



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

*DIREZIONE CENTRALE
INFRASTRUTTURE, MOBILITA', PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LAVORI PUBBLICI*

ACCORDO DI PROGRAMMA

**PER LA REALIZZAZIONE DEL
COLLEGAMENTO TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23 (TANGENZIALE SUD DI UDINE - II
LOTTO)**

(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

**REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA**

**Comune di Pozzuolo del Friuli
Comune di Campoformido
Comune di Lestizza
Comune di Basiliano**

COMUNE DI CAMPOFORMIDO

ALLEGATO	N.	TITOLO
SUB.B	07.00	RELAZIONE GEOLOGICA

Giugno 2017

COMUNE DI CAMPOFORMIDO
(PROVINCIA DI UDINE)

ACCORDO DI PROGRAMMA
PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO TRA LA SS.13
PONTEBBANA E LA A23 (TANGENZIALE SUD DI UDINE –II LOTTO)
(artt 19 e 20 L.R. marzo 2000,n 7 e s.m.i)

RELAZIONE GEOLOGICA



Varmo, aprile 2017

Dr. Maurizio M. Pivetta
- Geologo -
33030 Varmo (Ud) via Roma, 21
Tel. e Fax 0432-778139; cell. 335-8116064
e-mail:pivettamaurizio@gmail.com

1. PREMESSA

Allo scrivente viene affidato l'incarico di redigere relazione geologica riguardante l'Accordo di programma per la realizzazione del collegamento tra la SS.13 Pontebbana e la A232 (Tangenziale sud di Udine – Il lotto) (artt 19 e 20 l.r. marzo 2000,n 7 e s.m.i).

La presente relazione fa capo allo Studio geologico tecnico del territorio comunale, a firma dello scrivente e a successive varianti al PRGC, e ne completa l'analisi, con l'aggiornamento delle formulazioni più recenti del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regionale (PAIR), relative all'anno 2016.

2. CONTENUTI ESSENZIALI DELL'INTERVENTO

Secondo quanto riportato dal progetto di massima il tracciato del II° lotto percorre il territorio comunale in larga parte in trincea e prevede un'unica intersezione, con la SP 89 "di Campoformido", mediante una rotonda al piano di campagna. In corrispondenza dell'intersezione della viabilità di progetto con la provinciale si innesta la bretella che, con andamento sud-nord, consente la connessione della tangenziale con la SS13. Nel primo tratto il tracciato attraversa aree "di preminente interesse agricolo E6", mentre nel tratto successivo "aree di preminente interesse agricolo E5". Nel tratto finale ricade in ambito "di preminente interesse agricolo di rispetto E5R" ed oltre la SS13 in "zona militare".(Fig. 2.1 e tavola allegata).

