

COMUNE DI MAROSTICA

PROVINCIA DI VICENZA



P.A.T.

Elaborato

Relazione geologica

Rev.

02

Analisi geologiche per il Gruppo C:

Quadro Conoscitivo – Matrice 05 Suolo e Sottosuolo

Disposizioni geologiche per il Gruppo B:

Tavola dei Vincoli, Tavola delle Invarianti e Tavola delle Fragilità



Tratta da Istituto Geografico Austriaco in Milano (ante 1848)

Baratto Filippo - geologo



STUDIO HgeO

GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA

CASALE DI SCODOSIA (PD)
FIESSO D'ARTICO (VE)
BADIA POLESINE (RO)
vox 0425 59.48.42 - fax 0425 59.58.00
web site: www.hgeo.it
email: hgeo@hgeo.it

Cod. 655-3-22

Data: Luglio 2012

Agg. Aprile 2021

Agg. Luglio 2022

INDICE

1 PREMESSA	1
2 COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT	1
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO	2
GRUPPO C - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO	4
4 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO	4
4.1 SINTESI GEOCRONOLOGICA	4
4.2 LITOLOGIA LOCALE	10
4.2.1 LITOLOGIE PRE-QUATERNARIE	13
4.2.2 LITOLOGIE QUATERNARIE	15
4.3 CARTA LITOLOGICA	16
4.3.1 LITOLOGIE DEL SUBSTRATO (classe c0501011_CartaLitologicaA)	17
4.3.2 LITOLOGIE QUATERNARIE SCIOLTE (classe c0501011_CartaLitologicaA)	20
4.3.3 PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA (classe c0501013_CartaLitologicaP)	22
5 CARATTERIZZAZIONE SISMOTETTONICA DEL TERRITORIO	23
5.1 INQUADRAMENTO TETTONICO	23
5.2 SORGENTI SISMOGENETICHE	25
5.3 DISTRETTO ISMICO	26
5.4 SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO	27
5.5 PERICOLOSITA' SISMICA DI RIFERIMENTO	28
5.6 FAGLIE ATTIVE E CAPACI	30
5.7 ASPETTI NORMATIVI	32
6 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO	33
6.1 ACQUE SOTTERRANEE	33
6.2 PERMEABILITA' DEI TERRENI	36
6.3 VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI	37
6.4 QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE	39
6.5 RETE IDRAULICA	40
6.5.1 AUTORITY DI BACINO - DISTRETTO ALPI ORIENTALI	43
6.6 CARTA IDROGEOLOGICA	46
6.6.1 Classe c0502011_CartaIdrogeologicaA: primitiva area	46
6.6.2 Classe c0502012_CartaIdrogeologicaL: primitiva linea	47
6.6.3 Classe c0502013_CartaIdrogeologicaP: primitiva punto	48
7 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO	49
7.1 PROCESSI NATURALI	51
7.2 PROCESSI ANTROPICI	51
7.3 CARTA GEOMORFOLOGICA	52
7.3.1 Classe c0503011_CartaGeomorfologicaA: primitiva Area	52
7.3.2 Classe c0503012_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea	53
7.3.3 Classe c0503013_CartaGeomorfologicaP: primitiva punto	56
8 CENNI CLIMATICI	57
9 SUOLI IN AMBITO COMUNALE	58
GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CONTENUTI E INDICAZIONI	61
10 TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	61
10.1 CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO	61
10.2 CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL P.G.R.A. E NEL P.A.I.	63
11 TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'	67

CLASSE b0301011 –COMPATIBILITA' GEOLOGICA	67
11.1 CLASSE DI COMPATIBILITÀ I – TERRENI IDONEI	69
11.2 CLASSE DI COMPATIBILITÀ II – TERRENI IDONEI A CONDIZIONE	70
11.2.1 AREA IDONEA A CONDIZIONE GENERICA.....	71
11.2.2 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "I"	75
11.2.3 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "L" - "C".....	76
11.2.4 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "FR"	77
11.2.5 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "FAC"	78
11.2.6 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "S"	81
11.3 CLASSE DI COMPATIBILITÀ III - TERRENI NON IDONEI	82
11.3.1 AREA NON IDONEA GENERALITÀ	82
CLASSE b0302011 – DISSESTO IDROGEOLOGICO	83

ELABORATI:

ALLEGATI INDAGINI PREGRESSE: 1÷39

TAVOLA 1: CARTA LITOLOGICA

TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA

TAVOLA 3: CARTA GEOMORFOLOGICA

TAVOLA 4: CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA E DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO

1 PREMESSA

Il presente paragrafo evidenzia gli scopi che lo studio geologico ha di norma nella pianificazione territoriale-urbanistica e che sono ripresi anche dalla Legge regionale n°11 del 23.04.2004.

E' norma che la pianificazione urbanistica comunale si basi anche sulla verifica di "compatibilità geologica" del territorio in relazione allo strumento urbanistico. A tale scopo gli studi geologici del territorio comunale sono stati finalizzati a:

- definire un quadro completo delle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche del territorio comunale;
- analizzare le modalità evolutive del territorio stesso, così da poter individuare l'eventuale grado e tipologia di vulnerabilità territoriale;
- fornire all'azione pianificatrice, una zonizzazione del territorio in funzione dell'idoneità alla destinazione urbanistica;
- formulare le prescrizioni relative alla zonizzazione di cui sopra.

Per raggiungere tali obiettivi ci si basa sull'analisi di studi esistenti e redatti da enti di ricerca, enti locali, liberi professionisti, etc., ma anche su mirate integrazioni in situ mediante rilievi ed indagini specifiche.

Il tutto con lo scopo di definire una zonizzazione geologica del territorio basata sulla caratterizzazione litostratigrafica dei terreni; sulle forme legate ai processi deposizionali e geo-strutturali e sulla circolazione delle acque sotterranee e la loro interazione con quelle superficiali.

2 COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT

Con gli obiettivi descritti in premessa, ed in ottemperanza a quanto disposto dalla Legge regionale nr.11 del 23 aprile 2004, le azioni geologiche di supporto alla redazione del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) sono in genere le seguenti:

1. Costruzione del Quadro Conoscitivo relativamente al **Gruppo C - Matrice 05 Suolo e Sottosuolo**, con i relativi Temi e le relative Classi. Nello specifico si sono redatti i seguenti Temi: **c0501 - Litologia; c0502 -Idrogeologia; c0503 - Geomorfologia**. La rappresentazione grafica dei dati si è basata sulle indicazioni delle "Grafie Unificate per gli strumenti urbanistici comunali" - D.G.R. n. 615/1996 e delle più recenti disposizioni regionali.
2. Analisi ed elaborazione dei dati relativi ai tematismi geologici, idrogeologici e geomorfologici raccolti e cartografati nel Quadro Conoscitivo, propedeutici alla stesura degli Elaborati di Progetto. Nello specifico, si dà il contributo di tipo geologico l.s. per la realizzazione della **1) Tavola dei Vincoli e della Pianificazione territoriale; 2) Tavola delle Invarianti; 3) Tavola delle Fragilità**.

La prima Carta permette di inserire nell'ambito comunale rispettivamente i vincoli territoriali, quando presenti, soggetti agli elementi geologici, idrogeologici e geomorfologici.

La seconda Carta definisce le Invarianti geologiche, intese come peculiarità del territorio che per qualsiasi motivo non devono essere coinvolte nei vari piani d'intervento progettuali, sempre con riferimento ai citati elementi geologici l.s.

La terza Tavola individua nel territorio, sulla base della cartografie e dei dati del Quadro Conoscitivo, sia le aree a differente vocazione di idoneità all'urbanizzazione (*Compatibilità geologica*), sia le *Aree soggette a dissesto idrogeologico*.

Le Carte di analisi (*Carta Litologica; Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica*) del Quadro Conoscitivo e i contributi geologici alle Tavole di progetto (*Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale - Tav.1; Carta delle Invarianti - Tav.2 e Carta delle Fragilità - Tav.3*) sono prodotte mediante l'utilizzo di software GIS, come previsto dalla legge urbanistica, utilizzando come base la Carta Tecnica Regionale Numerica C.T.R.N. aggiornata ed in formato shape.

Le cartografie sono restituite a scala 1:10.000 sia in formato digitale (files shape e pdf) che in forma cartacea.

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO

Il Comune di Marostica - Codice ISTAT: 024057 – si trova nella parte nordorientale della Provincia di Vicenza. Il suo territorio si sviluppa per circa il 65% sui rilievi collinari appartenenti alle Prealpi vicentine, di cui occupa la porzione sudorientale, e per il restante 35% si estende in zona pianeggiante. I Comuni confinanti sono rispettivamente: Conco a Nord, Bassano del Grappa ad Est, Nove, Schiavon, Mason Vicentino, Pianezze e Molvena a Sud, Salcedo e Lusiana ad Ovest.

La superficie è di 36,4 Km² mentre il perimetro comunale è di 40'296 m.

Il territorio comunale si estende tra i Fogli nr. 37 III NE "Conco" e 37 III SE "Marostica" della cartografia IGM a scala 1:25.000. Nella Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000, è inserito nelle Sezioni nr. "103040 "Crosara, 103080 "Marostica", 104010 "Bassano del Grappa" e 104050 "Nove". Si veda la **Figura 1** per l'inquadramento.

Gli insediamenti maggiori del Comune, oltre al capoluogo di Marostica che ospita la sede municipale, sono le località di Crosara, Marsan, Pradipaldo, San Luca, Valle San Floriano e Vallonara.

Le principali arterie stradali che interessano il territorio comunale sono: la SP 248 che delimita ad Ovest la porzione meridionale del Comune con orientazione circa Nord-Sud e arriva fino al centro di Marostica, dove prende orientazione NordEst-SudOvest fino all'abitato di Marsan lungo il confine orientale; la SP111 denominata Via S.S.248, che taglia con direzione NE-SW la porzione meridionale del Comune.

La rete idrografica principale si sviluppa nelle aree di fondovalle per quanto riguarda la parte centro settentrionale del Comune e nella zona di pianura per la porzione meridionale.

Nel fondovalle, tra le località di Vallonara e Valle San Floriano, i torrenti principali sono il Longhella, con andamento da NordOvest a SudEst e La Valletta, con sviluppo da Nord a Sud. Quest'ultimo confluisce nel torrente Longhella a monte dell'abitato di Marostica in località Ponte Campana. Il torrente Longhella prosegue verso valle, nella pianura, con direzione Nord-Sud fino alla località Levà di sotto, poi piega verso Est con tratto rettilineo.

Dal punto di vista altimetrico il territorio comunale si sviluppa tra la quota minima di circa 74 m s.l.m., rinvenuta nella parte sud, e la quota massima di circa 840 m s.l.m. corrispondente ai versanti nell'angolo NordEst del Comune, in località Spelonchette. L'abitato di Marostica si estende all'incirca tra 90 m s.l.m. e 110 m s.l.m. In particolare le quote del centro storico oscillano tra 100 e 101 m s.l.m.

La zona di pianura degrada regolarmente verso Sud. L'area collinare presenta una serie di dorsali sub parallele, con orientamento NordEst-SudOvest, intercalate da valli e vallette secondarie. La morfologia dell'area collinare è fortemente influenzata dall'assetto strutturale e tettonico del substrato roccioso.

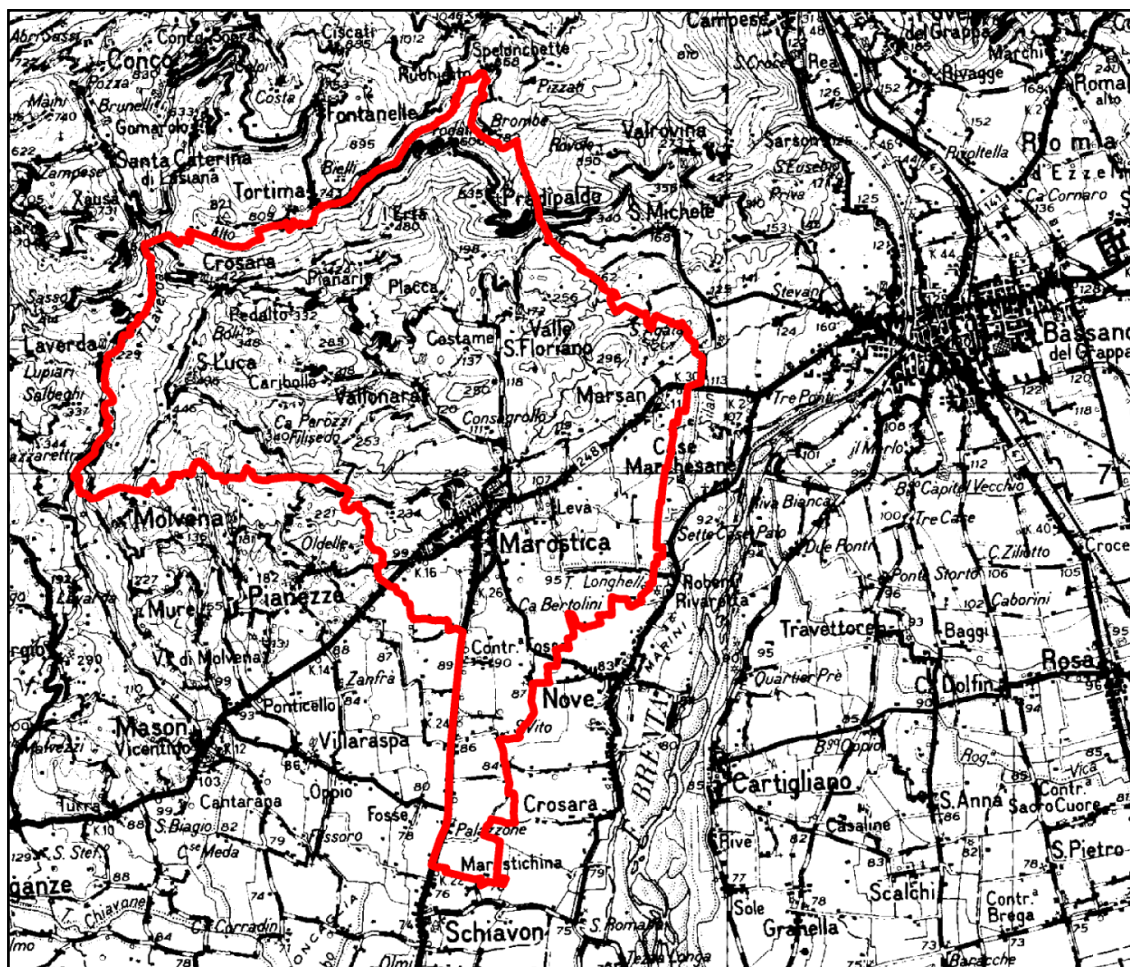


Figura 1. Inquadramento del Comune (da IGM)

GRUPPO C - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nei paragrafi successivi s'illustrano i caratteri geologici, idrogeologici e geomorfologici del territorio comunale di Marostica. Tale caratterizzazione è stata inserita nei corrispondenti files, prodotti in formato shape e contenuti nella matrice 5 del Gruppo c - Quadro Conoscitivo del PAT. La Banca Dati che è stata associata ai files di carattere litologico, idrogeologico e geomorfologico segue le specifiche tecniche della L.R. 11/2004, art. 50, 1° comma, lettera a, aggiornate a Gennaio 2010.

4 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO

4.1 SINTESI GEOCRONOLOGICA

Per rendere più comprensibili le descrizioni tecniche che saranno illustrate nei paragrafi successivi, si fornisce di seguito una sintesi cronologica generale degli ambienti geologici che hanno definito il territorio a cui appartiene la zona del Comune di Marostica.

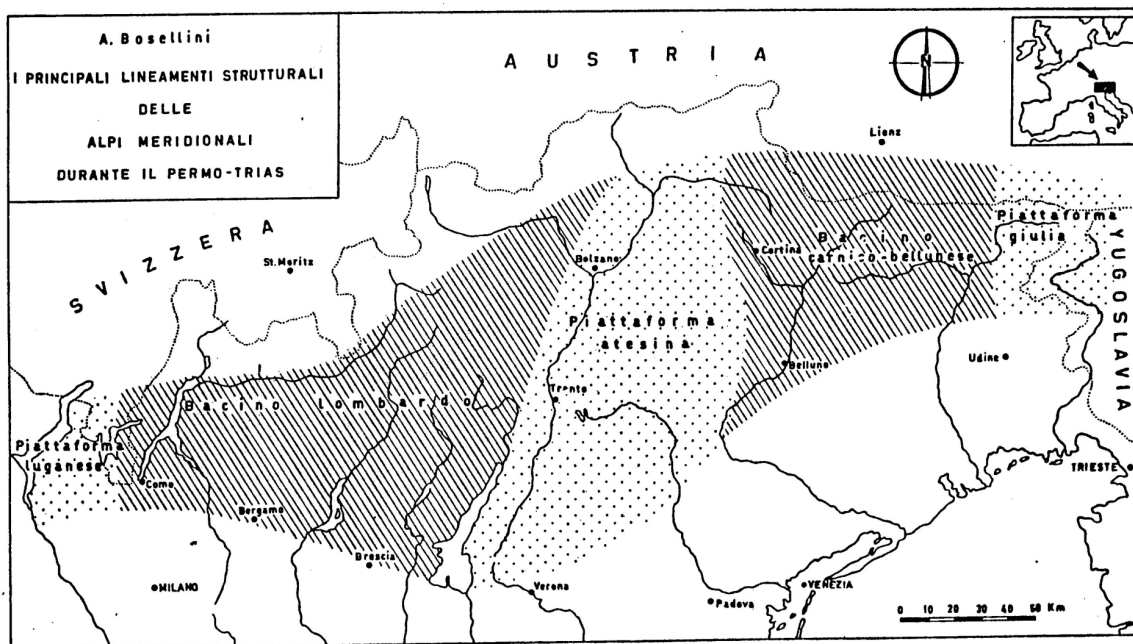
Il Comune si estende in parte sul fianco della scarpata meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni e in parte sulla pianura vicentina posta ai piedi della scarpata stessa.

Le formazioni rocciose che affiorano nell'area marosticana appartengono al periodo Giurassico – Paleogene (Oligocene) che copre l'intervallo di tempo compreso tra circa 195 milioni di anni fa e circa 22,5 milioni di anni fa.

Si tratta delle formazioni di ambiente marino depositate nella porzione centro-orientale della struttura denominata "Piattaforma di Trento" o "Piattaforma veneta" o "Piattaforma atesina" (**Figura 2**). Tale piattaforma, larga circa 80-90 Km e lunga circa 200-230 km¹, è delimitata a Nord dalla Linea tettonica della Pusteria e la sua prosecuzione meridionale arriva sotto la Pianura Padana fino all'area modenese. Essa è afferente al margine continentale della Placca Adriatica.

La Piattaforma di Trento è all'inizio (Giurassico inferiore) un alto strutturale sottomarino, delimitata ad Ovest e ad Est rispettivamente dal bacino lombardo e dalla Piattaforma friulana. Tale alto strutturale ha un nucleo carbonatico costituito dalla Dolomia Principale, che indica condizioni di deposizione omogenee in ambiente marino epicontinentale peritidale. Nel Giurassico inferiore l'area è interessata da una tettonica distensiva, legata a movimenti tra la placca africana e quella euroasiatica che da luogo a fenomeni di espansione oceanica. Tale espansione porta alla fratturazione delle aree di piattaforma e bacinali in tanti blocchi, i quali vengono interessati da gradi di subsidenza differenziati. Sempre nel Giurassico inferiore ad esempio tra la Piattaforma trentina e quella friulana comincia a formarsi il Bacino bellunese.

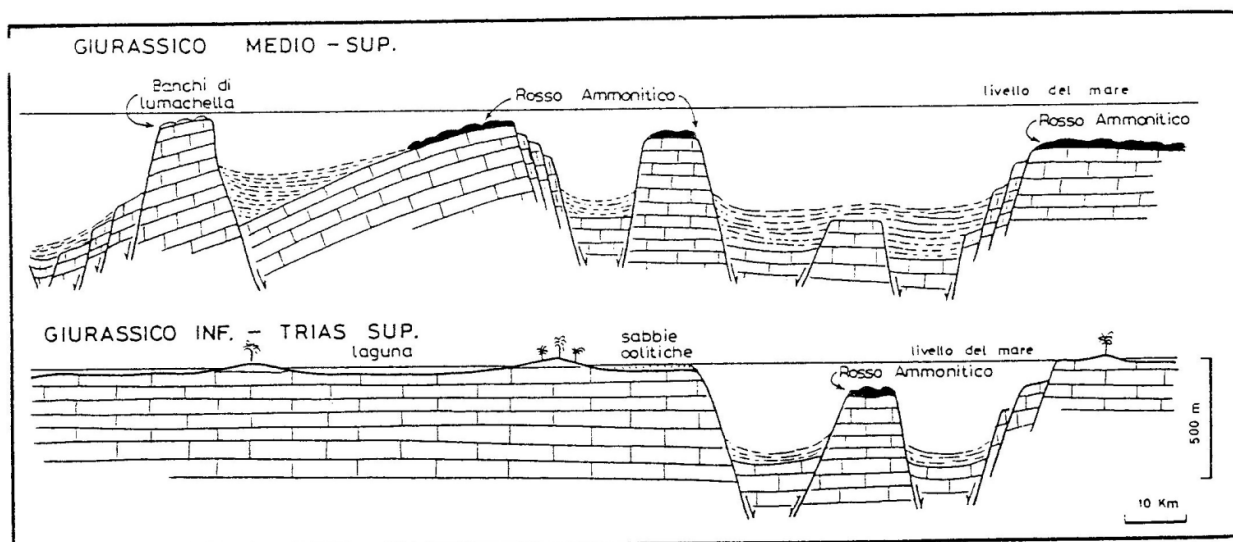
¹ Da: Aubouin, 1964; Bosellini, 1973; Gaetani, 1975; Winterer & Bosellini, 1981



La distribuzione degli elementi paleostrutturali nelle Alpi Meridionali durante il Permo-Trias. I limiti sono necessariamente schematizzati.

Figura 2. Strutture principali delle Alpi meridionali (da Bosellini)

Sulla Dolomia Principale nel Giurassico inferiore (Lias) e medio (Dogger) si depositano i Calcarei Grigi, una formazione composta da vari membri, tipica di ambiente lagunare e perilagunare (isole, lidi, barre, cordoni, secche, spiagge e paludi costiere) - **Figura 3**.



- Schema dell'evoluzione delle Alpi Meridionali durante il Giurassico. La crosta sottoposta a stiramento si è fratturata e suddivisa in blocchi variamente spostati gli uni rispetto agli altri. Il Rosso Ammonitico si deposita sugli altotondi e sulle aree in pendio, cioè dove l'accumulo ha luogo molto lentamente perché le correnti e la gravità impediscono una sedimentazione abbondante e continua (da Bernoulli e Jenkyns 1974, modificato).

Figura 3. Evoluzione tra Trias e Giurassico delle Alpi meridionali

La subsidenza della Piattaforma sia nel Trias che durante il Giurassico inferiore è lenta ma continua e permette la deposizione di potenti spessori (centinaia e centinaia di metri) della Dolomia

Principale e dei Calcari Grigi. A partire dalla fine del Lias e per tutto il Dogger aumenta il grado di subsidenza della Piattaforma. Tra il Dogger e il Malm (Giurassico superiore) la piattaforma sprofonda sempre più, fino al totale annegamento e alla trasformazione in un rilievo sottomarino (guyot). I sedimenti che si depositano sulla sommità non sono più prevalentemente carbonatici (sedimentazione in zona fotica) ma passano progressivamente ad una composizione calcareo-marnosa. La formazione caratteristica al tetto e sui fianchi di questi rilievi sottomarini è il Rosso Ammonitico, avente spessore di alcune decine di metri. L'esiguo spessore è legato a difficoltose condizioni di deposizione dovute sia alla pendenza dei fianchi dei rilievi sottomarini che alla presenza di correnti che ne spazzavano la sommità.

Nel Cretaceo inferiore continua una sedimentazione in ambiente pelagico, ossia in acque profonde e tranquille, di sedimenti carbonatici fini denominati Biancone, aventi spessori di alcune centinaia di metri. La subsidenza dell'area continua anche nel Cretacico superiore e nelle aree più riparate dalle correnti marine si deposita la Scaglia Rossa, caratterizzata da calcare marnoso contenente apporti di materiale terrigeno eroso dalle aree emerse.

La collisione tra le placche europea e adriatica porta ad una progressiva riemersione della Piattaforma trentina durante il Terziario. I sedimenti che si depositano in tale periodo testimoniano la presenza di vari ambienti deposizionali quali quello di piattaforma, di pendio, di scarpata e di bacino. Le litologie sono costituite da calcareniti, marne, calcari argillosi e da arenarie che testimoniano gli apporti terrigeni dalle aree emerse. Nel terziario si verifica anche un'intensa attività vulcanica legata ai movimenti tettonici che mette in posto nell'area euganeo-berica, nell'area lessinea e

Marosticense prodotti effusivi di tipo basaltico quali lave, ialoclastiti, filoni e neck. Questi prodotti vulcanici nella zona di Marostica si intrudono nei terreni oligocenici (Figura 4).

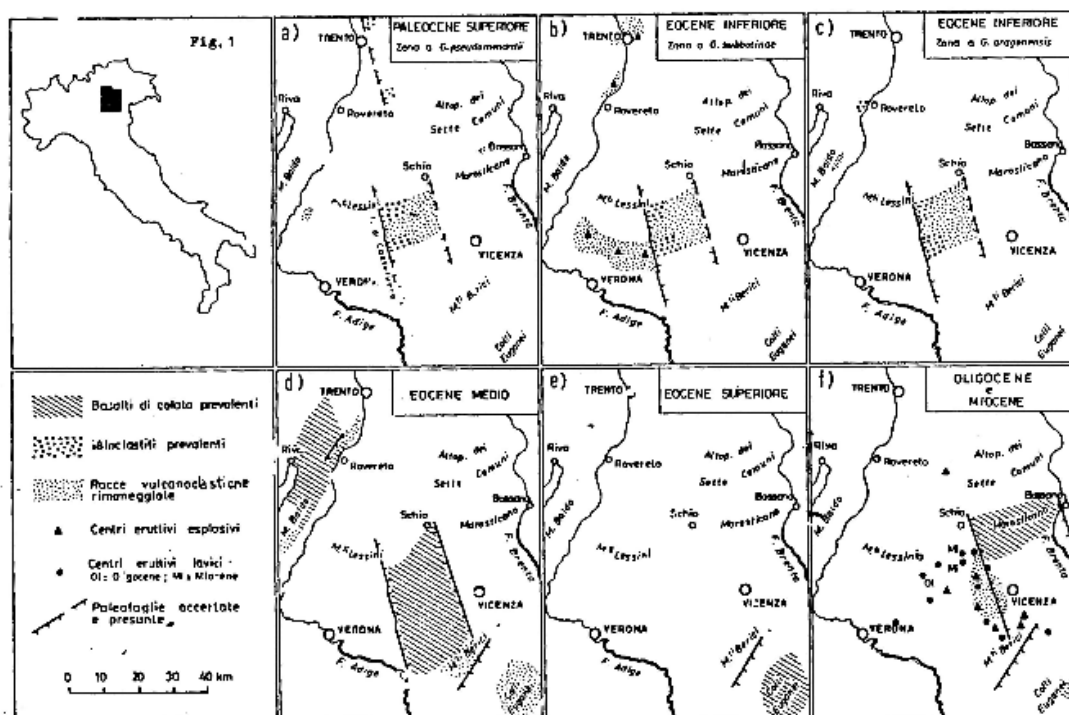


Figura 4. Evoluzione dell'area vicentina dal Paleocene all'Oligocene

La successione di terreni terziari raggiunge uno spessore di circa 1000 m (**Figura 5**).

Durante il Terziario, oltre all'attività vulcanica, si hanno vari episodi di emersione dell'area, testimoniati localmente da lacune stratigrafiche e da superfici di erosione, dovute allo smantellamento dei depositi più superficiali ad opera degli agenti atmosferici (acque continentali superficiali, ghiacciai, vento).

Tra il Pliocene e il Pleistocene (da 1,8 milioni di anni fa a circa 10.000 anni fa) importanti movimenti tettonici, sempre legati al movimento della placca Adriatica verso la placca europea, portano al progressivo sollevamento del settore alpino e sudalpino, da cui traggono origine i rilievi alpini.

La struttura attuale dell'area Sudalpina veneta è il risultato della sovrapposizione di due importanti fasi compressive di età cenozoica, chiamate rispettivamente tettonica Eoalpina (Cretaceo sup.-Paleogene inf.) e tettonica Neoalpina (Neogene). La tettonica Eoalpina nella parte nordorientale del Veneto produce sovrascorrimenti e pieghe WSW vergenti che deformano completamente la copertura sedimentaria permo-cenozoica, mentre nel settore occidentale è meno evidente.

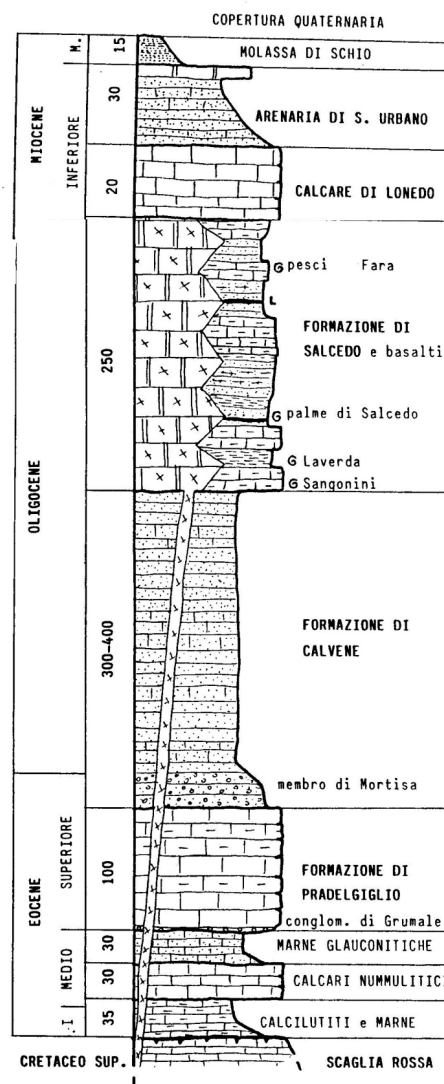


Figura 5. Sezione stratigrafica tipo del Marosticano nel Terziario

La tettonica Neoalpina è attiva nel Neogene e raggiunge il suo massimo tra il Miocene superiore e il Pliocene. La maggior parte del sollevamento delle Alpi venete e il crearsi di sovrascorrimenti S-vergenti, nonché la migrazione del fronte di tali accavallamenti verso la pianura veneta è dovuto a tale fase tettonica. Nonostante la zona del Veneto e del Trentino siano una delle regioni meno deformate del Sudalpino, risulta che la geometria delle deformazioni neogeniche è molto complessa.

Nel Sudalpino si verificano nel Neogene una serie di importanti sovrascorrimenti sudvergenti, che portano al piegamento, alla fratturazione, al sollevamento e all'accavallamento degli ammassi rocciosi (**Figura 6**). Tali sovrascorrimenti sono inoltre dislocati da faglie trascorrenti con direzione NW-SE che suddividono in vari blocchi gli ammassi rocciosi.

Nell'area di Marostica il sovrascorrimento più importante è una piega a ginocchio con asse orientato circa ENE-WSW, denominata Flessura pedemontana o Flessura-faglia di Caltrano. Essa è costituita da una piega anticlinale nella porzione di monte (area altopiano di Asiago) e da una

piega sinclinalica nella porzione a valle (area colline marosticane). A queste due pieghe di grande scala (chilometrica) sono associate pieghe minori a piccola scala (decametrica e metrica) e piani di faglia, sia paralleli agli assi delle pieghe che trasversali.

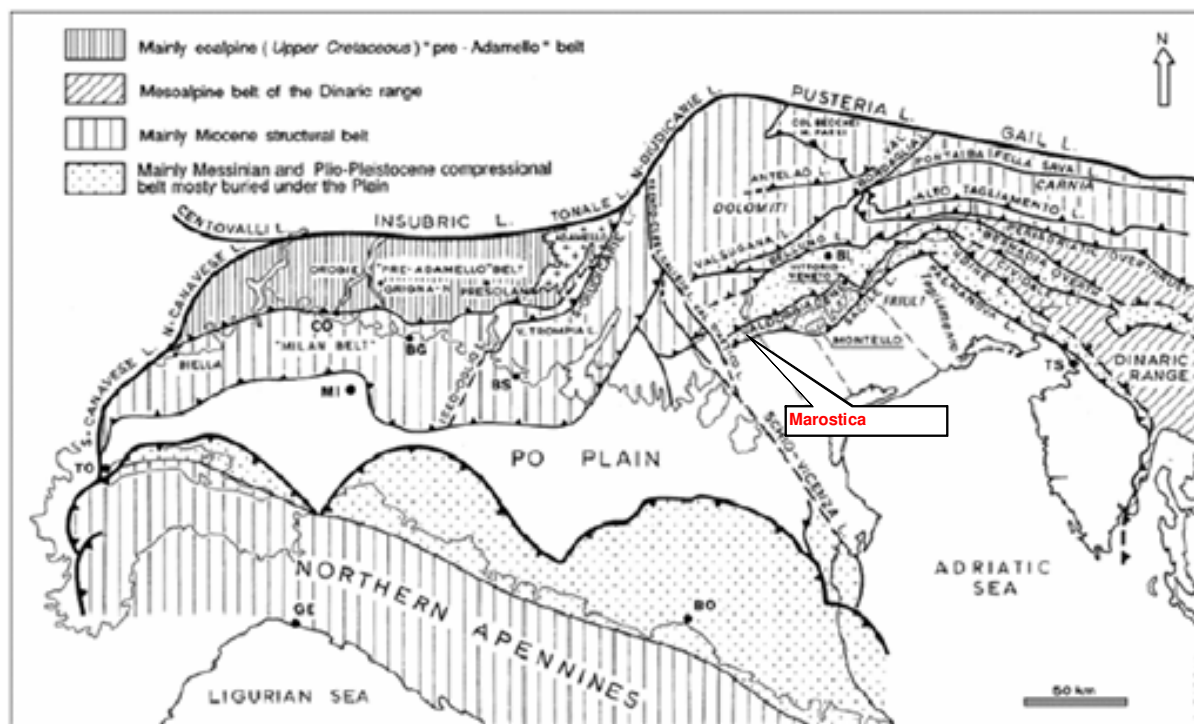


Figura 6. Schema strutturale dell'area sudalpina e dell'Avanfossa della Pianura padana

La flessura pedemontana ha prodotto nella serie stratigrafica precedentemente descritta un ribaltamento, così che i terreni più antichi (Dolomia Principale, Calcari Grigi, Rosso Ammonitico) normalmente rinvenibili sotto quelli più recenti, stanno a quote più elevate rispetto ai terreni più recenti (dal Biancone alle Formazioni terziarie).

Le litologie coinvolte nella flessura pedemontana hanno un rigetto verticale di 1600-1700 metri, mentre dal punto di vista morfologico la flessura ha creato un rigetto di circa 800-900 metri tra la sommità dell'Altopiano di Asiago e la pianura vicentina.

Tra le linee trascorrenti significative per l'area di Marostica citiamo la Faglia dell'Astico e la Faglia di Valstagna, entrambe con direzione NW-SE, ossia parallele alla Linea Schio-Vicenza, elemento trascorrente molto importante a livello di neotettonica sudalpina. Tali faglie frammentano rispettivamente ad Ovest e ad Est il blocco delle colline di Marostica e Bassano e la sommità dell'Altipiano di Asiago.

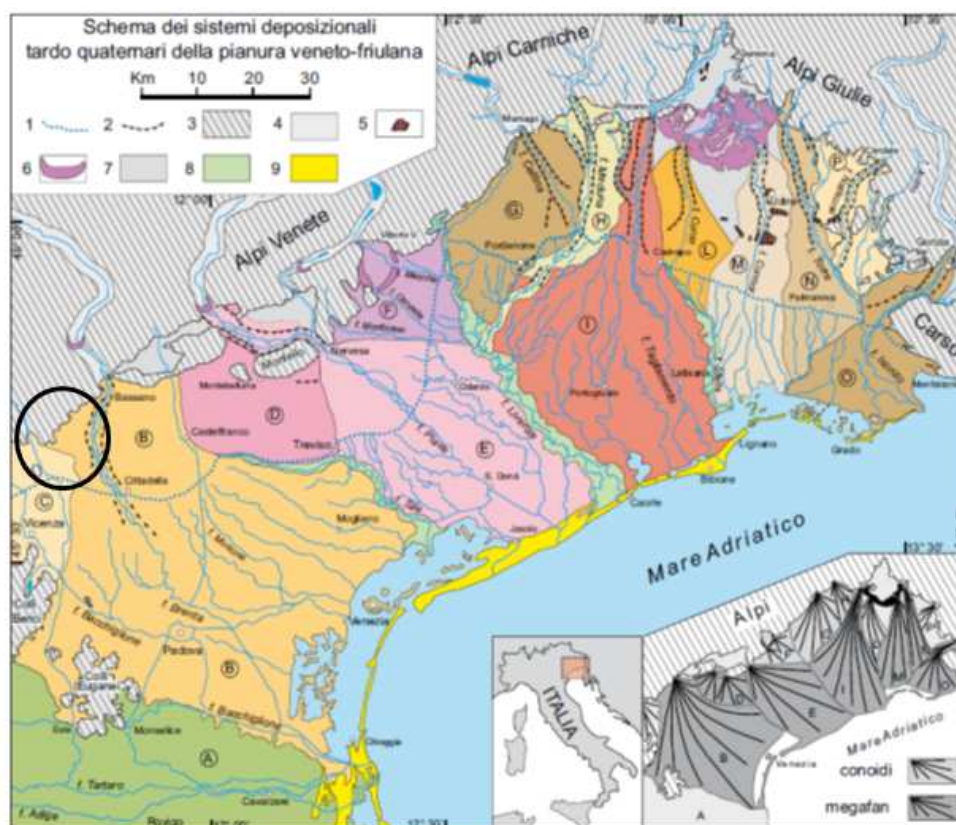
I sollevamenti di origine tettonica ora descritti portano alla completa emersione dell'area in oggetto, concludendone così la costruzione strutturale e litologica.

Da quel momento inizia sulle compagini rocciose il processo di alterazione che porta alla formazione dei depositi superficiali sciolti più recenti. Questi depositi di ambiente continentale, rimossi e trasportati da parte delle acque superficiali e sotterranee, sia di origine glaciale che

fluviale, portano alla costituzione delle coperture detritiche e alluvionali che ammantano i rilievi e colmano progressivamente le aree di pianura circostanti.

In particolare tra il Pleistocene e l'attuale si hanno una serie di fasi glaciali alternate a periodi intermedi di fusione dei ghiacci (interglaciali). Nel corso delle glaciazioni si formano potenti cappe glaciali che ricoprono i rilievi con centinaia di metri di ghiaccio. Durante tali periodi gli ammassi rocciosi vengono lentamente disgregati in superficie dall'azione crioclastica dei ghiacciai. Nelle fasi interglaciali le acque di fusione dei ghiacciai erodono ed asportano dai rilievi la porzione litica disgregata, trasportandola verso valle. Giunte nelle aree pianeggianti le acque fluvioglaciali perdono progressivamente forza e cominciano a ridepositare il materiale solido trasportato. All'uscita dei rilievi si formano progressivamente una serie di conoidi alluvionali e di megafan corrispondenti ad altrettanti corsi d'acqua, interdigitati lateralmente tra loro.

L'assetto della pianura veneta nel tratto considerato è legato quindi all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini Piave, Brenta e Adige. Durante le varie fasi glaciali e interglaciali essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie, fino a coprire centinaia di km² (**Figura 7**).



Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

Figura 7. Sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana nel Quaternario

Per l'area della pianura vicentina prevalgono i depositi del megafan del Brenta nella porzione centro-orientale e i depositi della conoide del torrente Astico nella porzione occidentale.

Al termine dei periodi glaciali l'azione naturale di modellamento del territorio è legata alla dinamica delle acque superficiali e sotterranee e della gravità.

I corsi d'acqua che interessano attualmente il territorio di Marostica sono il torrente Laverda, che funge da limite comunale ad occidente, il torrente Longhella e il rio della Valletta che solcano la parte centrale del Comune. Si può citare anche il Brenta in quanto nei secoli scorsi, durante la sua progressiva migrazione da Ovest verso Est, ha depositato i suoi sedimenti anche nel territorio marosticense. Alle aste fluviali principali si aggiunge la rete di piccoli solchi torrentizi che incidono i vari versanti. Le acque superficiali operano un'azione di erosione diffusa o concentrata sui terreni sciolti e sulle rocce che costituiscono i pendii, alternata a deposizione dei materiali erosi nei tratti a riduzione di pendenza.

La gravità, combinata con l'azione delle acque, dà luogo a fenomeni gravitativi ossia a varie tipologie di frane.

4.2 LITOLOGIA LOCALE

Dopo la sintesi cronologica generale dell'evoluzione geologica locale, si entra nello specifico territorio di Marostica.

Il territorio comunale può essere diviso in due unità morfologiche, che nello specifico sono **1) la zona montana**, che occupa la parte centro nord e **2) la zona di pianura**, che occupa la porzione Sud.

Per quanto riguarda i **rilievi montuosi**, si tratta di un'area con asse a direzione EstNordEst - OvestSudOvest a morfologia ondulata. Tale assetto è legato ai disturbi tettonici, che hanno condizionato le giaciture del substrato roccioso e all'erodibilità dei terreni, legata alla composizione litologica degli stessi. I rilievi marosticensi sono caratterizzati da formazioni rocciose con età compresa tra il Giurassico superiore e il Miocene, in successione rovesciata a causa del sistema anticlinale-sinclinale della Flessura pedemontana. I terreni più antichi, dal Rosso Ammonitico (Giurassico superiore) al Biancone (Cretaceo inf.) e alla Scaglia Rossa (Cretaceo sup.), affiorano a partire dal confine comunale settentrionale, zona "Spelonchette" e zona "Prialunga", procedendo verso Sud fino all'altezza degli abitati di Crosara e Pradipaldo. Essi costituiscono il fianco di monte, fortemente inclinato, della sinclinale che sta a valle del sovrascorrimento di Caltrano (Flessura pedemontana).

Procedendo verso Sud ci si sposta verso il nucleo della sinclinale e quindi si attraversano terreni sempre più recenti a partire dalle marne eoceniche, seguite da calcareniti intercalate a marne e calcari nummulitici (Calcareniti di Monte Gaggion e Formazione di Pradelgiglio) dell'Eocene medio-superiore, a cui segue un complesso di marne, arenarie, calcareniti e talora livelletti conglomeratici (Formazione di Calvene), seguito da depositi sedimentari (marne, arenarie marnose e calcari) intercalati a vulcaniti basiche (Formazione di Salcedo), ricoperti da biocalcareni arenacee e siltiti marnose (Formazione di Lonedo) (**Figura 8**).

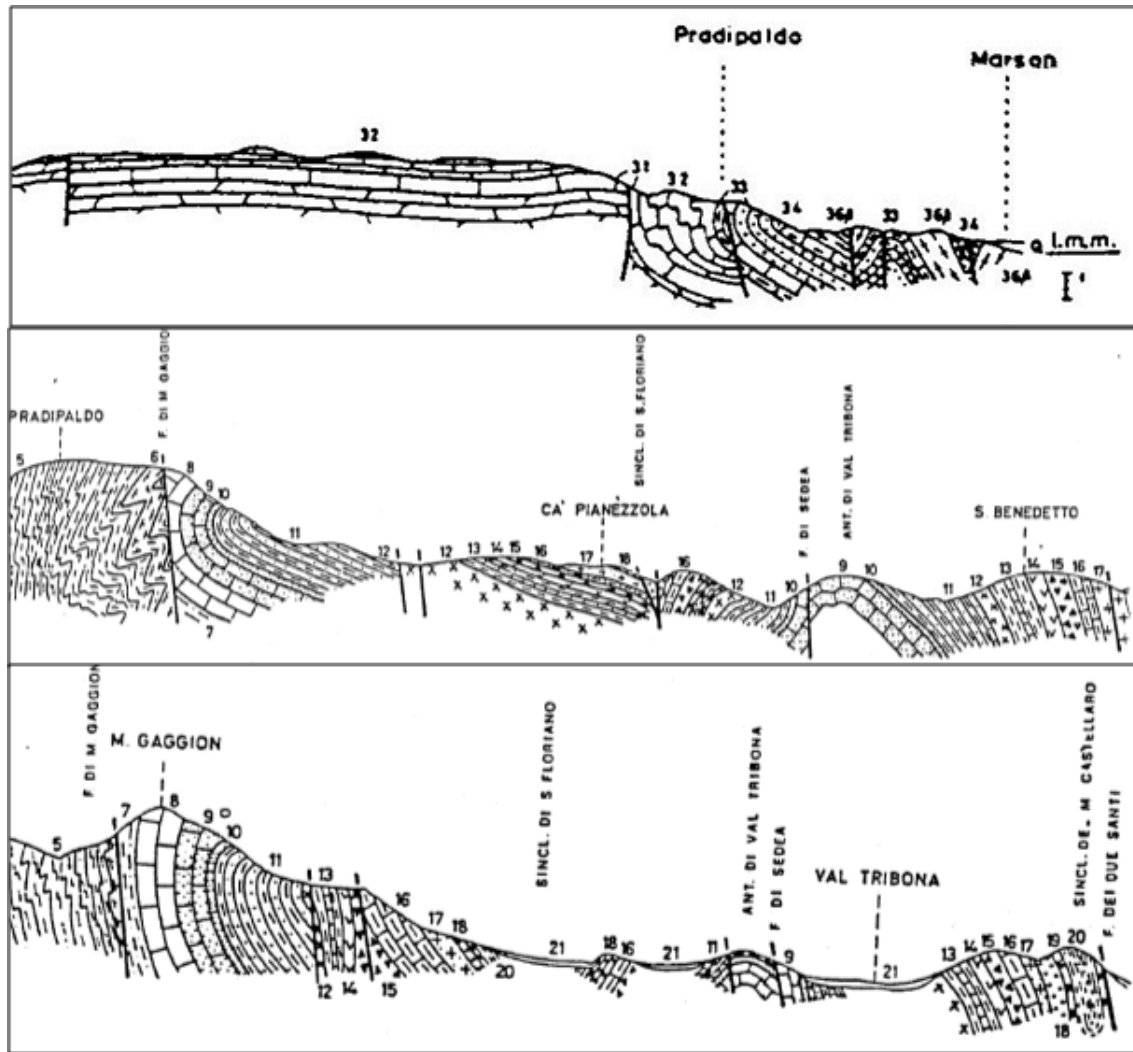


Figura 8. Sezioni geologiche dei rilievi a Marostica (da Castellarin)

Il complesso Eocenico-Miocenico affiora e subaffiora tra l'allineamento Crosara-Pradipaldo a Nord e l'allineamento Contrada Roveredo alto-Castello superiore-Contrà Tonioli a Sud. I terreni miocenici sono gli ultimi rinvenuti nella zona di Marostica poiché l'area è successivamente soggetta ad emersione e quindi si passa da ambiente marino ad ambiente continentale. Con l'emersione dell'area inizia la fase di alterazione ed erosione superficiale e la formazione di varie tipologie di depositi sciolti. Quelli che sono rinvenibili attualmente sui rilievi sono i depositi sciolti del Quaternario, in quanto quelli più antichi si conservano con difficoltà a causa dell'azione erosiva delle acque superficiali.

I depositi quaternari che ammantano i rilievi marosticensi sono distinguibili in coltri eluviali-colluviali, legate all'alterazione superficiale delle litologie, in depositi alluvionali di fondovalle, legati al trasporto da parte delle acque superficiali e in materiale detritico di falda che si deposita in seguito all'alterazione delle litologie alla base dei pendii.

La porzione sud del Comune si trova allo sbocco dei rilievi marosticensi e comprende una porzione dell'*alta pianura veneta*, caratterizzata da depositi sciolti che hanno ricoperto il substrato roccioso. Tali depositi sono il risultato del progressivo colmamento nelle varie epoche del bacino padano, interposto tra la catena Alpina a Nord e la catena appenninica a Sud.

Con l'emersione in seguito alle fasi orogenetiche, l'area Alpina, tettonicamente attiva, ha cominciato a fornire grandi volumi di materiale detritico trasportato verso valle dai torrenti e dalle aste fluviali che iniziarono a incidere le terre emerse nelle varie ere glaciali. Alla base dei rilievi si formano così una serie di coni detritici, coincidenti con altrettanti corsi d'acqua. Poiché con l'alternarsi delle varie fasi glaciali e interglaciali, la portata di questi fiumi varia notevolmente, si hanno ripetute divagazioni del corso d'acqua, così che i sedimenti vengono depositati in un'area molto vasta nell'intorno dell'asta fluviale, fino ad avere l'interdigitazione tra un cono e l'altro. Nell'area vicentina il corso d'acqua principale che ha trasportato a valle i depositi sciolti è il fiume Brenta. Il Brenta ha dato luogo nel pleistocene al megafan di Bassano, ossia ad un cono caratterizzato da ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa su cui nell'Olocene si sono imposti depositi alluvionali dello stesso Brenta con apporti del Bacchiglione.

Nell'area di Marostica i depositi del Brenta si rinvencono superficialmente nella fascia sudorientale (**Figura 9**).

