

SOMMARIO

1. PREMESSE	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3. EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA	8
4. CARTA GEOMORFOLOGICA Tav. c0503	11
4.1. Forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute al dilavamento	11
4.2. Forme carsiche	18
4.3. Forme di versante dovute alla gravità	23
4.4. Forme crionivali	25
4.5. Forme strutturali	26
4.6. Forme Morfologiche Artificiali - Opere di Difesa Idraulica	27
5. CARTA LITOLOGICA Tav. c0501	29
5.1. Litologia del substrato	30
5.2. Materiali della copertura detrica colluviale ed eluviale	33
5.3. Materiali degli accumuli di frana	34
5.4. Materiali degli accumuli alluvionali, morenici, fluvioglaciali	35
5.5. Caratteristiche di Permeabilità	39
6. CARTA IDROGEOLOGICA Tav. C0502	41
6.1. Condizioni Idrogeologiche	41
6.2. Profondità e Oscillazioni della Falda	43
6.3. Sorgenti	45
6.4. Rete idrografica principale, Condizioni Idrauliche	47
7. VULNERABILITA' INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI Tav. C0509	50
8. CARTA DELLA FRAGILITA' Elab. 3	52
8.1. Compatibilità Geologica ai Fini Urbanistici	52
8.2. Aree soggette a dissesto idrogeologico	62
9. CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	69
10. CARTA DELLE INVARIANTI	73

ALLEGATO: Sintesi delle Indagini geologiche in Archivio

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

COMUNE DI CALTRANO

Provincia di Vicenza

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO - P.A.T.

**INDAGINI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE
ED IDROGEOLOGICHE PER IL QUADRO CONOSCITIVO E
LE CARTE TEMATICHE DEL P.A.T.**

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

1. PREMESSE

L'Amministrazione Comunale di Caltrano, con Convenzione del 04.11.2007, ha affidato a questo Studio l'incarico professionale per le "Indagini geomorfologiche, geologiche, idrogeologiche finalizzate alla stesura di carte tematiche del P.A.T. del Comune di Caltrano", secondo quanto previsto dalla L.R. 23 Aprile 2004 n. 11 "*Norme per il governo del territorio*". Il processo di pianificazione e di gestione del territorio presuppone infatti la necessità di avere un quadro il più possibile aggiornato delle conoscenze sull'ambiente e sulle risorse, sia per un corretto utilizzo del territorio stesso che per la sicurezza degli insediamenti.

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

Tale indagine, estesa all'intero territorio comunale, è stata impostata in modo da consentire una visione il più possibile completa ed approfondita delle caratteristiche del territorio stesso, ma mantiene in ogni modo un carattere generale, non di progettazione delle singole opere.

Pertanto è stato condotto un aggiornamento delle conoscenze complessive del territorio per redigere le carte geologiche del Quadro Conoscitivo, denominate:

- ☛ Tav. c0501 : "CARTA LITOLOGICA – Geologia, Geotecnica, Permeabilità";
- ☛ Tav. c0502: "CARTA IDROGEOLOGICA – Falda, Idrografia, Permeabilità";
- ☛ Tav. c0503: "CARTA GEOMORFOLOGICA – Cave, Dissesti, Opere di Difesa";

La Carta delle Penalità ai fini Edificatori non viene prodotta poiché, con la normativa vigente, viene sostituita dall'Elaborato 3 di Progetto "Carta delle Fragilità - Compatibilità Geologica ai Fini Urbanistici".

Per questa parte dello studio geologico generale sono stati condotti:

- Ricerca e Analisi dei Dati geologici e idrogeologici presenti nell'Archivio comunale, quali Relazioni geologiche, idrogeologiche e geotecniche richieste dagli uffici tecnici edilizia privata ed urbanistica e allegate alle concessioni edificatorie;
- Ricerca e rielaborazione delle fonti bibliografiche esistenti e/o messi a disposizione da altri Enti (Carte tematiche allegate al P.R.G. vigente, Carta Geomorfologica allegata al P. Prov. Protezione Civile - Genio Civile, A.T.O., Progetto KATER II Regione Veneto 2004 Ufficio Cave Regionale, Genio Civile, Università di Padova - Istituto di Geologia, C.N.R. - Istituto di Ricerca sulle Acque; cartografia storica del

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Brenta – Bacchiglione) .

- Rilievi e sopralluoghi di campagna eseguiti prevalentemente nelle aree maggiormente critiche dal punto di vista geologico e idrogeologico;
- Analisi, rielaborazione e sintesi della documentazione reperita.

Dato il carattere essenzialmente applicativo dell'indagine, finalizzata alla stesura di elaborati cartografici di supporto agli studi urbanistici, nel corso della stessa si è posta particolare attenzione all'esame di eventuali condizioni "penalizzanti" ai fini edificatori (di tipo geotecnico e/o idrogeologico - idraulico), cercando, per quanto possibile, di evidenziare quelle situazioni che allo stato attuale o in previsione della loro evoluzione possono rappresentare un elemento "condizionante" per gli insediamenti e le infrastrutture.

L'esame e la rielaborazione dei dati disponibili ha portato alla stesura delle carte di rito del Quadro Conoscitivo Geologico del P.A.T.

La parte conclusiva degli studi sarà costituita dai seguenti elaborati di Piano:

- Elab. 1: "CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 2: "CARTA DELLE INVARIANTI" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti;
- Elab. 3: "CARTA DELLE FRAGILITA' - Compatibilità geologica ai fini urbanistici" (ex "Carta delle Penalità ai fini Edificatori") prettamente di competenza del Geologo;
- Elab. 4: "CARTA DELLE TRASFORMABILITA'" prevalentemente di competenza dei Progettisti Urbanisti.

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

Per tutte le tavole si è utilizzata la base cartografica aerofotogrammetrica aggiornata della Carta Tecnica Regionale Numerica "C.T.R.N." alla scala 1 : 5.000, fornita dal Progettista.

Un ringraziamento per la collaborazione accordata al ns. Studio va al Direttore dell'Ufficio Urbanistica ed Edilizia Privata e a tutti i dipendenti dell' U.T. comunale.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

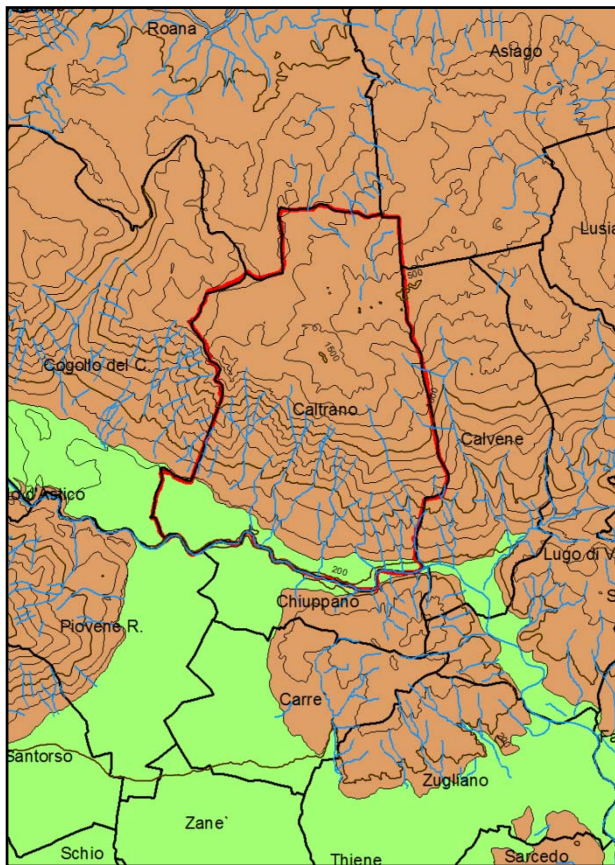


Figura 1: Inquadramento geografico del territorio comunale di Caltrano. In verde l'alta pianura, in marrone il rilievo.

Il Comune di Caltrano si estende su un'area di 22.68 km^2 , tra i comuni di Asiago e Roana a Nord, Calvene ad Est, Chiuppano e Piove R. a Sud e Cogolo del C. ad Ovest (fig.1).

Il territorio comunale si sviluppa al limite tra l'Alta Pianura Vicentina, il versante meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni e una prima fascia del margine dell'Altopiano stesso nel suo settore centro occidentale. A sud è delimitato naturalmente dal profondo solco del Torrente Astico che, nel tratto considerato, possiede un andamento a meandri con direzione est -ovest, fino al tratto collinare delle Bregonze. A ovest segue un

promontorio roccioso che scavalca il margine dell'Altopiano in prossimità di Cima Favaro (1430m). A est, il limite amministrativo risale un pendio, contraddistinto da alcune contro pendenze rocciose, per poi arrivare sul margine dell'Altopiano attraverso un versante ampio, con pendenze meno accentuate. Infine, a nord, il territorio comprende una fascia boschiva, tipica di una zona montana, caratterizzata da alcuni pianori e valli morte, residuo di una idrografia superficiale sostituita dall'attuale circolazione carsica profonda.

Il territorio comunale si sviluppa tra le quote 167 m e 1518 m s.l.m. di cui l'85.6% si trova sopra l'isoipsa 300 m.

L'estensione massima del comune in coordinate Gauss Boaga è la seguente:

westBoundLongitude	1689445.885071
eastBoundLongitude	1694640.250305
southBoundLatitude	5070544.150330
northBoundLatitude	5077314.443726

- **LA ZONA SUD.** In essa si concentra la maggior parte dell'abitato e degli insediamenti produttivi ed è caratterizzata dalla presenza del Torrente Astico che ha modellato il territorio in terrazzi fluviali di accumulo e successive erosioni delle parti più vicine all'attuale alveo. La sede storica dell'abitato sorge appunto su uno di questi terrazzi alla quota di 225m s.l.m.. Le successive espansioni del paese si sono dirette ad ovest, verso un più ampio terrazzo posto a sud di Località Mosson. Ad est del centro storico del Comune, al piede del versante dell'Altopiano dei Sette Comuni, sorgono infine gli abitati di Camisino e di San Donà.
- **LA ZONA CENTRALE.** E' costituita dal versante di raccordo tra la zona di pianura e la fascia montana dell'Altopiano dei Sette Comuni. Il versante, esposto totalmente a sud, è costituito da una serie di coni detritici, interrotti da vallecole ed incisioni che confluiscono nell'asta principale del Torrente Astico. L'unica conoide dove sono sorte abitazioni, è quella più ad est, maggiormente estesa e con pendenze medio basse, le quali hanno favorito insediamenti prevalentemente rurali, fino alla quota di circa 475m, in corrispondenza di Località Tezze. Oltre tale quota non vi sono più concentrazioni abitative e la morfologia diviene in genere più aspra per le maggiori pendenze, dovute all'affiorare del substrato roccioso.

- **LA ZONA NORD**, Si trova oltre il margine meridionale dell'Altopiano, ad una quota media compresa tra 1200 e 1300m s.l.m.. Essa è caratteristica di una morfologia montana, con scarsissimi insediamenti, rappresentati da malghe ad uso zootecnico ed agriturismo, solitamente chiusi nel periodo invernale. Questi insediamenti sono concentrati nella zona a nord ovest, dove le depressioni carsiche hanno formato un pianoro disseminato di doline, e lungo alcune strade forestali che attraversano l'area dominata nettamente da boschi di conifere.

3. EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA

La modellazione attuale del territorio deriva da una serie di evoluzioni e vicende geologiche che hanno portato l'area all'attuale situazione.

La porzione della fascia montana ed il versante di raccordo con la pianura, derivano dalle vicende tettoniche che hanno portato all'innalzamento dell'Altopiano dei Sette Comuni e alla formazione della flessura pedemontana. Il risultato della deformazione è una piega a ginocchio con rovesciamento degli strati alla base del versante; essi infatti a partire da circa 50° - 60° divengono verticali ad una quota topografica di circa 600m ed infine raggiungono una giacitura sub orizzontale oltre il margine meridionale dell'Altopiano (*Fig.2*). Questa evoluzione tettonica è rappresentata da molte evidenze morfologiche che si possono riscontrare sul territorio comunale. A prova di ciò si possono citare le superfici strutturali presenti lungo tutto il versante, gli orli di scarpata modellati dai fenomeni gravitativi sul ciglio dell'Altopiano e le contropendenze ad est, dovute a *creep* degli strati più superficiali di rocce.

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
 OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
 COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

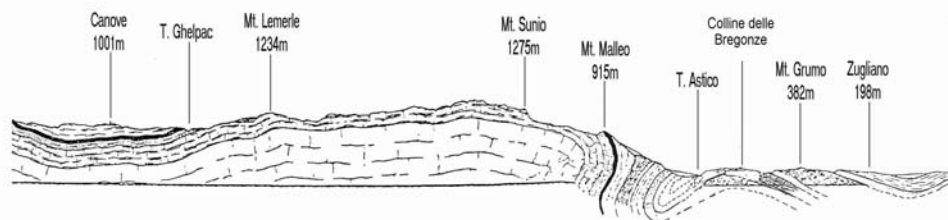


Figura 2: Profilo con direzione Nord - Sud della zona tra il T. Astico e la fascia meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni.

Nella parte basale del versante e nella zona pianeggiante del territorio comunale, l'evoluzione paleogeografica è riferibile soprattutto alle fasi tardive del quaternario, connesse alle ultime due fasi glaciali e alle relative fasi interglaciale e post glaciale. Una prima fase, legata alla glaciazione prewurmiana, ha direttamente interessato l'area, verso est, fino alla zona compresa tra Camisino e Chiuppano e verso sud fino ad una fascia, non meglio precisata, compresa tra Chiuppano e le pendici meridionali del Monte Summano. Questa influenza è visibile soprattutto nei ritrovamenti di argille sovraconsolidate, riferibili ai depositi di fondo del ghiacciaio (till di alloggiamento), presenti fino alla zona di Chiuppano, e nella morfologia delle conoidi di detriti di versante a nord - ovest della sede comunale. Questi ultimi, in particolare, finiscono bruscamente con una scarpata ripida che non trova spiegazioni della propria stabilità se non supponendo un loro appoggio sul margine laterale del ghiacciaio, allo sbocco della stretta valle dell'Astico, nel tratto pedemontano. Durante la fase glaciale prewurmiana, inoltre, si è configurato l'andamento del corso del Torrente Astico che dal naturale sbocco verso sud (in direzione Thiene) ha subito una deviazione in direzione orientale, probabilmente favorita da una serie di fattori concomitanti che hanno impostato il suo corso approfondendo l'alveo tra la conoide di Camisino - S. Donà - Tezze e le colline delle Bregonze a sud. Il corso a meandri, prima di addentrarsi nella strettoia tra le colline ed il versante dell'Altipiano, testimonia una fase di alluvionamento della piana antistante il terrazzo, dove sorge il nucleo centrale dell'abitato di Caltrano. La buona qualità dei terreni alluvionali del terrazzo, a sud della Località Mosson, e nel

centro storico di Caltrano deriva appunto dalla deposizione e cementazione successiva delle ghiaie dell'Astico in fasi antiche.

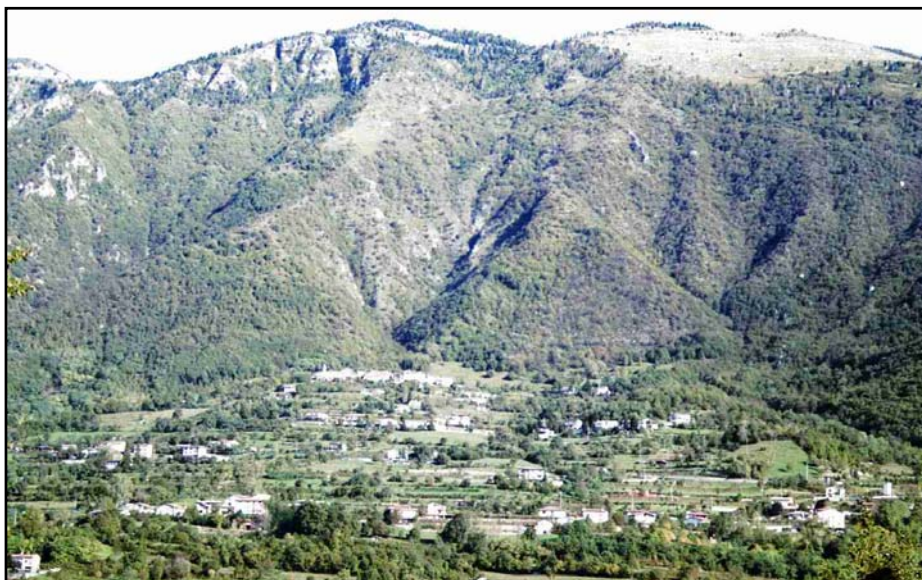


Figura 3: Foto del versante meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni e della conoide di depositi di trasporto di massa tra gli abitati di Camisino - S. Donà e Tezze. Al centro della foto è visibile la superficie strutturale di forma triangolare dove gli strati hanno la stessa inclinazione del piano topografico di campagna

Le ultime fasi dell'evoluzione paleogeografica sono riferibili alla zona della conoide di trasporto di massa estesa tra gli abitati di S. Donà, Camisino e Tezze (Pleistocene sup.) e alle successive deposizioni di detrito di versante, ai piedi delle pareti rocciose su tutta la fascia centrale del territorio comunale. È evidente che la deposizione della conoide è avvenuta in fasi successive, con strati di deposito di trasporto di massa accumulati e subito incisi dal corso del Torrente Astico, che comunque ha mantenuto il suo corso, già impostato in direzione est – ovest, nonostante la suddetta conoide (*fig.3*) tendesse a chiudere lo stretto passaggio tra le colline e la base del versante dell'Altopiano.

4. CARTA GEOMORFOLOGICA

Tav. c0503

La carta tematica "Geomorfologica", secondo i principi della Legislazione inerente la pianificazione territoriale, comprende i dati riguardanti i lineamenti di geodinamica esogena, con particolare riferimento ai fenomeni in atto e, qualora riconoscibili, quelli potenziali. La previsione dei fenomeni, evidenziata con particolare dettaglio nelle aree urbanizzate, di urbanizzazione prevista e nel loro intorno geomorfologico, può assumere la funzione di carta delle attitudini a fini speciali.

