

Titolo progetto:

Variante Generale al PRG
STUDIO GEOLOGICO GENERALE

Luogo: Territorio Comunale di Lusevera

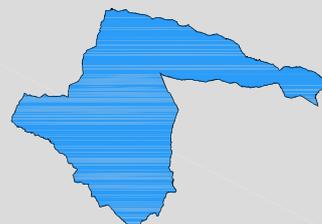
Progettista Variante: Studio Arch. ROLLO - Udine

RELAZIONE

R1

RELAZIONE GEOLOGICA

Anno 2017



IL COMMITTENTE

Comune di Lusevera
Fraz. Vedronza, 22
33010 Lusevera (UD)

DATA

2017

REVISIONE

00

RESP. ELABORATI



STUDIO di GEOLOGIA VALENT

Viale Marinelli, 23 - 33017 TARCENTO - UDINE
TEL / FAX +39.0432783472 - cell. +39.3482941997
e-mail studio.valent@libero.it-www.indaginigeologiche.it
e-mail pec studio.valent@epap.sicurezza postale.it

Resp. elaborati: dott. geol. Massimo Valent
Collaboratori: dott. geol. Raffaella Braidotti

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | <i>DATI GENERALI</i> | 2 |
| 2. | <i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i> | 3 |
| 3. | <i>COROGRAFIA ED EVOLUZIONE STORICA</i> | 4 |
| 4. | <i>PREMESSA E VINCOLI</i> | 9 |
| 5. | <i>VINCOLI AMBIENTALI E PERICOLOSITA' GENERALE</i> | 12 |
| 6. | <i>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI DEL TERRITORIO COMUNALE</i> | 19 |
| 6.1 | <i>ASSETTO GEOMORFOLOGICO</i> | 19 |
| 6.2 | <i>ASSETTO LITOLOGICO SUPERFICIALE</i> | 24 |
| 6.3 | <i>TAVOLA T1 – CLASSI LITOTECNICHE</i> | 33 |
| 6.4 | <i>ASSETTO SISMO-TETTONICO</i> | 41 |
| 6.5 | <i>FENOMENI D'INSTABILITA'</i> | 53 |
| 7. | <i>CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E IDROLOGICHE GENERALI</i> | 58 |
| 7.1 | <i>CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE</i> | 58 |
| 8. | <i>PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO</i> | 63 |
| 8.1 | <i>VINCOLI E PRESCRIZIONI DI NATURA GEOLOGICA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA - PREMESSA</i> | 63 |
| 8.2 | <i>NORME ATTUAZIONE ZONE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA E IDRAULICA</i> | 65 |
| 8.3 | <i>NORME ATTUAZIONE ZONE RICONOSCIUTE COME DISCARICA</i> | 72 |
| 8.4 | <i>NORME ATTUAZIONE AREE CARSICHE</i> | 72 |
| 8.5 | <i>NORME ATTUAZIONE GEOSITI</i> | 74 |
| 8.6 | <i>ZONE DI ATTENZIONE GEOLOGICA</i> | 76 |

1. DATI GENERALI

| | |
|--------------------|---|
| REGIONE | FRIULI-VENEZIA GIULIA |
| PROVINCIA | UDINE |
| COMUNE | LUSEVERA |
| LOCALITA' | INTERO TERRITORIO COMUNALE |
| PROGETTO | VARIANTE GENERALE AL PRG ANNO 2013 |
| COMMITTENTE | AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LUSEVERA |
| PROGETTISTA | ARCH. ROLLO MARCELLO - UDINE |
| CONTENUTI | STUDIO GEOLOGICO 2017 |
| ALLEGATI | <ul style="list-style-type: none">- RELAZIONE R2 - INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO;- TAVOLA T1- TAVOLA T2 |
| DATA | 2017 |

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **D.M. 11/3/88;** 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;
- **Legge regionale 23 febbraio 2007, n. 5** Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio;
- **Regolamento di attuazione LR 5/2007 - Parte III;**
- **Decreto Legislativo 152 del 3/4/2006 e succ. modifiche;**
- **Nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14/01/2008;**
- **Circolare 2 febbraio 2009 n°617/C.S.LL.PP.**
- **Legge Regionale 26/2012**

3. COROGRAFIA ED EVOLUZIONE STORICA

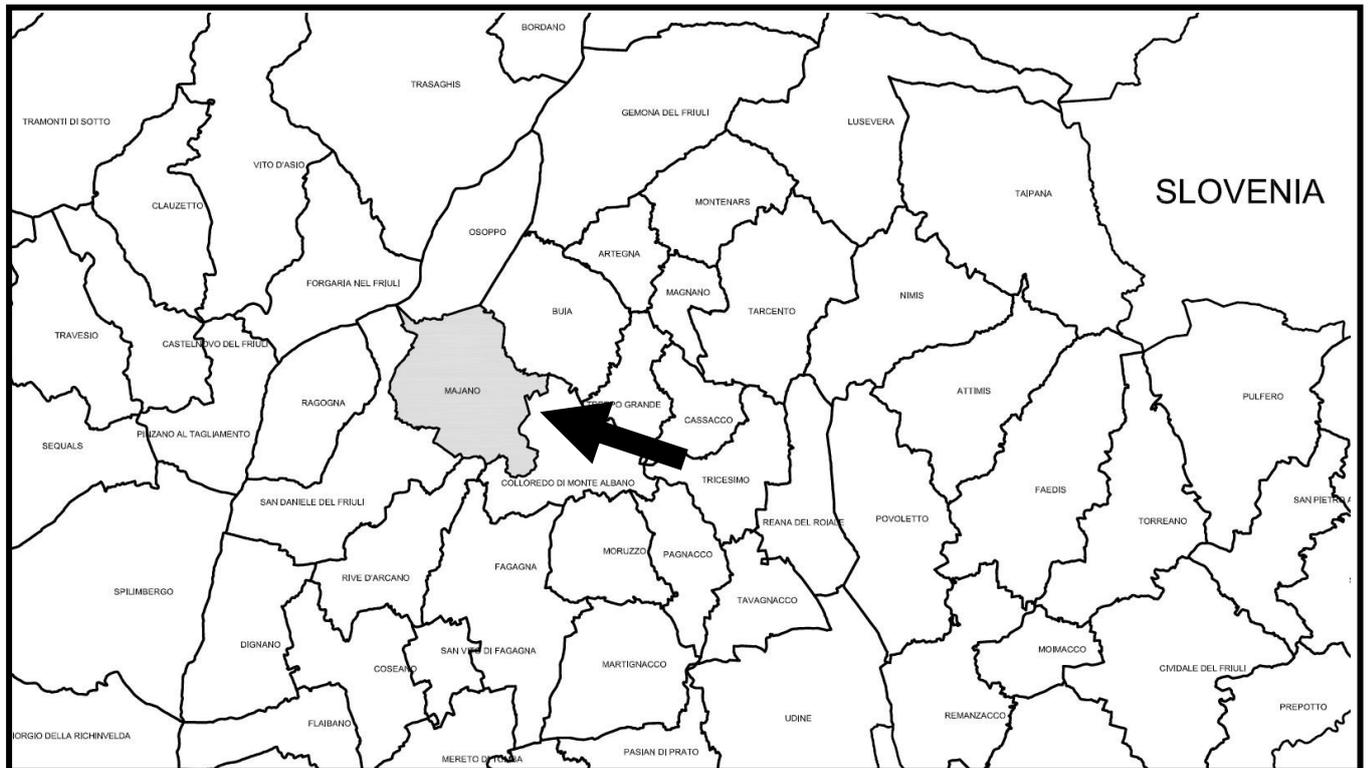
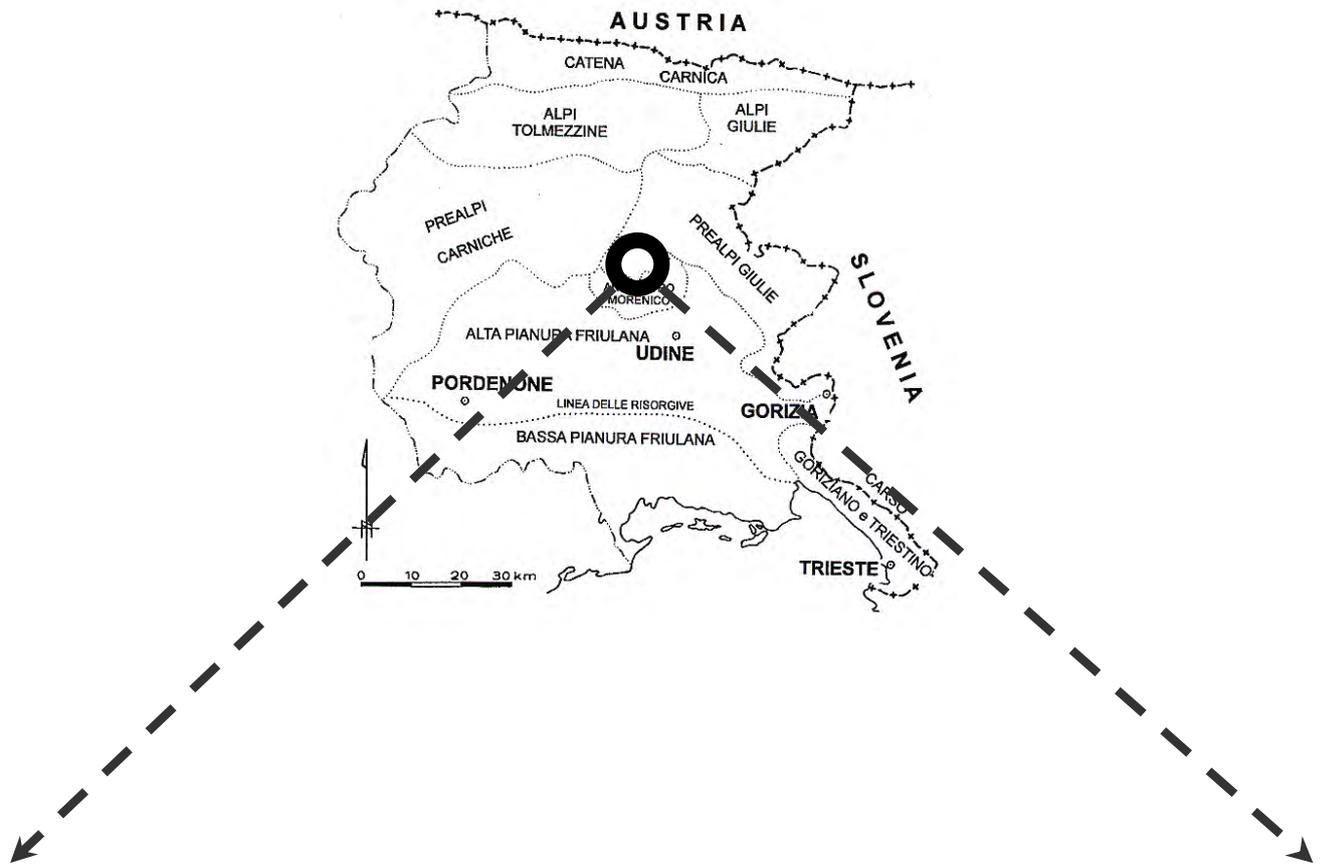




Figura 1 - Ambito comunale ed unità fisiografiche regionali

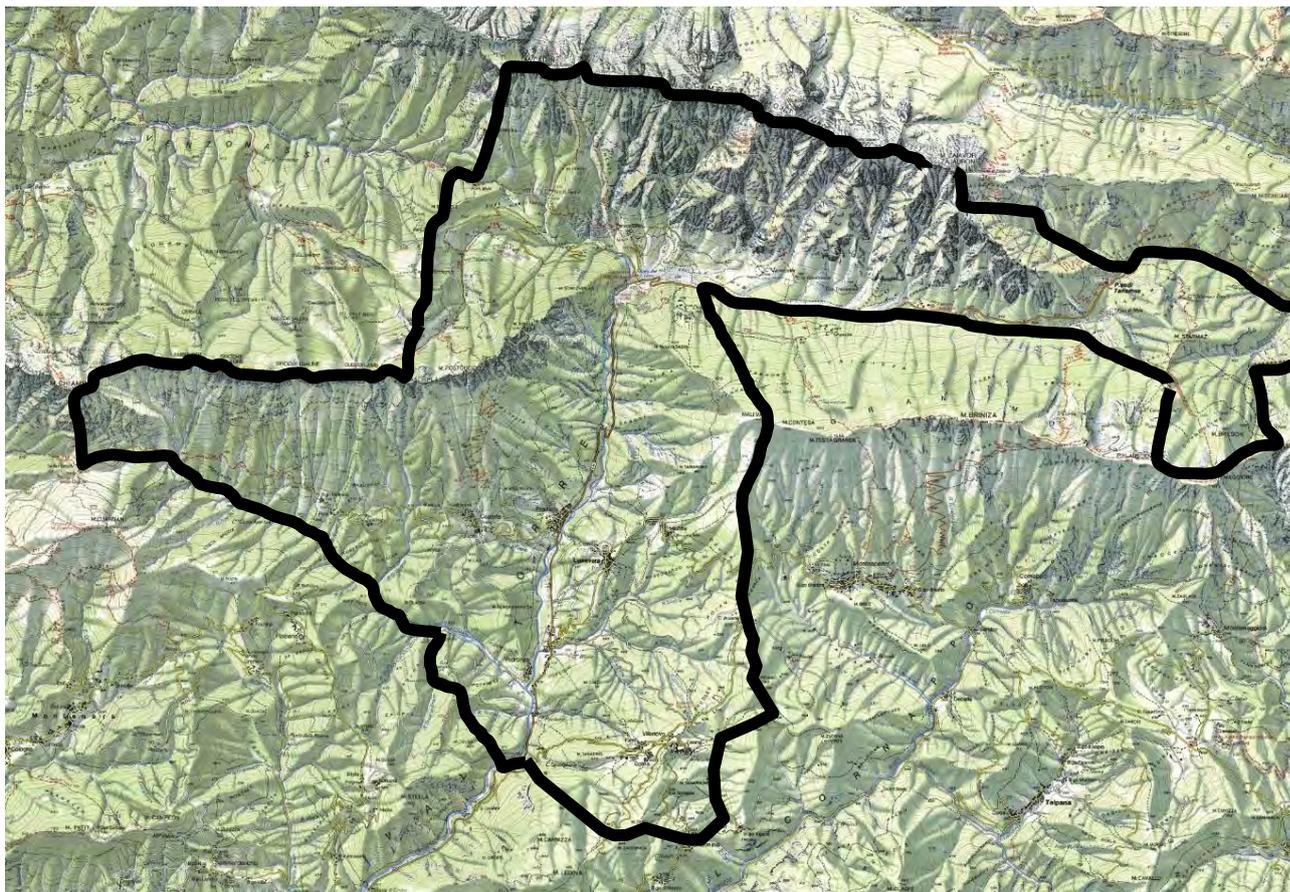


Figura 2 - Ambito comunale Carta Tabacco 1:25.000

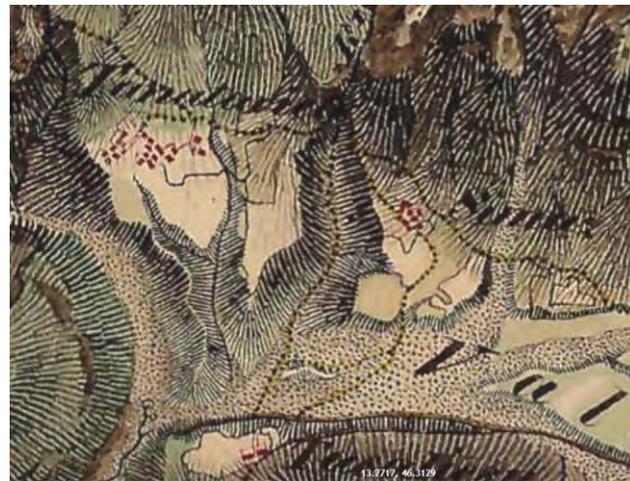
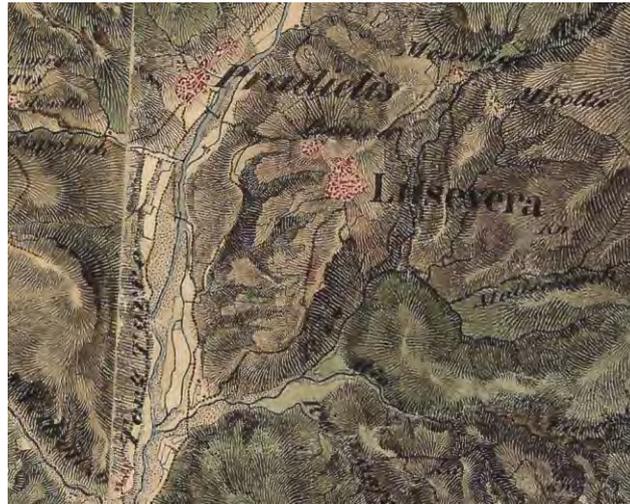


Figura 2 - Corografia anno 1805



Figura 3 – Modello digitale del terreno elaborato da dati Lidar

4.PREMESSA E VINCOLI

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Lusevera, sono stati approfonditi gli aspetti geologici inerenti la variante al PRG. In particolare la presente relazione riprende i contenuti dello Studio geologico generale già redatto dal geol. Renato Iacuzzi nel 1997, revisionato nel 1998, nonché quelli riferiti allo Studio di Microzonazione Sismica di primo livello redatto dal geol. Vanni Zoz nel 2014. Tutti questi dati sono stati quindi verificati, digitalizzati, georiferiti ed aggiornati all'interno di un database relazionale cartografico in coordinate RDN2008/TM33.

Come previsto dalle Norme Regionali, la finalità del presente lavoro è indirizzata alla valutazione della vocazione urbanistica delle aree urbanizzate od urbanizzabili presenti nell'area, sulla base degli accertamenti eseguiti su tutto il territorio comunale, nonché del recepimento dei vincoli di legge.

N.B. Esulano da questa valutazione le specifiche indicazioni geologico-tecniche di dettaglio necessarie a ciascun intervento esecutivo in sito (fondazioni, scavi, drenaggi, difesa e consolidamento del suolo, etc) che dovranno formare oggetto di specifiche relazioni geologiche, da attuare di volta in volta per le singole opere, ai sensi della normativa vigente (D.M. 14.01.2008 e succ. modifiche e integrazioni).

| | |
|-------------------------------|---|
| COORDINATE SITO CENTRO | 6°16'31"N - 13°16'10"E |
| PAESE | |
| QUOTA MEDIA S.L.M. | 328 METRI S.L.M |
| SUPERFICIE | 52.84 Km² |
| ABITANTI AL 01/01/2016 | 643 |
| DENSITA' ABITANTI | 12.2 ABITANTI PER KM² |

| | |
|---|---|
| FRAZIONI | CESARIIS - MICOTTIS - MUSI - PERS - PRADIELIS - VEDRONZA - VILLANOVA - ZAIAMA |
| ELEMENTI CTRN | 049071, 049084, 049081, 049072, 049083, 049085, 050053, 049114, 049111, 049124, 049121, 049112, 049123, 049122, 049164 |
| PROGETTO | VARIANTE AL PRG |
| ZONA SISMICA D.GR N°845 DEL 06/05/2010 | 1 - ALTA |
| PERICOLOSITA' DA PRG | PRESENTI |
| AREALI P.A.I. GEO e IDRO | PRESENTI |
| CATASTO I.F.F.I. | PRESENTI |
| CAVE AUTORIZZATE | ASSENTI |
| ZONE A.R.I.A. | ASSENTI |
| BIOTOPI NATURALI | PRESENTI |
| GEOSITI | PRESENTI |
| AREE NATURA 2000 SIC | PRESENTI |
| PRATI STABILI | ASSENTI |

Il piano di lavoro geologico per l'acquisizione dei dati si è dunque articolato nel modo seguente:

- Aggiornamento, analisi e riorganizzazione della documentazione esistente già raccolta dal dott. Iacuzzi nello Studio geologico generale del 1997 e del 1998;
- Sintesi ed acquisizione dei dati relativi allo Studio di Microzonazione Sismica 2014 a firma del dott. Zoz.
- Digitalizzazione e georeferenziazione dati cartacei esistenti (fra cui cave e discariche pregresse);
- Rilevamento geologico-tecnico in sito;
- Reperimento dati geognostici da nuova ricerca bibliografica;
- Analisi dei vincoli ambientali comunali al 2017.
- Sintesi dei dati cartografici e redazione della nuova Tavola di penalità geologica e idrogeologica T2;
- Redazione dell'articolato aggiornato 2017 con le prescrizioni di natura geologica ed idrogeologica da inserire nelle N.d.A. della Variante generale.

La digitalizzazione degli elaborati grafici originali in formato A0, è stata eseguita a mezzo di scansione a letto piano per grandi formati. Il file .tiff così ottenuto è stato georeferenziato utilizzando software dedicati e sovrapposto alla Carta Tecnica Regionale in formato .dxf.