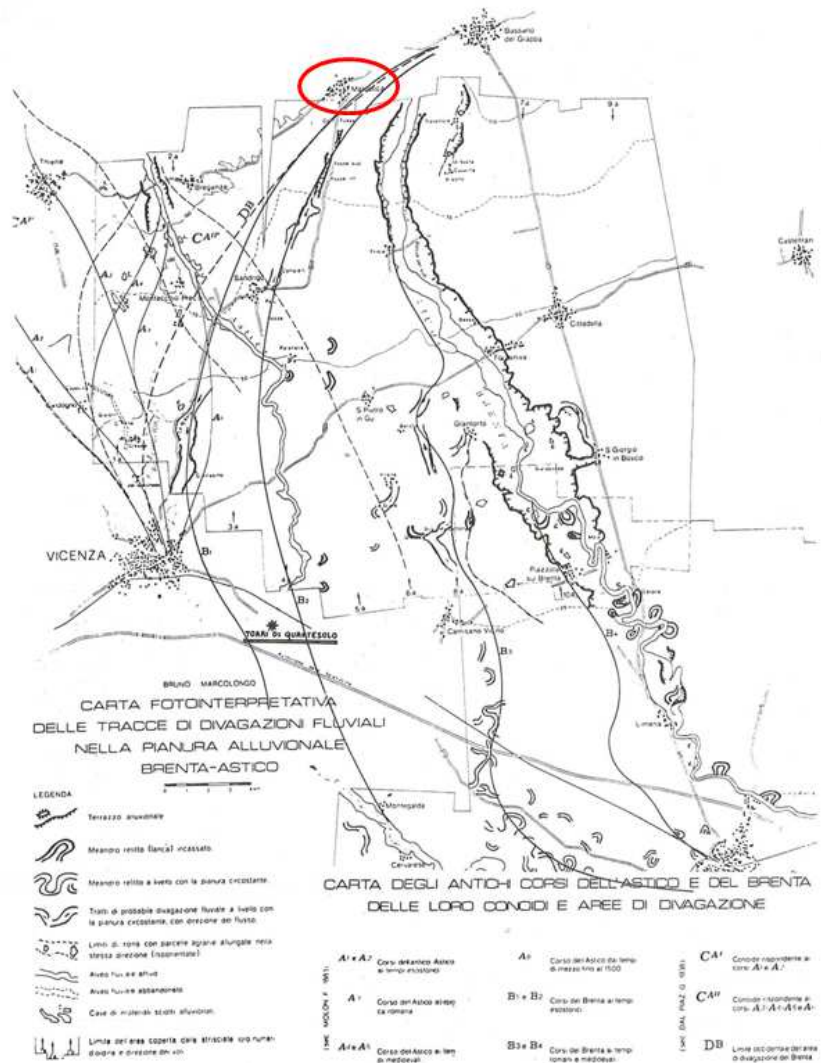


Figura 9. Divagazioni del F. Brenta e del F. Astico nella pianura vicentina

Nell'area centrale, in corrispondenza dell'abitato di Marostica stesso, invece i depositi del Brenta sono sottoposti ai depositi di conoide torrentizio e ai depositi alluvionali più recenti provenienti entrambi dai corsi d'acqua uscenti dalle colline a monte del capoluogo.

Ciò è stato possibile poiché il Brenta, terminata la fase fluvioglaciale, è migrato progressivamente verso est fino all'attuale corso.

Sin d'ora sono stati descritti gli ambienti deposizionali sia delle formazioni rocciose che dei terreni sciolti che caratterizzano l'area marosticana. Di seguito si dà una descrizione dettagliata della composizione e dell'aspetto di tali terreni.

4.2.1 LITOLOGIE PRE-QUATERNARIE

La successione cronologica delle litologie prequaternarie che caratterizzano l'area montana di Marostica è riassunta nella **Figura 5**.

Le formazioni geologiche rinvenute localmente, dalla più antica alla più recente, ossia comprese tra circa 195 Milioni di anni e 22 Milioni di anni, sono quindi: *Calcari Grigi di Noriglio* (Giurassico inf.), *Rosso Ammonitico* (Giurassico med-sup.), *Biancone* (Giurassico sup.÷ Cretaceo sup.) *Scaglia Rossa* (Cretaceo sup. Eocene inf.), *Scaglia Cinerea* (Eocene inf. – med), *Calcareni di Monte Gaggion* (Eocene med-sup.), *Formazione di Pradelgiglio* (Eocene sup.) *Formazione di Calvene* (Oligocene inf.), *Formazione di Salcedo* (Oligocene sup.).

- **Calcari Grigi di Noriglio:** nell'area di Marostica affiora la porzione sommitale di questa Formazione, indicata come Membro di Rotzo. Sono calcari micritici compatti, alternati a livelli di calcari oolitici, di colore da nocciola a rosato, con stratificazione da decimetrica a metrica. Localmente presentano fenomeni di dolomitizzazione e assumono aspetto cristallino. Lo spessore di questo membro è di circa 250 metri.
- **Rosso Ammonitico:** nella parte inferiore della formazione è un calcare massiccio dall'aspetto nodulare di colore rosa pallido con striature verdastre, passante nella porzione superiore a strati centimetrici, di colore rosso mattone e interstratificazioni argillose. Lo spessore nell'area è di circa 30 metri. Il passaggio con la formazione più recente del Biancone è graduale, sia per quanto riguarda la composizione litologica che per il colore.
- **Biancone:** è suddivisibile in una porzione medio-basale e una porzione sommitale. La porzione inferiore è un calcare micritico, di colore bianco, a frattura concoide, con stratificazione da centimetrica a decimetrica e lenti o letti di selce da grigia a nera. La porzione sommitale presenta stratificazione centimetrica, interstratificazioni argillose grigio-verdastre e colore grigiastro, con tracce di bioturbazioni. Lo spessore di tale formazione nell'area è di alcune centinaia di metri (400-500 m). Il passaggio con la formazione più recente della Scaglia Rossa avviene gradualmente, con livelli di spessore di 3-4 m di colore rosso mattone alternati a livelli di nuovo bianchi prima del limite superiore.
- **Scaglia Rossa:** è un calcare marnoso, con stratificazione da centimetrica a decimetrica, di colore rosato, con interstrati argillosi e lenti di selce rossa. Nella parte sommitale della

formazione, delimitata da una superficie di hardground legata ad emersione, la stratificazione è a flaser, la grana più grossolana e il colore diventa rosso mattone (Scaglia Maastrichtiana). Lo spessore della formazione in condizioni indisturbate è di circa 200 metri.

- **Scaglia cinerea:** si tratta di un'alternanza tra calcari marnosi e marne fogliettate, in strati da centimetrici fino a 10-20 cm di spessore, di colore da giallastro a grigio. Lo spessore della formazione varia localmente da circa 40 m a circa 80 m.
- **Calcareniti di Monte Gaggion:** sono costituite da calcareniti, marne glauconitiche e calcareniti massicce, ricche di Nummuliti e Discocicline, con stratificazione da irregolare a poco definita, di colore nocciola chiaro. Lo spessore della formazione è di circa 50 metri.
- Al tetto della formazione è presente localmente un livello di esiguo spessore (0.5 m÷1.2 m) di un conglomerato organogeno di colore rosso con ciottoli nerastri, che testimonia una fase deposizionale di tipo trasgressivo, denominato **Conglomerato di Grumale** (o *Calcare di Malleo*).
- **Formazione di Pradelgiglio:** la parte basale è costituita da arenarie calcarenitiche con intercalazioni sabbioso-argillose, mentre la porzione medio-superiore è composta da calcareniti organogene ricche di Nummuliti; lo spessore varia da circa 80 a 100 metri, la stratificazione passa da decimetrica a metrica fino a diventare indistinta; il colore varia dal grigio al nocciola.
- **Formazione di Calvene:** la porzione basale è costituita dalle cosiddette *Arenarie di Mortisa*, ossia un'alternanza di livelletti conglomeratici e di arenarie silicee di colore grigio-giallastro, con stratificazione variabile da 30-40 cm e spessore complessivo tra i 10 e i 30 metri. La porzione centrale della formazione di Calvene è costituita da marne bioturbate arenacee o siltose con intercalazioni di calcari marnosi, arenarie silicoclastiche e calcareniti compatte. Il colore è grigio. La stratificazione va dai 15-25 cm per gli strati calcarenitici a spessori metrici per gli strati marnosi. Lo spessore complessivo è stimato, seppur con difficoltà per i numerosi piegamenti indotti dalla "Flessura pedemontana" in circa 400 metri.
- **Formazione di Salcedo:** si tratta di un complesso formato da depositi sedimentari intercalati a vulcaniti basiche. La porzione sedimentaria è composta da marne, arenarie marnose e calcari simili a quelli della formazione di Calvene. Il colore è grigio e la stratificazione passa da indistinta, per le marne e i prodotti vulcanici, a centimetrica per i livelli calcarenitici. I prodotti vulcanici sono per lo più basalti di colata, con fratturazione colonnare o a cuscino, e rocce vulcanoclastiche da caotiche a moderatamente stratificate. Lo spessore della formazione varia dai 30-40 metri ai 60-70 metri.

Durante il Miocene l'area emerge definitivamente e, cessando la sedimentazione, si chiude così la successione stratigrafica locale.

La consultazione di svariata bibliografia inerente le formazioni locali fa emergere, talora, una certa incertezza nel segnare i limiti formazionali data la similitudine litologica. Anche la fitta suddivisione

in varie formazioni locali ha portato talora alla duplicità di nomi per la stessa formazione (vedi ad esempio Formazione di Pradelgiglio e Calcare di Santa Giustina²).

Nella carta litologica che verrà descritta di seguito la classificazione si basa, come da direttive regionali, sui tipi litologici e quindi saranno accorpate varie formazioni.

4.2.2 LITOLOGIE QUATERNARIE

Le litologie quaternarie comprendono tutti i depositi sciolti presenti nel territorio comunale. I depositi più significativi per spessore ed estensione si rinvencono nella porzione di pianura e nei fondovalle principali. Anche sui versanti sono presenti materiali sciolti ma in misura più limitata.

Di seguito si descrivono le varie tipologie quaternarie.

Le azioni che hanno dato luogo e forma ai sedimenti quaternari sono molteplici e diversificate (azione glaciale e fluvioglaciale, divagazione fluviale, erosione concentrata e diffusa sui versanti delle acque superficiali, etc.).

Dal punto di vista stratigrafico l'area pianeggiante del Comune di Marostica è costituita dal rimaneggiamento fluvioglaciale e fluviale dei prodotti di disfacimento provenienti dalle Prealpi ed Alpi Venete. I depositi quaternari dell'area collinare sono il prodotto del più recente disfacimento in posto del substrato roccioso e del rimaneggiamento da parte delle acque superficiali.

Le litologie sciolte presenti nel Comune di Marostica sono i **Depositi alluvionali** fini della porzione alta della pianura di Marostica e dei fondovalle dei torrenti Valletta e Longhella, i **Depositi alluvionali e fluvioglaciali** della bassa pianura marosticana, i **Depositi dei conoidi torrentizi** all'uscita dei principali tratti torrentizi, i **depositi detritici di falda** alle spalle dell'abitato di Marostica, i **Depositi detritici eluviali-colluviali** che ammantano i versanti, gli **Accumuli di frana** per colata o scorrimento .

I **Depositi fluviali e fluvioglaciali** della bassa pianura marosticana sono costituiti da ciottoli e ghiaie arrotondati immersi in matrice sabbioso-limosa. Essi sono legati alle acque di scioglimento glaciale dei vari corsi d'acqua che scendevano dai rilievi alla fine dell'ultima glaciazione. Il sistema fluviale principale a cui appartengono è quello del megafan del Brenta che divagava nelle epoche precedenti fino al corso attuale dell'Astico.

Sopra i vecchi depositi del Brenta si rinvencono i Depositi del conoide del torrente Longhella, caratterizzati da ghiaie e ciottoli immersi in matrice limoso-argillosa debolmente sabbiosa. Il conoide è prodotto dalle acque torrentizie cariche di detriti derivanti dall'alterazione dei pendii che uscendo dalla zona collinare e incontrando la riduzione di pendenza della pianura, depositavano il materiale trasportato sia in destra che in sinistra fino a creare il cono. Tale forma è attualmente riconoscibile dalle quote del piano campagna e costituisce la zona elevata su cui si è impostato il nucleo dell'abitato di Marostica.

² The Priabonian platform of the Venetian Prealps in the «flessura pedemontana» (southern Altopiano di Asiago and southern Monte Grappa Massif, Northern Italy): a case history of confused lithostratigraphic nomenclature

Altro conoide secondario è legato al solco torrentizio che scende dalla Contrada Roveredo alto e sfocia ad ovest del centro di Marostica, tra le località Panica e Villa dei Sogni. Altri con minori sono presenti nella parte medio alta della valle del torrente Longhella e sono delimitati nella carta geomorfologica che descriveremo più avanti. Dal punto di vista litologico sono stati invece accorpati ai depositi alluvionali.

I **Depositi alluvionali** legati ai fondovalle dei torrenti Longhella e Valletta, derivanti dalle deposizioni dei materiali fuori alveo, sono fini ovvero costituiti da limi argilloso-sabbiosi con elementi ghiaiosi poiché derivano dall'alterazione dei terreni marnosi e vulcanici argillificati, che costituiscono maggior parte delle colline marosticane. Depositi alluvionali fini si rinvencono anche nella porzione alta della pianura di Marostica.

I **Depositi detritici di falda** si formano ai piedi dei pendii per alterazione delle litologie dei versanti soprastanti. Sono composti da elementi ghiaiosi immersi in matrice fine limoso-sabbiosa. La falda detritica più sviluppata è quella ai piedi della dorsale tra Roveredo alto e il Castello superiore e quella tra i rilievi di S. Benedetto, Monte Gloso e S. Agata.

I **Depositi detritici eluviali** e **colluviali** sono rispettivamente prodotti di alterazione e disfacimento della roccia in posto e accumuli di materiali rimossi dalla loro posizione originaria e ridepositati in corrispondenza di aree morfologicamente più depresse. La loro composizione è quindi variabile localmente in funzione delle litologie da cui derivano. Dove le rocce del substrato sono calcarenitiche ad esempio prevalgono i termini sabbiosi mentre dove le rocce sono marnose o vulcaniche prevalgono i termini limoso-argillosi.

Tali depositi ammantano gran parte dei rilievi marosticensi dato il locale carattere di erodibilità delle litologie del substrato, ma sono cartografati solo quelli più significativi.

4.3 CARTA LITOLOGICA

Le caratteristiche geologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T., strutturato secondo le specifiche tecniche regionali e aggiornato secondo l'ultima versione degli Atti di indirizzo. In particolare gli elementi geologici sono stati inseriti nella Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0501_Litologia*, tramite due delle tre classi previste dall'Elenco classi, rispettivamente denominate *c0501011_CartaLitologicaA*, per gli elementi con primitiva Area e *c0501013_CartaLitologicaP* per gli elementi con primitiva Punti. Gli elementi areali corrispondono in questa carta alle litologie, derivate a loro volta dall'interpretazione della stratigrafia ricavata dagli elementi puntuali cartografati, che corrispondono alle indagini geognostiche.

L'insieme di queste classi, rappresentate secondo quanto prescritto dalle Grafie geologiche unificate per gli strumenti urbanistici comunali (D.G.R. n. 615/1996), hanno dato luogo alla **Carta Litologica** allegata alla presente Relazione.

La classificazione dei litotipi caratteristici della zona si è basata sui principi già esposti nelle suddette grafie geologiche ossia: "le formazioni geologiche vanno.. (omissis)... assoggettate a

raggruppamenti in funzione della litologia, dello stato di aggregazione, del grado di alterazione e del conseguente comportamento meccanico che le singole unità assumono nei confronti degli interventi insediativi e infrastrutturali che lo strumento urbanistico introduce.

Rispetto ad una classificazione basata esclusivamente sulle formazioni geologiche, una legenda litologica sviluppa criteri che consentono di distinguere le unità del substrato geologico da quelle delle coperture di materiali sciolti.

Per quanto riguarda le unità del substrato si fa riferimento alla compattezza, al grado di suddivisione dell'ammasso roccioso, al grado di alterazione, alla presenza di alternanze di materiali a diverso grado di resistenza o coesione, alla tessitura e grado di cementazione delle singole formazioni.

Per quanto riguarda i materiali delle coperture il riferimento fondamentale è quello che richiama il processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, lo stato di addensamento, la tessitura dei materiali costituenti."

Nella **Carta Litologica** si sono posizionate le indagini geognostiche realizzate sul territorio comunale nel corso del tempo fino alla data del PAT, delle quali è stata reperita una documentazione. Da quest'ultima sono state acquisite le informazioni sulla tipologia delle indagini, l'ubicazione, i dati di carattere stratigrafico e l'eventuale presenza e profondità delle acque sotterranee. Tali dati sono stati inseriti nel database della classe c0501013_CartaLitologicaP.

Il database, così strutturato, permette la consultazione dell'archivio sia secondo un numero identificativo, sia in base alla differenziazione tipologica delle indagini (sondaggi, prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, trincee esplorative, etc.). Scopo della creazione di queste tipologie di banche dati è permettere l'aggiornamento futuro dello stesso con la possibilità di inserire le informazioni acquisite con nuove ricerche e indagini puntuali, fornendo al Comune un valido archivio, rapidamente consultabile.

Le indagini esistenti, reperite dalle perizie geologiche esistenti, sono 39 (**Allegati 1÷39**), suddivise in prove penetrometriche, sondaggi e 2 prospezioni sismiche, oltre ad uno studio geologico.

In ogni caso, la disponibilità di queste puntuali indicazioni non può assolvere assolutamente dalla necessità di effettuare nuove indagini geognostiche, ai sensi del D.M.17/01/18 e in relazione alla tipologia del progetto.

Di seguito si descrivono in dettaglio le classi contenute nella Carta Litologica.

4.3.1 LITOLOGIE DEL SUBSTRATO (classe c0501011_CartaLitologicaA)

Della porzione di territorio collinare, che caratterizza l'area comunale si è già detto nel paragrafo precedente. Qui si illustrano i vari litotipi presenti, classificati come da norme regionali.

L-SUB-01



Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta: Si sono individuate due formazioni che ricadono in questa classe: i Calcari Grigi e il Rosso Ammonitico inferiore, quando presente. Nella carta le due formazioni sono rappresentate con lo stesso colore come richiesto dalle “Grafie Unificate per gli strumenti urbanistici comunali” - D.G.R. n. 615/1996 e delle più recenti disposizioni regionali. Tali litologie affiorano nell’angolo Nordoccidentale del Comune, lungo la s.p. del Rameston, ad ovest di Crosara e nella porzione Nordorientale del Comune tra le località Bressani, Fodati e Spelonchette. Gli affioramenti hanno colore nocciola e stratificazione da decimetrica a metrica, ossia passano da un aspetto ben stratificato a massiccio. Le giaciture nella zona Nordoccidentale mostrano strati a traversopoggio, con angoli di inclinazione anche superiori a 45°. Nella porzione nordorientale si rilevano strati a franapoggio con angoli tra i 20° e i 40°. Si tratta di calcari micritici fossiliferi alternati a calcareniti oolitiche, con livelli argillosi. Si tratta di rocce permeabili per fessurazione/fratturazione e carsismo, che costituiscono in genere acquiferi con buona capacità di infiltrazione ed alimentazione e rappresentano pertanto importanti serbatoi idrogeologici. La loro permeabilità è classificata come K=01 tipica di rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ($K > 1$ cm/s). Le caratteristiche meccaniche sono ottime per roccia sana e compatta, mentre variano da buone a mediocri per roccia allentata, intensamente fratturata/fessurata, sconnessa o incarsita e nelle facies marnose.

L-SUB-05



Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere: In questa classe sono state raggruppate le formazioni dal Giurassico superiore all’Eocene superiore, ovvero il Rosso Ammonitico superiore, il Biancone, la Scaglia Rossa, la Scaglia Cinerea, le Calcareniti di Monte Gaggion e la Formazione di Pradelgiglio. Si tratta di calcari, calcari marnosi e calcareniti alternati a livelli marnosi. Esse affiorano nella fascia settentrionale del territorio comunale lungo il versante esposto a sud che si estende dalla valle del torrente Laverda ad ovest, fino a Pradipaldo verso est. I terreni giurassici e cretaci hanno stratificazione da centimetrica a decimetrica, mentre le formazioni del terziario presentano stratificazione poco distinta. Gli affioramenti, rinvenibili soprattutto lungo i tagli stradali e in corrispondenza delle incisioni torrentizie, mostrano litologie intensamente piegate dato il coinvolgimento negli importanti sovrascorrimenti locali. In particolare lungo la “strada della fratellanza” che collega Pradipaldo a Pozza e Fodati, sono visibili numerose pieghe nel Biancone di tipo parallelo o Chevron o isoclinali, etc. La permeabilità delle formazioni è di tipo secondario, ossia legata alla fratturazione e al carsismo nei termini più calcarei. Il contenuto argilloso tende a ridurre il grado di permeabilità che viene classificato come medio ($K=02$ rocce mediamente permeabili per fessurazione $K=1 \div 10^{-4}$ cm/s). Le caratteristiche meccaniche dei termini più

calcarei quali Biancone, Scaglia Rossa basale, Calcareniti di Monte Gaggion e di Pradelgiglio sono ottime per roccia sana e compatta, mentre variano da buone a mediocri per roccia allentata, intensamente fratturata/fessurata, sconnessa o incarsita. Per le facies più marnose quali il Rosso Ammonitico superiore e la Scaglia Cinerea le caratteristiche meccaniche sono da buone a mediocri per roccia integra e non fratturata e sono scadenti per roccia alterata, fratturata e allentata.

L-SUB-06



Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati: in questa classe sono compresi la Formazione di Calvene e la porzione sedimentaria della Formazione di Salcedo. La base della formazione di Calvene è composta da livelletti conglomeratici e da arenarie silicee di colore grigio-giallastro a cui seguono marne arenacee o siltose intercalate a calcari marnosi, arenarie silicoclastiche e calcareniti compatte. Il colore è grigiastro e la stratificazione è centimetrica/decimetrica per gli strati calcarenitici e metrica per i banchi marnosi. Nei livelli più teneri (marnosi) sono talora presenti fenomeni di sottoescavazione. La resistenza ai fenomeni della degradazione fisico-chimica varia da bassa a medio-alta in funzione della compattezza e quindi della presenza percentuale della frazione marnosa. In corrispondenza dei litotipi più marnosi sono frequenti, in superficie, coperture di degradazione essenzialmente argillose, di spessore variabile, anche elevato (> 2.0 metri). Le caratteristiche meccaniche variano da mediocri, per roccia sana e compatta, a scadenti, nel caso di roccia alterata e/o disgregata e nei terreni di copertura. In questo caso il loro comportamento geotecnico dipende inoltre da fattori predisponenti di deformazioni plastico-gravitativo e processi di dissesto idrogeologico, quali la presenza di circolazione idrica, la pendenza del versante, disomogeneità stratigrafiche, etc.

La permeabilità, di tipo secondario per fratturazione, è da mediocre per i banchi calcarenitici a scarsa per i termini marnosi e viene quindi classificata come $K=03$ con valori da 10^{-4} cm/s a 10^{-6} cm/s.

Queste litologie affiorano e subaffiorano nella porzione centrale del territorio comunale, ossia in corrispondenza dei rilievi collinari dalle morfologie rotondeggianti che costituiscono il nucleo delle colline marosticane. .

L-SUB-07



Rocce tenere a prevalente coesione: in questa classe sono inseriti i termini vulcanici della Formazione di Salcedo. Si tratta di basalti di colata, più o meno bollosi, con struttura a cuscino e fratturazione colonnare, e rocce vulcanoclastiche da caotiche a moderatamente stratificate. Tali breccie vulcanitiche sono costituite in genere da clasti centimetrici di basalto immersi in una matrice di clasti millimetrici della medesima composizione. Tali rocce affiorano in maniera irregolare all'interno delle calcareniti e delle marne siltose della formazione di Salcedo. Esse si rinvencono lungo la dorsale di San Luca,

sul fianco sinistro della bassa valle del torrente Laverda, lungo la dorsale Collalto-Cima d'Agu, tra la contrada Roveredo Alto e Roveredo Basso, tra Valle San Floriano, Marchetti e Contrà Galassi Pianezzola, da Ponte Campana a Monte Gloso.

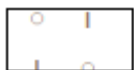
Le caratteristiche meccaniche variano da mediocri, per roccia sana e compatta, a molto scadenti, nel caso di roccia alterata e/o disgregata e nei terreni di copertura. In questo caso il loro comportamento geotecnico dipende inoltre da fattori predisponenti di deformazioni plastico-gravitativo e processi di dissesto idrogeologico, quali la presenza di circolazione idrica, la pendenza del versante, le disomogeneità stratigrafiche, ecc.

Le coperture che derivano dall'alterazione superficiale di tale litotipo sono essenzialmente argillose, di spessore variabile, anche elevato (> 2.0 metri). In corrispondenza di esse si verificano gran parte dei dissesti gravitativi tipo creep e soil slip.

La permeabilità è di tipo secondario per fratturazione ed è molto scarsa per la presenza di frazione argillosa di alterazione. Essa viene quindi classificata come K=03 con valori da 10^{-4} cm/s a 10^{-6} cm/s.

4.3.2 LITOLOGIE QUATERNARIE SCIOLTE (classe c0501011_CartaLitologicaA)

L-ALL-01



Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati: si tratta di ciottoli e ghiaie arrotondati immersi in matrice sabbioso-limosa, legati alle acque di scioglimento glaciale dei vari corsi d'acqua che scendevano dai rilievi alpini e prealpini alla fine dell'ultima glaciazione. Il sistema fluviale principale a cui appartengono quelli della zona è quello del megafan del Brenta che divagava nelle epoche precedenti fino al corso attuale dell'Astico. Tali depositi affiorano nella porzione orientale della pianura di Marostica tra gli abitati di Marsan e Nove e verso sud tra le località Fosse e Marosteghina. Sono depositi dotati di permeabilità buona, classificata nel database come K=2 A ($1 \div 10^{-4}$ cm/s), che garantisce un buon drenaggio delle acque superficiali. Le proprietà geomeccaniche di portanza dei terreni sono buone. Localmente presentano coperture inferiori al metro di terreni argillosi che possono dare luogo a zone di ristagno delle acque superficiali e peggioramento delle qualità geomeccaniche.

L-ALL-02



Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia: Si tratta di ghiaie e ciottoli immersi in matrice limoso-argillosa debolmente sabbiosa. Sono i depositi trascinati a valle dalle acque torrentizie cariche di detriti derivanti dall'alterazione dei pendii, che, uscendo dalla zona collinare e incontrando la riduzione di pendenza della pianura, depositavano il

materiale trasportato sia in destra che in sinistra fino a creare un cono. La forma principale riportata in carta è il conoide del torrente Longhella. Esso è attualmente riconoscibile dalla distribuzione delle quote del piano campagna e costituisce una zona elevata a ventaglio su cui si è impostato il nucleo dell'abitato di Marostica. Altro conoide è quello alla base del pendio che scende da Contrada Roveredo Alto Tali depositi hanno nel primo metro di spessore capacità portanti scadenti, mentre più sotto la portanza aumenta progressivamente. La loro permeabilità è mediocre e viene classificata come $K=2 \text{ A } (1 \div 10^{-4} \text{ cm/s})$.

L-ALL-05



Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limoso-argillosa: Si tratta dei depositi alluvionali più recenti rispetto ai depositi fluvioglaciali del Brenta e del conoide torrentizio. Essi sono legati alla dinamica fluviale più recente e caratterizzano il fondovalle dei torrenti La Valletta e Longhella nell'area collinare e allo sbocco in pianura. Sono costituiti da terreni fini, limoso-argillosi e argillosi, a tratti torbosi o con torba, con intercalazioni di lenti o livelli limoso-sabbiosi; data l'ubicazione ai piedi dei rilievi si hanno locali arricchimenti in detrito litoide da fine a grossolano (dimensioni da ghiaie fini a ciottoli). La consistenza varia da bassa a media, mentre la frazione granulare presenta un grado di addensamento da sciolto a compatto. Le caratteristiche geotecniche risultano nel complesso mediocri, localmente scadenti, in relazione alla consistenza o al grado di addensamento.

Tali terreni hanno elevata compressibilità e quindi scarse caratteristiche geotecniche di portanza. Essi rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 3 A = Depositi poco permeabili per porosità, K da 10^{-4} a 10^{-6} cm/s .

L-DET-03



Materiali della copertura detritica eluviale/colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalentemente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei: sono terreni per lo più argillosi con scheletro di diversa origine litologica derivante dalla degradazione delle formazioni rocciose presenti in zona; si formano e si depositano sui versanti meno acclivi e sulle sommità collinari

Verso valle presentano fenomeni di interdigitazione con le alluvioni di fondovalle e della pianura. Le caratteristiche geotecniche variano da scadenti a molto scadenti in relazione alla consistenza, allo spessore dei depositi, all'eterogeneità dei terreni, alla presenza di circolazione idrica sotterranea. Si tratta di depositi poco permeabili per porosità con $K = 3 \text{ A } (10^{-4} \text{ a } 10^{-6} \text{ cm/s})$, soggetti ad imbibizione da parte delle acque superficiali e subcorticali che li rendono soggetti a fenomeni di scivolamento superficiale (soil creep e soil slip).

L-DET-05



Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente: Sono composti da elementi ghiaiosi immersi in matrice fine limoso-sabbiosa e si formano ai piedi dei pendii per alterazione delle litologie dei

versanti soprastanti e scivolamento gravitativo. La falda detritica più sviluppata e segnata in carta è quella ai piedi della dorsale tra Roveredo alto e il Castello superiore e quella tra i rilievi di S. Benedetto, Monte Gloso e S. Agata. Le caratteristiche geotecniche variano da mediocri a scadenti in relazione alla consistenza, allo spessore dei depositi, all'eterogeneità dei terreni, alla presenza di circolazione idrica sotterranea. Si tratta di depositi poco permeabili per porosità con $K = 3 \text{ A } (10^{-4} \text{ a } 10^{-6} \text{ cm/s})$.

L-FRA-01



Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei): sono state segnalate due zone in frana, verificatesi rispettivamente una a sud di San Luca (nel 1975) e una a nord di Valle San Floriano (attuale). Entrambe hanno coinvolto la porzione superficiale di formazioni vulcanitiche. Si tratta di terreni che argillificano in superficie a causa dell'alterazione meteorica. Sono dotati di permeabilità scarsa con $K = 3 \text{ A } (10^{-4} \text{ a } 10^{-6} \text{ cm/s})$.

4.3.3 PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA (classe c0501013_CartaLitologicaP)

L-IND-01



Prove penetrometriche: questa tipologia di indagini è stata reperita dalle varie perizie geotecniche depositate in Comune; si tratta di 27 prove, spinte sino alla profondità massima di circa 8 m. Esse sono distribuite abbastanza uniformemente in tutto il territorio.

L-IND-02



Sondaggi: Ne sono stati rinvenuti 6 profondi, dalle indagini di campagna e dal materiale bibliografico e 2 superficiali sono stati eseguiti come saggi di verifica durante la campagna di rilevamento per la redazione del P.A.T. I sondaggi profondi sono spinti sino a profondità comprese tra 5 m e 65 m mentre i due sondaggi superficiali arrivano alla profondità massima di 1.8 m.

L-IND-05



Prospezione sismica: si sono rinvenute due prove, realizzate per indagare il sottosuolo rispettivamente per una nuova edificazione e per un tratto di versante in dissesto.

Nella carta litologica sono state riportate anche le linee di faglia, anche se le linee guida regionali richiedono la loro presenza solo nella carta geomorfologica.

5 CARATTERIZZAZIONE SISMOTETTONICA DEL TERRITORIO

5.1 INQUADRAMENTO TETTONICO

La porzione collinare del Comune di Marostica costituisce il fianco meridionale dell'Altopiano di Asiago. La struttura che caratterizza questa porzione di rilievi è la cosiddetta "Flessura Pedemontana", i cui limiti sono la Linea Schio-Vicenza a Ovest e l'*accidente trasversale* Fadalto-Vittorio Veneto ad Est³. Si tratta di una piega definita "a ginocchio", composta da un'anticlinale principale posta a Nord, associata ad una sinclinale, posta a Sud, separate da un piano di faglia inversa definito sovrascorrimento. Tale flessura viene più recentemente anche denominata "*flessura-faglia di Caltrano*" o "*flessura di Caltrano*". Si tratta di uno sovrascorrimento sudvergente, con direzione ENE-WSW, che cominciò a formarsi già a partire dall'Eocene superiore e continuò ad evolversi durante il Neogene.

L'Anticlinale ha coinvolto i terreni triassico-cretacei di natura prevalentemente carbonatica, mentre la sinclinale ha interessato i terreni eocenico-oligocenici di natura prevalentemente marnosa e vulcanica. Il sovrascorrimento ha quindi sollevato i terreni più antichi ed abbassato i terreni più recenti creando una successione stratigrafica rovesciata. Oltre alle due pieghe principali ora descritte il substrato roccioso è stato coinvolto in un sistema di piegamenti minori, comunque direttamente dipendenti da quelli a grande scala. Le litologie infatti risultano intensamente coinvolte in pieghe tipo parallelo o concentrico o chevron, etc., dalle dimensioni di qualche metro.

Nell'area di Marostica la successione rovesciata mostra i terreni più antichi, quali Calcari Grigi, Rosso Ammonitico, Biancone e Scaglia affioranti sui versanti nella parte alta del territorio, mentre i terreni più recenti eocenico-oligocenici, quali Formazione di Pradelgiglio, Formazione di Calvene e Formazione di Salcedo, affioranti in corrispondenza delle colline alle quote minori. Gli strati delle formazioni hanno inclinazione generale verso sud, con angoli che variano da sub verticali a circa 20°-40°, a causa dei fitti piegamenti.

Associate alle pieghe principali della Flessura sono presenti una famiglia di fratture con direzione NNW-SSE che interseca le pieghe stesse. Tali fratture sono meglio rilevabili nei terreni carbonatici e si ipotizza che si siano formate proprio nelle prime fasi della deformazione e dei piegamenti.

Le modalità con cui i terreni della serie stratigrafica locale si sono deformati e fratturati, ovvero il loro comportamento reologico, ha permesso di riunirli in tre unità reologiche: Unità carbonatica inferiore (U.C.I.) che comprende la Dolomia Principale e i Calcari Grigi; Unità carbonatica superiore (U.C.S.) che comprende le formazioni del Rosso Ammonitico, del Biancone e della Scaglia Rossa; Unità vulcanico-sedimentaria (U.V.S.) che comprende le marne, i calcari marnosi, le calcareniti, le arenarie, i basalti e le rocce vulcano clastiche eocenico-oligoceniche.

Nell'Unità carbonatica inferiore le strutture deformative sono di tipo fragile e sono quindi accompagnate da pieghe a largo raggio e intensa fratturazione. Nell'Unità carbonatica superiore invece le deformazioni sono di tipo duttile e quindi danno luogo a maggior numero di piegamenti

³ Tratta da "La flessura pedemontana del Veneto centrale: anticlinale di rampa a sviluppo bloccato da condotti vulcanici – Caputo e Bosellini (1994) – estr. da Atti Ticinensi di Scienze della Terra, serie speciale, Vol.I Dip. Sc. Della Terra Pavia"

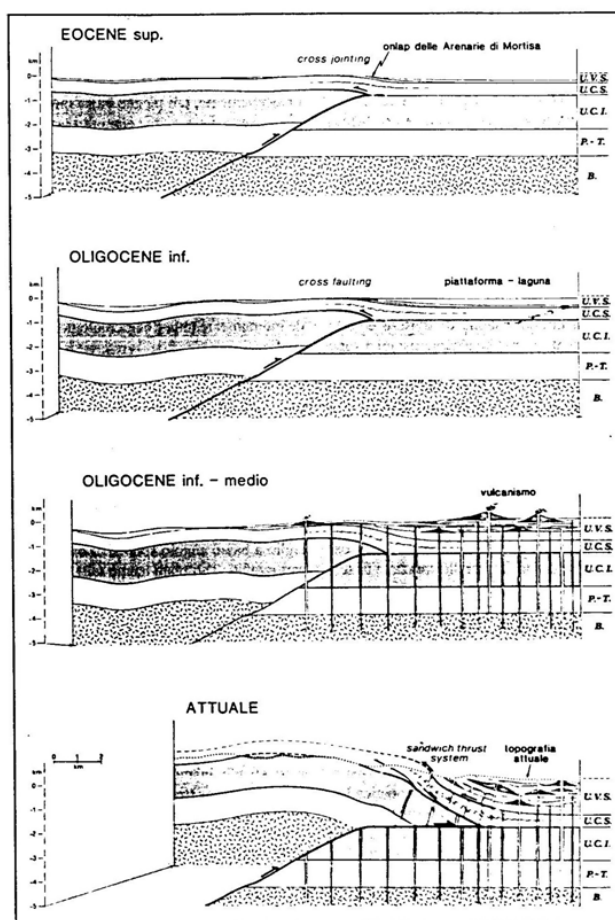
ma a minor scala, che nell'unità sottostante. Le pieghe che si originano hanno forma angolare, con tipico assetto a zigzag o a denti di sega. Le litologie in cui sono ben visibili tali pieghe sono il Biancone e la Scaglia Rossa, ad esempio lungo la strada che collega Pradipaldo a Fodati.

Nonostante il comportamento generalmente duttile dell'unità carbonatica superiore i piegamenti sono avvenuti comunque per scorrimento (i.e. deformazione fragile).

L'analisi strutturale delle tre unità reologiche ha evidenziato variazioni nette di stile tettonico al limite tra le unità stesse. Al tetto e al letto dell'Unità carbonatica superiore infatti si sono riscontrati scollamenti dalle unità adiacenti e numerosi piani di taglio.

La terza unità reologica, comprendente terreni vulcanici e sedimentari marnoso-arenacei, ha avuto anch'essa un comportamento rigido, causato proprio dalle intrusioni vulcaniche che la costituiscono, le quali provenendo dal mantello terrestre hanno attraversato tutta la serie stratigrafica locale "inchiodandola" al basamento cristallino. Tali intrusioni vulcaniche hanno quindi ostacolato e poi bloccato definitivamente i movimenti verso Sud dell'unità carbonatica superiore, inducendo così la formazione di piegamenti e sovrascorrimenti retrovergenti (verso Nord), prima dell'arresto definitivo. Da parte sua l'unità vulcanico-sedimentaria ha assorbito il contrasto con l'unità carbonatica superiore con la generazione di sovrascorrimenti superficiali definiti sistema di sovrascorrimenti a sandwich (**Figura 10**).

Figura 10. Evoluzione tettonica della Flessura pedemontana (tratto da La flessura pedemontana del Veneto centrale: anticlinale di rampa a sviluppo bloccato da condotti vulcanici – Caputo e Bosellini (1994)



Evoluzione tettonico-sedimentaria della Flessura Pedemontana dall'Eocene superiore ad oggi. Ad ogni stadio è stato verificato il bilancio areale delle sezioni. B) basamento cristallino, P-T) Permiano-Triassico, UCi) Unità Carbonatica inferiore, UCS) Unità Carbonatica superiore, UVS) Unità Vulcano-Sedimentaria

5.2 SORGENTI SISMOGENETICHE

La classificazione sismogenetica nazionale (ZS9) fa ricadere il Veneto nelle zone 905 e 906. La zona 905 comprende la fascia pedemontana tra Bassano del Grappa e il confine con il Friuli-Venezia Giulia; la zona 906 si estende lungo la fascia pedemontana da Bassano fino al Lago di Garda. Il Comune di Marostica ricade nella porzione orientale della zona 906.

Una fonte di dati per quanto riguarda le sorgenti sismogenetiche, ossia le strutture responsabili dei vari terremoti, è costituita dal DISS (Database of Individual Seismogenic Sources), redatto da ricercatori dell'INGV a partire dagli anni '90. In tale database sono individuate sorgenti individuali (IS), composite (CS) o dibattute (DS). Tale database, aggiornato ed evoluto nel tempo, costituisce uno strumento per lo sviluppo di modelli di pericolosità sismica ed è ritenuto a tutt'oggi il più avanzato archivio di sorgenti sismogenetiche in ambito europeo.

La zona di Marostica ricade nella *ITCS007 Thiene-Cornuda* (**Figura 11**), che si estende da Schio a Cornuda; essa è caratterizzata da Magnitudo **M_w=6.5** e rappresenta un segmento di sovrascorrimento sudvergente, frammentato da elementi trasversali, coinvolto nella genesi degli eventi sismici maggiori fino a profondità modeste (7-9 km). In particolare, poi, il Comune ricade nella sorgente individuale *ITIS127 Thiene-Bassano*, che risulta quiescente in epoca storica, con $M_w = 6.6$. Prossima al Comune è la *ITS102 Bassano-Cornuda* ($M_w = 6.6$), alla quale viene associato il terremoto di Asolo del 25 febbraio 1695 con $I_0=IX-X$ MCS e $M_w = 6.61$ che risulta il sisma più intenso nella storia del Veneto. A Nord esiste poi la *ITCS 105 "Bassano-Vittorio V."* con $M_w = 6.9$.

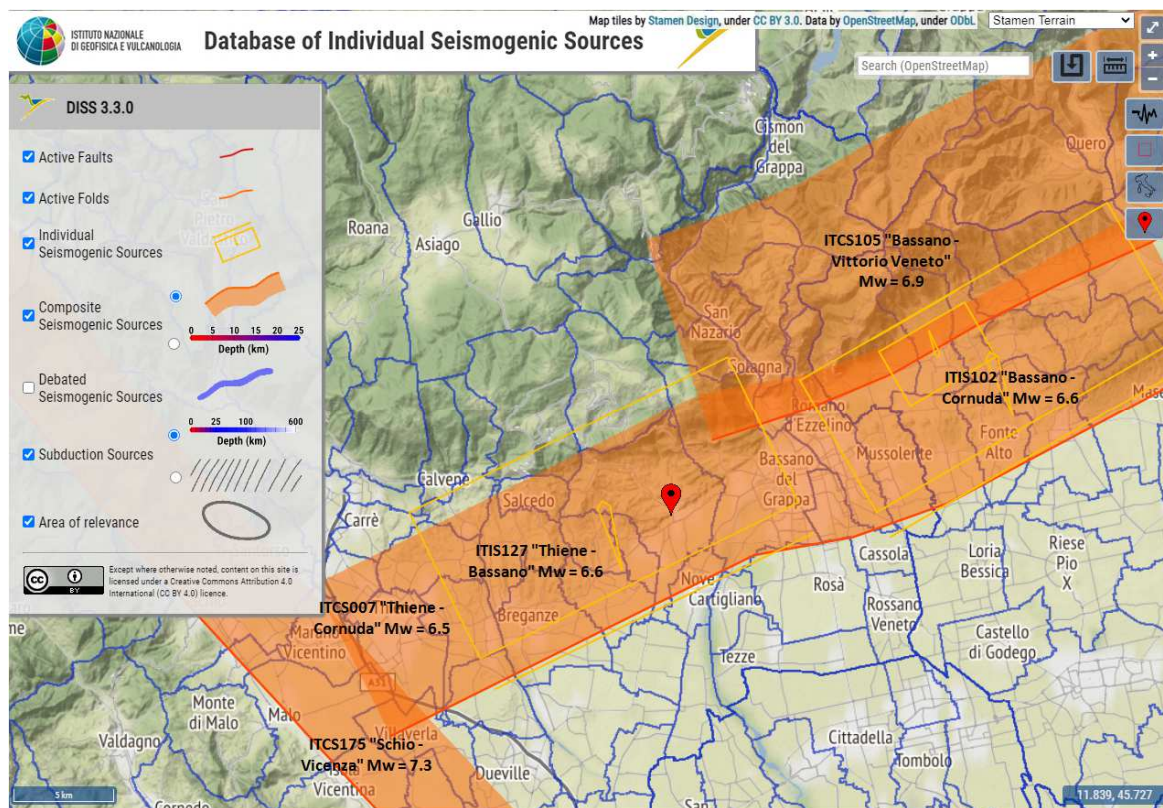


Figura 11. Sorgenti sismogenetiche dell'area (tratto da DISS 3.3)

5.3 DISTRETTO ISMICO

Il Veneto in un recente studio⁴ da parte dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), che fornisce il Servizio di monitoraggio e allarme sismico alla Protezione Civile Regionale, è stato suddiviso in 9 “distretti sismici” sulla base di dati sismologici, elementi geologico-strutturali e informazioni relative alla cinematica e alla tettonica attiva.

“Un distretto sismico è un'area all'interno della quale si ritiene che i terremoti possano essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni”.

Il territorio di Marostica ricade nella parte occidentale del **distretto Pedemontana Sud** (PS), delimitato a Ovest dal lineamento della Schio-Vicenza (SCHV), ad Est dal margine occidentale del massiccio del Cansiglio, che fa parte degli elementi paleogeografici riconducibili alla strutturazione della Piattaforma Friulana, a Nord dall'Altipiano di Asiago e a sud dalla pianura lungo l'asse Vicenza-Treviso (**Figura 12**).

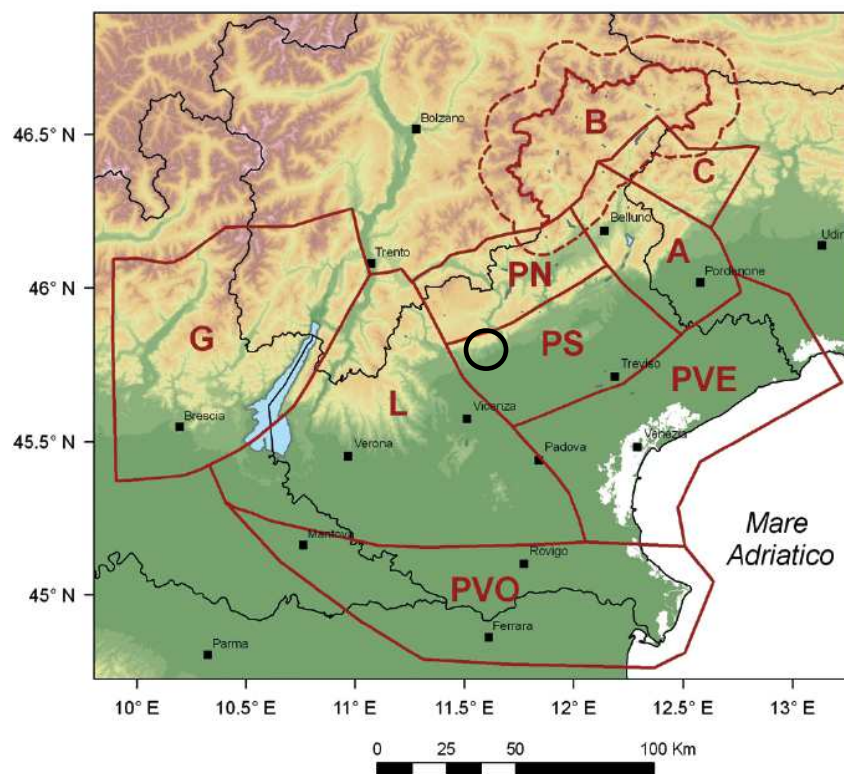


Figura 12 Distretti sismici del Veneto

Tale distretto comprende la Flessura Pedemontana (FP), da cui trae il nome, come elemento geologico-strutturale principale, ovvero un sovrascorrimento detto piega a ginocchio, con asse ENE-WSW e vergenza S-SE; il sovrascorrimento detto *Linea Bassano-Valdobbiadene* (BV) a sviluppo ENE-WSW, localizzata nella porzione di pianura a sud dei rilievi prealpini e il *sovrascorrimento del Montello* (M), a sviluppo ENE-WSW ubicata al di sotto della pianura a sud del rilievo del Montello. In accordo con tali importanti elementi sono presenti inoltre vari

⁴ Vedi: M. Sugam, L. Peruzza “*Distretti sismici del Veneto*” – Centro Ricerche sismologiche, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Cussignacco (UD) e Sgonico (Ts) - pubbl. su Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, Vol. 52 n.4 supplement, Dicembre 2011

sovrascorrimenti e pieghe minori con andamento parallelo e linee trascorrenti ad esse ortogonali con funzione di svincolo.

Il distretto Pedemontana Sud è stato interessato da un evento distruttivo risalente al 25 febbraio 1695 localizzato nella zona di Asolo. Tale sisma ha avuto l'intensità più alta tra i sismi registrati in Veneto, pari a $I_0=IX-X$ MCS, e magnitudo $M_w=6.61$, che risulta paragonabile a quella dei massimi eventi registrati in Friuli durante il terremoto del 1976. Tale sisma ha raggiunto la soglia della distruzione e ha interessato pesantemente l'area tra Bassano del Grappa e Valdobbiadene. Si sono registrati poi numerosi altri eventi che hanno superato la soglia del danno posta a $I_0=VI$ MCS.

Per quanto riguarda l'intero Distretto gli eventi antichi più importanti sono:

- il terremoto del 778 con epicentro Treviso, $I_0=VIII-IX$ MCS e $M_w=5.84$;
- il terremoto del 1268, sempre a Treviso, con $I_0=VII-VIII$ MCS e $M_w=5.37$.

L'evento maggiore degli ultimi due secoli risale al 12 giugno 1836, con epicentro Bassano del Grappa, che ha raggiunto la soglia del danno significativo con $I_0=VII-VIII$ MCS e $M_w=5.48$. Si ricordano inoltre una serie di eventi dannosi, riferiti alla seconda metà del XIX secolo.

In particolare per *Bassano del Grappa* è riportato l'evento del 12/6/1836 ($I_0=VII-VIII$ MCS); per *Valdobbiadene* sono riportati gli eventi del 19/7/1860 ($I_0=VII$ MCS), del 10/6/1895 ($I_0=VI-VII$ MCS), del 4/3/1900 ($I_0=VI$ MCS) e del 24/7/1943 ($I_0=VI-VII$ MCS); per *Asolo* sono riportati gli eventi del 25/2/1695 ($I_0=IX-X$ MCS); del 14/4/1887 ($I_0=VII$ MCS), del 12/7/1919 ($I_0=V-VI$ MCS) e del 12/9/1921 ($I_0=IV$ MCS).

5.4 SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO

La ricostruzione storica degli eventi sismici che hanno caratterizzato il territorio comunale è fatta utilizzando il database macrosismico italiano DBMI15 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il DBMI15 rappresenta l'integrazione e l'aggiornamento del DBMI11, per cui è stato consultato per estrarre le seguenti informazioni.

Nel catasto ora citato per il Comune di Marostica sono censiti 20 eventi.

Figura 13 Terremoti storici per Marostica (da INGV)

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	I_0	M_w
6-7	1695	02	25	05	30		Asolano	107	10	6.40
NF	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
5	1887	03	29	08	58		Valle del Brenta	2	5	4.16
5	1887	04	14	02	15		Asolano	9	6	4.82
3	1889	12	08				Gargano	122	7	5.47
F	1891	06	07	01	06	1	Valle d'Illasi	403	8-9	5.87
4	1894	02	09	12	48	0	Valle d'Illasi	116	6	4.74
3-4	1894	11	27	05	07		Bresciano	183	6	4.89
4	1895	06	10	01	47		Prealpi Trevigiane	73	6	4.85
3	1907	04	25	04	52		Veronese	122	6	4.79
4	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
F	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660	7	5.63
2-3	1919	07	12	12	06		Asolano	7	4-5	5.03
3-4	1921	09	12	00	25		Asolano	3	3-4	4.81
NF	1948	07	19	18	11	2	Garda settentrionale	16	5	4.87
3	1951	05	15	22	54		Lodigiano	179	6-7	5.17
5-6	1976	05	06	20	00	1	Friuli	770	9-10	6.45
3-4	1989	09	13	21	54	0	Prealpi Vicentine	779	6-7	4.85
NF	2001	07	17	15	06	1	Val Venosta	657	5-6	4.78
2	2002	11	13	10	48	0	Franciacorta	768	5	4.21

Nella **Figura 13**, sono elencati i vari eventi registrati con indicati, oltre alla intensità in scala MCS al sito in esame (Is), la data (Anno, Mese, Giorno, Ora, Minuto) in cui si è verificato l'evento Ax, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

5.5 PERICOLOSITA' SISMICA DI RIFERIMENTO

La distribuzione e la caratterizzazione delle zone sismogenetiche finora riconosciute è stata tradotta in una carta di pericolosità sismica, valida su tutto il territorio nazionale ed entrata in vigore con l'O.P.C.M. n.3519 del 28 Aprile 2006.