Gli elementi geomorfologici rappresentano uno degli aspetti di fondamentale importanza per la conoscenza del territorio, relativamente alla formazione della pianura, al modellamento dei rilievi e costituiscono una base per prevedere l'evoluzione futura.

4.1. Forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute al dilavamento

Rientrano in questa classe tutte le forme che contribuiscono a modellare i versanti per azione prevalente delle acque di dilavamento con il contributo minore della gravità che si manifesta in maniera proporzionale alla pendenza del versante stesso. Anche in questo caso si possono distinguere forme di erosione ed accumuli dei materiali asportati; le erosioni si manifestano essenzialmente nei solchi di ruscellamento, nelle vallecicole che incidono i versanti e nelle degradazioni delle creste e delle scarpate dove l'influenza della gravità è spesso molto accentuata. Inoltre in questa categoria sono compresi anche tutti i depositi modellati dall'azione del Torrente Astico, dei suoi principali affluenti e dei torrenti fluvio-glaciali che occupavano il fondovalle in periodi precedenti a quello attuale.

Le forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute al dilavamento sono riportate nella Carta Geomorfologica del quadro conoscitivo con la seguente simbologia:

- 
Vallecole a "V": analizzando nel dettaglio l'area esaminata, dal margine dell'Altopiano, si osserva un fitto reticolo idrografico, prevalentemente in fase di erosione attiva (*fig. 4*). Esso si evolve a partire da solchi di ruscellamento concentrati fino ad approfondirsi in vallecole a V per confluire successivamente nelle incisioni principali fino al solco del Torrente Astico. La zona maggiormente interessata è la parte orientale del territorio comunale: si possono citare la Val Grande, la Valle delle Lanze e le varie vallecole secondarie adiacenti ad esse. Procedendo verso quote minori si ritiene che la maggior parte dell'acqua di ruscellamento defluisca sotto i detriti o sia captata dalla vegetazione riducendo o annullando i fenomeni attivi di erosione superficiale.

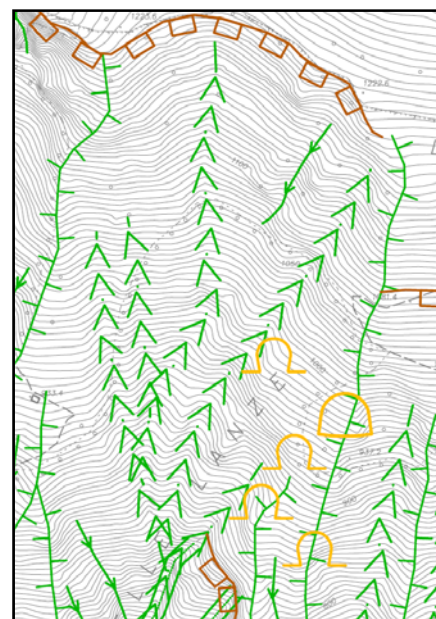


Figura 4: Vallecole a "V" adiacenti alla Valle delle Lanze

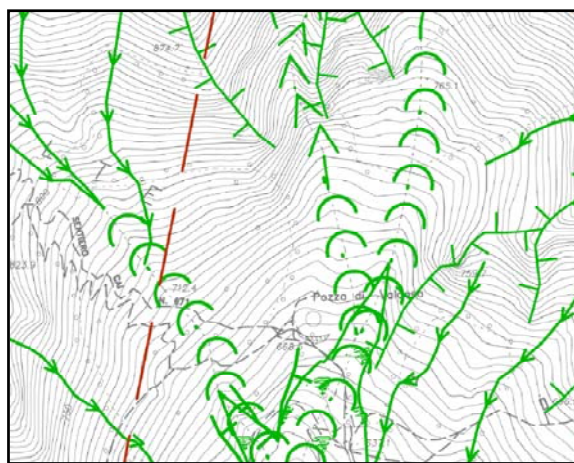
Il dilavamento e di conseguenza una maggior concentrazione di processi erosivi è maggiore nella zona occidentale in quanto favorita da un'elevata acclività.

- 
Forra: il graduale approfondimento, generalmente guidato dalle diaclasi e fratture delle rocce, ha dato origine a delle forre d'incisione o forre d'erosione subglaciale. Le pareti sono ripide e conservano a lungo le tracce del lavoro compiuto dall'acqua a livelli via via minori. Le Forre appartengono a processi fluvio-glaciali e la loro elevatissima capacità erosiva è data dalle ingenti quantità di detrito delle acque dei ruscelli alimentati dall'ablazione glaciale. Alcune forre sono ubicate nella parte più a settentrionale della Valle delle Lanze.

- 
Canale di esondazione: In località Maglio si evidenzia la presenza di un canale di esondazione creato dal Torrente Astico in un periodo di piena. La direzione prevalente risulta essere O-E per un'estensione di circa 200m (fig.6).

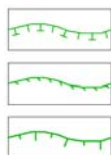
- 
Vallecola a conca: una valle fluviale è un sistema complesso ed è il risultato di due gruppi di processi, che interagiscono tra loro: l'azione fluviale, nel letto, e i processi di denudazione sui versanti.

Queste particolari forme sono legate ad un ambiente periglaciale grazie all'azione sulle coltre detritica superficiale, sui fianchi e lungo il fondo del geliflusso (soliflusso su terreno ghiacciato). Le vallette a fondo concavo che vengono anche definite



Dellen (antico termine tedesco, fig.5), si [Figura 5: Vallecole a conca presso il Pozzo di Val Dasa](#) localizzano disomogeneamente per tutto il versante che mette in comunicazione la piana del T. Astico con l'Altopiano di Asiago.

- Gli orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo a seconda dell'altezza sono suddivisi in tre categorie con tre simbologie differenti.



Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza < 5 m

Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza tra 5 e 10 m

Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza > 10 m

Le scarpate di erosione principali interessano le valli fluviali immediatamente a nord degli abitati di Caltrano, Camisino e S.Donà.

A differenza delle scarpate di erosione i terrazzi sono superfici pianeggianti delimitate da scarpate; rappresentano vecchie superfici di origine fluviale e le scarpate risultano dal loro successivo intaglio. La zona dove queste forme sono maggiormente visibili è



Figura 6: Terrazzamenti fluviali poco più ad ovest dell'abitato di Caltrano. Visibile anche il canale di esondazione

sicuramente rappresentata dall'ampio terrazzo alluvionale tra le località Colombara a sud di Mosson ed il lembo di terrazzo dove sorge il centro storico del Comune di Caltrano (fig.6). Questa superficie è originata dall'accumulo dei torrenti scaricatori, che incidevano le morene wurmiane, presenti più a monte nel Comune di Cogollo del



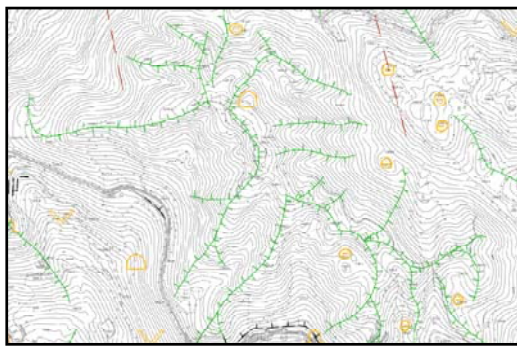
Figura 7: Veduta sulla porzione occidentale dell'alta pianura vicentina: evidente l'incisione operata dal T.Asitco nei suoi stessi depositi alluvionali (tratto Piovene Rocchette-Caltrano)

Cengio. L'ampiezza dell'area di accumulo principale è facilmente spiegabile considerando la tendenza dei corsi d'acqua a divagare nelle fasi in cui prevale l'azione di deposito. La quota del terrazzo principale è di 280m poco a sud di Colombara, scende fino a quota 264m presso la località Rive ed è correlabile con il lembo più orientale su cui sorge la parte più alta di Caltrano tra le quote 253 e 244m. Interrotto dalle incisioni confluenti della Val Grande con la Val delle

Lanze il terrazzo principale è nuovamente correlabile con il lembo di terrazzo della zona presso Rozzolla (230 m) e con l'ampio terrazzo a monte della località I Prà. Oltre al terrazzo principale sono presenti anche altri terrazzi di erosione posti ad un livello più

basso di quest'ultimo, ma abbandonati dall'alveo attuale del Torrente Astico; tali sono per esempio i terrazzi delle località Maglio e Seghetta o della località I Prà dove l'erosione è arrivata ad incidere il substrato roccioso basaltico.

- 
Solco da ruscellamento concentrato: sono forme derivate dall'azione erosiva di acque di scorrimento superficiale e favorite dalla facilità di dissoluzione delle rocce carbonatiche attraversate. La distribuzione di tali forme di dilavamento è presente nelle zone ad elevata acclività in località Costo, Costo Brolo e Casoni dove il ruscellamento ha maggiormente scolpito i versanti.

- 
Cresta di displuvio: definite anche linee di spartiacque delimitano i vari bacini e sottobacini presenti. Le linee si displuvio riportate nella Carta Geomorfologica del Quadro Conoscitivo seguono gli spartiacque superficiali di Cima Galla, M. Cucco, C. Favaro, località Pralungo, località Pianetta, M. Foraoro (fig.8), M. Lintiche,
 
Figura 8: Creste di displuvio. Monte Foraoro
 località Prà dell'Angelo e Facaretto e lungo il versante che mette in comunicazione la valle del T. Astico e l'Altopiano dei Sette Comuni creando una serie di sottobacini.

- 
Orlo di scarpata di denudazione: si dicono processi di denudazione tutti quei fenomeni che, allontanando i materiali di copertura proveniente da processi di alterazione e disaggregazione, tendono a mettere a nudo la roccia sottostante. Gli orli di scarpata di denudazione si collocano in località Rive e Gallain. Quest'ultimo delimita il debris flow a monte, con l'alveo del T. Astico a valle.

-  **Cono alluvionale con pendenza fra il 2% e il 10%:** sono forme convesse che si aprono a ventaglio allo sbocco dei corsi d'acqua nei fondovalle alluvionali. I detriti vengono distribuiti sulla superficie della conoide in seguito ad una diminuzione delle forze agenti e ad una conseguente diminuzione del trasporto solido. La conoide identificata si localizza a sud dell'area produttiva di Caltrano (fig.6).
-  **Cono da trasporto in massa :** un'ulteriore struttura sono le forme di accumulo che assumono morfologie a cono con angoli di inclinazione anche molto elevati o a piccoli lobi dovuti a trasporti di ghiaia e materiale fine. Per tutti questi fenomeni la messa in posto dei detriti avviene per episodi istantanei, ripetuti con cadenza ciclica, in cui l'acqua si mescola ai sedimenti fini e detriti, generando una miscela dotata di alta densità e, se il versante lo consente, di elevata energia cinetica. Analizzando nel dettaglio l'area esaminata, si osserva, a partire dalla porzione occidentale, una forma di accumulo per dilavamento osservata a valle di una zona con una massiccia presenza di forme di erosione attive o quiescenti. Essa è rappresentata dal conoide esteso tra i versanti in località Mestello e Pianezze ed è considerata ormai stabilizzata grazie alla cementazione degli elementi litoidi che lo compongono. Si può osservare comunque che la superficie del conoide è intensamente rimodellata ad opera dei solchi di ruscellamento provenienti dai versanti circostanti ed è fortemente incisa dalla Val Dasa e dalla Val Grande. In particolare allo sbocco in pianura la Val Dasa presenta un conoide ben visibile fino al cimitero di Caltrano; questa forma assieme a quelle minori poste poco più a monte verso l'abitato di Mosson sono considerate le ultime riattivazioni di fenomeni di dilavamento dei versanti avvenuti in epoca storica e per questo classificabili come quiescenti. La porzione orientale del versante meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni è caratterizzata, come per la zona appena descritta da

una fascia a monte, con un esteso reticolo idrografico in fase di approfondimento e da una zona, compresa tra gli abitati di Camisino, San Donà e Tezze, sede di un complesso di conoidi coalescenti o di età diversa, messe in posto da processi di trasporto di massa. In particolare la zona compresa tra Camisino e Tezze, delimitata ad ovest dalla Val delle Lanze e ad est da Val Prasso, corrisponde alla fase di accumulo più antica, coalescente con un conoide il cui apice è posto a nord della località Vigheri ed è parzialmente visibile nelle zone più a valle tra l'abitato di San Donà e la località Rigola. Queste due forme fossili sono, specie nella porzione nord orientale, coperte da diversi conoidi più recenti: due in particolare sono posizionati a nord di San Donà, incisi dalla Val Prasso e da un'anonima valle proveniente dal bacino idrografico chiuso tra i versanti chiamati Costa del Rocco e Malleo. La Val Prasso, considerata attualmente in approfondimento sui detriti della conoide più antica, genera nelle zone più a valle un piccolo ventaglio il cui apice, posto a 300m di altitudine si allarga fino alla strada tra Camisino e Calvene; infine, al di sotto di questa strada si osserva un conoide a bassa pendenza che copre i terrazzi alluvionali dell'Astico, presso Galain.

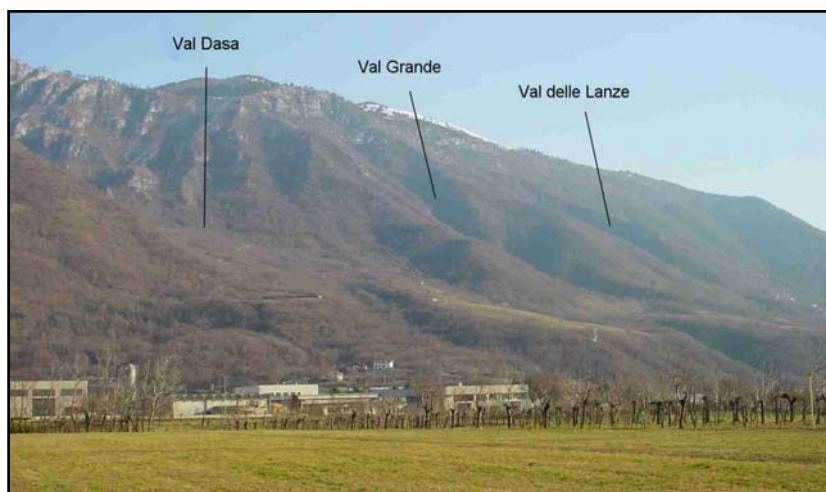


Figura 9: Versante meridionale dell' Alto-piano dei Sette Comuni. Visibili in primo piano la piana alluvionale del Torrente Astico, al piede del versante le conoidi di trasporto di massa della località Pianezze e a sinistra la nicchia di distacco e l'accumulo della frana a monte del cimitero comunale.

Questa serie di conoidi di minori dimensioni sono considerate ovviamente posteriori ai grandi ventagli posti alla loro base ed essendo incise dai corsi d'acqua sopra citati sono ritenute inattive; in particolare sulla forma visibile a nord ovest di San Donà si sono

successivamente depositati degli accumuli con tipologia a lobi. Essi sono costituiti da grossi massi alla fronte e materiale misto nel corpo principale. Le forme di accumulo dovute al trasporto di massa nelle zone al piede del versante evolvono molto spesso in forme più dolci o in lingue irregolari causate dal rilascio dell'acqua contenuta nel detrito durante il trasporto. Tali depositi sono chiamati colluvi e sono presenti lungo tutta la fascia del territorio, ai piedi delle conoidi, per ampi tratti della pianura.

4.2. Forme carsiche

I processi che portano alla formazione di un paesaggio carsico si instaurano in zone dove il substrato roccioso è suscettibile a fenomeni di dissoluzione chimica; il risultato che ne deriva è la scomparsa della rete idrografica superficiale, quale ad esempio i ruscellamenti e le incisioni torrentizie, a favore dell'instaurarsi di un reticolo profondo. Le forme che ne derivano sono legate alle forme relitte di questi processi di approfondimento e alle forme di collasso di limitate aree superficiali dovute ad una continua asportazione di materia in profondità.

Le forme carsiche sono riportate nella Carta Geomorfologica del quadro conoscitivo con la seguente simbologia:

-  **Dolina:** le rocce carbonatiche ed in particolar modo le litologie dell'Altopiano

di Asiago, in quanto favorite anche da una bassa acclività, presentano vistosi fenomeni carsici. Sulla carta infatti sono visibili numerose depressioni, identificate come doline. La dolina è una delle forme più tipiche dei paesaggi carsici e consiste in una concavità dove confluiscono le acque superficiali per poi essere assorbite

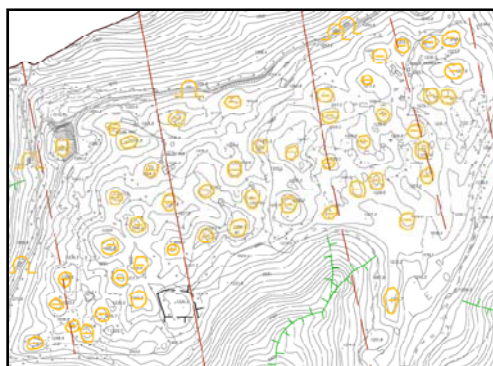


Figura 10: Gruppo di doline in località Buse di Carriola

velocemente per vie sotterranee. Queste forme, in sezione verticale possiedono strutture a ciotola, o a imbuto, hanno una profondità variabile tra pochi metri e i 15-20 metri. Spesso la depressione è rivestita di depositi di origine eluviale e colluviale, suoli residuali o ferretto. Il perimetro può essere semplice (doline isolate, circolari o ellittiche) oppure complesso, con diverse doline coalescenti radunate a grappoli dette uvale (località Buse di Carriola, fig.10).