La presente relazione si accompagna quindi alle seguenti tavole grafiche, redatte dallo scrivente, in formato A0:

- **Tavola T1: Litologia Superficiale e punti d'indagine** - Scala 1:10.000;
- **Tavola T2: Geomorfologia, idrogeologia e vincoli idrogeologici** - Scala 1:25.000;

Alla presente relazione sono allegati in formato A4, i certificati delle indagini in sito, ubicate in Tavola T1:

5. VINCOLI AMBIENTALI E PERICOLOSITA' GENERALE

In FVG la rete di tutela naturalistica è stata costituita ai sensi della LR 42/96 e sgg, che attuava la Legge nazionale 394/1991 "principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette". Qui di seguito si riportano i principali vincoli ambientali esistenti all'interno dell'ambito comunale:

Catasto frane nazionale I.F.F.I.:

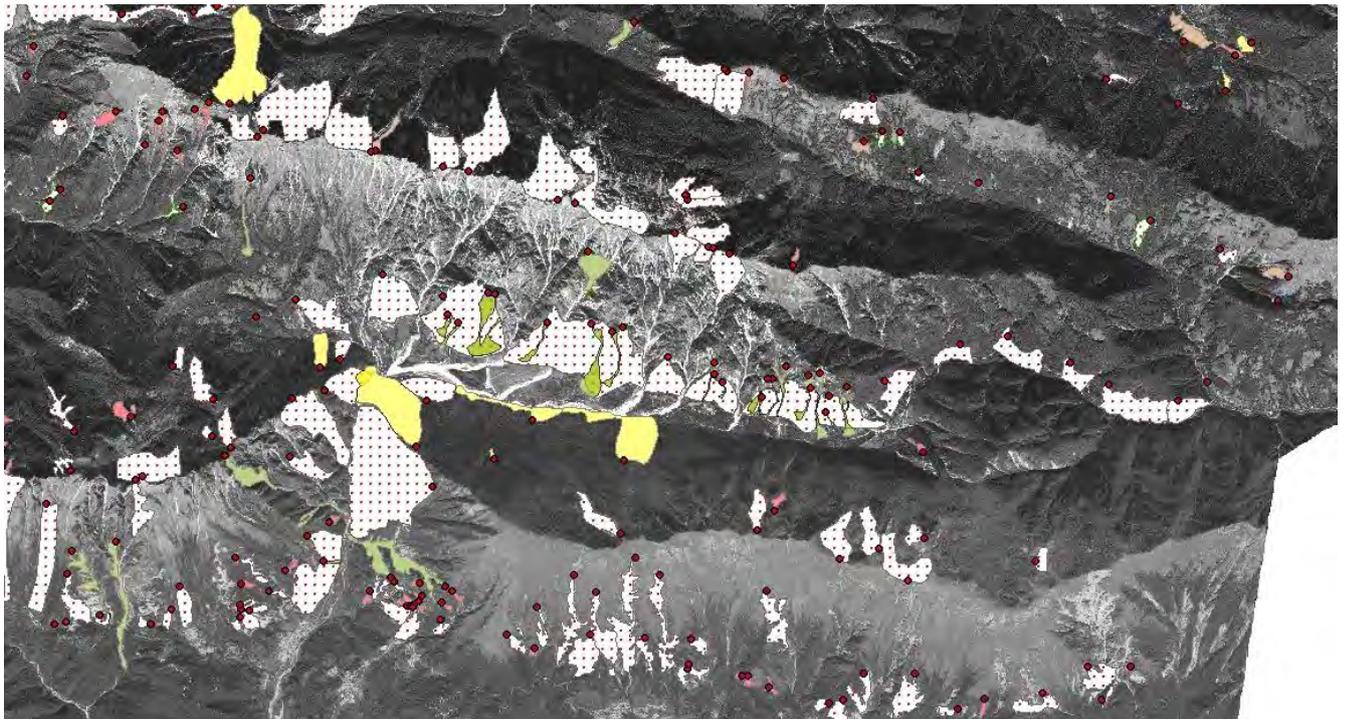


Figura 4 – Frane censite nel catasto Nazionale – Comune di Lusevera (IFFI – 2017)

N.B: Tutti i fenomeni sono stati riportati all'interno della Tavola T2

Ambiti di tutela Comune di Lusevera

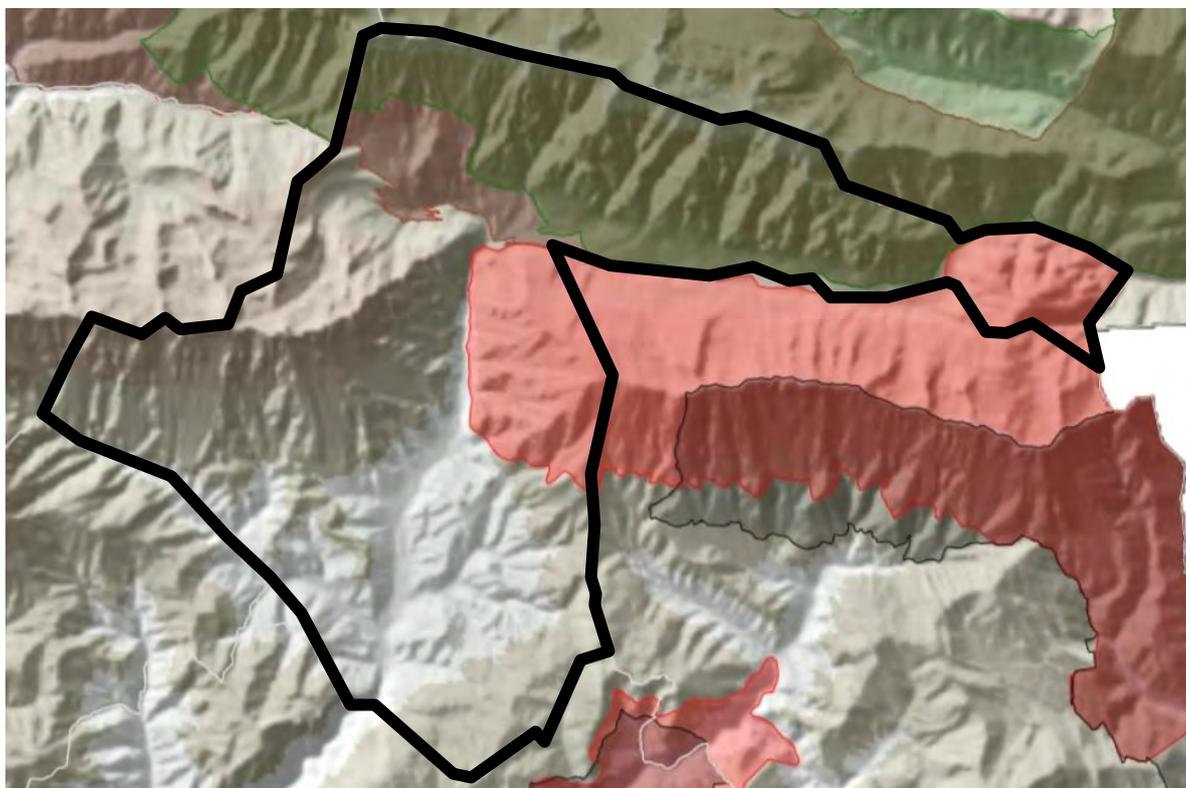


Figura 5 - Ambiti di tutela interni al territorio comunale

Zone Tutelate A.R.I.A.:

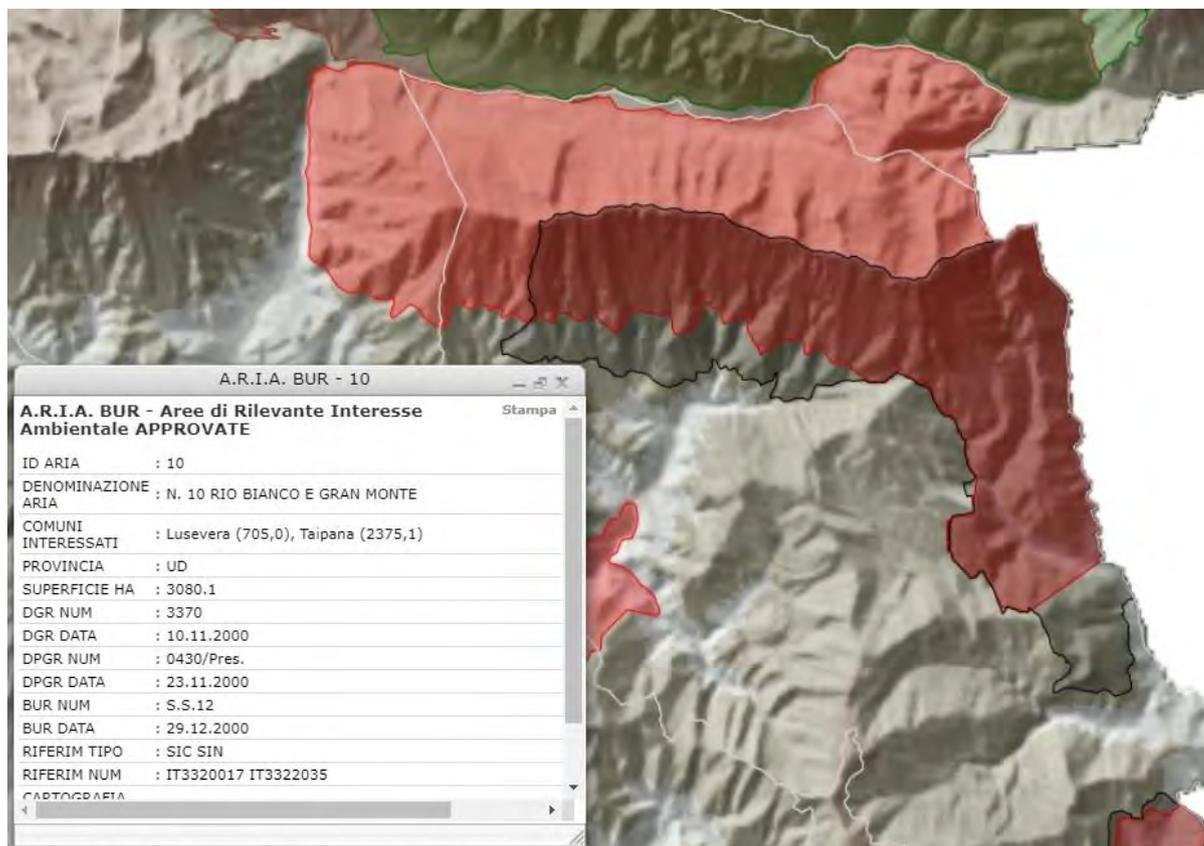


Figura 6 – Areali A.R.I.A. interni al limite comunale

| TIPOLOGIA AREA TUTELATA | AREALI COMUNE MAJANO |
|-------------------------|-------------------------|
| A.R.I.A. N°10 | GRAN MONTE – RIO BIANCO |

Catasto ZPS - SIC NATURA 2000:

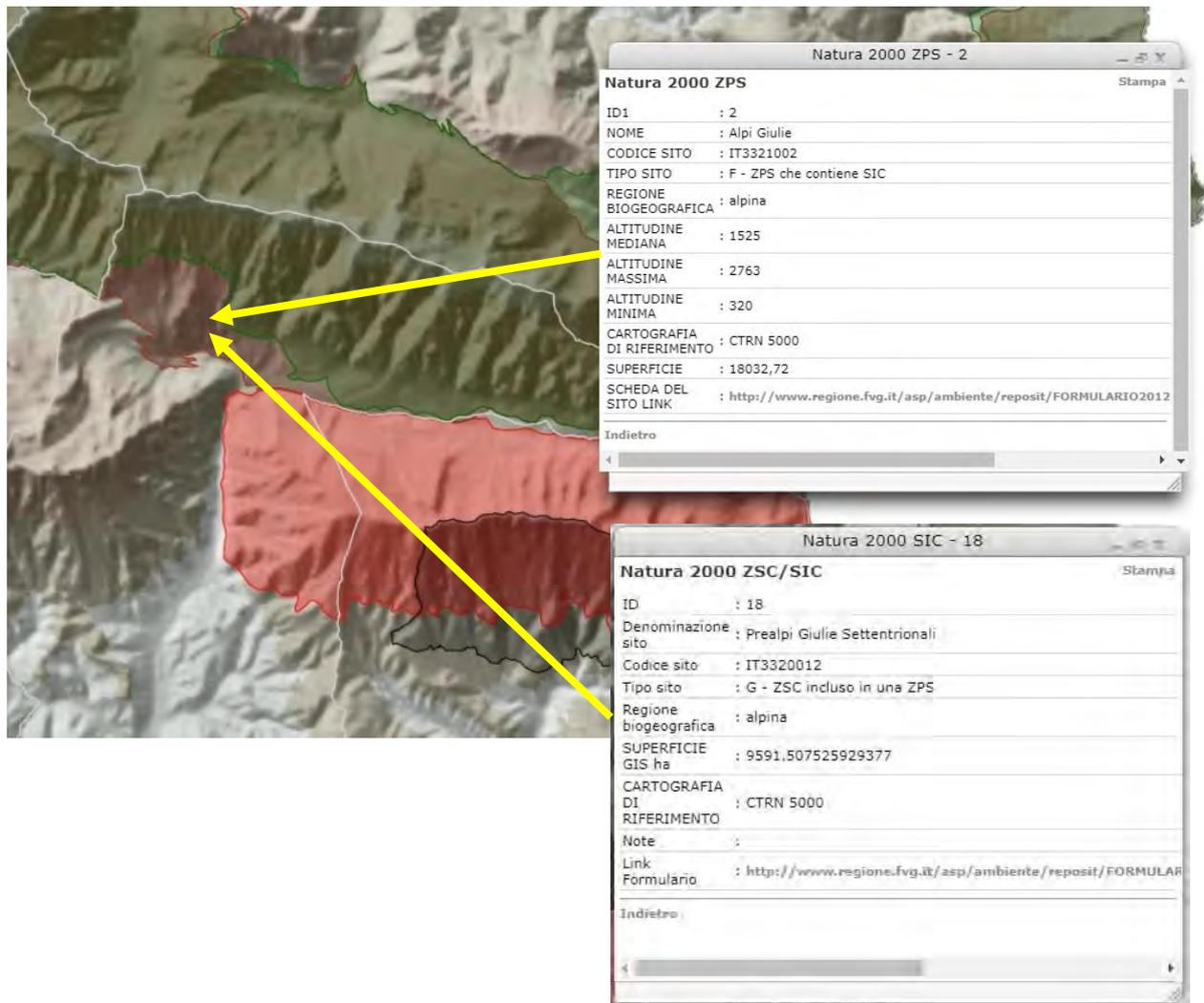


Figura 7 – Areali Biotopi **INTERNI** al limite comunale

| TIPOLOGIA AREA TUTELATA | CODICE | POSIZIONE |
|-------------------------|--------|----------------------|
| NATURA 2000 ZPS | ZPS 2 | ALPI GIULIE |
| NATURA 2000 ZSC - SIC | SIC 18 | PREALPI GIULIE SETT. |

Catasto PARCHI:

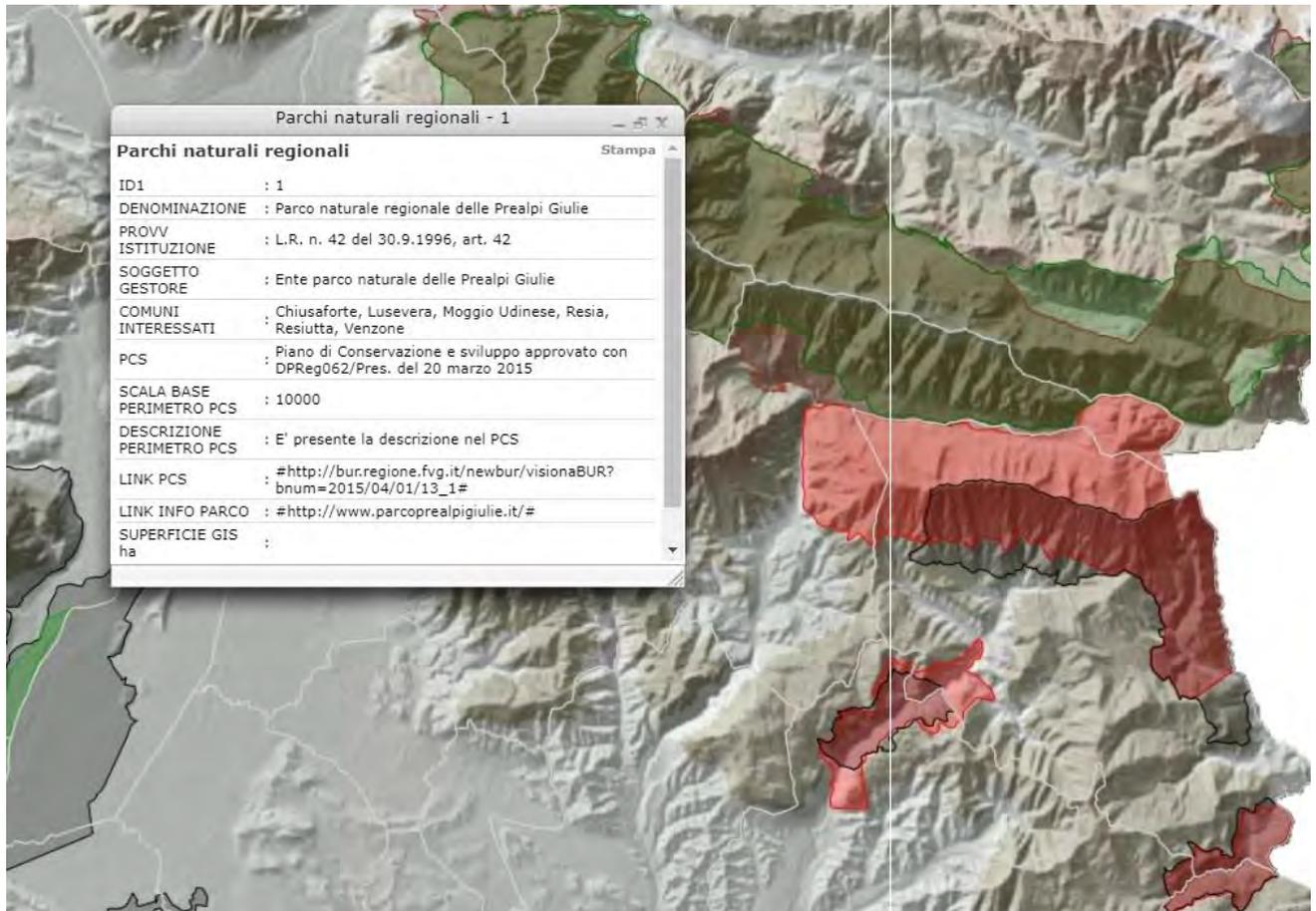


Figura 8 – Areali Biotopi INTERNI al limite comunale

| TIPOLOGIA AREA TUTELATA | CODICE | POSIZIONE |
|-------------------------|-----------|----------------------------------|
| PARCO | PARCO N°1 | PARCO NATURALE PREALPI GIULIE |

P.A.I. - AUTORITA' DI BACINO:



Figura 13 - Bacini idrografici del distretto Alpi Orientali

| DISTRETTO IDROGRAFICO | BACINI | COMPETENZA |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| ALPI ORIENTALI | BACINO DEL F. ISONZO | AUTORITA' DI BACINO VENEZIA |

N.B. Gli areali relativi al PAI geologico ed idraulico sono riportati in Tavola T2, assieme alla pericolosità valanghiva

PERICOLOSITA' SISMICA:

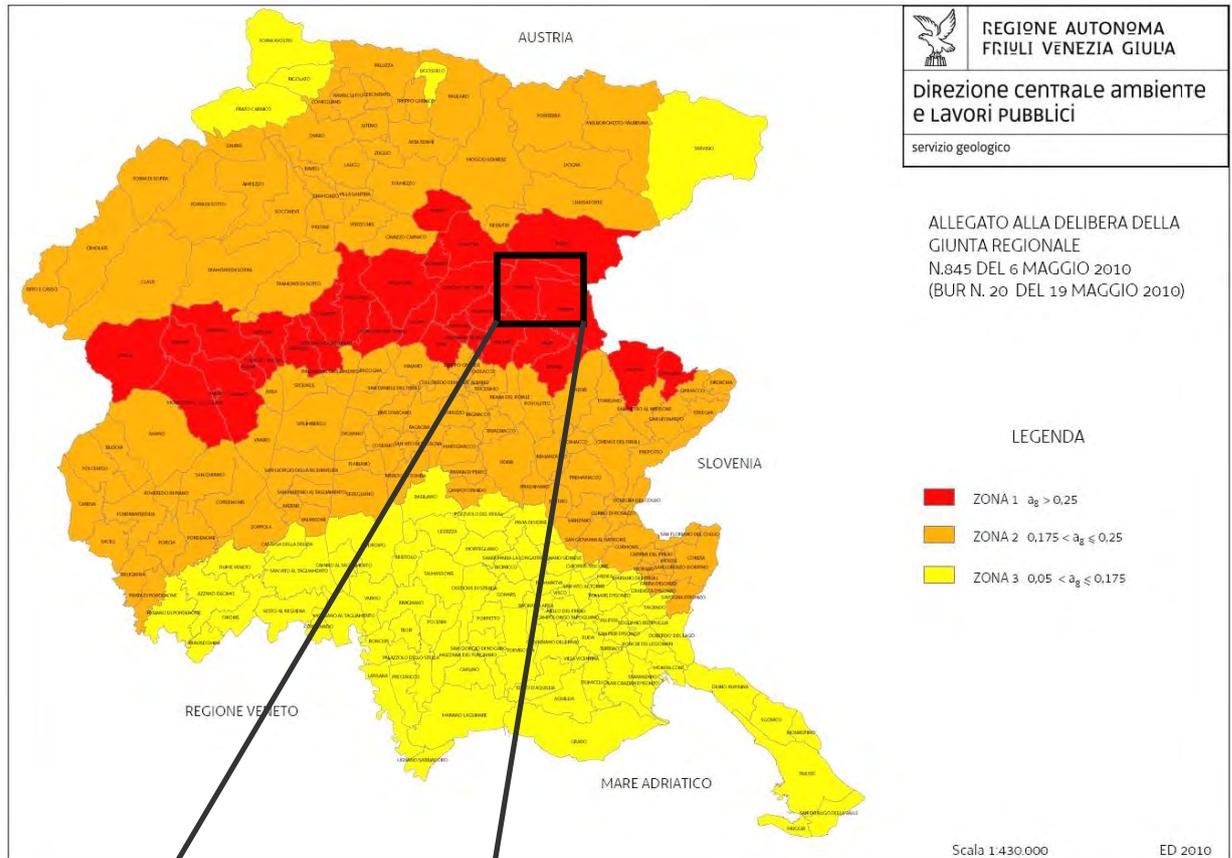
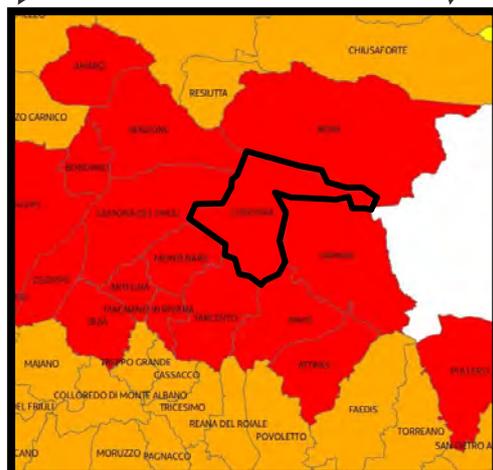