5.5.1 PERICOLOSITA' SISMICA BASE

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche e deve essere descritta con un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali.

Essa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento V_R .

Nella "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2004 e recepita dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 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" il Comune risulta caratterizzato da un valore di a_g , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi di Cat. A caratterizzati da $V_s > 800$ m/s, compreso tra 0.150g e 0.175g. Solo nel confine ad Est la a_g è compresa 0.175g e 0.200g. Si veda la **Figura 14**.

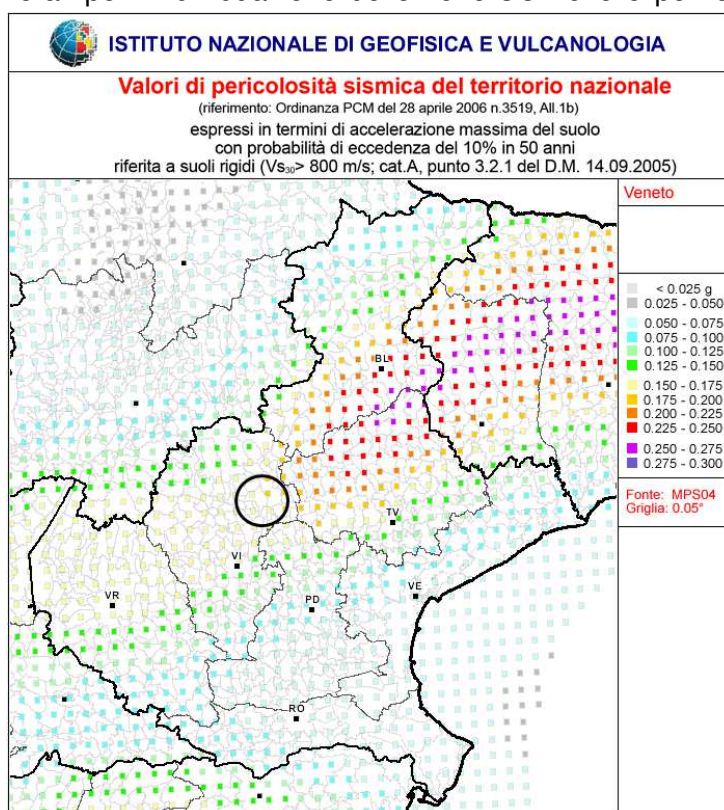


Figura 14 – Pericolosità sismica di base (tratto INGV)

In ultima, si riporta il calcolo della disaggregazione della pericolosità sismica dedotta dai dati INGV. Questa ha lo scopo di individuare il maggior contributo alla pericolosità del sito in termini di magnitudo - distanza di un evento. I dati riportati nella **Figura 15** sono stati desunti dalle “Mappe interattive di pericolosità sismica” dell’INGV e sono relativi ai punti della griglia evidenziati. I terremoti che potranno interessare il territorio comunale con maggiore probabilità avranno Magnitudo (M) di ~5.06 a distanza di ~10.1 km dal concentrico del Comune. Solo al confine Est la Mw potrà essere di 5.09.

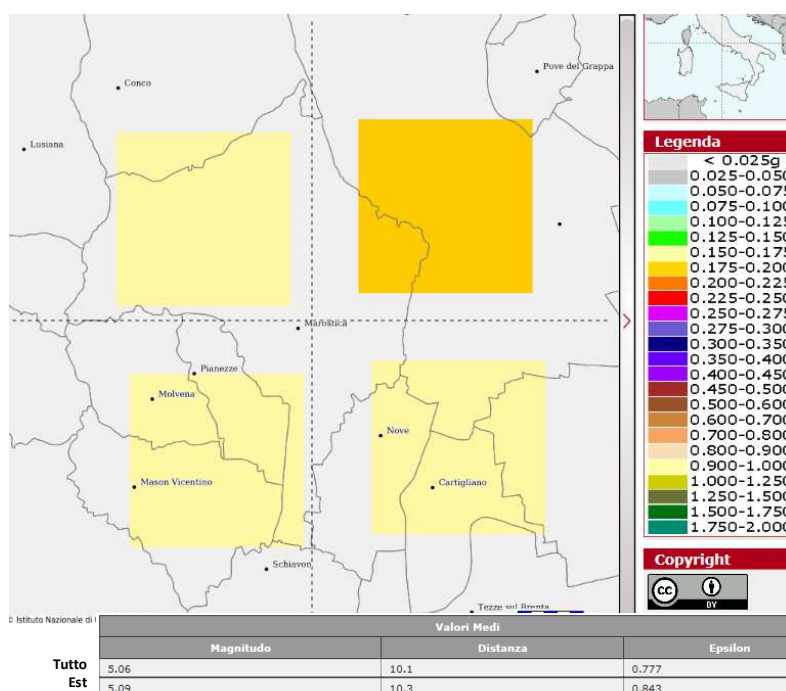


Figura 15 – Pericolosità sismica di base (tratto INGV)

5.5.2 PERICOLOSITA' SISMICA DI SITO

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono.

Per la singola opera o per il singolo sistema geotecnico la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A, definito al § 3.2.2 delle NTC/2018).

Partendo dalle caratteristiche sismo-tettoniche complessive della zona e delle principali manifestazioni sismiche, sia epicentrali, sia di risentimento dalle altre zone sismo-genetiche presenti nella zona, la pericolosità sismica del territorio comunale sarà approfondita in relazione alle condizioni geologiche e morfologiche locali.

Le caratteristiche sismiche di un'area sono definite dalle sorgenti sismo-genetiche, dall'energia, dal tipo e dalla frequenza dei terremoti. Questi aspetti sono comunemente indicati come “pericolosità sismica di base” e sono quelli considerati per la classificazione sismica, come visto sopra.

Da queste caratteristiche deriva il moto di input atteso, per il calcolo del quale non sono considerate le caratteristiche locali e il territorio è trattato come se fosse uniforme ed omogeneo cioè pianeggiante e costituito da suolo rigido in cui la velocità di propagazione delle onde S (V_s) è maggiore di 800 m/s (suolo A dell'Eurocodice 8 -parte 1, EN 1998-1, 2003, dell'OPCM 3274/2003, e DM 14.1.2018).

Il moto sismico può essere però modificato dalle condizioni geologiche e morfologiche locali. Alcuni depositi e forme del paesaggio possono amplificare il moto sismico in superficie e favorire fenomeni di instabilità dei terreni quali cedimenti, frane o fenomeni di liquefazione. Queste modificazioni dovute alle caratteristiche locali sono comunemente definite “*effetti locali*” (vedasi oltre).

La zonazione del territorio sulla base della risposta sismica del terreno (RSL) è, perciò, uno dei più efficaci strumenti per rappresentare la pericolosità sismica e, quindi, per prevenire e ridurre il rischio sismico, poiché fornisce un contributo essenziale per l'individuazione delle aree a maggiore pericolosità sismica e agevola la scelta delle aree urbanizzabili con minor rischio e la definizione degli interventi ammissibili.

I risultati dello studio di pericolosità locale, valutata a partire da una “sismica di base” in condizioni teoriche di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, sono forniti in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro e per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno (T_r).

5.6 FAGLIE ATTIVE E CAPACI

Il Comune, secondo la Banca dati che fa capo al progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) dell'ISPRA è interessato da faglie classificate attive e capaci (FAC).

E' considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno.

Si veda la **Figura 16**, che riporti lo sviluppo delle FAC aggiornate al gennaio 2020. La prima si trova con sviluppo circa W-E sopra Erta e Pradipaldo.

La seconda, più a Sud, è stata spostata con l'aggiornamento 2020 andando ad interessare non più il centro abitato, ma un'area ad edificazione diffusa.

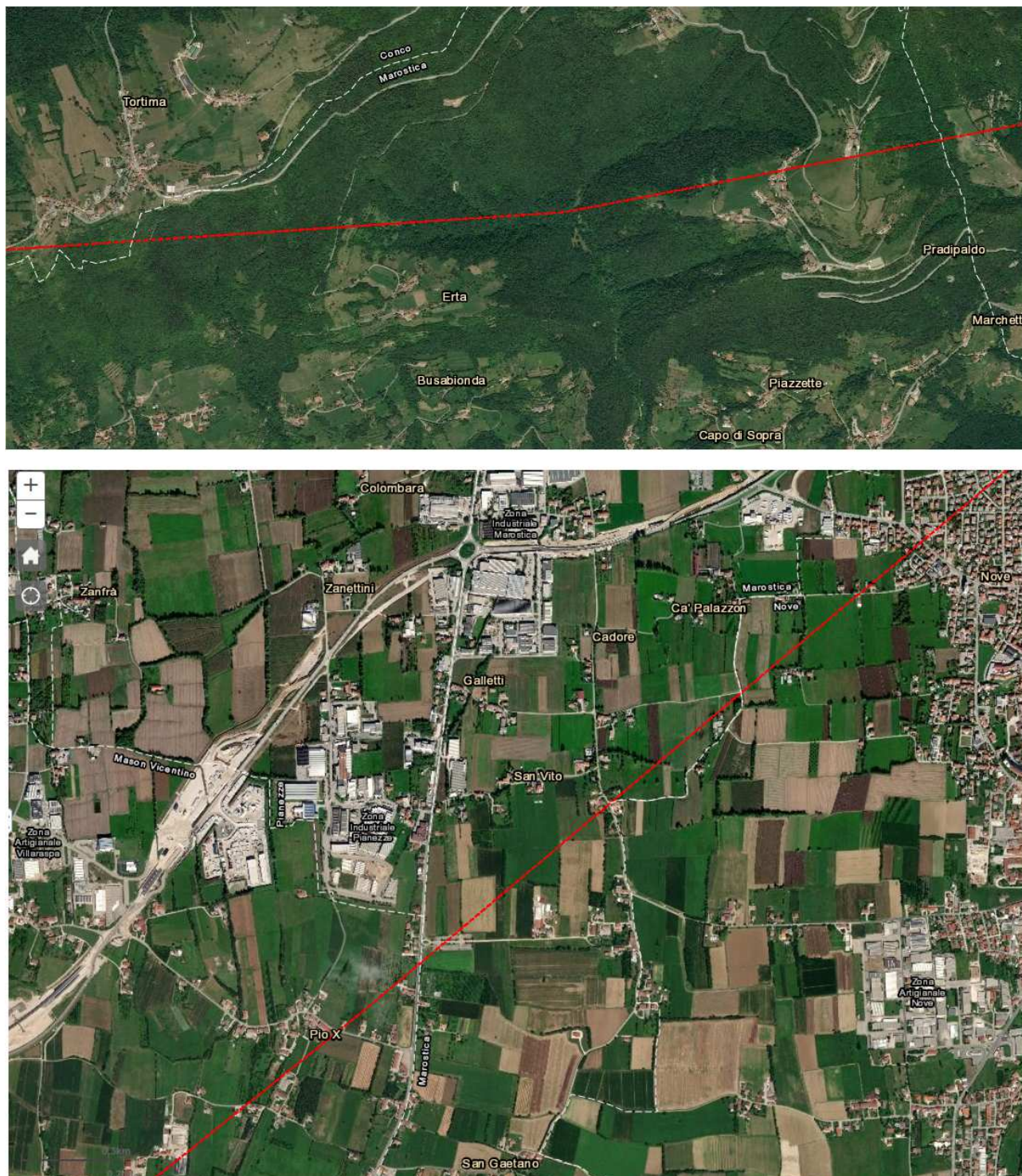


Figura 16. Faglie Attive e Capaci - FAC (da ISPRA)

5.7 ASPETTI NORMATIVI

Per gli aspetti amministrativi con uno sguardo a fini edificatori, il Comune di Marostica rientra nell'elenco di aggiornamento della zonizzazione sismica deliberato con la DGR n. 244 del 09.03.2021, che entrerà in vigore decorsi 60 giorni dalla data di pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione.

Alla luce di tale provvedimento il Comune passa dalla classe 3 della DCR 67 del 03.12.2003 alla classe 2, con una pericolosità sismica avente un grado di accelerazione orizzontale al suolo (a_g) compresa nell'intervallo $0.175 \div 2.00$ g. Si veda la **Figura 17**.

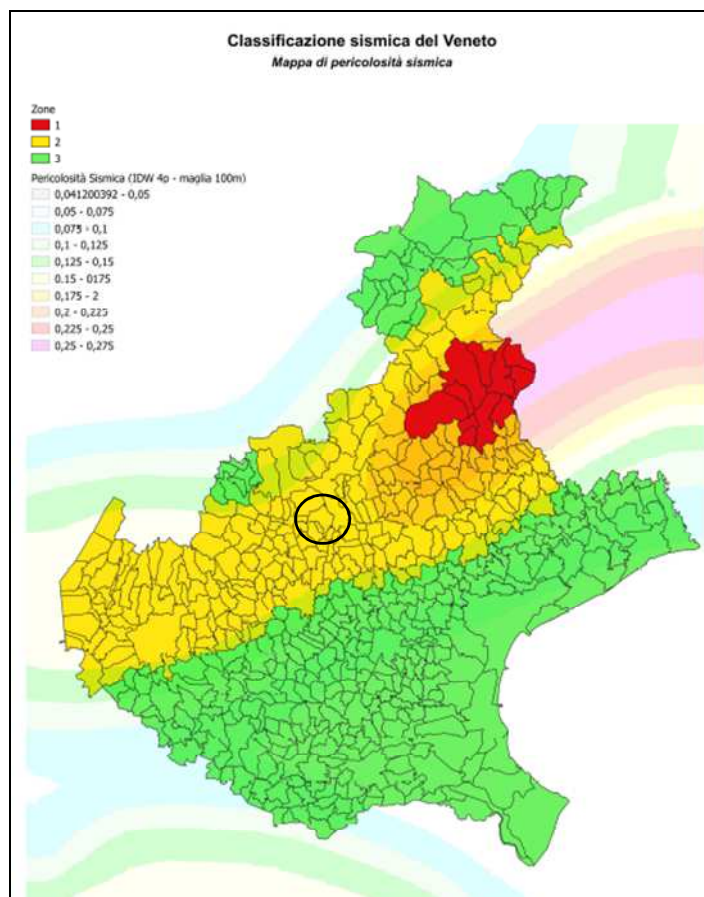


Figura 17. Classificazione sismica del Veneto (DGR 244/2021)

Con DGR 1572/2013 sono state approvate le metodologie teoriche e sperimentali per la redazione di studio di microzonazione a supporto della pianificazione urbanistica.

In fase di progettazione sono da seguire, anche, le disposizioni emanate con il D.M. 17.01.2018 e la successiva Circ. Min. 7/2019 per zone con tale grado di sismicità.

Infine, di quanto normato e prescritto sia per gli elementi sismici sia per le condizioni geologiche l.s. nell'approvando Piano di Assetto del Territorio, bisognerà che il progettista ne tenga conto in fase di progettazione e costruzione. Come anche delle prescrizioni di organi ed enti sovra-comunali.

6 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

Di seguito si illustra l'assetto idrogeologico e idrografico del territorio comunale scaturito dall'analisi e dalla rielaborazione dei dati acquisiti con le misurazioni in situ e da dati pregressi.

I caratteri idrogeologici e idrografici che verranno descritti nei successivi paragrafi sono rappresentati nella **Carta Idrogeologica**, allegata alla presente relazione.

Vista la differenziazione litologica del territorio comunale, in cui sono presenti fasce di terreni coesivi alternate a fasce di terreni sabbiosi, anche la circolazione idrica sotterranea ne è condizionata.

6.1 ACQUE SOTTERRANEE

Il territorio del Comune di Marostica è situato lungo il fianco meridionale dell'altopiano di Asiago. Tale altopiano è caratterizzato da un massiccio calcareo-dolomitico carsico che costituisce un vasto serbatoio acquifero i cui punti di sbocco sono tuttavia quasi esclusivamente ubicati alla base orientale, lungo l'alveo del fiume Brenta.

Data l'elevatissima permeabilità delle rocce carsiche, le precipitazioni che cadono sull'Altopiano vengono quasi totalmente assorbite all'interno del massiccio calcareo-dolomitico e dopo un primo cammino principalmente verticale, raggiungono la zona della cosiddetta "acqua di fondo" e da qui vanno ad alimentare le emergenze idriche nella zona all'incirca tra Valstagna e Bassano del Grappa. Il carattere carsico delle rocce dell'Altopiano, che convoglia in maniera rapidissima le acque piovane in profondità, ha impedito quindi che si creasse a monte dei rilievi di Marostica un importante acquifero che avrebbe potuto alimentare un considerevole livello di emergenze idriche.

Tra le litologie che affiorano nel territorio di Marostica la frazione calcarea dei Calcarì Grigi, del Rosso Ammonitico, del Biancone, della Scaglia Rossa e dei membri calcarenitici delle formazioni terziarie presenta ammassi rocciosi che, se debitamente fratturati, possono fungere da serbatoi idrici e alimentare varie emergenze sorgentifere. I terreni calcareo-marnosi e argillosi, che sono poco permeabili o impermeabili, fungono da supporto all'accumulo delle acque sotterranee di infiltrazione nei serbatoi più calcarei e quindi contribuiscono alla loro emersione come sorgenti.

La zona dei rilievi di Marostica è punteggiata da varie sorgenti di portata modesta. L'entità della portata dipende dalle dimensioni dell'acquifero che la alimenta e ciò significa che i vari serbatoi acquiferi del territorio di Marostica sono di estensione contenuta. Si parla di tanti serbatoi diversificati poiché essi dipendono dalla tipologia di litologie che si trovano di volta in volta a contatto e che svolgono il ruolo rispettivamente di acquifero e di substrato impermeabile.

Le sorgenti identificate nell'ambito dello studio per il P.AT. sono 25: si tratta di emergenze dotate di opera di captazione. Esse sono distribuite nella fascia altimetrica tra i 125 m s.l.m. e 525 m s.l.m. Sei opere di captazione si trovano nella porzione comunale in sinistra del torrente La Valletta,

mentre le restanti 19 sono ubicate in destra. Al momento del rilievo di marzo 2012, legato allo studio per il PAT, gran parte delle sorgenti sono risultate asciutte.

Oltre all'acquifero della zona collinare, sono presenti nel territorio di Marostica due acquiferi nel materasso alluvionale: un acquifero nel fondovalle dei torrenti Longhella e La Valletta e il potente acquifero dell'alta pianura vicentina.

L'acquifero di fondovalle è contenuto nei depositi ghiaioso-sabbiosi, intercalati a strati argillosi, che si sono depositati lungo le aste dei torrenti che scendono dalle colline marosticane. Tale materasso alluvionale ha uno spessore che arriva almeno a 25 m (vedi stratigrafia pozzo Barbola in all. 34). Tale acquifero sembra in continuità con quello della pianura a valle.

L'acquifero dell'alta pianura vicentina viene definito indifferenziato poiché risulta costituito da un unico acquifero, alloggiato nelle alluvioni dei coni torrentizi e megafan che escono dai rilievi prealpini. Tali alluvioni sono costituite da ciottoli e ghiaie subarrotondati immersi in matrice sabbiosa con lenti limo-argillose (**Figura 18**). Lo spessore di tali alluvioni nella zona centrorientale della pianura di Marostica, vicino località Cà Boina, è di circa 60 m e supera i 70 m nella parte centrale della pianura dove le quote sono maggiori.

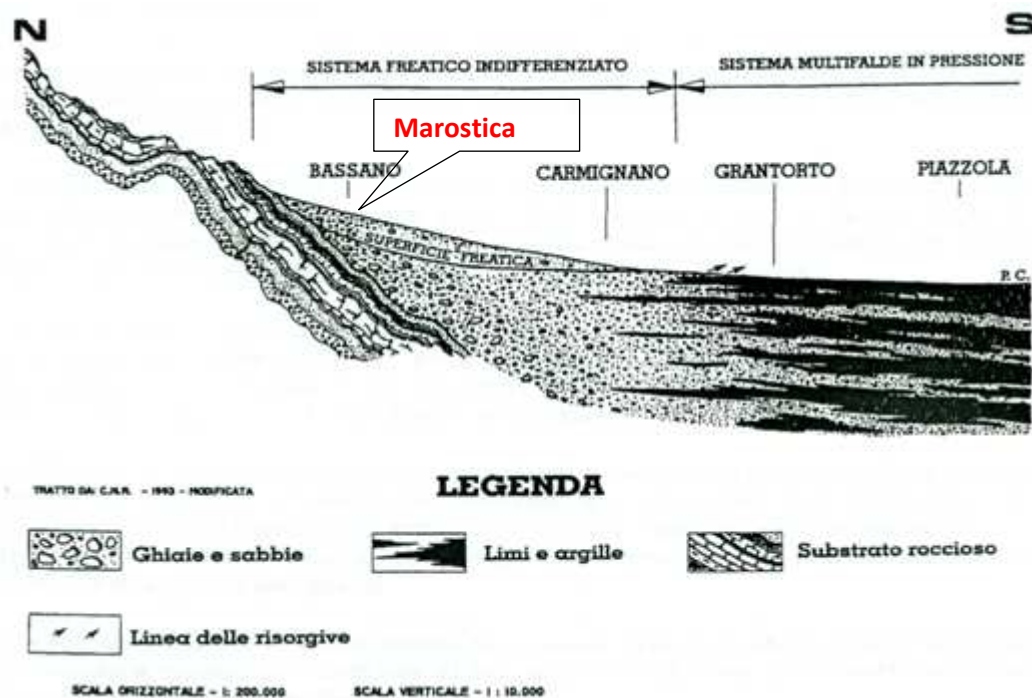


Figura 18. Sezione idrogeologica dell'alta pianura vicentina

Le alluvioni locali appartengono al megafan del fiume Brenta su cui si sono sovrapposte e/o interdigitate le alluvioni del conoide di Marostica, legato alle acque fluvioglaciali che uscivano in passato dalle attuali valli Longhella e La Valletta. L'acquifero di pianura presenta una falda libera o freatica, ossia la superficie della falda è in equilibrio con la pressione atmosferica; questo significa che le acque sotterranee non sono in pressione e che la zona satura d'acqua coincide con il livello della falda freatica misurato nei pozzi che la intercettano.

L'alimentazione del materasso alluvionale di pianura nell'area di Marostica è dovuto alle dispersioni di subalveo da parte del fiume Brenta e dei corsi d'acqua provenienti dai rilievi, all'aliquota d'infiltrazione delle precipitazioni e ai volumi irrigui. L'alimentazione da parte del Brenta è comprovata dal confronto tra le oscillazioni del livello freatico e le variazioni di portata del fiume che mostrano lo stesso regime e dalla direzione di deflusso delle acque sotterranee che è orientata sia in fase di magra che di morbida verso SW. Il livello freatico locale è variabile in funzione della quota del piano campagna. Dai dati bibliografici e dai rilievi di campagna risulta che esso varia da alcuni metri di profondità fino a 10-30 m, mentre l'oscillazione stagionale è stimata in 5-6 m. Il gradiente locale medio oscilla da 2 a 4×10^{-3} .

Durante il rilievo del livello freatico effettuato per il PAT sono stati misurati 8 pozzi nella pianura a sud di Marostica di cui sette asciutti; il livello freatico nell'unico pozzo non asciutto giaceva ad una profondità di 16,55 m da p.c.

In Comune di Marostica sono presenti tre pozzi della rete regionale di monitoraggio della falda freatica. Si tratta dei pozzi delle stazioni con registrazione in automatico: n. 44 Casa Reginato, posto a Est dell'abitato di Marostica, in destra torrente Longhella (pozzo n. 10 della Carta Idrogeologica), con quota p.c. di 91.85 m s.l.m. e profondità di 30.4 metri; stazione n. 54 Scovazzolo, posto in loc. Marosteghina lungo il confine comunale sud (pozzo n. 6 della Carta Idrogeologica), con quota p.c. di 74.98 m s.l.m. e profondità di 13.4 metri e la stazione n. 452, posta in Località Torresin a quota 82 m s.l.m. e profondità di 40 metri (pozzo n. 9 della Carta Idrogeologica).

Le **Figure 19** e **20** riportano i diagrammi delle osservazioni freatiche dal 1997 al 2006 delle Stazioni Casa Reginato e Scovazzolo.

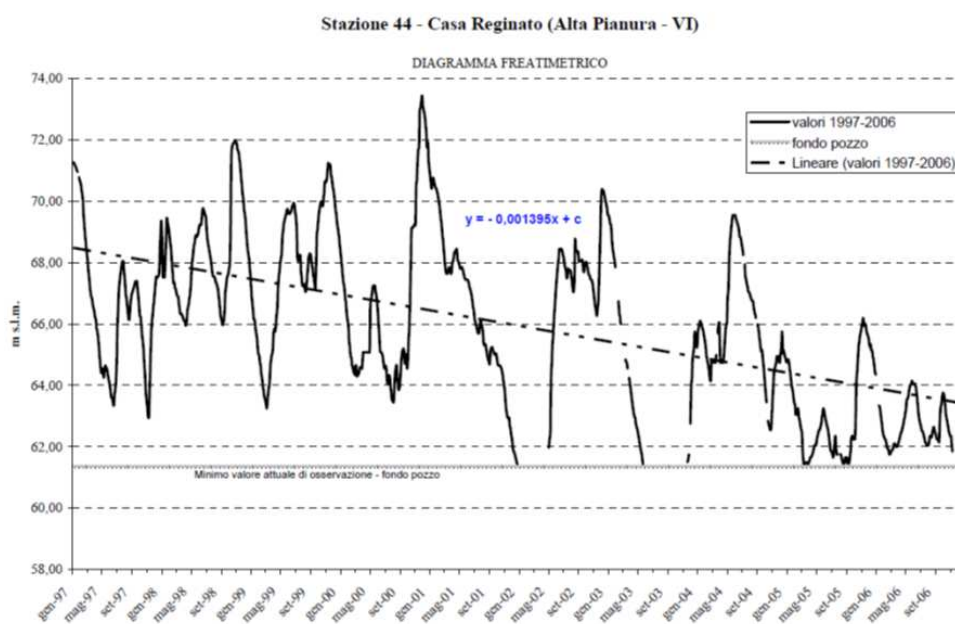


Figura 19. Stazione nr. 44 misure freatimetriche

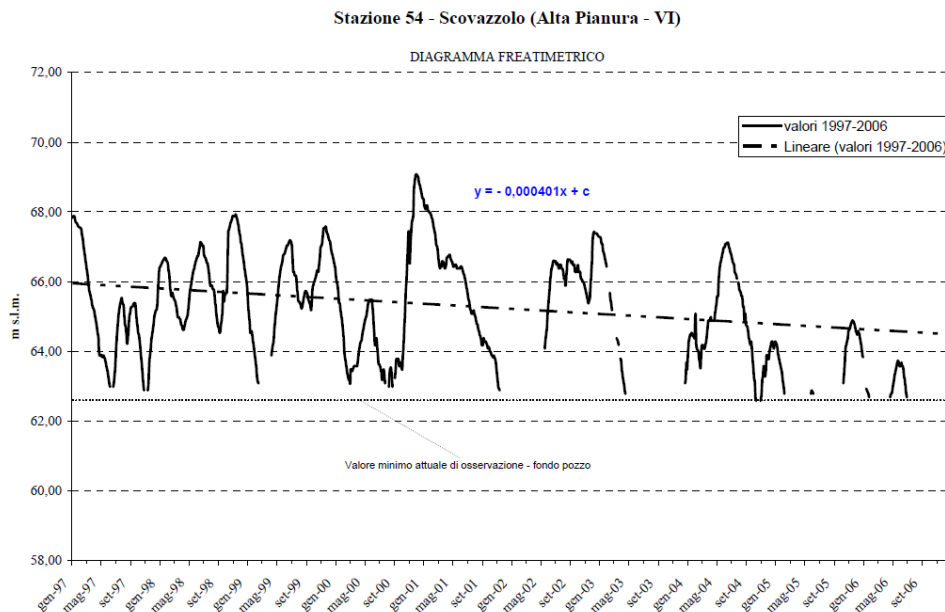


Figura 20. Stazione nr. 54 misure freatimetriche

Il livello freatico nel pozzo nr.44 ha oscillato nel periodo di osservazione da un massimo di circa 18.4 m di profondità ad un minimo di oltre 30.4 m, per cui il pozzo si è asciugato e non è stato possibile misurare l'effettivo livello minimo. L'oscillazione in 10 anni è stata quindi di oltre 12 m con un trend in discesa, ossia nell'arco di un decennio si è notato un abbassamento progressivo del livello freatico locale con un valore di circa 51 cm/anno (tasso di variazione).

Il livello freatico nel pozzo nr.54 ha oscillato tra massimi di 7 m di profondità a minimi di oltre 13.4 m, ossia il pozzo si è asciugato e non è stato possibile misurare l'effettivo livello minimo. Anche in questo pozzo il trend nei dieci anni di osservazioni è stato decrescente con abbassamento di circa 15 cm/anno.

Il pozzo 452, misurato tra febbraio 2005 e novembre 2007, ha avuto un'oscillazione del livello freatico di 5,2 metri con livelli massimi di 17,95 m di profondità dal p.c. a livelli minimi di 23,14 m da p.c.

6.2 PERMEABILITA' DEI TERRENI

Uno dei parametri idrogeologici rilevanti per lo studio della risposta che i terreni riescono a dare alle sollecitazioni idriche esterne, quali precipitazioni, presenza di falda freatica o acque di esondazione, è la permeabilità intrinseca, cioè la capacità del terreno di farsi attraversare da un liquido.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità dei terreni è importante perché regola la velocità di spostamento di qualsiasi mezzo liquido (acque, sostanze inquinanti, etc.) nel mezzo solido poroso. Maggiore è la permeabilità, più rapida è la migrazione dei liquidi all'interno del mezzo poroso e quindi più veloce può risultare il raggiungimento della falda da parte di qualsiasi sostanza. Ne

deriva quindi che il grado di vulnerabilità intrinseca del sistema idrico sotterraneo locale è direttamente proporzionale alla permeabilità.

In base alla relazione geologica di supporto al P.A.T. le formazioni litoidi e i depositi quaternari che caratterizzano il territorio comunale possono essere classificati dal punto di vista idrogeologico in unità idrogeologiche (U.I.), sulla base del grado di permeabilità.

Da evidenziare che per i terreni sciolti si tratta di permeabilità primaria o porosità; mentre per l'ammasso roccioso collinare la permeabilità può essere primaria, specie per i termini sabbiosi, ma soprattutto secondaria per fratturazione e/o carsismo.

- **U.I. 1 Terreni a permeabilità medio-alta**

Si tratta dei litotipi prevalentemente calcarei ubicati nella parte alta dei versanti settentrionali (Calcarei Grigi), visto il grado di fessurazione e talora di dissoluzione per carsismo. Il coefficiente di permeabilità, medio-alto, (K) è $10^{-1} \div 10^{-2}$ m/s.

- **U.I. 2 Terreni a permeabilità media**

Si possono ascrivere a questa Unità le Formazioni del Rosso Ammonitico, Biancone, Scaglia Rossa, Calcarene di M.te Gaggion e Formazione di Pradelgiglio, dotate di permeabilità per fessurazione (permeabilità secondaria) e talora carsismo, nella componente più calcarea; parimenti sono inseribili i terreni quaternari di tipo incoerente rappresentato, qui, dai materiali alluvionali del megafan del Brenta e del conoide di Marostica. Il coefficiente di permeabilità medio (K) è $10^{-2} \div 10^{-6}$ m/s.

- **U.I. 3 Terreni a permeabilità da bassa a molto bassa**

Si tratta dei terreni terziari più marnosi, quali la Formazione di Calvene e di Salcedo., dei terreni vulcanici e della loro coltre di alterazione, della frazione medio-fine dei depositi alluvionali, delle coperture eluvio-colluviali, dei depositi detritici di falda e dei materiali di frana derivanti dai medesimi terreni marnosi. Tali terreni caratterizzano principalmente la porzione centrale del Comune di Marostica. Il coefficiente di permeabilità basso (K) è $10^{-6} \div 10^{-8}$ m/s.

6.3 VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

I tempi di risposta tra precipitazioni, infiltrazione e recapito alla falda sono strettamente legati alla granulometria dei terreni. Questa assume un peso notevole nella definizione del grado di vulnerabilità intrinseca del sistema idrogeologico locale. Gli altri fattori importanti per la vulnerabilità intrinseca sono la soggiacenza della superficie piezometrica dell'acquifero e le condizioni geomorfologiche del territorio.

La vulnerabilità intrinseca è, però, solo uno dei fattori che concorre a definire il rischio d'inquinamento. Quest'ultimo, infatti, dipende anche dal carico inquinante presente all'interno del bacino scolante, dalla sua distribuzione e tipologia (puntuale o areale), dalla magnitudo dell'evento inquinante, e, non ultimo, dal valore della risorsa idrica.

In un territorio come quello in studio, i Centri di Pericolo (CDP) significativi, possono essere sia puntuali sia areali, legati soprattutto all'attività antropica (fognature, scarichi zootecnici, uso del suolo, vie di comunicazione, attività industriali, discariche, etc) e più limitatamente a condizioni naturali (sostanze minerali dannose, morte di animali selvatici, etc).

Un ruolo determinante per la correlazione tra vulnerabilità intrinseca e CDP è dato da tutti gli interventi antropici che mediante escavazione possono mettere a diretto contatto la falda con la superficie (in pianura) e che possono velocemente veicolare nel sistema idrico sotterraneo eventuali sversamenti solidi o liquidi fatti in maniera accidentale o di proposito.

La Regione Veneto con il Piano di tutela delle acque, adottato con DGR n. 4453/2004, individua mediante l'assunzione del metodo parametrico SINTACS, il grado di vulnerabilità intrinseca del territorio veneto.

Ne emerge un quadro di vulnerabilità che rispecchia le litologie e la loro distribuzione areale, nonché le altre peculiarità fisico-geologiche del territorio.

Dall'estratto della Carta della Vulnerabilità riportato nella **Figura 21** si vede che l'area di fondovalle dei torrenti Longhella e La Valletta fino all'abitato di Marostica, tutta l'area del conoide di Marostica e la porzione centro-occidentale della pianura hanno vulnerabilità elevata, data l'elevata permeabilità dei terreni ghiaiosi e/o la modesta profondità della falda. Nella porzione orientale della pianura, al confine con il Comune di Nove, la vulnerabilità si riduce ad alta, poiché sono presenti in superficie terreni alluvionali limosi a permeabilità minore rispetto alle ghiaie.

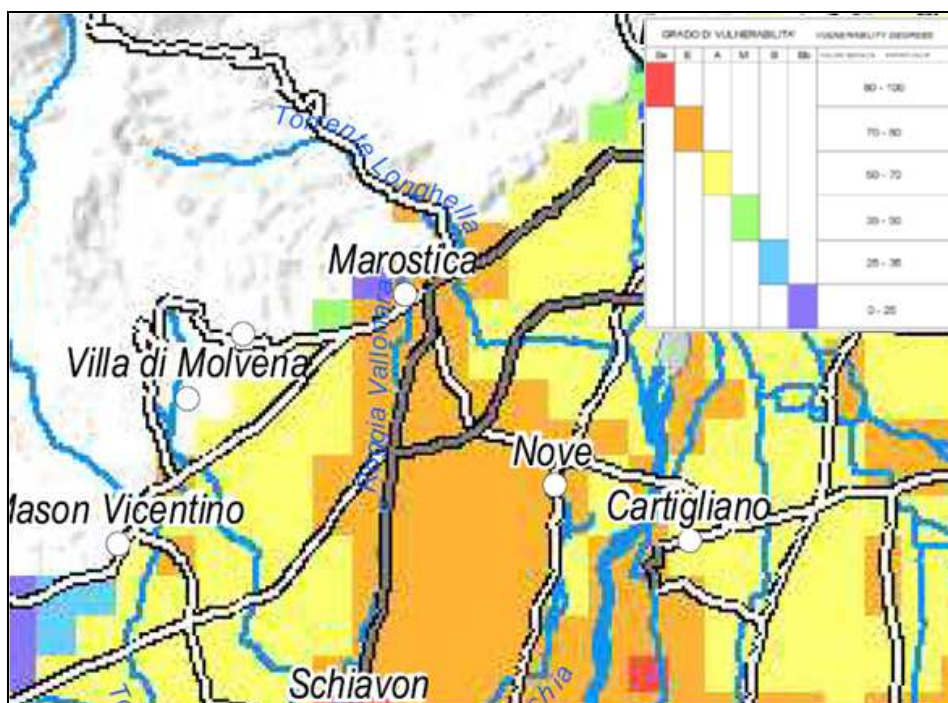


Figura 21. Vulnerabilità intrinseca della falda (tratto da Piano di Tutela delle Acque, 2004 R.V.)

La mappatura regionale del grado di vulnerabilità intrinseca riguarda però solo la porzione di pianura del Comune.

Nell'area collinare, dove prevalgono terreni a contenuto argilloso e quindi a permeabilità bassa il pericolo di inquinamento della falda di base è minore rispetto ai terreni di pianura, mentre lungo il confine comunale settentrionale, dove sono presenti litologie calcaree fratturate, il pericolo di inquinamento risulta nuovamente alto perché maggiore è la permeabilità degli ammassi rocciosi rispetto a quelli sottostanti.

In definitiva, con la contestualizzazione fatta e da verificare in fase di progetto (P.I.), si può dire che la *magnitudo* dell'evento (chimico o batteriologico) ipotizzabile associata alla probabilità (*pericolosità*) che l'inquinamento avvenga per la presenza dei citati CDP, conducono a definire il sistema idrogeologico di pianura a rischio d'inquinamento alto; mentre l'ampia estensione di terreni poco permeabili o impermeabili dei rilievi collinari porta ad un rischio d'inquinamento di tipo "areale" medio.

Rischio, s'intende, di tipo dinamico, legato al fattore temporale poiché i fattori che fissano la suscettività del sistema idrogeologico ed il carico inquinante possono variare nel tempo o essere indotti dall'uomo e/o da fattori esterni (clima, etc).

6.4 QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dal punto di vista delle quantità della risorsa idrica sotterranea, il Servizio Tutela Acque della Direzione Regionale Geologia e Ciclo dell'Acqua e l'Osservatorio Acque Interne di ARPAV, mediante il progetto Sampas di recente pubblicato, hanno classificato i corpi idrici sotterranei regionali, attraverso criteri basati sulle conoscenze idrogeologiche ottenute durante il controllo delle acque sotterranee avviato dal 1999. Da questo studio ricaviamo i dati per la stazione più vicina al territorio di Marostica che è Schiavon (**Figura 22**). Dalla tabella emerge che le acque sotterranee della stazione di Schiavon sono inseribili, secondo l'indice SQuAS⁵, nella *classe "B"*: *Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa* – (ARPAV 2008).

Nello stesso progetto viene data una classificazione della qualità chimica dell'acqua sotterranea secondo la definizione di sette parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati e ione ammonio), più altri inquinanti organici e inorganici (*indice SCAS*). L'area dell'alto vicentino ha un indice SCAS che rientra in classe 2, ossia "*Impatto antropico ridotto o sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche*".

Il territorio vicentino comprende zone montane, collinari e pianeggianti, così che le dimensioni e le interconnessioni degli acquedotti provinciali variano in funzione delle caratteristiche geografiche: si va da quelli di piccolissime dimensioni che servono frazioni di comuni di montagna utilizzando acqua di sorgente, agli acquedotti di grande estensione. L'acqua distribuita proviene esclusivamente da acque sotterranee (sorgenti o pozzi) - fonte ARPAV.

⁵ Indice che valuta gli acquiferi in base alla loro potenzialità, produttività e grado di sfruttamento

VICENZA Comune	Staz.	Acquif.	Prof. [m]	SCAS	NOTE SCAS (*)	SQUAS	SAAS
ARZIGNANO	266	C	91,5	2	CE, NO3 e SO4	C	SCADENTE
BASSANO DEL GRAPPA	95	L	62,26	2	NO3	B	BUONO
BASSANO DEL GRAPPA	244	L	49,1	2	NO3	B	BUONO
BASSANO DEL GRAPPA	519	L	80,5	2	NO3	B	BUONO
BASSANO DEL GRAPPA	521	L	70,3	2	NO3		
BRENDOLA	265	C	42	2	Cl, NO3 e SO4		
CARTIGLIANO	501	L	70	2	NO3		
LONIGO	153	L	4		CE, Mn, NO3 e SO4	I	PARTICOLARE
MONTEBELLO VICENTINO	264	C	97	2	CE, Cl, NO3 e SO4	C	SCADENTE
MONTECELLO CONTE OTTO	164	C	95	2	NO3	B	BUONO
NOVENTA VICENTINA	148	C	20	4	NO3		SCADENTE
POZZOLEONE	227	L	6,3	2	CE e NO3	B	BUONO
ROSA'	506	L	73	2	NO3		
ROSA'	523	L	84	2	NO3	B	BUONO
ROSA'	524	L	80	2	CE	B	BUONO
ROSA'	525	L	44	2	CE e NO3		
ROSSANO VENETO	224	L	78,2	2	CE e NO3	B	BUONO
ROSSANO VENETO	507	L	50	2	CE e NO3	A	BUONO
ROSSANO VENETO	509	L	72,2	4	CAAT		SCADENTE
ROSSANO VENETO	528	L	60	2	NO3		
ROSSANO VENETO	530	L	82,7	2	NO3		
SANDRIGO	140	L	22,25	2		B	BUONO
SCHIAVON	217	L	10,3	2	NO3	B	BUONO
SCHIO	152	L	115	2	CE, NO3 e SO4	B	BUONO
TEZZE SUL BRENTA	235	L	78	2	NO3	B	BUONO
TEZZE SUL BRENTA	502	L	80	1		B	BUONO
TEZZE SUL BRENTA	504	L	70	1		A	ELEVATO
TEZZE SUL BRENTA	508	L	37,6		NO3		
THIENE	160	L	112,5	2	CE e NO3	B	BUONO
TORRI DI QUARTESOLO	155	L	4,7		NO3	I	PARTICOLARE
TRISSINO	267	L	30	2	CE, NO3 e SO4	B	BUONO

Stato ambientale delle acque sotterranee periodo 2001-2002. (*) Parametri determinanti la classe chimica. Abbreviazioni: CE= conducibilità elettrica, CAAT= composti alifatici alogenati totali (seque).

SAAS

Stato Ambientale Acque Sotterranee

elevato	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare.
buono	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.
sufficiente	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento.
scadente	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento.
particolare	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

Figura 22. Indice della qualità delle acque sotterranee (da Acque sotterranee della pianura veneta - R. Veneto 2008)

6.5 RETE IDRAULICA

Il territorio comunale di Marostica appartiene al bacino idrografico del fiume Brenta. L'area è caratterizzata da alcuni corsi d'acqua naturali e da una rete artificiale di canali e scoli consorziali.

Figura 23.

I principali corsi d'acqua hanno direzione generale da Nord verso Sud. Anche i canali artificiali principali hanno sviluppo Nord-Sud mentre i canali secondari hanno direzione Est-Ovest perché hanno il compito di derivare le acque dalla rete superiore e distribuirla in maniera più capillare sul territorio.

I torrenti che interessano il Comune sono:

1. **Torrente Laverda** che delimita ad Ovest il territorio di Marostica, fungendo da confine, e raccoglie le acque dei solchi torrentizi del fianco ovest della dorsale Crosara-San Luca-Guizze.

2. **Torrente Lavacile** che delimita la parte collinare del Comune verso Est, fungendo in parte da confine e raccoglie le acque dei solchi torrentizi che scendono dal versante orientale dell'allineamento Pradipaldo-Marchetti-Sede-Monte Gloso.
3. **Torrente Longhella** si sviluppa da Monte Casello fino a Ponte Campana con andamento NW-SE nel cuore delle colline marosticane e raccoglie le acque temporanee dei numerosi solchi torrentizi che scendono dalla Val d'Inverno e dalla Val del Costolo. A Ponte Campana riceve anche le acque del torrente La Valletta e procede con andamento N-S verso la pianura. A sud della loc. Levà di sotto è incanalato artificialmente verso Est e mantiene la direzione E-W fino al confine orientale con il Comune di Nove
4. **La Valletta**, si sviluppa con direzione N-S da Valle San Floriano fino a Ponte Campana, dove si immette nel torrente Longhella. Esso raccoglie le acque temporanee dei numerosi solchi torrentizi che scendono dalla Valle dei Molini e dalla Val degli Speroni.

Oltre a questi corsi d'acqua principali il territorio è solcato da un fitto reticolo di solchi torrentizi secondari, a sviluppo limitato, che si immettono nella rete primaria. Le portate dei vari corsi d'acqua sono modeste e discontinue.

I canali principali della zona di Pianura, procedendo da Ovest verso Est sono i seguenti: Scolo Via Gobbe, Roggia Marosticana, Scolo Torresino, Bocchetto acquedotto e torrente Silanello. Essi hanno varie diramazioni che mantengono tuttavia lo stesso nome. Il loro sviluppo è Nord-Sud. Altro elemento della rete irrigua è la *condotta pluvirrigua destra alta Brenta*, che attraversa il territorio di Marostica all'altezza di Contrada Fosse con andamento ENE-WSW.

Tutti i canali principali di pianura assieme alla rete minore, ed i relativi bacini, ricadono nel Comprensorio di Bonifica Pedemontano Brenta.

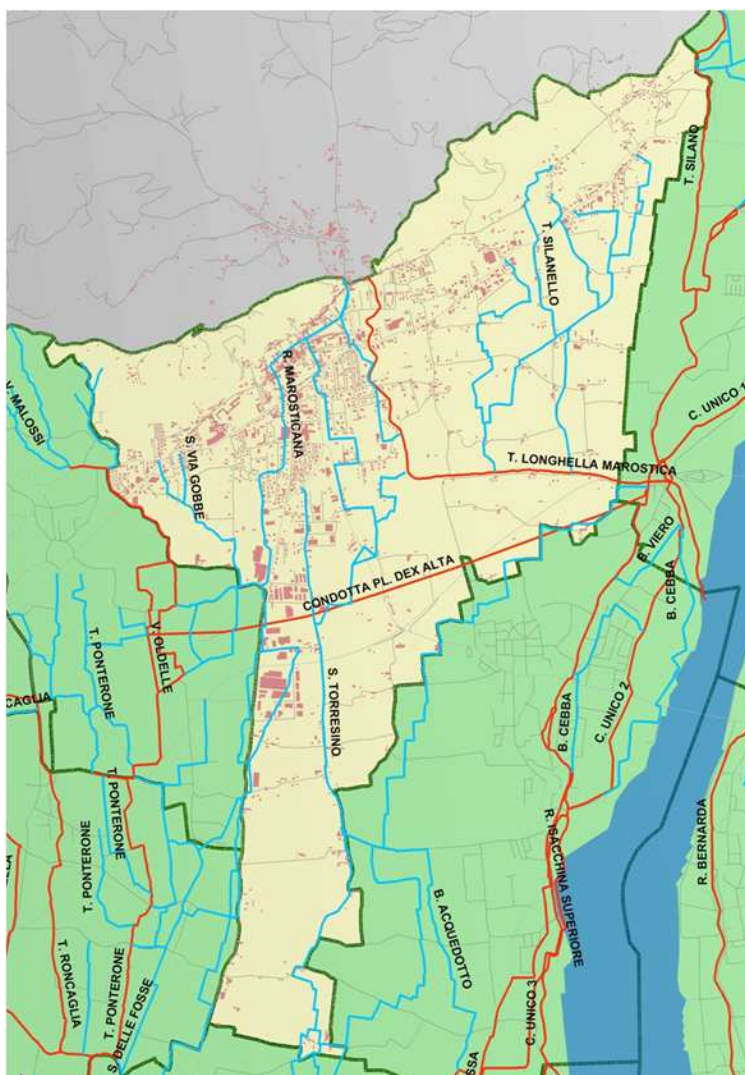


Figura 23. Rete consorziale in ambito comunale

La **Figura 24** mostra la qualità delle aste torrentizie, che risulta mediamente "buona" (fonte DAO-PG 2022-2027).

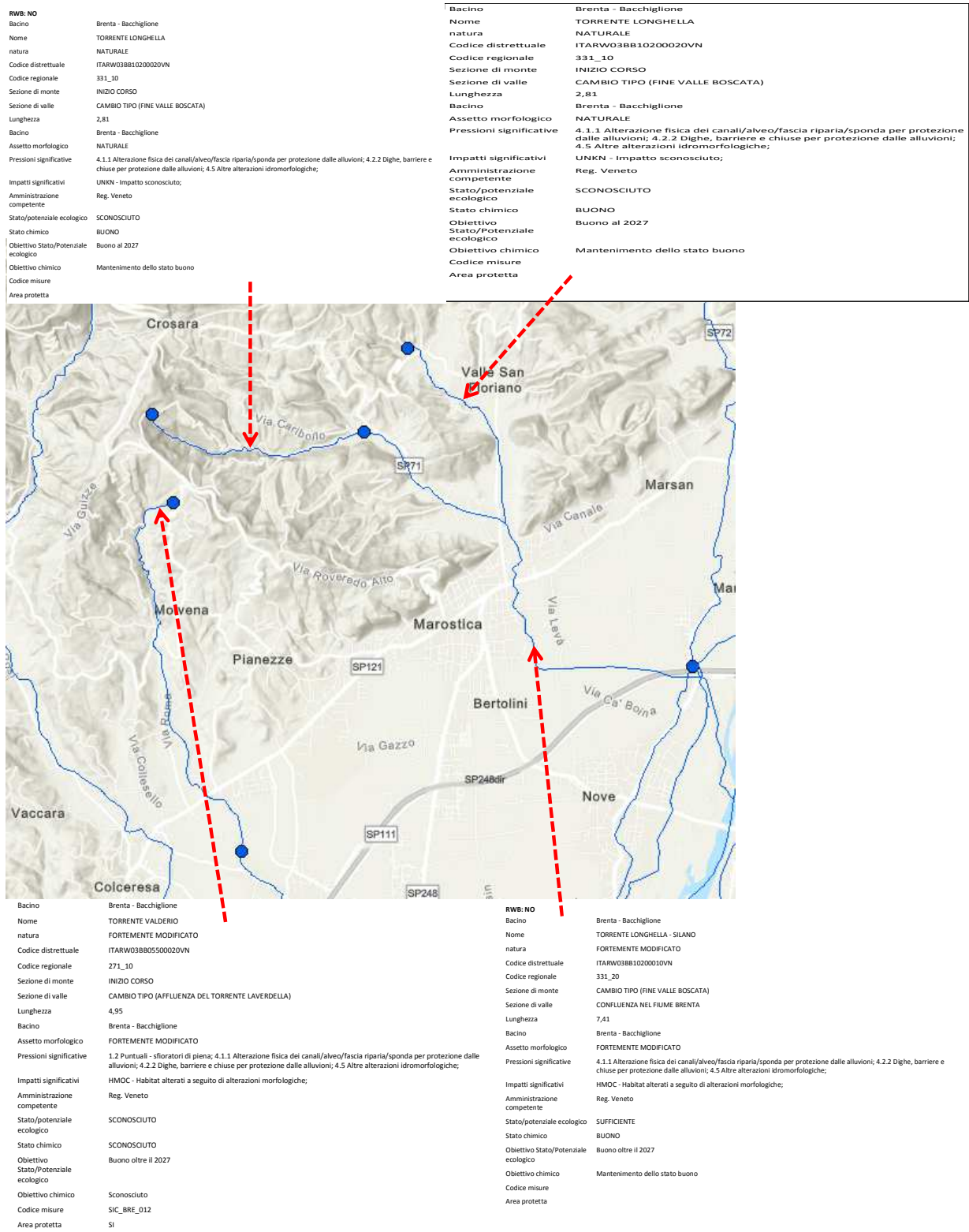


Figura 24. Qualità dell'acqua nelle principali aste (fonte Distretto Alpi Orientali - PG 2022-2027)

6.5.1 AUTORITA' DI BACINO - DISTRETTO ALPI ORIENTALI

L'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione nella delibera n. 3 del 9 novembre 2012 in conformità con quanto prescritto dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, dal D.lgs 152/2006 e le sue successive modifiche ed integrazioni, ha adottato il "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione".

La Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.

Nella stessa data, la Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 20 dicembre 2021 il secondo aggiornamento del Piano di gestione delle acque ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.

All'interno di codesti Piani si trovano le cartografie tematiche di competenza e le relative normative. In particolare, le norme e la cartografia contenute nel PGRA vanno a sostituire quelle del PAI competente per quanto concerne la pericolosità idraulica.

Gli elementi contenuti nella Carta della Pericolosità Geologica del PAI, caratterizzati da trasporto di massa (debris flow e mud flow) con prevalente azione torrentizia, sono ora riclassificati come elementi di pericolosità idraulica ed inseriti negli elaborati del PGRA.

Nel territorio comunale di Marostica, il PGRA non individua aree fluviali o aree pericolose con grado di pericolosità ben delimitato ma solo zone di attenzione precedentemente presenti nelle tavole del PAI come zone di attenzione geologiche originate dal piano provinciale PTCP. Tali zone vengono eliminate dalle tavole del PAI ed inserite negli elaborati del PGRA.

Le carte delle altezze idriche nei tre scenari con tempi di ritorno T_r pari a 30, 100 e 300 anni (alta, media e bassa probabilità) non segnalano nel territorio di Marostica altezze idriche adeguate..

Ciò comporta che i coni detritici, come definiti dal PRGA, essendo di natura detritica e non alluvionale non vengono traslati dalla tavola geologica del PAI ed inseriti nel PGRA. Essi restano zone di attenzione geologica del PAI sottoposte alle procedure e vincoli di cui agli artt. 5 ed 8 delle Norme di Attuazione PAI.

Gli elementi evidenziati nella **Figura 25** sono classificati di natura alluvionale e, quindi, riferibili al PGRA. Essi sono compresi nella Carta della pericolosità idraulica del PGRA come Zone di Attenzione sottoposte alle procedure e vincoli di cui agli artt 9 e 12 delle NTA del PGRA.

Le aree a pericolosità geologica del PAI rimangono nelle tavole della pericolosità geologica del PAI.

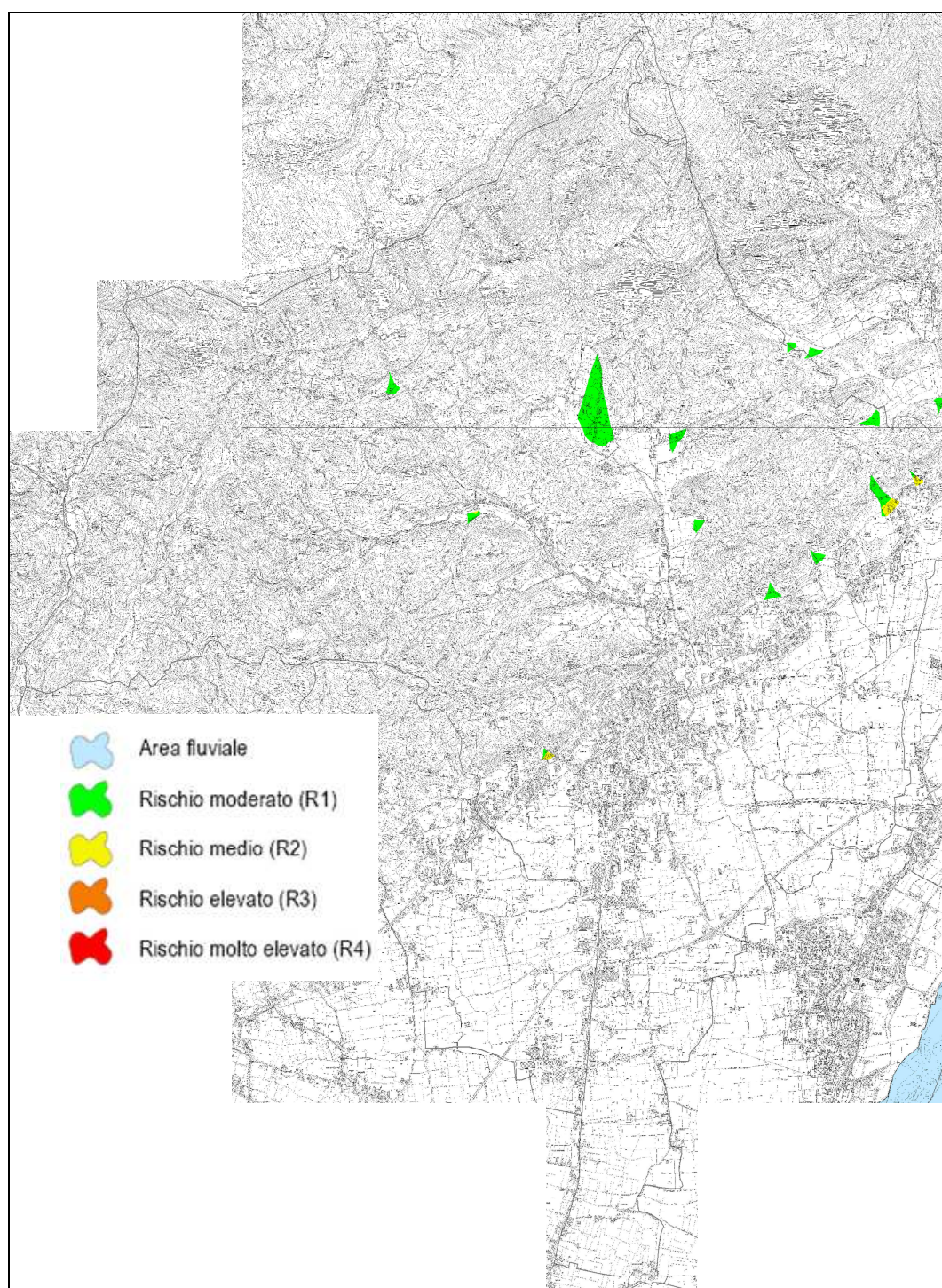


Figura 25. Carta dei rischi per Marostica (da PGRA)

Secondo il PTCP, approvato con DGR 708/2012, il Comune è interessato da numerose aree di rischio idraulico di classe R1 e R2, ma anche di zone a ristagno idrico e/o esondazione tratte dal Piano di emergenza della Provincia di Vicenza (**Figura 26**).

Per il Consorzio di Bonifica, fenomeni di ristagno idrico ed alluvionali si manifestano, soprattutto, durante le precipitazioni più intense, anche per poca efficienza della rete scolante minore.

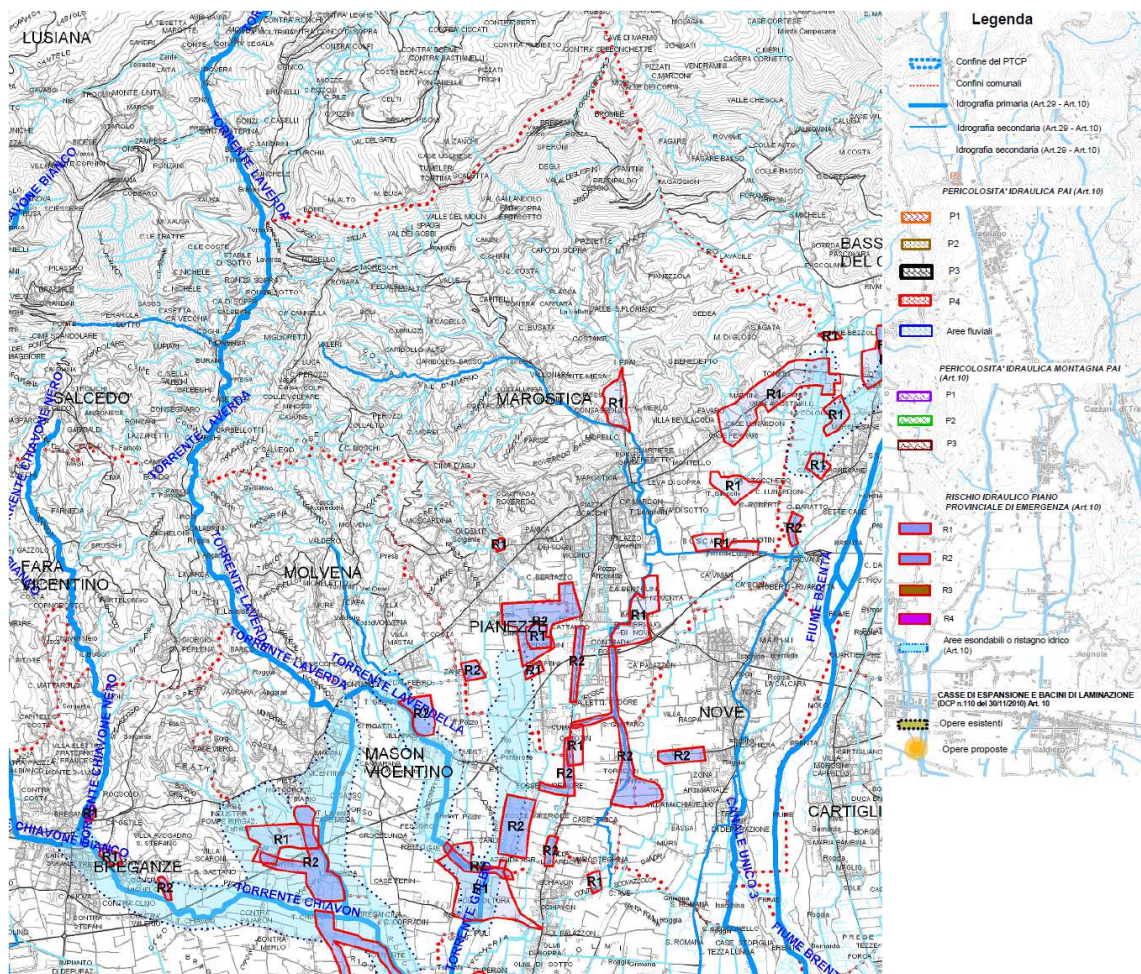


Figura 26. Aree soggette a Rischio idraulico a differente gravità (da PTCP VI)

Si sottolinea che i significati sopra riportati sono:

- **Pericolosità:** P1 (pericolosità moderata); P2 (pericolosità media); P3 (pericolosità elevata); P4 (pericolosità molto elevata);
- **Rischio:** R1 (rischio moderato); R2 (rischio medio); R3 (rischio elevato); R4 (rischio molto elevato).

Quindi, le aree a rischio idraulico non coincidono con le aree allagabili, ma all'interno di quest'ultime individuano le zone dove un certo evento alluvionale potrebbe produrre danni ad elementi ora esistenti.

Si sottolinea anche che a livello di pianificazione urbanistica e territoriale la stima di rischio nullo o moderato di una zona non esclude la pericolosità idraulica dell'area.

6.6 CARTA IDROGEOLOGICA

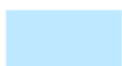
Tutte le caratteristiche idrogeologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0502_Idrogeologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate:

c0502011_CartaldrogeologicaA, per gli elementi con primitiva Area,
c0502012_CartaldrogeologicaL, per gli elementi con primitiva Linea
c0502013_CartaldrogeologicaP per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono tali classi più dettagliatamente.

6.6.1 Classe *c0502011_CartaldrogeologicaA*: primitiva area

I-SOT-01c



Aree con profondità falda freatica compresa tra 5 e 10 m dal p.c.: si tratta dell'area di fondovalle dei torrenti Longhella e La Valletta a monte dell'abitato di Marostica. Il livello freatico è stato ricavato da misure nei pozzi "Barbola" ad uso acquedottistico. Tale zona fa parte anche delle Zone di Ricarica della falda, ai sensi dell'art. 29 comma 3 lettera a delle N.T.A. del PTCP.

I-SOT-01d



Aree con profondità falda freatica > 10 m dal p.c.: Si tratta di tutta l'area comunale di pianura, dove il livello freatico varia da 15 a 30 metri di profondità in funzione della quota del p.c. I dati sono ricavati dai pozzi ad uso acquedottistico "Boscaglie" e "Torresin", dalle stazioni freatimetriche regionali e da rilievi in situ. Tale zona fa parte anche delle Zone di Ricarica della falda, ai sensi dell'art. 29 comma 3 lettera a delle N.T.A. del PTCP.

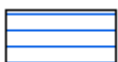
I-SUP-09



Limite di rispetto delle opere di presa: è una zona solitamente circolare con raggio di 200 m se non esiste una specifica individuazione da parte degli organi competenti della zona da tutelare. Tale area ha lo scopo di proteggere la risorsa idrica da potenziale inquinamento legato a centri di pericolo e attività a rischio quali: dispersione di fanghi e acque reflue, accumulo di concimi, fertilizzanti e pesticidi, dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade, aree cimiteriali, apertura di cave che possono essere in connessione con la falda, apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano, gestione dei rifiuti, stoccaggio di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive, centri di raccolta, demolizione e rottamazione autoveicoli, pozzi perdenti, pascolo intensivo di bestiame. All'interno della fascia di rispetto è presente una zona di tutela assoluta di 10 m attorno al punto di prelievo, che sia sorgente o pozzo, che va perimetrata per vietarne il libero accesso. In questa area ristretta è consentita solo l'attività

funzionale alla gestione e manutenzione delle prese o degli impianti; ogni altro tipo di attività antropica all'interno dell'area di tutela assoluta è vietata. Questo permette la salvaguardia della qualità delle acque captate. Nel territorio comunale di Marostica sono state inserite le zone di tutela di vari pozzi ad uso acquedottistico sia ricadenti nel Comune che presenti nelle zone adiacenti. Le perimetrazioni sono state derivate dal PTCP. Si segnala tuttavia che in corrispondenza della centrale dei pozzi Boscaglie il PTCP non riporta un'area di rispetto, che abbiamo quindi provveduto noi ad inserire secondo il criterio della fascia circolare di 200 m.

I-SUP-16



Aree soggette ad inondazioni periodiche: comprendono le perimetrazioni delle aree a rischio idraulico ricavate dai dati del PTCP, del PRG e fornite dal Consorzio Pedemontano Brenta. Per la porzione di territorio collinare si segnalano aree allagabili nel fondovalle del torrente La Valletta da Valle San Floriano a Ponte Campana e il fondovalle del torrente Longhella tra Vallonara e Ponte Campana. Nella zona di pianura sono zone allagabili una porzione a Nord di Ponte Cattaneo, una fascia lungo la s.s. 248 Schiavonesca da Ponte Cattaneo alla loc. Fosse superiore; le fasce laterali dello scolo Torresino da Contrada Fosse alla loc. Torresin, le fasce laterali di Via S. Vito, l'area limitrofa all'impianto pluvirriguo di Nove, la zona Boscaglie in sinistra Canale Longhella-Marostica, l'area a cavallo del torrente Silanello da Cà Favero a Case Busata e la fascia pedecollinare da Marsan a Case Ferrari lungo Via Marsan – Via Montello. Non esistono zone classificate a rischio secondo il PGRAAI dell'Autorità di

I-VULN-02

Vulnerabilità Idrogeologica: esprime la suscettibilità dei sistemi acquiferi ad assimilare o diffondere un inquinante e quindi a produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee. Sono state inserite le zone di fondovalle e di pianura che costituiscono aree di ricarica della falda, classificate ad alta vulnerabilità data la presenza di terreni ad elevata permeabilità (ghiaie, sabbie) (vedi : Piano Tutela Acque – Regione Veneto 2004).

6.6.2 Classe c0502012_CartaldrogeologicaL: primitiva linea

I-SUP-01



Limite di bacino idrografico e spartiacque locali: corrispondono alle sommità dei rilievi e alle dorsali che delimitano i vari bacini torrentizi. Si sono individuati lo spartiacque del torrente Laverda ad Ovest, quello del Rio Lavacile ad Est, entrambi con sviluppo Nord-Sud, lo spartiacque a sviluppo NE-SW che divide la zona collinare da quella di Pianura a Sud di Marostica, lo spartiacque tra il torrente Longhella e La Valletta e lo spartiacque da San Luca a Cima d'Agù che separa i versanti della Val d'Inverno dalla piana verso Molvena.

I-SUP-02



Corsi d'acqua permanenti: sono considerati permanenti il basso corso del torrente Longhella a Sud di Ponte Campana, i torrenti di pianura quali il

Silanello, il Torresino.

I-SUP-03



Corsi d'acqua temporanei: si tratta di una rete di solchi torrentizi dalla portata sporadica che caratterizza la porzione collinare del Comune e che fa confluire le acque nei quattro torrenti principali Laverda, Lavacile, Longhella e La Valletta.

I-SUP-04



Canale artificiale: si è individuato il basso corso del Torrente Longhella, da dove piega bruscamente verso Est fino al confine con il Comune di Bassano del Grappa. Esso è caratterizzato da corso rettilineo, con argini in rilievo di qualche metro rispetto al piano campagna, sponde rivestite in cemento e briglie trasversali.

I-SOT-03



Linea isofreatica e sua quota assoluta: sono linee che uniscono tutti i punti a uguale profondità di falda; quelle riportate in carta sono derivate dai dati del PTCP e da una campagna di misure nei pozzi superficiali, eseguita nel marzo 2012. La disposizione delle isofreatiche evidenzia un andamento generale del deflusso sotterraneo verso Sud e verso SudOvest, in accordo con le direzioni di dispersione all'interno dei depositi di conoide del Brenta. La linea tratteggiata si riferisce alle medie delle misure fatte nel 2004.

6.6.3 Classe c0502013_CartaldrogeologicaP: primitiva punto

I-SOT-04



Direzione di flusso della falda freatica: indica il verso del flusso idrico sotterraneo; in pianura ha un andamento generale da NE verso SW, mentre stagionalmente nella zona appena a Sud di Marostica è stato anche rilevato un'asse di drenaggio orientato da NordEst verso SudOvest in relazione ai carichi idraulici delle aste idriche superficiali. Nella porzione collinare il deflusso generale è orientato verso Sud. Esistono poi altre domini locali in ambito collinare con differente direzione di flusso come indicato dalle sorgenti.

I-SOT-06



Pozzo freatico: essendo nell'area di acquifero indifferenziato tutti i pozzi sono di tipo freatico; dai dati e dal materiale raccolto ne sono stati individuati 35, con profondità variabile tra circa 20 m e 65 m.

I-SOT-10



Pozzo utilizzato come acquedotto pubblico: nel territorio di Marostica, dai dati ETRA, sono presenti 5 pozzi adibiti ad uso di acquedotto pubblico. Si tratta della centrale Barbola (2 pozzi) a Valle San Floriano, della centrale Boscaglie (1 pozzo) ad Est di Marostica e della centrale Torresin (2 pozzi) nella zona sud.

I-SUP-08



Opera di captazione di sorgente: in totale sono 25 le opere di captazione censite, distribuite lungo i bordi del territorio comunale.

7 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO

Il Comune di Marostica si estende per la sua porzione settentrionale sul fianco meridionale dei rilievi prealpini vicentini, alla base dell'Altopiano dei Sette Comuni; per la sua porzione meridionale nell'alta pianura vicentina, delimitata ad Est dall'alveo del Brenta ed ad Ovest dalla valle dell'Astico.

L'analisi morfologica del territorio, che è poi stata riportata nella Carta Geomorfologica, anche se va vista ed analizzata unitamente agli Elaborati C05 01 01 "Carta Litologica" e C05 02 01 "Carta Idrogeologica", deriva dall'analisi degli aspetti del territorio legati a fattori di natura strutturale, gravitativa, fluviale, carsica e ai fenomeni esogeni e/o agli interventi antropici che le originano o che ne derivano, nonché le forme artificiali.

In particolare, l'analisi geomorfologica ha avuto lo scopo di stabilire, attraverso lo studio delle forme superficiali, l'evoluzione fisica generale che il territorio ha subito soprattutto dai tempi storici fino a quelli recenti, senza trascurare gli aspetti legati all'evoluzione di base quaternaria in ordine soprattutto alle forme fluviali.

Si sono, in particolare, analizzate le forme legate a condizioni di stabilità o di dissesto idrogeologico e/o idraulico; lo studio del territorio comunale è stato quindi indirizzato ad una analisi per quanto possibile approfondita allo scopo di :

- verificare le condizioni di instabilità dei versanti o dissesto (corpi di frana, orli di scarpata di degradazione) ;
- evidenziare le situazioni di "rischio", esistente o potenziale, cattive caratteristiche geotecniche dei terreni, sfavorevoli condizioni idrogeologiche e/o idrauliche.

Il territorio comunale di Marostica risulta caratterizzato, dal punto di vista morfologico, da due ambiti peculiari e nettamente distinti, non solo dal punto di vista altimetrico, ma anche sotto il profilo morfologico:

➤ ***l'area montana e pedemontana***

➤ ***le aree di fondovalle e della pianura alluvionale***

L'altimetria del territorio comunale oscilla tra quote minime di circa 74 m s.l.m., individuate nella porzione meridionale del Comune, e quote massime di 850 m s.l.m., coincidenti con l'angolo NE del Comune. La **Figura 27** riporta il modello digitale del terreno realizzato dalla Regione Veneto, da cui è stata estratta la zona comunale.

L'analisi di tale modello mostra la zona di pianura con quote che degradano regolarmente verso Sud. In corrispondenza dell'abitato di Marostica si nota una zona in rilievo rispetto alle aree circostanti con forma di ventaglio, che corrisponde al cono detritico del torrente Longhella che esce dalla fascia collinare. I colori più chiari ben evidenziano anche la zona di fondovalle all'interno delle colline, corrispondente agli alvei dei torrenti Longhella e La Valletta e ai numerosi solchi torrentizi affluenti, disposti a raggiera, che vanno a costituire la conca marosticense delimitata dalle dorsali circostanti.

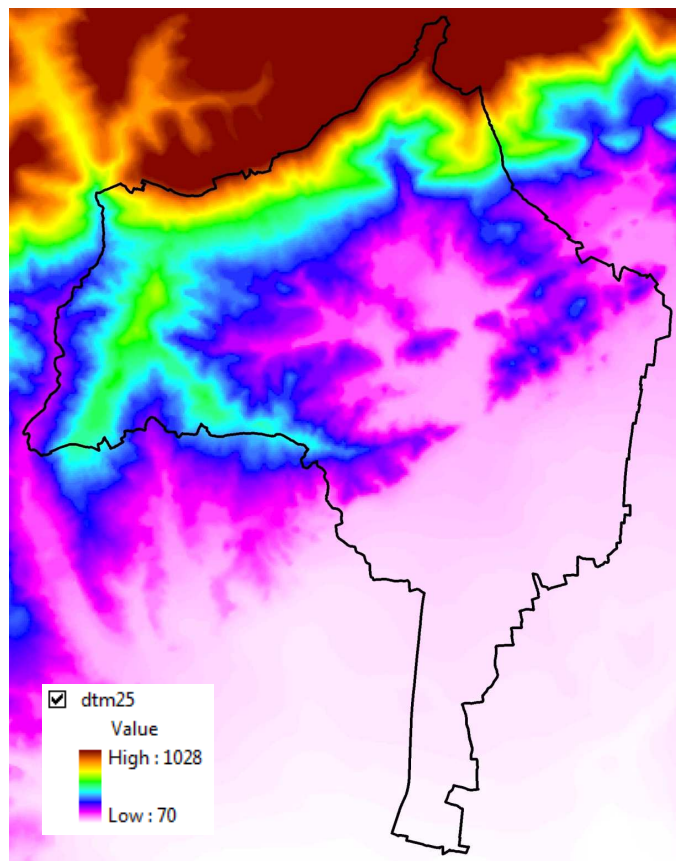


Figura 27. Modello digitale di Marostica (estratto da: c0103010_DTM25 del QC del P.A.T.)

Sul lato occidentale si nota una dorsale a forma di lambda che corrisponde all'allineamento C. Salvegò ÷ San Luca ÷ Crosara e alla sua ramificazione Colpi Pivotti-Cima d'Agù. Sul lato orientale la dorsale che sale dalla zona di San Benedetto fino a Pradipaldo è meno definita rispetto ai rilievi circostanti.

L'analisi di questo modello mette inoltre in luce l'allineamento in direzione ENE-WSW di vari elementi topografici quali il limite pianura-collina, la dorsale alle spalle dell'abitato di Marostica da Contrada Roveredo Alto a Monte Glosò, la linea di colline da Costalunga al Monte Miesa a Monte Costadolo a Sedeà, l'allineamento del versante che corona a Nord il territorio comunale da loc. Cassoni a Contrà Fodati e Pozza. Questa direzione di allineamento indica come l'assetto tettonico, impresso sui terreni che costituiscono i rilievi locali e condizionando anche lo sviluppo dell'idrografia, ha svolto un ruolo fondamentale e ben visibile per la morfologia dell'area.

L'**area montana e pedemontana** è caratterizzata da un aspetto morfologico piuttosto articolato per la presenza di "stili morfologici" distinti, in funzione della natura litologica e del diverso grado di compattezza dei litotipi, nonché delle condizioni strutturali e tettoniche.

Le forme dei rilievi, nel complesso, presentano pendii molto ripidi, talora frastagliati, solcati da un insieme di vallecole.

Più dolci sono i versanti in corrispondenza dei litotipi più teneri erodibili ed alterati (rocce arenacee e marne).

La **pianura alluvionale** rappresenta l'ambito meno esteso del territorio comunale. Essa non presenta particolari geomorfologici rilevanti. Essa appare, nel complesso, appiattita e priva di processi di incisione ed erosione vecchi o attuali.

Tra i due domini esiste, poi una fascia con altimetria intermedia costituita dalle conoidi e dai depositi di versante pedemontani.

I risultati dell'analisi geomorfologica sono rappresentati nella *Carta Geomorfologica*. Da questa carta emerge che la morfologia del territorio è regolata da due processi principali:

- 1) *Processo naturale*, legato all'azione di erosione, trasporto e sedimentazione dei terreni e dei litotipi più o meno competenti da parte sia dei corsi d'acqua, sia del ruscellamento diffuso. Questo vale per entrambi i domini sopra citati.
- 2) *Processo antropico*, legato all'attività agricola, all'attività estrattiva, all'urbanizzazione e all'attività di regimazione dei corsi d'acqua.

7.1 PROCESSI NATURALI

Le forme legate ai fattori naturali sono molteplici trattandosi di un territorio diversificato in una porzione di pianura e una di collina.

In collina sono presenti forme legate all'attività tettonica (scarpate strutturali e di flessura, zone di faglia),; forme legate al carsismo (cavità carsiche), forme legate all'attività fluvioglaciale e fluviale (vallecole, coni alluvionali, scarpate di terrazzo, etc.), forme legate alla gravità (nicchie di frana o piccole frane, scarpate di degradazione e cedimenti della sede stradale, falde detritiche).

In pianura sono presenti le forme associate sia alle aste idriche naturali attive che ai corsi fluviali estinti. In particolare l'elemento dominante è il conoide alluvionale su cui sorge l'abitato di Marostica.

7.2 PROCESSI ANTROPICI

La presenza di numerose tipologie di forme di origine antropica indica che si tratta di un ambiente fortemente antropizzato.

Le forme territoriali in Marostica, legate all'antropizzazione a fini prettamente economici, sono le cave ed ex cave, utilizzate per l'estrazione di materiale sciolto o lapideo. Tale presenza diventa un fattore negativo dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico se al termine dell'attività estrattiva non si provvede ad un adeguata sistemazione dei luoghi, in quanto viene alterato lo stato naturale del territorio, nonché l'equilibrio naturale dei pendii e talora delle acque superficiali e sotterranee.

Un'altra attività antropica che ha indotto modifiche sul territorio, e quindi sulla sua naturale morfologia, è quella agricola, cui è legata l'azione di terrazzamento. Su un territorio come quello di Marostica, caratterizzato da diffusa instabilità, seppur superficiale, dei pendii, l'azione del

terrazzamento, se eseguito con i dovuti accorgimenti, solitamente porta ad un miglioramento dello stato dei luoghi poiché riduce la pendenza dei versanti e quindi ne aumenta il grado di equilibrio.

Altre forme artificiali identificate nel territorio sono le opere legate ad interventi sulle acque superficiali. Essendo un territorio caratterizzato da litotipi calcareo-marnosi e arenaceo-marnosi, sensibili all'azione di erosione delle acque superficiali, si rende necessaria un'azione di regimazione e contenimento sulle aste idriche che lo solcano. I torrenti principali che ricevono le acque e i sedimenti dalle aree collinari sono i torrenti Longhella e La Valletta, che prima di uscire dalla zona collinare confluiscono e procedono in un unico alveo. Tali torrenti hanno dato nel passato problemi di esondazione legati al sovralluvionamento degli alvei. Per ovviare a tali inconvenienti si sono eseguite una serie di opere in alveo quali: rettifiche di alcuni tratti, briglie per la trattenuta del materiale solido, arginature per contenere le acque e da ultimo una cassa di espansione lungo il Rio La Valletta a valle del ponte sulla strada Valle S. Floriano-Placca. Altri elementi artificiali sono le opere di presa delle sorgenti.

7.3 CARTA GEOMORFOLOGICA

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0503_Geomorfologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate

c0503011_CartaGeomorfologicaA, per gli elementi con primitiva Area,
c0503012_CartaGeomorfologicaL, per gli elementi con primitiva Linea e
c0503013_CartaGeomorfologicaP per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono tali classi più dettagliatamente.

7.3.1 Classe *c0503011_CartaGeomorfologicaA*: primitiva Area

M-FLU-29



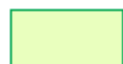
Cono alluvionale con pendenza inferiore al 2%: si tratta di sedimenti erosi da parte delle acque torrentizie dalle aree a monte e ridepositati a valle secondo tipica forma a cono. Si trovano allo sbocco delle aste torrentizie e fluviali. In questa categoria, che indica coni a debole pendenza, rientrano il grande conoide del torrente Longhella su cui sorge l'abitato di Marostica e alcuni piccoli coni nella zona di Valle S. Floriano.

M-FLU-30



Cono alluvionale con pendenza compresa tra il 2% e il 10%: sono forme depositate con la stessa dinamica descritta nella classe precedente ma con pendenza maggiore. Si tratta di vari coni presenti lungo la valle del torrente la Valletta tra le località Placca, Valle S. Floriano i Prai.

M-FLU-31



Cono alluvionale con pendenza superiore al 10%: si tratta del cono presente ad Ovest di Marostica, alla base del pendio sotto Contrada Roveredo alta. Tale forma è ben evidenziata sia dalle linee del rilievo (isoipse) che dal modello digitale del terreno e perciò è stato differenziato rispetto alla falda detritica che

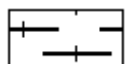
ammanta il fianco meridionale della prima linea di rilievi marosticensi.

M-GRV-16



Falde detritiche: sono forme legate alla gravità e in genere sono posizionate ai piedi di versanti e scarpate. Talora derivano dalla fusione di più coni detritici contigui. In carta si segnala quella presente alla base dei rilievi collinari ad asse ENE-WSW lungo Via Panica-Via Campo Marzio-Via Canale-Via Scmazsoni.

M-ART-03



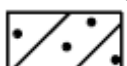
Terrazzamento agrario a muretti o a scarpata integro: si tratta di una pratica agricola che rimodella i versanti, permettendo di avere anziché un pendio ad inclinazione costante delle aree sub pianeggianti separate da muretti verticali; nel territorio di Marostica data la buona presenza antropica nell'area collinare è molto diffuso e i terrazzi sono in buono stato di conservazione. Tale pratica, se ben eseguita e mantenuta, contribuisce a ridurre l'erosione della parte fertile del suolo e di conseguenza i rischi di frane.

M-ART-15



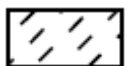
Superficie di sbancamento: si tratta di aree di cava o di ex cave dove si sono svolte attività di escavazione per estrarre roccia o materiale sciolto. Al termine dell'attività di sbancamento la maggior parte delle ex cave non è stata sistemata e quindi le scarpate di scavo si sono inerbite nello stato in cui sono state lasciate. La ex cava più estesa è ubicata a Monte Gloso, nella porzione orientale del Comune, tra le località di S. Benedetto e S. Agata. Si tratta di una ex cava di basalto. Le ex cave censite sono 31, derivate in parte dal quadro conoscitivo regionale e in parte dal PRG, tutte in area collinare, con estensione variabile tra un minimo di circa 700 m² ad un massimo di circa 45400 m². Almeno quattro erano cave per l'estrazione della sabbia silicea o "saldame", secondo il gergo locale.

M-ART-18



Discarica: una delle ex cave è stata convertita a discarica. Essa si trova in sinistra del torrente La Valletta, a Nord del Quartiere la Meridiana dell'abitato di Valle S. Floriano. Un'altra zona classificata come discarica è l'area degradata per presenza storica di rifiuti (inerti) in loc. Cà Brusà.

M-ART-27



Cassa di espansione delle piene: si tratta di un'area limitrofa ad un corso d'acqua adibita a contenere le acque di esondazione in caso di piena, per cercare di evitare l'allagamento di aree più vulnerabili quali centri abitati, quartieri, etc. Si tratta della cassa di espansione posta lungo il torrente La Valletta, a valle del ponte della strada Valle S: Floriano-Placca.

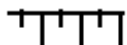
7.3.2 Classe c0503012_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea

M-ART-06



Orlo di scarpata di cava dismessa: sono forme che delimitano i siti che sono stati utilizzati per l'escavazione, ma che ora non sono più attivi. La cava non attiva si trova a Monte Gloso, a nord della località Contrà Martini-Cobalchini. Essa, seppur segnata ancora come attiva nel P.T.C.P., risulta estinta ai sensi del Decreto n. 178 del 29/09/2015 (dati forniti da Provincia di Vicenza – Area Tecnica).

M-ART-16



Scarpata di sbancamento: sono le superfici che caratterizzano i siti in cui l'attività di escavazione è ancora in corso o è cessata senza una successiva adeguata sistemazione. Si rinvencono varie scarpate in una zona di ex cave a SW di Crosara, tra Via Sisemol e la Valle di Crosara e a S di Case Salvegò, lungo via Guizzo.

M-ART-25



Argini principali: Sono forme antropiche costruite per salvaguardare il territorio dal rischio esondativo. Le principali strutture arginali sono cartografate lungo il torrente La Valletta dall'abitato di Costame fino alla confluenza nel torrente Longhella e lungo il torrente Longhella da Ponte Campana verso valle fino al confine comunale orientale.

M-FLU-14



Vallecola a V: si tratta di vallecole torrentizie incise, con profilo trasversale a V perché caratterizzate da erosione sul fondo; ne sono state cartografate oltre 30, considerando le principali; esse sono distribuite nella fascia settentrionale del comune dove prevalgono litologie calcaree fratturate.

M-FLU-15



Vallecola a conca: si tratta di vallecole torrentizie con profilo trasversale grossomodo a U in quanto il fondo è concavo; ne sono state cartografate circa un centinaio nella zona collinare; esse prevalgono sulle vallette a V poiché le litologie predominanti sono di tipo arenaceo, marnoso e vulcanico, ossia facilmente erodibili.

M-FLU-17



Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo inferiore a 5 metri: sono state cartografate le scarpate fluviali del lato destro del torrente La Valletta.

M-FLU-18



Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza fra 5 e 10 metri: sono state cartografate le scarpate fluviali del lato sinistro del torrente Laverda.

M-FLU-19



Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza superiore a 10 metri: è stata cartografata la scarpata fluviale sinistra lungo la Valle di Crosara.

M-FLU-27



Cresta di displuvio: indicano gli spartiacque naturali ossia le creste dei rilievi; sono stati cartografati i principali che sono circa una decina.

M-FLU-38



Vallecola a fondo piatto: Si tratta di valli con fondo molto largo rispetto alla profondità; sono state cartografate la valle del torrente Valletta e del torrente Laverda.

L'ubicazione e la classificazione per tipologia delle frane riportata in carta è stata fatta sulla base di dati bibliografici di precedenti lavori⁶ poiché le tracce delle varie instabilità con il tempo sono in parte scomparse. Di seguito si riportano come linee alcune tipologie di nicchia di frana che, data la loro estensione è stato possibile classificarle. Più avanti, sono stati riportati come

⁶ Materiale gentilmente fornito da prof. B. Franceschetti e dott.ssa L. Viero

punti tanti piccoli dissesti che non avevano una classificazione precisa. Si è ritenuto opportuno comunque inserirli in carta per avere un'indicazione delle zone più soggette a dissesto.

M-GRV-01



Nicchia di frana di crollo: è stato cartografato un solo fenomeno in sinistra del torrente Laverda, a Nord di Case Costalunga.

M-GRV-02



Nicchia di frana di scorrimento: sono state cartografate circa 126 nicchie di scorrimento di varie dimensioni, distribuite nella porzione centrale della fascia collinare.

M-GRV-03



Nicchia di frana di colamento: ne sono state cartografate tre nei dintorni della loc. Colpi Pivotti.

M-GRV-04



Nicchia di frana di crollo non attiva: sono circa 21 le nicchie cartografate, distribuite nella porzione centro-occidentale dell'area collinare.

M-GRV-05



Nicchia di frana di scorrimento non attiva: sono circa 80 le nicchie di questo tipo, distribuite nelle litologie terziarie.

M-GRV-06



Nicchia di frana di colamento non attiva: sono quattro le zone cartografate in loc. Miglioretti e Colpi Pivotti.

M-GRV-20



Orlo di scarpata di degradazione: sono state cartografate circa 20 zone caratterizzate da erosione e quindi da degradazione dei pendii; esse corrispondono ai pendii a N di Contrà Carrara, alla zona a monte di Case Sega, alla zona di Chiesa di S. Luca, alla zona a S di Colpi Pivotti e al versante settentrionale di Cima d'Agù.

M-STR-02a



Faglia certa: sono state riportate le faglie presenti nel PTCP, integrate con quelle presenti nella Carta Tettonica delle Alpi Meridionali in scala 1:200.000 (Castellarin et alii) e le faglie attive e capaci (FAC) classificate ed individuate dall'APAT nel progetto ITHACA⁷. Le faglie di maggiori dimensioni hanno direzione NE-SW, si tratta di sovrascorrimenti legate al sistema della Flessura Pedemontana. A tale sistema si sovrappone quello secondario, normale al precedente, con direzione NW-SE, caratterizzato da faglie trascorrenti. Le faglie capaci sono definite come faglie sismiche con indizi di attività negli ultimi 40.000 anni, "capaci" di produrre deformazioni in superficie. Nell'area di Marostica ne è segnata una in pianura, con andamento NE-SW da Contrada Fossa fino a Cà Stocchero, e una nell'area collinare con andamento ENE-WSW da Crosare a loc. Piazzette.

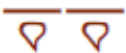
M-STR-02b



Faglia presunta: sono state riportate le faglie presenti nel PTCP, integrate con quelle presenti nella Carta Tettonica delle Alpi Meridionali in scala 1:200.000 (Castellarin et alii) e le faglie attive capaci (FAC) classificate ed individuate dall'APAT nel progetto ITHACA, situate in area di pianura.

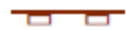
⁷ Italy Hazard from Capable faults

M-STR-07



Orlo di scarpata di Flessura: si tratta della Flessura pedemontana, ossia di una piega definita “a ginocchio”. Tale orlo è posto nella zona settentrionale, lungo il confine comunale.

M-STR-12



Orlo di scarpata ripida influenzata dalla struttura: si tratta di scarpate dovute all'assetto tettonico che ha sollevato e/o piegato le litologie locali; possono essere legate ad una superficie di faglia o a strati sub verticali come nel caso in questione. La scarpata cartografata è quella meridionale delle colline ad asse ENE-WSW che vanno da Contrada Roveredo alto alla loc. S. Agata.

M-STR-18



Isoipse del microrilievo con indicazione della quota: vengono riportate le linee che collegano punti ad ugual quota, con valori in m s.l.m., fornite dalla cartografia regionale (classe c0103032). Le isoipse vengono inserite solo per l'area di pianura poiché per l'area di collina ci sono già quelle che fanno parte della base cartografica. Le isoipse dell'area marosticana di pianura hanno valori che vanno da un minimo di 74 m s.l.m., rinvenibili nella zona di Marosteghina, ad un massimo di 125 m s.l.m. rinvenibili nella porzione più settentrionale dell'abitato di Marostica, alla base della prima fascia collinare.

7.3.3 Classe c0503013_ Carta Geomorfologica P: primitiva punto

M-CAR-12



Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale: sono state inserite in carta sia quelle censite dal Catasto Regionale delle grotte che quelle indicate nel PTCP; si tratta di 22 grotte ubicate nella porzione centro-occidentale dell'area collinare.

M-GRV-13



Piccola frana: si tratta di piccoli movimenti franosi che hanno coinvolto uno spessore di suolo variabile tra 1 e 2 m ; ne sono stati individuati circa 300, in un periodo di osservazioni che copre circa 60 anni; tali dissesti risultano sparsi in maniera abbastanza omogenea nell'area collinare. Questi eventi si manifestano in genere dopo periodi di intense precipitazioni, interessano aree coltivate e prative e nell'arco di un paio di anni le loro tracce vengono cancellate da nuovo inerbimento o nuove coltivazioni. Poiché la descrizione di ogni singolo evento in questa sede risulterebbe piuttosto lunga e talora imprecisa dato il tempo trascorso dalle date degli eventi, si riporta nell'**Allegato 39** un dettagliato rapporto su vari eventi franosi che hanno interessato il territorio di Marostica negli anni 50', redatto in quegli anni dal Prof. Bortolo Franceschetti, geologo e docente presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Torino.

M-GRV-19



Cedimento di sede stradale per dissesto gravitativo: sono stati cartografati i dissesti identificati al momento del rilievo di campagna per il PAT; non sono stati riportati quelli passati e risanati; sono stati cartografati il dissesto a W del Castello superiore, lungo Via Sedea e lungo Via Perozzi Filisedo.

M-ART-23



Briglie: si tratta di opere in alveo che servono a trattenere il trasporto solido nel corso d'acqua; ne sono state cartografate 8 lungo il corso medio alto del

torrente La Valletta e quattro nel basso corso del torrente Longhella.

M-ART-28

Opera di captazione di sorgente: sono state cartografate 25 sorgenti captate



8 CENNI CLIMATICI

Sulla base della classificazione dei climi terrestri secondo il metodo di Köppen-Geiger⁸, l'area di Marostica è classificabile come *Cfa*: “C” indica *climi temperato caldi*, con la temperatura media del mese più freddo tra 18°C e -3°C; “f” indica precipitazioni sufficienti in tutti i mesi; “a” indica media del mese più caldo superiore a 22°C.

Per quantificare il grado di continentalità di quest'area si può utilizzare anche l'indice Ic introdotto da W. Gorczynsky, calcolato sulla base dei dati di escursione termica annua e della latitudine. Tale indice permette di rappresentare il clima di una località in una scala da 0 a 100, dove lo zero rappresenta un clima interamente marittimo e 100 un clima completamente continentale. Si ha la seguente classificazione:

clima marittimo (0-33); clima continentale (34-66); clima estremamente continentale (67-100).

La stazione di Vicenza indica, sulla base dei dati medi del trentennio 1961-1990, un indice di continentalità compreso fra 30 e 33, superiore rispetto alle stazioni mediterranee prossime al mare. Prevalge quindi un basso grado di continentalità con inverni rigidi ed estati calde.

Le precipitazioni in Marostica sono distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno, ma concentrate soprattutto nel periodo primaverile (marzo-maggio) e autunnale (ottobre-novembre). Nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche, mentre in estate vi sono temporali assai frequenti.

In Comune di Marostica non è attiva nessuna stazione meteorologica regionale. Le più vicine, segnalate dalla Regione Veneto nella matrice c03-Clima del Quadro Conoscitivo, come stazioni di riferimento per il Comune, sono: Lusiana, a quota 772 m s.l.m., posta ad una distanza di circa 5.5 Km dal centroide del Comune di Marostica, Breganze, a quota 182 m s.l.m. e a una distanza di circa 6.9 Km, Bassano d. G., a quota 128 m s.l.m., che dista circa 7.1 Km e Prà Gollin di Pove d. G., a quota 675 m s.l.m. che dista circa 8.9 Km.

L'unica stazione meteorologica in ambito comunale, ma non a valenza regionale, è quella posizionata in Località Crosara (45°47'N 11°36'E) a quota 417 metri slm.

Per il Comune di Marostica, sulla base della media trentennale di riferimento 1983÷2012, la temperatura media è di 23.2 °C. Luglio è il mese più caldo dell'anno. La temperatura media in Gennaio, è di 2.1 °C.

⁸ Il metodo di Köppen-Geiger è caratterizzato da un codice di lettere che indica i principali gruppi di climi, i sottogruppi e ulteriori suddivisioni, aventi lo scopo di distinguere particolari caratteristiche stagionali nella temperatura e nelle precipitazioni.

Le precipitazioni medie annue, con un minimo relativo invernale, risultano di 963 mm. Il valore di 63 mm si riferisce alle piogge del mese di Febbraio, che è il mese più secco. Con una media di 101 mm il mese di Giugno è quello più piovoso.

La **Tabella 1** illustra quanto scritto:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	2.1	4.2	8.4	13	16.9	21	23.2	22.5	19.3	13.2	7.8	3.3
Temperatura minima (°C)	-1.1	0.1	3.7	7.8	11.8	15.4	17.5	16.9	14	8.6	4.1	0.1
Temperatura massima (°C)	5.4	8.3	13.1	18.2	22.1	26.6	29	28.2	24.6	17.8	11.5	6.6
Precipitazioni (mm)	64	63	73	85	89	101	74	88	74	85	99	68

Tabella 1. Valori mensili medi di P e di T nel periodo 1983-2012

9 SUOLI IN AMBITO COMUNALE

La recente classificazione dei suoli (WBR redatto dalla FAO, 1988) prevede una gerarchizzazione in tre grosse categorie sistematiche pedologiche. Regione, Provincia e Sistema. Un'altra ultima categoria è riferita alle unità cartografiche.

Il Comune di Marostica è ascrivibile alla **Regioni pedologiche** nr. “**18.8**” e “**34.3**”.

La Regione pedologica 18.8 è definita come zona Cambisol-Luvisol con Fluvisols, Calcisols, Vertisols, Gleysols, (Arenosols e Histosols) della Pianura Padana Veneta. Materiale parentale: depositi alluvionali e glaciali quaternari. Appartiene a questa Regione la porzione di pianura del Comune e il fondovalle dei torrenti Longhella e La Valletta.

La Regione pedologica 34.3 è definita come zona a Leptosols con Cambisols delle Alpi meridionali: Materiale parentale: rocce calcaree mesozoiche (Dolomie e Calcari). Appartiene a questa Regione la porzione dei rilievi di Marostica.

La **Regione 18.8** per il territorio di Marostica è suddivisa nella *Provincia AR*, a sua volta suddivisa nei sistemi AR1 e AR2. Da questi sistemi derivano le Unità cartografiche AR1.2, AR1.3, AR2.2 e AR2.4.

La Provincia AR è definita come Alta pianura recente, ghiaiosa e calcarea, costituita da conoidi e terrazzi dei fiumi alpini e secondariamente da piane alluvionali dei torrenti prealpini (Olocene). Essa presenta Suoli a differenziazione del profilo da moderata (Cambisols) a bassa (Regosols). Nell'ambito comunale tale Provincia coincide con la zona di pianura a sud del capoluogo, con la zona del capoluogo stesso e con il fondovalle dei torrenti Longhella e la Valletta.

Il Sistema AR1 comprende suoli su conoidi e superfici terrazzate dei fiumi alpini, con tracce di idrografia relitta, formati da ghiaie e sabbie, da molto a estremamente calcaree. I Suoli sono moderatamente profondi, ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo e a de carbonatazione

iniziale (Skeleti-Calcaric Regosols) e suoli a moderata differenziazione del profilo e a de carbonatazione parziale (Eutri-Skeletal Cambisols) sulle superfici più antiche.

Il Sistema AR2 comprende suoli su conoidi e superfici terrazzate dei torrenti prealpini, formati da materiali misti (Ghiaie e materiali fini) da poco a estremamente calcarei. Suoli da moderatamente profondi a profondi, ghiaiosi, a differenziazione del profilo da moderata a bassa e a iniziale de carbonatazione (Calcaric-Fluvic Cambisols; Calcari_Skeletal Fluvisols).

La **Regione 34.3** per il territorio di Marostica è suddivisa nelle Province LB, SI, RC e SA.

Tali Province sono suddivise nei seguenti Sistemi: LB1, SI3, RC1, SA2 e SA3. Le Unità cartografiche che derivano da tali Sistemi sono le seguenti: LB1.3, LB1.4, SI3.3, RC1.1, RC1.2, SA2.3 e SA3.2.

La **Provincia LB** è definita come rilievi prealpini con forme tabulari, uniformemente inclinati, su rocce delle serie stratigrafiche giurassico-cretacica e terziaria (calcarei duri, calcari marnosi, calcareniti e secondariamente vulcaniti basiche. I suoli hanno differenziazione del profilo da alta (Luvisols) a moderata (Cambisols). Nell'ambito comunale tale Provincia coincide con la dorsale collinare da Contrada Roveredo Alto alla zona del convento di San Sebastiano e alla zona tra il fianco sinistro del basso corso del torrente Laverda fino all'allineamento Colpi Pivotti - Collalto.

Il **Sistema LB1** comprende suoli su basse dorsali a substrato basaltico con versanti modellati prevalentemente in balze e fortemente antropizzati. I Suoli sono profondi, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità e con contrazione e rigonfiamento delle argille (Vertic Luvisols) su ripiani, mentre sono moderatamente profondi, pietrosi, a moderata differenziazione del profilo (Calcaric Cambisols) lungo i versanti.

La **Provincia SI** è definita come Canyon ed altre profonde incisioni fluviali e torrentizie delle Prealpi, con versanti brevi ed estremamente acclivi, su rocce dolomitiche e su formazioni della serie stratigrafica giurassico-cretacica (calcarei duri e calcari marnosi).i Suoli sono a moderata differenziazione del profilo (Cambisols) su formazioni marnose a minor competenza, e a bassa differenziazione del profilo (Cambisols e Luvisols) su substrati silicatici.