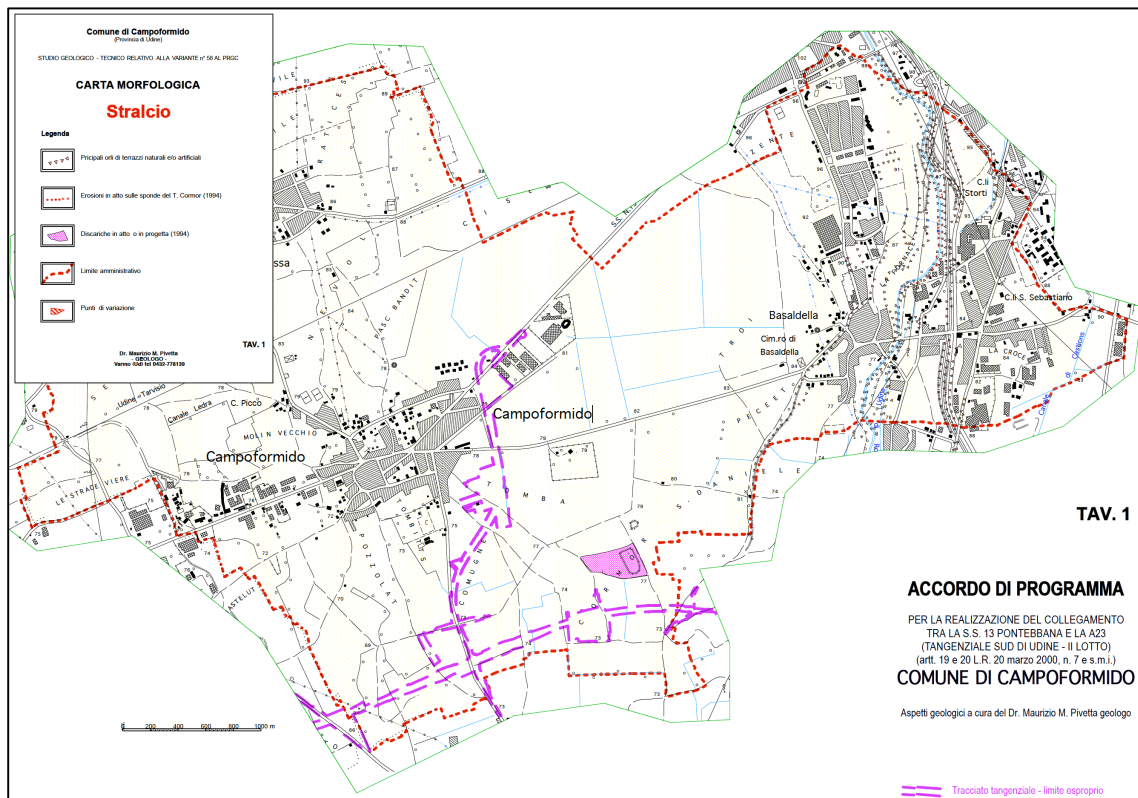


Fig. 2.1. Rappresentazione planimetrica degli interventi di variante sul territorio comunale.

3. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, GEOLITOLOGICHE E STRUTTURALI

La zona oggetto di studio comprende la parte dell'alta pianura centrale che si attesta all'anfiteatro morenico dalle cui correnti di fusione fluvioglaciali ha tratto origine. I sedimenti alluvionali sono opera di deposito e di successivo terrazzamento del torrente Cormor, che dalla cerchia più interna dell'anfiteatro, scende in un'ampia conoide, inclinata mediamente del 5‰, lungo la direttrice Tavagnacco-Pozzuolo (Fig.3.1).

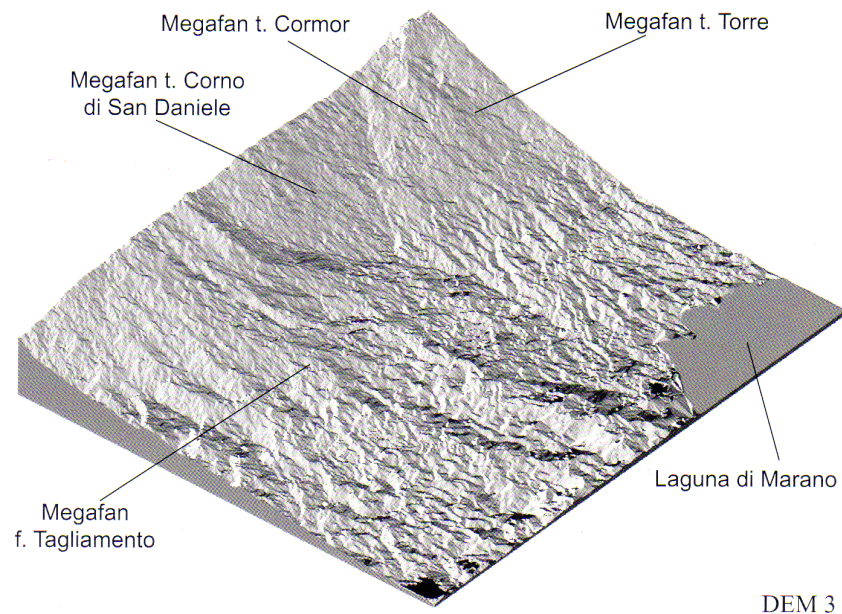


Fig.3.1. Modello tridimensionale di parte della pianura friulana. In evidenza anche il megafan del torrente Cormor (da "Evoluzione geomorfologica della bassa pianura friulana", A. Fontana, 2006).