Figura 14 - Pericolosità sismica DGR 06/05/2010



■ ZONA 1 $a_g > 0,25$

6. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI DEL TERRITORIO COMUNALE

6.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

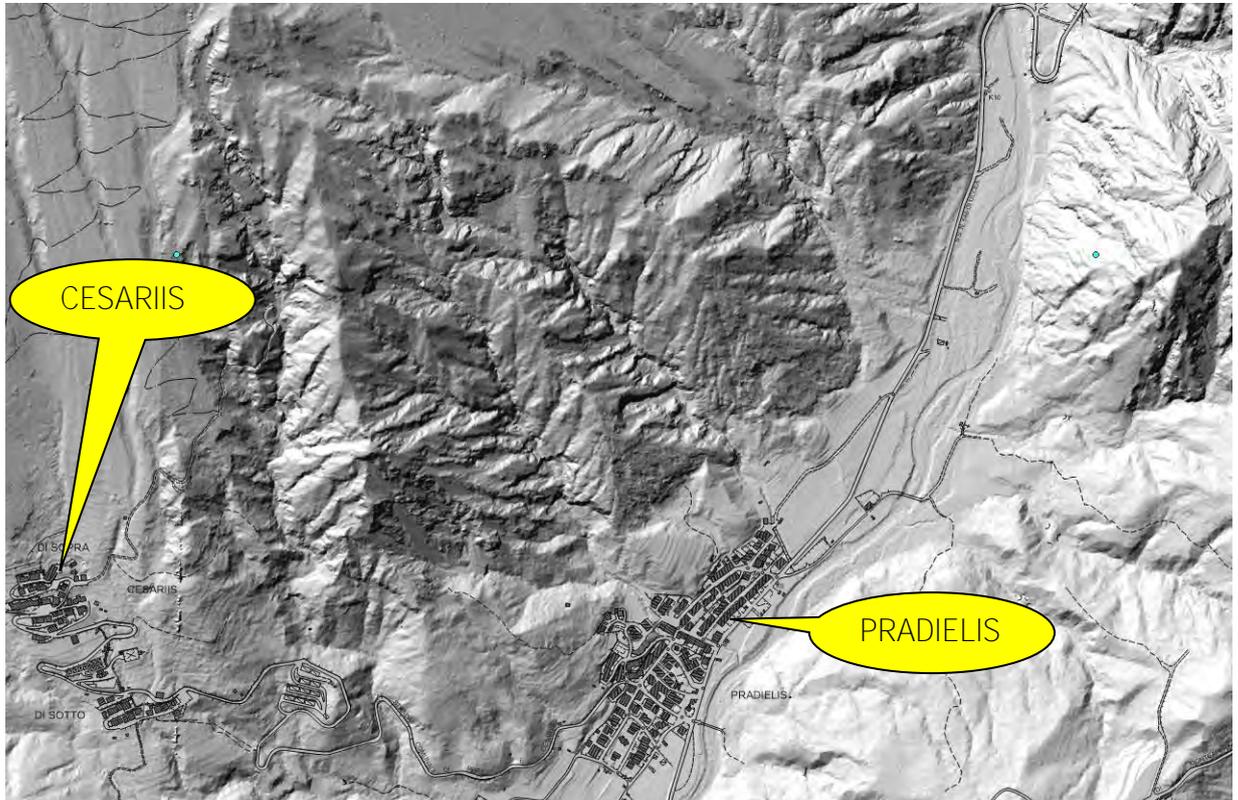


Figura 15 - Modello digitale del terreno del territorio comunale di Lusevera in modalità Shaded Relief - Valent

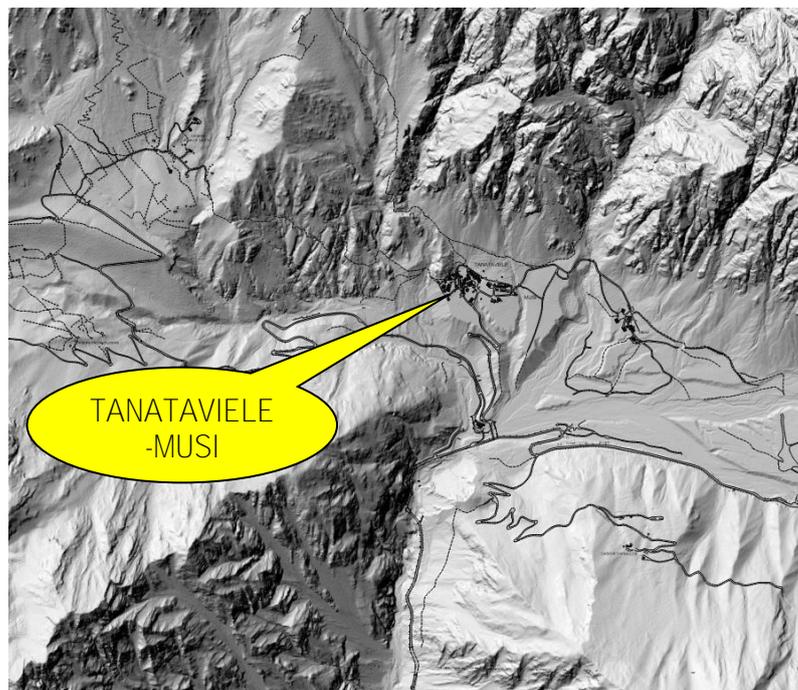


Figura 16 - Modello digitale del terreno del territorio comunale di Lusevera in modalità Shaded Relief - Valent

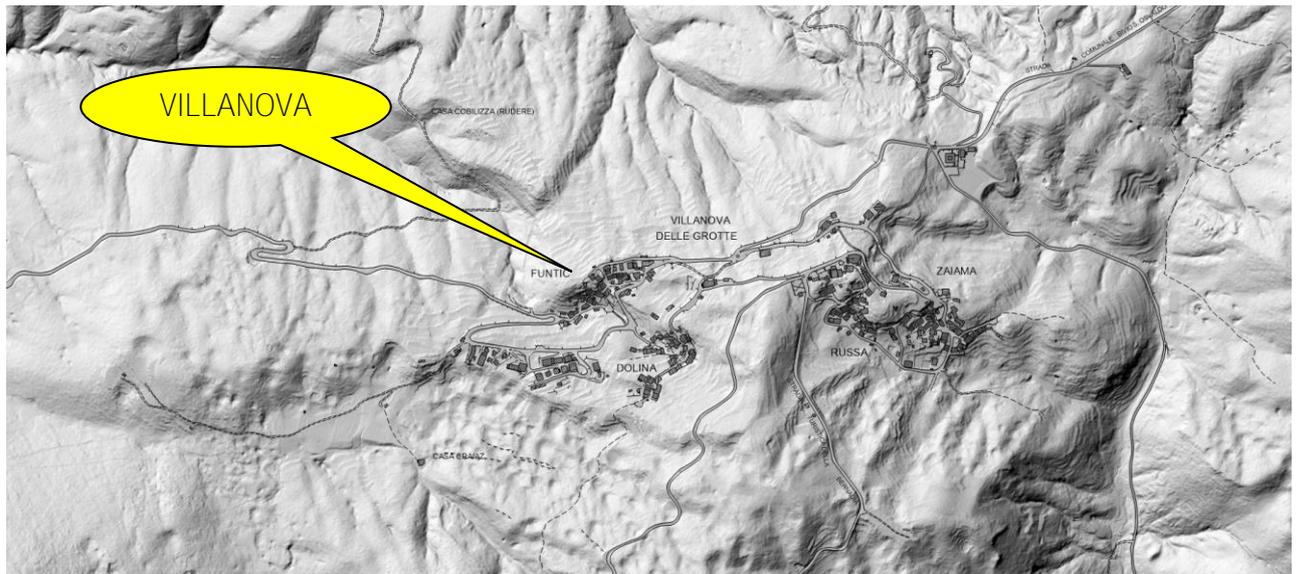


Figura 17 - Modello digitale del terreno del territorio comunale di Lusevera in modalità Shaded Relief - Valent

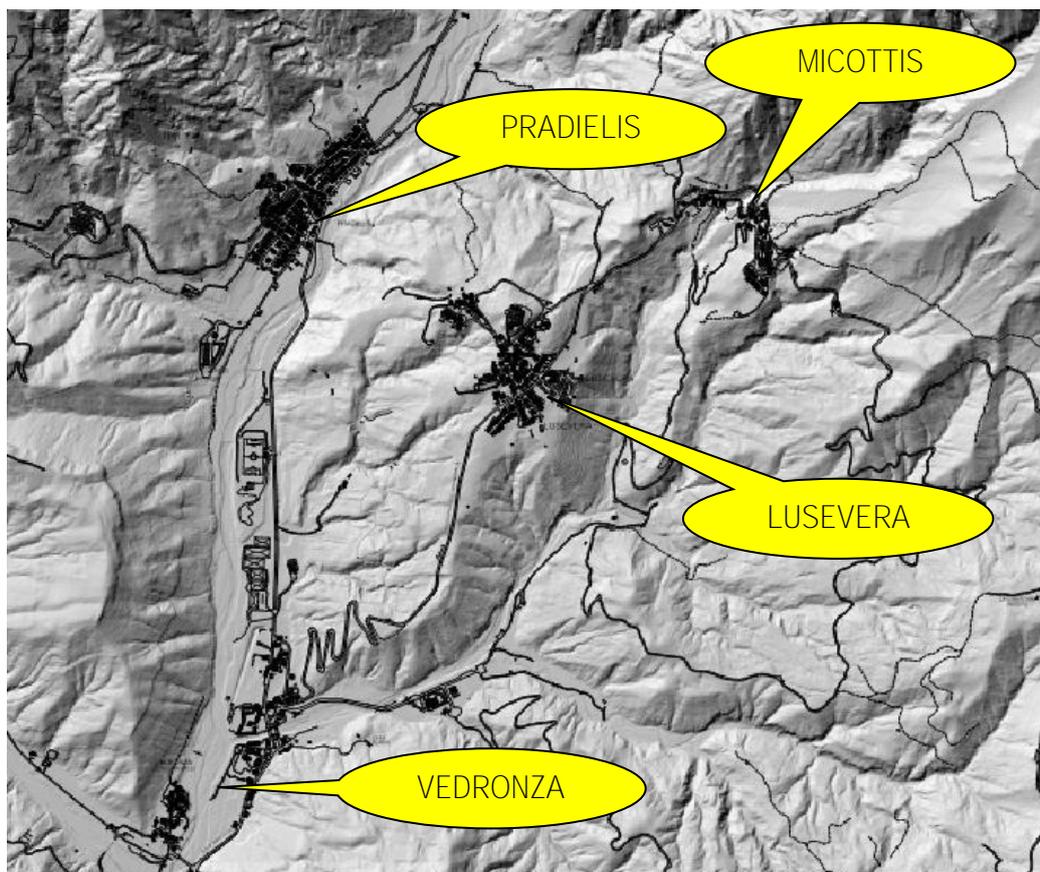


Figura 18 - Modello digitale del terreno del territorio comunale di Lusevera in modalità Shaded Relief - Valent

Il territorio comunale di Lusevera si estende lungo le vallate del Torrente Torre e del Torrente Mea all'interno delle Prealpi Giulie ed è delimitato a Nord dalla catena del Monte Musi, caratterizzata dalla più alta piovosità in Italia. Buona parte del territorio è ubicato in zona montana dove le aree edificate sono estremamente limitate; la piana intravalliva, invece, che rappresenta solo una parte secondaria del territorio, possiede la quasi totalità delle zone edificate.

L'aspetto dei rilievi prealpini dimostra una notevole "energia di rilievo" con versanti molto ripidi e dislivelli notevoli; ciò si traduce in una notevole attività erosiva e di trasporto dei corsi d'acqua e, soprattutto, in una notevole franosità dei versanti.

Questa situazione ha palesato tutta la sua pericolosità per gli insediamenti umani in occasione del terremoto del 1976, quando i versanti montuosi furono interessati da numerosi dissesti, con coinvolgimento della viabilità.

Questi dissesti hanno alterato l'equilibrio dei corsi d'acqua montani già soggetti a numerose colate detritiche anche di notevole entità per mobilitazione degli accumuli presenti nei loro alvei.

La valle del T. Torre si sviluppa con andamento N-S a sud della dorsale del Musi, incidendo la dorsale Chiampon-Gran Monte, arrivando poi nella piana presso Tarcento dopo aver inciso con una profonda gola il massiccio carbonatico dei Monti La Bernadia. In località Musi interseca la vallate del T. Mea, il cui allineamento Val Mea-Val Venzonassa presumibilmente costituisce un antico solco vallivo catturato dall'erosione regressiva del T. Torre durante il Pleistocene.

La dorsale Chiampon-Gran Monte è stata interessata da avanzate dei ghiacciai locali anche prima dell'ultimo massimo glaciale (circa 20.000 anni fa) come indicano i depositi del sintema di Tapou.

Durante l'Olocene alcune frane provocarono lo sbarramento temporaneo della val Torre e la formazione di bacini lacustri. Il primo era localizzato in località Tanaviele (Musi), provocato da una frana (ancora visibile) che sbarrava la valle in corrispondenza delle

sorgenti del Torre. Il lago ebbe vita da circa 8.000 anni BP a circa 4.000 anni BP (Garofalo & Pugliese, 1990).

Il secondo era localizzato a Vedronza ed era stato generato da una frana all'interno della forra a valle dell'abitato (località Pod Cladie - esterno all'area MS); il piccolo bacino lacustre perdurò per circa 2.000 anni, da 5.600 a 3.500 BP ed è testimoniato da un deposito di argille rossastre affioranti, con spessore di alcuni metri, al lato della S.S. N.646 e al di sotto delle alluvioni di Vedronza (briglia Vedronza).

Il settore meridionale del territorio comunale è interessato dallo sviluppo di forme carsiche, sia epigee che ipogee. Nelle rocce carbonatiche mesozoiche la rete di fratture e diaclasi ad andamento prevalentemente verticale è stata marcata da processi carsici sia epigei (campi solcati, doline, inghiottitoi) che ipogei (pozzi a prevalente sviluppo verticale; abisso di Vigant, grotta Elicottero, Pozzo di Tamar). Assai modeste le cavità a sviluppo orizzontale, la maggior parte ubicate alla base del massiccio e costituenti delle risorgive del sovrastante altopiano (grotta di Vedronza, abisso di Vigant-grotta PreOreak, grotta di Crosis).

Nelle rocce del Flysch del Grivò invece, per la composizione delle rocce e per la giacitura generalmente monoclinale degli strati rocciosi, è presente un carsismo poco marcato in superficie (solo in corrispondenza dell'affioramento dei banchi carbonatici), ma estremamente esteso e complesso nel sottosuolo, con cavità che si sviluppano al contatto dei due tipi litologici (grotta Nuova, grotta Feruglio) o all'interno del banco carbonatico (grotta Doviza). Sono senz'altro quest'ultime condizioni che rendono le grotte del Bernadia interessanti per unicità, caratteristiche e complessità.

L'ampiezza del fenomeno carsico in quest' area può essere meglio compreso nelle oltre 160 cavità esplorate e nei 19 chilometri di gallerie che si estendono nel sottosuolo nei dintorni del solo abitato di Villanova delle Grotte che nel 1925, a seguito della scoperta della Grotta Nuova, modificò il toponimo da "Villanova in Monte" al nome attuale.

A Villanova delle Grotte già alla fine dell'Ottocento venne esplorata la Grotta Dovizia (o grotta vecchia di Villanova) nella quale i pionieri della speleologia friulana rilevarono oltre 2 km di gallerie, facendone - nel 1906 - la grotta più lunga d'Italia! Nel 1925, poi, la casuale scoperta di un pozzetto porta ad individuare quella che sarà poi conosciuta come Grotta Nuova di Villanova e che si sviluppa sotto il paese con oltre 8 km di gallerie.

Trasformata in grotta turista pochi anni dopo la sua scoperta, è stata negli ultimi decenni oggetto di interventi per favorirne la fruizione sia da parte dei turisti che di escursionisti che vogliono provare l'emozione di un viaggio nel mondo sotterraneo.

Ricca di concrezioni, la cavità alterna ampie gallerie a vasti saloni caratterizzati dalla presenza di molto materiale di crollo. La specificità di questa grotta risiede nel fatto che essa si sviluppa non nel calcare (la roccia in cui tipicamente si verifica il fenomeno carsico) ma nel Flysch, una alternanza di livelli marnosi ed arenaci, al cui interno, però, sono presenti potenti banconi (diversi metri di spessore) di calcareniti, rocce che hanno la stessa composizione chimica dei calcari (carbonato di calcio). Le acque scorrono così al contatto fra queste due rocce diverse e la grotta si è sviluppata in gran parte nel flysch e in parte nel bancone calcarenitico.

Nella cavità sono installate strumentazioni per lo studio delle maree crostali e per il rilevamento di spostamenti dovuti alla tettonica recente.

Le acque raccolte di diversi rami della grotta si raccolgono in un sifone finale e prove di colorazioni hanno dimostrato che vengono a giorno in due sorgenti (Peschiera e Mustigh) nel fondovalle del Torre presso Lusevera e, forse, alimentano anche la Grotta di Vedronza che si apre lungo la strada che segue lo stesso torrente Torre.

Un analogo percorso sotterraneo è quello compiuto dalle acque raccolte dalla Vicina Grotta Dovizia e, probabilmente, da quelle della Grotta Feruglio che si sviluppa a poca distanza

dall'ingresso turistico della Grotta Nuova di Villanova e che presenta le stesse caratteristiche morfologiche.

6.2 ASSETTO LITOLOGICO SUPERFICIALE

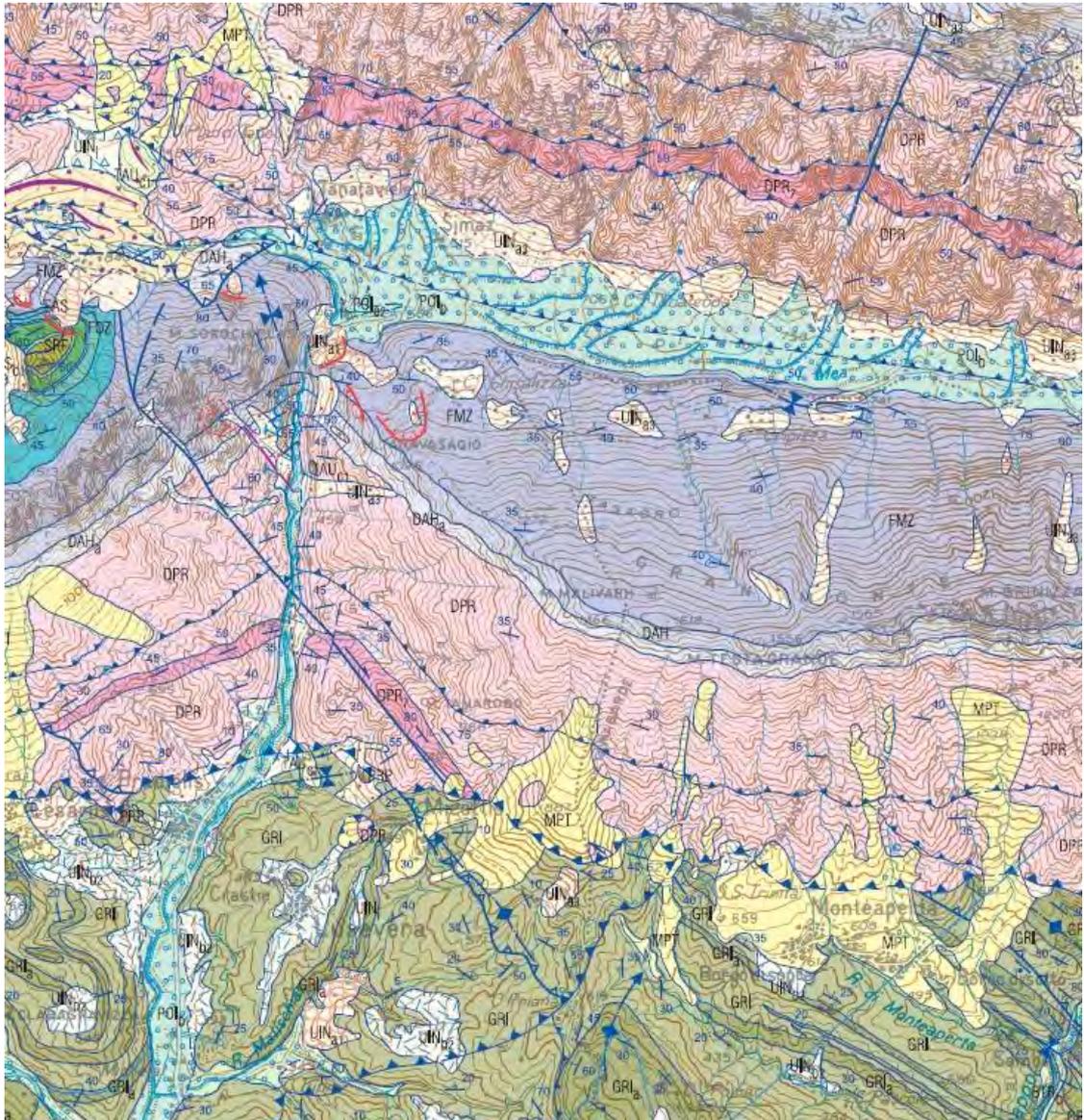


Figura 19 - Estratto da Carta Geologica Foglio 049 Gemona - Progetto CARG 1:50.000

Nella zona di studio affiorano le seguenti Formazioni descritte a partire da quelle più antiche sulla base della cartografia Carta geologica d'Italia (Progetto CARG), Foglio 049 Gemona.

Dolomia Principale (DPR)

La Dolomia Principale è formata da una potente successione di dolomie di ambiente peritidale ed è localizzata ai piedi del versante meridionale monoclinale Cuel di Lanis - Gran Monte e su quello della catena dei Musi. La parte subtidale del ciclo è costituita da dolomia da biancastra a nocciola chiaro e grigio chiaro, bioturbata, microcristallina e spesso vacuolare. Gli strati sono di spessore metrico. La porzione inter-sopratidale, di spessore pluridecimetrico, presenta caratteristiche laminazioni.

Alla base dei cicli sono talvolta presenti livelli centimetrici di minute breccie con clasti stromatolitici. Al tetto della DPR, intercalati agli ultimi cicli peritidali, si rinvencono localmente corpi tabulari potenti da pochi decimetri a qualche metro di dolomie brecciate e di breccie, talora discordanti con la stratificazione. Sono costituite da clasti monogenici prevalentemente angolosi ed eterometrici (3-80 cm), formati quasi esclusivamente da dolomie laminate, in matrice dolomicritica scura. La stratificazione è mal definita e la fatturazione è notevole, soprattutto in corrispondenza della "piega-faglia Periadriatica", che rappresenta il limite inferiore della formazione e la pone a contatto con il flysch eocenico. Lungo tutto lo sviluppo del disturbo tettonico, la massa rocciosa, oltre ad essere suddivisa, come altrove, in volumi più o meno cospicui, è localmente brecciata e talvolta milonitizzata (CATACLASITE). Lo spessore complessivo risulta di 1.700-1.900 m; la giacitura generale è caratterizzata da direzione E-W, immersione verso N e inclinazione di 40°. Età compresa fra il Carnico Superiore e il Retico.

Calcare del Dachstein (DAH)

L'unità è costituita da un'alternanza regolare di micriti massicce subtidali, da biancastre a grigio chiare, e di calcari stromatolitici intertidali, organizzata in cicli metrici peritidali simili a quelli della Dolomia Principale. Da questa si differenzia solo per l'assenza della dolomitizzazione diffusa. Localmente la parte inferiore del calcare del Dachstein è caratterizzata da corpi di breccie dolomitiche, potenti fino a molte decine di m. Affiora sul versante settentrionale del Gran Monte, sulle creste del Cuel di Lanis- Postoncicco e sulle

cime del Musi. Lo spessore totale della formazione è compreso fra 300 e 200 m. Età: Retico.