Nell'ambito comunale tale Provincia coincide con il versante esposto a Sud che va da Crosara a Pradipaldo e arriva fino al limite comunale settentrionale.

Il Sistema SI3 comprende suoli su incisioni vallive, scarpate, piccoli bacini in calcari marnosi (Biancone) e subordinatamente marne a versanti arrotondati regolari, a forte pendenza. I suoli sono sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie, a parziale decarbonatazione (Leptic Phaeozems) su versanti molto ripidi erosi o moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità (Leptic Luvisols) nelle situazioni stabili.

La **Provincia SA** comprende superfici sommitali ondulate e rilievi tabulari uniformemente inclinati delle Prealpi, su rocce della serie stratigrafica giurassico-cretacica costituita prevalentemente da calcari duri e calcari marnosi fittamente stratificati. I suoli hanno differenziazione del profilo da alta (Luvisols) a bassa (Cambisols e Leptosols).

Nell'ambito comunale tale Provincia coincide con alcuni lembi lungo il confine settentrionale del Comune: si tratta di una piccola striscia a sud dell'allineamento Monte Busa-Tortima e una porzione di versante a Nord di Pradipaldo lungo la strada tra le località Fantini e Brombe.

Il Sistema SA2 comprende suoli su dorsali in forma di ampie ondulazioni o strette e lunghe fasce, collocate lungo le creste a substrato calcareo-marnoso (Biancone) caratterizzate da basse pendenze. I suoli sono da moderatamente profondi a profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità (Leptic Luvisols).

Il Sistema SA3 comprende suoli su porzioni marginali degli altipiani caratterizzate da maggior pendenza e densità di drenaggio, a substrato calcareo-marnoso. I suoli sono moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità (Leptic Luvisols) su superfici stabili e marginalmente sono suoli sottili, su roccia, a moderata differenziazione del profilo (Leptic Cambisols).

La Provincia RC comprende rilievi collinari prealpini posti al piede dei massicci, in forma di dorsali strette e allungate o di emergenze tabulari, con morfologia strettamente controllata dalla giacitura e dalla diversa competenza dei materiali, su rocce della serie stratigrafica terziaria (calcari marnosi, conglomerati calcarei, calcareniti, marne, argilliti). I suoli hanno differenziazione del profilo da bassa (Regosols) ad alta (Luvisols e Calcisols).

Nell'ambito comunale tale Provincia coincide con l'insieme Colline di Marostica da Crosara a San Luca a Cima d'Agù e da Pradipaldo fino a Monte Gloso e San Benedetto.

Il Sistema RC1 comprende suoli su lunghi allineamenti collinari ad alta energia del rilievo, caratterizzati da ripidi versanti prevalentemente boscati a substrato eterogeneo competente. I suoli sono sottili, pietrosi, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie (Calcaric Regosols).

Per i sistemi sopra detti si rimanda alla Carta dei Suoli del Veneto, ARPAV, 2005 - **Figura 28**.

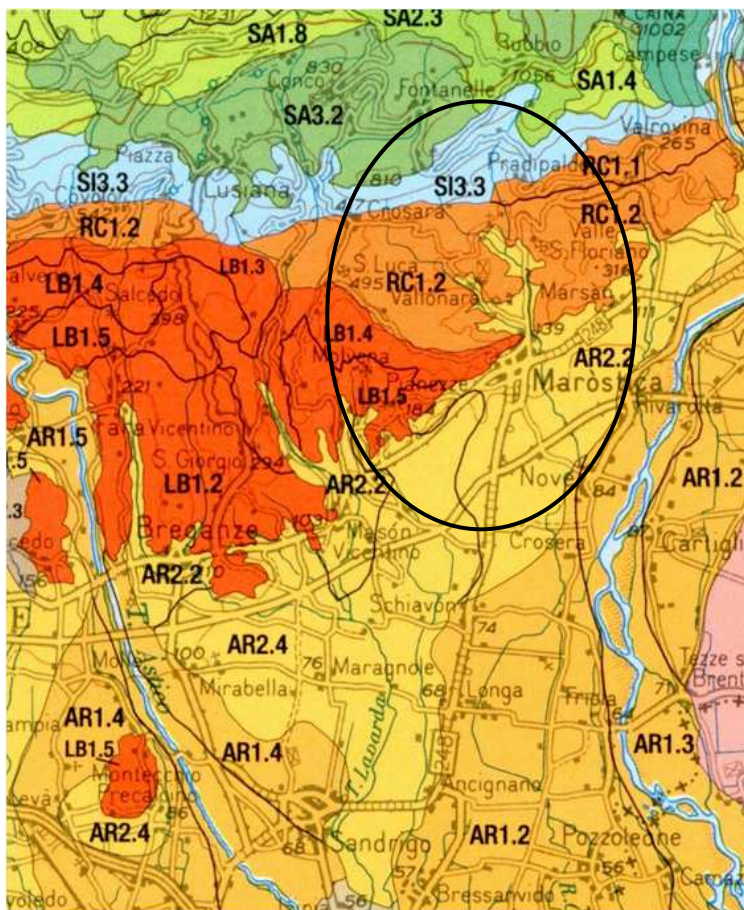


Figura 28. Suoli (tratta da ARPAV 2005)

GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CONTENUTI E INDICAZIONI

Di seguito, si danno alcuni criteri di analisi e alcune valutazioni dell'ambito geologico-idrogeologico-geomorfologico, che saranno poi recepiti dalla Relazione tecnica del P.A.T. nonché dalle Prescrizioni, che accompagneranno la stesura definitiva del Piano di Assetto del Territorio di Torreglia.

Nello specifico, si fa cenno agli elementi geologici, che vanno a costituire la **Tavola 1** "*Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale*", e, soprattutto, la **Tavola 3** "*Carta delle Fragilità*", dove il supporto del geologo diventa significativo nella definizione della zonizzazione territoriale a differente vocazione d'idoneità all'urbanizzazione.

10 TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

10.1 CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO

Rif. Legislativo	D.P.R. 380/2001 – capo IV; D.C.R. 03.12.2003 n. 67, L.R. 27/2003; D.M. 14.01.2008; D.G.R. n.71/2008; D.G.R. n. 1572/2013; D.G.R. 899/2019 /, D.G.R.939/2021, D.G.R. 1381/2021, Circ. 71886/2022., D.G.R. 244/2021, D.M. 17.01.2018; Circ. 7 del 21.01.2019, OPCM n. 3274/2003; OPCM 3519/2006
Rif. Cartografia	Tav. 1 Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale Tav. 4 Carta della Trasformabilità

Contenuto

Nella Tavola 1 "*Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale*" viene individuato, per la competenza geologica, il vincolo sismico (Classe: b0101011) derivante dalla classificazione sismica di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274/2003.

Al riguardo si ricorda che il Comune di Marostica alla luce della DGR 244/2021, passa dalla classe 3 della DCR 67 del 03.12.2003 alla **classe 2**, con una pericolosità sismica avente un grado di accelerazione orizzontale al suolo (α_g) compresa nell'intervallo $0.175g \div 2.00g$.

Direttive

Con la DGR nr. 1572 del 03 settembre 2013 la Regione Veneto ha emanato le nuove "Linee Guida" definendo una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione".

In base a quanto disposto dalle DGR 1381/2021 e DGR 899/2019, il Comune fa parte dell'elenco dei Comuni obbligati a redigere gli studi di microzonazione sismica dei vari livelli, estesi a tutte le parti di interesse urbanistico del territorio comunale durante la redazione dei primi strumenti urbanistici generali (PAT e PI) o delle loro prime varianti

Il Comune di Marostica è rientrato nell'elenco dei Comuni finanziati secondo la DGR n.655/2012 finalizzata a finanziare indagini di microzonazione sismica, e per interventi strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico relative costruzioni pubbliche e private, ha redatto lo studio di Microzonazione di 1° Livello ed ha effettuato l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano. Sulla base, poi, delle successive DGR ed emanazione delle Linee Guida specifiche, il territorio sarà classificato secondo approfondimenti sismici superiori al 1° e, in fase di progetto, alla redazione delle Risposta Sismica Locale.

Prescrizioni

Qualora entrino in vigore prima del Piano degli Interventi comunali nuove disposizioni in materia di microzonazione sismica derivanti da nuove direttive nazionali e regionali, il PI provvederà a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche. Lo studio di microzonazione sismica avrà lo sviluppo necessario a definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili. Gli studi ed i risultati attesi seguiranno quanto disposto dalla DGR nr. 1572/2013 e dalle successive DGR 899/2019, DGR 939/2021, DGR 1381/2021, Circ. 71886/2022., DGR 244/2021.

Poiché il territorio di Marostica si divide in una porzione meridionale pianeggiante ed in una porzione settentrionale di rilievo, particolare attenzione dal punto di vista sismico va posta nelle fasce alla base dei pendii e ai siti soggetti a possibili fenomeni di liquefazione nei terreni granulari con falda superficiale⁹. Pertanto, sia a livello territoriale comunale, sia a livello locale in caso di urbanizzazione dovrà esser definito il grado di pericolosità sismica (di base e locale) e la risposta sismica locale (RSL) tenendo conto sia degli studi di microzonazione sismica redatti dal Comune, sia delle indagini dirette ed indirette (geofisiche) che supporteranno ogni intervento urbanistico.

Nell'ambito montano le zone più critiche possono risultare le aree di cime isolate o guglie, le creste di dorsale con sommità molto stretta rispetto alla base, di ciglio di scarpata (orli di terrazzo, nicchie di frana, ciglio di dighe in terra, terrazzi in terreni di riporto e cigli di cave di inerti) e le zone di contatto tra litologie molto diverse o con presenza di discontinuità quali fratture, linee di faglia o cavità.

Anche in queste porzioni di territorio, ogni nuovo intervento progettuale non compreso nella zonizzazione dei livelli di microzonazione sismica di 2° e/o 3° livello dovrà essere caratterizzato da una relazione geologico-sismica supportata da uno studio di analisi della risposta sismica locale (RSL) attuata mediante adeguati codici numerici.

Oltre alle norme contenute nell'Ordinanza PCM. n. 3519/2006 valgono le disposizioni del D.M. 17.01.2018. e della Circolare n.7 del 21.01.2019. Valgono anche le raccomandazioni elencate negli elaborati redatti nello studio di 2-3° livello di microzonazione sismica .

⁹ A livello sismico risulta significativa una falda con soggiacenza inferiore a 15 m dal piano campagna in terreni incoerenti, di norma

10.2 CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL P.G.R.A. E NEL P.A.I.

Rif. Legislativo	<i>PAI fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione 2007; PGBI Alpi Orientali 24.02.2010; L. n. 267/98; L. n. 365/00; Dlgs 152/06; DGR n.649/2013; DS AdB nr 198/2013, nr 2191/2013 e nr.2432/2013; DM n. 294/2016 Autorità di Bacino Distretto Alpi Orientali PGRA</i>
Rif. Cartografia	<i>Tav. 1 Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale Tav. 3 Carta delle Fragilità Tav. 4 Carta della Trasformabilità</i>

Contenuto

Il Piano di Gestione delle Alluvioni (PGRA) 2021/2027 non individua, per Marostica, aree fluviali o aree pericolose con grado di pericolosità chiaramente definito, bensì solo zone di attenzione già contenute nelle Tavole del PAI.

Le Tavole del PGRA non evidenziano altezze idrometriche per i tre scenari di pericolosità bassa, media e alta (Tr = 30-100 e 300 anni). Rientrano nella classificazione di "rischio idraulico" una decina di puntuali zone di conoide alluvionale, come definito dal PGRA.

Il PTCP di Vicenza ed il Consorzio di Bonifica competente, invece, segnalano alcune aree del Comune con rischio idraulico R1 moderato e R2 medio. Queste sono state riportate nella Carta Idrogeologica e nella Carta delle Fragilità come aree a dissesto idrogeologico.

Il PAI dell'Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico, ha individuato numerose aree all'interno del territorio comunale caratterizzate da dissesti "puntuali" ed areali, distribuite abbastanza omogeneamente nel territorio in rilievo e con diverso grado di pericolosità idrogeologica.

La classificazione e perimetrazione di tale aree deriva da più fonti istituzionali e di pianificazione, quali il PTCP, l'ISPRA (progetto IFFI), la Regione Veneto, l'Autorità di Bacino e il Distretto Alpi Orientali. Molti, comunque, sono i dissesti segnalati, ma non delimitati fisicamente.

Associate a tale zone sono presenti anche elementi derivanti da IFFI o PTCP che "indicano" condizioni predisponenti ad instabilità o a zone con instabilità.

Direttive

- Le Norme di Attuazione del P.A.T. dovranno esporre i limiti ai quali sottoporre l'eventuale edificazione. Si rimanda anche alla Relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta per il P.A.T. ed alla relativa normativa.
- Ad ogni grado di pericolosità geologica, idrogeologica e idraulica sono associate specifiche norme di salvaguardia inserite tra le Norme Tecniche Attuative del PGRA. In particolare si fa riferimento agli artt. 5, 7, 8, 9, 12, 13 delle NTA del PGRA. Ma anche quanto disposto dalla DGR 649/2013 e dalla DGR 788/2013 e relative Linee guida.
- Il PI provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree per le zone di pericolosità geologica e idraulica

Prescrizioni

- I vincoli, le norme e le direttive dovranno essere finalizzate sia a prevenire la pericolosità idraulica e idrogeologica nel territorio del Comune, sia ad impedire la creazione di nuove condizioni di rischio nelle aree vulnerabili Tali disposizioni sono di applicazione obbligatoria e vincolante nel rispetto della legislazione vigente.
- Qualsiasi modifica comportante un potenziale rischio geologico e idraulico deve essere valutata in relazione alle quote del terreno ed al grado di impermeabilizzazione, descrivendo dettagliatamente gli accorgimenti compensativi adottati al fine di evitare ogni pericolosità.
- Ogni intervento in attuazione diretta del PRC o di pianificazione urbanistica attuativa eseguito nelle aree interessate da pericolosità idraulica o geologica dovrà essere conforme alle Norme di Attuazione del PGRA per gli aspetti idraulici e del PAI per quelli geologico-idrogeologici.
- In sede di redazione del Piano degli interventi (PI), adottato ai sensi dell'art. 8 della L.R. 11/2004, il Comune provvederà a valutare le condizioni di dissesto delle zone classificate a pericolosità geologiche derivanti e perimetrate da PTCP e da IFFI e contenute nel PAI, verificando la compatibilità delle previsioni urbanistiche in relazione alle condizioni di dissesto evidenziate.
- Non costituisce variante ai PAT ogni eventuale recepimento di variante/adeguamento/modifica al PGRA o PAI che, per altro, risulta immediatamente efficace a partire dalla data di entrata in vigore della stessa. Il Comune provvederà periodicamente all'aggiornamento del quadro conoscitivo, della cartografia e delle norme tecniche in conformità alla variante / adeguamento/ modifica al PGRA.

TAVOLA 2 - CARTA DELLE INVARIANTI **INVARIANTI DI NATURA GEOLOGICA**

Rif. Legislativo	- D.Lgs. n. 42/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio". - Legge Regionale n. 11 del 23.04.2004, "Norme per il governo del territorio". - Legge Regionale n. 52 del 13.09.1978, "Legge forestale regionale".
Rif. Cartografia	Tav. 2 Carta delle Invarianti

Contenuto

Le invarianti di natura geologica sono elementi "caratterizzati da particolari evidenze geologiche" per i quali "non vanno previsti interventi di trasformazione se non per la loro conservazione, valorizzazione e tutela".

Nell'ambito del P.A.T. per il Comune di Marostica sono state identificate invarianti geomorfologiche e idrogeologiche di tipo puntuale, tratte dal PTCP di Vicenza.

Tra le invarianti di tipo geomorfologico ci sono le *grotte* distribuite nell'intera porzione montana (Valle del Molin, Cima d'Agù, Roveredo Alto, Pradipaldo, Caberlotti, Colle Volpare).

Invarianti di carattere idrogeologico sono state classificate nell'ambito comunale le *sorgenti*. Si tratta di elementi che salvaguardano l'assetto idrogeologico e l'equilibrio ecologico dell'ambito e delle falde acquifere interessate.

Direttive

- Il PI dovrà definire, anche sulla base dei contenuti della Carta delle Trasformabilità, gli interventi ammissibili in tali zone, perseguendo l'integrità del territorio e la riqualificazione delle parti di territorio con peculiarità naturalistiche.
- Il PI recepisce le grotte e le sorgenti individuate dal PTCP di Vicenza ed effettua una approfondita ricognizione degli stessi al fine di localizzarli con precisione distinguendo quelli già interessati da urbanizzazioni e/o situazioni di degrado, indicandone il livello di importanza, e disponendo specifica normativa di tutela e conservazione nonché per la fruibilità, nel rispetto della normativa di settore.

-

Prescrizioni generali per le Invarianti

Nelle aree d'invariante sono ammessi interventi edilizi esclusivamente sugli edifici eventualmente già esistenti. Tali interventi riguarderanno la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'edificio. Non saranno perciò ammessi movimenti di terra se non quelli direttamente collegati agli interventi edilizi di manutenzione. In tal caso la relazione geologica di progetto, redatta secondo la normativa vigente, dovrà asseverare che l'intervento in oggetto avverrà nel rispetto del mantenimento delle caratteristiche delle Invarianti.

Prescrizioni per le grotte

- Sono ammessi gli interventi all'imbocco delle grotte solo per stabilizzare eventuali porzioni in frana e per mettere in sicurezza l'entrata.
- Sono ammessi interventi edilizi di manutenzione esclusivamente sugli edifici eventualmente già esistenti nelle aree vicine agli imbocchi. Tali interventi non devono comunque compromettere l'esistenza od occludere l'entrata delle cavità carsiche.
- Non è ammesso chiudere o ingombrare in maniera parziale o totale l'ingresso delle grotte;
- Non è ammesso alterare la morfologia interna ed esterna delle grotte.
- Non è ammesso sversare sostanze inquinanti di qualsiasi natura (rifiuti, composti chimici, liquami, concimi etc.) direttamente nelle grotte o nelle loro zone di pertinenza.

Prescrizioni per le sorgenti

Al fine di tutelare queste manifestazioni idriche, per la singola sorgente:

- Sono vietati scavi in corrispondenza del punto o della zona di emergenza idrica;
- Sono vietati scavi e tagli del pendio a monte della sorgente che ne compromettano il deflusso sotterraneo di alimentazione e l'emergenza.

- Eventuali scavi temporanei, da effettuare a debita distanza dalla sorgente, saranno permessi solo se risultano di primaria importanza per la sicurezza territoriale e devono essere giustificati da un'esauriente relazione geologica e idrogeologica che evidenzia la non compromissione della risorsa idrica.
- E' vietato riportare terreno e/o materiale di qualsiasi natura nel punto o nella zona di emergenza.
- Sono ammessi gli interventi di manutenzione della presa della sorgente che incrementino la portata di captazione e la qualità dell'acqua intercettata. da certificare con analisi post-operam.
- Sono ammessi interventi edilizi di manutenzione esclusivamente sugli edifici eventualmente già esistenti nelle aree vicine alla sorgente. Tali interventi non devono comunque compromettere l'esistenza e la portata dell'emergenza idrica.
- Non è ammesso sversare sostanze inquinanti di qualsiasi natura (rifiuti, composti chimici, liquami, concimi etc.) direttamente nella zona o punto di emergenza o nelle sue zone di pertinenza.

11 TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'

Rif. Legislativo *LR n11/2004 Norme per il governo del territorio, art.13*
 Delibera della Giunta Regionale n. 3637 del 13/12/2002
 Delibera della Giunta Regionale n. 2948 del 06/10/2009

Rif. Cartografia *Tav. 3 Carta della Fragilità*
 Tav. 4 Carta della Trasformabilità

CLASSE b0301011 –COMPATIBILITA' GEOLOGICA

La compatibilità geologica ed idrogeologica ai fini urbanistici del territorio comunale derivano dalla valutazione comparata dei tematismi del Quadro Conoscitivo riportati nelle tavole specialistiche:

- *Carta Litologica (elaborato C050101)*
- *Carta Idrogeologica (elaborato C050201)*
- *Carta Geomorfologica (elaborato C050301)*

Il PAT nella Tavola 3 "Delle Fragilità" classifica, sulla base delle analisi geologiche I.s., la compatibilità geologica ai fini urbanistici del territorio.

La Tavola 3 delle "Fragilità" si basa su parametri dei terreni e del territorio con riferimento alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, alle caratteristiche geotecniche nei confronti delle opere in progetto, alle criticità idrauliche dovute ad esondazioni dei corsi d'acqua e/o ai ristagni d'acqua. La formazione della Tavola 3 scaturisce dai seguenti elementi analizzati e tra loro confrontati:

In particolare, per le **aree montane** si sono considerati i seguenti elementi:

- caratteristiche geologiche-geomeccaniche delle rocce (compattezza, grado di suddivisione dell'ammasso roccioso, presenza di alternanze tra materiali a diverso grado di resistenza o coesione), presenza di discontinuità tettoniche;
- caratteristiche geologiche-geotecniche ed idrogeologiche delle coperture: granulometria e tessitura, consistenza, grado di addensamento;
- acclività dei versanti;
- presenza di fenomeni di instabilità potenziali o in atto, di dissesto e/o di erosione;
- presenza di criticità di carattere morfologico-strutturale (cigli di scarpate e/o cambi evidenti di pendenza, orli di scarpate di degradazione, assi di compluvi, versanti fortemente acclivi)
- aree compromesse dall'attività antropica.

Per le **zone di fondovalle** e di **pianura** :

- caratteristiche geotecniche dei terreni (granulometria e tessitura, consistenza, grado di addensamento, compressibilità);
- profondità della falda dal piano campagna;
- permeabilità dei terreni e drenaggio superficiale;

- presenza di criticità di tipo idraulico od idrogeologico per fenomeni di allagamento e/o ristagno superficiale.

Il PAT suddivide il territorio comunale in aree caratterizzate da differente grado di pericolosità geologica ed idraulica e con conseguente differente idoneità ad essere urbanizzate. Ne risultano, in sintesi, tre grandi classi d'idoneità così definite:

- I. **aree idonee**: zone non esposte al rischio geologico – idraulico;
- II. **aree idonee a condizione**: zone mediamente esposte al rischio geologico – idraulico;
- III. **aree non idonee**: zone molto esposte al rischio geologico – idraulico.

Contenuto generale

Il territorio comunale di Marostica presenta zone ricadenti nelle tre classi indicate per l'utilizzazione urbanistica, come definita da LR 11/2004 - art. 13.

Direttive generali

- Relativamente alle classi citate, in generale, per le superfici destinate ai futuri interventi di pianificazione urbanistica (P.I., P.U.A., ecc.), a prescindere dal grado di idoneità dell'area in cui essi ricadono, è necessario che siano adeguatamente definiti, con un grado di approfondimento ad una scala adeguata all'intervento di pianificazione, il modello geologico e geotecnico dei terreni, nonché le condizioni idrogeologiche e/o idrauliche e la caratterizzazione sismica, in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente.
- In particolare, il modello geologico “deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio”.
- La caratterizzazione geotecnica sarà finalizzata alla parametrizzazione del terreno ed all'analisi delle interazioni terreno-struttura.
- Sia il modello geologico che quello geotecnico saranno basati su indagini specifiche. Il grado di approfondimento delle indagini geologiche e geotecniche sarà funzione, oltre che dell'importanza dell'opera, delle condizioni morfologiche, geologiche, idrogeologiche ed idrauliche del contesto in cui l'intervento si inserisce.
- Al fine di ridurre le condizioni di pericolosità/rischio idrogeologico-idraulico, gli interventi di trasformazione del territorio dovranno rispettare le direttive contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT facenti capo alla DGR 2948/2009 e le eventuali indicazioni e prescrizioni integrative fornite dagli Enti esaminatori competenti.
- Si dovrà inoltre effettuare la Caratterizzazione Sismica del sito ai sensi della normativa vigente nazionale (DM 17.01.2018) e regionale (DGR 1572/2013, DGR 899/2019 e ss.mm.ii.), tenendo conto delle condizioni stratigrafiche, morfologiche (topografiche) e tettonico-strutturali e del possibile manifestarsi di fenomeni di amplificazione sismica ad esse connessi.

- Il P.I. definirà in maniera specifica le condizioni a cui dovranno attenersi gli interventi che saranno realizzati nelle singole zone.

11.1 CLASSE DI COMPATIBILITÀ I – TERRENI IDONEI

Contenuto

Le aree idonee sono caratterizzate da terreni a scheletro ghiaioso o sabbioso, con falda a profondità superiore a 15 m, terreni sub pianeggianti, assenza di allagamenti storici o altri dissesti idrogeologici. La zona avente tali caratteristiche coincide con la porzione meridionale della pianura di Marostica e ha come limite settentrionale, da Ovest verso Est, la zona Via Panica verso zona Villa dei sogni, zona Quartiere delle gobbe, procedendo per zona Palazzo Girardi fino alla zona Boscaglie. Da questa zona idonea sono escluse le fasce laterali dei corsi d'acqua soggetti ad esondazioni e le aste viarie soggette ad allagamenti e ristagno idrico. Risulta idoneo all'utilizzazione urbanistica circa il 13 % del territorio totale.

Direttive

Il PI provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

In queste zone si prescrive la predisposizione di relazione geologica e geotecnica in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente nazionale e regionale, con particolare riguardo alle Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) e successiva Circ. Min. 7/2019; nonché all'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003 in materia sismica, assieme deliberazioni regionali vigenti (DGR 1572/2013 e DGR 899/2019).

La relazione geologica e geotecnica che accompagnerà ogni intervento dovrà fornire elementi quantitativi, ricavati da indagini geologiche *l.s.* e prove dirette con grado di approfondimento adeguato all'importanza dell'opera.

Tali indagini dovranno mettere in evidenza la presenza di falda freatica se intercettata e riportarne la profondità. Rimane, comunque, sconsigliato costruire vani interrati. Per eventuali opere in sotterraneo già esistenti è opportuno realizzare adeguati sistemi di drenaggio e di impermeabilizzazione; gli eventuali accessi in sotterraneo e le bocche di lupo dovranno essere realizzati con aperture sopraelevate rispetto al piano campagna.

In caso di scavi profondi a scopo edilizio o di sfruttamento geo-economico (es. cave), gli emungimenti (es. well-points o pozzi) devono tener conto dell'estensione dei coni d'influenza e delle spinte idrauliche sulle pareti, che dovranno essere opportunamente sostenute con interventi provvisori o definitivi in funzione dell'opera.

Qualora i nuovi interventi urbanistici siano ubicati nelle immediate vicinanze di fossati, scoli e rogge è bene prevedere la sopraelevazione del piano terra finito degli edifici, come indicato negli studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica e del Piano delle Acque.

11.2 CLASSE DI COMPATIBILITÀ II – TERRENI IDONEI A CONDIZIONE

Contenuto

Si tratta di aree in cui gli aspetti morfologici, geomorfologici, geologici-geotecnici, idrogeologici ed idraulici tendono a condizionare e penalizzare in modo più o meno importante l'uso del territorio, in particolare ai fini edificatori.

In questa classe ricade circa il 54% del territorio comunale in parte pianeggiante e in parte montano. Si tratta di terreni con litologia e proprietà geomeccaniche variabili e con diversa profondità della tavola d'acqua.

L'analisi degli elementi di criticità e la definizione degli interventi preventivi o volti all'eliminazione/mitigazione delle condizioni di pericolosità/rischio dovranno essere approfondite sulla base di indagini specifiche alla scala dei singoli interventi.

In funzione della natura dei fattori condizionanti, possono essere distinte:

- **aree di pianura e di fondovalle**
- **aree del rilievo e della fascia pedemontana**

Vengono classificate, a seconda della tipologia, in più classi (es. I, S, etc), come esplicitato sotto sia per i rilievi che per le zone pianeggianti.

Nelle **aree di pianura** e di **fondovalle** le criticità e/o gli elementi condizionanti sono prevalentemente collegati alle caratteristiche geotecniche dei terreni ed alle condizioni idrauliche.

Tali zone sono inserite nella "condizione generica" caratterizzante i fondovalle e la pianura con terreni prevalentemente limoso-argillosi;

In particolare si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di:

- terreni scadenti meccanicamente, con falda superficiale e soggetti a esondazione oristagno idrico.
- terreni (es. alluvioni prevalentemente sabbiose, limoso-sabbiose) con falda superficiale, generalmente minore di 2 metri;
- terreni meccanicamente scadenti (es. alluvioni fini argilloso-limose) e falda freatica superficiale;
- aree classificate a pericolosità idraulica come indicata dal competente Consorzio di Bonifica

In particolare, nella zona di pianura e nel fondovalle dei torrenti Longhella e La Valletta sono idonei a condizione terreni prevalentemente limoso-argillosi che possono essere soggetti a temporanei ristagni idrici data la loro scarsa capacità di drenaggio; aree soggette ad allagamenti periodici o

difficoltà di drenaggio, che comportano il crearsi di tiranti d'acqua normalmente non pericolosi, ma di "disturbo" per la normale attività di residenza o di produttività e di viabilità, e le fasce circostanti. Sono inoltre classificate come idonee a condizione le zone di transizione tra aree idonee e aree non idonee.

Nel **rilievo** e nella **fascia pedemontana** i fattori penalizzanti derivano principalmente dall'assetto geomorfologico e geologico-strutturale.

In particolare si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di:

- zone ricadenti nella classe P1 della pericolosità geologica, frane inattive, versanti acclivi e/o potenzialmente instabili per condizioni geomorfologiche e/o litologico-strutturali mediocri/scadenti;
- rilievi e pendii di media inclinazione costituiti da terreni soggetti ad alterazione e decadimento delle proprietà geomeccaniche;
- fasce detritiche, coni colluviali e zone eluviali, con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti;
- rocce con caratteristiche geomeccaniche da mediocri a scadenti (rocce superficialmente alterate e con substrato compatto, rocce tenere).
- zone con condizione generica caratterizzanti i rilievi ed i versanti in terreni marnoso-limosi, le vallecicole a debole acclività;
- zone soggette a esondazione / allagamenti o perimetrali ai corsi d'acqua (**I**);
- zone con distribuita e frequente presenza di fratture e cavità carsiche.
- zone di scarpata o perimetrali a cave (attive o estinte) e discariche (**S**)

In questa classe di "condizione all'urbanizzazione" sono state inserite anche le zone legate a diverse tipologie e gradi di *instabilità sismica*, come emerse dallo studio di microzonazione sismica. Tale zone sono evidenziate e classificate con apposite sigle nella *Carta Della Compatibilità Geologica e del Dissesto Idrogeologico*, che poi completa la *Tavola delle Fragilità* e vengono riprese nelle specifiche prescrizioni del sottostante articolo "Componente sismica" per quanto riguarda le azioni di urbanizzazione

11.2.1 AREA IDONEA A CONDIZIONE GENERICA

Contenuto

Si tratta di ampie aree non strettamente condizionate da criticità idraulica, ma che per le condizioni geomeccaniche dei terreni, per la bassa soggiacenza della falda, per potenziale suscettibilità sismica limitano e vincolano a certe attenzioni urbanistiche il territorio.

Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

L'analisi degli elementi di criticità e la definizione degli interventi preventivi o volti all'eliminazione/mitigazione delle condizioni di pericolosità/rischio dovranno essere approfondite sulla base di indagini specifiche attuate in sede di Piano degli Interventi (PI) o alla scala dei singoli interventi.

Tali indagini dovranno essere adeguate per quantità, qualità e profondità all'importanza dell'intervento ed al contesto in cui si inserisce, nonché in funzione dell'ubicazione e della tipologia dell'intervento stesso, accompagnate da valutazioni idrogeologiche e/o idrauliche, da verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione.

Nel caso di condizioni fortemente penalizzanti, gli interventi dovranno essere subordinati ad una modellazione sufficientemente estesa anche alle aree circostanti in modo da poter avere una visione d'insieme dell'area di intervento e dovranno individuare l'elemento, o gli elementi, predominanti di criticità che penalizzano il territorio.

Per interventi che ricadono all'interno di una perimetrazione di aree soggette a dissesto idrogeologico, anche non classificata PGRA, ogni intervento dovrà essere accompagnato da adeguato studio idraulico a firma di un tecnico abilitato, come da DGR 2948/2009.

Per ogni intervento edificatorio si dovrà determinare e verificare:

- a. la presenza di eventuali dissesti già in atto, analizzando le possibili soluzioni per la stabilizzazione;
- b. la tipologia dei terreni, sia sciolti che litoidi, il loro spessore, le loro qualità geomeccaniche e idrogeologiche, al fine di valutare le geometrie e le tipologie delle fondazioni,
- c. la stabilità degli eventuali fronti di scavo, suggerendo eventuali interventi di protezione e consolidamento;
- d. la risposta sismica locale (RSL) ai sensi della normativa vigente e delle raccomandazioni contenute negli studi di microzonazione sismica (MS);
- e. la presenza o meno di zone soggette a potenziale fenomeno di liquefazione derivato dagli studi MS, adeguando gli interventi di bonifica e di progettazione;
- f. la presenza di vincoli urbanistici derivanti da faglia attiva e capace (FAC), classifica da ITHACA e presente negli elaborati MS;
- g. il regime della circolazione idrica sotterranea ed in particolare eventuali abbassamenti artificiali della falda;

h. il regime della circolazione idrica superficiale, mettendo in evidenza eventuali processi erosivi estesi o localizzati, adottando opportuni accorgimenti per la regimazione delle acque, così da evitare fenomeni di dilavamento ed erosione dovuti alla concentrazione degli scarichi al suolo.

Saranno, inoltre, condotte adeguate indagini idrogeologiche per valutare le possibili interferenze tra la falda superficiale e l'opera in progetto con riferimento alla vulnerabilità dell'acquifero periodicamente prossimo al piano campagna.

Ai fini della salvaguardia della falda, dovranno essere adeguatamente protette le superfici attraverso le quali si possono verificare infiltrazioni di contaminanti nel sottosuolo, prevedendo eventuali idonei sistemi di trattamento e di recupero. Questo, soprattutto nelle fasce perimetrali ai corsi d'acqua, nelle zone a prevalente componente sabbiosa e dove la soggiacenza della falda libera è minima (<1,0 m).

Nelle aree caratterizzate da dissesto idrogeologico ed in particolare da problemi di ristagno idrico e/o di allagamenti, devono essere condotte adeguate indagini idrogeologiche e geotecniche per valutare i possibili problemi che possono verificarsi sia durante la realizzazione dell'opera (ad esempio innesco di pressioni neutre, decadimento delle proprietà meccaniche dei terreni in fase di scavo e per la sicurezza delle pareti degli stessi) e sia durante l'esercizio dell'opera stessa in progetto.

In caso di scavi a scopo edilizio o di sfruttamento geo-economico (es. cave), gli emungimenti (es. well-points o pozzi) devono tener conto dell'estensione dei coni d'influenza e delle spinte idrauliche sulle pareti, che dovranno essere opportunamente sostenute con interventi provvisori o definitivi in funzione dell'opera.

Per le aree soggette ad allagamenti e/o ristagno idrico derivanti da diverse classificazioni (PGRA, Consorzio Bonifica, etc) si rimanda ai paragrafi successivi.

Relativamente alla stabilità dei fronti di scavo ed alla movimentazione terre ci si atterrà alle seguenti prescrizioni per le fasce arginali:

- Nelle fasce alla base dei rilievi arginali sono vietati scavi o altri interventi che costituiscano pericolo per la stabilità arginale.
- Per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, "acque pubbliche", o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica competente. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi dell'art.134 del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni per le opere di qualsiasi natura (provvisoria o permanente) che si trovi entro le seguenti fasce:
 - tra 4 e 10 metri per i canali emissari e principali
 - tra 2 e 4 m per i canali secondari,
 - tra 1 e 2 m per gli altri misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine.

Nel complesso i nuovi interventi edilizi in aree allagabili dovranno garantire la salvaguardia della rete idrografica di scolo, mantenendo o migliorandone la funzionalità, e prevedere misure

compensative proporzionate alla variazione del coefficiente di infiltrazione del terreno indotta dagli interventi stessi. Per ulteriori dettagli si rimanda alla Valutazione di Compatibilità idraulica e la Relazione Geologica che completano il PAT.

Tutta la caratterizzazione ottenuta con le adeguate indagini sarà illustrata in una Relazione geologica-geotecnica-sismica in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente nazionale e regionale, con particolare riguardo alle Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) e successiva Circ. Min. 7/2019; nonché alle Ordinanze P.C.M. n. 3274 /2003 e n. 3519/2006 in materia sismica, assieme deliberazioni regionali vigenti (D.C.R. n. 67 /2003, D.G.R. n. 71/2008, D.G.R. n. 1575/2013, Dec. 69/2010, DGR 899/2019).

Oltre alla relazione geologica-geotecnica dovrà essere presentata, per ciascun intervento citato ed a firma di tecnico abilitato, una Relazione idraulica conforme alla normativa vigente valida per la zona d'intervento.

Il PI nella sua stesura dovrà attenersi alle specifiche tecniche inerenti alle diverse condizioni trattate. Inoltre, dovrà attenersi a quanto prescritto dal parere di idoneità rilasciato dal competente Consorzio di Bonifica e dall'Ufficio regionale del Genio Civile competente; documentazione allegata al fascicolo del PAT.

Infine, sono comprese nella "condizione generica" le aree che "fasciano" i rilievi costituite da materiale poligenico ed a differente matrice.

Il loro sviluppo interessa l'intero "territorio di transizione" tra monti e pianura. Si tratta di materiale con spessore variabile anche >3 m con caratteristiche mediocri e pendenze variabili (> e < di 10°). Possono essere soggette a puntuali condizioni di scarsa stabilità, spesso di origine antropica.

Per queste aree, in caso di utilizzo urbanistico e/o di salvaguardia territoriale, valgono le prescrizioni qui riassunte:

- Indagine geognostica, finalizzata ad accertare natura, parametri geotecnici del terreno e condizioni idrogeologiche.
- Analisi delle condizioni di stabilità del versante e di eventuale criticità dell'area in relazione, in particolare, ai movimenti nelle coperture ed individuazione delle opere di mitigazione.
- Verifiche di stabilità dei fronti di scavo e/o dei riporti, compresa la zona di messa in posto.
- Analisi di risposta sismica locale ai sensi della normativa vigente e quanto indicato precedentemente ai punti "d-e-f".
- Gli interventi edilizi dovranno prevedere opere per la regimazione delle acque di scorrimento superficiale onde evitare fenomeni di dilavamento, erosione ed infiltrazione (dovuti alla concentrazione degli scarichi) nonché la salvaguardia della rete idrografica di scolo.
- Per le strutture interrato e scavi di sbancamento in genere si dovranno prevedere interventi di messa in sicurezza e consolidamento dei fronti di scavo.
- Nel caso di filtrazione idrica, adozione di accorgimenti particolari per le strutture interrato esistenti (es.: drenaggi, opere di impermeabilizzazione, ecc.).

11.2.2 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "I"

Contenuto

Si tratta di aree interessate da periodici allagamenti e/o ristagni idrici classificate dal Consorzio di bonifica. Occupano ampie superfici di pianura, ma anche ampi tratti dei fondovalle principali (Longhella e La Valletta). Questi ultimi a causa della morfologia della soggiacenza della falda e della litologia risentono anche degli effetti amplificativi e di instabilità dell'azione sismica (es. liquefazione). Si rimanda, per le ulteriori azioni mitigatrici, all'articolo specifico.

Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

Poiché le aree soggette ad allagamenti hanno in genere una soggiacenza limitata a qualche metro da p.c., è consigliabile adottare i seguenti accorgimenti:

- prevedere la sopraelevazione del piano finito degli edifici;
- evitare di realizzare scantinati al di sotto del piano campagna;
- per eventuali opere in sotterraneo già esistenti è opportuno realizzare adeguati sistemi di drenaggio e di impermeabilizzazione;
- gli eventuali accessi in sotterraneo e le bocche di lupo dovranno essere realizzati con aperture sopraelevate rispetto al piano campagna;
- nella scelta della tipologia di fondazioni si evitino quelle che possono comportare cedimenti differenziali in rapporto alle qualità del sottosuolo;
- per falda con profondità minore di 1.0 metro nella scelta del sistema di depurazione degli scarichi reflui nel suolo si eviti il tipo a subirrigazione, privilegiando vasche a tenuta o la fitodepurazione;
- i sistemi a fossa per l'inumazione nei cimiteri possono essere adottati se la falda ha una profondità come prescritta da normativa nazionale e regionale vigente. In caso di falda più superficiale sarà opportuno realizzare per i sistemi a fossa adeguati riporti di terreno o adottare sistemi di inumazione sopraelevati.

11.2.3 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "L" - "C"

Contenuto

Si tratta di modeste aree dove alla classe geologica di appartenenza si sommano le criticità locali di carattere sismico. I terreni presentano una consistenza medio-bassa, talora scadenti per basso addensamento. Si tratta di terreni potenzialmente suscettibili di liquefazione in caso di sisma, se ubicati in zone con falda alta o a cedimenti differenziali per densificazione o crollo.

Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

Ogni utilizzo urbanistico dovrà essere supportato da indagini geologiche e sismiche, con adeguata Relazione geologico-tecnica. In particolare, si prescrive:

- Indagine geognostica adeguatamente approfondita ed estesa, finalizzata ad accertare natura, parametri geotecnici del terreno e, specificatamente, la stratigrafia locale, nonché le condizioni idrogeologiche.
- Gli interventi edilizi dovranno salvaguardare la funzionalità della rete idrografica.
- Si dovranno prevedere interventi di protezione e consolidamento dei fronti di scavo.
- Adozione di accorgimenti particolari per le strutture interrato esistenti (es.: drenaggi, opere di impermeabilizzazione, ecc.) nonché valutazione degli impianti di emungimento della falda.
- Analisi di risposta sismica locale (RSL) ai sensi della normativa vigente con particolare riguardo alla verifica di suscettibilità alla liquefazione o alla densificazione del sottosuolo. L'analisi sarà fatta con idonei codici numerici e di modellazione ampiamente riconosciuti dal mondo scientifico.
- Il terreno risultante suscettibile di liquefazione con gli effetti conseguenti tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o di manufatti, bisognerà procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.
- Per ogni azione urbanistica interessante tali aree si dovrà seguire quanto disposto dalle "*Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione (LQ) Vers. 1.0 - Roma 2017*" e sintetizzato negli elaborati di MS.
- Ogni azione urbanistica dovrà anche attenersi ai risultati emersi con lo studio di Microzonazione sismica di livello 1-2-3 e l'Analisi delle Condizioni Limite d'Emergenza redatto per codesto Comune, approvato dalla Regione Veneto e dal Dipartimento di Protezione Civile nazionale.

Per le zone ricadenti all'interno delle "aree a dissesto idrogeologico", ad integrazione di quanto sopra riportato si dovrà fare riferimento anche alla normativa specifica.

11.2.4 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "FR"

Contenuto

Si tratta di aree ubicate sui rilievi dove a causa di agenti esogeni, della morfologia, della litologia superficiale e sottostante in caso di evento sismico possono essere oggetto di incremento dell'azione sismica circa la condizione geologica all'urbanizzazione. La suscettibilità sismica locale in tali aree possono indurre anche condizioni di instabilità di carattere sismico, ma anche alla "non idoneità geologica", se esistente.

Direttive

Il P.I. ed ogni altra azione pianificatrice provvederanno a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

Ogni utilizzo urbanistico dovrà essere supportato da indagini geologiche, con adeguata Relazione geologico-tecnica. In particolare, si prescrive:

- Indagine geognostica adeguatamente approfondita ed estesa, finalizzata ad accertare natura, parametri geotecnici del terreno e, specificatamente, lo spessore dei terreni, nonché le condizioni idrogeologiche.
- Analisi di risposta sismica locale (RSL) ai sensi della normativa vigente.
- Analisi delle condizioni di stabilità del versante estese a monte ad un adeguato intorno in funzione del maggior grado di acclività.
- Verifiche di stabilità dei fronti di scavo e/o dei riporti, compresa la zona di messa in posto.
- Gli interventi edilizi dovranno prevedere opere per la regimazione delle acque di scorrimento superficiale onde evitare fenomeni di dilavamento ed erosione, nonché la salvaguardia della rete idrografica di scolo.
- Per gli scavi di sbancamento in genere si dovranno prevedere interventi di protezione e consolidamento dei fronti di scavo.
- Nel caso di filtrazione idrica, adozione di accorgimenti particolari per le strutture interrato esistenti(es.: drenaggi, opere di impermeabilizzazione, ecc
- Gli interventi edilizi dovranno salvaguardare la funzionalità della rete idrografica.

- Per ogni azione urbanistica interessante tali aree si dovrà seguire quanto disposto dalle "*Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante (FRG) Vers. 1.0 - Roma 2017*" e sintetizzate negli studi MS.
- Ogni azione urbanistica dovrà anche attenersi ai risultati emersi con lo studio di Microzonazione sismica di 1°-2°-3° livello e l'Analisi delle Condizioni Limite d'Emergenza redatto per codesto Comune, approvato dalla Regione Veneto e dal Dipartimento di Protezione Civile nazionale.

Per le zone ricadenti all'interno delle "aree a dissesto idrogeologico", ad integrazione di quanto sopra riportato si dovrà fare riferimento anche alla normativa specifica.

Per le specifiche prescrizioni di carattere sismico si rimanda all'apposito studio redatto e da aggiornare.

11.2.5 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO "FAC"

Contenuto

Il territorio comunale è interessato da "*faglie attive capaci*", quindi "*zone di attenzione ZA_{FAC}* ", come definite dall'ISPRA (progetto ITHACA).

E' considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno¹⁰.

Direttive

Il P.I. provvederà ad adeguare ogni intervento urbanistico alle disposizioni normative vigenti e alle risultanze degli approfondimenti sismici di diverso livello eseguiti. Non trascurando, in fase di progetto, l'analisi di Risposta Sismica Locale.

Ogni valutazione dovrà tener conto di quanto indicato con l'obiettivo di:

- localizzare *de visu* (direttamente in trincea e/o su sezioni geofisiche) la traccia in superficie della faglia attiva e capace;
- definire la massima dislocazione attesa in superficie, la magnitudo attesa ed il tempo di ricorrenza della faglia;
- stabilire la geometria della FAC_x , evidenziando eventuali diversi approcci in caso si operi in condizioni post-evento sismico, con riferimento, ad esempio, a sistemi di monitoraggio degli spostamenti/cedimenti differenziali.
- valutare quanto recente sia la sua attività. In particolare per le faglie potenzialmente attive e capaci, si dovranno espletare le indagini necessarie per definire l'intervallo cronologico superiore della loro attività (indagini paleosismologiche e datazioni dei terreni fagliati);

¹⁰ Commissione tecnica per la microzonazione sismica, *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*, vers. 1, Roma 2015

- A seconda dei risultati dello studio e della tipologia (certa o incerta), della simmetria e delle geometrie che caratterizzano la FAC si dovrà definire la Zona di Rispetto (ZR) a cavallo del piano di rottura principale con le geometrie indicate nella sottostante tabella:

Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
Categoria (FAC_x)	ZA _{FAC}	ZS _{FAC} RACC	ZS _{FAC} MIN	ZR _{FAC}
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Prescrizioni

Ogni utilizzo urbanistico interessato, se fattibile, da tale elemento FAC dovrà essere supportato da indagini geologiche e sismiche, con adeguata Relazione geologico-tecnica,. In particolare, si prescrive di:

- Realizzare indagini geognostiche adeguatamente approfondite ed estese, finalizzate ad accertare natura, parametri geotecnici del terreno e, specificatamente, la stratigrafia locale, nonché le condizioni idrogeologiche.
- Prevedere interventi di protezione e consolidamento dei fronti di scavo, ma anche dei versanti a monte ed a valle, se interessati.
- Attenersi alle disposizioni normative specifiche ed alle indicazioni emerse con gli studi MS, provvedendo anche ad una analisi di risposta sismica locale (RSL) ai sensi della normativa vigente. L'analisi sarà fatta con idonei codici numerici e di modellazione ampiamente riconosciuti dal mondo scientifico.
- Per ogni azione urbanistica interessante tali aree si dovrà seguire quanto disposto dalle "Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC) Vers. 1.0 - Roma 2016".
- Per le aree urbanistiche ricadenti in zona di faglia, vige quanto proposto dalle Linee Guida citate, in relazione anche un abaco di diverse tipologie di indicazioni urbanistiche (Tabella sotto).

CATEGORIE URBANISTICHE		AREE EDIFICATE (RECENTI O CONSOLIDATE)	AREE NON EDIFICATE (CON PREVISIONE DI TRASFORMAZIONE)	AREE NON URBANIZZATE A TRASFORMABILITÀ LIMITATA	INFRASTRUTTURE
Zone di faglia	Z _A _{INC}	Obbligo di approfondimento (8.1.1)	Obbligo di approfondimento (8.2.1)		Programma Infrastrutture (8.3)
	Z _S _{INC}	Programma Zone Instabili (8.1.2)	Intervento limitato (8.2.2)		
	Z _R _{INC}		Intervento inibito (8.2.3)		

- Nelle *Aree edificate* (recenti o consolidate) e ricadenti nella fascia di attenzione FAC (ZA_{FAC}) per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente,

devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici e sismici propri del livello 3 dello studio di microzonazione sismica al fine di individuare le ZS_{FAC} e le ZR_{FAC} ¹¹.

- Definite le ZS_{FAC} e ZR_{FAC} , le amministrazioni locali, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione urbanistica e secondo le prescrizioni e gli indirizzi dei soggetti sovra-ordinati, individuano e perseguono uno o più obiettivi per il Programma Zone Instabili (PZI), assumendone i contenuti nelle forme opportune, al fine di mitigare le condizioni di rischio.

L'assenza di un PZI determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

- Le *Aree non edificate* (con previsione di trasformazione) e le *Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata*, ricadenti in ZA_{FAC} , sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le ZS_{FAC} e le ZR_{FAC} .
- È ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato con questa disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

- Ogni azione urbanistica dovrà anche attenersi ai risultati emersi con lo studio di Microzonazione sismica e l'Analisi delle Condizioni Limite d'Emergenza redatto per codesto Comune, approvato dalla Regione Veneto e dal Dipartimento di Protezione Civile nazionale.

¹¹ *Zone di Suscettibilità (ZS)*: sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifici per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche semplificati, è possibile definire la pericolosità in termini quantitativi.

Zone di Rispetto (ZR): sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifica per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche avanzati, è possibile quantificare con maggior accuratezza la pericolosità. Tale quantificazione è finalizzata all'analisi dettagliata di aree limitate sulle quali possono essere presenti opere vulnerabili.

11.2.6 AREA IDONEA A CONDIZIONE TIPO “S”

Contenuto

Si tratta di aree poco estese, ma che interessano sia le fasce perimetrali delle ex cave o discariche, sia le scarpate morfologiche, localizzate nei cigli superiori dei versanti ad elevata acclività distribuite nel territorio.

Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni

Valgono, per le ex cave, le norme di legge statali e regionali vigenti per la loro ricomposizione e messa in salvaguardia.

Trattandosi di aree che sono state soggette ad attività estrattiva ed eventualmente ricomposte, per qualsiasi intervento edificatorio, si dovrà:

- esaminare il progetto di ricomposizione ambientale quale documento orientativo per le indagini geologico -tecniche e per le scelte dei siti di edificazione limitrofi;
- redigere una dettagliata caratterizzazione geologica - geotecnica che preveda relazione geologica corredata da sondaggi a carotaggio continuo per verificare i tipi di materiali che costituiscono la stratigrafia locale (terreni naturali e di riporto), il loro grado di addensamento e le loro caratteristiche geotecniche eventualmente con prove in sito e/o in laboratorio;
- in base alle risultanze dell'indagine sopra descritta, la stessa potrà essere estesa agli aspetti idrogeologici del sito d'intervento e di un congruo intorno;
- in caso di ritrovamento di rifiuti di qualsiasi natura, dovranno essere attuate le norme delle vigenti leggi in materia (attualmente parte quarta del D.Lgs 152/2006);
- per le eventuali opere di urbanizzazione (parcheggi, viabilità di accesso etc.), dovrà essere particolarmente curata la regimazione delle acque superficiali e reflue, evitando possibili infiltrazioni nel terreno e la formazione di fenomeni di ruscellamento concentrato o di dilavamento.

In tutte queste aree (scarpate naturali o artificiali) saranno possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla messa in sicurezza dei siti.

Tutti gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed stabilizzazione dei pendii, al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona.

11.3 CLASSE DI COMPATIBILITÀ III - TERRENI NON IDONEI

11.3.1 AREA NON IDONEA GENERALITÀ

Contenuto

Questa classe interessa quasi esclusivamente le aree del rilievo montano, mentre nelle aree di pianura è limitata principalmente agli alvei dei corsi d'acqua, nonché alle fasce di rispetto fluviale, alle colmate e agli specchi d'acqua. Vengono classificate, a seconda della tipologia, in due classi, come esplicitato sotto sia per i rilievi che per le zone pianeggianti.

Rientrano in questa classe le aree caratterizzate da:

nel rilievo e nella fascia pedemontana:

- Fenomeni franosi recenti o in atto come da classificazione PAI.
- Elevata instabilità potenziale per condizioni morfologiche, litologico-strutturali ed idrogeologiche sfavorevoli quali: **a)** elevata pendenza; **b)** cigli di scarpata e cigli fluviali (fascia di rispetto di 10 m a cavallo del ciglio); **c)** assi di compluvi (fascia di rispetto di 20 m a cavallo dell'asse, in relazione alla consistenza del corso d'acqua e del suo bacino idrografico); **d)** terreni geotecnicamente definibili pessimi per alterazione e/o destrutturazione tettonica.

nell'area di pianura:

- Zone interessate da attività estrattiva passata.
- Zone interessate da bonifica per colmata o riporto.
- Alveo dei corsi d'acqua permanenti e la fascia di 10 m a partire dal ciglio fluviale. Tale scelta deriva dalla necessità di porre in salvaguardia le aree poste nell'immediato intorno della rete di scolo minore, saltuariamente e/o localmente soggette a fenomeni di sofferenza idraulica, e di tutela delle stesse, consentendo in futuro, tramite riprofilatura e pulizia, la possibilità di disporre di potenziali, maggiori volumi d'invaso.

Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree per le zone di pericolosità geologica e idraulica.

Prescrizioni

L'elevata criticità geologica, spesso anche associata a quella sismica, preclude per queste aree un utilizzo che comporti incrementi del carico urbanistico.

In generale, sono ammessi solo le opere e gli interventi volti alla riparazione ed al consolidamento dell'esistente, nonché alla gestione del territorio in genere ed in particolare alla mitigazione della pericolosità ed alla stabilizzazione del dissesto.

Pertanto, nelle aree non idonee sono vietati interventi di nuova edificazione. Sono invece consentiti:

- interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e
- ristrutturazione senza ricavo di nuove unità abitative;
- interventi di ampliamento per adeguamento a scopo igienico sanitario o per ricavo di locali
- accessori (legnaie, impianti tecnologici, box auto ecc..);
- interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie o rete tecnologiche;
- interventi relativi ad infrastrutture non altrimenti ubicabili ed alla sentieristica;
- opere di difesa, sistemazione, manutenzione e gestione del territorio in genere;
- interventi di miglioramento fondiario pertinenti all'attività agricola o forestale e l'edificabilità di annessi rustici di modeste dimensioni (< 8 mq);

In sede di PI, nelle Aree non idonee saranno possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla messa in sicurezza.

Gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed stabilizzazione dei pendii, al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona.

Per le zone di rilievo si raccomanda un'azione di periodico monitoraggio per rilevare eventuali fenomeni erosivi sulle pareti e abbassamenti o sprofondamenti del fondo.

Per le zone ad elevata acclività e nelle vallecole è necessaria una continua azione di monitoraggio, soprattutto dopo intensi eventi piovosi, per rilevare eventuali zone in erosione, movimenti gravitativi incipienti o in atto, accumuli di materiale nei solchi torrentizi e nelle vallecole, soprattutto se incombenti su zone abitate o infrastrutture.

Tutti gli interventi sono comunque subordinati ad uno studio completo di fattibilità basato su specifiche indagini geologico-sismiche e su studi idrogeologici e/o idraulici approfonditi ed adeguatamente estesi alle aree contermini, nonché alla realizzazione di opere di mitigazione del rischio geologico-sismico e/o idraulico.

CLASSE b0302011 – DISSESTO IDROGEOLOGICO

Contenuto

Le attuali condizioni di stabilità, di instabilità geomorfologica, di dissesto idrogeologico, nonché l'assetto idraulico, con le relative condizioni di criticità, le possibili evoluzioni nel tempo, rappresentano aspetti essenziali nei riguardi della suscettività dell'uso del suolo, nella gestione del territorio e nella progettazione della pianificazione urbanistica.

I singoli tematismi sono riportati per esteso nella cartografia del Quadro Conoscitivo (matrice C05 – Suolo Sottosuolo) ed in particolare nella Carta Idrogeologica e nella Carta Geomorfologica.

Tali tematismi sono ripresi anche nell'elaborato in oggetto, al fine di visualizzare, in modo schematico, le problematiche di tipo geomorfologico, idrogeologico ed idraulico che interferiscono con l'uso del territorio condizionandolo in modo più o meno importante.

A tale scopo si sono riportate le seguenti perimetrazioni:

1. *area di frana;*
2. *area esondabile o a ristagno idrico;*
3. *area di scarpata di cava o di scavi in genere;*
4. *area soggetta a erosione e/o soliflusso.*

Per interventi che ricadono all'interno di una perimetrazione di aree soggette a dissesto idrogeologico, dovranno essere effettuati gli approfondimenti necessari ad individuare gli elementi di criticità ed a determinare il grado di pericolosità/rischio.

1. Area di Frana

Il PAI individua e cartografa molteplici aree puntuali o di modesto sviluppo, caratterizzate soprattutto da movimenti a scivolamento rotazionale/traslato. Esse, singolarmente se di dimensioni significative o raggruppate se modeste, sono state inserite tra le aree non idonee.

Direttive:

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni:

In tutte queste aree sono da escludersi nuovi insediamenti; rimangono ammessi gli interventi per il consolidamento dell'esistente, nonché quelli per la stabilizzazione del dissesto. Previo adeguato studio sono ammessi interventi di sentieristica e di posa di sottoservizi.

Si rimanda a quanto prescritto precedentemente negli articoli relativi alle "Aree non Idonee" sia a carattere geologico, sia sismico..

2. Area Esondabile od a Ristagno Idrico

Si tratta di aree soggette ad allagamenti per esondazione dei corsi d'acqua o soggette a ristagni superficiali per la presenza di terreni poco o per nulla permeabili con difficoltà di deflusso.

Esse derivano dalla perimetrazione di "aree a esondabili" assegnata dal competente Consorzio di bonifica competente, ma anche della perimetrazione delle aree a rischio idraulico" derivanti dal PTCP.

Il Consorzio di Bonifica competente per il territorio comunale individua aree con criticità idraulica dovuta alla mancanza/insufficienza di una rete di scolo e di opere di bonifica adeguata alle esigenze di smaltimento d'acqua da parte dei centri abitati.

Si ricorda che l'Autorità di Bacino competente ha stralciato le Zone di Attenzione originariamente presenti nella prima bozza PAI, ritenendo sostanzialmente che i fenomeni idraulici in tali aree non siano connessi alla rete idrografica principale, bensì a locali fenomeni di allagamento dovuti alla momentanea insufficienza della rete fognaria e/o alla presenza di aree depresse o intercluse con difficoltà di deflusso delle acque meteoriche.

Si ricorda anche che tale elemento di dissesto è ora di competenza del Distretto Alpi Orientali.

In generale, in queste aree i fattori condizionanti sono di natura idraulica (esondazioni prevalentemente della rete idrografica minore), idrogeologica (presenza di terreni poco permeabili) e morfologica (aree depresse).

Direttive:

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni:

Qualsiasi nuovo intervento urbanistico previsto in queste aree è subordinato alla realizzazione di opere di mitigazione della pericolosità idrogeologica e/o idraulica, da definirsi sulla base di uno studio idrogeologico-idraulico specifico.

In queste aree si sconsiglia la realizzazione di strutture interrato con accessi o aperture verso l'esterno (accessi ai garage, porte, finestre, bocche da lupo, ecc.) a meno che la relazione geologica, idrogeologica ed idraulica sopra citata ne verifichi e certifichi la fattibilità in relazione alle condizioni di pericolosità/rischio ed individui gli interventi di mitigazione. Si dovrà inoltre prevedere la sopraelevazione del piano finito degli edifici e del loro intorno rispetto al piano campagna allo stato di fatto.

Si rimanda a quanto prescritto precedentemente negli articoli relativi alle "Aree non Idonee" ed alle "Aree idonee a condizione".

3. Area di scarpata naturali o di cava

Nel territorio comunale esistono testimonianze di cave dismesse e/o abbandonate. Queste aree sono state classificate "aree non idonee", si rimanda a quanto prescritto precedentemente negli articoli relativi alle "Aree non Idonee".

Direttive:

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni:

In queste aree saranno possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla messa in sicurezza dei siti. Tutti gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed stabilizzazione dei pendii, al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona.

In particolare, per le cave non più attive sarà necessario un piano di recupero che metta in sicurezza le aree con scarpate instabili e preveda una sistemazione tale da consentirne un utilizzo in accordo con le previsioni urbanistiche del Comune.

4. Area soggetta a erosione e/o soliflusso

Si possono trovare un po' in tutto il territorio collinare/montano e lungo la fascia detritica che cinge i rilievi stessi. I fenomeni sono legati alla presenza di terreni detritici, che vengono erosi lungo le scarpate degli scoli e degli scaranti pedemontani e trasportati, durante le piogge, nelle zone più a valle, generando occlusioni degli alvei di pianura e/o pedecollinare.

Tale fenomeno erosivo, unitamente alla pendenza degli scoli medio-elevata, favorisce l'instaurarsi di dinamiche retrogressive..

Direttive:

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

Prescrizioni:

Eventuali interventi dovranno valutare con particolare attenzione le condizioni di stabilità del versante e mettere in atto adeguate opere di sistemazione delle scarpate per impedire il propagarsi dei fenomeni erosivi.

Dovranno essere favorite azioni di inerbimento e piantumazione in grado di ridurre i fenomeni di dissesto; nonché le azioni volte alla stabilizzazione delle sponde / masiere in blocchi di roccia e del fondo in pietrame liscio.

Inoltre, si favoriranno le operazioni di sghiaimento degli accumuli in alveo per il mantenimento delle sezioni di scolo.

Ammissibili quindi gli interventi di ripristino degli alvei di scolo per la riduzione dello scalzamento delle sponde e conseguente arretramento delle scarpate.

con la collaborazione di Checchinato Raffaella, geologo

Baratto Filippo

Baratto Filippo, geologo



Bibliografia essenziale

Dal Prà A., Stevan L., *Ricerche idrogeologiche sulle sorgenti carsiche della zona di Valstagna, in destra Brenta, ai piedi dell'Altipiano dei Sette Comuni*, Tecnica Italiana, Anno XXXIV n. 10, 1969

Caputo R., Bosellini A., *La Flessura pedemontana del veneto centrale: anticlinale di rampa a sviluppo bloccato da condotti vulcanici*, Atti ticinensi di Scienze della Terra, Pavia 1994

Carollo G., Sottotesi di laurea, *Rilevamento geologico della "Flessura pedemontana" tra Calvene e Laverda*, Univ. St. Padova, Rel. Prof. Barbieri G., A.A. 93-94

Garavello A., Ungaro S., *Studio biostratigrafico e paleoecologico della serie eocenica di Pradipaldo nella zona pedemontana meridionale dell'altipiano di Asiago (Vicenza)*, Ist. Geologia Univ. Ferrara, Geologica Rom. 1982

Franceschetti B., *Considerazioni sull'incidenza negativa della rete stradale sul dissesto che colpì il bellunese orientale in occasione del nubifragio del 2 novembre 1968*, Atti ufficiali del 1° convegno Nazionale di Studi sui problemi della Geologia Applicata, 1969

A.Castellarin, *Carta Tettonica delle Alpi Meridionali*

Reg. Veneto, *Acque sotterranee della pianura veneta*, 2008

Tom McCann, *The Geology of central Europe*, The Geological Society, 2008

ALLEGATI E TAVOLE

ALLEGATI: 1÷39 - INDAGINI PREGRESSE

(allegate al testo)

TAVOLE:

(fuori testo)

1. CARTA LITOLOGICA
2. CARTA IDROGEOLOGICA
3. CARTA GEOMORFOLOGICA
4. CARTA COMPATIBILITA' GEOLOGICA
E DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO

GEOS

Via D. Alighieri n°17 - 36063 Marostica (VI)
Tel. 0424-1945003 Fax 0424-470428

Rapporto di prova n° 09-04

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd****DIN 1**

Scala 1: 50

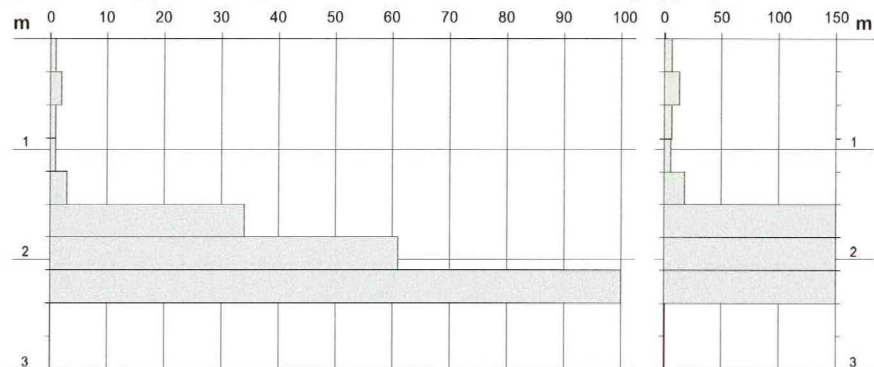
- committente : Comune di Marostica
- lavoro : Dissesto via Foggiali
- località : Crosara - Marostica

- data prova : 11/03/2009
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 30,00$ cm

Rpd (kg/cm²)

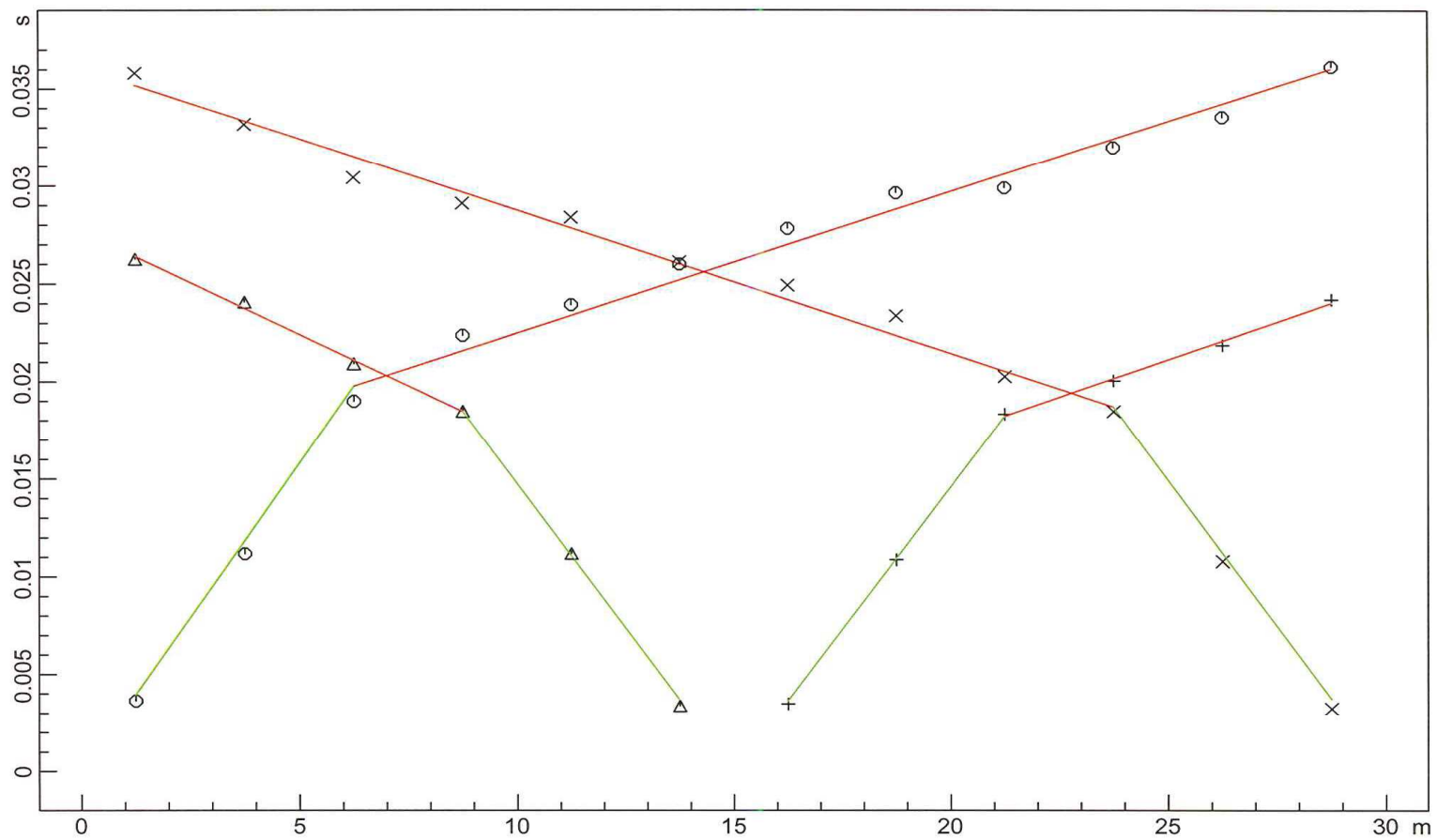


GEOS - Ingegneria, Geologia, Ambiente

Prova penetrometrica n° 1

Allegato 01

DROMOCRONE ORIGINALI



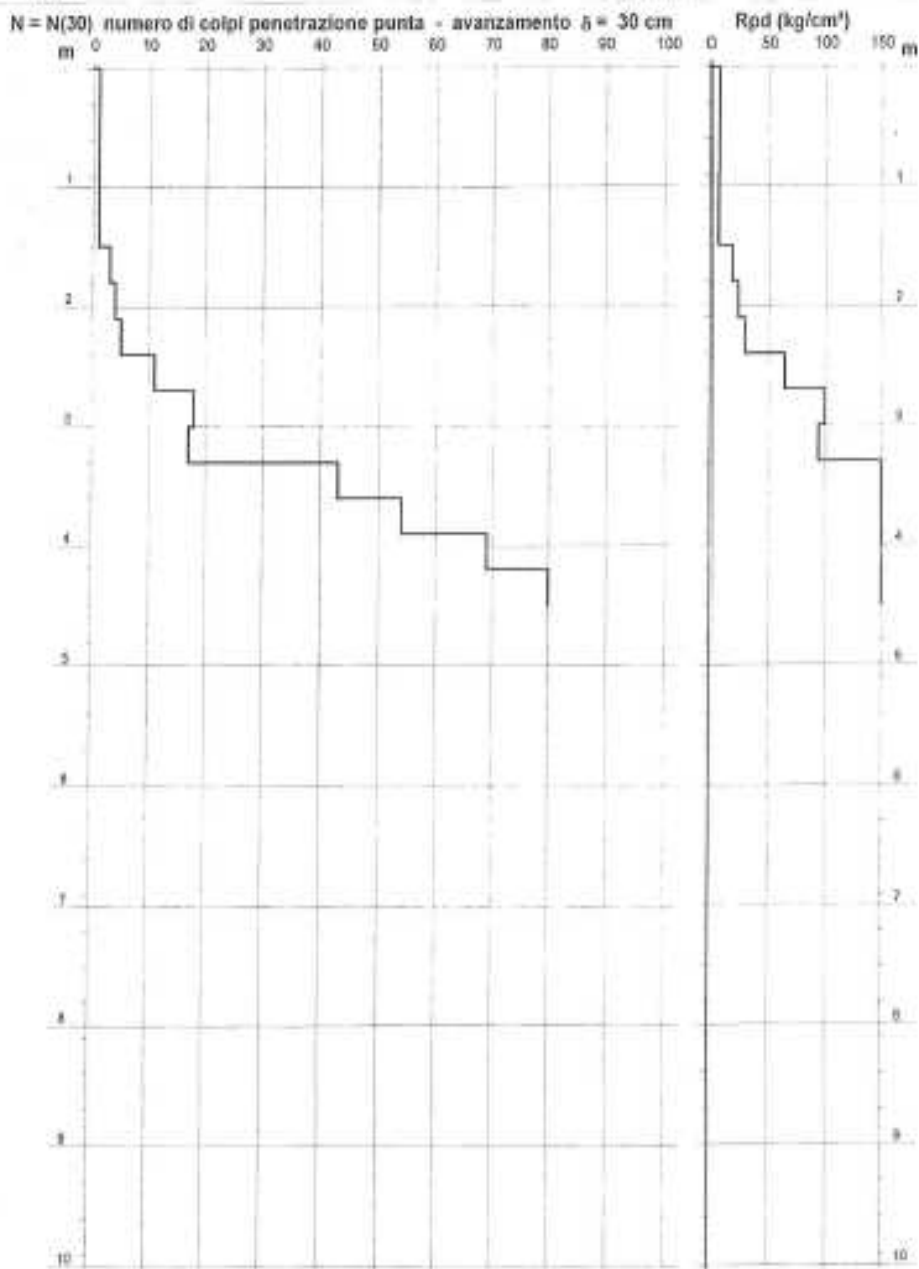
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente: PROVINCIA DI VICENZA
- lavoro: INDAGINE GEOGNOSTICA DISSESTO
- località: VIA CA' URNE - MAROSTICA (VI)
- note:

- data: 07/03/2009
- quota inizio: p.c.
- prof. falda: Falda non rilevata
- pagina: 1



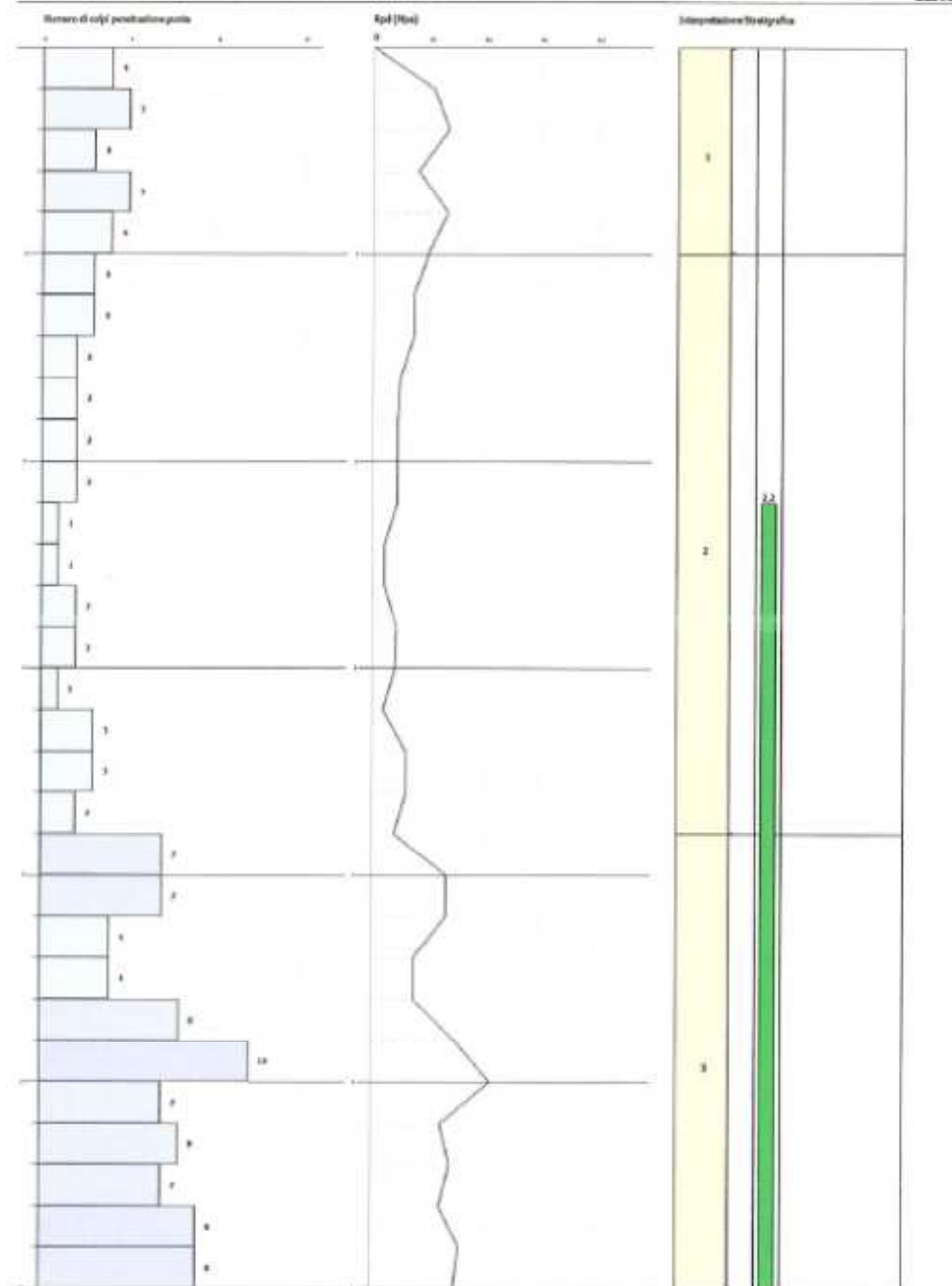
Geogre s.r.l.
Piazza della Libertà, 37 - 36037 Alonte Vicenza (VI)
Tel. 0444 340139

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (DPN)
Strumento utilizzato: DPH-GEOS-0005

Descrittore:
Carriera: ANH. COMUNE DI MAROSTICA
Località: Marostica
Piano:

Data: 21/12/2011

Scala: 1:20



GEOS

Via D. Alghieri n° 17 - 36063 Marostica (VI)
Tel. 0436/94880 Fax 0436/479103

Rapporto di prova n° 10.85

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

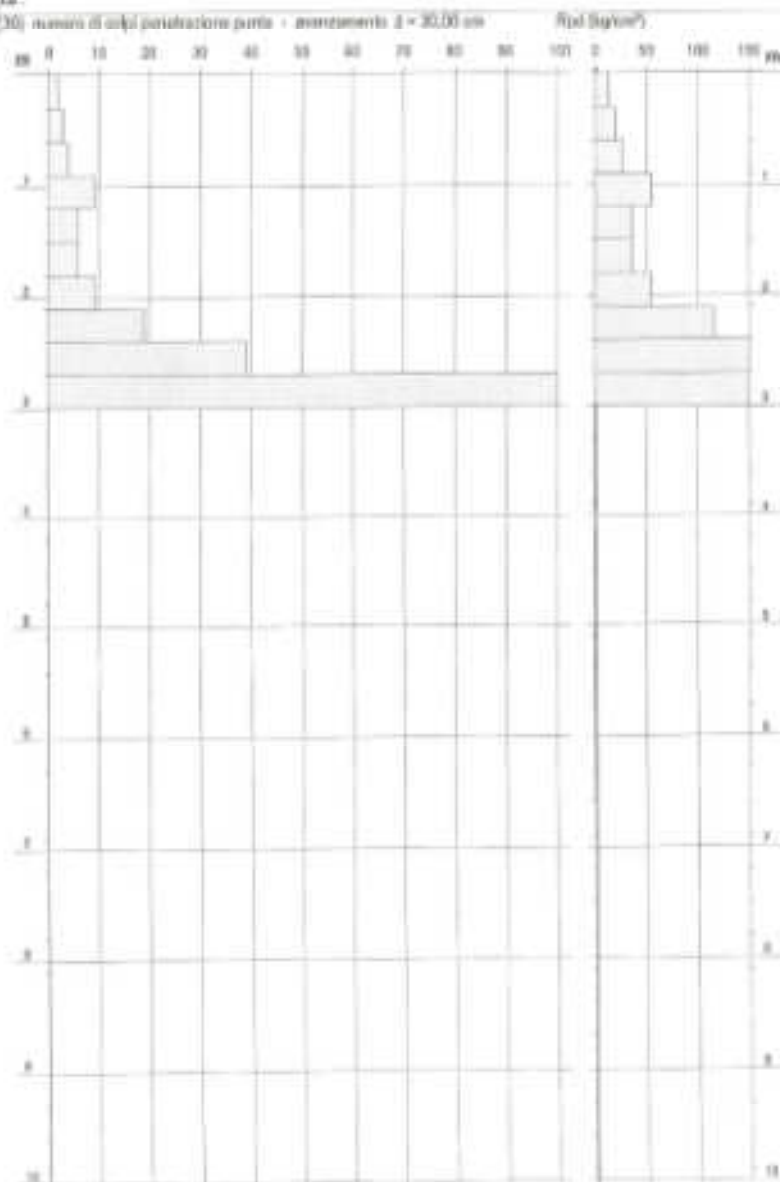
Scala 1: 50

- committente: Comune di Marostica
- lavoro: Disastro in via Stoppati
- localita': Via Stoppati - MAROSTICA

- data prova: 10/12/2013
- quota inizio: 0.00
- prof. fondo: Faccia non rilevata

- note:

N = 10/30: numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $z = 30.00$ cm



Prova penetrometrica n° 5

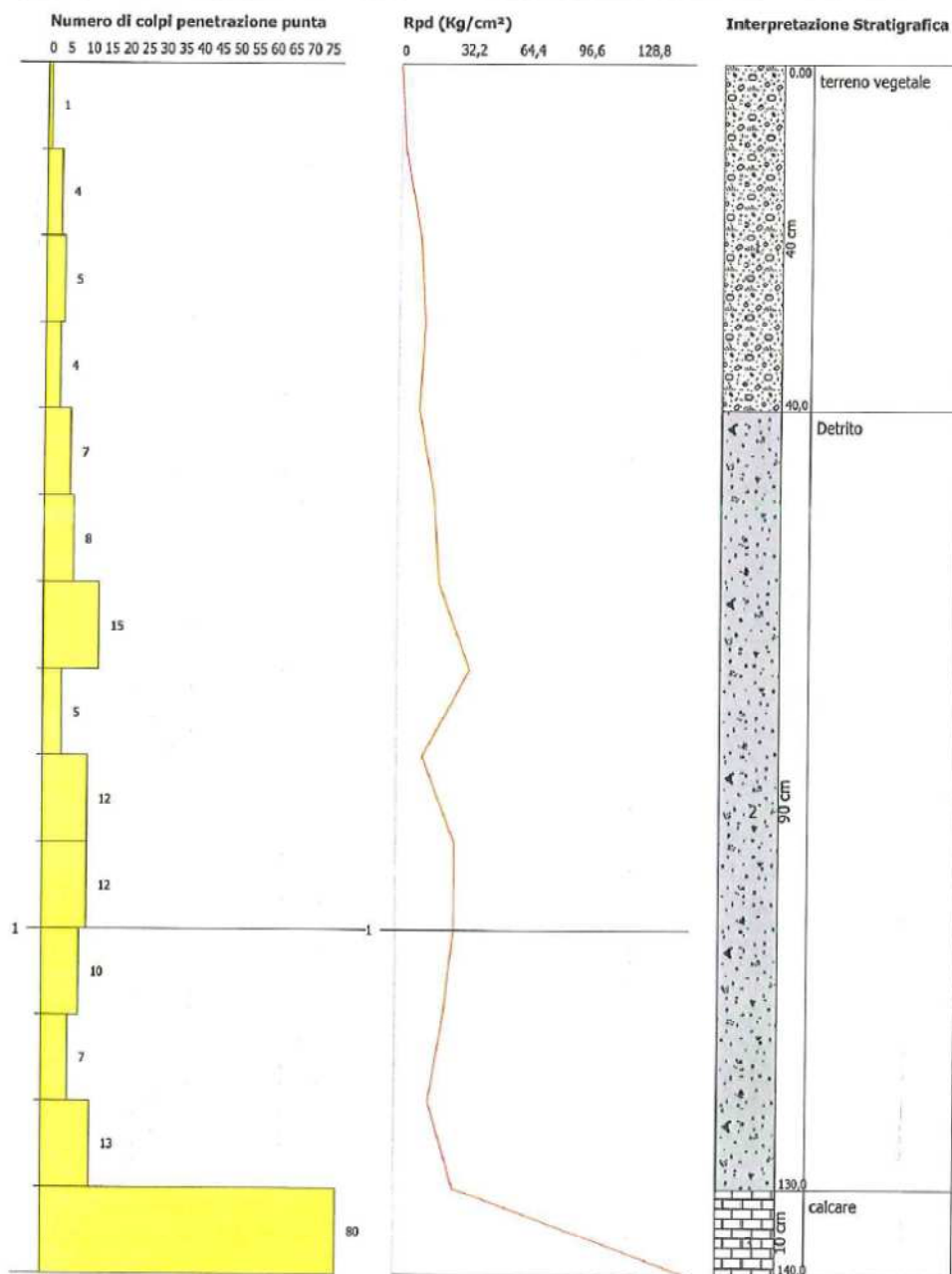
Allegato 05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM 1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Arch Dinale
Cantiere : Strada Zeggio
Località : Pradipaldo

Data : 10/04/2008

Scala 1:7



Dott. Geol. Lilia Viero

Corso Mazzini, 53
36063 Marostica (VI)

Rapporto di prova n°: 01-10

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : comune di Marostica
- lavoro : sistemazione frana in via Sedea
- località : via Sedea - Valla S. Floriano

- data prova : 25/01/2010
- quota inizio : ciglio strada
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 08/03/2010

- note : ciglio ovest



Prova penetrometrica n° 7

Allegato 07

tabella per il calcolo dell'angolo di attrito e Dr in funzione della misura di NSPT

DPSH (Ncolpi/30 cm)		DIN3							
h	DPSH	h	γ	Nspt	σ_v	N'spt	ϕ	ϕ	Dr
m		m	kN/m ³		kg/cm ²		RBS	JNR	
0,3	1	0,6	18	1	0,108	1	18,87298	27,3	12,90994
0,6	1	0,9	18	1	0,162	1	18,87298	27,3	12,90994
0,9	1	1,2	18	1	0,216	1	18,87298	27,3	12,90994
1,2	1	1,5	18	1	0,27	1	18,87298	27,3	12,90994
1,5	1	1,8	18	1	0,324	1	18,87298	27,3	12,90994
1,8	3	2,1	18	3	0,378	3	21,7082	27,9	22,36068
2,1	3	2,4	18	3	0,432	3	21,7082	27,9	22,36068
2,4	5	2,7	18	5	0,486	5	23,66025	28,5	28,88751
2,7	23	3	19	23	0,57	23	33,67418	33,9	61,91392
3	37	3,3	19	37	0,627	37	38,55844	38,1	78,52813
3,3	27	3,6	19	27	0,684	27	35,12461	35,1	67,08204
3,6	22	3,9	19	22	0,741	22	33,1659	33,6	60,55301
3,9	43	4,2	22	43	0,924	43	40,39685	39,9	84,65617
4,2	45	4,5	22	45	0,99	45	40,98076	40,5	86,80254
4,5	58	4,8	22	58	1,056	58	44,49576	44,4	96,31921
4,8	72	5,8	22	72	1,276	72	47,86335	48,6	109,5445

Prova penetrometrica n° 8

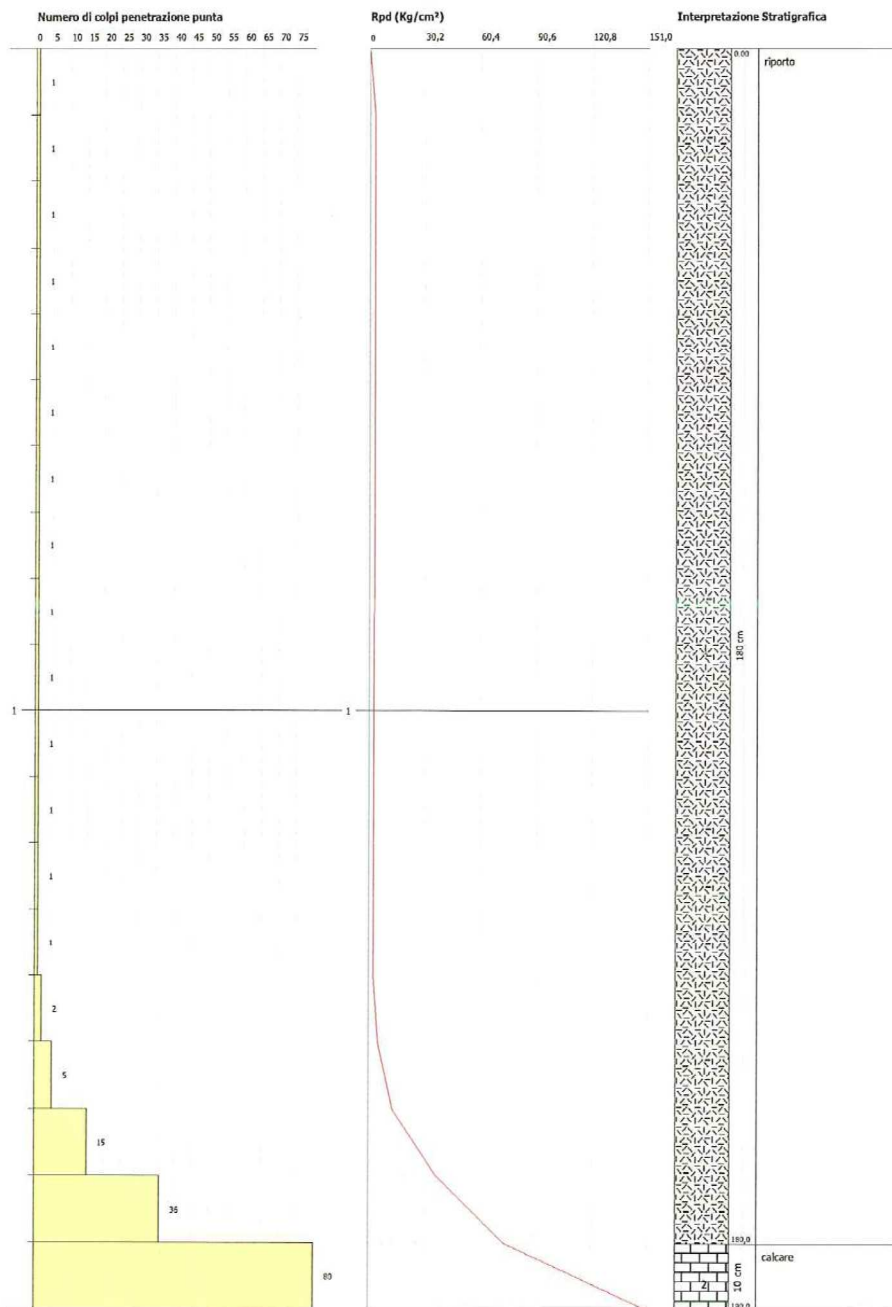
Allegato 08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA dpm 1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Comune di marostica
Cantiere : San Luca
Località :

Data :26/03/2009

Scala 1:9



GEOS

Via D. Alighieri n° 17 - 36063 Marostica (VI)
Tel. 0424-1945003 Fax 0424-470428

Rapporto di prova n° 10-34

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

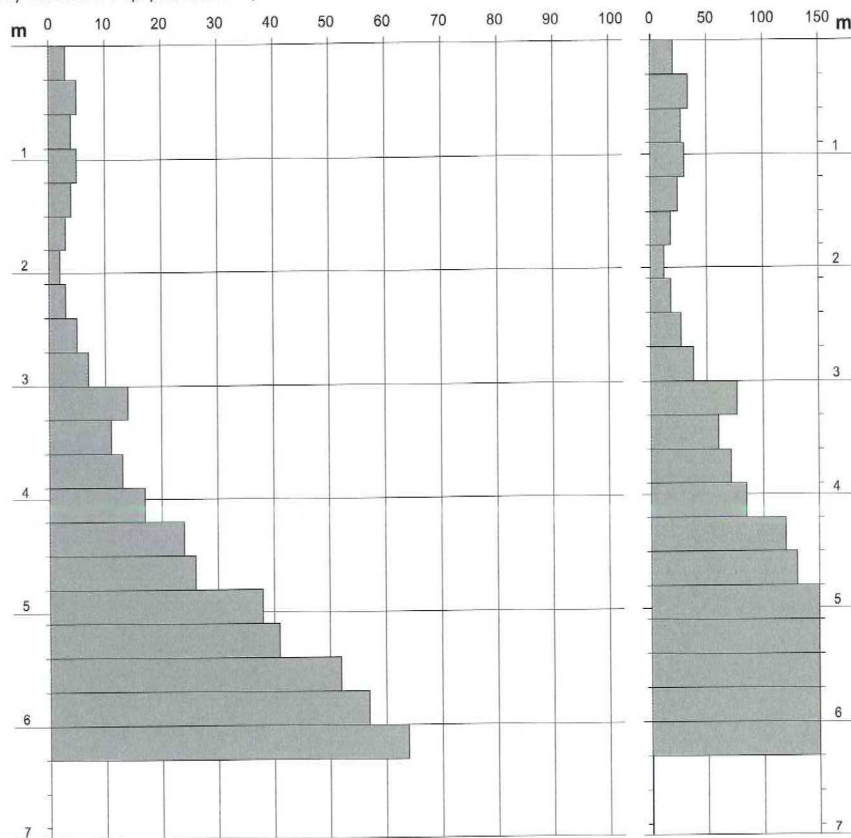
- committente : Sig. Bianchin
- lavoro : Nuova costruzione
- località : Via Gobbe - Marostica

- data prova : 05/06/2010
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 30,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



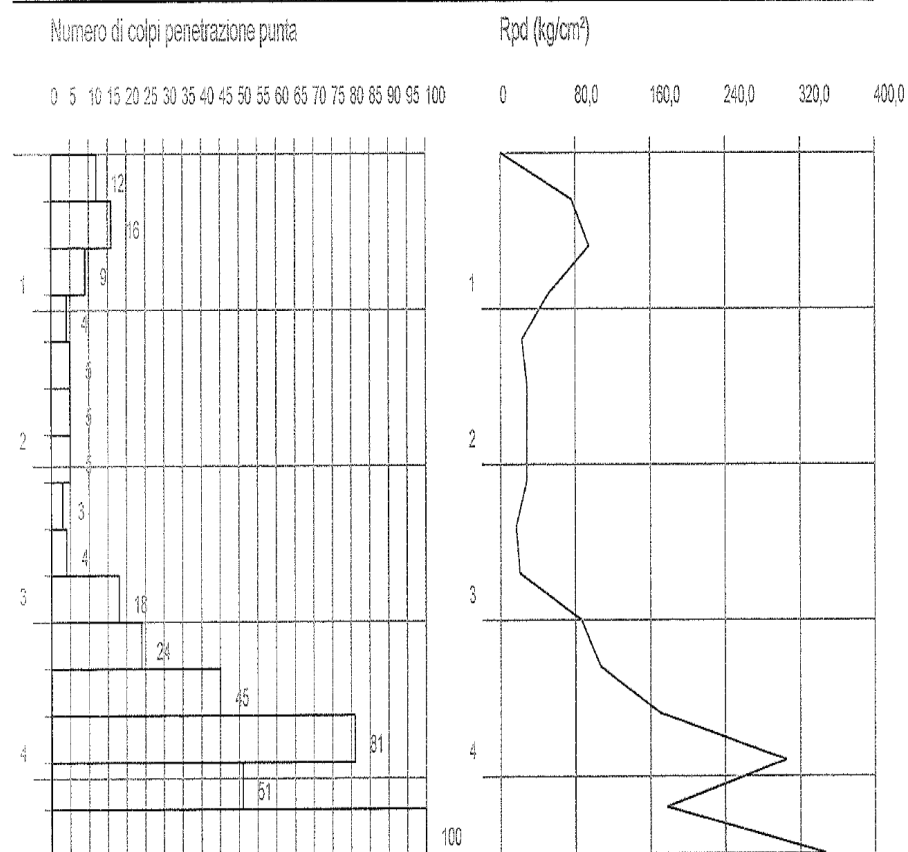
GEOS - Ingegneria, Geologia, Ambiente



Studio Geologico - Geotecnico
 Dr. MARCO BERNARDI
 Via S. Paolo, 2 - Tel. 0429 53271
 41013 CASAL DI SOGGIO (PR)

dott. geologo Luigi Stevan via Dante Alighieri, 17 36063 Marostica (VI) tel./fax 0424470426 e-mail luigi.stevan@libero.it	COMMITTENTE: Costruzioni Baù Adelino e Silvio S.r.l.	SPT n.
	CANTIERE: Marostica - via Levà	1
	DATA: 21/06/2005	Quota 0

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd



Prova Penetrometrica n°13

Allegato 13

INGEO SINTESI s.r.l.

36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) VIA POLA 24 TEL. 0444/267406
e-mail ingeo@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: Consorzio Artigiani

CANTIERE: Marostica

DATA: 09/11/2006

P.P.S.n.