La distribuzione litologica degli elementi, abbastanza costante trattandosi di un substrato prevalentemente ghiaioso, varia localmente per la presenza di grossi ciottoli subarrotondati, immersi in una matrice più fine, i quali conferiscono ai sedimenti una fisionomia di morena.

Talora i depositi grossolani sono in superficie rivestiti da lenti di materiale più fine, accentrati in cumuli che, localmente, raggiungono spessori anche consistenti, sull'ordine di 2 m circa. La loro genesi risale al disfacimento delle attigue morene, ad opera delle correnti di piena che hanno distribuito il materiale in modo irregolare sul territorio, mascherando l'originaria modellazione del conoide. In fase di costruzione della Tangenziale di Udine Ovest sono venuti alla luce grossi blocchi massivi o grossolanamente stratificati, presumibilmente presenti in seno al substrato lungo la fascia di percorrenza dei paleoalvei del Cormor.

La soprastruttura si accompagna alla piega neotettonica che ricade nel territorio di Basiliano, ma sfuma sul confine sud orientale di Campoformido, mettendo a nudo una morfologia ancora

ondulata da modeste scarpate parzialmente erose. I segni morfologici più evidenti si leggono nei processi d'incisione del corso d'acqua principale, il Cormor, che corre su un alveo profondamente affossato, per effetto del gradiente topografico che nel passato ha separato le soglie della sorgente e della foce. Ai bordi del corso una serie di terrazzi ben consolidati ed esenti da qualsiasi rischio di natura geostatica, suddivide il versante in tratti diversamente acclivi, eretti, nell'area d'interesse, 3-4 metri al massimo, come riporta la "Carta dei terrazzi del Cormor" in scala 1: 20.000 (Feruglio,1920)(Fig.3.2).