Calcarea del Dachstein (DAHa)

Tra la Dolomia Principale e il calcarea del Dachstein è molto spesso presente un orizzonte di dolomie debolmente calcaree saccaroidi, bianche od avorio, massicce o in strati da spessi a molto spessi. Le dolomie massicce possono essere accompagnate, o sostituite, da un'alternanza di calcari, calcari dolomitici e dolomie in cicli peritidali metrici di colore da bianco a grigio chiaro. Lo spessore dell'unità dolomitico-calcarea DAHa è dell'ordine dei 100-120 m. Età: Retico.

Formazione del Monte Zugna (FMZ)

Gli affioramenti più estesi di questa formazione sono sui versanti settentrionali del Cuel di Lanis-Postoncicco, dove la giacitura a franapoggio determina un drenaggio profondo del versante destro della valle del rio Voidizza. Inferiormente la Formazione è costituita prevalentemente da micriti dolomitiche bioturbate ed è organizzata nei classici cicli peritidali di scala metrica. Superiormente è costituita da calcareniti oolitico-bioclastiche ben classate, talvolta sono presenti laminazioni piano-parallele. Lo spessore della formazione va da circa 150 a 280 metri. Età: Hettangiano - Pliensbachiano (Carixiano).

Calcarea del Cellina (CEL)

La formazione è costituita dal basso verso l'alto dai seguenti litotipi: calcari grigio verdi a grana fine con stiloliti; calcari grigio nocciola scheggiosi; calcari grigi variegati in banchi; calcari nocciola chiaro a grana fine stratificati; calcari rossi mandorlati con noduli e lenti di selce nera; calcari marnosi verdastri. Essi costituiscono il nucleo dei Monti La Bernadia, un'ampi strutta antiforme il cui asse maggiore è orientato WNW-ESE. La perforazione eseguita nel 1959 dall'AGIP costituì un notevole passo avanti nella conoscenza in profondità di questa struttura; essa è costituita da un'ampia anticlinale asimmetrica collegata ad un piano di sovrascorrimento a bassissimo angolo che porta i terreni giurassico-cretacici su quelli eocenici, In profondità esisterebbero altre ripetizioni tettoniche analoghe a testimoniare l'intensa tettonizzazione subita dalla zona.

Scaglia rossa friulana (SRF)

Questa Formazione è costituita da micriti e calcisiltiti argillose da rosse a verdastre in strati sottili con intercalazione di breccie eterometriche caotiche a ciottoli e blocchi di calcari che giacciono disconformi sui calcari del Cellina con spessori alquanto variabili; il limite superiore è erosivo e discordante con il Flysch di Grivò. Età: Turoniano - Maastrichtiano p.p.

Flysch del Grivò (GRI)

Sui monti della Bernadia la massima parte della successione flyschoida appartiene al "Flysch del Grivò" ed è attribuibile all' Ypresiano (Eocene inf.), esso copre in discordanza angolare una successione calcarea cretacea mancante dei termini più alti specialmente nel settore più settentrionale del rilievo. Il "Flysch del Grivò" è costituito da una potente pila di depositi torbiditici silicoclastici (GRI) e carbonatici, megabanchi carbonatici, paraconglomerati, breccie e calcareniti. I megabanchi carbonatici (GRIa), noti anche come conglomerati pseudocretacei per la presenza massiccia di clasti di origine cretacea, presentano come carattere distintivo il notevolissimo spessore ed una tipica organizzazione interna. Nei megabanchi è possibile osservare nella parte inferiore un'unità di megabreccia, anche con giganteschi olistoliti alla base, ed altre unità contraddistinte da calcirudite, calcarenite gradata ed infine da marna nella parte superiore. La genesi di questi enormi blocchi è imputabile ad eccezionali episodi di risedimentazione (frane sottomarine) collegati ad eventi catastrofici quali terremoti, oppure ad instabilità dei materiali in zona di scarpata per tsunami, fluttuazioni del livello marino o altre cause. Questa sequenza ripetitiva di megatorbiditi è peculiare dei depositi terziari del Friuli orientale e, come si è visto, viene spiegata con l'elevata mobilità del margine del Bacino Giulio, governata dall'attività tettonica e conseguenti terremoti lungo il margine della piattaforma, nonché con la notevole subsidenza del bacino. I megabanchi sono stati descritti da FERUGLIO (1954) in ordine lungo la direttrice Chialminis - Rio di Monteaperta. I banchi principali sono dal basso verso l'alto stratigrafico:

- il banco di Chialminis-Debellis,

- il banco della Grotta Doviza,
- il banco della Grotta Nuova
- i banchi delle Casere Puojak.

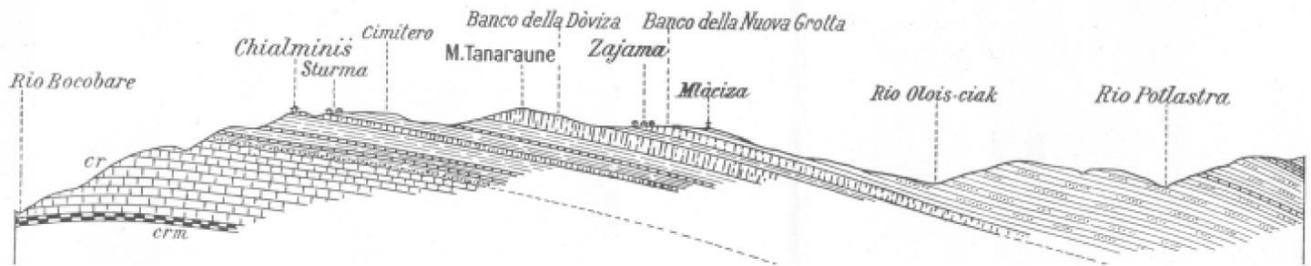


Figura 21 – Estratto da Feruglio 1957 – Sezione Geologica abitato di Villanova delle Grotte

Areanaria di Preplans (PRP)

Un modesto lembo di questa formazione affiora poco a nord di Pradielis. Essa è formata da conglomerati alluvionali con intercalati sottili livelli e lenti di arenarie ciottolose, arenarie poco cementate, silicee e debolmente micacee, grigiastre da grossolane a medie, localmente lignitifere. Essi poggiano in discordanza sulla Dolomia Principale.

Sintema del Po

Sono attribuite a questa unità le alluvioni oloceniche del T. Torre che formano una fascia più o meno larga di sedimenti sciolti lungo quasi tutti i corsi d'acqua; sono costituiti in gran parte da ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, da classate a mal classate ed a stratificazione grossolana da planare ad incrociata. In esse si intercalano livelli e lenti di sabbie, massive o talvolta con laminazione incrociata a basso angolo, nonché di limi sabbiosi massivi o laminati. La tessitura dei depositi ghiaiosi è prevalentemente a supporto di clasti arrotondati subarrotondati, con dimensioni medie e massime che diminuiscono nel senso del trasporto, passando rispettivamente da 1,5 a 1 cm e da 40 a 20 cm. I depositi alluvionali più antichi e di maggior spessore sono presenti lungo la valle del T. Mea e del rio Voidizza dove raggiungono una potenza di un centinaio di metri in località Tanataviele, per ridursi verso il passo di Tanamea a poche decine di metri; la loro origine è dovuta a due piccoli bacini lacustri determinati nella valle da movimenti franosi che ne hanno temporaneamente

sbarrato il corso. Il loro angolo di riposo varia fra 32°÷34°; le inclinazioni dei terrazzi variano fra 15°÷18° con immersione verso valle.

In prossimità dell'abitato di Pradielis lo spessore delle alluvioni è intorno ai 20 metri, mentre più a valle, verso Vedronza raggiungono in corrispondenza dell'abitato uno spessore di alcuni metri. Le indagini HSRV eseguite nel corso dello Studio di MZS di primo livello, evidenziano in località Vedronza un aumento dello spessore verso l'asse centrale del corso d'acqua. Lungo il T. Torre si rinvencono delle sacche di potenza e granulometria variabili, di cui le principali sono ubicate sia a monte dell'abitato di Pradielis, che è stata depositata in gran parte durante la grande alluvione del 1932 e sia quella su cui sorge l'abitato di Vedronza. La composizione è caratterizzata fino all'altezza di Pradielis da prevalente elementi calcarei e dolomitici, che poi si arricchiscono dei clasti arenacei e calcarenitici provenienti dalla formazione flyschoidi.

Si segnalano dei depositi costituiti da limi argillosi con sabbie e ghiaie in subordine, presenti in località Tanataviele, lungo il rio Malischiac e a Vedronza. Sono costituiti da limi laminati alternati a livelli sabbiosi e argilla limosa bruna, gialla, rossa e verde chiaro. Rappresentano la presenza di antichi laghi o sbarramenti e la loro importanza è anche di carattere geotecnico, come dimostrato nel corso dell'esecuzione del nuovo impianto idroelettrico realizzato a valle del ponte di Vedronza. Età olocenica.

Complesso di Monteperta (MPT)

Diamicton eterometrico, da massivo a grossolanamente stratificato, con rara matrice sabbiosa, caratterizzato dalla presenza di clasti angolosi di dimensioni medie pari a 5 cm e massime superiori ai 2 m. La litologia dei clasti riflette quella presente nel substrato del versante adiacente. I depositi sono da poco a molto cementati da calcite spatica; la tessitura va da parzialmente aperta a clasto-sostenuta.

Lo spessore è variabile da metrico a pluridecmetrico fino a 40 m.

Età pleistocenica.

Unità ubiquitarie, detrito di versante (UINa3)

Corrisponde a un diamicton eterogeneo con tessitura da clasto-sostenuta a parzialmente aperta e matrice ghiaioso-sabbiosa. Le dimensioni dei clasti, così come quelle degli spessori degli accumuli, sono assai variabili. Le falde detritiche sono particolarmente diffuse al piede dei rilievi in rocce carbonatiche, fortemente predisposte a crolli e ribaltamenti sia dalla diffusa fratturazione che dall'azione dei processi termo e crio-clastici.

Essa forma un'ampia coltre, interrotta sola in corrispondenza delle incisioni maggiori, che coprono l'intero versante da Sella Foredor a Cesariis; coni di detrito anche attivi sono numerosi in tutta la valle del T. Mea sui versanti meridionali della catena del Musi, spesso saldati in un'ampia ed unica corona di depositi di falda che si sovrappongono alle sottostanti alluvioni.

L'attività o l'inattività di queste strutture morfologiche dipende dall'intensità dei fenomeni franosi delle fasce di versante poste a monte che determinano i crolli di volumi litoidi dalle pareti calcaree e dolomitiche molto fratturate e localmente degradate.

Nell'ultimo ventennio l'attività franosa è molto ridotta e quindi in numerosi coni è iniziata la colonizzazione da parte della vegetazione non solo erbacea ma anche arbustiva.

Dopo la fase parossistica avvenuta a seguito dei sismi del 1976, i fenomeni di crollo, con carattere diffuso, sono limitati a poche aree e hanno frequenza occasionale. Infatti anche le grandi placche detritiche, poste alle quote superiori sui versanti carbonatici appaiono ora generalmente ricoperte da vegetazione.

Il materiale detritico grossolano è costituito da una netta prevalenza delle classi granulometriche con diametri compresi tra 1 e 20 centimetri; essi si dispongono con un angolo di riposo variabile dai 24° ai 32° in funzione della granulometri.

Unità ubiquitarie, deposito di frana (UINa1)

Si tratta di un diamicton eterogeneo, da poligenico a monogenico, con matrice ghiaioso-sabbiosa e pelitica nelle frane in Flysch, caratterizzato dalla presenza di blocchi anche plurimetrici misti a clasti da angolosi a angolosi di dimensioni molto varie. La tessitura va da clasto-sostenuta, nei corpi di frana carbonatici, a matrice sostenuta in quelli prodottisi nelle litofacies torbiditica con significativa componente marnosa. Lo spessore è

molto variabile. Gli accumuli derivano soprattutto da crolli e ribaltamenti e subordinatamente da scorrimenti planari o rotazionali e poggiano o si mescolano con il materiale flyschoidale su cui sono sovra scorsi. I depositi, in particolare quelli antichi, si presentano come un complesso caotico formato da pacchi di strati o massi di svariate dimensioni, da breccie calcareo-dolomitiche a spigoli vivi. Localmente è poco cementato e interessa tutto il versante NO del Monte Tanavagio in località Oluie da cui il nome della frana, il cui piede è coinvolto dai fenomeni erosivi da parte del T. Torre. Nell'area di affioramento del flysch un deposito è presente lungo il versante sinistro del rio Malischiac.

Unità ubiquitarie, coltre eluvio-colluviale e depositi colluviali (UINb2)

Costituiscono i prodotti della degradazione superficiale del substrato pre-quadernario, specialmente flyschoidale, e dei depositi quadernari. Si tratta di prodotti prevalentemente a tessitura matrice-sostenuta, con clasti eterometrici da angolosi a sub arrotondati in matrice limoso-argillosa. Questi depositi hanno anche localmente subito dei rimaneggiamenti ad opera delle acque superficiali o coinvolto il materasso alluvionale del fondovalle, determinando in esso delle digitalizzazioni che talvolta non permettono una esatta delimitazione dei limiti tra i due depositi. Lo spessore è variabile e pertanto sono stati cartografati le estensioni con potenza superiore a m 3,00 presenti generalmente lungo le fasce basali; infatti tutta l'area di affioramento del flysch marnoso-arenaceo è caratterizzato dalla presenza di una coltre eluvio-colluviale a spessore variabile.

Riparto artificiale (h)

Si tratta di materiale lapideo derivato dalla demolizione degli edifici lesionati o distrutti dai sismi del 1976 e dagli sbancamenti eseguiti per la loro ricostruzione, oppure come in località Sorgenti del T. Torre, del rivestimento delle opere di presa dell'acquedotto CAFC. Gli accumuli più consistenti ed estesi sono localizzati in aree ben limitate e sono caratterizzati da una netta prevalenza delle classi granulometriche grossolane: essi sono stati interessati da interventi di sistemazione e consolidamento mediante stabilizzazione, rivestimento mediante terriccio ed inerbimento erbaceo ed arbustivo.

6.3 TAVOLA T1 – CLASSI LITOTECNICHE

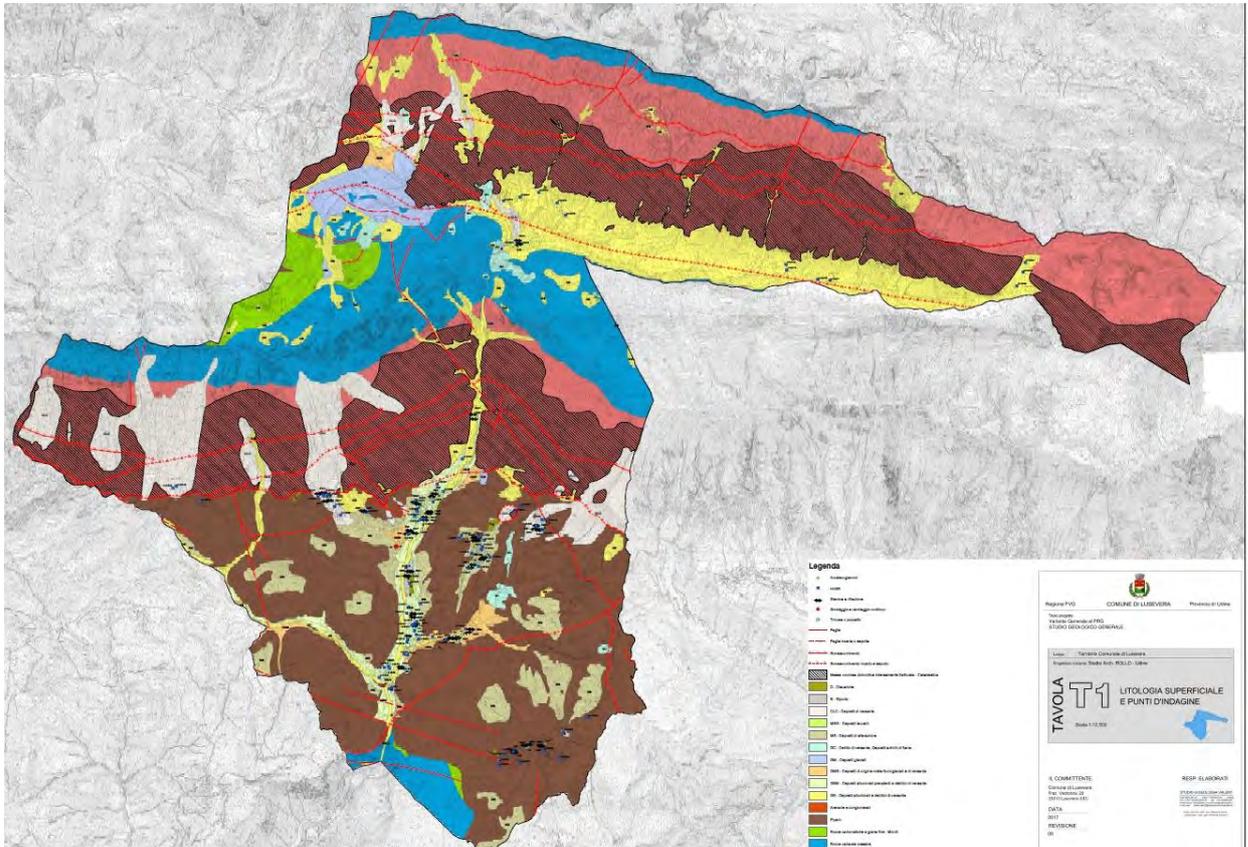


Figura 22 – Tavola litologico superficiale e punti d'indagine T1

Qui di seguito vengono sintetizzate le principali classi litotecniche secondo cui è stato classificato il territorio comunale, riportate nella Tavola T1 (Formato A0, scala 1:12.000); l'intenzione è quella di offrire una visione indicativa d'insieme sulla distribuzione dei terreni a partire da circa $-1.5m \div -2.0m$ da p.c., distinti dal punto di vista litotecnico. La Tavola litotecnica superficiale è stata quindi redatta a partire da quanto già rilevato dallo Studio Gear (1977), dal dott. Iacuzzi (1997) e dal dott. Zoz (2014). Nell'ambito del territorio studiato la massa rocciosa affiorante/sub-affiorante è stata distinta in 6 categorie che raggruppano litotipi mediamente omogenei dal punto di vista reologico (già individuati dal Progetto CARG – Foglio Gemona del Friuli) secondo la seguente distinzione:

- **AREANARIE E CONGLOMERATI:** Arenarie e conglomerati prevalenti Formazione Arenaria di Preplans;

- **FLYSCH:** Alternanze di marne, arenarie e megastrati carbonatici con potenza plurimetrica – (Flysch del Grivò e Flysch della Val Ucea)
- **ROCCE CARBONATICHE A GRANA FINE - MICRITI:** Micriti prevalenti (Formazioni di Fonzaso, Scaglia Rossa Friulana, Rosso Ammonitico, Scaglia Variegata Alpina e Maiolica).
- **ROCCE CALCAREE MASSIVE:** (Formazioni Monte Zugna, Calcari del Cellina, Calcare del Vajont, Calcare Dachstein, Formazione Soverzene).
- **ROCCE DOLOMITICHE MASSIVE:** (Formazione della Dolomia Principale).
- **ROCCE DOLOMITICHE CATACLASATE:** (Formazione della Dolomia Principale intensamente fratturata);

Per quanto riguarda invece i depositi sciolti, la distinzione è stata operata sulla base della granulometria prevalente, a partire da quanto già individuato negli studi pregressi e dal Progetto CARG:

- **GS:** Ghiaie e sabbie con ciottoli in matrice prevalentemente sabbiosa con limo in subordine – Depositi Alluvionali e detritici di versante; Unità del Progetto CARG: Sintema del Po, UINa3, UINi, BTR;
- **GSM:** Ghiaie e sabbie con ciottoli in matrice prevalentemente sabbiosa con limo in subordine – Depositi Alluvionali prevalenti e detritici di versante; Unità del Progetto CARG BTR, UINi, Sintema del Po;
- **GMS:** ghiaie e ciottoli in matrice limo argillosa, con sabbia in subordine – Depositi di origine mista fluvioqlaciale e di versante (UINi);
- **GM:** Ghiaie, ciottoli e blocchi in matrice limo argillosa – Depositi qlaciale; Unità del Progetto CARG: Sintema di Tapou, UINb, Unità della Val Venzonassa;
- **MS:** Limi e argille – Depositi di alterazione; Unità del Progetto CARG: UINb2;
- **MSG:** Limi, argille e sabbie con intercalati livelli ghiaiosi – Depositi lacustri; Unità del Progetto CARG UINE3;

- **GC:** Ghiaie grossolane con ciottoli e blocchi spigolosi, talora cementato Detrito di versante, Depositi antichi di frana; Unità del Progetto CARG UIN a1 e UINi;
- **CLC:** Ghiaie e ciottoli spigolosi cementati (brecce) - Depositi di versante; Unità del Progetto CARG: Complesso di Monteaperta;
- **R:** riporti eterogenei, discariche - Depositi antropici

Qui di seguito si riassumono le caratteristiche principali in corrispondenza dei principali nuclei abitati del comune.

Abitato di Vedronza:

L'abitato di Vedronza occupa una posizione di fondo valle fra le confluenze del Torrente Malischiac (sponda sinistra) e del Torrente Vedronzassa (sponda destra).

Si tratta di un ambito morfologico caratterizzato per lo più da depositi alluvionali terrazzati, costituiti da ghiaia e sabbie, ciottoli e limo. Si segnala presenza di depositi a grana fine sepolti al di sotto delle alluvioni recenti del T. Torre e Vedronzassa in prossimità della confluenza di quest'ultimo e poco a valle. Si tratta di depositi limo sabbiosi con intercalazioni ghiaiose che possono raggiungere spessori di alcuni metri, particolarmente compressibili. Queste lenti possiedono un'estensione non ben definita e sono stati recentemente segnalati (sorpresa geologica) in corrispondenza della briglia situata poco a valle del Ponte sul Torre in località Vedronza (Albergo Stefanutti). In tavola T1 è stata individuata un'estensione del tutto indicativa e dedotta sulla base delle indagini fino ad ora eseguite. All'interno delle lenti ghiaiose presenti all'interno di questi depositi, sono sovente presenti falde in pressione.

Si raccomanda di fare attenzione ai depositi di natura antropica (Discariche) accumulate nel periodo post-sisma 1976 e sovente caratterizzati da materiali di demolizione.

Abitato di Villanova delle Grotte:

L'abitato di Villanova si articola fra gli abitati di Funtic, Dolina, Villanova, Russa e Zaiama, in corrispondenza di una dorsale flyschoidale orientata NE-SW. Si tratta di un ambito posto alla testata di alimentazione di un'idrografia secondaria scarsamente sviluppata in superficie con diffuse manifestazioni di carsismo superficiale.