1

Quota

0

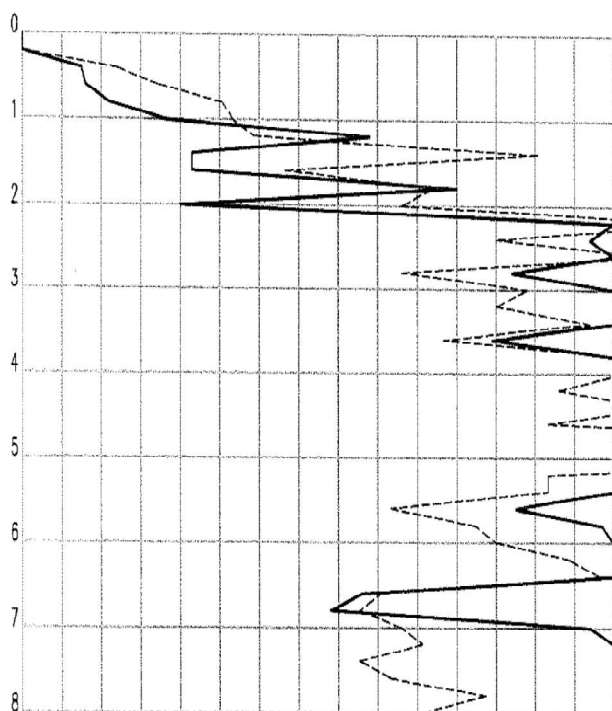
PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

R_l = RESISTENZA DI ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cm²)

0 5 1 1.5 2 2.5 3 3.5

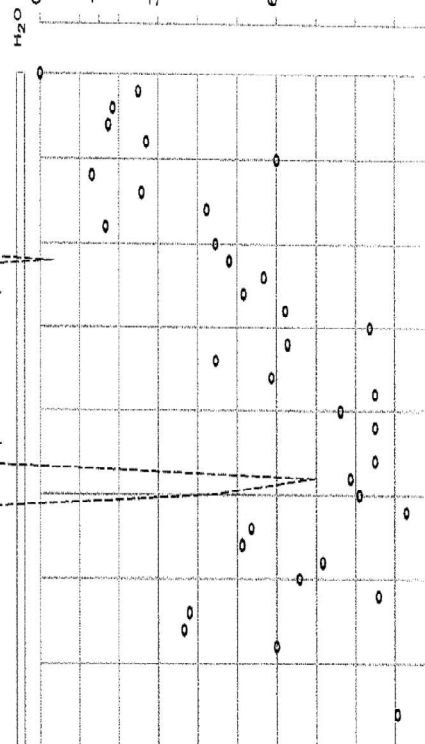
R_p = RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cm²)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150



CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_l (A.G.I. 1977)

TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
0	15	30	60



Prova Penetrometrica n°14

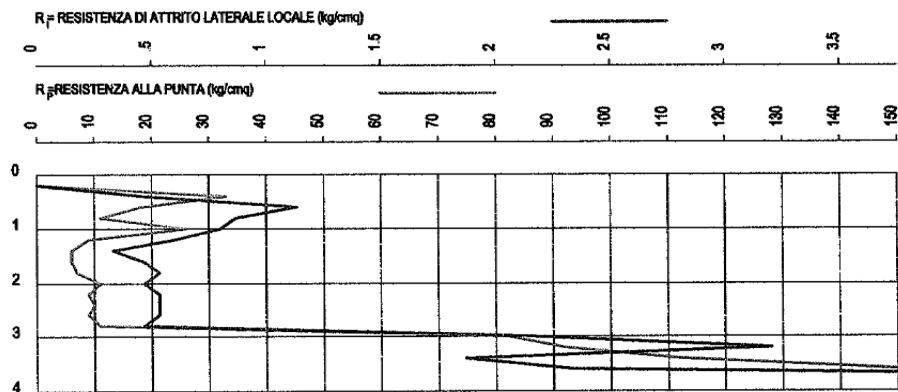
Allegato 14

dott. geologo L. Stevan
via D. Alighieri, 17 36063 Marostica
tel./fax 0424470428

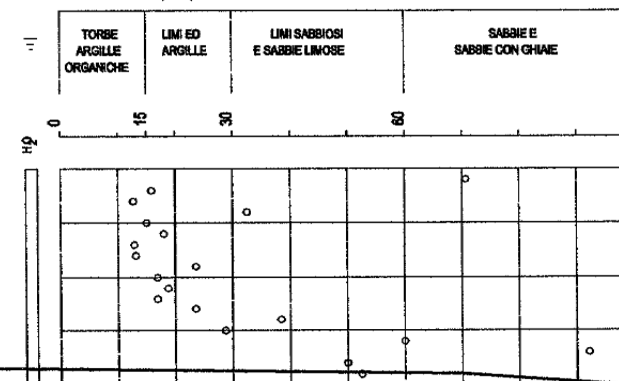
COMMITTENTE: Lott. Melan
CANTIERE: Vallonara - Marostica
DATA: 03/05/2000

P.P.S. n.
1
Quota
0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)



CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL RAPPORTO R/R (A.G.I., 1977)



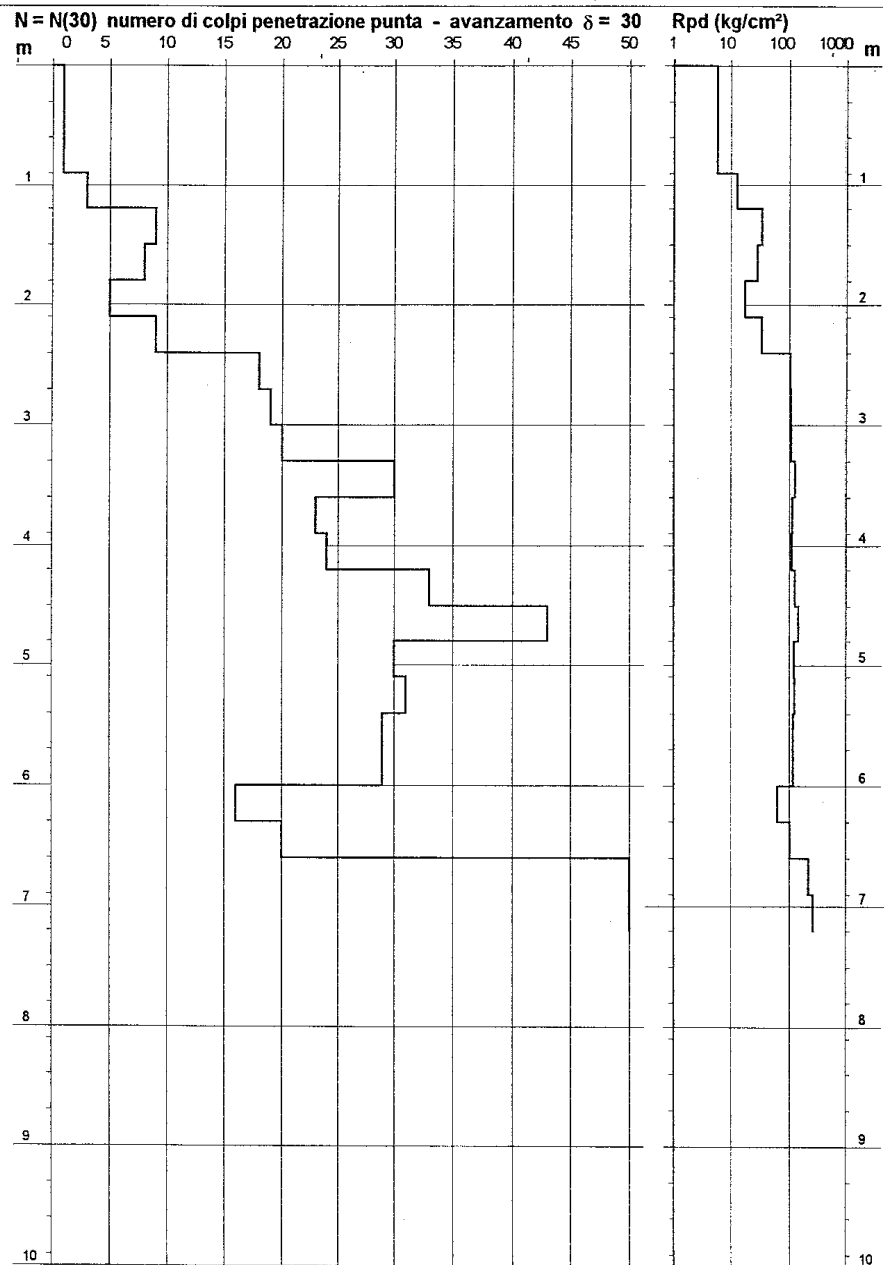
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Arch. Bertacco e Xausa
 - cantiere : Via Fosse - Marostica
 - località :

- data : 18/02/2000
 - quota inizio : 0
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Ingeo 73
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,27 cm² - D(diam. punta)= 50,80 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Prova Penetrometrica n°17

Allegato 17

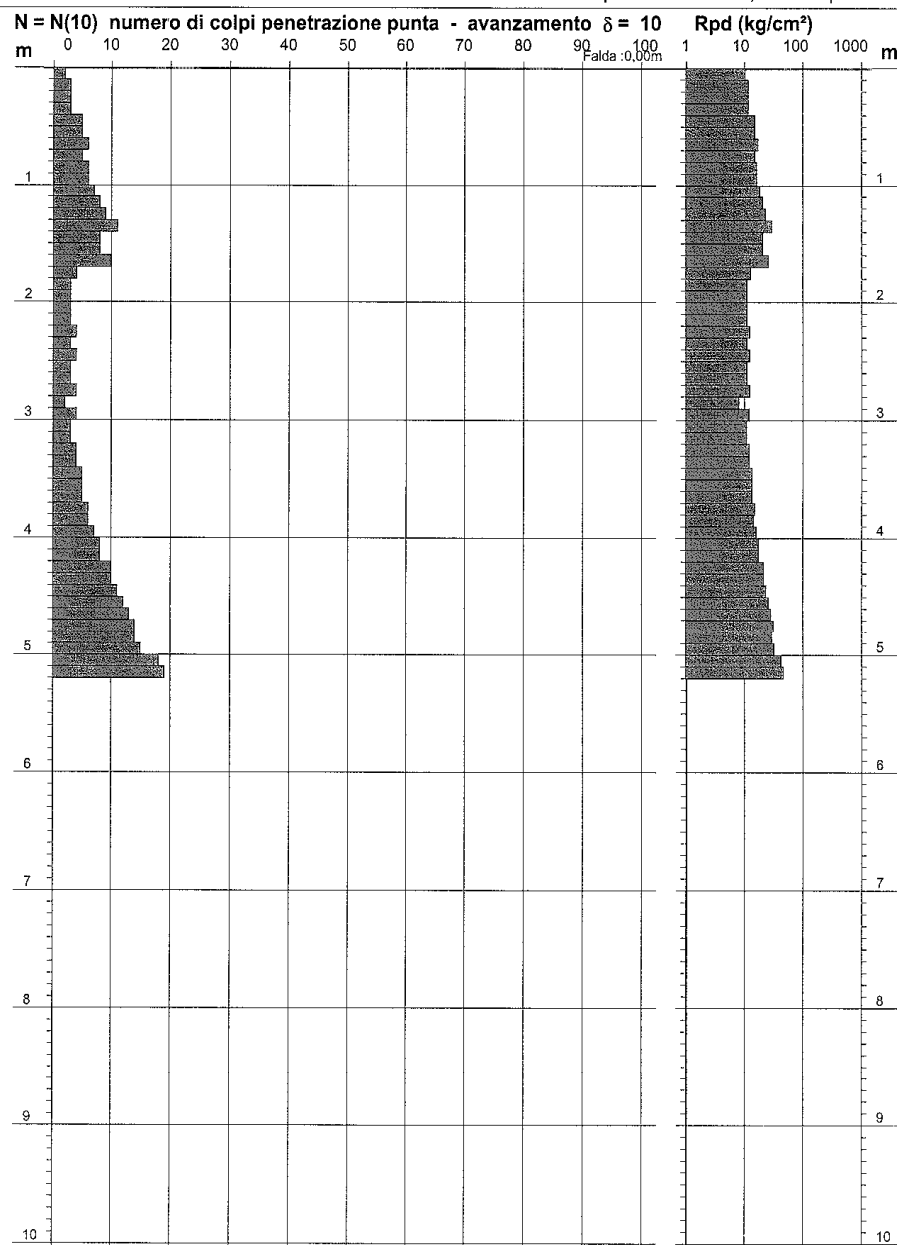
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Lott Valerio
- località : Perelli

- data : 06/11/2001
- quota inizio : pc
- prof falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Cr D MERLIN - 0425/840820

dr geol BERNARDI LUIGI

Rifer : 1MAROST

SONDAGGIO GEOGNOSTICO n. 1

R&Z 1995

Tipo : trincea
Località : VIA PALAZZON
Cantiere : MAROSTICA (VI)

Data : 17-1-2003
Quota inizio : piano campagna

CAMPIONI : A-B-C = INDISTURBATI 1-2-3 = RINANEGGIATI

prof (m)	simb.	CAMPIONI N. prof. (m)	NATURA STRATIGRAFICA descrizione	P.P. kg/cm²	TORVANE kg/cm²
0.00	W		TERRENO AGRARIO		
0.80	W		MISTO ARGILLA-GHIAIA		
1.30	W		GHIAIA CON CIOTTOLI		
4.00	W				

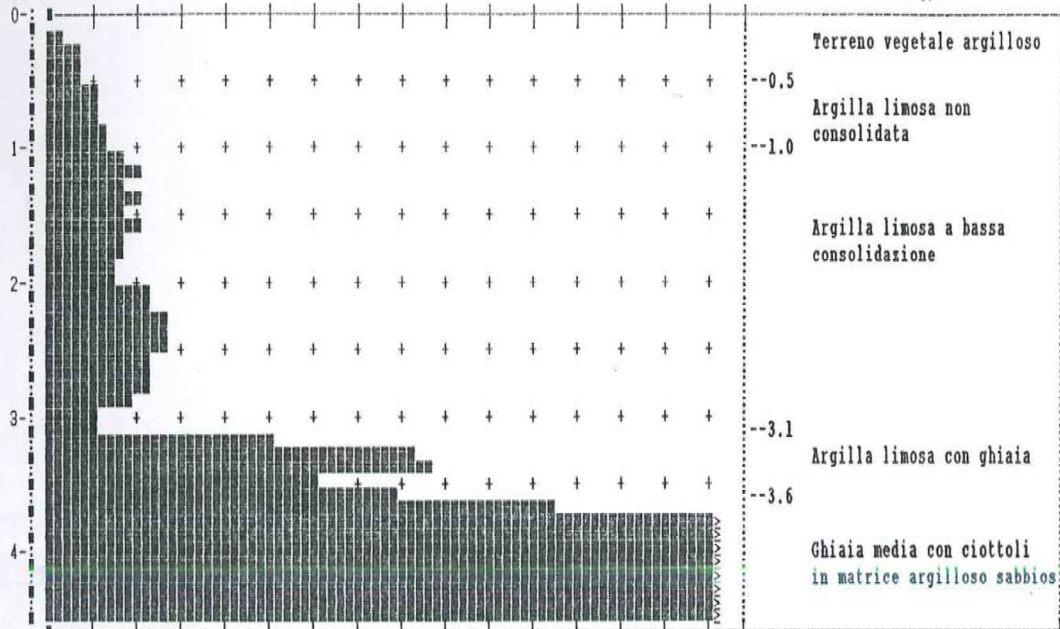
Sondaggio 19

Allegato 19

DINAMICA

•• Quota zero : p.c.

RD : resistenza dinamica
in Kg/cm²
QA : capacità portante
in Kg/cm²



DINAMICA

•• Quota zero : p.c.

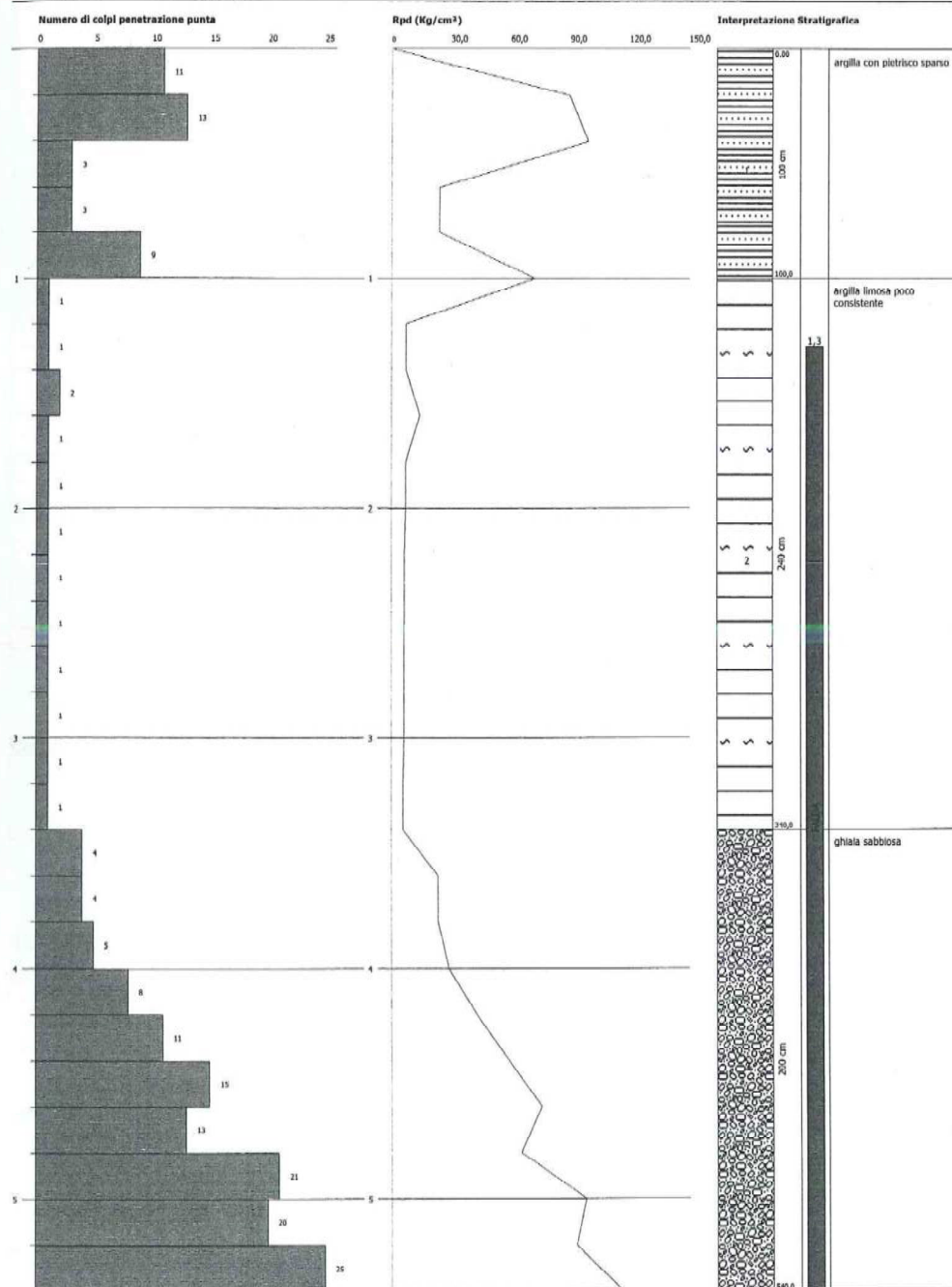
prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm ²)	QA (kg/cm ²)	prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm ²)	QA (kg/cm ²)
0.0- 0.1	0	0.0	0.0	2.3- 2.4	8	27.1	1.4
0.1- 0.2	1	3.7	0.2	2.4- 2.5	8	27.1	1.4
0.2- 0.3	2	7.4	0.4	2.5- 2.6	7	23.7	1.2
0.3- 0.4	2	7.4	0.4	2.6- 2.7	7	23.7	1.2
0.4- 0.5	2	7.4	0.4	2.7- 2.8	7	23.7	1.2
0.5- 0.6	3	11.2	0.6	2.8- 2.9	6	19.4	1.0
0.6- 0.7	3	11.2	0.6	2.9- 3.0	4	12.9	0.6
0.7- 0.8	3	11.2	0.6	3.0- 3.1	4	12.9	0.6
0.8- 0.9	4	14.2	0.7	3.1- 3.2	16	51.8	2.6
0.9- 1.0	4	14.2	0.7	3.2- 3.3	26	84.2	4.2
1.0- 1.1	5	17.7	0.9	3.3- 3.4	27	87.4	4.4
1.1- 1.2	6	21.3	1.1	3.4- 3.5	19	61.5	3.1
1.2- 1.3	5	17.7	0.9	3.5- 3.6	25	80.9	4.0
1.3- 1.4	6	21.3	1.1	3.6- 3.7	41	132.7	6.6
1.4- 1.5	5	17.7	0.9	3.7- 3.8	80	259.0	12.9
1.5- 1.6	6	21.3	1.1	3.8- 3.9	100	310.3	15.5
1.6- 1.7	5	17.7	0.9	3.9- 4.0	95	294.8	14.7
1.7- 1.8	5	17.7	0.9	4.0- 4.1	86	266.9	13.3
1.8- 1.9	5	16.9	0.8	4.1- 4.2	100	310.3	15.5
1.9- 2.0	5	16.9	0.8	4.2- 4.3	88	273.1	13.7
2.0- 2.1	7	23.7	1.2	4.3- 4.4	120	372.4	18.6
2.1- 2.2	7	23.7	1.2	4.4- 4.5	120	372.4	18.6
2.2- 2.3	8	27.1	1.4				

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr. 3
Strumento utilizzato... DPH GEOLOGOS
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Sig. MELAN MARIO
Cantiere : Lott. Medan
Località : Vallonara - Marostica

Data : 27/12/2007

Scala 1:25



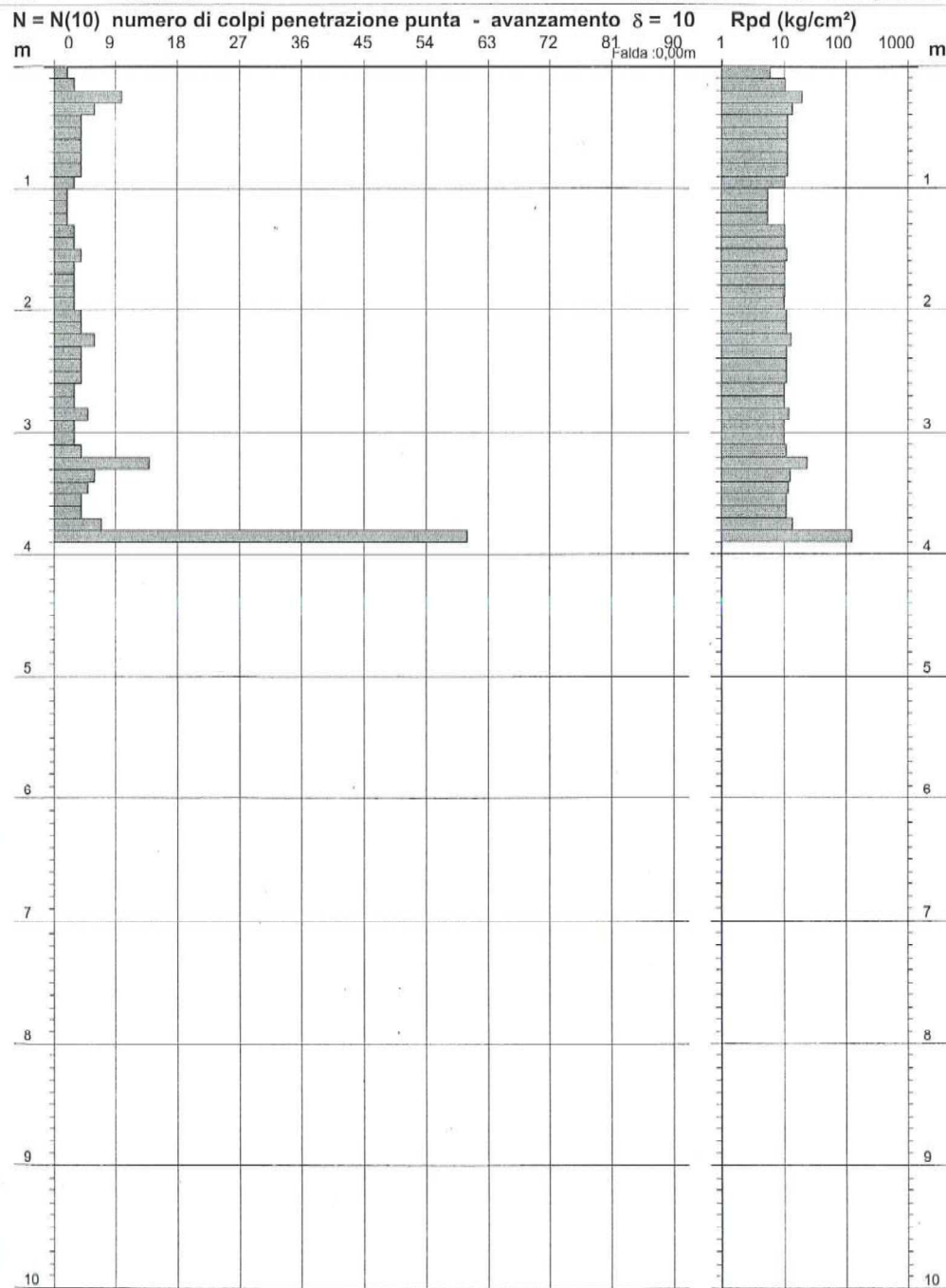
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Toniazzo
- località : Costame

- data : 23/03/2005
- quota inizio : pc
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm

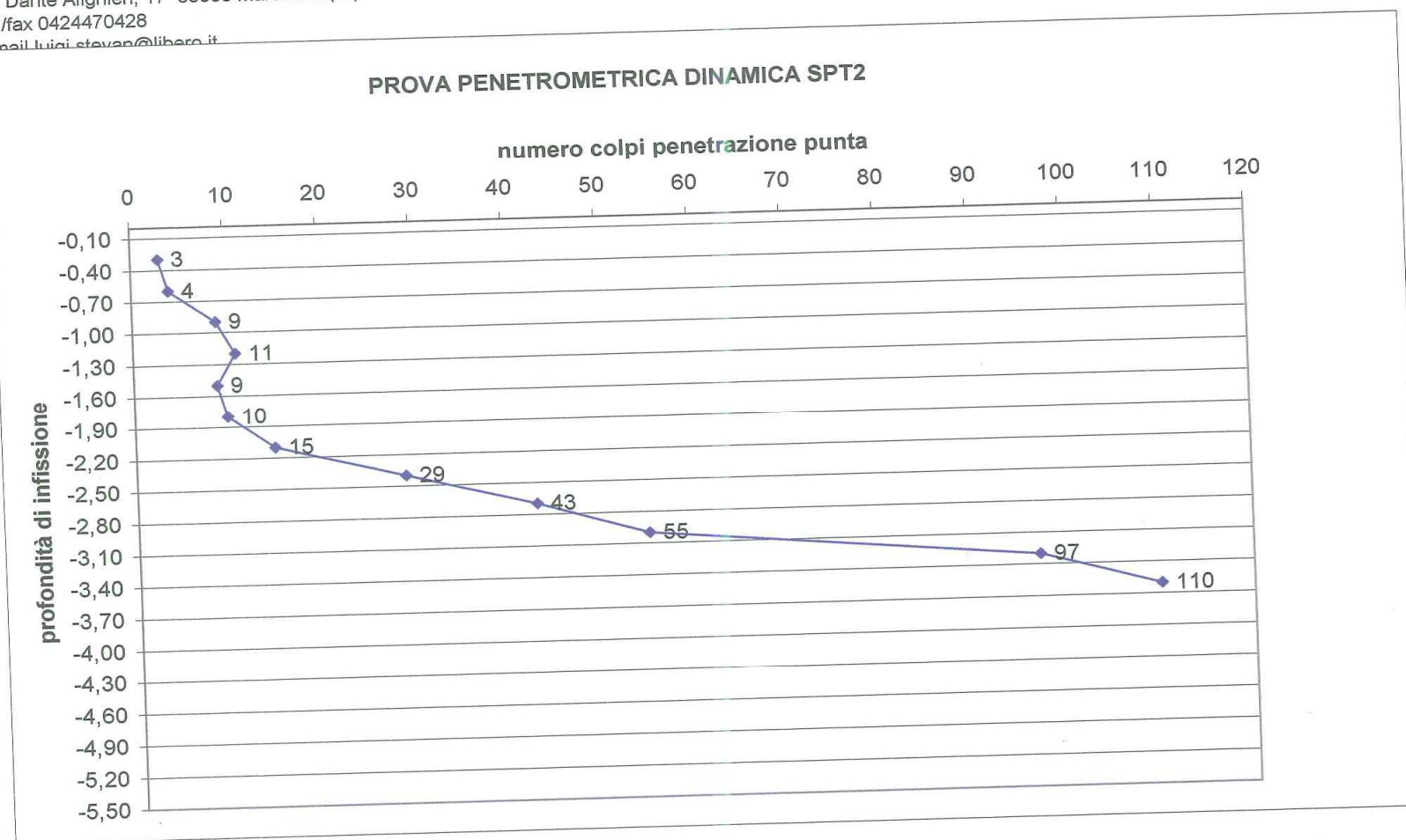
- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

dott. geologo Luigi Stevan
via Dante Alighieri, 17 36063 Marostica (VI)
tel./fax 0424470428
e-mail luigi.stevan@libero.it

COMMITTENTE: Silvia s.n.c. di Soster Caludia
CANTIERE : Marsan
DATA: 02-09-05

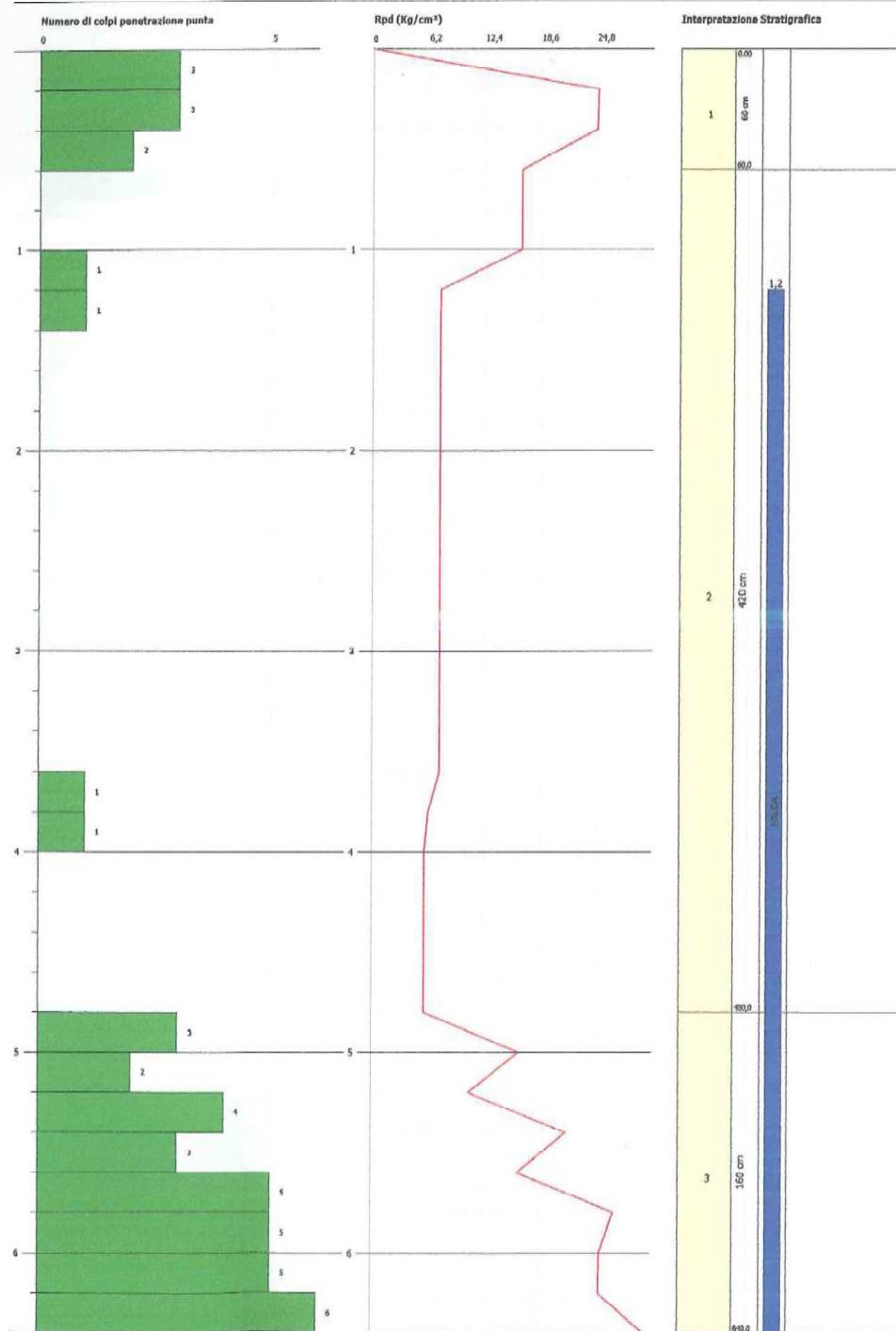


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : **SESTO**
Cantiere : **Marostica**
Località :

Data :29/10/2007

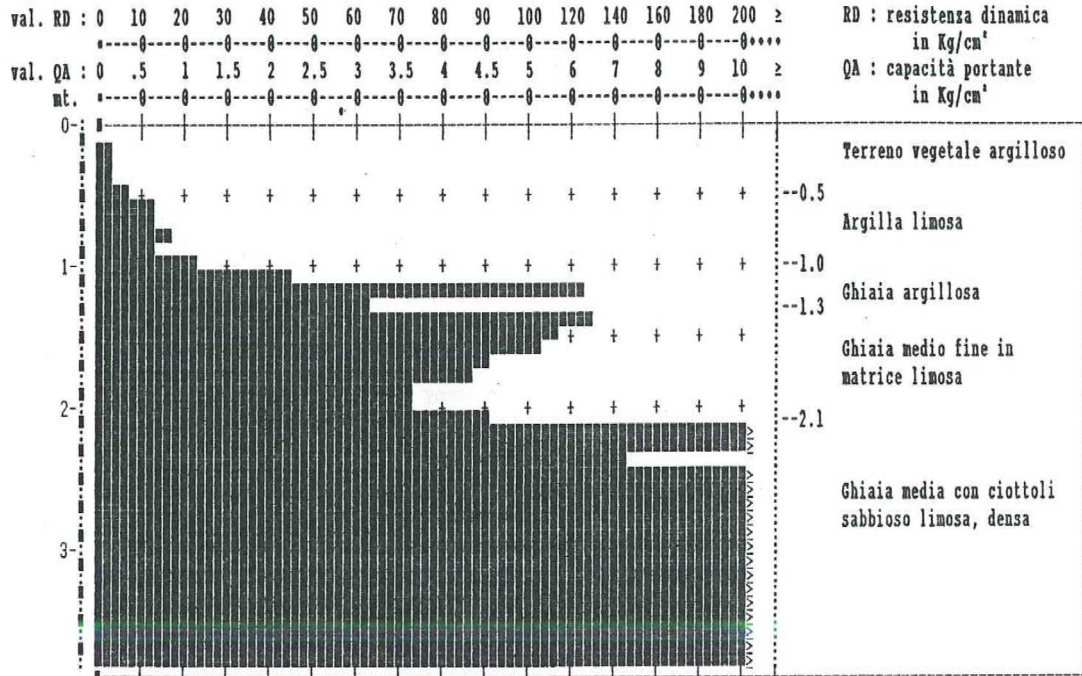
Scala 1:29



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
N. 1

.. Data : 05.06.06

.. Quota zero : p.c.



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 N. 1

.. Data : 05.06.06

.. Quota zero : p.c.

prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm²)	QA (kg/cm²)	prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm²)	QA (kg/cm²)
0.0- 0.1	0	0.0	0.0	1.9- 2.0	22	74.4	3.7
0.1- 0.2	1	3.7	0.2	2.0- 2.1	27	91.4	4.6
0.2- 0.3	1	3.7	0.2	2.1- 2.2	62	209.8	10.5
0.3- 0.4	1	3.7	0.2	2.2- 2.3	65	219.9	11.0
0.4- 0.5	2	7.4	0.4	2.3- 2.4	44	148.9	7.4
0.5- 0.6	4	14.9	0.7	2.4- 2.5	100	338.3	16.9
0.6- 0.7	4	14.9	0.7	2.5- 2.6	95	321.4	16.1
0.7- 0.8	5	18.6	0.9	2.6- 2.7	87	294.4	14.7
0.8- 0.9	4	14.2	0.7	2.7- 2.8	105	355.3	17.8
0.9- 1.0	7	24.8	1.2	2.8- 2.9	78	252.5	12.6
1.0- 1.1	13	46.1	2.3	2.9- 3.0	110	356.1	17.8
1.1- 1.2	36	127.6	6.4	3.0- 3.1	97	314.0	15.7
1.2- 1.3	18	63.8	3.2	3.1- 3.2	120	388.5	19.4
1.3- 1.4	37	131.1	6.6	3.2- 3.3	85	275.2	13.8
1.4- 1.5	33	116.9	5.8	3.3- 3.4	108	349.6	17.5
1.5- 1.6	30	106.3	5.3	3.4- 3.5	80	259.0	12.9
1.6- 1.7	26	92.1	4.6	3.5- 3.6	120	388.5	19.4
1.7- 1.8	25	88.6	4.4	3.6- 3.7	120	388.5	19.4
1.8- 1.9	22	74.4	3.7	3.7- 3.8	120	388.5	19.4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1

dott. geologo Luigi Stevan
via dante Alighieri, 17 36063 Marostica
tel/fax 0424 470428
e-mail luigi.stevan@libero.it

CANTIERE: via Ravenna

DATA: 19/01/2006

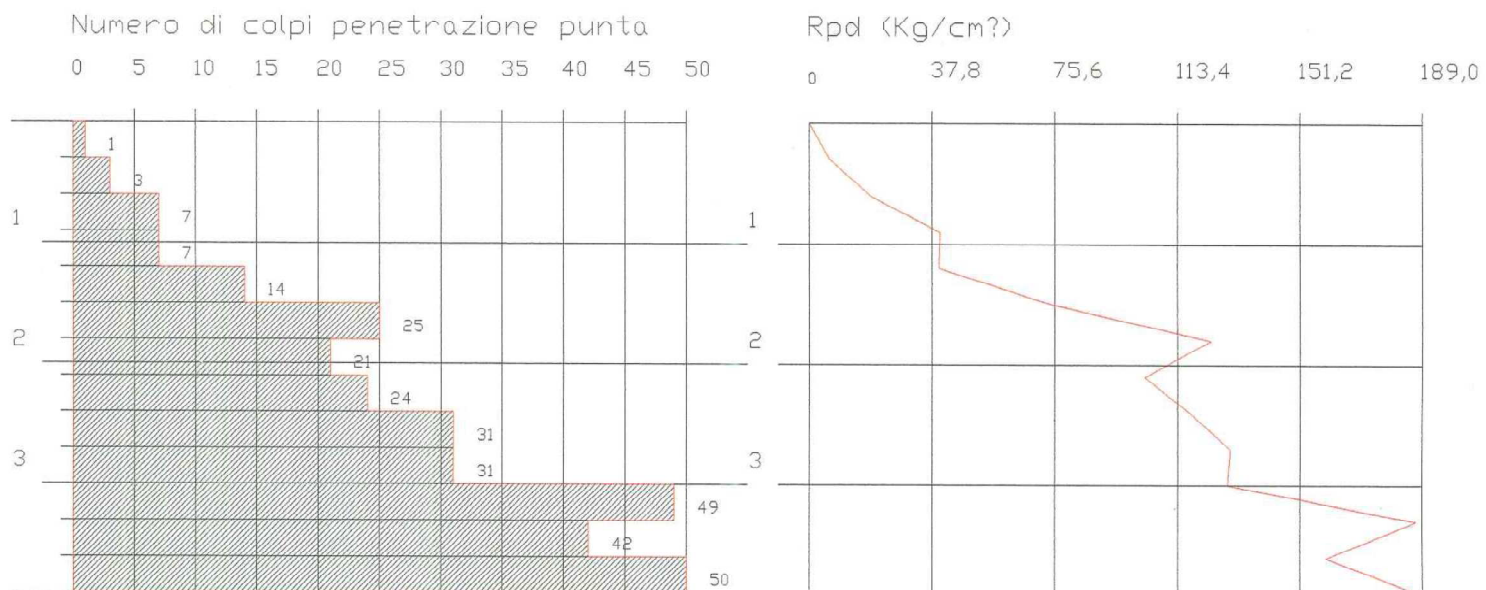
SPT n.

1

Quota

0

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd





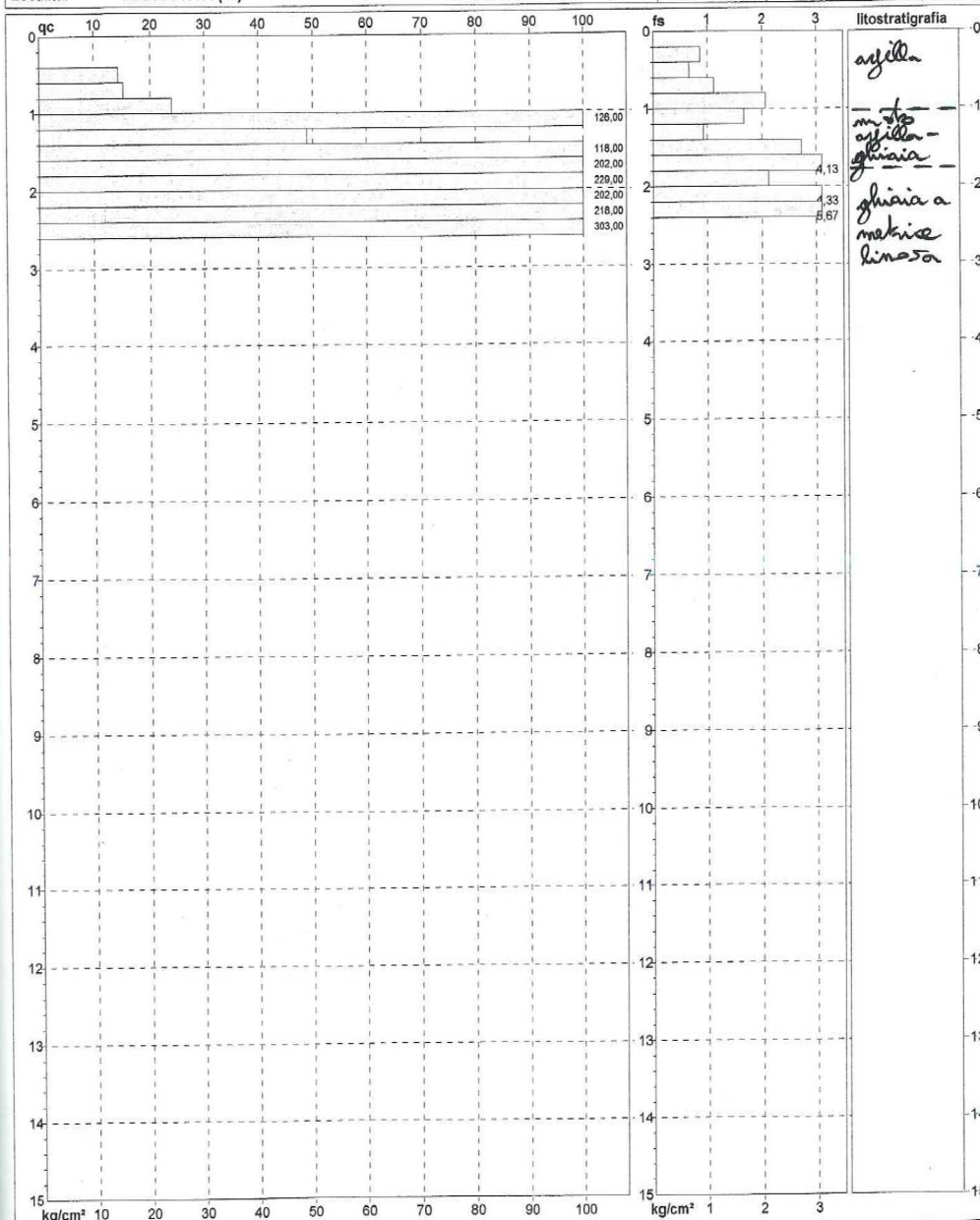
Studio Geologico - Geotecnico
Dott. Geol. Bernardi Marco
Via San Paolo, 2 - Crespano (TV)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	2
riferimento	108-09
certificato n°	

Committente: RATTIN FRANCESCO
Cantiere: VIA LEVA
Località: MAROSTICA (VI)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 02/09/2009
Scala: 1:75 Data certificato: 02/09/2009
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: Falda:



litostratigrafia

argilla
m. s.
argilla
ghiaia
ghiaia a
matrice
limosa

Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia:	Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200	Corr.astline: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:		
Zr: m	Zg:	Assistente:		

Tel. 0423/53271 cell. 333/2595546 e-mail: geol.bernardi@tiscali.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1

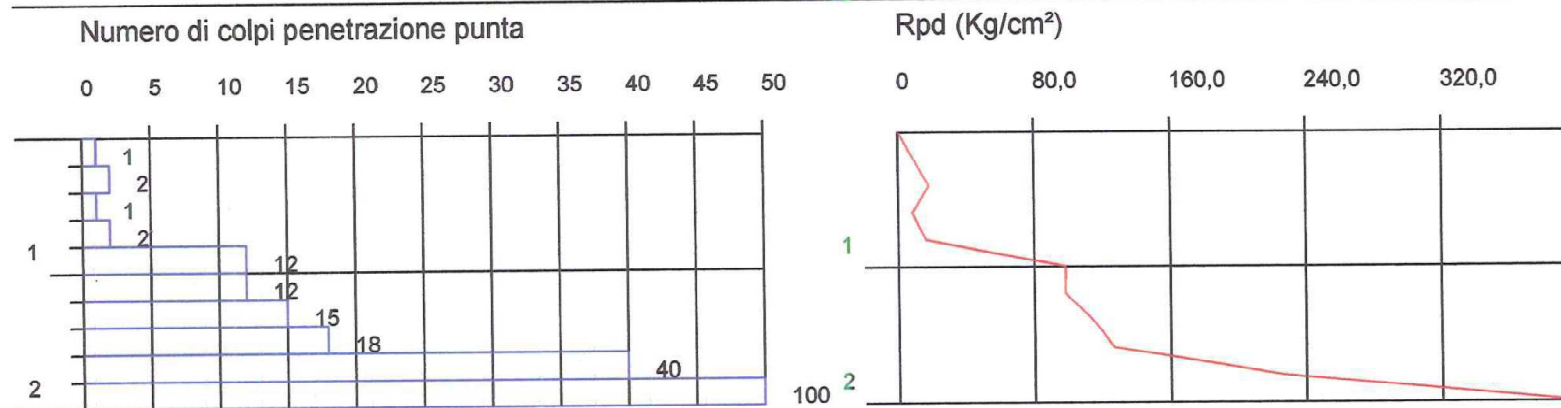
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : DR. STEVAN

Data :14/03/2005

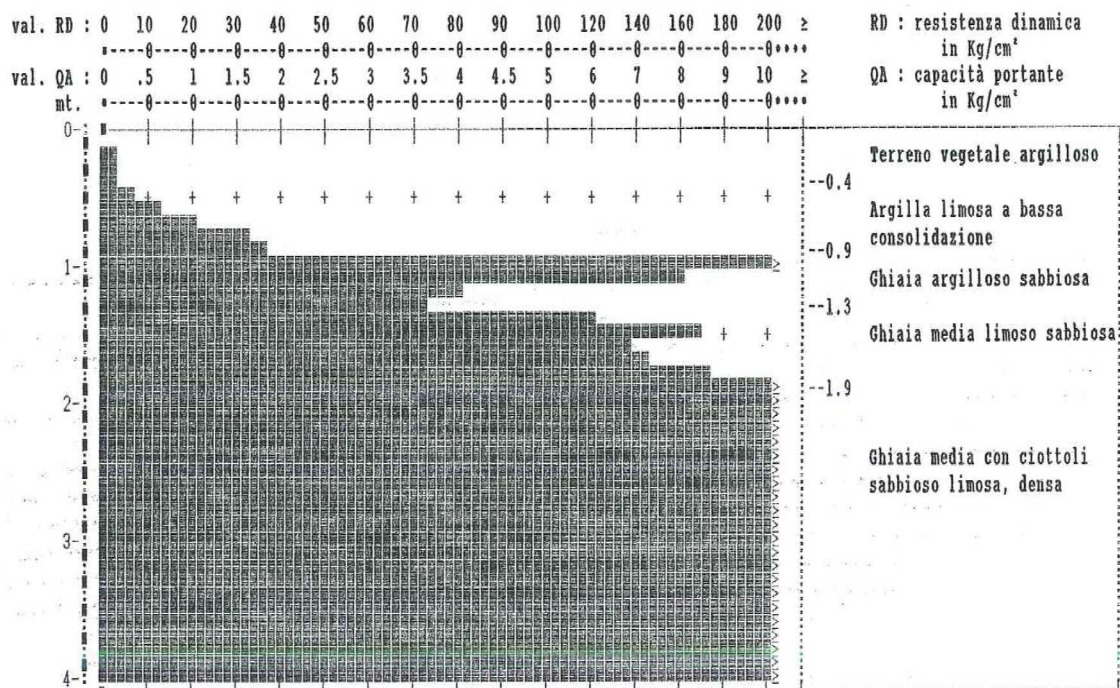
Cantiere :

Località : LAVERDA (VI)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1

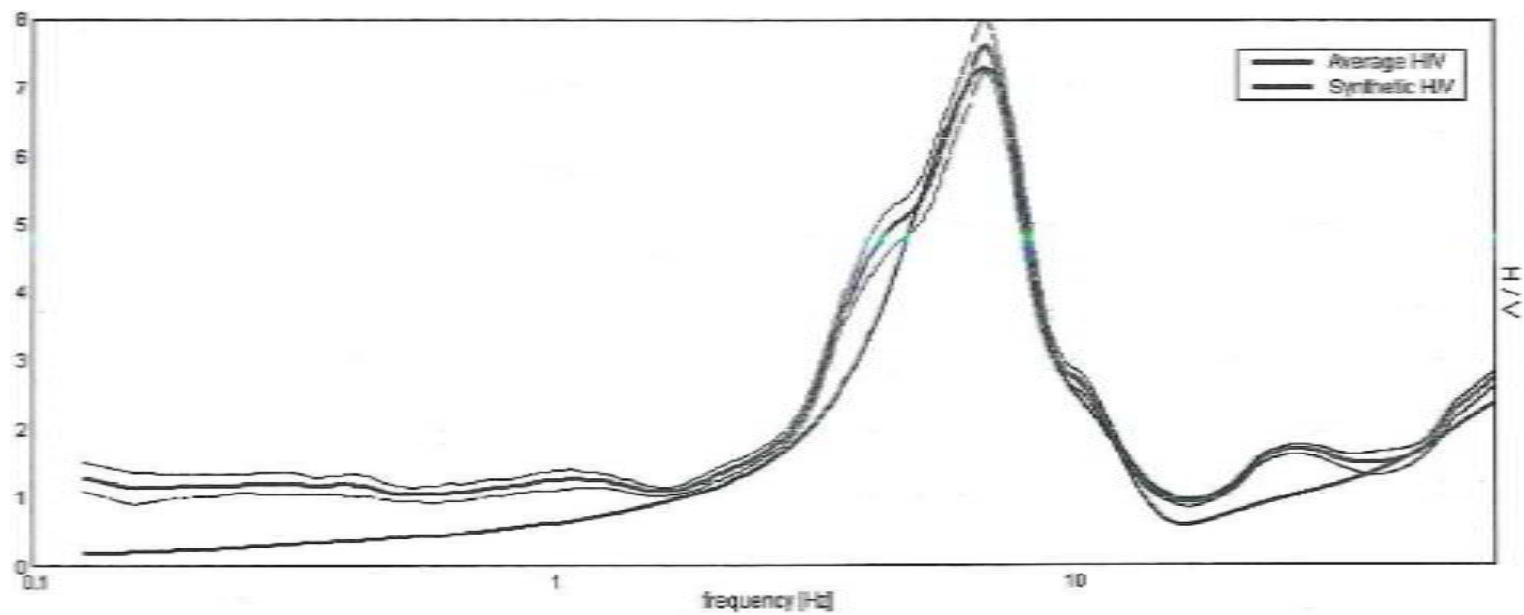
** Committente : Novello Michele ** Data : 25.07.08
 ** Cantiere : via Boscaglie - Marostica ** Quota zero : p.c.