Dal punto di vista genetico si individuano due principali tipi di dolina : quelle generate mediante la dissoluzione della roccia da parte dell'acqua di ruscellamento superficiale in movimento centripeto verso un punto assorbente che diventa così il centro di una forma chiusa che si approfondisce sempre più; altre, dette invece doline di crollo, derivano dal crollo degli strati rocciosi costituenti il letto di cavità ipogee, che in questo modo vengono messe in comunicazione con l'esterno.). Nel territorio comunale sono disseminate su tutta la zona montana, oltre il margine dell'Altopiano e a tratti concentrate in settori specifici come ad esempio la zona delle malghe (malga Paù q.1245m – malga Carriola q. 1225m). Le doline evidenziano delle zone di forte assorbimento d'acqua superficiale, infatti buona parte del territorio collinare del Comune di Caltrano è caratterizzato da un "paesaggio carsico", cioè dalla mancanza di una rete idrografica superficiale. A ciò si contrappone un'importante circolazione sotterranea delle acque meteoriche che successivamente riaffiorano tramite sorgenti poste ai piedi dei versanti. Numerosi sono i fattori che hanno permesso l'instaurarsi del fenomeno carsico sul territorio. I fattori principali sono: la natura calcarea delle formazioni rocciose; la bassa acclività nella zona settentrionale; la presenza di sistemi di frattura interessanti il substrato calcareo e favorenti la penetrazione dell' acqua; il clima epicontinentale abbastanza piovoso; la presenza di un suolo che trattiene più a lungo l'acqua; infine, una vegetazione boschiva

il cui humus rende aggressiva l'acqua di circolazione all'interno del terreno (per la presenza di acidi humici).

Altre forme carsiche presenti nei rilievi, ma di dimensioni più piccole delle doline, sono solchi carsici (Karren); essi si formano, sulle pareti rocciose calcaree sulle quali l'acqua scivola, sia se le pareti sono coperte, oppure libere da vegetazione, e si presentano come solchi più o meno profondi formatisi appunto per l'azione erosiva dell'acqua piovana.

-  **Valle secca:** nella valle secca o vale morta si ha la mancanza di un corso d'acqua, il fondo è cosparso di punti di assorbimento, visibili o mascherati da depositi detritici. Sono presenti presso la pozza del Favaro e parallelamente alla Strada dello Scalon fino al limite della località, Capitello di Caltrano (q. 1242m).

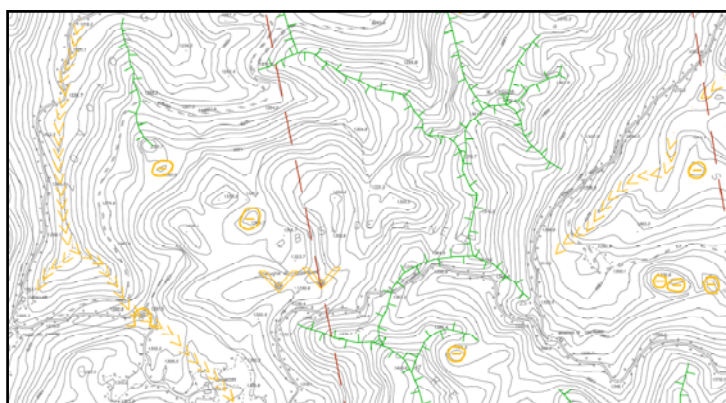


Figura 11: Valli secche presso la pozza del Favaro e parallelamente alla Strada dello Scalon fino al limite della località, Capitello di Caltrano

-  **Inghiottitoio:** ovvero una condotta carsica che permette l'assimilazione di ingenti quantitativi d'acqua. Si segnala la loro presenza in località Le Piane (1206m), Rovolo (1124m), Brusabo (1378m).

-  **Nicchia o riparo**
-  **Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale**
-  **Ingresso di grotta a sviluppo prevalentemente verticale; abisso**

Nel territorio comunale di Caltrano sono anche presenti una quarantina di grotte (n. 41 grotte secondo il Catasto Grotte della Regione Veneto), anche esse riconducibili al fenomeno carsico. Alcune ubicazioni in seguito a ulteriori verifiche o controlli si sono basate principalmente sulla quota riportata in seguito ad errori di georeferenzazione. Oltre alle sotto citate grotte o nicchie, nella Carta Geomorfologica si sono aggiunti alcuni covoli di modesta importanza e segnalati dalla Carta Tecnica Regionale.

Le grotte di maggior importanza per sviluppo, dislivello totale, profondità e dimensioni sono la Speluga dei Fondi, la Speluga della Ceresara, la Speluga di Lovarezze n°2, il Buso dei Malgari Boni, il Salon dei Foraoro, la Nebjrulloch, la Voragine Dei tre Pini, la Voragine Dal Santo, il Buso Malarmato, il Ramo Bianco, la Grotta della Croce, il Pesce d'Aprile, W il Cobra e Pozzo 1° del Paù. Tali morfologie vengono schematizzate nella tabella a pagina seguente.

numero catasto	denominazione	area carsica	comune	località	quota	sviluppo	dislivello positivo	profondità	dislivello totale	gruppo rilevatore
0050 V VI	Speluga dei Fondi	SC09	CALTRANO	Malga Fondi	1335	35	0	17	17	CAI.Vi-CSP.Vi
0062 V VI	Speluga della Ceresara	SC04	CALTRANO	Monte Maleo	832	146	9	5	14	CSP.Vi
0622 V VI	Speluga di Lovarezze	SC09	CALTRANO	Fagaretto	1360	25	0	23	23	CSP.Vi
0942 V VI	Buso del Ghiaccio di Caltrano	SC09	CALTRANO	Monte Lintiche	1290	83	0	52	52	CSP.Vi
1008 V VI	Caverna del Paù	SC04	CALTRANO	Bocchetta Paù	1300	12	2	0	2	Malo-CSP.Vi
2024 V VI	Speluga di Lovarezze n° 2	SC09	CALTRANO	Fagaretto	1370	63	0	51	51	CAI.Malo
2260 V VI	Buso dei Malgari Boni	SC09	CALTRANO	Malga Sunio	1300	62	0	37	37	CAI.Malo
2262 V VI	Salon dei Foraoro	SC09	CALTRANO	Foraoro	1475	83	0	38	38	CAI.Malo
2263 V VI	Nebjrulloch	SC09	CALTRANO	La Pianeta	1350	120	0	95	95	CAI.Malo

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
 OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
 COMMITTENTE: Spett. Amm. Comunale di Caltrano

2466 V VI	Voragine dei Tre Pini	SC09	CALTRANO	La Pianeta	1480	38	0	30	30	CAI.Malo
2784 V VI	Voragine Dal Santo	SC09	CALTRANO	Malga Foraoro	1242	37	0	22	22	CSP.Vi
2785 V VI	Grottina ai Soji Lunghi	SC03	CALTRANO	Castello d. Rocca	980	8	0	4	4	CSP.Vi
2786 V VI	Covolo 1 Castello della Rocca	SC03	CALTRANO	Castello d. Rocca	850	13	0	2	2	CSP.Vi
2787 V VI	Covolo 2 Castello della Rocca	SC03	CALTRANO	Castello d. Rocca	910	6	0	0	0	CSP.Vi
2788 V VI	Covolo 3 Castello della Rocca	SC03	CALTRANO	Castello d. Rocca	865	8	0	0	0	CSP.Vi
2789 V VI	Caverna Castello della Rocca	SC03	CALTRANO	Castello d. Rocca	975	27	1	4	5	CSP.Vi
3017 V VI	Grottina Fondi	SC09	CALTRANO	La Pianeta	1360	25	0	7	7	CAI.Malo
3128 V VI	Fessura della Galleria	SC04	CALTRANO	Malga Foraoro	1217	8	0	0	0	CSP.Vi
3129 V VI	Grotta del Sojo Vasaro	SC04	CALTRANO	Sojo Vasaro	1300	6	0	0	0	CSP.Vi
3130 V VI	Grotta delle Chiocchiele	SC04	CALTRANO	Sojo Vasaro	1325	22	0	7	7	CSP.Vi
3134 V VI	Fessura della Faglia	SC04	CALTRANO	Campia	1000	6	0	2	2	CSP.Vi
3348 V VI	Grotta sora i Casoni	SC09	CALTRANO	Malga Foraoro	1250	34	3	4	7	CAI.Malo
3349 V VI	Buso Malarmato	SC09	CALTRANO	Cima Fondi	1450	50	0	23	23	CAI.Malo
3350 V VI	Condotta dei Sighi	SC09	CALTRANO	Malga Fondi	1410	9	0	0	0	CAI.Malo
3351 V VI	Pozzetto sora La Fondi	SC09	CALTRANO	Cima Fondi	1460	12	0	10	10	CAI.Malo
3352 V VI	Pozzetto Santa Lucia	SC09	CALTRANO	Col Pianetta	1460	19	0	12	12	CAI.Malo
3354 V VI	Grotta in Galleria di Malga Sunio	SC09	CALTRANO	Malga Sunio	1300	30	2	1	3	CAI.Malo
3470 V VI	Grotta della Contessa	SC04	CALTRANO	Rovolo	1130	7	0	5	5	CSP.Vi
3855 V VI	Il Ramo Bianco	SC09	CALTRANO	Malga Foraoro	1270	83	3	12	15	CAI.Malo
4057 V VI	Grotta del Costo Grumo	SC04	CALTRANO	Costo Grumo	1011	21	0	2	2	CSP.Vi
4058 V VI	Grotta della Croce	SC04	CALTRANO	Strada Gen.Spianedo	1178	30	0	26	26	CSP.Vi
4514 V VI	Pesce d'Aprile	SC09	CALTRANO	Soglio Vasaro	1325	143	0	107	107	CAI.Malo
4836 V VI	La Rusa	SC09	CALTRANO	Malga Foraoro	1328	27	0	10	10	CAI.Malo
4837 V VI	W il Cobra	SC09	CALTRANO	Malga Sunio	1278	136	0	78	78	CAI.Malo
5161 V VI	Pozzo 1° del Paù	SC09	CALTRANO	Soglio Vasaro	1315	18	0	17	17	CAI.Malo
5162 V VI	Buso del Paù	SC09	CALTRANO	Soglio Vasaro	1320	19	0	12	12	CAI.Malo
5178 V VI	Covolo del Pungitopo	SC04	CALTRANO	I Boschi	252	8	4	1	5	CAI.Schio
5923 V VI	Buso sulla Strada di Campia	SC04	CALTRANO	Campia	1180	6	0	4	4	CAI.Malo
5924 V VI	Buso 2 di Campia	SC04	CALTRANO	Campia	1210	9	0	6	6	CAI.Malo
5925 V VI	Sala di Campia	SC04	CALTRANO	Campia	1190	17	0	3	3	CAI.Malo
6541 V VI	Fessura del Canalon del Sojo	SC04	CALTRANO	Sojo	1150	21	0	9	9	CAI.Malo

Tabella: le grotte cartografate, classificate dal Catasto Grotte del Veneto – FSV – SSI nel comune di Caltrano

4.3. Forme di versante dovute alla gravità

Le forme gravitative di versante, rappresentate con il colore rosso, si distinguono in forme di denudazione e forme di accumulo: le prime sono la rappresentazione delle nicchie di distacco dovute al rilascio tensionale dei depositi o delle rocce coinvolte, mentre le seconde sono le rappresentazioni dell'accumulo di quanto prodotto dal rilascio di materiale. Le forme dovute all'effetto della gravità sono spesso associate a forme di denudazione derivanti dall'azione combinata dell'effetto sia della gravità sia dell'erosione dovuta all'azione dell'acqua.

La maggiore presenza sul territorio di forme gravitative è data dai depositi detritici di versante, presenti al limite tra il substrato roccioso e i depositi più recenti posizionati al piede di questi. Questi detriti forniscono la materia prima su cui successivamente si instaurano altri fenomeni geomorfologici; su di essi spesso prende il sopravvento l'effetto dilavante dell'acqua rispetto a quello esplicato dalla gravità, per questo la loro naturale evoluzione è classificata in forme definite conoidi di trasporto di massa. Nel territorio comunale tali fenomeni sono presenti a partire dall'abitato di Mosson fino all'apice della conoide di Tezze. Altri accumuli detritici si rinvencono infine ad est di S. Donà e lasciano la zona a monte e a valle delle contropendenze collinari tra le Località Praria, I Boschi e Pessò. Oltre a depositi detritici di versante si rinvencono nel territorio comunale veri accumuli di frana che nei casi analizzati sono quiescenti o del tutto stabilizzati.

-  **Nicchia di frana di crollo non attiva:** la zona di distacco, dopo il fenomeno franoso si presenta incavata nel versante, a forma di nicchia circondata da una scarpata. La nicchia di frana non attiva è localizzata al confine comunale in località Mestelo. Le frane di crollo consistono nel distacco improvviso di masse di roccia da pareti assai ripide ove nel movimento iniziale prevale la componente verticale.

- 
Nicchia di frana di scorrimento attiva

- 
Corpo di frana di scorrimento non attiva

Tali frane avvengono in materiali incoerenti o resi tali da imbibizione d'acqua. I fenomeni quiescenti sono visibili sia per gli accumuli, sia per la nicchia di distacco a nord del cimitero di Caltrano e a monte dei piazzali antistanti il complesso scolastico (fig.12).

Una citazione particolare deve essere fatta per la nicchia di frana presente poco ad est del Ponte dei Granatieri in un'ansa del Torrente Astico recentemente messa in sicurezza con opere di difesa dall'erosione al piede del corso d'acqua (fig.16); tale fenomeno, a differenza dei precedenti, è ancora attivo dal punto di vista geomorfologico e necessita di monitoraggi e manutenzione in considerazione anche dell'estrema vicinanza con le abitazioni al

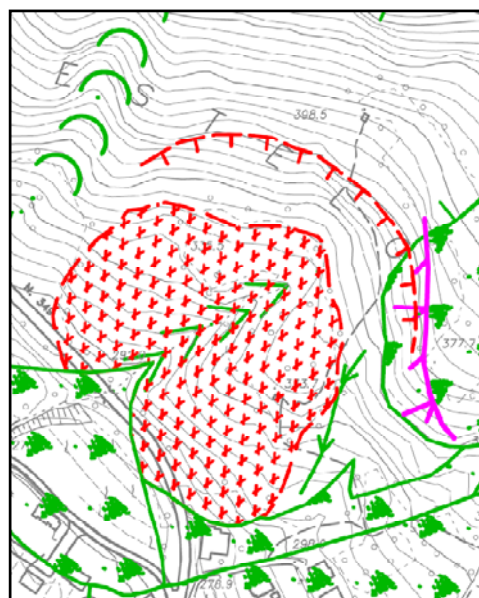


Figura 12: Frana di scorrimento a nord del cimitero di Caltrano

margine del terrazzo fluviale dove sorge il centro storico comunale. La tipologia di frana di scorrimento non attiva è stata indicata anche in vaste zone di detrito di versante poco stabile: sono aree a pendenza variabile tra 15° e 30°,

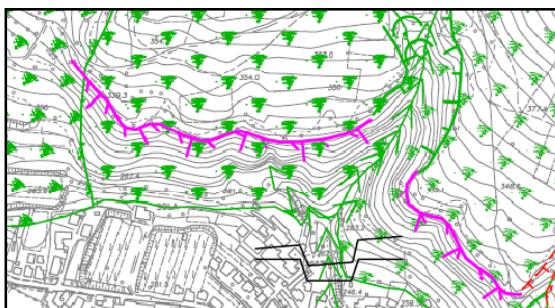
- 
Piccola frana o gruppo di frane non classificate: fenomeno di scalzamento al piede della sponda nel centro di Caltrano con immediato pericolo per gli edifici adiacenti.

In queste aree deve essere posta particolare cura alla manutenzione degli scoli e fognature, degli eventuali terrazzamenti. Inoltre, eventuali scavi, riporti e movimenti terra in genere devono essere asseverati da una attenta analisi geologica e idrogeologica per non indurre peggioramenti alle condizioni di stabilità preesistenti. In generale in queste aree a rischio geomorfologico l'elemento scatenante di movimenti franosi è determinato dall'acqua, perché in periodi di prolungata piovosità viene saturata la matrice argillosa facendone perdere la coesione.

4.4. Forme crionivali

Come già ricordato, il territorio comunale è stato interessato dall'azione diretta di un ghiacciaio antico, precedente all'ultima espansione glaciale wurmiana, che ha lasciato tracce dei depositi morenici di fondo fino alla zona compresa tra Camisino e Chiuppano.

-  **Orlo di terrazzo di kame:** il terrazzo di kame, inteso in senso generico, è composto dai depositi appoggiatesi al corpo del ghiacciaio e consolidatesi prima della completa sparizione di quest'ultimo. Tali forme conservano una forma



terrazzata e sono influenzate dalla presenza di un ghiacciaio. Sono visibili nella conca di Pianezze dove i depositi si raccordano bruscamente con la pianura.

Figura 13: Orlo di terrazzo di Kame nella conca di Pianezze

4.5. Forme strutturali

In geomorfologia per forme strutturali si intendono sia le forme derivanti dalle caratteristiche petrografiche e geomeccaniche delle rocce sia le forme derivanti dall'assetto tettonico e delle giaciture degli ammassi rocciosi presenti sul terreno. Tra le forme strutturali presenti nella carta specifica, sono annoverate sia le forme dipendenti dalla litologia sia dall'assetto tettonico; entrambe sono contraddistinte dal colore marrone e la distinzione tra le due è possibile mediante la consultazione della carta geolitologica allegata.

- 
Faglia certa: dislocazioni di tipo rigido in cui si sono accertati le dislocazioni e il piano di faglia relativo. Possiedono un andamento NNO-SSE e si localizzano nei calcari in località Buse di Carriola e Vigheri (fig.14). Due faglie con andamento E-O tagliano le formazioni rocciose in località Praria e Gallain.