Figura 23 – Sviluppo planimetrico della Grotta di Villanova

La maggior parte delle doline si sviluppano nel settore meridionale rispetto all'abitato di Villanova, mentre l'ingresso alla Grotta di Villanova si apre a Nord, in corrispondenza della testata di alimentazione del Rio Tasapatoc.

L'abitato di Villanova si sviluppa pertanto in corrispondenza di un ambito carsico, caratterizzato dalla massa rocciosa di natura flyschoidale (alternanza di arenarie, marne e calcareniti) in posizione affiorante-sub affiorante.

Abitati di Lusevera e Micottis:

Gli abitati di Lusevera e Micottis si sviluppano immediatamente a valle del "Sovrascorrimento Periadriatico" ovvero di quel sistema di faglie inverse a basso angolo che mettono in contatto la Formazione del Flysch al letto con la Formazione della Dolomia Principale al tetto.

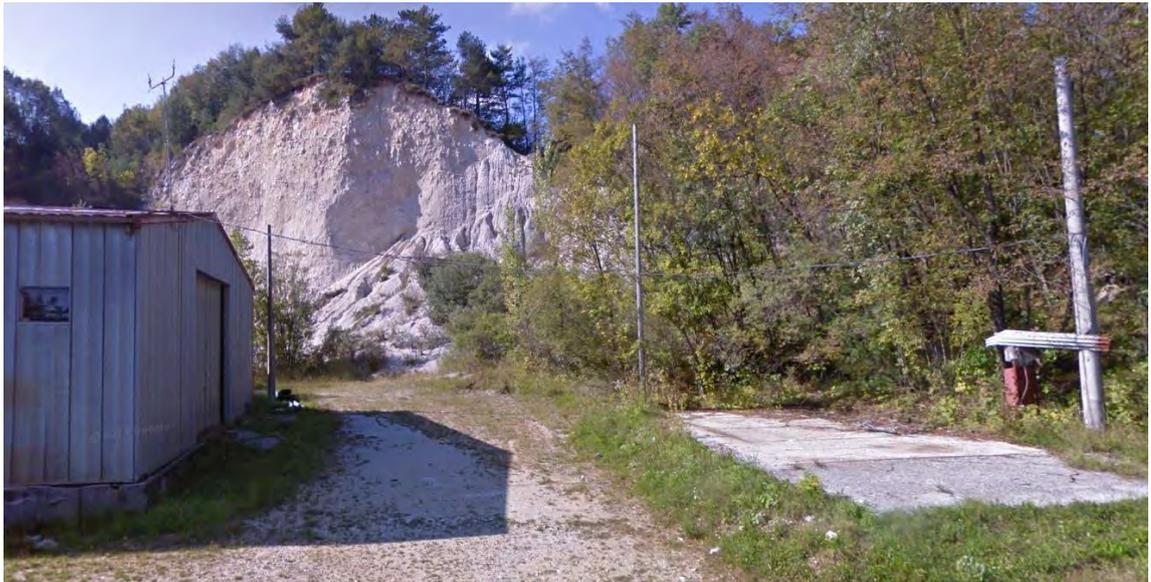


Figura 24 - Ex cava - Finestra tettonica

L'abitato di Lusevera si sviluppa in corrispondenza di una dorsale delimitata dalle "testate" idrografiche minori afferenti direttamente al T.Torre (Ovest) e al T.Malischiac a Est. Il Flysch si trova in posizione per lo più sub-affiorante ricoperto dall'orizzonte di alterazione limo argilloso con ghiaietto; sono presenti depositi antropici di riporto (post sisma 1976). La massa rocciosa risulta interessata da un elevato grado di fratturazione. Micottis è situato più a Nord, in posizione ancora più prossima alla fascia tettonica d'interesse regionale, ponendosi a cavallo dell'incisione principale del Rio Malischiac. In particolare l'abitato si sviluppa per lo più al di sopra di una "plaga" detritica di versante caratterizzata da ghiaia cementata con la letto la Formazione del Flysch del Grivò.

Si tratta di un ambito ad elevatissima velocità evolutiva, caratterizzato da una massa rocciosa assai fratturata e da un reticolo torrentizio in evoluzione retrogressiva. La presenza di una fascia cataclastica costituita da rocce dolomitiche tettonizzate posta immediatamente a monte e caratterizzata da marcata evoluzione calanchiva, determina un elevato trasporto solido in occasione di eventi alluvionali. Il tratto di strada che l'abitato di Lusevera e quello di Micottis è caratterizzato dalla presenza di un alto morfologico

costituito da una "finestra tettonica" con dolomie e brecce cementate (ex cava), di assoluto interesse scientifico.

Abitati di Cesariis e Pers:

Gli abitati di Pers e Cesariis si pongono alle pendici meridionali del Monte Postoucicco, al di sopra del falde detritiche cementate che caratterizzano il versante.

Cesariis risulta edificato su piani terrazzati sovrapposti e caratterizzati da muri di contenimento che sovente sostengono tratti di viabilità ed abitazioni.

La falda detritica cementata poggia al di sopra della fascia cataclastica di transizione fra il Flysch e la Dolomia Principale tettonizzata, in ambito caratterizzato da un reticolo idrografico a spiccato regime torrentizio, parzialmente regimato e potenzialmente dotato di elevato trasporto solido.

L'abitato di Pers si pone invece all'estremo settore occidentale del Comune, inerpicato anch'esso sul versante meridionale del Cuel di Lanis a cavallo della fascia cataclastica; ed è proprio l'estrema fratturazione e "fragilità" della massa rocciosa che caratterizza questo settore di transizione fra il Flysch e la Dolomia Principale, parzialmente ricoperti da detrito di falda a tratti cementato.



Figura 25 – Cataclasite – Pers

Abitato di Pradielis:

L'abitato di Pradielis occupa una posizione di fondovalle caratterizzata da dinamiche miste fluviali e di versante. Gli edifici sono stati realizzati in massima parte sulla sponda destra terrazzata del T.Torre al di sopra di depositi alluvionali e detritici costituiti per lo più da ghiaie sabbiose con limo e ciottoli.

In questo settore il T.Torre risulta regimato anche artificialmente, mentre si segnala la dinamica torrentizia di versante che può generare fenomeni di colata detritica.

Alle spalle dell'abitato è infatti presente la pendice meridionale del Monte Postoucicco, caratterizzato da un'ampia fascia di roccia dolomitica cataclastica posta al di sopra delle ultime propaggini "flyschoidi". Sono presenti depositi detritici misti, anche parzialmente cementati, potenzialmente mobilizzabili.

Abitato di Musi e Tanataviele:

I piccoli abitati di Tanataviele e Musi sono situati alla base della catena dei Musi, in un ambito detritico di falda parzialmente costituito da ghiaie e sabbie con ciottoli e blocchi talora parzialmente cementati. Anche in questo settore il reticolo idrografico torrentizio ha generato in passato fenomeni di colata detritica.



Figura 26 – Falde detritica Monti Musi e alluvioni T.Mea

Modello del sottosuolo:

Lo Studio di Microzonazione Sismica di Primo Livello (cui si rimanda per maggiori approfondimenti - Zoz, 2014) fornisce un'interpretazione del sottosuolo in corrispondenza dei centri abitati oggetto dello studio. Qui di seguito si riassumono alcune considerazioni, mentre si rimanda a tale studio gli approfondimenti del caso. Ovviamente si tratta di un approfondimento di primo livello ai fini della microzonazione e come tale va inteso.

In corrispondenza dell'abitato di Vedronza, le indagini eseguite indicano un substrato lapideo di natura flyschoidale prossimo alla superficie in sponda sinistra al T.Torre. In asse all'incisione valliva si ipotizza la presenza di un alveo sepolto con talweg in Flysch a circa 40m dal p.c.; sono presenti livelli sepolti di limi e sabbie lacustri, non individuati nello Studio di MZS ma emersi nel corso di accertamenti eseguiti in prossimità del ponte sul T.Torre. Gli spessori di questi depositi a grana possono superare i 3m di spessore e hanno interesse dal punto di vista geotecnico. La distribuzione e l'estensione di tali depositi tuttora non è ben definita.

Sulla base dei dati a disposizione e di quanto elaborato nel corso dello Studio di MZS 1° livello, in località Pradielis il substrato flyschoidale risulterebbe individuato generalmente entro i primi 10m÷15m dal p.c. si ipotizza però la presenza di un alveo sepolto con talweg più profondo.

Lungo la valle del T. Mea le indagini HSVR (Studio MZS primo livello), confrontate con i dati di G.B. Carulli, 1980, individuano un potente materasso alluvionale alloggiato in calcari e dolomie, che da oltre 100 m di spessore in località Tanatavie, si rastrema verso Est mantenendo spessori prossimi ai 30÷40 m riducendosi fino a 10÷15 m a Tanamea.

In corrispondenza dell'abitato di Lusevera, la coltre eluvio-colluviale (MS) che ricopre il substrato flyschoidale presenta spessori alquanto irregolari, come evidenziato, oltre che

dalle prove HVRS (Studio MZS primo livello), anche dai sondaggi sismici e dai pozzetti esplorativi. Il substrato si presenta spesso alquanto fratturato ed alterato.

L'abitato di Villanova delle Grotte si estende invece in corrispondenza di potenti bancate calcarenitiche-calcilutitiche appartenenti al Flysch di Grivò. Il substrato affiora con continuità ricoperto da un'esile copertura eluvio-colluviale.

6.4 ASSETTO SIMMO-TETTONICO

Come già anticipato, sulla base della Delibera Giunta Regionale n°845 del 06/05/2010, il territorio del Comune di LUSEVERA risulta come di seguito classificato:

| Codice ISTAT | COMUNE | Nuove zone sismiche | Aree di Alta/Bassa sismicità | Zone sismiche previgenti (d.g.r. 2325/2003) |
|--------------|----------|---------------------|------------------------------|---|
| 6030051 | Lusevera | | 1 | Alta |

Assai frequenti nella nostra Regione, risultano le anomalie di giacitura degli strati, di frequente legate a disgiunzioni tettoniche. Sulla base del catalogo DISS-03, disponibile on-line all'indirizzo www.diss.rm.ingv.it, Database of Individual Seismogenic Sources, è stato individuato il box sismogenico più vicino al territorio comunale in esame.

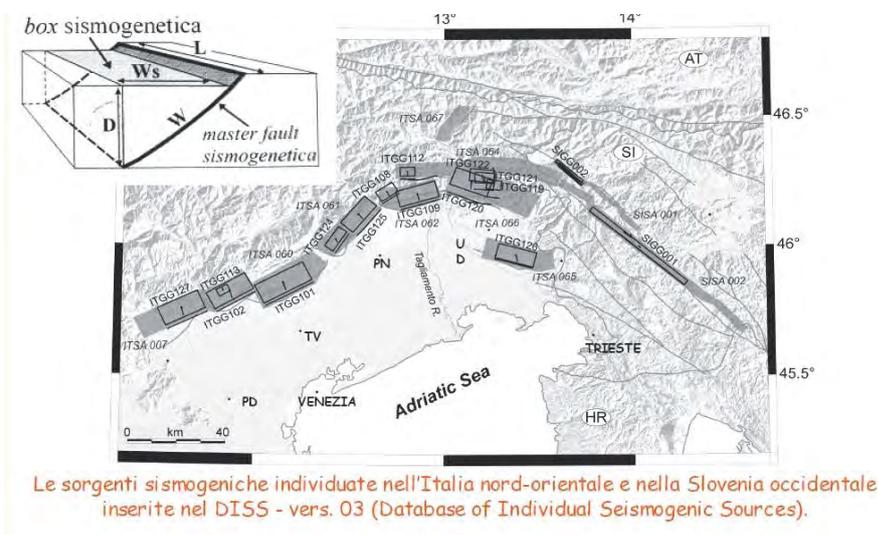


Figura 27

Le sorgenti sismogeniche individuali sono evidenziate in nero. Esse sono rappresentate con un rettangolo che è la proiezione del piano di faglia sulla superficie esterna e da una linea che rappresenta la proiezione della linea di rottura sulla superficie stessa.

La freccetta nera all'interno del rettangolo rappresenta la direzione del vettore di movimento (vettore di slip sotto forma di angolo di rake). In grigio le aree con caratteristiche sismogeniche omogenee (aree sismogeniche).

In figura 27, le coordinate geografiche sono riferite al vertice occidentale del piano di faglia. Il numero identificativo (ID) della sorgente è lo stesso che viene usato nel DISS Working Group (2006).

La magnitudo del terremoto storico associato alla sorgente è tratta dal catalogo CPTI04 (Working Group CPTI, 2004), mentre la MW delle altre sorgenti è stata calcolata attraverso le relazioni empiriche di Wells & Coppersmith (1994). Il tasso di spostamento deriva dai dati morfologici e geologici.

| ID | Name | LAT | LON | Length (km) | Width (km) | Depth (km) | Strike (°) | Dip (°) | Rake (°) | Slip rate (mm/a) | Associated earthquake | M _w |
|----------|-------------------|-------|-------|-------------|------------|------------|------------|---------|----------|------------------|-----------------------|----------------|
| ITGG127 | Thiene-Bassano | 45.69 | 11.54 | 18.0 | 9.5 | 1.0-5.8 | 244 | 30 | 80 | 0.10-1.00 | Unknown | 6.6 |
| ITGG102 | Bassano-Cornuda | 45.75 | 11.79 | 18.0 | 9.5 | 1.0-6.4 | 240 | 35 | 80 | 0.70-0.87 | 25 Feb 1695 | 6.6 |
| ITGG113 | Monte Grappa | 45.85 | 11.85 | 5.0 | 3.9 | 0.5-2.7 | 60 | 35 | 80 | 0.10-1.00 | 12 Jun 1836 | 5.5 |
| ITGG101 | Montello | 45.88 | 12.31 | 22.0 | 11.2 | 1.0-8.2 | 242 | 40 | 80 | 0.47-1.56 | Unknown | 6.7 |
| ITGG124 | Cansiglio | 45.98 | 12.41 | 10.0 | 6.4 | 1.5-6.4 | 214 | 50 | 60 | 0.52-0.65 | 18 Oct 1936 | 6.1 |
| ITGG125 | Polenigo-Monterea | 46.05 | 12.52 | 15.0 | 8.5 | 2.0-7.5 | 220 | 40 | 80 | 0.31-0.78 | 29 Jun 1873 | 6.4 |
| ITGG108 | Maniago | 46.17 | 12.67 | 8.0 | 5.5 | 0.5-3.3 | 237 | 30 | 90 | 0.10-0.34 | 10 Jul 1776 | 5.9 |
| ITGG109 | Sequals | 46.15 | 12.77 | 16.5 | 9.0 | 1.0-6.8 | 254 | 40 | 90 | 0.10-0.26 | Unknown | 6.5 |
| ITGG112 | Tramonti | 46.27 | 12.77 | 6.0 | 4.5 | 1.0-3.6 | 268 | 35 | 90 | 0.10-1.00 | 07 Jun 1794 | 5.8 |
| ITGG120 | Gemona South | 46.24 | 13.03 | 16.0 | 9.0 | 2.0-6.5 | 290 | 30 | 105 | 0.10-1.15 | 06 May 1976 | 6.4 |
| ITGG122 | Gemona East | 46.26 | 13.13 | 10.0 | 6.4 | 6.5-10.2 | 276 | 35 | 110 | 0.10-0.61 | 15 Sep 1976 | 6.1 |
| ITGG121 | Montenars | 46.25 | 13.16 | 8.0 | 5.5 | 2.0-5.2 | 274 | 35 | 90 | 0.10-0.61 | 15 Sep 1976 | 6.0 |
| ITGG119 | Tarcento | 46.23 | 13.23 | 6.0 | 4.5 | 2.0-4.3 | 277 | 30 | 90 | 0.10-0.58 | 11 Sep 1976 | 5.7 |
| ITGG126 | Medea | 45.96 | 13.27 | 16.0 | 9.0 | 0.5-6.9 | 285 | 45 | 120 | 0.10-0.28 | Unknown | 6.4 |
| SI GG002 | Bovec-Km | 46.32 | 13.61 | 13.0 | 7.0 | 3.0-9.9 | 313 | 82 | 171 | 0.10-2.00 | 12 Apr 1998 | 5.8 |
| SI GG001 | Idrija | 46.14 | 13.77 | 50.0 | 12.6 | 1.0-13.4 | 310 | 80 | 176 | 0.10-2.00 | 26 Mar 1511 | 6.8 |

Parametri geometrici e cinematici delle Sorgenti sismogeniche individuali individuate in Italia nord-orientale e Slovenia occidentale.

Figura 28

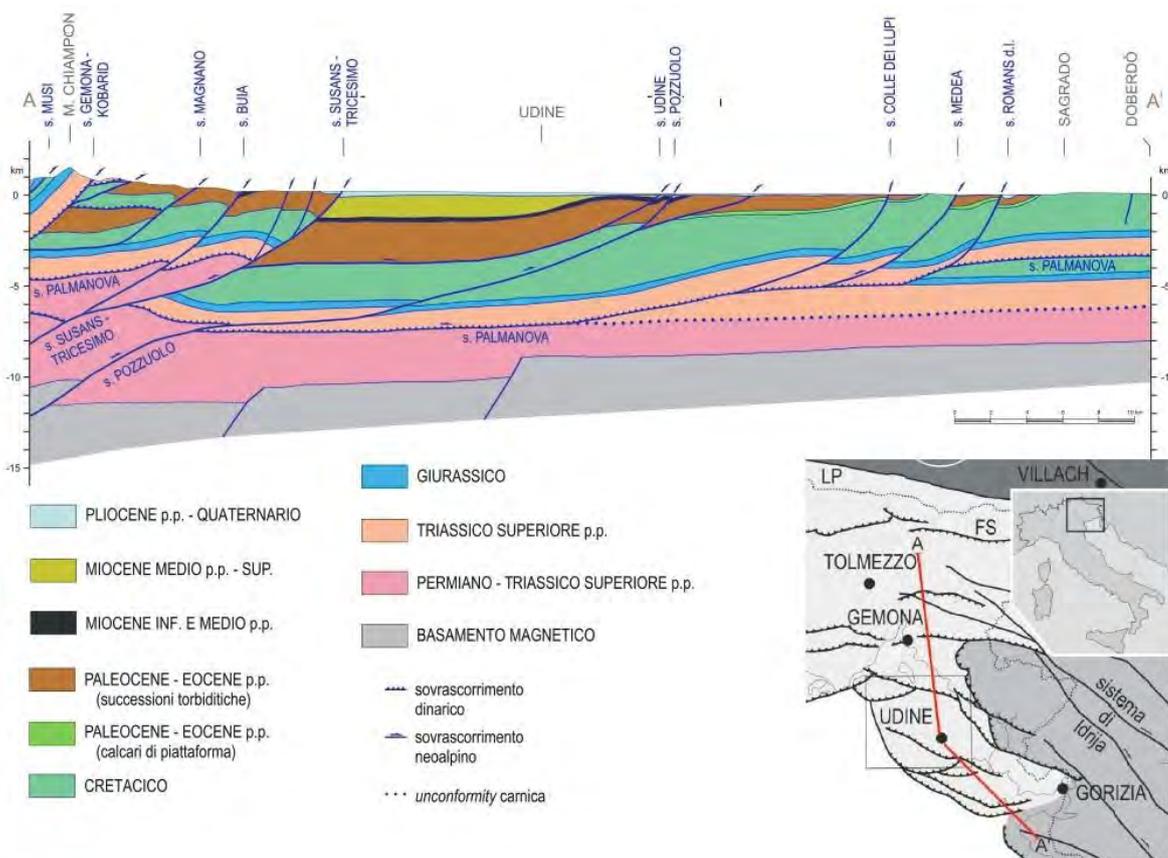
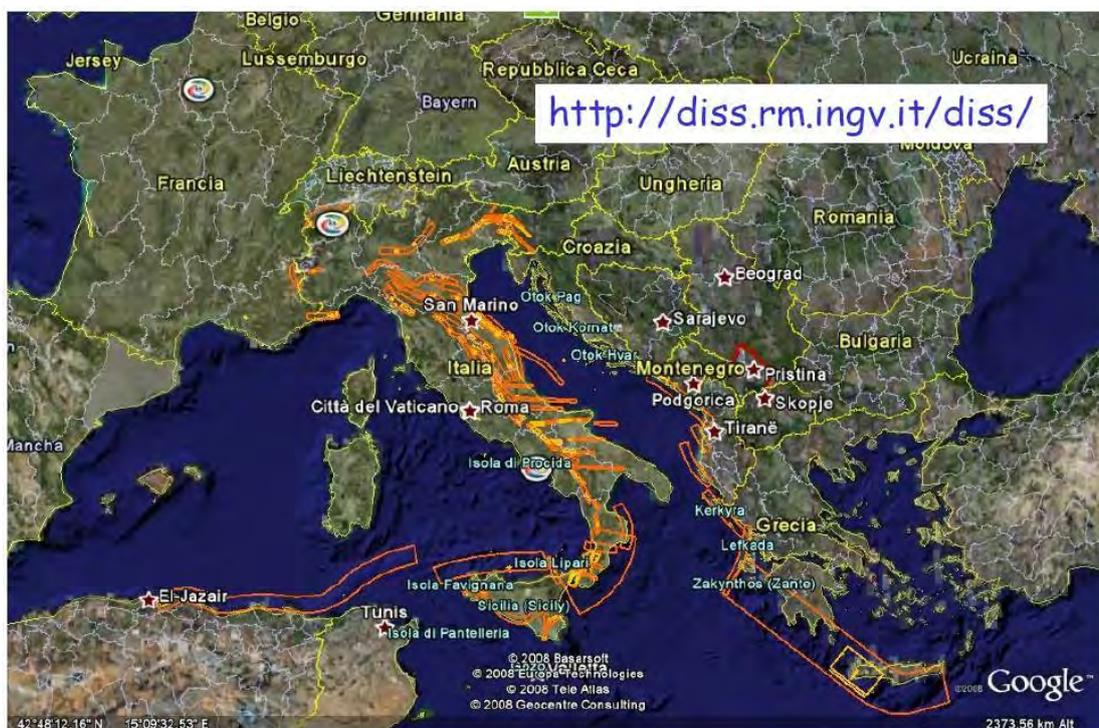


Figura 29



Le sorgenti individuali sono state georeferenziate e descritte nel catalogo DISS-03 disponibile online.