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1

** Committente : Novello Michele ** Data : 25.07.08
 ** Cantiere : via Boscaglie - Marostica ** Quota zero : p.c.

prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm²)	QA (kg/cm²)	prof.(m)	n° colpi	RD (kg/cm²)	QA (kg/cm²)
0.0- 0.1	0	0.0	0.0	2.0- 2.1	100	338.3	16.9
0.1- 0.2	1	3.7	0.2	2.1- 2.2	120	406.0	20.3
0.2- 0.3	1	3.7	0.2	2.2- 2.3	74	250.4	12.5
0.3- 0.4	1	3.7	0.2	2.3- 2.4	105	355.3	17.8
0.4- 0.5	2	7.4	0.4	2.4- 2.5	120	406.0	20.3
0.5- 0.6	4	14.9	0.7	2.5- 2.6	88	297.7	14.9
0.6- 0.7	6	22.3	1.1	2.6- 2.7	120	406.0	20.3
0.7- 0.8	9	33.5	1.7	2.7- 2.8	92	311.3	15.6
0.8- 0.9	11	39.0	1.9	2.8- 2.9	110	356.1	17.8
0.9- 1.0	75	265.7	13.3	2.9- 3.0	120	388.5	19.4
1.0- 1.1	46	163.0	8.1	3.0- 3.1	95	307.6	15.4
1.1- 1.2	23	81.5	4.1	3.1- 3.2	110	356.1	17.8
1.2- 1.3	21	74.4	3.7	3.2- 3.3	92	297.8	14.9
1.3- 1.4	35	124.0	6.2	3.3- 3.4	110	356.1	17.8
1.4- 1.5	48	170.1	8.5	3.4- 3.5	120	388.5	19.4
1.5- 1.6	39	138.2	6.9	3.5- 3.6	97	314.0	15.7
1.6- 1.7	42	148.8	7.4	3.6- 3.7	120	388.5	19.4
1.7- 1.8	50	177.2	8.9	3.7- 3.8	108	349.6	17.5
1.8- 1.9	68	230.1	11.5	3.8- 3.9	120	372.4	18.6
1.9- 2.0	85	287.6	14.4	3.9- 4.0	120	372.4	18.6



Max. HVSR at 6.72 ± 0.03 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N.1

SCALA 1 : 33 Pagina 1/1

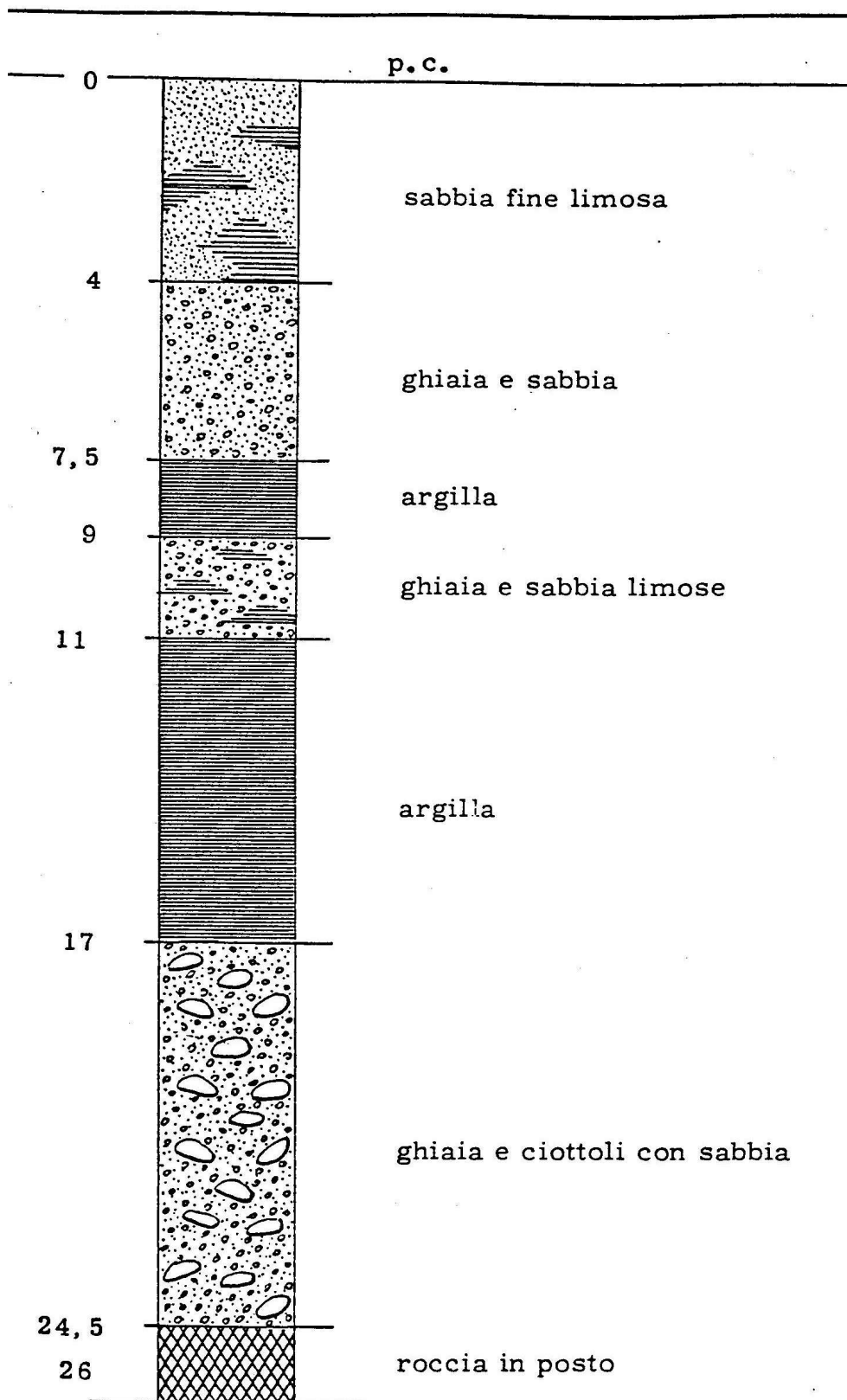
Riferimento: GEOM. CAMPAGNOLO - RATTIN	Sondaggio: 1
Località: VIA LEVA' - MAROSTICA (VI)	Quota:
Impresa esecutrice: STUDIO GEOLOGICO BERNARDI	Data: 29-09-2009
Coordinate:	Redattore: BERNARDI MARCO
Perforazione: AD ELICA CONTINUA	

ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
														TERRENO AGRARIO
													0,3	ARGILLA
				1									1,0	MISTO ARGILLA - GHIAIA
				2									1,8	GHIAIA A MATRICE LIMOSA
				3										
				4										
				5									5,0	

Sondaggio n°33

Allegato 33

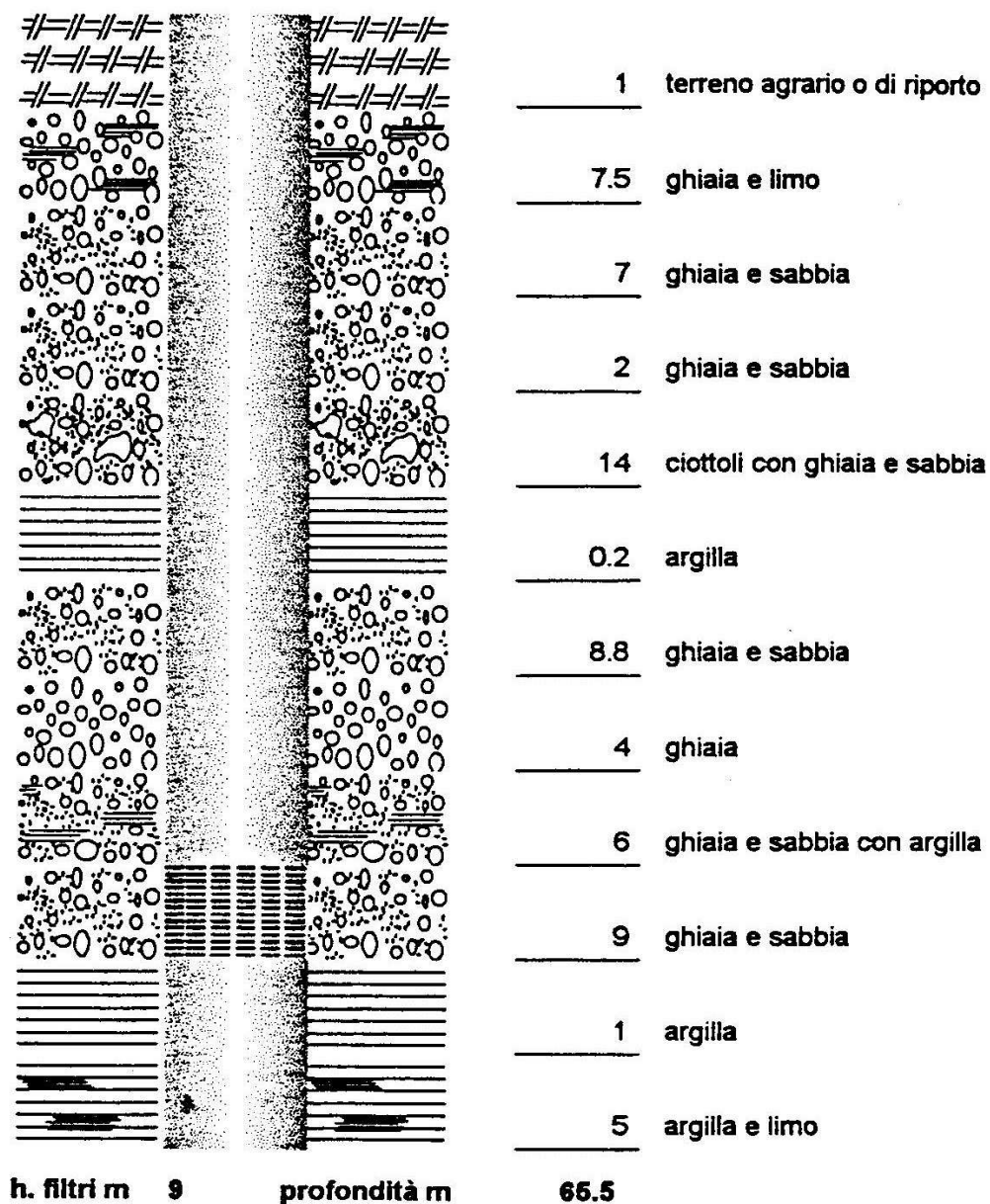
COLONNA STRATIGRAFICA



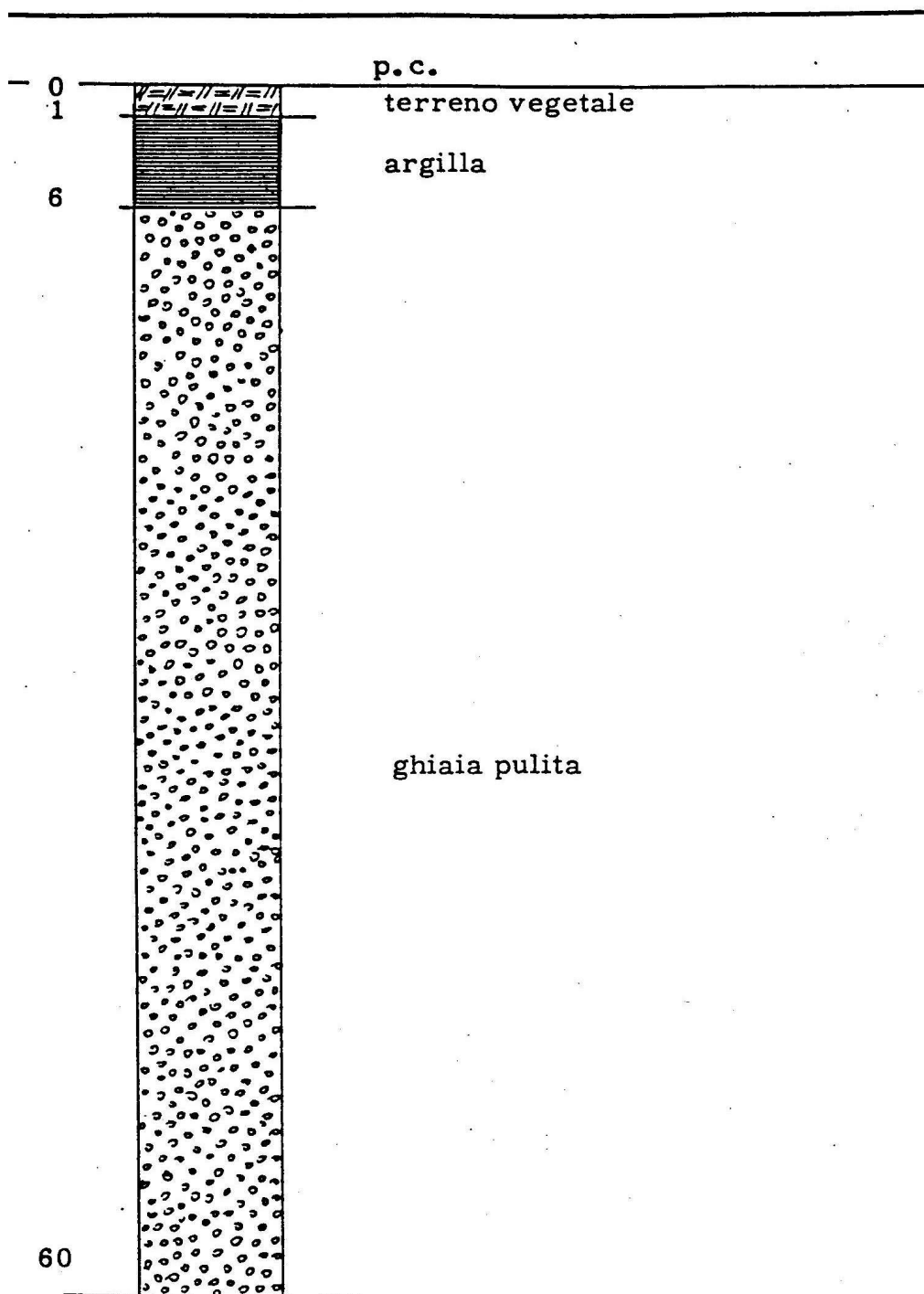
Sondaggio n°34

Allegato 34

Rappresentazione stratigrafica e colonna pozzo



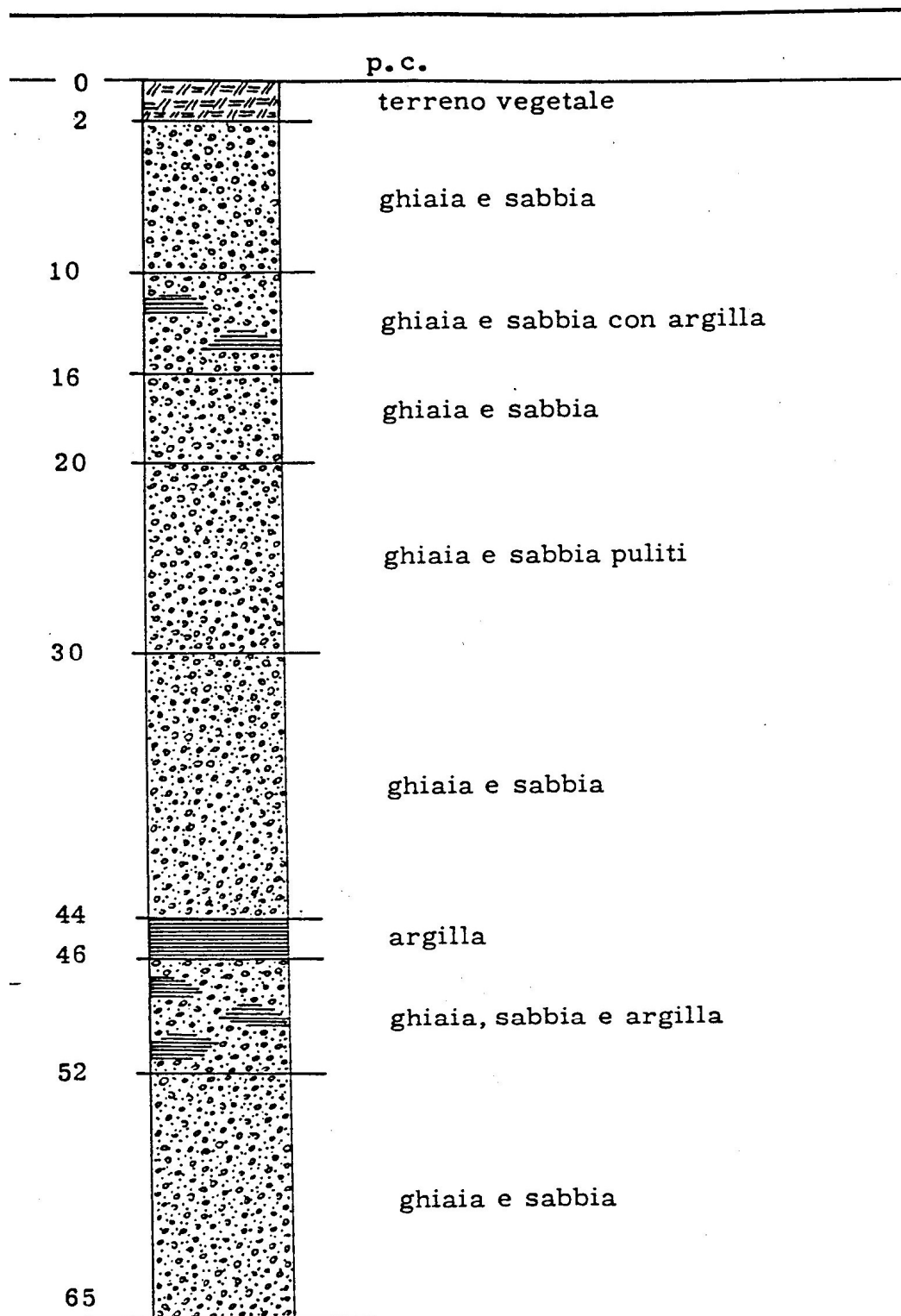
COLONNA STRATIGRAFICA

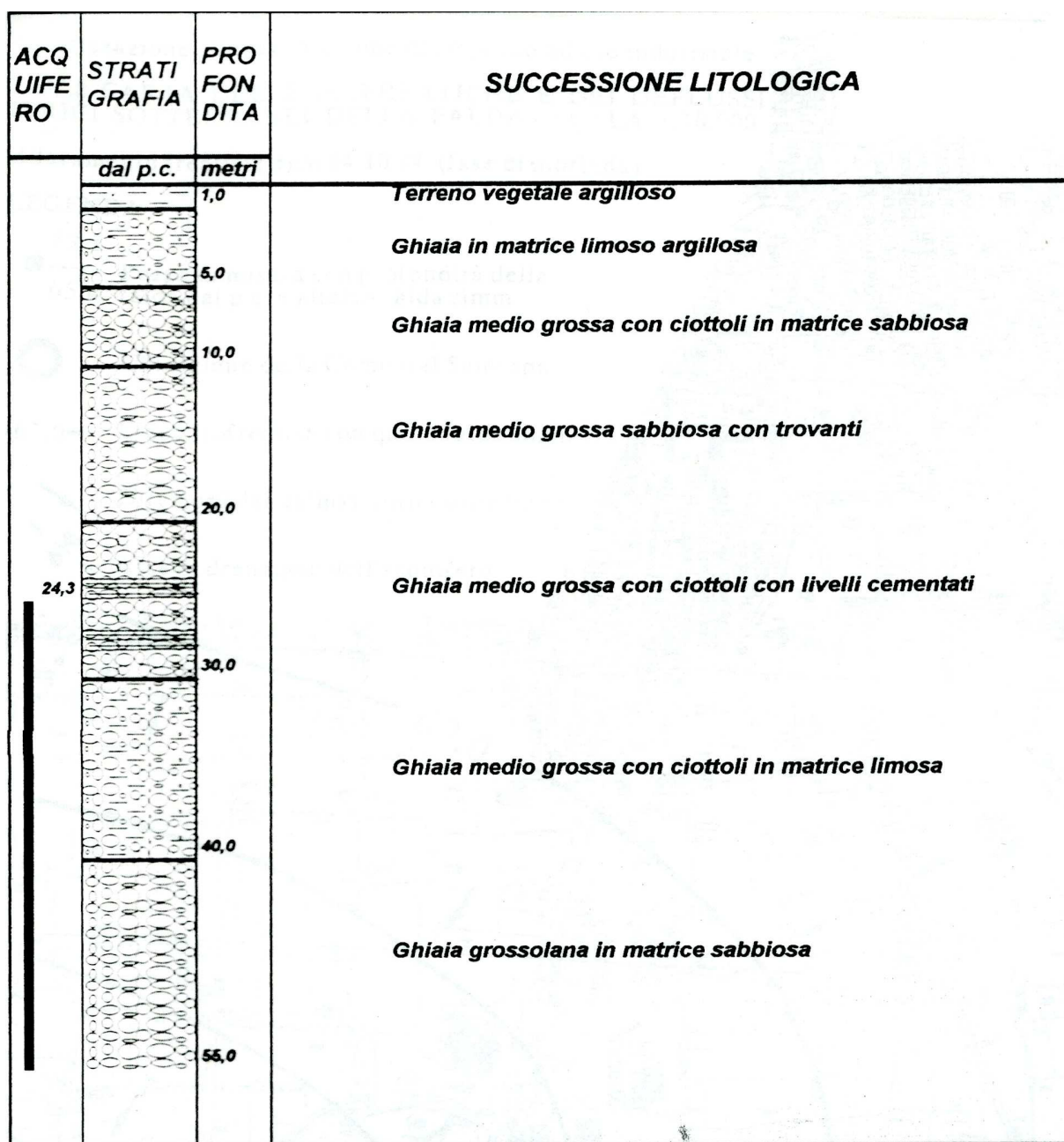


Sondaggio n°36

Allegato 36

COLONNA STRATIGRAFICA





IMPLUVI DEL TORRENTE LAVARDA, DEL TORRENTE LONGHELLA E DEL
FIUME ASTICO, LIMITATAMENTE AL SUO TRATTO CALTRANO-BRE-
GANZE

Poichè in questa regione il tipo più diffuso di fenomeno franoso è dato da smottamenti di piccoli lembi del suolo che si ripetono con una certa frequenza, non ho ritenuto necessario compiere una completa indagine statistica estesa a tutta l'area compresa in questi impluvi. Il tempo richiesto da una simile indagine, infatti, sarebbe stato così lungo da non risultare giustificato dallo scarso interesse che generalmente questi fenomeni, sempre di piccole dimensioni, presentano.

Per questo mi sono limitato al rilevamento, accurato il più possibile, di quelle manifestazioni franose osservabili nelle colline delle Bragonze (fra Chiuppano e Zugliano) e nella zona compresa fra Salcedo, Lavarada, Crosara, S. Luca, Vallonara e Marostica; per le restanti aree ho provveduto solamente alla descrizione di quei tipi che mi sono sembrati più rappresentativi. Di gran parte dei fenomeni catalogati è stata raccolta la documentazione fotografica.

L'analisi dei fenomeni osservati ha portato a distinguere i seguenti tipi di degradazione accelerata.

a) **Smotte** — I fenomeni franosi di vario tipo che in questa regione colpiscono i terreni argillosi di prevalente origine eluviale (alterazione di rocce basaltiche e piroclastiche e disgregazione di rocce sedimentarie a notevole componente argillosa), che diventano plastici per imbibizione, si manifestano sotto aspetti diversi. Talora si osserva sul terreno solamente una fessura, larga qualche dm, che delimita la superficie di distacco di un'area potenzialmente franosa oppure rivela la esistenza di una attiva azione di soliflusso. Altre volte si ha uno scivolamento di 1 o 2 metri in cui la zolla franosa si muove senza perturbarsi (sdruciolamento) oppure si osserva uno scorrimento per cui la zolla, pur mantenendo la propria unità, presenta una superficie anche intensamente sconvolta perchè le sue parti si sono mosse con diversa velocità. Infine si può osservare un vero e proprio crollo con totale distruzione della massa franosa.

Tranne nel caso di un crollo le tracce di queste smotte, che si osservano quasi sempre in terreni coltivati a cereali o a prativo, data la loro limitata estensione e il loro limitato scivolamento, vengono spesso ben presto cancellate da un nuovo tappeto erboso o da nuove semine così da non essere facilmente rilevabili trascorso un certo periodo di tempo dal loro manifestarsi.

Poichè nella regione questi movimenti franosi hanno tutti cause comuni e poichè in essi il maggiore o minore sconvolgimento della falda è legato a fattori del tutto locali ed alla contingente intensità delle cause determinanti, ho preferito usare per essi il termine « smotte » che R. ALMAGIÀ (l. c.) introduce nella sua classificazione come sinonimo di « frane per cedimento », la cui definizione si adatta perfettamente al tipo di degradazione accelerata che si osserva in questi terreni.

Smotte sono state osservate nelle seguenti località:

1) *Riva destra dell'Astico. Pressi del cimitero di Chiuppano*: l'area colpita dallo sdruciolamento era di circa 120 m² e la zolla scivolata era profonda circa 1 metro. Il fenomeno, occasionale, avvenne nella tarda primavera del 1954 a seguito di piogge intense ed in un ripido pendio. I danni possono considerarsi trascurabili perchè la zolla sdruciolata era poco sconvolta.

2) *Riva destra dell'Astico. Pendici del M. Grimaldo*: si osservarono una decina di sdruciolamenti, analoghi al precedente, la cui superficie media si aggirava sui 25 m². Si trattava in tutti i casi di terreni di natura argillosa prodotto di alterazione dei sottostanti tufi e basalti.

3) *Riva destra dell'Astico, fra Contrada Rosa e case di fronte a Sera*: la zolla colpita da uno sdruciolamento misurava circa 10 m² ed aveva una profondità di circa 1 metro. Il fenomeno, di tipo occasionale, si verificò nel giugno del 1954. I danni furono limitati riducendosi il movimento ad uno scorrimento di qualche metro in terreno coltivato a prato. In questa località era evidente uno smottamento analogo in cui l'area colpita risultava di 7 m² e la zolla smossa era profonda circa 1 metro.

4) *Limite tavolette Thiene e Caltrano. Un pc' ad Ovest del meridiano 0°57' long. Ovest da M. Mario*: sdruciolamenti analoghi ai precedenti. Area colpita m² 25, profondità della zolla m 1, scorrimento circa 2 metri.

5) *Tavoletta Thiene. Lat. Nord 45°44'50", long. Ovest M. Mario 0°57'5"*: sdruciolamento di una zolla profonda m 1, estesa circa m² 12 e scorsa per 1 metro.

6) *Pendici del M. di Grumo. Cento metri ad Ovest di Ca' Cerchierola*: furono rilevati due scivolamenti estesi circa 10 m², con la superficie franata profonda 1 metro e scorsa di m 1,50. In un'altra smotta l'area colpita era di m² 35 e la profondità della zolla slittata di circa m 0,70.

7) *Riva destra dell'Astico, 150 metri a Nord di Ca' Cerchierola*: scivolamento analogo ai precedenti. Area colpita m² 16, spessore della zolla scivolata m 1 circa.

8) *Pressi di Contrada Canale, sulle pendici del M. di Grumo*: scivolamento analogo ai precedenti. Area colpita m² 50, spessore della zolla scivolata m 1 circa.

9) *Valle del torrente Chiavona. Parte superiore della Valle del Ponte, suo affluente di sinistra*: numerosi piccoli sdruciolamenti in un suolo coltivato a prato, estesi in media qualche decina di m² l'uno e profondi non più di 1 metro. Il fenomeno è periodico e si verifica durante i periodi di maggior piovosità primaverili e autunnali.

10) *Alta Valle del Ponte affluente di destra del torrente Lavarina*: fenomeno analogo al precedente. L'area colpita è di circa 200 m² e la profondità della coltre smossa non supera il metro (vedi fig. 19).

11) *Versante sinistro della Valle del Ponte*: si osservarono numerosi smottamenti dello stesso tipo di quelli descritti, ma tutti di area limitata.

12) *Località Spiano, nei pressi di Crosara*: evidenti le tracce di due sdruciolamenti contigui in terreno arenaceo-marnoso in cui è radi-

cata una fitta boschina di cedui. L'area colpita dal fenomeno è di circa 200 m² ed esso può considerarsi occasionale. Trattandosi di cespugli i danni furono limitati, non risultando la vegetazione molto danneggiata. Questo esempio dimostra come la boschina, in terreni che possono diventare plastici per imbibizione, eserciti una buona azione di sostegno, ma non permetta di evitare completamente il verificarsi di fenomeni franosi.

→ 13) *Strada che da Crosara porta a S. Luca; 100 metri ad Est di località Spiano*: fenomeno analogo al precedente. L'area colpita fu di 700-750 m², lo spessore della zolla smossa era di circa 1 metro, lo scorrimento di essa di alcuni metri. Il fenomeno si verificò, nelle estese dimensioni osservate, nel 1953, ma deve ritenersi occasionale relativamente alla intensità dimostrata. Piccoli smottamenti si verificano però periodicamente. I danni sono limitati. Il moto franoso, con i caratteri descritti, venne rilevato nel 1954.

→ 14) *Versante destro del valloncello affluente di sinistra che sbocca nel Lavarda subito dopo il paese omonimo*: scivolamento di suolo arenaceo-argilloso. L'area colpita fu di circa 800 m² e scivolò in blocco per circa 2 metri. I danni furono di una certa entità poichè, oltre al prato, vennero danneggiati filari di viti.

→ 15) *Valletta del Costolo; a monte della mulattiera che unisce Contrada Busa ad Urne*: smottamento di suolo arenaceo-argilloso coltivato a prato. L'area colpita misurava approssimativamente 200 m², con circa 300-350 m³ di materiale scivolato, ed in essa erano definibili quattro

smotte di dimensioni pressapoco uguali. Una simile intensità del fenomeno fu occasionale, ma piccoli smottamenti si verificano periodicamente in concomitanza con piogge intense. I danni furono limitati alla distruzione del tappeto erboso. Uno degli esempi si manifestò come una colata di fango che provocò la interruzione di un tratto di mulattiera. Questi moti franosi sono da ricollegarsi al nubifragio del giugno 1953.

→ 16) *Versante sinistro della Valle del Costolo*: si osservarono in vari punti numerosi piccoli smottamenti estesi in media 60-80 m² e profondi circa 1 metro: lo scorrimento era sempre limitato a pochi metri.

→ 17) *Valle d'Inverno; versante sinistro della sua valletta affluente di sinistra posta fra Contrade Boli e Valeri*: si poterono notare numerosi piccoli smottamenti diffusi in area coltivata. Le superfici colpite dai singoli fenomeni erano di dimensioni diverse, nell'insieme l'area sconvolta non superava i 400 m². Il fenomeno si può considerare periodico. Fu rilevato nel 1954, ma avvenne nel giugno del 1953 causa un eccezionale nubifragio.

→ 18) *Versante sinistro della valletta descritta al numero precedente, di fronte a Case Costa*: smottamento di una zolla spessa un metro circa in un suolo argillo-sabbioso coltivato a prato. L'area sconvolta misurava un 300 m² e vi si osservavano circa 320 m³ di materiale smosso. I danni furono notevoli trattandosi di area coltivabile. Il fenomeno, rilevato nel 1954, fu occasionale e provocò condizioni favorevoli al verificarsi di altri periodici scivolamenti.

→ 19) *Val d'Inverno; valletta sul versante destro incisa fra Ca' Zanada e Contrada Peroggi Felisedo*: smottamento analogo ai precedenti. L'area colpita fu di circa 150 m². Il fenomeno possiede un carattere periodico: nell'aspetto rilevato era conseguente al nubifragio del giugno 1953.

- 20) *Val d'Inverno, versante destro a Nord di Case Maroso*: smottamento di suolo coltivato per uno spessore di circa m 1,50. Trattasi di roccia marnosa tenera. L'area colpita è di m² 90 circa e la zolla scivolata a valle di una trentina di metri ha un volume approssimativo di 100 m³.
- 21) *Val d'Inverno, versante destro a Nord di Case Maroso*: due smottamenti vicini hanno colpito un'area di circa 70 m², con circa 50 m³ di materiale smosso. Il fenomeno deve considerarsi occasionale. I danni prodotti furono trascurabili essendo stato sconvolto solo un appezzamento di terreno tenuto a prato.
- 22) *Val d'Inverno; valloncello ad Est di Perozzi Felisedo*: l'area colpita dallo smottamento fu di circa 80-90 m² ed il materiale smosso di circa 60 m³. Il fenomeno si verificò come conseguenza del nubifragio del giugno 1953 e fu rilevato nel 1954. I danni furono limitati alla asportazione della coltre erbosa. La nicchia di stacco è ora colpita dalla intensa azione erosiva delle acque di dilavamento.
- 23) *Val d'Inverno; valletta scendente fra Contrada Perozzi Felisedo e Case Morei*: nella parte superiore della valletta si osservano tre smotte. In una l'area colpita è di circa 400 m², in un'altra è scorsa una zolla di 450 m² di superficie e nella terza è stata sconvolta un'area di circa 70 m². Nelle prime due il fenomeno ha un aspetto periodico, nella terza esso è occasionale. I danni sono limitati. Nella parte alta della valletta si possono intravedere le tracce di analoghi smottamenti avvenuti precedentemente.
- 24) *Confluenza nella Val d'Inverno del valloncello che scende da Perozzi Felisedo*: smottamento analogo a quelli sudescritti. La zolla franata, poco profonda, ha un'area di circa 200 m² e presenta una massa di 100-120 m³ di materiale scivolato. Si può ritenere fenomeno occasionale. Per evitare ulteriori moti franosi la nicchia di stacco è stata stabilizzata con siepi di ritenuta.
- 25) *Val d'Inverno; versante sinistro a Sud di Caribollo*: si osservano numerosi smottamenti di piccole dimensioni (20-40 m²) diffusi sul versante, in aree tenute prevalentemente a prativo.
- 26) *Val d'Inverno; parte superiore della valletta affluente di destra, a Nord di Case Tronchi*: si osservano quattro smottamenti in suoli argillosi o argillo-sabbiosi coltivati a cereali, patate e con filari di viti e piante da frutto. In totale l'area colpita è di circa 600 m² con circa 400 m³ di materiale scivolato. Gli smottamenti sono da collegarsi con il nubifragio del giugno 1953. I danni, considerando i tipi di coltivazione qui esistenti, furono notevoli. Le tracce di questi smottamenti furono rilevate nel 1954.
- 27) *Val d'Inverno; versante destro della vallecola che inizia fra Palazzo de Pison e quota 305*: si hanno numerosi piccoli smottamenti la cui superficie media varia fra i 20 e i 50 m². Questi moti franosi avvennero in conseguenza del nubifragio del giugno 1953. Stante la ripidità del versante le aree colpite, ancora nel 1957, presentavano le tracce degli smottamenti ben evidenti come nel 1954, anno in cui furono rilevati per la prima volta (vedi figg. 20 e 21).
- 28) *Val d'Inverno; parte alta della Val S. Martino affluente di destra*: si osservano diffusi smottamenti in una zona coltivata a prato. Nell'insieme l'area colpita dai fenomeni è di circa 150 m², con circa 60 m³ di materiale franato. Essi furono causati dal nubifragio del giugno

1953. Le smotte hanno un'area media di 50 m² l'una e sono profonde pochi decimetri.

→ 30) *Val S. Martino ad Ovest di Case Costacurta*: si osservano smottamenti diffusi. In una smotta l'area colpita è stata di circa 20 m² con una decina di m³ di materiale smosso; in un'altra la zona colpita è di circa 160 m², con 70-80 m³ di materiale scivolato; nella terza l'area colpita è di circa 20 m² con una decina di m³ di materiale smosso; infine nella quarta la zolla scivolata è di circa 100 m² per un complesso di 50-60 m³. Tutte queste smotte furono conseguenti al nubifragio del giugno 1953 e vennero rilevate nel 1954.

→ 31) *Val S. Martino, ad Ovest di Case Orsato*: sdruciolò per un paio di metri una fascia di terreno lunga circa 100 metri, larga dieci e profonda circa 2 metri. Vennero sradicati dei ciliegi ed un filare di viti. Lo smottamento avvenne nel giugno del 1953 in seguito ad un eccezionale nubifragio.

→ 32) *Val S. Martino, a Nord di Case Costacurta*: la zona colpita dallo sdruciolamento fu di circa 50 m², il materiale smosso circa 30 m³. La smotta si verificò nel giugno del 1953 e provocò la parziale distruzione del tappeto erboso.

→ 33) *Alta Val d'Evà, fra Case Tronchi e Case Cumani*: si sono osservati numerosi smottamenti in un suolo argillo-sabbioso con superficie compresa fra i 20 e i 40 m². Le tracce delle smotte di maggiore area indicavano le dimensioni di scivolamenti risalenti al giugno del 1953 ed anteriori a quelli meno estesi.

→ 34) *Val d'Evà, affluente di destra della Val d'Inverno, subito ad Ovest di Case Giusti*: smottamento occasionale analogo ai precedenti. L'area colpita è di 40-45 m². Il fenomeno si verificò nel giugno del 1953 a causa di un violento nubifragio.

→ 35) *Val d'Evà, Est di Ca' Giusti*: furono osservati due piccoli smottamenti analoghi ai precedenti, uno con un'area di circa 40 m² ed uno con una superficie di circa 30 m².

→ 36) *Val d'Evà; versante settentrionale della Cima d'Agù a Ovest di Case Cumani*: erano visibili numerosi smottamenti su un suolo a prevalente composizione argillo-sabbiosa e i singoli moti franosi non superavano in media una estensione di 90 m². La profondità della zolla colpita era inferiore al metro. I movimenti hanno un carattere periodico e nell'aspetto rilevato nel 1954 furono conseguenza del nubifragio del giugno del 1953. Si intravedevano anche tracce di smottamenti anteriori, ora assestati e parzialmente mascherati.

→ 37) *Colline di Marostica, loro versante settentrionale; parte superiore della valletta incisa fra Ca' Parise e Ca' Merli*: si poterono notare in questa zona due sdruciolamenti. In uno, la cui area era di circa 50 m², con circa 40 m³ di materiale scivolato per breve tratto, il suolo era ricoperto da una coltre erbosa con qualche raro albero da frutto. Nel secondo sulla superficie scivolata allighevano degli arbusti che non costituivano un valido ostacolo al movimento. In questa seconda smotta l'area colpita è stata di circa 80 m², con una sessantina di m³ di materiale scivolato per una decina di metri. I due fenomeni avvennero nel giugno del 1953.

→ 38) *Versante Nord di Cima d'Agù, ad Est di Ca' Merli*: venne osservato lo scivolamento verso valle, per una decina di metri, di una superficie di circa 450 m² profonda circa m. 2,50. Conseguente al nubifragio del giugno 1953 questa smotta sembra aver raggiunto un assetto stabile. È interessante notare che le piante radicate nella falda scivolata seguirono il suo movimento senza risultare danneggiate (vedi fig. 10).

→ 39) *Versante settentrionale delle colline di Marostica. Fianco destro della valletta incisa fra Ca' Parise e Ca' Merli, ad Ovest di questa:* si osservarono tre scivolamenti in suolo a prevalente composizione argillosa. In uno l'area colpita era di 45 m² circa, con 30 m³ di materiale scivolato di qualche metro; nella seconda e nella terza l'area colpita era di circa 40 m², con circa una cinquantina di m³ di materiale smosso. Visibili anche le tracce di smotte anteriori; queste ultime, in parte mascherate, risalivano al nubifragio del giugno del 1953, mentre quelle descritte erano conseguenza del periodo di intensa piovosità propria dell'inverno 1956-57 (vedi fig. 7).

→ 40) *Versante sinistro della valletta sopra descritta, presso Ca' Parise:* nel 1954 erano osservabili numerosi e periodici smottamenti analoghi a quelli già descritti, avvenuti nel giugno del 1953. Le tre smotte di dimensioni più vistose presentavano rispettivamente un'area di 70 m² con circa 60 m³ di materiale scivolato; un'area di 90² con circa 80 m³ di terreno scosceso e un'area di 25 m² con circa 20 m³ di materiale franato. I danni furono limitati. In questo caso la ripidità del pendio e la mancanza di vegetazione arborea contribuirono al franamento come fattori predisponenti.

→ 41) *Ibidem, ad Ovest di Ca' Merli:* l'area della zolla colpita dallo sdruciolamento era di circa un migliaio di m² e spessa qualche metro, essa scivolò a valle di una quindicina di metri. Una sorgente venne spostata più in basso di una trentina di metri e la sua portata venne ridotta di un terzo circa. La falda sdruciolata, su cui vive ancora una rada vegetazione di cedui, non è del tutto stabilizzata. Nell'aspetto osservato la frana fu conseguenza del nubifragio del 1953. Fu rilevata però solo nel 1957 per cui, con ogni probabilità, parte dello sconvolgimento che aveva colpito la zolla franata era già stato mascherato da successivi assestamenti. In quest'area piccoli scivolamenti hanno assunto un carattere periodico. I danni sono notevoli soprattutto per l'instabilità che ancora presentano alcune parti della zolla.

→ 42) *Ibidem, poco a Nord di Ca' Merli:* uno scivolamento colpì un'area di circa 25 m², con circa 15 m³ di materiale scivolato per qualche metro.

→ 43) *Ibidem, 250 metri a NE di Ca' Merli:* due piccoli scivolamenti vicini, interessanti globalmente un'area di circa 150 m², per una profondità di circa m 1,50, entrambi conseguenza del nubifragio del giugno 1953, furono rilevati nel 1954. La ripidità del pendio coperto solo da tappeto erboso fu un fattore predisponente.

→ 44) *Pendio settentrionale di quota 210 ad Ovest di Borgo Giara:* terreno di natura argillosa colpito da un fenomeno di lento soliflusso. Si poté notare la traccia di una zona di stacco rappresentata da una fessura larga pochi decimetri e lunga una decina di metri e, un po' più a valle, un rigonfiamento del pendio. Il costipamento nel tratto a valle della fessura è stato di circa 40 cm. Questo fenomeno venne rilevato nel 1955 e probabilmente avvenne nella primavera o nell'autunno del 1954, periodi di notevole e continua piovosità (vedi fig. 23).

→ 45) *Ibidem:* piccola smotta di circa 15 m² di superficie, con circa 16 m³ di materiale smosso. Aveva il carattere di uno scivolamento e venne rilevato nel 1957. Fu favorita dalla notevole ripidità del pendio.

→ 46) *Versante settentrionale di quota 210; 200 m ad Est di Borgo Giara:* smottamento analogo a quelli descritti. L'area colpita fu di circa 300 m², con un totale di circa 170 m³ di materiale slittato. Il fenomeno avvenne nel giugno del 1953 e fu rilevato nel 1954.

→ 47) *Un po' ad Est della località precedente*: smottamento di una area di circa 70 m². Si trattava di uno scivolamento avvenuto nel giugno del 1953 e rilevato nella primavera del 1954.

→ 48) *Contrada Roveredo, versante meridionale di Cima d'Agù. Poco a Sud dell'abitato*: smottamento analogo ai precedenti. Il fenomeno, avvenuto occasionalmente, colpì un'area di m² 60 circa con quasi 30 m³ di materiale franato. Esso venne rilevato nella primavera del 1954.

→ 49) *Presso quota 220 a Sud di Contrada Roveredo*: l'area colpita dallo scivolamento era di circa 40 m² mentre il materiale franato era di circa 20 m³. Il fenomeno avvenne nel giugno 1953 e fu rilevato nel 1954.

→ 50) *Poco a Nord della smotta precedente*: erano evidenti scivolamenti e sdruciolamenti analoghi a quelli descritti e con carattere periodico. Complessivamente l'area colpita era di circa 200 m² con un totale di circa 90 m³ di materiale smosso. Questi fenomeni, rilevati nel 1954, furono conseguenza del nubifragio del giugno 1953.

b) **Frane per crollo in roccia coerente** — Caratteristiche di questa zona, per numero e per estensione delle aree colpite, sono le frane per crollo. Normalmente si tratta di franamenti che si osservano nella serie arenaceo-argillosa a facies di *Flysch* che affiora fra Lavarda e Vallonara. Essi sono dovuti al crollo delle intercalazioni più resistenti (ossia più arenacee) per erosione, ad opera delle acque, delle intercalazioni più erodibili (ossia più marnose). Si tratterebbe di un susseguirsi di piccoli crolli in cui, come causa preparatoria non deve trascurarsi l'azione della gelività. Questo susseguirsi di crolli dà luogo a pareti verticali che tendono ad arretrare continuamente rendendo sempre più precaria la stabilità del versante. Questi tipi di frane sono assai diffusi nella Valle del Lavarda, nella Val d'Inverno e nella valletta del Costolo (impluvio del Longhella).

Sporadici crolli si sono osservati anche in rocce basaltiche intensamente fratturate.

Franamenti di questo tipo sono stati osservati nelle seguenti località:

1) *Riva destra dell'Astico, 150 metri prima della Cartiera Burgo*: crollo di roccia basaltica, in parte alterata e grossolanamente fratturata. Il materiale franato era di una settantina di m³. Il fenomeno deve ritenersi conseguenza del periodo eccessivamente piovoso che si osservò nella zona nel giugno del 1954. Cause predisponenti possono considerarsi: la natura della roccia, la ripidità del pendio, il rammollimento e l'appesantimento della parte alterata del materiale eruttivo. Lungo tutti i 300 metri di questo tratto della riva destra dell'Astico esisteva in potenza la possibilità del ripetersi di frane analoghe (vedi fig. 9).

2) *Valle del Lavarda, Versante destro della Valle del Ponte a Nord di località S. Valentino*: crollo di alternanze di arenarie e marne con stratificazione a reggipoggio rispetto al pendio. L'area colpita risultava, nel 1957, di circa 500-600 m² ed i danni erano limitati alla progressiva distruzione di area boscosa ed al danneggiamento di un tratto di mulattiera (vedi fig. 24).

3) *Cime di Saliedo e versanti del valloncetto che ne scende*: in terreni costituiti dalle descritte alternanze arenacee e marnose, la erosione delle intercalazioni più tenere provocava il verificarsi di periodici piccoli crolli. Il fenomeno fu rilevato nel 1957.

→ 4) *Confluenza col Lavarda del valloncetto scendente da Crosara*: circa 150 metri del versante sinistro del valloncetto erano colpiti da continui piccoli crolli delle intercalazioni arenacee più resistenti per erosione delle alternanze più erodibili. Sul versante destro prevalevano invece smottamenti analoghi a quelli descritti al paragrafo a). I fenomeni erano tutti limitati in area, ma numerosi e periodici.

→ 5) *Località Costa Romanella, a monte del paese di Lavarda*: degradazione accelerata dovuta a piccoli crolli periodici in terreni costituiti da alternanze arenacee e marnose a facies di *Flysch*. Il tratto del versante colpito dal fenomeno era, nel 1957, di circa un centinaio di metri (vedi fig. 25).

→ 6) *200 metri a monte del paese di Lavarda, sul versante sinistro*: fenomeno analogo al precedente e sviluppantesi in terreni analoghi. Il tratto del versante colpito nel 1957 era di una quarantina di metri ed originava una scarpata di una decina di metri.

→ 7) *Versante sinistro del rio, affluente di sinistra, che sbocca nel Lavarda subito dopo il paese omonimo*: lungo tutto il versante si verifica una azione erosiva accelerata analoga a quella descritta negli esempi precedenti. La roccia in posto, nella quale si osservano i crolli, è sempre data da alternanze arenacee e marnose a facies di *Flysch*, che presentano una giacitura suborizzontale. In questo versante si può osservare come l'azione del bosco non abbia che una scarsa efficacia contro il verificarsi di questo tipo di frane. Infatti il processo di demolizione avviene dalla base del versante verso l'alto. In questi pendii inoltre è sempre presente una decisa azione erosiva legata all'azione delle acque di dilavamento che contribuiscono attivamente a rendere plastiche e più facilmente degradabili le alternanze marnose. Il tratto colpito era, nel 1957, di qualche centinaio di metri (vedi fig. 26).

→ 8) *Versante destro della Valle del Costolo*: in vari punti, e per tratti di una decina di metri, erano evidenti nel 1957 piccoli crolli analoghi a quelli descritti sopra e dovuti alla azione di scavo operata, alla base del pendio, dalle acque scorrenti sul fondovalle (vedi figg. 11 e 27).

→ 9) *Valle d'Inverno. Parte superiore della valletta affluente di sinistra incisa fra Contrade Boli e Valeri*: è possibile osservare qui continui piccoli crolli in pendii scavati nei soliti terreni ad alternanze arenacee e marnose. Si tratta cioè di un'azione erosiva analoga a quella descritta nei numeri precedenti, ma più limitata per intensità e dimensioni dell'area colpita.

→ 10) *Alta Val d'Inverno sotto S. Luca*:

Versante destro: dove affiorano i già descritti terreni ad alternanze arenacee e marnose, con strati disposti a reggipoggio, era evidente una morfologia conseguente al verificarsi di continui piccoli crolli. Il pendio è colpito da questi crolli lungo un tratto di qualche centinaio di metri (vedi fig. 28).

Versante sinistro: sulla parte bassa del versante si notavano piccoli crolli come sul versante destro, mentre sulla parte più alta erano evidenti solo delle smotte in un suolo a composizione argillo-sabbiosa. In questo versante gli strati sono debolmente a franapoggio e i terreni sono della stessa natura di quelli del versante destro. In entrambi i versanti i fattori dei

processi franosi sono: la natura del terreno e le condizioni di giacitura degli strati, l'azione erosiva delle acque e la notevole ripidità dei pendii.

→ 11) *Val d'Inverno, versante destro; poco a valle della confluenza col valloncello scendente da Boli*: vennero osservati continui piccoli crolli in terreni identici a quelli descritti per la località precedente. Nel 1957 risultava colpito e portato ad una pendenza prossima alla verticale il

versante destro della valle per circa 350 metri. La scarsità della vegetazione sul pendio franante è più una conseguenza della demolizione che una causa di essa.

→ 12) *Confluenza nella Val d'Inverno del valloncello inciso fra Peruzzi Feliseto e Palazzo de Pison*: crollo di roccia calcarea, piuttosto fratturata, per erosione della base del pendio ad opera delle acque che scorrono nel valloncello dopo piogge violente. Il materiale scosceso era di una cinquantina di m³ ed il fenomeno franoso, avvenuto durante il periodo di intensa piovosità della primavera del 1957, deve ritenersi occasionale (fig. 29).

→ 13) *Presso quota 220 a Sud di Contrada Roveredo*: crollo di pietrame di discrete dimensioni da roccia basaltica fessurata e alterata. Il crollo fu conseguente al nubifragio del giugno 1953 ed, ancora nel 1955, le tracce ben evidenti permettevano di valutare il materiale franato in circa 200 m³ e l'area sconvolta in circa 300 m². La nicchia di stacco risultava, nel 1955, ancora colpita da periodici crolli. I danni furono limitati, risultando danneggiata parzialmente una rada copertura vegetale a cespugli.

c) **Rotolio di detrito di falda** — Si tratta dei soliti fenomeni di rotolio già descritti a pag. 68 che colpiscono il detrito di falda e che sono generalmente provocati dalla intensa azione di dilavamento esercitata su di essi dalle acque durante piogge molto violente. Essi però si verificano piuttosto sporadicamente e sono localizzabili nelle parti più alte degli impluvi del torrente Chiavona e nell'alta Valle Lavarda (valletta che nasce a Sud di Lusiana). Fenomeni di questo tipo sono stati osservati nelle seguenti località:

1) *Confluenza col torrente Chiavona del valloncello scendente da Costa de Pieri*: sia nel 1954 come nel 1957 è stato possibile osservare inghiainamenti di aree prative per l'azione di ruscellamento delle acque piovane sullo sfasciume minuto a cui è ridotta la roccia in posto affiorante fra la coltre erbosa (calcarei marnosi bianchi fittamente stratificati ed intensamente fratturati). La giacitura a franapoggio degli strati favorisce l'azione erosiva delle acque. Il fenomeno, anche se nella intensità osservata nel 1954 deve considerarsi occasionale, è da ritenersi di tipo periodico poichè rotolii del genere si osservano dopo ogni pioggia molto violenta.

2) *Valle Lavarda affluente di destra della Valle del Ponte, versante sinistro*: rotolio di detrito di falda lungo i valloncelli del versante ed accumulo del detrito sul fondovalle con conseguente distruzione di limitati tratti di boschina. Questa azione deve mettersi in rapporto con le forti piogge che normalmente cadono nella tarda primavera e nell'estate, col tipo di roccia (biancone fittamente stratificato ed intensamente fratturato) e con la giacitura degli strati assai inclinati.

→ 3) *Val Lavarda, versante sinistro del valloncello che scende da Case Palazzo e termina di fronte a località Sasso*: gli strati calcareo-marnosi eocenici sono molto raddrizzati ed intensamente fratturati, per cui danno luogo ad una notevole quantità di detrito in cui possono verificarsi dei rotolii, specie durante piogge torrenziali.

2. Kotolu in accinuli detritici.

3. Frane per crollo in roccia compatta.

(7) L'asse del simbolo coincide con la direzione del movimento, la parte appuntita indica il verso del moto.

4. Pendii colpiti da piccoli crolli periodici per cedimento delle interazioni più compatte a causa della erosione delle intercalazioni meno resistenti.