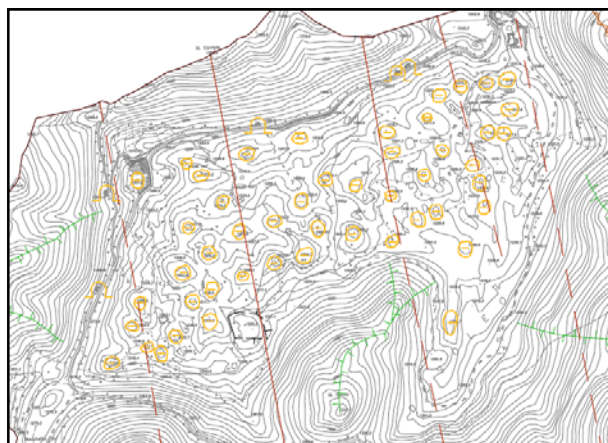


Figura 14: Faglie certe e presunte in località Buse di Carriola

- 
Faglia presunta: dislocazioni di tipo rigido in cui non sono accertati le dislocazioni e il piano di faglia relativo. Interessano principalmente i calcari dell'Altopiano di Asiago nel settore settentrionale del territorio comunale. Direzione NNO-SSE.
- 
Superficie strutturale: la superficie strutturale è una superficie che coincide col piano stratigrafico superiore di un banco di roccia resistente e sono

allineate lungo il versante meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni a circa metà della sua estensione. Queste forme sono dovute, come già ricordato, all'assetto tettonico derivante dalla piega a ginocchio che ha inclinato gli strati rocciosi portandoli alla stessa pendenza di giacitura della superficie topografica.

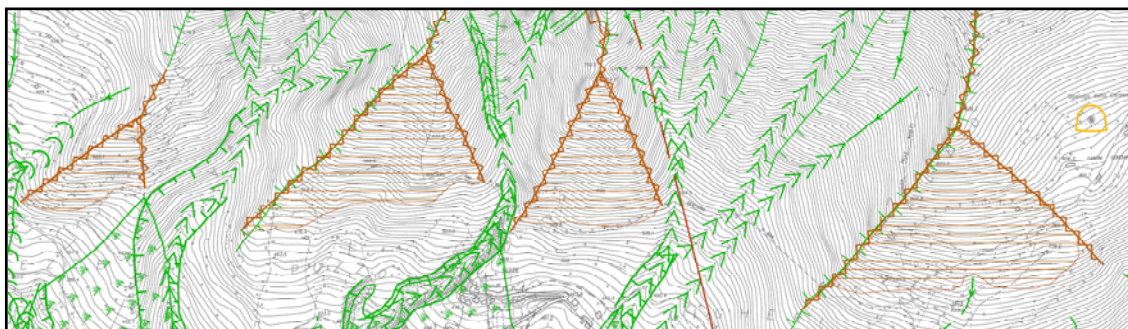


Figura 15: Superfici strutturali in località Pozzo, Tezze e Malleo

- 
Orlo di scarpata influenzata dalla struttura: gli orli di scarpata ripide, presenti nella zona di I Boschi (q. 325m), in località Costo ((q. 800 - 900m) e più a monte al margine superiore dell'Altopiano. Si tratta di forme strutturali influenzate da un cambio di caratteristiche strutturali e litologiche e morfologiche del substrato (faglie, pieghe, crolli, erosione selettiva).
- 
Cresta rocciosa: si tratta di forme strutturali influenzate dalla geologia e dalle caratteristiche litologiche. Sono strettamente correlate alle superfici strutturali.

4.6. Forme Morfologiche Artificiali - Opere di Difesa Idraulica

- 
Briglie : il regime dei T.Astico è controllato da una serie di briglie trasversali l'alveo che permettono una riduzione dell'erosione di fondo e del trasporto

solido: sono presenti 2 briglie direttamente nel T.Astico (fig.16) e 5 nei corsi d'acqua secondari che si immettono in quest'ultimo.

- 
Terrapieno: localizzato sulla sponda sinistra dell'Astico poco prima del ponte dei Granatieri in località Seghetta per sfruttare in passato la forza motrice delle acque del T.Astico.



Figura 16: Terrapieno, briglie e frana di scorrimento presso il Ponte dei Granatieri lungo il T.Astico

- 
Terrazzamento agrario a muretti o a scarpata in degrado: dislocati lungo il versante coltivato tra gli abitati di Tezze e Camisino.

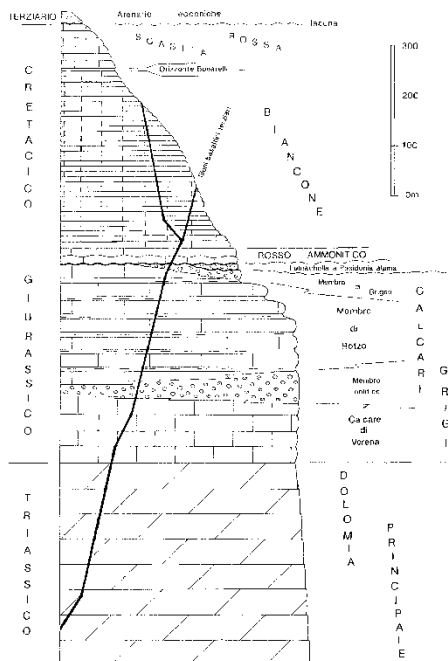
5. CARTA LITOLOGICA **Tav. c0501**

In questa carta tematica, secondo i principi legislativi del settore e le grafie geologiche della D.G.R.V. 615/96, sono contenuti dati sulla natura litologica, di permeabilità e sulle caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni superficiali (quelli normalmente interessati dalle strutture edilizie e infrastrutturali); contiene inoltre i sondaggi e le altre prove geotecniche note e/o appositamente eseguiti.

Il substrato, i materiali della copertura detritica eluviale e colluviale, i materiali alluvionali, morenici e fluvioglaciali sono caratterizzati nella loro tessitura, litologia e caratteristiche geotecniche-meccaniche, dai diagrammi delle Prove Penetrometriche Statiche e Dinamiche, dai Sondaggi e dalle Prospezioni geofisiche di tipo Elettrico e Sismico. Tutte le indagini geologiche e geotecniche ricavate dall'archivio comunale sono riportate per gruppi omogenei secondo la simbologia prevista dall'ufficio geologia della Regione Veneto e con un idoneo numero d'ordine associato alla pratica edilizia esaminata nella Carta Litologica. Il tutto schematizzato e riassunto nelle tabelle allegate alla presente relazione:

10 	P - prova penetrometrica
14 	S - sondaggio geognostico
18 	T - trincea esplorativa
72 	E - prospezione elettrica
36 	S - prospezione sismica

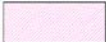
5.1. Litologia del substrato



La base della serie è costituita dalla Dolomia Principale: dolomie grigie, bianche e rosate che si depositarono su una bassa e piatta area costiera tra 220 e 205 milioni di anni fa (Trias superiore). In seguito le condizioni mutarono e la piana costiera venne stabilmente ricoperta da un mare basso o da laguna. Tali condizioni ambientali favorirono la formazione dei Calcari Grigi con spessori tra 300-600 metri (205-180 milioni di anni fa, Giurese inferiore). Tra il Giurese medio e il Cretaceo l'area continuò ad abbassarsi raggiungendo una profondità fino a mille metri al di sotto del livello del mare. In questo contesto si depositarono i

sedimenti carbonatici tipici di ambiente marino profondo quali il Rosso Ammonitico (Giurese Medio-Superiore). Dalla fine del Giurese e per tutto il Cretaceo si depositarono i calcari bianchi della Formazione del Biancone con frequenti intercalazioni marnose e argillose nerastre a forte componente organica che testimoniano un ambiente di sedimentazione anossico. Successivamente tra circa 95 e 55 milioni di anni fa in ambienti marini profondi e ossigenati si formò la Formazione della Scaglia Rossa. Si riscontrano anche rocce prodotte dall'intensa attività vulcanica, sia lavica che esplosiva, di età oligocenica (F. di Salcedo circa 25 milioni di anni fa). Per quanto riguarda i depositi quaternari, i depositi più interessanti sono dovuti alle grandi glaciazioni.

Le litologie sono raggruppate a seconda delle loro caratteristiche geomeccaniche e di conseguenza alle caratteristiche intrinseche del materiale, e si dividono in:

-  **Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta:** questo raggruppamento comprende le formazioni del substrato litico della Dolomia Principale affioranti in tutta la zona nord e in buona parte della zona centro occidentale del territorio comunale. Nella zona sud del territorio comunale si presenta una larga fascia compresa in questo raggruppamento litologico, estesa dal limite comunale est a quello ovest, ma limitato a sud fino alla quota di circa 800m, con una piccola estensione fino a circa 500m nell'area compresa tra la Val Grande e la conoide a monte dell'abitato di Tezze.

Queste formazioni sono state raggruppate principalmente per il loro comportamento geolitologico rigido e per le caratteristiche di compattezza ed omogeneità di facies nel loro complesso. Tali rocce, di natura dolomitica, si presentano generalmente a bancate stratificate di spessore decimetrico fino a 60cm.

-  **Rocce compatte stratificate:** Questo raggruppamento comprende le formazioni del substrato litico dei Calcari Grigi e del Rosso Ammonitico, affioranti in tutta la zona nord e in buona parte della zona centro orientale del territorio comunale. Queste formazioni sono state raggruppate principalmente per il loro comportamento geolitologico rigido e per le caratteristiche di compattezza ed omogeneità di facies nel loro complesso. Le rocce, di natura calcarea si presentano stratificate fino a 5cm nel caso delle facies mediane della formazione del Rosso Ammonitico;

-  **Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto:** questo tipo di litologia del substrato compare, nel territorio comunale di Caltrano, nella sola località I Prà, su un'ansa dell'alveo attuale del Torrente Astico, per una estensione complessiva di circa 500m². Questa classificazione si applica alle sole facies

basaltiche colonnari della Formazione di Salcedo, affiorante in tutta la sequenza stratigrafica solo al di fuori dei limiti comunali. Osservando la facies basaltica si possono facilmente verificare le caratteristiche di estrema compattezza litologica che ne hanno determinato la classificazione.

- **Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti**

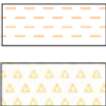
suordinate: questo raggruppamento comprende le formazioni del substrato del Biancone e della Scaglia Rossa, affioranti esclusivamente nella zona sud del territorio comunale ed in particolare nel settore orientale, nella fascia ad est di S. Donà fino alla zona di Casoni Temoio. La fascia altimetrica degli affioramenti è compresa tra 480 e 800m escludendo quindi a nord la zona di Casoni Ceresara (806m S.L.d.M.) e a sud le contropendenze collinari tra le località Praria, I Boschi e Pesso. Queste formazioni sono state raggruppate principalmente per le loro caratteristiche di facies costituite da strati calcarei di spessore decimetrico alternati spesso a livelli terrigeni; questa caratteristica diviene più evidente nella formazione della Scaglia Rossa dove i livelli di rocce stratificate solide si assottigliano a vantaggio di porzioni fittamente stratificate. Le evidenze di questo passaggio di facies litologica è presente in particolare nella località Praria dove è possibile osservare un'intensa produzione di detriti di versante derivanti dallo smantellamento delle facies scagliose di questo raggruppamento litico.

- **Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere:**

questo raggruppamento comprende le formazioni Terziarie del Prà del Giglio e della Formazione di Calvene affioranti esclusivamente nelle contropendenze collinari tra le località I Boschi e Pesso. Le formazioni sono caratterizzate dall'estrema disomogeneità di facies, all'interno delle formazioni stesse, che vanno da potenti

bancate calcarenitiche, a livelli marnosi, fino ad arenarie sciolte. Le litofacies sono quindi molto alterabili a causa di apporti dell'acqua meteorica o di ruscellamento superficiale e soggette a colamenti o erosioni della parte più superficiale, come anche sono suscettibili di erosioni al piede di facies tenere che provocano franamenti delle bancate calcarenitiche più resistenti.

5.2. Materiali della copertura detritica colluviale ed eluviale

-  **Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso ghiaiose e/o di blocchi:** i depositi colluviali sono

presenti a partire dalla zona sud fino alla parte centrale del versante e oltre, nella parte montana dove assumono spessori maggiori di 3m, per gli apporti derivanti dall'azione dei fenomeni carsici. I depositi sono caratterizzati dalla presenza prevalente di matrice argillosa e limosa con elementi lapidei inglobati dal materiale fino. Le caratteristiche più limose o argillose del deposito derivano principalmente dal bacino di derivazione del materiale e dai processi di disfacimento che portano alla formazione dei depositi: i processi carsici di dissoluzione del carbonato di calcio, per esempio, hanno come prodotto residuale i silicati, presenti nelle argille al fondo delle doline, mentre i processi meccanici di disfacimento dei detriti, portano all'allontanamento di gran parte dei depositi fini, grazie all'azione delle acque dilavanti; questi ultimi sono quindi maggiormente presenti all'unghia delle conoidi di deiezione di trasporto di massa come nelle zone ad est della località Colombara e nell'area denominata Sola. Gli accumuli colluviali della zona orientale del territorio, tra le località I Boschi e Pessò, sono favoriti dalle formazioni marnose maggiormente erodibili e portate agli accumuli.

-  **Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente:** entro questa classe di depositi sono compresi tutti i detriti di versante sciolti, messi in posto per azione prevalente della gravità. La pezzatura degli elementi che costituiscono i depositi rientra prevalentemente nella tipologia delle ghiaie con rari livelli di sabbie, che possono essere asportate dalle successive evoluzioni dei depositi per effetto delle piogge e delle acque dilavanti. Come già ricordato i depositi detritici sono concentrati prevalentemente nelle zone poco a valle degli affioramenti rocciosi a ridosso delle conoidi di depositi di trasporto di massa che rappresentano l'evoluzione naturale del processo. La natura litologica dei depositi varia a seconda del bacino di alimentazione della falda detritica, quindi nel settore occidentale, fino all'abitato di Tezze, si rinvencono prevalentemente dolomie e calcari, mentre più ad ovest, le litologie variano omogeneamente con gli affioramenti posti a monte.

5.3. Materiali degli accumuli di frana

-  **Materiali sciolti per accumulo stabilizzato di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente, spessore > 3m:** i depositi di accumulo di frana presenti nel territorio comunale sono localizzati nella parte sud. Il più esteso emerge dall'incisione del Torrente Astico, tra il margine occidentale della conoide presso Camisino e la Località Rozzolla per circa 2 Km. I depositi si presentano estremamente eterogenei, generalmente a supporto di clasti con tessitura chiusa; gli elementi, caratterizzati dalla litologia esclusiva di Calcari Grigi, hanno dimensioni estremamente variabili, dalle ghiaie fini ai blocchi di alcuni m³ di volume, tutti angolosi. A volte si rinvencono delle compagini non disarticolate con la



Figura 17: Affioramento di depositi di frana a sud di Caltrano, si noti sulla destra della foto come a volte nella frana siano coinvolte bancate poco disarticolate tali da conservare la stratificazione

stratificazione massiccia tipica dei Calcari Grigi. Le dimensioni di questi ammassi franati in blocco possono raggiungere larghezze di quasi una decina di metri. La matrice, sempre presente, è della stessa natura carbonatica dei clasti e a volte assume l'aspetto

saccaroide o cristallino e le colorazioni rosate tipiche delle facies dolomitizzate dei Calcari Grigi. La cementazione carbonatica è diffusa a tutto il deposito in modo uniforme ed ha carattere pervasivo.

Altri due depositi franosi sono osservabili ad una quota di circa 300m S.L.d.M., entrambi insistono nei depositi ghiaiosi cementati, al margine della conoide di Pianezze di età successiva ai depositi di frana descritti in precedenza. In questo caso gli eventi possono essere classificati come quiescenti. I materiali coinvolti nel movimento sono costituiti da depositi di conoide di trasporto di massa litificati, ma in assenza di materiale fine interstiziale (vedi depositi cdt nel successivo paragrafo).

5.4. Materiali degli accumuli alluvionali, morenici, fluvioglaciali

-  **Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa:** la seguente classe di materiali comprende tutti i depositi fluvio – glaciali legati agli episodi di espansione glaciale avvenuti nella zona, la maggior parte dei depositi è legata alla glaciazione wurmiana e sono legati ai torrenti scaricatori antistanti le morene frontali localizzate poco ad ovest del territorio

comunale presso Cogollo del Cengio. Questi depositi si presentano con caratteristiche diverse procedendo da monte verso valle; gli affioramenti a quota più elevata, messi in luce da due frane visibili in destra idrografica dell'Astico mettono in evidenza un deposito eterogeneo, nel complesso scarsamente cementato e generalmente a supporto di clasti con presenza di matrice sabbiosa da grossolana a fine. La litologia è costituita prevalentemente da Dolomia Principale ma, sono presenti anche vulcaniti ladiniche in quantità rilevanti, caratteristica peculiare di questo genere di deposito. La composizione litologica si arricchisce di elementi provenienti dalle formazioni terziarie quando l'asta torrentizia penetra dietro le colline delle Bregonze. Le dimensioni medie degli elementi rientrano generalmente nei blocchi di 20 o 30 cm, ma sono presenti anche ghiaie medie e massi di alcuni m3; nel complesso tutti i clasti sono arrotondati e debolmente cementati.



Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione

torrentizia: in questa classe di materiali sono stati raggruppati tutti i depositi che costituiscono le conoidi di deiezione torrentizia presenti nel territorio oggetto di indagine. I fenomeni che hanno portato alla formazione dei conoidi di deiezione sono classificabili, tutti, come fenomeni di trasporto di massa, ma i depositi stessi hanno caratteristiche leggermente diverse a seconda della conoide a cui ci si riferiscono.

A partire dal settore occidentale si rinvenivano ad est della località Colombara una serie di quattro piccole conoidi derivanti dall'incisione del versante retrostante denominato Mestello; questi depositi sono formati da materiale eterogeneo, a supporto di clasti, ma con abbondante matrice interstiziale, fine, che occupa gli spazi tra gli elementi lapidei.



Figura 18: Particolare dei detriti di conoide di deiezione torrentizia cementati con assenza di matrice fine interstiziale.

Altre tipologie di depositi di questo genere sono rinvenute a monte dell'abitato di S. Donà e poco più a monte sul versante detto Vigheri.