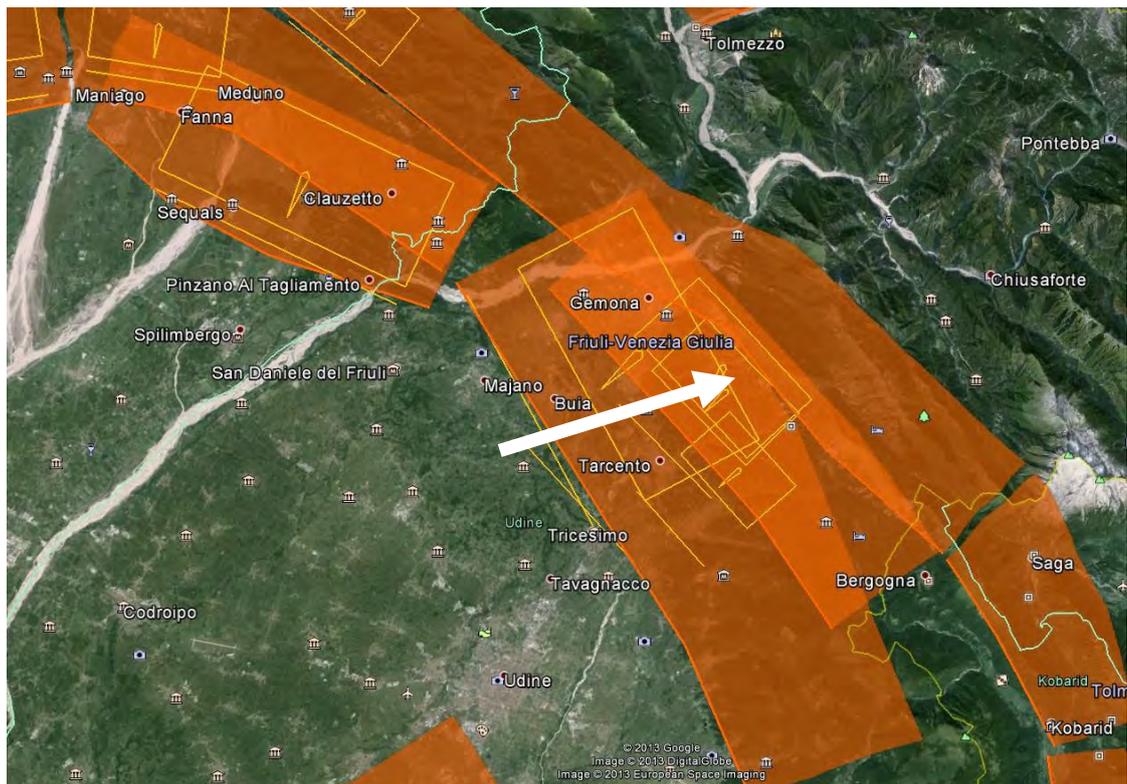


Figura 30 – Sorgenti individuate e descritte per l'Italia e per il Friuli (sotto)

| N | Date | Time | rms s | Lat | Long | erh km | Epicentral area | Depth km | erz km | Gap | Num staz | Mag | Plane A str / dip | Plane B str / dip | P axes str / dip | T axes str / dip | B axes str / dip | Score good/all |
|----|----------|------------|----------|--------|--------|-----------|-----------------|-------------|-----------|-----|-------------|-----|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | 19760506 | 19:59:05,8 | 0,7 | 46,274 | 13,325 | 1,1 | Lusevera | 10,3 | 1,2 | 31 | 68 | 4,5 | 084/70 | 292/22 | 182/24 | 337/64 | 086/08 | 072/084 |
| 2 | 19760506 | 20:00:13,2 | 0,7 | 46,262 | 13,300 | 1,4 | Lusevera | 5,7 | 1,6 | 33 | 48 | 6,4 | 088/70 | 294/22 | 185/25 | 344/64 | 092/10 | 133/165 |
| 4 | 19760506 | 21:49:41,8 | 0,9 | 46,214 | 13,258 | 1,9 | Tarcento | 13,3 | 2,1 | 33 | 45 | 4,3 | 058/70 | 276/25 | 159/24 | 305/62 | 062/14 | 024/031 |
| 5 | 19760507 | 00:23:49,5 | 0,8 | 46,244 | 13,298 | 1,3 | Tarcento | 8,9 | 1,5 | 30 | 65 | 4,5 | 086/70 | 296/23 | 184/24 | 338/63 | 090/12 | 069/080 |
| 7 | 19760507 | 13:42:49,4 | 0,8 | 46,320 | 13,333 | 1,5 | Uccea | 12,9 | 1,6 | 47 | 44 | 4,1 | 106/74 | 246/21 | 186/28 | 034/59 | 282/14 | 027/033 |
| 8 | 19760508 | 03:10:06,1 | 0,7 | 46,267 | 13,226 | 1,2 | Lusevera | 12,6 | 1,3 | 43 | 55 | 4,1 | 064/72 | 296/28 | 171/24 | 305/58 | 070/22 | 044/048 |
| 9 | 19760508 | 20:40:31,9 | 0,9 | 46,333 | 13,210 | 1,5 | Lusevera | 6,8 | 1,7 | 45 | 49 | 4,0 | 078/70 | 270/20 | 171/24 | 341/65 | 080/04 | 023/028 |
| 10 | 19760509 | 00:53:44,6 | 0,7 | 46,213 | 13,323 | 1,2 | Tarcento | 13,3 | 1,1 | 31 | 61 | 5,3 | 116/56 | 272/36 | 196/10 | 066/75 | 288/14 | 110/127 |
| 11 | 19760510 | 04:35:52,2 | 0,6 | 46,264 | 13,213 | 0,9 | Lusevera | 6,8 | 1,0 | 44 | 61 | 4,4 | 062/70 | 242/20 | 152/25 | 332/65 | — | 046/054 |
| 18 | 19760608 | 12:14:37,6 | 0,9 | 46,316 | 13,260 | 1,3 | Lusevera | 9,4 | 1,3 | 39 | 68 | 4,3 | 100/70 | 256/22 | 183/25 | 024/64 | 280/10 | 047/054 |
| 24 | 19760710 | 04:11:23,5 | 0,7 | 46,307 | 13,212 | 1,2 | Lusevera | 3,5 | 1,7 | 38 | 50 | 4,2 | 026/46 | 208/44 | 117/01 | 248/89 | 027/02 | 024/031 |
| 26 | 19760714 | 05:39:34,2 | 0,9 | 46,320 | 13,262 | 1,3 | Lusevera | 9,2 | 1,3 | 33 | 70 | 4,2 | 104/74 | 248/20 | 185/28 | 030/56 | 272/10 | 039/057 |
| 32 | 19760911 | 16:35:02,4 | 0,8 | 46,256 | 13,233 | 1,3 | Lusevera | 4,3 | 1,5 | 46 | 55 | 5,4 | 078/60 | 260/30 | 169/15 | 345/75 | 079/02 | 050/066 |
| 33 | 19760911 | 16:48:55,6 | 0,7 | 46,272 | 13,227 | 1,2 | Lusevera | 2,5 | 1,6 | 55 | 50 | 4,3 | 080/80 | 248/10 | 168/55 | 353/55 | 263/4 | 029/036 |
| 34 | 19760912 | 01:19:58,8 | 0,6 | 46,273 | 13,269 | 1,0 | Lusevera | 7,1 | 1,1 | 40 | 67 | 4,0 | 104/70 | 272/20 | 191/25 | 021/65 | 283/06 | 031/040 |
| 35 | 19760912 | 19:53:28,5 | 0,5 | 46,292 | 13,225 | 0,8 | Lusevera | 7,2 | 0,8 | 37 | 65 | 4,1 | 080/50 | 256/40 | 168/05 | 010/85 | 261/04 | 041/051 |
| 36 | 19760913 | 18:54:46,5 | 0,7 | 46,277 | 13,210 | 1,1 | Lusevera | 8,2 | 1,0 | 37 | 71 | 4,3 | 074/50 | 248/40 | 161/05 | 012/84 | 252/06 | 039/048 |
| 39 | 19760915 | 03:15:19,8 | 0,5 | 46,284 | 13,203 | 0,9 | Lusevera | 6,8 | 0,8 | 30 | 66 | 5,8 | 058/56 | 236/34 | 147/11 | 332/79 | 237/02 | 113/155 |
| 43 | 19760915 | 09:45:56,3 | 1,0 | 46,305 | 13,256 | 1,9 | Lusevera | 11,8 | 2,0 | 39 | 50 | 4,3 | 094/54 | 252/38 | 175/08 | 048/77 | 267/13 | 036/048 |
| 47 | 19760915 | 19:31:11,2 | 0,8 | 46,294 | 13,207 | 1,2 | Lusevera | 4,3 | 1,4 | 30 | 71 | 4,1 | 090/60 | 286/31 | 186/15 | 339/74 | 092/08 | 034/044 |
| 50 | 19760920 | 09:09:58,8 | 0,8 | 46,308 | 13,238 | 1,3 | Lusevera | 6,5 | 1,5 | 31 | 55 | 4,4 | 086/68 | 256/22 | 173/23 | 003/67 | 266/06 | 023/036 |

Figura 31 – Parametri focali dello shock principale e scosse di assestamento (ML³.4.0) della sequenza friulana del 1976 da maggio a settembre 1976 (from Slejko et al., 1999).

Nell'area friulana l'orogenesi alpina si manifesta in modo particolare con l'evento dinarico che ha generato sovrascorrimenti WSW-vergenti, mentre il successivo evento neoalpino (σ_1 oscillante tra NW-SE e NNW-SSE), ha rideformato con differente intensità le unità dinariche, fino a suddividerle in nuove unità minori o accorpando parti di più unità dinariche. In generale, i sovrascorrimenti dinarici basali hanno andamento a gradinata determinato dall'alternanza di potenti litosomi carbonatici a comportamento rigido e di orizzonti reologicamente più deboli. Secondo il Foglio Gemona della Carta geologica d'Italia, l'area di studio è compresa nelle unità tettoniche di "Trasaghis", "Gemona", "Lusevera" e "Bernadia".

Le unità di Trasaghis e Gemona sono delimitate dal sovrascorrimento Gemona-Kobarid che attraversa la zona di studio alla base della catena del Musi (Val di Mea).

L'unità di Trasaghis è caratterizzata da una notevole estensione in affioramento delle formazioni del Giurassico Sup. - Cretacico Sup. Essa è formata da DPR, DAH e DAHa, FMZ, SOVb, FAS, OOV, FOZ, ARV3, MAI. L'unità di Gemona coincide con il rilievo montuoso del M. Cuarnan a tetto del sovrascorrimento omonimo (s. del M. Cuarnan). L'unità è formata in affioramento da DPR, FMZ, FOZ, ARV3, MAI, GRI. Il sisma del 06.05.1976 aprì sul versante meridionale del M. Cuarnan alcune fessure con il labbro a monte rialzato, che alcuni autori ipotizzarono potessero essere dovute a fagliazione superficiale di tipo inverso. Successivamente, queste e altre fessurazioni e trincee, osservate nella Dolomia Principale e nella Fm. del M. Zugna del versante sud del M. Cuarnan, risultarono essere legate a piccole deformazioni gravitative profonde (DGPV) e a frane per scorrimento planare.

L'unità tettonica di Lusevera si estende da questa località fino alla piana di Buja a occidente. In affioramento essa è costituita da successioni torbiditiche paleogeniche (GRI, SVO) e da bacinali mesozoiche (MAI, VAA).

Il sovrascorrimento di Lusevera ha direzione media N70° e accavalla le rocce del flysch di Grivò sui carbonati dell'unità del M. Bernadia.

L'unità tettonica del Bernadia si estende dal rio Malischiac a Ramandolo. In affioramento essa è costituita da successioni torbiditiche paleogeniche (GRI, SVO, SRF) e da bacinali

mesozoiche (CEL, CEM). Il sovrascorimento del M. Bernadia borda l'omonimo massiccio da Ciseriis a Nimis; la superficie di movimento si immerge verso NE con una rampa a basso angolo, mentre frontalmente l'unità M. Bernadia forma un'antiforme asimmetrica SW-vergente, che si rovescia e si accavalla sulle successioni delle SV0.

A seguito degli eventi sismici del 1976 si sono registrati:

- Cesariis: crolli e lesioni pesantissime a maggio, specie nel Borgo di Sopra ed aggravamenti seri successivamente;
- Lusevera: crolli e lesioni pesanti a maggio con aggravamenti successivi;
- Micottis: crolli e lesioni gravi a maggio, con aggravamenti successivi;
- Musi: crolli e lesioni pesanti a maggio, con aggravamenti serissimi a settembre;
- Pers: distruzione totale già all'atto delle prime scosse;
- Pradielis: crolli e lesioni pesantissime a maggio, specie nel Borgo Zavart, con aggravamenti successivi;
- Vedronza: lesioni lievi a maggio con aggravamenti successivi;
- Villanova delle Grotte: lesioni di media gravità a maggio con accentuazioni successive.

Il censimento dei danni sul patrimonio edilizio operato dalla Segreteria Straordinaria è riassunto nella seguente tabella:

| Frazione | Edifici distrutti | | Edifici gravemente lesionati | | Edifici lievemente lesionati | |
|-------------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| | n° | % | n° | % | n° | % |
| <i>Cesariis</i> | 114 | 92 | 16 | 12,5 | 7 | 5,5 |
| <i>Lusevera</i> | 100 | 55 | 20 | 11 | 61 | 34 |
| <i>Micottis</i> | 40 | 55 | 15 | 20 | 18 | 25 |
| <i>Musi</i> | 62 | 77,5 | 9 | 11,25 | 9 | 11,25 |
| <i>Pers</i> | 80 | 97,6 | 1 | 1,2 | 1 | 1,2 |
| <i>Pradielis</i> | 172 | 74 | 14 | 6 | 48 | 20 |
| <i>Vedronza</i> | 4 | 4,9 | 6 | 7,1 | 72 | 88 |
| <i>Villanova delle Grotte</i> | 24 | 12,63 | 96 | 50,53 | 70 | 36,84 |
| TOTALI | 596 | 56,28 | 177 | 16,72 | 286 | 27,00 |

Le località maggiormente danneggiate risultano essere state Pers, Cesariis, Musi e Pradielis. Si rimanda allo Studio di MZS primo livello per maggiori approfondimenti.

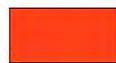
Qui di seguito si riassume sinteticamente quanto elaborato nello Studio geologico per la MZS di primo livello (Zoz, 2014), ed in particolare si segnalano:

1. le zone INSTABILI;
2. le zone STABILI suscettibili ad amplificazioni locali;

Zone di attenzione per instabilità



ZAFR_A - Zona di attenzione
per instabilità di versante attiva



ZAFR_Q - Zona di attenzione
per instabilità di versante quiescente

1 - ZONE INSTABILI

| sigla | zone di attenzione per instabilità | descrizione | tipo_z |
|--------|---|--|--------|
| ZAFR_A | Zona di attenzione per instabilità di versante attiva | Zona soggetta a crolli o a pericolo caduta massi | 3011 |
| ZAFR_I | Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva | Zona di colata detritica | 3033 |



Abitato di Pradielis:

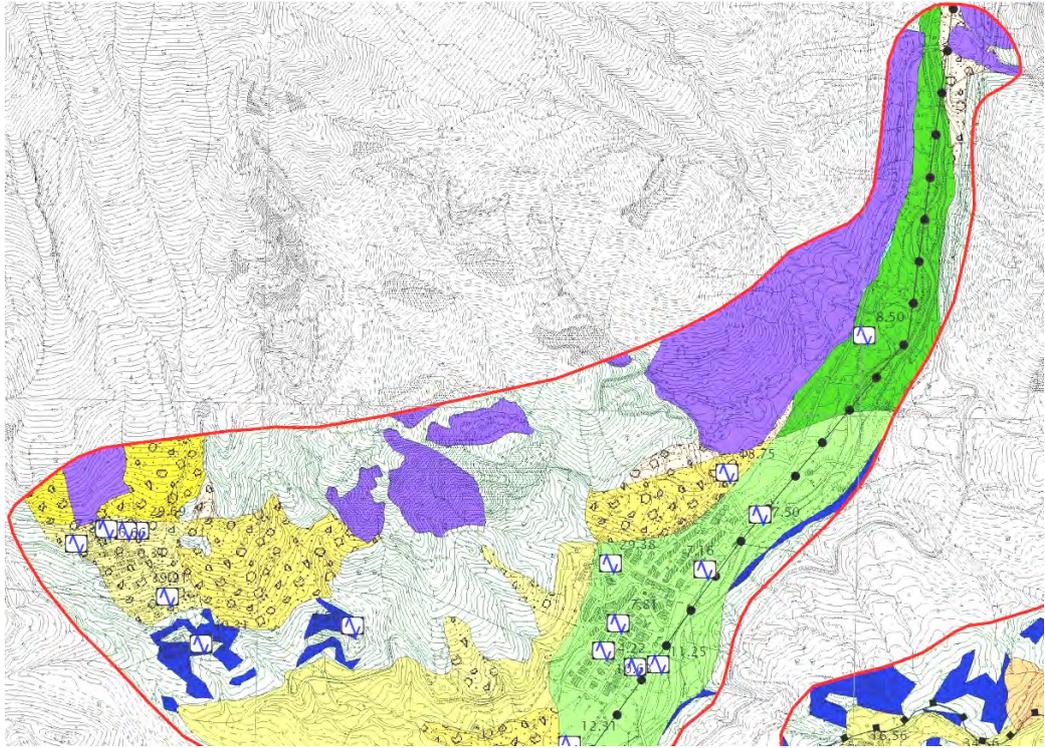
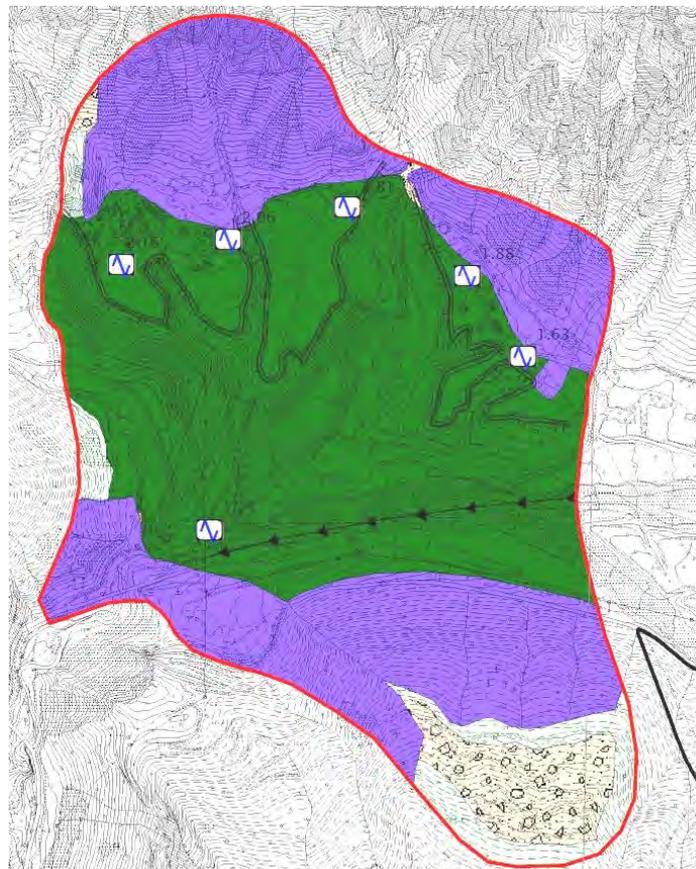


Figura 33 - Abitato di Pradielis (sopra) e Musi (sotto)- estratto MZS 1° livello (Zoz, 2014)

Abitato di Musi-Tanatavie:



Valle Torrente Mea:

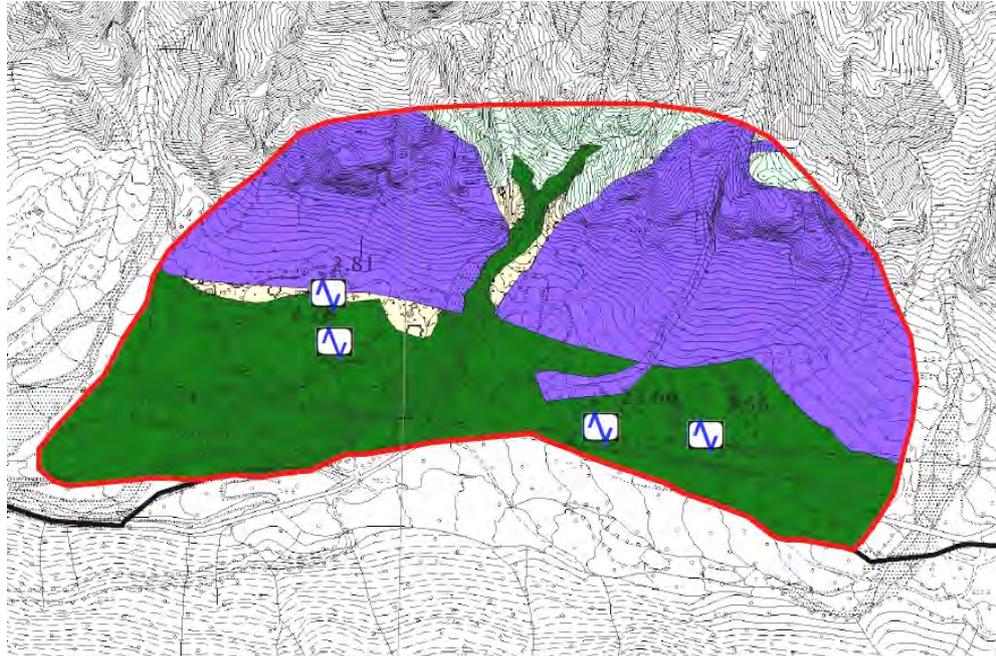
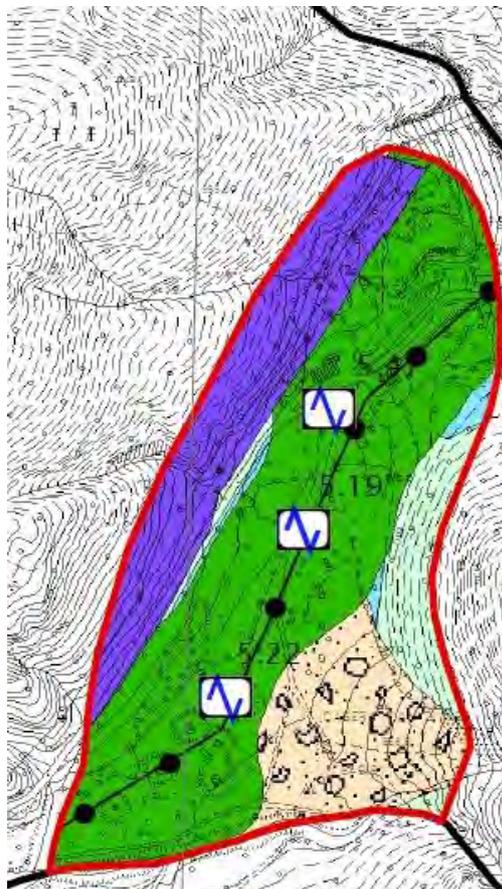


Figura 34 - Valle T.Meia (sopra) e Tanamea (sotto)- estratto MZS 1° livello (Zoz, 2014)

Località Tanamea:



Abitato Cesariis:

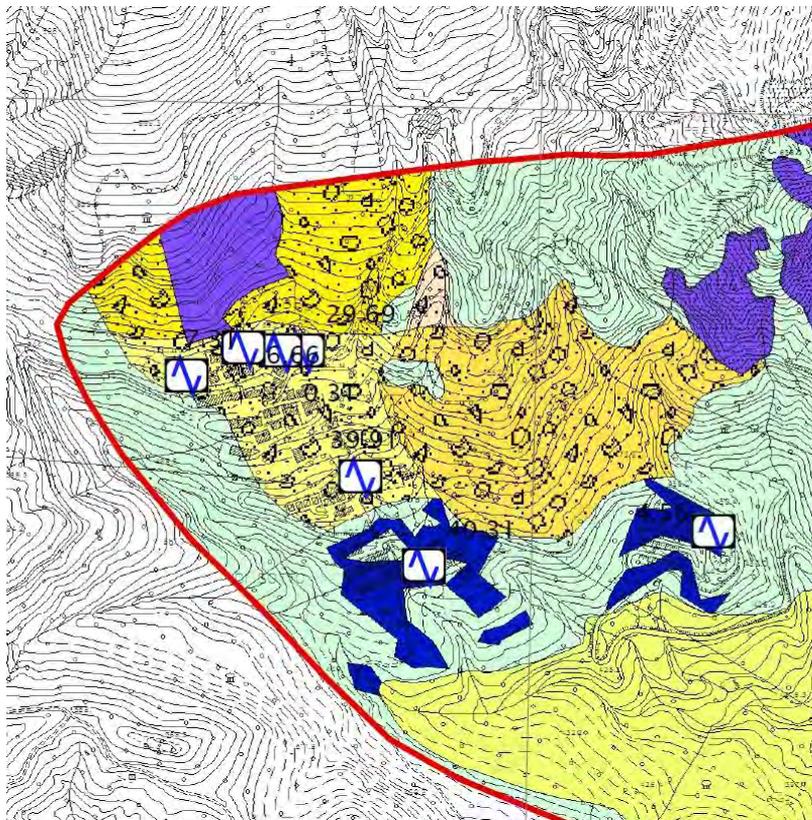
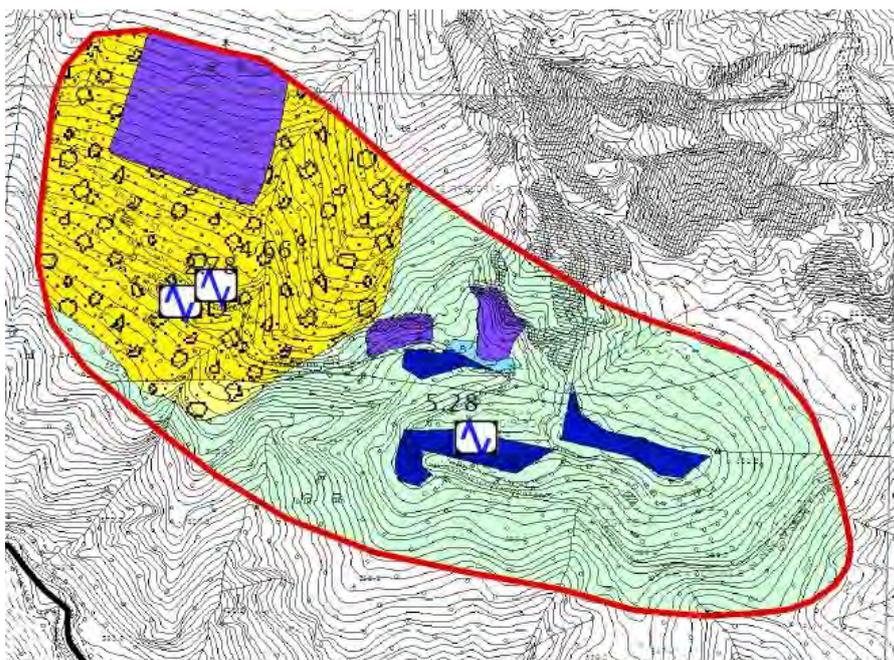


Figura 35 – Abitato di Cesariis (sopra) e abitato di Pers (sotto)- estratto MZS 1° livello (Zoz, 2014)

Abitato Pers:



1 - ZONE STABILI SUSCETTIBILI AD AMPLIFICAZIONI

| zone stabili suscettibili di amplificazioni locali | descrizione | Tipo_z | V _c |
|--|--|--------|----------------|
| ZONA 0 | Substrato geologico molto fratturato ed alterato | 2099 | |
| ZONA 1-Lapideo i>15° | Substrato lapideo stratificato o costituito da alternanze di litotipi affiorante con inclinazione della superficie topografica superiore a 15° | 2001 | >800 m/s |
| ZONA 2-GW | Ghiaie grossolane a matrice sabbiosa, ghiaie sabbiose debolmente limose da sciolte a moderatamente addensate, in profondità strati argillosi o limosi di origine lacustre; su alternanze di litotipi con spessori fino a 30 m, con possibili effetti 2D | 2002 | 280=380 m/s |
| ZONA 3-GM | Ghiaie grossolane a matrice sabbiosa, ghiaie sabbiose debolmente limose da sciolte a moderatamente addensate, in profondità strati argillosi o limosi di origine lacustre; su substrato lapideo con spessori fino a 30 m, con possibili effetti 2D | 2003 | 280=380 m/s |
| ZONA 4-GM | Ghiaie grossolane a matrice sabbiosa, ghiaie sabbiose debolmente limose da moderatamente addensate ad addensate, in profondità, con lenti o livelli argillosi o limosi di origine lacustre; su substrato lapideo con spessori da 30 m fino a 100 m, con possibili effetti 2D | 2004 | 400=500 m/s |
| ZONA 5-SC | Coltre eluvio-colluviale a granulometria prevalentemente fine, sabbia e argilla con limo e ghiaia e rari ciottoli e spessore variabile fino 5 metri, poggiate su alternanza di litotipi | 2005 | 140=200 m/s |
| ZONA 6-GP1 | Brecce eterometriche variamente cementate, da caotiche a stratificate con andamento parallelo al versante, tessitura clasto sostenuta, spessore fino a 40 m poggiate su substrato lapideo | 2006 | 350=400 m/s |
| ZONA 7-GP1 | Brecce eterometriche variamente cementate, da caotiche a stratificate con andamento parallelo al versante, tessitura clasto sostenuta, spessore fino a 40 m poggiate su alternanze di litotipi | 2007 | 350=400 m/s |
| ZONA 8-GP3 | Clasti angolosi, poco addensati, tessitura clasto sostenuta, a granulometria variabile da 1 cm a 20 cm e spessore fino ad alcune decine di metri, poggiate su substrato lapideo | 2008 | |
| ZONA 9-GP3 | Clasti angolosi, poco addensati, tessitura clasto sostenuta, a granulometria variabile da 1 cm a 20 cm e spessore fino ad alcune decine di metri, poggiate su alternanze di litotipi | 2009 | |
| ZONA 10-GP2 | Clasti da angolosi a subangolosi, tessitura da clasto-sostenuta a matrice-sostenuta, poco addensato e spessore fino ad una decina di metri | 2010 | |
| ZONA 11-RI | Riperti di materiale eterogeneo mal costipato, spessore fra 3 e 10 m, su GM o LPS/ALS; riporto di ghiaie sabbiose deb. limose, ben costipate, spessore fra 3 e 12 m, riposanti su GW, substrato lapideo | 2011 | 140=160 m/s |

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

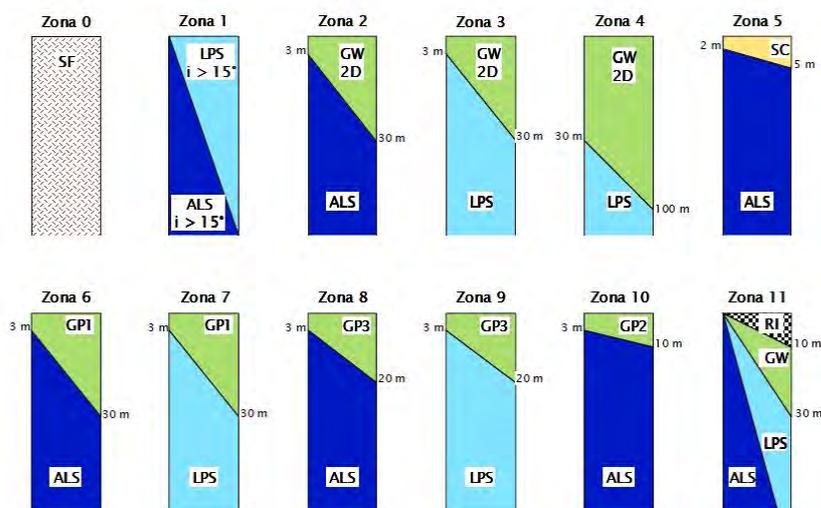


Figura 36 Estratto MZS 1° livello (Zoz, 2014) – Zone stabili con amplificazioni locali

6.5 FENOMENI D'INSTABILITA'

Qui di seguito si riassumono le caratteristiche del territorio comunale dal punto di vista dell'instabilità geostatica (Iacuzzi, 1997) e della pericolosità.

I versanti carbonatici-dolomitici in genere si caratterizzano per avere una scarsa copertura sciolta superficiale e quindi i dissesti riguardano per la maggior parte dei casi il substrato roccioso estremamente tettonizzato (CATACLASITE). Si tratta dei versanti meridionali della catena Cuel di Lanis-Potoncicco-Gran Monte, e quelli della "Catena dei Musi".

Nel periodo precedente ai sismi del 1976 l'area franosa nel territorio in esame era stata stimata in circa il 5%. Storicamente i dissesti ante 1976 si manifestarono come crolli o crolli diffusi; quest'ultimi sono considerati come un insieme di punti franosi discretamente attivi. Queste zone si estendevano sui versanti meridionali dei m. Cime di Musi, della catena Cuel di Lanis - Postoncicco - Gran Monte lungo le loro fasce sommitali e sui loro versanti occidentali e orientali. La dinamica del fenomeno si esplicava in genere da un diffuso distacco di blocchi di dimensioni variabili, che in condizioni normali, veniva convogliato nelle incisioni di impluvio. A tal proposito si sottolinea che dal versante meridionale dei Musi gli elementi lapidei hanno raggiunto sovente la fascia basale ove sorgono i centri abitati di Tanataviele e Simaz. Mentre invece sulle pendici del Cuel di Lanis i massi sono stati rallentati o trattieneuti dalle rotture di pendenza presenti lungo i versanti stessi.

Gli eventi sismici hanno poi inevitabilmente accelerato l'evoluzione di molti fenomeni franosi in atto o ancora solo in fase di decompressione per rilassamento della massa litoide; a tal proposito si ricorda quanto riportato dallo Studio Gear, che nella carta geostatica redatta nel 1978 erano state censite 64 frane attive e numerose altre di

dimensioni ridotte. Dopo l'evento sismico del 1976 la percentuale delle aree franose ha subito un discreto aumento.

Attualmente invece la gran parte delle suddette aree franose risulterebbero in riduzione solo in parte in quiescenza o sono soggette a crolli isolati di modeste dimensioni. In quest'ultimo intervallo di tempo l'area in esame è stata interessata da diversi periodi critici piovosi (alluvione 1991) tuttavia non sono stati sufficienti per determinare fenomeni di instabilità della portata e della frequenza osservati negli anni scorsi. Tra gli elementi stabilizzanti dei versanti si deve annoverare l'aumento sempre più diffuso della vegetazione anche di alto fusto; fa eccezione il versante meridionale del m. Cime di Musi ciò è dovuto all'elevata acclività che esso manifesta.

Le placche di materiale detritico grossolano, rilevate lungo i versanti dell'allineamento M. Ambruseit - M. Gran Monte, attualmente sono inattive e per la gran parte anche colonizzati dalla vegetazione; i fenomeni di instabilità (per lo più colate detritiche) si esplicano solo lungo le incisioni torrentizie maggiori ed essenzialmente lungo la fascia di versante interessato dal sovrascorrimento periadriatico.

Anche lungo la fascia basale del versante meridionale della catena dei Musi, ove sono presenti numerosi cono e falde di detrito, in generale si assiste ad una crescente colonizzazione da parte della vegetazione arbustiva, tuttavia diversi cono risultano assolutamente attivi.

Si precisa che i cospicui depositi di frana, determinati dai sismi del 1976 e presenti sui versanti e lungo le incisioni principali, attualmente sono stati per la gran parte coinvolti da movimenti gravitativi che li hanno trasferiti lungo i collettori principali di fondovalle e anche lungo i tratti del T. Torre.

Nella tavola allegata sono state cartografate tutte le frane ufficialmente già inserite all'interno del Catasto Frane Nazionale e Regione (IFFI), nonché tutte aree penalizzate da pericolosità geologica e censite nell'ultima versione del PAI.

Il dott. Iacuzzi, già nel 1997 precisava che "...tutti i centri abitati principali sono stati messi in sicurezza nei confronti delle traiettorie dei massi derivati dai crolli che si erano

verificati lungo i versanti sovrastanti. Infatti si è proceduto alla costruzione di opportune opere passive di paramassi, tuttora efficienti e riportati nella Carta geomorfologica...”.

L’area interessata dagli affioramenti flyschoidi invece è interessata da movimenti franosi in genere di modeste dimensioni areali, ma con frequenza elevata, e hanno carattere generalmente di scorrimento roto-traslattivo. L’instabilità dei versanti delle varie dorsali, su cui si articola questa area, è connessa con la tendenza retrogressiva delle testate di alimentazione del reticolo idrografico minore. Attualmente questi fenomeni si esplicano essenzialmente in concomitanza degli eventi piovosi prolungati e intensi.

Particolarmente soggette a dissesti fluvio-denudazionali si verificano in corrispondenza della dorsale su cui sorge l’abitato al Lusevera, in corrispondenza dell’abitato di Micottis il bacino del Rio Malischiac, le fasce di versante posto lungo la zona basale del M. Cuel di Lanis - Postoncicco e le dorsali i cui assi sono ortogonali al versante sopra citato; tutte queste aree sono caratterizzate da un substrato flyschoidi assai fratturato e talora degradato. Qualsiasi intervento che venga effettuato in queste zone deve tener conto delle caratteristiche sopra descritte; infatti molto spesso anche la viabilità è coinvolta, direttamente o indirettamente da fenomeni franosi per deformazione dell’orizzonte di alterazione.



Figura 37 – Alluvione 2014 – Dissesto Strada Vedronza-Lusevera

Si segnalano consistenti fenomeni di ruscellamento concentrato dalla sede stradale che raccoglie una notevole quantità di acqua per poi riversarla in modo incontrollato lungo il

versante sottostante, innescando, per soprattutto per erosione, consistenti mobilizzazioni. Quest'ultime spesso coinvolgono spesso anche la carreggiata.

La **Tavola T2** (Geomorfologica e idrogeologica di sintesi), cartografa i seguenti tematismi di natura geologica:

Dissesti:

- Dissesti avvenuti nel corso dell'**evento alluvionale 1991**;
- Fenomeni franosi censiti nel **Catasto Frane Nazionale IFFI**;
- Vincoli di **pericolosità geologica PAI** (Autorità di Bacino di Venezia - Bacino dell'Isonzo);
- Vincoli di **pericolosità valanghiva**;
- **Zona di attenzione geologica**: sono settori interessati in epoca storica da fenomeni di dissesto, per lo più colate detritiche;
- **Zona di attenzione geologica su viabilità**: si tratta in genere di fenomeni puntuali in cui si sono verificati fenomeni di crollo e/o fenomeni riconducibili a colte detritiche;
- Massa rocciosa intensamente fratturata - **Cataclaste**: si tratta della fascia dolomitica interessata da strutture tettoniche pervasive e potenzialmente attive. In questo settore la massa rocciosa risulta assai fratturata e friabile, con marcata evoluzione calcanchiva.
- **Orli di scarpata e/o di terrazzo alluvionale in marcata erosione**.

Gemorfologia:

- Dolina con limite di rispetto R=50m - Area carsica;
- Modesta depressione carsica - Area carsica;
- Gruppo di Doline - Limite di rispetto gruppo di doline, anche coalescenti - Area carsica;
- Cavità carsica - Limite di rispetto Grotta (Catasto grotte FVG) - Area Carsica;

- Geosito (Catasto Geositi FVG) – Area protetta;
- Conoide alluvionale;
- Orlo di scarpata / orlo di terrazzo;
- Dorsale principale;
- Falda detritica;
- Cordone morenico;
- Depositi di discarica;

Per l'identificazione dei singoli tematismi si rimanda quindi all'analisi dell'elaborato grafico (Tavola T2).

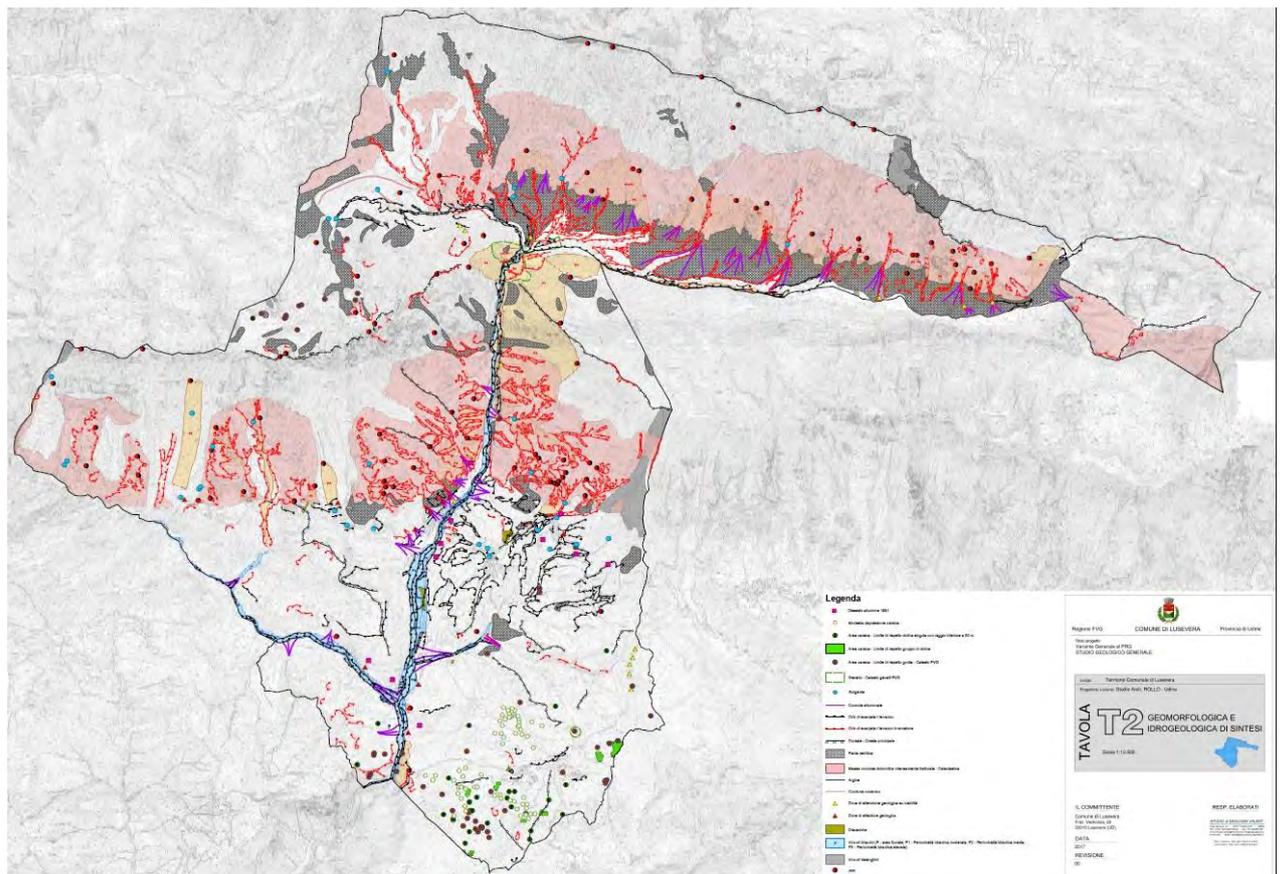


Figura 38 – Tavola T2

7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E IDROLOGICHE GENERALI

7.1 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Il Comune di Lusevera è caratterizzato da elevata piovosità media annua, fra le più alte d'Europa.

L'elevata piovosità provoca nell'area l'accentuazione e l'innescarsi di fenomeni erosivi, lungo i versanti e in particolare sulle aste del reticolo idrografico, favoriti dalle particolari condizioni geolitologiche e strutturali dell'area e sopra esaminate.

A questo proposito è significativo il trasporto solido valutato per il bacino del T. Torre alla chiusura presso la diga di Crosis a Tarcento, quindi gran parte dell'area ricade entro quella esaminata; esso assume un valore medio di 1100 mc/km/anno. Questo è un ulteriore elemento che conferma la dinamicità del territorio e in particolare del reticolo idrografico.

Varie risultano essere le cause che determinano e condizionano lo smaltimento delle acque superficiali e sotterranee nell'area considerata.

Tra queste le più importanti sono le condizioni climatiche e quindi le precipitazioni, in particolare quelle liquide. Oltre che dalla intensità e quantità degli afflussi (che normalmente superano i 3.000 mm annui) lo smaltimento dei deflussi viene influenzata dalle condizioni topografiche e morfologiche:

- acclività dei versanti;
- lunghezza dei segmenti torrentizi;
- perdite per infiltrazione.

A tal proposito, importanza particolare riveste il grado di permeabilità ed erodibilità del territorio.

Anche l'intervento antropico caratterizzato da cospicue opere di sistemazione delle aste dei torrenti, dalle captazioni d'acqua per uso potabile e infine dalle viabilità.

Permeabili per fessurazione sono tutte le formazioni carbonatiche, affioranti nell'area e interessate da un notevole sistema di fratture; invece gli affioramenti quaternari sono permeabili per porosità. Le formazioni eocenica argillosa-arenacea nel complesso si

presenta impermeabile, ma localmente permette una percolazione d'acqua tra gli strati a causa degli effetti plicativi sugli strati carbonatici o arenacei meno plastici.

In corrispondenza dei versanti dei M.ti La Bernadia, ove sorge l'abitato di Villanova e Funtic, a causa dei fenomeni carsici sia epigei che ipogei non esiste una circolazione idrica superficiale. Infatti in quest'area è presente un articolato sistema ipogeo (Tavola T2). Una parte della circolazione idrica profonda viene a giorno nei pressi delle case Pedelic in sinistra del T. Torre e altre sono poste più a valle in corrispondenza del rilevato della sede della strada statale.