La conoide in località Pianezze ed il lembo ad ovest della Val Grande, presso il centro storico del Comune, hanno tipologia propria di depositi,

che si differenziano per la mancanza della frazione fine interstiziale, nella maggior parte del suo volume; inoltre, grazie alla loro età antecedente alle precedenti conoidi, hanno un grado di cementazione maggiore (fig. 18). Una terza tipologia di depositi di conoide di deiezione torrentizia è quella che si rinviene nella grande conoide tra gli abitati di S. Donà, Camisino e Tezze. I depositi sono, anche in questo caso, costituiti da materiale eterogeneo, a supporto di clasti, con abbondante matrice interstiziale che occupa gli spazi tra gli elementi lapidei. A differenza della prima tipologia però sono presenti massi di dimensioni metriche dovuti probabilmente all'entità maggiore del bacino di alimentazione e al fatto che il fenomeno è attivo da un tempo ben maggiore delle conoidi a valle di Mestello.



Figura 19: Depositi di deiezione torrentizia rinvenuti presso l'abitato di S. Donà. Si noti in particolare, la presenza, insieme ai detriti eterogenei, dei grossi massi indicativi di un episodio di trasporto di massa.

-  **Materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione e litorali:** si tratta principalmente delle alluvioni, attualmente in evoluzione, situate sul fondovalle dell'Astico che delimita a sud il territorio comunale; sono anche compresi le aree e i relativi depositi eccezionalmente interessati da eventi storici comprovati da testimonianze degli abitanti. Nel tratto della valle dell'Astico subito dopo l'abitato di Chiuppano le alluvioni recenti sono limitate ad una ristretta zona chiusa tra i basalti colonnari che limitano l'alveo del fiume oltre l'ansa, presso la località Narpollo. Litologicamente si tratta di ghiaie eterometriche, arrotondate, di litologia estremamente variegata anche se prevalentemente carbonatiche, provenienti dal bacino dell'Astico e dal rimaneggiamento dei depositi che affiorano lungo l'asta torrentizia, smantellati dai piccoli rivoli affluenti. La composizione risulta quindi arricchita di elementi vulcanici man mano che, proseguendo verso valle, ci si insinua nelle formazioni terziarie. I depositi, visibili in vari affioramenti lungo l'asta torrentizia, passano da ghiaie a tessitura aperta verso l'alto a sedimenti a supporto di matrice sabbiosa e limosa con ghiaie fini più in profondità.
-  **Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo argillosa:** in questa classe di depositi rientrano le morene di fondo dei ghiacciai precedenti all'ultimo episodio di espansione glaciale, sono stati rinvenuti affioramenti generalmente in prossimità del solco dell'Astico e di altre incisioni torrentizie che hanno riportato alla luce questi depositi molto antichi.

In generale il deposito si presenta come un diamicton a supporto di matrice limoso-argillosa, senza strutture interne, sovraconsolidato e con ciottoli eterogenei anche con tipiche forme a “ferro da stiro”. Le dimensioni dei clasti variano dai piccoli blocchi, 30cm al massimo, alle ghiaie, tutti



Figura 20: Deposito di fondo morenico si notano i clasti eterogenei per litologia e dimensione immersi in una matrice limosa.

subarrotondati; la litologia, prevalentemente calcarea, presenta anche un'abbondante porzione di elementi esotici: porfidi, quarzi e filladi (queste ultime per la loro stessa struttura interna sono angolose). Il deposito si può presentare anche con una facies, priva totalmente di clasti, composta dalla sola matrice limoso-argillosa sovraconsolidata.

5.5. Caratteristiche di Permeabilità

Nella carta litologica è stato classificato il territorio anche sulla base delle classi di permeabilità dei materiali e litologie sub-superficiali: tale classificazione è utile a distinguere l'attinenza dei terreni ad assorbire e smaltire in posto le acque meteoriche.

Nel futuro, allorché si dovrà pianificare e progettare sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, così come imposto dalle vigenti normative in merito alla sicurezza e alla mitigazione del rischio idraulico, si terrà conto anche della ubicazione della falda e delle sue escursioni, della propensione ad assorbire acqua da parte di terreni più profondi (pozzi perdenti), della qualità delle acque infiltrate in relazione alla vulnerabilità dei terreni e degli acquiferi stessi. La sintesi delle caratteristiche di permeabilità dei terreni sub-superficiali è direttamente collegata alle classi litologiche dei depositi alluvionali, fluvioglaciali e morenici o lacustri riassunte alla seguente tabella:

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
 OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
 COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

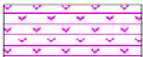
LITOLOGIA DEL SUBSTRATO :

	Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta (Dolomia principale); Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-SUB-01
	Rocce compatte stratificate (Calcarei grigi, Rosso ammonitico); Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ($K > 10^{-1}$ cm/s)	L-SUB-03
	Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto (Formazione di Salcedo); Rocce praticamente impermeabili ($K < 10^{-6}$ cm/s)	L-SUB-04
	Rocce compatte prevalentemente alternate a strati o interposizioni tenere (Calcarei e Marne); Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-SUB-05
	Rocce tenere prevalentemente con interstrati o bancate resistenti subordinate (Blancone e Scaglia Rossa); Rocce poco permeabili per fessurazione e livelli terrigeni ($10^{-6} < K < 10^{-4}$ cm/s)	L-SUB-06

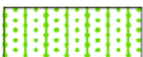
MATERIALI DELLA COPERTURA DETRITICA COLLUVIALE ED ELUVIALE :

	Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo argillosa prevalente con subordinate inclusioni ghiaiose e/o di blocchi; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4}$ cm/s)	L-DET-03
	idem per spessore > 3 metri; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4}$ cm/s)	L-DET-04
	Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-DET-07

MATERIALI DEGLI ACCUMULI DI FRANA :

	Materiali sciolti per accumulo stabilizzato di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa; spessore > 3 metri; Terreni e depositi poco permeabili per porosità ($10^{-6} < K < 10^{-4}$ cm/s)	L-FRA-07
---	--	----------

MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, FLUVIOGLACIALI :

	Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa; Terreni e depositi molto permeabili per porosità ($K > 10^{-1}$ cm/s)	L-ALL-01
	Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoidi di deiezione torrentizia; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-ALL-02
	Materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione e litorali; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-ALL-03
	Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente; Terreni e depositi mediamente permeabili per porosità ($10^{-4} < K < 10^{-1}$ cm/s)	L-ALL-04
	Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa; Terreni e depositi praticamente impermeabili ($K < 10^{-6}$ cm/s)	L-ALL-05

6. CARTA IDROGEOLOGICA **Tav. C0502**

In questa carta tematica, secondo i principi legislativi del settore e le grafie geologiche della D.G.R.V. 615/96, sono contenute informazioni riguardanti "la situazione delle falde idriche e della rete idrografica superficiale (fiumi, torrenti e scoli di bonifica minori)".

6.1. Condizioni Idrogeologiche

Numerosi studi e ricerche nell'ambito idrografico ed idrogeologico dell'Alto Vicentino hanno confermato che originariamente l'Astico possedeva il suo sbocco in pianura, in corrispondenza della valle tra Caltrano e Piovene Rocchette. Da qui traeva origine una grande conoide

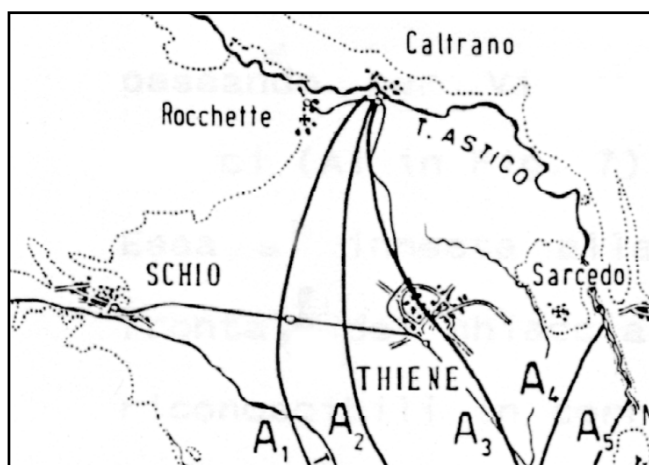


Figura 21: Successivi percorsi del T.Astico (A1-A5)

alluvionale che oltre ad interessare la città di Vicenza arrivava a lambire i Colli Berici. La conoide si innestava alla base dell'anfiteatro morenico frontale del Ghiacciaio dell'Astico i cui resti sono riconoscibili nelle collinette di Cogollo a nord ovest di Caltrano. A causa delle enormi quantità di materiali depositate e un

successivo fenomeno di sovralluvionamento, il T.Astico, ostacolato soprattutto nelle fasi di magra dai propri depositi, fu costretto a spostare progressivamente il suo corso verso oriente. Come evidenziato in *figura 21*, il fiume, probabilmente sfruttando un passaggio già sviluppato da un proprio confluente, abbandonò il primitivo percorso verso Thiene fino a crearsi una nuova zona di sbocco presso le colline di Sarcedo e Breganze. In queste complesse divagazioni l'Astico sviluppò la sua recente e vastissima conoide, entro la quale incise il proprio alveo attuale, in seguito a mutate condizioni climatiche.

Dal punto di vista idrogeologico il T.Astico possiede un comportamento disperdente tra Rocchette e Caltrano (*dispersione media $1.6 \text{ m}^3/\text{s}$*), per poi giungere, più a sud, ad un comportamento più variabile.

In particolare come già riportato in *figura 7*, il tratto dell'Astico tra Rocchette e Caltrano risulta particolarmente significativo ai fini della dispersione fluviale in quanto in tale settore il fiume ha inciso profondamente il vertice dell'imponente conoide fluvioglaciale generando la più marcata direttrice di deflusso sotterraneo di tutto il sistema dell'Alto Vicentino. Tale sistema è la principale ricarica delle falde confinate del settore nord di Vicenza.

Il comune di Caltrano è compreso nella fascia montana del bacino idrografico del medio e basso corso del torrente Astico il quale si estende dal suo sbocco in pianura fino alla confluenza con il Tesina.

Il territorio comunale è caratterizzato dall'assenza di una vera e propria rete di corsi d'acqua perenni, pur in presenza di apporti meteorici consistenti (*1500 mm/anno per l'Altopiano di Asiago*). L'acqua, infatti, si infiltra nel sottosuolo grazie ad uno sviluppato fenomeno di dissoluzione carsica che si spinge a profondità elevate con lo sviluppo di inghiottitoi e cavità aperte talora di dimensioni imponenti. Attraverso queste strutture carsiche epigee ed ipogee si alimentano e scorrono veri e propri corsi d'acqua sotterranei con affluenti e laghetti con circolazione sia a pelo libero che in pressione.

Per la costruzione della Carta Idrogeologica si sono raccolti e analizzati dati geologici ed idrogeologici dell'area in modo da individuare: le unità idrogeologiche presenti, la profondità della falda, le sorgenti, i canali artificiali e l'idrografia.

Il tutto è stato anche utilizzato per l'identificazione della "vulnerabilità intrinseca degli acquiferi" per studiare la suscettibilità dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assimilare e diffondere un inquinante tale da produrre un impatto sulla qualità delle acque sotterranee.

6.2. Profondità e Oscillazioni della Falda

Il Comune di Caltrano presenta due differenti sistemi idrogeologici: il primo appartiene al sistema idrogeologico dell'acquifero dei Sette Comuni, il secondo alla piana alluvionale del T.Astico.

L'acquifero dell'Altopiano dei sette comuni si estende per circa 700 km² ed ha una potenza di 1500 metri. I sedimenti terrigeno-calcarei che sovrastano il basamento costituiscono l'aquiclude (litologie impermeabili). Le direzioni di deflusso sono spesso controllate dalla tettonica, ed in particolare dalle faglie che tagliano trasversalmente tutte le strutture favorendo l'interconnessione tra i diversi settori idrogeologici. L'acquifero, ovvero il complesso sistema idrogeologico permeabile per fatturazione e carsismo, è ospitato nelle formazioni della Dolomia Principale, dei Calcari Grigi e del Rosso Ammonitico. Le formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa (Cretaceo) costituiscono l'acquitardo, ovvero un complesso roccioso meno permeabile contenete tuttavia volumi d'acqua significativi.

Nella valle alluvionale del T.Astico la superficie piezometrica è strettamente correlata alla dispersione dei corsi d'acqua e ne consegue che il regime della falda è pressoché identico a quello dei fiume alimentatore. Il regime è tipico dei fiumi a carattere prealpino, cioè caratterizzato da una prolungata fase di piena primaverile e una seconda fase di piena autunnale, più breve, ma spesso con massimi più elevati. Di conseguenza anche l'acquifero freatico presenta due fasi di piena e due fasi di magra con un ritardo di circa un mese rispetto alla culminazione del regime fluviale.

In tali zone l'alimentazione della falda è assicurata anche dalle precipitazioni dirette e, seppur in minima parte, dall'irrigazione.

La precedente Carta Idrogeologica del 2005, allegata al P.R.G. vigente, la ricerca e la sintesi delle relazioni geologiche presso l'archivio comunale, il censimento delle sorgenti, il confronto con ulteriori dati storici hanno permesso di aggiornare e definire le aree di egual

profondità della falda freatica. Le oscillazioni della superficie della falda sono di poco traslate rispetto al regime fluviale che presenta una piena primaverile ed una autunnale, con uno sviluppo temporale minore ma con valori isofreatici maggiori.

Dalla sintesi ed elaborazione di tutte le quote di falda desunte dalle indagini esaminate è stato possibile dividere il territorio comunale in aree con profondità di falda secondo alcuni *range* significativi: i *range* di profondità media della falda dal piano campagna sono indicati con 4 tipologie di retinatura:

-  **Area con profondità falda freatica compresa tra 0-2 m dal p.c**
-  **Area con profondità falda freatica compresa tra 2-5 m dal p.c**
-  **Area con profondità falda freatica compresa tra 5-10 m dal p.c**
-  **Area con profondità falda freatica >10 m dal p.c**

Tenendo presente la profondità medie della falda dal piano campagna, si fa notare che:

1. Le finalità della carta sono funzionali al progetto del P.A.T. e non intendono essere uno studio idrogeologico esauriente e completo del comune; per un siffatto studio, infatti, si sarebbe dovuto contare su di un periodo di misure e prove dirette ben più estese temporalmente, tali da poter comprendere le oscillazioni stagionali di falda almeno di un intero anno idrologico;
2. Nella parte meridionale del territorio comunale, in prossimità dell'alveo fluviale, dove la falda non supera i 5 metri di profondità dal piano campagna dovrà essere svolta un'indagine idrogeologica accurata per ogni singolo intervento edilizio;

3. La direzione prevalente, le oscillazioni temporali e l' altezza della superficie freatica del primo livello acquifero di subalveo è direttamente condizionata dal T. Astico.

6.3. Sorgenti

Le sorgenti sono una importante caratteristica ricorrente e non trascurabile del territorio comunale; le principali si trovano nella zona meridionale del territorio comunale dove i versanti degradano nella piana alluvionale del Torrente Astico.

Le simbologie utilizzate nella Carta Idrogeologica per tali primitive puntuali sono :

-  **Sorgente**
-  **Opera di captazione di sorgente**
-  **Sorgente utilizzata come acquedotto pubblico**

Le sorgenti esistono grazie ad un esteso bacino di alimentazione che interessa i terreni calcarei (carsici) del massiccio carbonatico dell'Altopiano di Asiago. Le acque possono quindi provenire da zone molto lontane dalla risorgenza con tempi di circolazione estremamente ridotti. Le insorgenze verso oriente, nel margine meridionale del massiccio, sono giustificate anche da ragioni geologiche-strutturali. Infatti, le formazioni rocciose piegano bruscamente verso sud, immergendo con inclinazioni elevate a formare la piega a ginocchio e dando luogo a giaciture sub verticali fino a rovesciate. Qui le serie calcareo-dolomitiche carsiche sono ricoperte dalle più recenti formazioni cretatiche e terziarie, prevalentemente poco permeabili, che costituiscono quindi uno sbarramento naturale favorendo la risorgenza delle acque infiltrate. Le sorgenti

presentano elevate portate (Es. Sorgente Piasan 120 l/s) anche perché il sistema carsico nella sua complessità non viene intaccato dai solchi vallivi che scendono dal versante. Le sorgenti che sgorgano nelle masse detritiche, oltre ad avere caratteri chimico-fisico diversi, possiedono una minor variazione di portata e un aumento del ritardo tra le fasi di piena e le precipitazioni. Le sorgenti principali sono: Pozzo di Valdasà, la sorgente Piasan utilizzata a fini potabili civili, le sorgenti in località Galain (fig.22) , in località i Broli e in centro a Caltrano.

-  **Area soggetta ad insorgenze idrica temporanee:** In località Rigola si registrano risorgenze idriche temporanee in seguito a precipitazioni di rilevante entità.



Figura 22: Area soggetta ad insorgenze idrica sotterranee in località Rigola e sorgente in località Galain

-  **Vasca o serbatoio:** forme antropiche spesso ubicate in corrispondenza di una risorgenza prevalentemente ad uso zootecnico.

Per la protezione e la tutela delle aree di risorgenza, in particolar modo per sorgenti ad utilizzo potabile civile, si consigliano i seguenti interventi:

- a. evitare scarichi fognari nelle vallecole o nelle aree adiacenti alla risorgiva,
- b. garantire una totale protezione delle acque di dilavamento stradale o da acque di ruscellamento attraverso l'utilizzo di canalette o tubazioni,
- c. controllo di ogni sorta di scarico e concimazione (chimica e non),
- d. stabilizzazione di eventuali scarpate con piantumazione arboree appropriate,
- e. mantenere le fasce di rispetto per pozzi e sorgenti di prelievo per uso idropotabile.

6.4. Rete idrografica principale, Condizioni Idrauliche

Il territorio comunale è caratterizzato dall'assenza di una vera e propria rete di corsi d'acqua perenni, a conseguenza dell'ambiente fortemente carsico. La simbologia utilizzata è la seguente:

-  **Corso d'acqua permanente:** il corso d'acqua permanente è il T. Astico, ovvero il corso d'acqua principale del comune di Caltrano che lo attraversa da ovest a est delimitandone, con il proprio alveo, il confine meridionale.
-  **Corso d'acqua temporaneo:** i corsi d'acqua temporanei interessano le valli incise della Val del Giova, Val Dasa, Val Mala, Val Grande, Val delle Lanze, Val di Prassoi e le vallecole in località Boschi, nella zona orientale del territorio comunale.