L'interpretazione idrologica del territorio risulta particolarmente difficile sia per la presenza degli affioramenti argillosi-arenacei di fondovalle, posti tra gli allineamenti Cjampon-Gran Monte e Cuarnan-Bernadia, sia per la complessa situazione tettonica e quindi per la presenza di estese fasce di rocce permeabili per fessurazione. Questi litotipi sono presenti lungo i versanti delle catene montuose E-W, i cui assi sono ortogonali al collettore principale. La circolazione idrica profonda segue svariate direzioni non sempre identificabili con l'andamento topografico.

Sul versante meridionale della catena di Musi si sono rilevate una serie di sorgenti perenni (Tavola T2) ubicate a valle del "piano di sovrascorrimento"; esso probabilmente funge da livello di base per acque di percolazione lungo l'intensa serie di fratture sovrastanti, diverse delle quali risulta essere beante.

Lo stesso fenomeno si riscontra sul versante meridionale del Cuel di Lanis-Postoncicco-Gran Monte. Il versante settentrionale di quest'ultimo allineamento è invece sostanzialmente privo di sorgenti essendo interessato da profonde faglie longitudinali subverticali o immergenti a N e inclinate di 45° e da potenti plaghe moreniche.

Acque sorgive sono situate nella porzione orientale dei versanti del Monte Postoncicco-Sorochiplas ed quelli occidentali del Monte Tanarobo.

In corrispondenza dei rilievi flyschoidi di fondovalle le sorgenti (in tavola T2 sono cartografate solo le più consistenti) presentano ubicazioni tipiche; esse infatti si

impostano sui piani di faglia e lungo il contatto fra le fasce conglomeratiche-calcarenitiche e quelle marnose.

La potente placca alluvionale dei Monti Musi esercita una funzione moderatrice dei deflussi profondi del T. Mea e quella morenica è invece responsabile di quelli del Rio Voidizza.

In corrispondenza della confluenza di questi due aste sono ubicate numerose sorgenti che danno origine al T. Torre (Sorgente Musi - CAFC). Sono queste che assicurano la portata di magra di questo torrente e quindi un prelievo idrico (presa dell'acquedotto del Medio Friuli) potrebbe potenzialmente determinare squilibri irreversibili nel

Complesso sistema della circolazione idrica profonda delle aree contermini (Iacuzzi, 1997); conseguenze pericolose si potranno avere per gli stessi deflussi superficiali soprattutto in concomitanza dei periodi critici di piovosità ma soprattutto in quelli di siccità in relazione alle condizioni geoidrologiche del bacino.

In quest'ultimi anni si è assistito a frequenti periodi anche persistenti di aridità. Si precisa inoltre che nel tratto dell'asta del T.Torre nei pressi del sovrascorrimento periadriatico (contatto tra la dolomia e il Flysch) i deflussi subiscono una perdita di circa 1mc/sec; essa è da imputarsi alle infiltrazioni lungo questa discontinuità e a quelle ad essa collegate e quindi viene interessata anche la massa flyschoide (Iacuzzi, 1997).

La circolazione idrica superficiale è caratterizzata da aste drenanti per lo più di tipo giovanile; questo carattere viene evidenziato anche dalla forte attività erosiva verticale sui tratti posti lungo le fasce più a monte e più acclivi, con una evidente tendenza ad un'alta produzione di carico solido. Quest'ultimo giunge con notevole energia nei pressi dei fondovalle, ove generalmente essa viene dissipata dalle opere di difesa trasversale presenti.

Nell'area esaminata, il T.Torre provvedeva in epoca storica al periodico smaltimento dei depositi alluvionali. Attualmente, ed anche a seguito dei numerosi interventi di sistemazione eseguiti si assiste a fenomeni di alluvionamento quasi generalizzati; nel

contempo le portate di magra, tra un'onda di piena e la successiva, non riescono a smaltire. Pertanto nell'alveo, nonostante appaia diminuita la produzione alle alte quote di depositi sciolti, si sono formate nuove strutture a varice ove si osservano fenomeni di sovralluvionamento e su alcune di queste è iniziata la colonizzazione da parte della vegetazione.

Per quanto attiene l'assetto geomorfologico del settore interessato dal litotipo flyschoidale, esso risente direttamente della costituzione geolitologica delle formazioni rocciose che accolgono l'orografia. Ciò è da mettere in relazione al diverso grado di erodibilità che manifestano le varie litofacies; quindi questa diversità implica una azione diversificata dei fenomeni erosivi che generano, nelle incisioni torrentizie, variazioni di pendenza con la costituzione di cascate in corrispondenza degli affioramenti carbonatici. Altro elemento che denuncia l'immaturità del reticolo in esame è la frequenza di aste anomale, nell'ambito della gerarchizzazione;

La maggior parte delle aste secondarie ha un regime occasionale o temporaneo. I tratti delle aste che solcano il fondovalle hanno un aspetto relativamente maturo e i loro deflussi sono generalmente perenni, ad esclusione del T.Mea, il Rio Voidizza e l'ultimo tratto del rio Malischiac. In questi casi, a causa della presenza di un potente materasso alluvionale permeabile i deflussi hanno generalmente uno scorrimento profondo.

Recentemente alcuni tratti del T.Malischiac, T.Vedronza e del Rio Voidizza, nonché l'intera asta del T.Torre e quella del T.Mea sono stati a più riprese (soggetti ad opere di sistemazione che hanno comportato la costruzione di notevoli opere trasversali e longitudinali.

Le attuali opere di captazione per produzione di energia idroelettrica (Pradielis e Vedronza), comporteranno una significativa diminuzione della portata liquida nel tratto sotteso. Gli effetti di questo deficit dovranno essere valutati nel tempo.

Al fine di tutelare da fenomeni esondativi l'area su cui sorge il campo sportivo si è proceduto, in epoche recenti, alla realizzazione di un argine in terra che attualmente

raggiunge l'altezza di circa 7 metri in sponda sinistra rispetto all'attuale quota di scorrimento.

Sulla base delle osservazioni condotte nel periodo 1978-1997, lo Studio Gear sottolinea una generale carenza di interventi di regimazione idraulica soprattutto in corrispondenza delle varie confluenze delle aste secondarie con il collettore principale.

Queste aree, assai delicate dal punto di vista idrogeologico e idraulico, soprattutto in concomitanza delle diverse onde di piena, sono state soggette ad opere di sistemazione a più riprese, ma tuttora non sembrerebbero in grado di svolgere una adeguata azione di regimazione nè di assicurare il deflusso soprattutto in fase di trasporto di massa tipico delle onde piena in queste zone (lacuzzi). A questo proposito si citano la confluenza del T. Mea con il rio Voidizza (risistemata ad ogni onda di piena), quelle relative ad alcune aste in sponda destra del t. Vedronza (anch'esse risistemate a più riprese, solo per citarne alcune).

Le più recenti sistemazioni che hanno interessato l'asta del T.Torre in prossimità dell'abitato di Pradielis e del T. Mea hanno determinato un innalzamento notevole, forse eccessivo, del suo alveo con potenziali fenomeni esondativi censiti nel PAI idraulico.

La **Tavola T2** riporta i seguenti elementi di interesse idrogeologico:

Dissesti/Pericolosità:

- Pericolosità Idraulica (PAI Autorità di Bacino Isonzo);
- Orlo di scarpata in erosione;
- Argine;

Idrologia:

- Sorgenti;

8. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

8.1 VINCOLI E PRESCRIZIONI DI NATURA GEOLOGICA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA - PREMESSA

Di seguito vengono riportate le prescrizioni geologiche idrogeologiche ed idrauliche che integrano quanto già riportato nella Zonizzazione 1997 per il territorio comunale.

L'attuale Variante Urbanistica Generale prevede modeste modifiche delle aree edificabili; le prescrizioni contenute nelle N.d.A. geologiche 2017 sono state pertanto aggiornate sulla base di nuove necessità concordate con il Progettista e con l'Amministrazione Committente. Si è infatti reso necessario adeguare lo strumento urbanistico soprattutto per quanto riguarda il recepimento dei nuovi vincoli sovracomunali (PAI) e per quanto riguarda le zone di interesse idrogeologico, geologico-ambientale. Sono stati quindi introdotti:

- Nuovi areali di PERICOLOSITA' GEOLOGICA - PAI;
- Nuovi areali di PERICOLOSITA' IDRAULICA - PAI;
- Nuove zone di rispetto degli ambiti carsici;
- Nuove zone di rispetto dei Geositi;
- Nuove aree degli ambiti a discarica;
- Nuove zone di attenzione geologica (in ambito urbano e su viabilità).

Tutti gli areali sono riportati in **Tavola T2**.

Per quanto invece la zonazione sismica, si rimanda al documento di Microzonazione sismica di primo livello, già redatto dal dott Zoz nel 2014.

IN GENERALE:

Si raccomanda il recepimento delle prescrizioni geologiche (NdA) nei documenti geologici che accompagneranno la progettazione degli interventi esecutivi in sito (fondazioni, scavi, drenaggi, difesa e consolidamento del suolo, etc) ai sensi della normativa vigente (D.M. 14.01.2008 e succ. modifiche e integrazioni).

A tal proposito si ribadisce che da questa valutazione esulano le specifiche indicazioni geologico-tecniche di dettaglio necessarie a ciascun intervento esecutivo in sito che dovranno formare oggetto di specifiche relazioni geologiche-geotecniche, da attuarsi di volta in volta per ciascuna opera, ai sensi della normativa vigente.

Qualsiasi intervento che possa costituire una potenziale sorgente di inquinamento (quale lo stoccaggio di sostanze inquinanti e di reflui, gli impianti di depurazione, lo scarico delle acque reflue nel suolo, ecc.) dovrà essere preceduto da uno studio circostanziato sulla fattibilità dell'attività in progetto in relazione alla vulnerabilità dell'acquifero, prevedendo soluzioni finalizzate a evitare o mitigare l'impatto sulle risorse idriche sotterranee, ai sensi della normativa vigente.

Nella Tavola T2 è stato introdotto un nuovo areale denominato "Cataclasite": si tratta di un settore caratterizzato da una massa rocciosa particolarmente fratturata ed alterata con marcata evoluzione calanchiva, ad elevata instabilità diffusa, spesso sorgente di colate detritiche e crolli. Eventuali progetti eseguiti in questo settore dovranno valutare attentamente le caratteristiche geomeccaniche e geostatiche del sito.

La realizzazione di future opere di urbanizzazione dovrà considerare che l'incremento di aree rese impermeabili da asfalti, manufatti e costruzioni, implicherà la diminuzione della superficie utile di assorbimento delle acque meteoriche e, conseguentemente, un aumento del volume di deflusso superficiale che sovraccarica la rete fognaria ed il reticolo idrografico circostante.

La progettazione di eventuali impianti di fognatura e/o scarico di acque dovrà tenere in debita considerazione la possibilità che si verifichino fenomeni di rigurgito al fine di garantire il regolare deflusso delle acque anche in condizioni idrauliche critiche.

Per ogni intervento, al fine di ridurre l'impatto idraulico dello stesso, dovranno essere applicate le prescrizioni generali di "invarianza idraulica" fra lo stato di fatto e lo stato di progetto. Si dovrà favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo ai fini di irrigazione o altro.

Qui di seguito si riprende l'articolato PAI, cui si rimanda per eventuali approfondimenti/integrazioni:

8.2 NORME ATTUAZIONE ZONE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA, IDRAULICA E VALANGHIVA

Nelle Tavole allegare sono riportati i vincoli di natura idrogeologica e geologico-tecnica allineati alle norme di attuazione del "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dei Bacini idrografici dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione - Norme di Attuazione - D.lgs. 152/2006 - Allegato alla delibera n. 3 del Comitato Istituzionale del 9 novembre 2012 - Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione - giugno 2012".

ZONE DI ATTENZIONE (ART5 NTA PAI)

1. Sono definite "zone di attenzione" le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo. L'associazione delle classi di pericolosità avviene secondo le procedure di cui all'art. 6.
2. Sono considerate pericolose nei territori per i quali non è stata ancora perimetrata e riportata su cartografia la perimetrazione della pericolosità : a. le aree soggette a dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo risultanti da studi riconosciuti dai competenti organi statali o regionali, ovvero da specifiche previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti; b. in assenza di studi o specifiche previsioni urbanistiche, le aree che sono state storicamente interessate da fenomeni di dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo.

3. In sede di attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti, le amministrazioni comunali provvedono a verificare che gli interventi siano compatibili con la specifica natura o tipologia di dissesto individuata, in conformità a quanto riportato nell'art. 8.

4. In sede di redazione degli strumenti urbanistici devono essere valutate le condizioni di dissesto evidenziate e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche. La verifica è preventivamente trasmessa alla Regione che, ove ritenga ne sussista la necessità, provvede all'avvio della procedura di cui all'art. 6 per l'attribuzione della classe di pericolosità.

DISPOSIZIONI COMUNI PER LE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA, GEOLOGICA, VALANGHIVA E PER LE ZONE DI ATTENZIONE IDRAULICA E VALANGHIVA (NTA PAI - ART. 8)

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.

2. Possono essere portati a conclusione tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del presente Piano, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore.

3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato, in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata: a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; b. realizzare tombature dei corsi d'acqua; c. realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; d. costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; e. realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR) interventi che incrementino la vulnerabilità della

struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; f. realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.

4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da: a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. 5. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il piano di manutenzione. 6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI NELLE AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA P4 (NTA PAI – ART. 9)

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di: a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate; b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio; c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le

esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva; d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio; e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti; f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico; g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento; h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse; i. interventi di demolizione senza ricostruzione; j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo; k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica; l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti; m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione

civile ove esistenti; n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti; o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente; p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua; q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza; r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltrechè con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse; s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti; t. opere a verde.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI NELLE AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ ELEVATA P3 (NTA PAI – ART. 10)

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti: a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso; b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo; c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la

pericolosità del fenomeno; d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti; e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi; f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti; g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI NELLE AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MEDIA P2 (NTA PAI – ART. 11)

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (01.12.2012) è subordinata alla verifica da parte delle

amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere: a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento; b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate; c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica; d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI NELLE AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MODERATA P1 (NTA PAI - ART. 12)

La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

In **Tavola T2** sono state riportate anche gli ambiti caratterizzati da pericolosità valanghiva (Autorità di Bacino).

Già in occasione della redazione del P.d.F. l'estensore delle norme geologiche di Piano (Studio Gear - Iacuzzi), aveva individuato una fascia di rispetto per i limiti delle aree edificabili situati in prossimità dei bordi di terrazzo; essi furono tracciati ad una distanza di sicurezza (mediamente 20 m) in quanto queste strutture morfologiche risultano penalizzanti per interventi edificatori soprattutto dal punto di vista geostatico.

8.3 NORME ATTUAZIONE ZONE RICONOSCIUTE COME DISCARICA

Si tratta di ambiti caratterizzati da accumulo di materiali eterogenei, non caratterizzati ai sensi del decreto legislativo n. 152/2006, e generalmente ricoperti da uno orizzonte di terreno vegetale. La maggior parte di questi possedeva un'originaria morfologia ribassata, successivamente modificata dai riempimenti nel periodo post sisma 1976, spesso con materiali derivanti dalle demolizioni e dagli scavi operati durante il processo di ricostruzione.

In corrispondenza delle aree di discarica sia in esercizio, sia dismesse, viene esclusa l'edificazione.

Qualsiasi altro utilizzo deve mantenere o migliorare le condizioni esistenti di equilibrio e di sicurezza dei suoli, prevedendo, secondo le caratteristiche tecniche del progetto, la caratterizzazione del sito sulla base delle disposizioni contenute nel decreto legislativo n. 152/2006 e succ. mod.; inoltre il progetto dovrà stabilire la compatibilità geomorfologica e soprattutto idrogeologica dell'intervento, al fine di verificare le interazioni con l'acquifero e l'idrologia superficiale.

Per la discarica inerti situata presso l'abitato di Lusevera (Variante n. 13 del P.d.F), si rimanda alla specifica indagine geologico tecnica redatta dal dott. Zoz e agli elaborati della Variante stessa.

8.4 NORME ATTUAZIONE AREE CARSICHE

L'Area Carsica può essere così definita: zona formata da rocce carsificabili, solubili, nelle quali l'idrografia di superficie è limitata e il sottosuolo è caratterizzato da sistemi

carsici; le aree carsiche sono caratterizzate in superficie da forme quali depressioni chiuse, doline, campi solcati, valli cieche, inghiottitoi e zone sorgentifere

La Forma Carsica caratteristica detta Dolina, è una depressione a forma di conca (forma epigea) determinata da processi carsici, ed accompagnata alle volte da inghiottitoio centrale (forma ipogea);

La grotta: cavità carsica sotterranea di origine naturale, chiusa parzialmente o totalmente, di dimensioni accessibili all'uomo con sviluppo lineare superiore a 5 metri. Nella cartografia sono state riportate le Cavità censite nel Catasto Grotte del Friuli Venezia Giulia.

La norma di tutela vigente e di riferimento è contenuta nella L.R. n° 15 del 14/10/2016. Qui viene brevemente richiamata:

1. L'accesso al patrimonio speleologico e' libero, fatti salvi i diritti dei proprietari e dei terzi ed eventuali divieti o limitazioni previsti da disposizioni piu' restrittive.
2. Per le finalita' di cui alla presente legge all'interno delle grotte e' vietato:
 - a) distruggere, occludere e danneggiare le forme carsiche o alterarne permanentemente la morfologia;
 - b) abbandonare rifiuti e scaricare reflui di qualsiasi natura ai sensi del decreto legislativo n. 152/2006;
 - c) provocare alterazioni ambientali permanenti e, in particolare, alterare il regime idrico o compromettere la funzionalita' dell'ecosistema;
 - d) effettuare tracciamenti delle acque, fatti salvi i casi relativi alle attivita' di studio preventivamente comunicate alla struttura regionale di cui all'art. 9, comma 1, fermi restando eventuali ulteriori adempimenti previsti;
 - e) asportare concrezioni; e' fatta salva la raccolta per documentati motivi di studio preventivamente comunicati alla struttura regionale di cui all'art. 9, comma 1;
 - f) asportare reperti paleontologici, paleontologici o archeologici ai sensi del titolo II della parte quarta del decreto legislativo 2 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n.137).

3. Per le finalita' della presente legge nelle forre si applicano divieti di cui al comma 2, lettere a), b) e c).

4. I divieti di cui al comma 2 non si applicano alle alterazioni necessarie alle operazioni di soccorso. I divieti di cui al comma 2, lettera a), non si applicano alle alterazioni strettamente necessarie alle attivita' di esplorazione e alla raccolta di idonee campionature per motivi di studio.

5. Ai fini dell'aggiornamento del CSR, qualora nel corso di lavori di qualsiasi natura sia rinvenuta una grotta o una cavita' artificiale, il rinvenimento e' comunicato entro dieci giorni alla struttura regionale di cui all'art. 9, comma 1.

6. La struttura regionale di cui all'art. 9, comma 1, emana i provvedimenti diretti a evitare la distruzione, l'ostruzione, il danneggiamento, il deterioramento e il deturpamento delle grotte.

Le Doline sono Individuate nella carta di zonizzazione geologica di piano, sono elementi del paesaggio costitutivi dell'identita' del Carso Prealpino.

Entro le fasce retinate ed i limiti di rispetto circolari non è possibile alcun tipo di edificazione o ampliamento. Il fondo ed i fianchi delle doline non possono essere pavimentati o impermeabilizzati e nemmeno riempiti con materiale alloctono. Si tratta di un ambito caratterizzato da elevata vulnerabilità idrogeologica; anche per tale motivo, non devono essere alterate le caratteristiche idrologiche superficiali e non devono essere realizzati scarichi e/o pozzi disperdenti di acque reflue.

8.5 NORME ATTUAZIONE GEOSITI

Il termine geosito è la forma abbreviata di sito geologico o sito di interesse geologico. Si tratta sito, area o territorio, sia epigeo che ipogeo, con caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paleontologiche, mineralogiche e pedologiche di intrinseco interesse e importanza per la comprensione della storia e dell'evoluzione della Terra; La norma di tutela vigente e di riferimento è contenuta nella L.R. n° 15 del 14/10/2016. Qui

brevemente richiamata. Nella cartografia sono state riportati i Geositi ufficialmente censiti dalla Regione FVG.

1. L'accesso ai geositi e' libero, fatti salvi i diritti dei proprietari e dei terzi, nonche' eventuali divieti o limitazioni previsti da disposizioni piu' restrittive.

2. Per le finalita' di cui alla presente legge e' vietato:

a) distruggere, danneggiare, deteriorare o deturpare i geositi;

b) alterare il regime idrico con l'effettuazione di scavi, sbancamenti e colmamenti nei geositi

c) alterare la morfologia del terreno nei geositi

d) asportare e modificare gli elementi caratterizzanti il geosito.

3. Nei geositi non e' consentito:

a) realizzare nuove cave;

b) realizzare impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti o varianti sostanziali degli impianti esistenti;

c) utilizzare fanghi di depurazione in agricoltura di cui al decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99 (Attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura).

4. L'autorita' competente puo' autorizzare, previo parere della struttura regionale competente in materia di geologia, deroghe alle disposizioni di cui al comma 2, lettere b), c) e d), e di cui al comma 3, per la realizzazione di interventi di rilevante e dimostrato interesse collettivo. A tal fine il soggetto proponente presenta alla struttura regionale competente in materia di geologia il progetto dell'intervento corredato di una relazione geologica illustrativa dell'impatto sul geosito.

5. La struttura regionale competente in materia di geologia emana i provvedimenti diretti a evitare la distruzione, il danneggiamento, il deterioramento e il deturpamento dei geositi, nonche' ulteriori specifiche forme di tutela per i geositi di cui all'art. 3, comma 2, lettera c), e caratterizzati da particolari necessita' di salvaguardia.

8.6 ZONE DI ATTENZIONE GEOLOGICA

Nella Tavola di Sintesi delle penalità idrogeologiche e geomorfologiche, sono state inserite con un simbolo aggiuntivo, anche le località che storicamente hanno subito fenomeni di colata detritica e/o frane da crollo in corrispondenza di centri abitati e della viabilità.

Per queste zone si raccomanda che in sede di attuazione delle previsioni urbanistiche (progettazione di eventuali opere/manutenzione) dovranno essere valutate le reali condizioni di dissesto ovvero le effettive condizioni di pericolosità idrogeologica.

In conclusione, per tutte le proposte che costituiscono la presente Variante Generale al PRG nel suo complesso, per gli effetti dell'art. 10 della L.R. 27/88, SI DICHIARA LA COMPATIBILITÀ FRA LE PREVISIONI DELLO STRUMENTO URBANISTICO COSTITUENTE VARIANTE AL P.R.G.C. E LE CONDIZIONI GEOLOGICHE DELL'AREA, con le prescrizioni sopra riportate.

dott. geol. Massimo Valent