-  **Opera di derivazione idraulica**
 **Canale artificiale**

il canale artificiale di derivazione delle acque del T.Astico si sviluppa dall'abitato di Caltrano fin a sud dell'abitato di Camisino.

L'opera risulta fondamentale per l'utilizzo della risorsa idrica a fini energetici nel comune di Calvene.



Figura 23: Canale Artificiale e opera di derivazione a sud dell'abitato di Caltrano

-  **Area soggetta ad inondazioni periodiche:** area soggetta a inondazioni durante l'alluvione del 1966; da cartografia storica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino idrografico dei fiumi Brenta e Bacchiglione.

Dal punto di vista idraulico e idrogeologico dovrà esser posta particolare attenzione allo scarico di materiale ciottoloso proveniente dalla Val del Giova. Tali fenomeni si verificano a seguito di intense precipitazioni e in situazione in cui la capacità di infiltrazione viene a mancare a favore di un deflusso superficiale ad elevata energia. Si riporta come esempio l'esondazione del Luglio 1998 in cui il corso d'acqua esondò in Via S.Lorenzo e Via Braglio, utilizzandole come

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

vie preferenziali di scorrimento e costituendo fonte di pericolo per le abitazioni adiacenti. Come interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica si propone un accordo con il Comune di Cogollo per la realizzazione di uno sghiaiatore (area depressa e libera da infrastrutture da ripulire e scavare ogni qual volta eventi torrentizi significativi facciano gravitare a valle detriti in quantità consistente).

7. VULNERABILITA' INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI **Tav. C0509**

Secondo il prontuario per la redazione della documentazione geologica del quadro conoscitivo e degli aspetti geologici del progetto del PAT/PATI (L.R. 11/2004), la vulnerabilità degli acquiferi, consiste nella suscettibilità dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad assimilare e diffondere un inquinante tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee.

Per redigere la Carta delle Vulnerabilità si sono sovrapposte le carte idrogeologiche, litologiche cercando di considerare i seguenti fattori:

- a. La soggiacenza: cioè il valore della profondità della superficie piezometrica misurata rispetto al piano campagna. Da essa dipendono le dimensioni dell'insaturo e quindi i processi di auto depurazione e attenuazione delle sorgenti secondarie.
- b. L'infiltrazione efficace: ovvero la quantità di acqua che entra nel sistema. Tali acque possono trasportare in profondità l'inquinante e nel contempo diluirlo.
- c. La tipologia di copertura (suolo).
- d. La permeabilità: per e varie unità idrogeologiche presenti si tiene conto del grado di porosità primaria e secondaria dell'unità e della composizione lito-mineralogica.
- e. Acclività della superficie topografica.

Si ricorda che le finalità della carta sono funzionali al progetto del P.A.T. e non intendono essere uno studio idrogeologico sulla vulnerabilità esauriente e completo del comune; per un siffatto studio, infatti, si sarebbe dovuto contare di un numero di dati, di misure e prove dirette maggiori, nonché l'applicazione di parametri come la Conducibilità idraulica e i processi chimici-fisici di attenuazione e auto depurazione del non saturo.

La carta della vulnerabilità in questione, cerca quindi di individuare in linea di massima le aree ove è necessario adottare particolari cautele nell'uso del suolo, ai fini della protezione delle acque sotterranee da possibili inquinamenti. Le simbologie utilizzate per ogni singolo grado di vulnerabilità sono le seguenti.

-  **Estremamente elevata:** aree estremamente soggette a rischio ambientale, con falda sub-superficiale e/o permeabilità elevate. Sistemi acquiferi liberi in alluvioni da grossolane a medie, privi di efficace protezione in superficie e, talora, soggiacenti ad agglomerati di centri di pericolo.
-  **Elevata:** sistemi acquiferi liberi in rocce prevalentemente carbonatiche fessurate e più o meno carsificate, con soggiacenza notevole, forti acclività superficiali, scarsa copertura, in posizione plano-altimetrica tale da non essere in contatto con la rete idrografica principale. Le problematiche più importanti si collocano in corrispondenza degli affioramenti maggiori che costituiscono l'area di alimentazione di varie sorgenti utilizzate localmente.
-  **Alta:** sistemi di acquiferi generalmente caratterizzati da notevole anisotropia ed eterogeneità, protetti in superficie da una copertura scarsamente permeabile, a tratti impermeabile.
-  **Media:** aree in cui la vulnerabilità è condizionata dai suoli di copertura e dall'azione filtrante dell'insaturo, oltreché dalla non elevata permeabilità.

8. CARTA DELLA FRAGILITA' **Elab. 3**

La tavola in oggetto deriva dall'elaborazione dei dati che figurano nelle tavole precedenti.

Essa visualizza la diversa attitudine del territorio a recepire gli interventi urbanistici e la loro compatibilità con lo stesso. L'uso del territorio, infatti, non è strettamente legato alle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni direttamente interessati dall'opera, ma risulta strettamente collegato alle condizioni morfologiche, idrografiche, idrauliche ed idrogeologiche, nonché agli interventi antropici già realizzati.

Gli aspetti che figurano nella tavola riguardano:

- la compatibilità geologica ai fini urbanistici
- le aree soggette a dissesto idrogeologico:

IDR: area fluviale, esondabile o a ristagno idrico (Cod. IDR)

MAS: area soggetta a caduta massi (Cod. MAS)

CAR: area soggetta a sprofondamento carsico (Cod. CAR)

VAL: area soggetta a valanghe (Cod. VAL)

FRA: area di frana (Cod. FRA)

DEB: area soggetta a debris-flow (Cod. DEB)

ERS: area soggetta ad erosione (Cod. ERS)

8.1. Compatibilità Geologica ai Fini Urbanistici

Per la zonizzazione ai fini urbanistici si sono considerati i seguenti parametri:

- caratteristiche geotecniche dei terreni:

- buone / ottime: ghiaie grossolane più o meno addensate di origine fluviale e/o fluvioglaciale, valori buoni / ottimi di resistenza dei terreni, abbastanza omogenei
- mediocri /scadenti: frequente alternanza verticale tra i litotipi, valori medi e bassi di resistenza dei terreni, localmente variabili e/o disomogeneità laterale.
- problematiche di tipo idrogeologico:
 - falda idrica superficiale (livello piezometrico compreso tra 0 m e 5 m),
 - falda idrica poco profonda (livello piezometrico > 5 m),
 - presenza di aree depresse più facilmente soggette a ristagno idrico ed a condizioni di saturazione dei terreni.
- aspetti morfologici:
 - acclività,
 - zone interessate da forte erosione torrentizia,
- condizioni idrauliche:
 - assenti o limitati fenomeni di esondazione (aree non allagate nel periodo 1995-2005),
 - frequenti fenomeni di esondazione (aree allagate almeno una volta nel periodo 1995-2005),
 - fasce di salvaguardia fluviale (scarpate e argini) sui corsi d'acqua classificati (R.D. 523/1904 e s.m.l.),
 - area fluviale ai sensi del P.A.I. (marzo 2004).
- caratteri ambientali e naturalistici specifici da tutelare:
 - sorgenti

I parametri presi in considerazione, per la sintesi proposta dalla carta delle Fragilità, si basano anche su considerazioni che non rientrano solo nella cartografia geologica e geomorfologica, ma si fondano su indici e considerazioni di altro genere riguardanti, ad esempio, l'acclività dei versanti in aree collinari e montane. Quando i fattori da considerare si ritengono troppo specifici per semplici considerazioni superficiali, si prescrive di ricorrere ad analisi specialistiche del territorio, in sede di approvazione dei singoli progetti da parte dell'Ente Locale. In ogni caso, nel rispetto della Legge 64 del 1974 e successivi aggiornamenti, si deve sempre ricorrere alla relazione geologica e geotecnica di verifica dei terreni soggetti ad interventi antropici edificatori di qualsiasi entità.

Incrociando i dati relativi alle caratteristiche geotecniche dei terreni, con quelli delle condizioni idrogeologiche, morfologiche, idrauliche e di tutela ambientale, si sono ottenute le 3 classi di idoneità che compaiono in legenda, secondo un ordine che visualizza condizioni via via più penalizzanti:

-  **Area idonea:** non si pongono limiti all'edificabilità; i parametri di riferimento per l'inserimento di un'area in questa classe di penalità sono:
 - ✓ non si riscontrano movimenti del terreno profondi o superficiali, né vi sono le predisposizioni geologiche per tali fenomeni;
 - ✓ la falda non è superficiale ed i terreni hanno un ottimo drenaggio alla scala del rilevamento eseguito, ma comunque occorrono verifiche geologico tecniche per le aree soggette ad intervento antropico;
 - ✓ i depositi hanno ottime caratteristiche geomeccaniche, alla scala del rilevamento eseguito, ma comunque occorrono verifiche geologico tecniche per le aree soggette ad intervento antropico;
 - ✓ assenza di esondazioni documentate ed assenza di predisposizioni geologiche per tali fenomeni;

✓ assenza di dissesto geologico – idraulico.

Nel territorio comunale, le aree classificate come terreni ottimi, sono localizzate nella fascia sud nel settore occidentale, compresi tra l'abitato di Colombara ed il solco del Torrente Astico (fig.24). Si tratta di un terrazzo fluviale antico costituito da depositi ghiaiosi compatti, con elementi eterometrici e sabbia interstiziale. Il pianoro inizialmente molto ampio, prosegue con un lembo ridotto fino all'abitato di Caltrano, è interrotto da un'incisione torrentizia ad est del Ponte dei Granatieri, per poi infine ricomparire nel terrazzo dove sorge il nucleo storico di Caltrano. I limiti di quest'area sono rappresentati, a nord da un cambio dei depositi, che aumentano la porzione argillosa a discapito delle caratteristiche geotecniche e di drenaggio, mentre a sud dalla fascia non idonea dell'alveo del Torrente Astico.

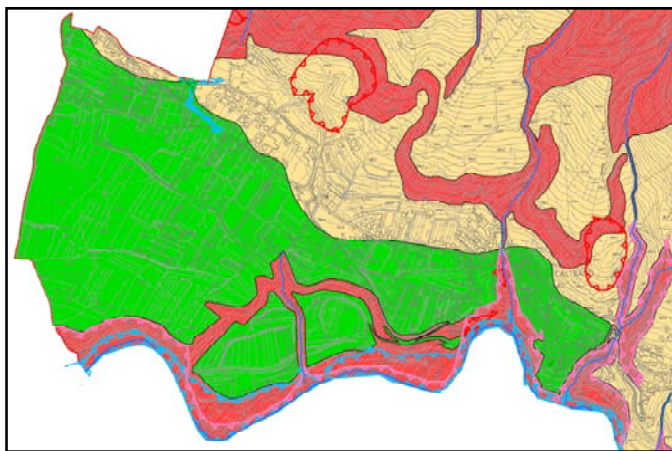


Figura 24: Area idonea tra l'abitato di Colombara ed il solco del Torrente Astico

Un ulteriore fascia idonea è localizzata nella fascia sud ed in particolare nel terrazzo fluviale denominato Galain. La zona è ricoperta da una conoide di deiezione torrentizia solo per la metà più occidentale, mentre i terreni ad est, fino al solco del torrente Astico, sono costituiti da ghiaie fluviali. La coltre di ricoprimento di deiezione, che comunque assume spessori esigui, è costituita da ghiaie dei terrazzi fluviali rimaneggiate e da depositi di versante ghiaiosi e limosi inseriti caoticamente dal trasporto di massa. Le ghiaie fluviali, come già detto, sono costituite da depositi compatti con elementi anche

decimetrici e sabbia interstiziale che forniscono ottime caratteristiche geotecniche. Il livello di classe di tali terreni, seppure appartenenti alla stessa categoria, è leggermente inferiore rispetto ai terrazzi fluvio-glaciali sopracitati. Questo è dovuto soprattutto alla presenza di sedimenti provenienti da monte, con una frazione argillosa maggiore, che fa diminuire il coefficiente di permeabilità. Il terrazzo è limitato a sud dal solco del Torrente Astico e a nord dai depositi colluviali prevalentemente argillosi che fanno scadere la classe di zonazione a “idonea a condizione” fino a “non idonea”.

-  **Area idonea a condizione:** l'edificabilità è possibile, ma richiede indagini geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione preventivi; i parametri di riferimento per l'inserimento di un'area in questa classe di penalità sono:
 - ✓ assenza di frane o valanghe sovraincombenti, possibili movimenti franosi solo superficiali;
 - ✓ drenaggio difficoltoso con falda superficiale alla scala del rilevamento eseguito, ma comunque occorrono verifiche geologico tecniche per le aree soggette ad intervento antropico;
 - ✓ i depositi hanno mediocri caratteristiche geomeccaniche, localmente anche variabili alla scala del rilevamento eseguito, ma comunque occorrono verifiche geologico tecniche per le aree soggette ad intervento antropico;
 - ✓ remote possibilità di esondazioni;
 - ✓ stabilità geologico – idraulica da accertare.

Le aree con tali caratteristiche sono abbondanti in tutta la fascia meridionale e coprono in generale tutte le forme di deiezione torrentizia ed i depositi di trasporto di massa. A partire dalla zona occidentale, infatti, le conoidi al piede del versante denominato

Mestello e la fascia di argille colluviali derivanti dai successivi dilavamenti della frazione fine, rientrano in questa classe, soprattutto per la variabilità delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni. In caso di strutture di una certa rilevanza nei terreni argillosi colluviali sono possibili anche cedimenti edometrici a lungo termine, tali da richiedere indagini specifiche per la loro stima preventiva. Il drenaggio altresì in queste argille può risultare difficoltoso per la scarsa permeabilità e, anche se non si ritiene vi sia una vera falda freatica superficiale, sono possibili effimere venute d'acqua, dipendenti dalle precipitazioni meteoriche locali; questi scorrimenti avvengono solitamente al contatto di depositi con diverse caratteristiche geologiche. Altre fasce colluviali con simili caratteristiche sono visibili a monte del terrazzo denominato Galain e, precedendo ad est, al piede della zona collinare compresa tra le località Praria, I Boschi e Pessò.

La superficie delle conoidi di Pianezze e Camisino - S. Donà - Tezze sono state classificate idonee a condizione per l'eterogeneità dei depositi geneticamente legati ai fenomeni di trasporto di massa che coinvolgono varie tipologie di materiale. Questo fenomeno è meno accentuato nella conoide di Pianezze, che varia la propria eterogeneità di depositi dalle sabbie alle ghiaie medio-grossolane. La situazione appare molto più varia, nell'area della conoide di Camisino - S. Donà - Tezze, dove i depositi sono costituiti da limi argillosi misti a sabbie e ghiaie con blocchi anche di dimensioni metriche.

Appartengono a questa classificazione anche le aree di versante in cui la relazione tra l'indice di acclività del pendio, giudicato medio - basso, e il substrato scadente fa rientrare i versanti considerati in questa categoria. L'incremento delle pendenze del versante, invece, in relazione ad una costante qualità del substrato determina il passaggio da "idoneo a condizione" a "non idoneo" della classe delle fragilità. Le aree di versante giudicate in questa classe di compatibilità geologica ai fini edificatori sono

visibili a monte della conoide di Pianezze e nel settore sud orientale nelle colline comprese tra le località Praria, I Boschi e Pesso. Al limite della fascia sud, la classe interessa i pianori delle località Casoni Ceresara, Costo Serona e Temoio. Ai motivi di acclività e presenza di un substrato scadente si aggiungono le frequentissime condizioni di dissoluzione carsica presenti costantemente in tutta l'area oltre il margine meridionale dell'Altopiano dei Sette Comuni.

Nella zona della conoide di Camisino - S. Donà - Tezze sono presenti due fasce verticali caratterizzate da una modesta inflessione delle isoipse; queste aree sono state in passato la naturale via di deflusso delle acque di ruscellamento. Tale condizione è venuta meno per le variate condizioni ambientali (terrazzamento antropico e cura del territorio a fini agricoli); nonostante ciò si ritiene cautelativo permettere opere antropiche in queste aree, esclusivamente in seguito ad indagini geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione preventivi.

La vasta area pianeggiante del territorio comunale appartenente all'Altopiano dei Sette rientra per la maggior parte all'interno di codesta suddivisione.

-  **Area non idonea:** l'edificabilità è preclusa per l'elevatissima penalizzazione fatta eccezione per opere ed interventi volti alla riparazione e al consolidamento dell'esistente o alla stabilizzazione del dissesto; i parametri di riferimento per l'inserimento di un'area in questa classe di penalità sono:
 - ✓ pendio molto acclive;
 - ✓ reale possibilità di frane o valanghe sovraincombenti;
 - ✓ movimenti franosi del terreno a monte;
 - ✓ frequente esondabilità;
 - ✓ diffuso dissesto geologico – idraulico.

Le aree con caratteristiche non idonee sono molto abbondanti in tutto il territorio comunale, fino ad oltre il margine dell'Altopiano dei Sette Comuni. Sono comprese in questa classe tutte le aree dell'alveo attuale del Torrente Astico e le aree limitrofe dello stesso torrente in cui sono stati accertati episodi di esondazione in epoca storica. Rientra quindi per questi motivi l'area al limite meridionale del Comune compresi i terrazzi di Maglio e Seghetta.

Correlati a queste aree, sono da ritenersi terreni non idonei anche le aree molto acclivi del solco dell'Astico, compresa una fascia di assoluto rispetto oltre il margine di scarpata del terrazzo fluviale. Identico trattamento è stato applicato alle incisioni torrentizie minori che convergono verso il corso d'acqua principale, sia che queste siano vallecole a V (Val Grande e Val delle Lanze in particolare), sia per canali di ruscellamento concentrato, sia per vallecole a conca non in corso di approfondimento (Val Dasa e vallecole a monte delle località Praria, I Boschi e Pesso). Si deve tenere in particolare considerazione lo sbocco della conoide di deiezione torrentizia compresa tra la località di S. Donà ed il terrazzo di Galain, dove l'incisione naturale, proveniente dal versante, non trova sbocco libero da insediamenti antropici, verso il Torrente Astico: questa condizione determina una predisposizione al dissesto idrogeologico.

Per quanto riguarda le aree di versante, sia della fascia sud, centrale che montana, la maggiore acclività del pendio, a parità di stabilità delle altre condizioni geolitologiche, determina la declassazione da idonea a condizione a non idonea.

Rientrano quindi in questa condizione le aree poco a valle del margine dell'Altopiano nel settore occidentale (tra Sojo Vasaro e Costa Grumo) fino alla cresta del Mt. Foraoro esclusa. Nelle zone oltre il margine dell'Altopiano infine sono state classificate non idonee le aree carsiche.

I diversi fattori condizionanti su cui si è basata la suddivisione sono riassunti nelle tabelle seguenti, unitamente a indicazioni di massima sulle soluzioni e gli interventi occorrenti al raggiungimento dell' "idoneità" (aree idonee a condizione) oppure su un loro possibile utilizzo (aree non idonee). In generale si prescrive che le nuove espansioni urbanistiche debbano essere subordinate alla verifica locale di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica, nonché alle capacità ricettive della rete idrografica, soprattutto quella minore (verifica di compatibilità idraulica).

Tali Indicazioni / Prescrizioni saranno oggetto degli Articoli delle Norme Tecniche di Attuazione relative alla Fragilità del territorio comunale:

Tab. n° 1 – AREE IDONEE – Classe di "compatibilità geologica"	
FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI E VINCOLI
- ottime caratteristiche geotecniche dei terreni - assenti fenomeni di esondazione - falda prof. > 10 m - assenza di dissesti geologici ed idraulici	- indagine geognostica finalizzata a confermare la qualità geotecnica dei terreni - impermeabilizzazione degli interrati contro l'infiltrazione di acque meteoriche dalla superficie o acque irrigue

Tab. n° 2 – AREE IDONEE A CONDIZIONE - Classe di "compatibilità geologica"	
FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI E VINCOLI
- buone/mediocri caratteristiche geotecniche dei terreni - assenti fenomeni di esondazione - falda prof. tra >5 m - media acclività dei terreni - assenza di aree di frana o valanghe	- accurata indagine idrogeologica e geologica finalizzata ad accertare l'omogeneità stratigrafica e i parametri geotecnici del terreno, soprattutto in relazione alle tipologie fondazionali (platea o pali di fondazione) e previsione dei cedimenti assoluti e differenziali - indagine geognostica e geofisica finalizzata ad accertare i parametri geotecnici dei terreni di copertura, lo spessore della stessa, eventuali cavità e disomogeneità del substrato roccioso

	- accurata progettazione delle strutture di sostegno delle scarpate, muri, movimenti terra - attenta analisi geologica e idrogeologica per non indurre peggioramenti alle condizioni di stabilità preesistenti dentro e fuori l'area di intervento - la scelta delle tipologie edilizie e l'ubicazione delle stesse saranno conseguenti alle valutazioni e previsioni di rischio di caduta massi o detriti offerte dai risultati dell'indagine geologica - accurata progettazione delle strutture di sostegno delle scarpate e delle pareti rocciose instabili, muri; - ridurre al minimo i movimenti terra - manutenzione degli scoli e fognature, degli eventuali terrazzamenti - mitigazione del rischio idraulico preesistente attraverso sistemazioni idraulico forestali adeguate
--	---

Tab. n° 3 – AREE NON IDONEE - Classe di "compatibilità geologica"

FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI E VINCOLI
- pessime caratteristiche geotecniche dei terreni - area fluviale dei corsi d'acqua principali e relative fasce di rispetto - area soggetta a frequenti fenomeni di esondazione per - falda sub-superficiale e ristagno idrico - area a forte acclività - area soggetta a potenziali frane e valanghe - area soggetta a movimenti franosi in atto - diffuso dissesto geologico idraulico - zona soggetta a sprofondamento carsico	- area non idonea ai fini edificatori, ma potenzialmente destinabile ad attività legate a percorsi naturalistici, al tempo libero, previo accertamento dell'idoneità ambientale e della salubrità e incolumità pubblica - tutela del paesaggio e dei percorsi naturalistici esistenti - non è consentito alcun utilizzo edilizio per una distanza di 5 m dal piede esterno dell'argine maestro o comunque dall'area demaniale qualora più ampia - mitigazione del rischio idraulico preesistente - sono ammessi gli interventi di ristrutturazione e riordino dei volumi esistenti, nel rispetto della disciplina di zona, a condizione che siano contestualmente realizzate opere per la riduzione del rischio in conformità ai punti precedenti - attenta analisi geologia e idrogeologica per non indurre peggioramenti alle condizioni di stabilità preesistenti - accurata progettazione delle strutture di sostegno delle scarpate e delle pareti rocciose instabili, muri - ridurre al minimo i movimenti terra

Dall'elaborazione dei parametri suddetti il territorio comunale è risultato "idoneo" per il 5.6%, "idoneo a condizione" per circa il 57.6% e "non idoneo" per circa il 36,8%.

8.2. Aree soggette a dissesto idrogeologico

Con opportuna grafia sono state individuate e sintetizzate le aree soggette a dissesto idrogeologico; tra le 8 tipologie indicate dall'Ufficio Geologia della Regione nel territorio di Caltrano sono state individuate le 7 seguenti:

IDR : area fluviale, esondabile o a ristagno idrico (Cod. IDR.)

MAS : area soggetta a caduta massi (Cod. MAS)

CAR : area soggetta a sprofondamento carsico (Cod. CAR)

VAL: area soggetta a valanghe (Cod. VAL)

FRA : area di frana (Cod. FRA)

DEB: area di conoide (Cod. DEB)

ERS: area soggetta ad erosione (Cod. ERS)

-  **area fluviale, esondabile o a ristagno idrico:** sono state raggruppate sotto tale grafia tutte le aree interessate da fenomeni di allagamenti o da rischio e pericolosità per esondazioni (Carta di pericolosità del P.A.I. marzo 2004), nonché la zona fluviale del T. Astico. Si tratta delle Località Maglio e Seghetta lungo Via Astico per le aree a quota inferiore a 215 m s.l.m. (Loc. Maglio) e inferiore a 210 m s.l.m. (Loc. Seghetta) (fig.25). Una porzione limitata, in Loc. Braglio, tra Via Braglio e Via S. Lorenzo è stata inserita come area esondabile in quanto con discreta frequenza, la Valle del Giova (Comune di Cogollo) scarica in strada detriti ghiaiosi e consistenti quantità d'acqua torrentizia.

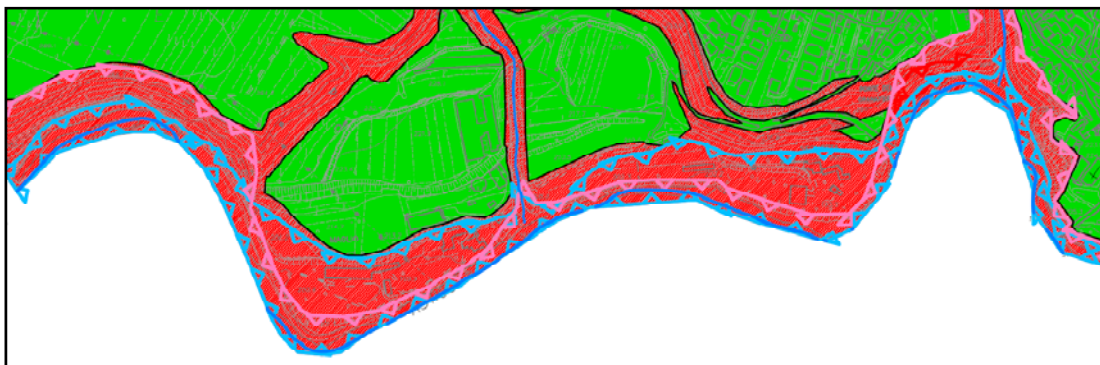


Figura 25: Area fluviale, esondabile lungo la zona fluviale del T.Astico

- 
area esposte a rischio di caduta massi : si localizzano (sotto le pareti rocciose instabili) o in zone di detrito di falda depositato su pendio di elevata pendenza (località Costo Grumo). Il fenomeno della caduta massi interessa porzioni importanti del territorio comunale, in particolare sul fronte meridionale di Cima Favaro e Sojo Vasaro, nonché porzioni ad alta quota di Costo Grumo.
- 
area soggetta a sprofondamento carsico: sono le aree di dolina e carsismo accentuato, zone depresse, cavità, pozzi naturali riempiti di terra o vuoti (grotte). Il rischio è di tipo geologico e geotecnico in quanto il detrito può essere posto su una cavità vuota. Localizzate nella zona settentrionale del territorio comunale nell'Altopiano di Asiago
- 
area soggetta a valanga: sono state cartografate l'insieme delle valanghe individuate mediante inchiesta sul terreno e mediante foto interpretazione (Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe). Successivamente si è proceduto con la classificazione delle loro pericolosità.

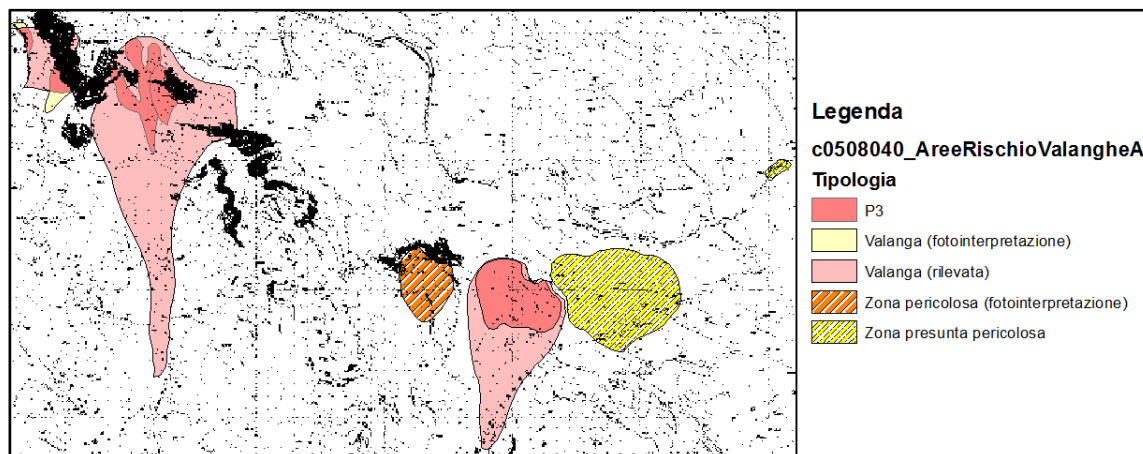


Figura 26: Elaborato per la classificazione della pericolosità delle valanghe

Risultano concentrate tra Cima Favaro, Sojo Vasaro, alta Val d'Asa, versante meridionale di Monte Sunio – alta Valle delle Lanze.

-  **area di frana:** sono aree morfologicamente e geologicamente instabili. Il rischio è di tipo morfologico, geologico e geotecnico, frane latenti possono arrecare danni notevoli alle strutture edilizie e alle infrastrutture. I fenomeni quiescenti sono visibili sia per gli accumuli, sia per la nicchia di distacco a nord del cimitero di Caltrano, a monte dei piazzali antistanti il complesso scolastico, poco più a nord est del Ponte dei Granatieri, nel centro di Caltrano e al confine comunale in località Mestello. In queste aree deve essere posta particolare cura alla manutenzione degli scoli e fognature, degli eventuali terrazzamenti. Inoltre, eventuali scavi, riporti e movimenti terra in genere devono essere asseverati da una attenta analisi geologica e idrogeologica per non indurre peggioramenti alle condizioni di stabilità preesistenti. In generale in queste aree a rischio geomorfologico l'elemento scatenante di movimenti franosi è determinato dall'acqua, perché in periodi di prolungata piovosità viene saturata la matrice argillosa facendone perdere la coesione

-  **area soggetta a debris-flow:** fenomeni che si verificano a seguito di intense precipitazioni e in situazione in cui la capacità di infiltrazione viene a mancare a favore di un deflusso superficiale ad elevata energia. L'acqua si mescola ai materiali poco coerenti in modo da creare una miscela di densità media e di grande forza viva a causa della sua velocità. Tali fenomeni effimeri si possono verificare lungo le vallecole in Val Giova, tra S.Donà e la località Galain e in località I Boschi. Con il ripetersi del fenomeno si formano i con di deiezione con superficie assai inclinata.
-  **area soggetta ad erosione:** un ulteriore classe di dissesto idrogeologico individua tutte le aree soggette a processi di erosione fluviale. L'erosione fluviale può manifestarsi sia come erosione in profondità (incisione), sia come erosione laterale; due fenomeni che spesso coesistono. L'erosione laterale, con lo scalzamento delle sponde, elabora le scarpate d'erosione fluviale e tende a farle arretrare. Le aree segnalate sono localizzate lungo l'Astico e i propri confluenti, caratterizzati da regimi torrentizi di elevata energia. Si localizzano per lo più in corrispondenza della sponda fluviale del T. Astico e nelle incisioni vallive della media-bassa Valle delle Lanze, bassa Val Grande, bassa Val di Prassoi, bassa Val Mala, dove danno luogo a scarpate spesso sub-verticali. Attenzione particolare dovrà essere posta fenomeno di scalzamento al piede della sponda nel centro di Caltrano con immediato pericolo per gli edifici adiacenti.

Per le aree soggette a dissesto idrogeologico in sede di PI si dovranno seguire le seguenti ulteriori specifiche tecniche (prescrizioni e vincoli):

Tab. n° 4 – AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO		
COD.	FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI E VINCOLI
IDR	- area fluviale, esondabile o a ristagno idrico	- non è consentito alcun utilizzo edilizio per una distanza di 10 m dal piede esterno dell'argine maestro o comunque dall'area demaniale qualora più ampia - eventuali interrati, vivamente sconsigliati, saranno ben isolati e privi di accessi dall'esterno (rampe) - mitigazione del rischio idraulico
MAS	- area soggetta a caduta massi	- attenta analisi geologia e idrogeologica per non indurre peggioramenti alle condizioni di stabilità preesistenti - la scelta delle tipologie edilizie e l'ubicazione delle stesse sarà conseguente alle valutazioni e previsioni di rischio di caduta massi o detriti offerte dai risultati dell'indagine geologica - accurata progettazione delle strutture di sostegno delle scarpate e delle pareti rocciose instabili, muri di sostegno e strutture paramassi - ridurre al minimo i movimenti terra
CAR	- area soggetta a sprofondamento carsico	- area non idonea ai fini edificatori, ma potenzialmente destinabile ad attività legate a percorsi naturalistici, al tempo libero, previo accertamento dell'idoneità ambientale e della salubrità e incolumità pubblica - tutela del paesaggio e dei percorsi naturalistici esistenti - accurata indagine idrogeologica, geologica e geofisica finalizzata ad accertare l'omogeneità stratigrafica e i parametri geotecnici del terreno nel caso di ristrutturazione e manutenzione straordinaria del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente
VAL	- area soggetta a valanghe	- la scelta delle tipologie edilizie e l'ubicazione delle stesse sarà conseguente alle valutazioni e previsioni di rischio della classe di pericolosità delle valanghe. - Accurata progettazione delle strutture di sostegno delle probabili masse nevose instabili. - Appropriata segnalazione dell'area negli eventuali percorsi naturalistici presenti

FRA	- area di frana	- area non idonea ai fini edificatori, ma potenzialmente destinabile ad attività legate a percorsi naturalistici, al tempo libero, previo accertamento dell'idoneità ambientale e della salubrità e incolumità pubblica - tutela del paesaggio e dei percorsi naturalistici esistenti - accurata indagine idrogeologica e geologica finalizzata ad accertare l'omogeneità stratigrafica e i parametri geotecnici del terreno nel caso di ristrutturazione e manutenzione straordinaria del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente - accurata progettazione delle strutture di sostegno delle scarpate e delle pareti rocciose instabili, muri di sostegno - ridurre al minimo i movimenti terra - manutenzione degli scoli e fognature, degli eventuali terrazzamenti
DEB	- area soggetta a debris-flow	- mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico conseguenti a concentrazioni di deflusso superficiale nella Val Giova attraverso la realizzazione di uno sghiatore - Potenziamento delle opere di protezione degli edifici civili e conseguente mitigazione del fenomeno
ERS	- area soggetta ad erosione	- solo manutenzione e tutela del paesaggio e risorse paesaggistico-naturalistiche esistenti - interventi di ripristino degli argini per la riduzione dello scalzamento delle sponde e conseguente arretramento delle scarpate

Qualora siano previste “opere di mitigazione” od altre “*misure compensative*” del rischio idraulico, “*ivi compresa l'eventuale necessità di ulteriori pareri in casi specifici*” queste dovranno essere riportate nelle Norme Tecniche di Attuazione ed ottemperate “*nelle successive fasi di realizzazione delle previsioni urbanistiche (piani attuativi, progetti esecutivi, ecc.)*”.

Da ultimo si ricorda che scopo di questa tavola è quello di fungere da supporto alla pianificazione territoriale (in particolare per la Tavola di progetto “Carta delle Trasformabilità”); la

progettazione di qualsiasi intervento deve pertanto essere un fatto puntuale, da valutarsi sulla base di studi specifici (a carattere geologico, idrogeologico, geotecnico, idraulico ...) tenendo conto di quanto previsto dalla normativa vigente, in particolare:

- L. 02.02.1974, n. 64 - *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*, in particolare art. 1 delle *“Disposizioni generali”*.
- D.M. 11.03.1988 riguardanti le *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”* e successive istruzioni applicative (Circ. LL.PP. 24.09.1988, n. 30483). Nel prossimo anno questo decreto sarà definitivamente abrogato dal N.T.U. dell'Edilizia - D.M. 14.09.2005 (vedi sotto).
- Del. G.R.V. n. 1322 del 10.05.2006 – *“L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico: Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici”*.
- O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 - *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* e successive modifiche ed integrazioni (Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006).
- Nuovo Testo Unico dell'Edilizia – *“Norme Tecniche per le Costruzioni”* – capitoli 7 e 8, con relativa Circolare Esplicativa del 07.03.2008; introduce la necessità di verifica geotecnica allo stato limite ultimo, di danno e di esercizio (come la normativa europea degli EuroCodici) utilizzando i parametri geotecnici non più come termini fisici ma espressi in termini caratteristici (cioè ridotti per le singole verifiche secondo le teorie del calcolo probabilistico).

9. CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Nella **Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale**, ad integrazione dei numerosi vincoli già inseriti dai Progettisti del P.A.T., sono state individuate alcune componenti oggetto di vincolo.

Per quanto riguarda i vincoli idraulici devono figurare:

- la fascia fluviale dell' Astico ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino del Fiumi Astico;
- In fase di redazione della Compatibilità Idraulica si valuterà, assieme agli Urbanisti, all'Amministrazione Comunale e agli Enti di gestione e di controllo idraulico, l'opportunità di vincolare in fase pianificatoria alcune aree da destinare a casse di espansione fluviale o di laminazione delle portate meteoriche delle nuove espansioni edilizie;
- Le opere di captazione da sorgente per uso potabile: fascia circolare di 200 m di raggio (D.Lgs. 152/06)

Deve essere riportato infine il **vincolo sismico**: sulla base dell'O.P.C.M. 3274/2003 l'intero territorio comunale ricade in **zona sismica 3**.

Pertanto l'accelerazione orizzontale dello spettro di risposta elastico da considerare in fase progettuale varrà:

$$a_g / g = 0,15 .$$

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

Nel calcolo dell'azione sismica di progetto sulle strutture deve essere definito di volta in volta la **Categoria del Suolo di Fondazione**, definibile dal profilo stratigrafico e geotecnico del suolo di fondazione. Nel territorio di Sandrigo sono presenti le seguenti tipologie:

- A** – *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi (roccia)*, caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s (velocità di propagazione delle onde “s”), comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m;
- B** – *Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s, ovvero resistenza penetrometrici $N_{SPT} > 50$;
- C** – *Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s, ovvero resistenza penetrometrici $15 < N_{SPT} < 50$;
- D** – *Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*, caratterizzati da valori medi nei primi 30 m di profondità: $N_{SPT} < 15$, $C_u < 70$ kPa, $V_{s30} < 180$ m/s;
- E** – *Profili di terreni costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con valori di V_{s30} superiori a 800 m/s.

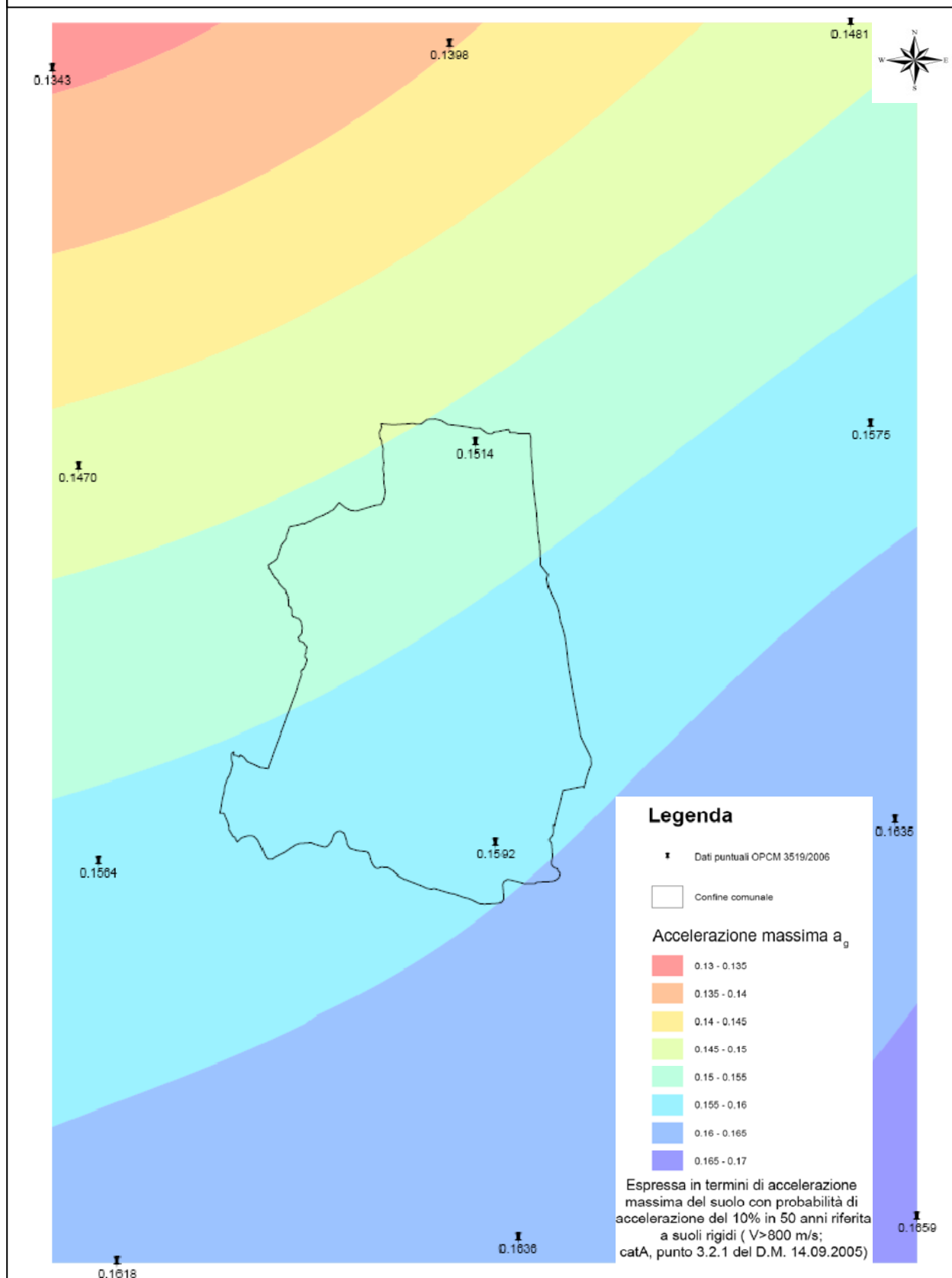
Secondo la normativa tecnica dell'O.P.C.M. 3274 curata dal Dipartimento della Protezione Civile, ai fini della definizione e calcolo dell'azione sismica per tali categorie di suolo di fondazione i **parametri dello spettro di risposta elastica delle componenti orizzontali sismiche** sono le seguenti:

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
 OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
 COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

<i>Categoria suolo</i>	<i>S</i>	<i>T_B</i>	<i>T_C</i>	<i>T_D</i>
A	1,00	0,15	0,40	2,0
B	1,25	0,15	0,50	2,0
C	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0
E	1,25	0,15	0,50	2,0

Ai sensi della recente O.P.C.M. 3519 del 28.04.2006, secondo la nuova mappa di pericolosità sismica del Territorio Nazionale, in questa zona del Comune di Caltrano (Coordinate Long. Est variabile tra 11,56° e 11,67°; Lat. Nord variabile tra 45,60° e 45,68°), i valori di a_g risulterebbero variabili tra 0,13 e 0,17, in media rispetto a quanto previsto dalla precedente O.P.C.M. 3274 nella quale, per i Comuni in Zona 3, a_g da utilizzare è al più 0.150. A tal proposito è stata creata una pianta che, a partire da 12 valori puntuali di a_g relativi a specifici punti nel piano, mostra il campo di variazione dell'accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Dei dodici punti riportati solo due ricadono all'interno del territorio comunale mentre gli altri sono utilizzati al fine di una maggior precisione di interpolazione.

Mappa di pericolosità sismica del territorio comunale di Caltrano



10. CARTA DELLE INVARIANTI

La verifica della presenza di "invarianti di natura geologica, idrogeologica e idraulica" è stata effettuata sulla base del significato attribuibile al termine. La guida operativa per la strutturazione delle Banche Dati di cui alle lettere a), f) e g) dell'art. 50 della L.R. 23 aprile 2004 n.11 - Atti di Indirizzo di cui alla D.G.R.V. n. 3178 del 8 ottobre 2004, dà la seguente definizione: per "*invariante di natura geologica*" si intende un ambito territoriale caratterizzato da particolari aspetti geologici, nel quale non vanno previsti interventi di trasformazione se non per la loro conservazione, valorizzazione e tutela. Nel medesimo sito non vanno effettuate modifiche morfologiche ed idrologiche, se non per motivi di stabilizzazione dei pendii e bonifica dei terreni.

Non vanno pertanto inserite come "invarianti" tutte le aree classificate come "non idonee" della Carta delle Fragilità, mentre vanno riportati, tra gli elementi geologici del quadro conoscitivo, solo quelli che hanno le caratteristiche di cui sopra o quelli che, per particolare pregio o interesse, possono essere individuati come "geositi".

Per il P.A.T. di Caltrano sono individuate le seguenti invarianti di natura geomorfologica, idrogeologica ed idraulica:

- **invarianti di natura geologica:** tutte le doline (aree classificate nella Carta delle Fragilità come non idonee e perimetrate dalla linea "Area soggetta a sprofondamento carsico" – Cod. CAR), nonché le zone interessate dall'accesso alle grotte classificate e codificate dall'ente "Catasto Grotte Veneto".
- **invarianti di natura idrogeologica:** tutte le sorgenti per attingimento ad uso civile idropotabile e derivazioni da corso d'acqua

PROGETTO: Piano di Assetto del Territorio del Comune di Caltrano
OGGETTO: Relazione Geologica, Geomorfologica ed Idrogeologica
COMMITTENTE: Spett. Amm. Com. di Caltrano

- **invarianti di natura idraulica:** sono da considerare invarianti idrauliche lineari tutti i corsi d'acqua di 1^ categoria (T. Astico) per i quali la loro modifica di tracciato o interruzione potrebbe creare gravi problemi di allagamenti in aree o insediamenti civili o produttivi circostanti, i corsi d'acqua temporanei e i canali artificiali

Per queste proposte di Invarianti di natura idrogeologica viene data una direttiva di carattere generale: ***Massima tutela paesaggistica, naturalistica e conservazione.***

Per le di Invarianti di natura idraulica viene data una direttiva di carattere generale: ***Tutela delle sezioni idrauliche, delle aree golenali adiacenti, degli argini e generale mantenimento delle portate fluviali attuali.***

Per quanto riguarda i geositi, tenuto conto che le aree di risorgiva e le rogge che da queste si originano, sono già inserite negli ambiti SIC e ZPS ("Bosco di Dueville e risorgive limitrofe" – IT3220040), non si ritiene opportuno inserire veri e propri nuovi "geositi".

Il Collaboratore:
Dr. Ing. Federico BERTOLDO

Il Geologo incaricato
Dr. Roberto RECH

Vicenza, 16 Gennaio 2009

File: Caltrano PAT Rel GeolGeomorfidrogeol.doc

N° Rel.	Ubicazione	Prove fatte	Stratigrafia	Falda	Data
1	Località Tezze	1 PPD di 1.50 m	copertura centimetrica detritico argillosa; terreni sottostanti costituiti da pietrisco calcareo in matrice limoso sabbiosa; $\Phi = 34^\circ$		28.06.2004
2	Via San Lorenzo	2 PPD DI 1.60 m	0-1.5 Terreni granulari grossolani di ghiaie e ciottoli moderatamente addensati a matrice sabbiosa e limoso-argillosa $\Phi = 35^\circ$ $K = 10^{-3}$ cm/s; >1.5 Terreni granulari grossolani a matrice sabbiosa $\Phi = 39^\circ$ $K > 10^{-2}$ cm/s		04/07/2204
3	Sorgente Piasan	6 sondaggi sismici, 5 PPD; 3 analisi granulometriche	0-1.3 copertura limoso argillosa; 1.3 - 2.6 depositi detritico terrosi (detrito di falda); > 2.6 sedimenti alluvionali ghiaiosi sabbiosi mediamente cementati		05.11.1997
4	Sorgente Piasan	3 PPD a 7 m	0-5 riporto $\Phi = 26^\circ$; >10 terreni ghiaiosi e sabbiosi ben addensati $\Phi = 36^\circ$	5.00	28.02.2005
5	località Campora	rilevo geognostico	0-10 detrito di versante granulare grossolano costituito da ciottoli, blocchi e trovanti con matrice interstiziale ghiaiosa $\Phi = 39^\circ - 42^\circ$		12.2004
6	Impianti sportivi di Caltrano	rilevo geognostico	0-10 detrito di versante granulare grossolano costituito da ciottoli, blocchi e trovanti con matrice interstiziale sabbioso-limosa talora in parte cementata $\Phi = 38^\circ - 49^\circ$		30.09.2005
8	Località Sandonà	1 PPD di 2m	0-1 banco detritico-argilloso; >1 detrito di versante in matrice limoso-sabbiosa		26.07.2006
10	Via Grumi	1 PPD a 2m	0-1 banco detritico-argilloso; >1 ciottoli e pietrisco $\Phi = 32^\circ$		03.10.2005
11	Via Cavour	1 trincea; 2 PPD a 4.2 m; 1 SEV	0-0.6 Terreno agrario; 0.6-4.2 depositi detritici poco arrotondati es eterometrici in scarsa matrice fine $\Phi = 32^\circ$		03.2006
13	Via S.Lorenzo	1 Prospezione Eltrica, 2 PPD	0-0.5 Suolo; 0.5-10 Terreni granulari grossolani di ghiaie e ciottoli moderatamente addensati a matrice sabbiosa limoso		27.06.2006
14	Via Garibaldi	2 PPD a 3 m	Terreni ghiaiosi e ghiaiosi sabbiosi $\Phi = 35^\circ$		17.07.2006
15	Via Martiri della Libertà	1 Prospezione Eltrica	Terreni granulari grossolani di natura ghiaiosa e ghiaiosa-sabbiosa con abbondanti ciottoli $\Phi = 38^\circ - 39^\circ$		09.2007
16	Località Maglio	1 prospezione sismica	0-0.8 copertura detritica; >0.8 depositi alluvionali ghiaiosi addensati e a profondità maggiori leggermente cementati $\Phi = 32^\circ$		17.09.2007
18	Via Gioberti e Via Milano	6 PPD a 2m	Depositi alluvionali rappresentati in prevalenza da ciottoli e ghiaie in matrice limosa-sabbiosa $k = 10^{-2}$ cm/s		20.02.2004
19	Località Camisino Via Valdella	2 PPD a 3.5 e 6m	Terreni coesivi moderatamente consistenti di natura prevalentemente argillosa caratterizzati dalla presenza di un abbondante scheletro ghiaioso da ciottoli e trovanti $\Phi = 20^\circ - 22^\circ$ $K = 10^{-6}$ cm/s		24.10.2007
20	Via dell'Industria/Via L. da Vinci	2PPD di 2-4m	Terreni a prevalente frazione grossolana ben addensati		09.2007
21	Caltrano	1 PPd a 1.2m	0-0.5 copertura argillosa poi detrito calcareo a matrice limoso sabbiosa contenente anche massi di ragguardevole dimensione		13.12.2007
22	Località Tezze	trincee esplorative	0-0.6 detrito calcareo in matrice argillosa; 0.6-2 detrito calcareo in matrice limoso-sabbiosa $\Phi = 36^\circ$		21.01.2002
23	Via Grumi	1 PPD a 1.6 m	Detrito di versante caratterizzato da ciottoli in matrice limosa-sabbiosa $\Phi = 32^\circ$		21.04.2006
24	Località Tezze	Trincea esplorativa	0-1 copertura argillosa poi detrito di versante caratterizzato da ciottoli in matrice limosa-sabbiosa $\Phi = 32^\circ$		16.09.2005
26	Località Camisino	5 PPD e 1 test di permeabilità	Copertura detritica eterogenea ed eterometriche di depositi sciolti granulari (ghiaie e sabbie) e fini (argille e limi) a medio-bassa resistenza meccanica		02.2008

PROGETTO: PAT Comune di Caltrano - Vicenza
 OGGETTO: Sintesi delle Indagini geologiche in Archivio
 COMMITTENTE: Comune di Caltrano

27	Strada Provinciale n°68 di Valdella	4 PPD a 4.6 m	0-0.6 Cotica agraria; 0.6-1.6 Depositi sabbiosi rimaneggiati misti a riporti di demolizione $\Phi=28^\circ$; 0.6-4.6 Sabbia con ghiaia e rari blocchi anche di dimensioni metriche $\Phi=35^\circ$		3.12.2001
28	Incrocio tra S.P. di Caltrano ed ex-S.S. 349 - Loc. Cimitero di Caltrano	3 PPD di 6.20	0-0.8 Terreno di riporto ghiaioso $\Phi=30^\circ$; 0.8-1.6 Limi sabbiosi e ghiaiosi $\Phi=28^\circ$; 1.6-2.2 Sabbia con Ghiaia $\Phi=32^\circ$; 2.2-5 Limi sabbiosi $\Phi=28^\circ$; 5-6.2 Sabbia densa con ghiaia e ciottoli $\Phi=36^\circ$		10.07.03
29	Via Palladio Località Galain	4 PPD e un test di permeabilità	0- 5 depositi sciolti eterogenei ed eterometrici di origine colluviale $\Phi=28^\circ$; in seguito alluvioni grossolane, localmente cementate; $\Phi=34^\circ$ $K=1.6 \cdot 10^{-2}$ cm/s		11.2008
30	Via Braglio, Via S. Lorenzo	10 PPD di 4/9 m 1 Sondaggio di 3.5 m	Terreni ghiaiosi verso S.Lorenzo e detrito colluviale verso Braglio		23.07.97