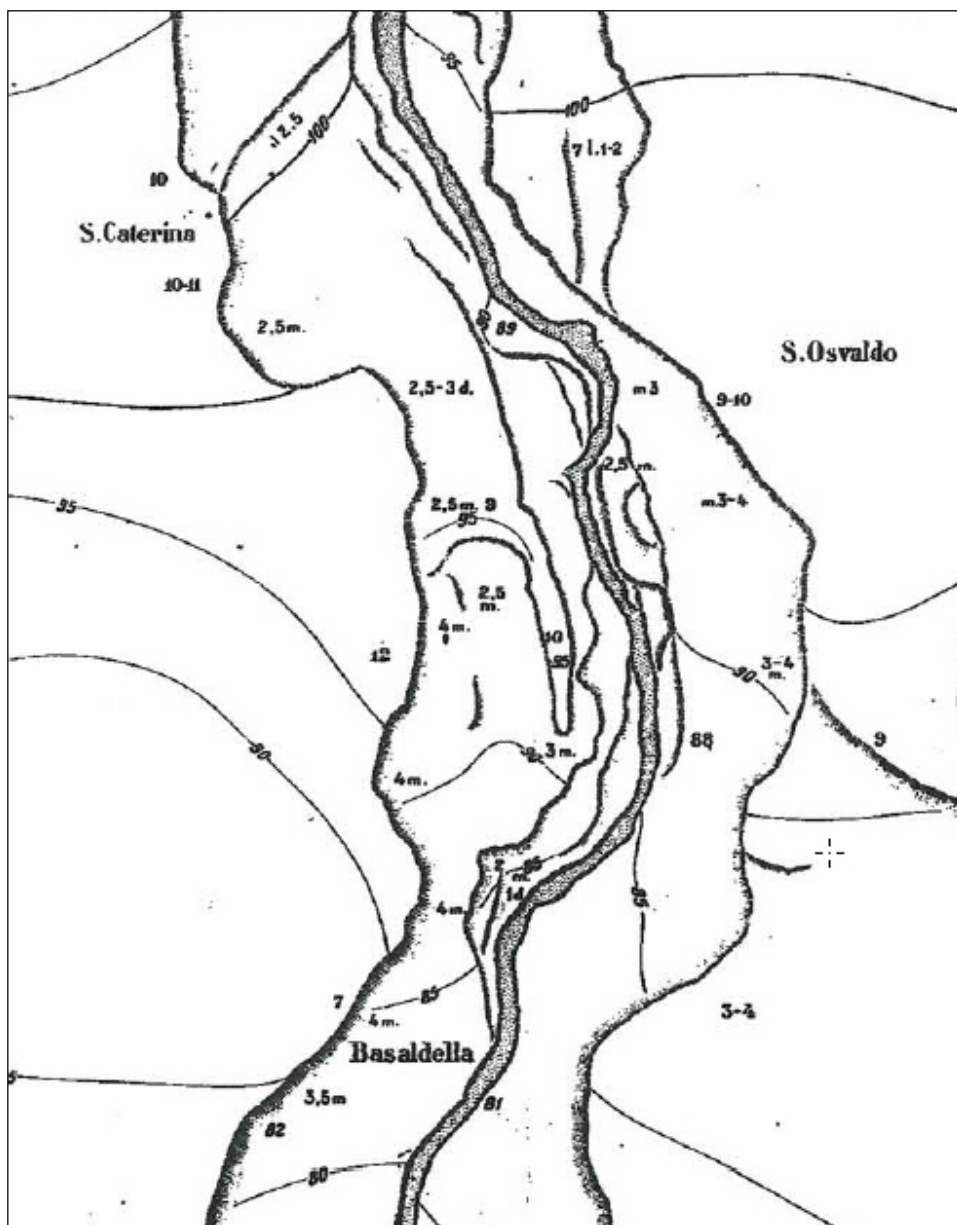


Fig.3.2 . Carta dei terrazzi del Cormor in scala 1:20.000 – E. Feruglio,1920.

Più deboli i gradienti topografici in corrispondenza delle vie interpoderali incavate nel suolo che portano le tracce dell'idrografia antica legata alle linee di deflusso battute dalle acque scolanti

dell'anfiteatro morenico, in forma di corsi effimeri (*lavie*). Il solco più evidente divide il territorio comunale a metà, in direzione NE-SW, passando per il capoluogo (Fig. 3.3).

Da Bressa a Campoformido il territorio è piatto, ammantato dal tipico materasso ghiaioso che, nell'Alta pianura, si distende in modo abbastanza uniforme, in stratificazione da orizzontale ad inclinata e in varia alternanza con livelli sabbiosi più fini, frutto di correnti meno impetuose. Lo spessore dei terreni agrari varia dai 30÷40cm dei magredi, sino ai 40÷70 cm. I clasti, ben arrotondati, hanno diametro massimo di 8-12 cm. Più a sud, nella zona bassa di Basaldella, i primi livelli del substrato, fino a profondità variabile da un 1 m a 2,50 m, accolgono ampi orizzonti di sabbie, limi e ghiaie variamente commisti tra loro e con frequenti variazioni orizzontali e verticali, a volte con prevalenza di materiali fini, limi associati a ciottoli, in altri casi con predominio della componente ghiaiosa, sempre commista a ciottoli grossolani.

Il paesaggio urbano ha rimodellato il territorio e ripristinato il profilo topografico, in diversi luoghi, sedi, in passato, di modeste attività estrattive d'inerti. Nel comune esiste una discarica di rifiuti solidi urbani, estesa su una superficie approssimata di sette ettari, a sud est di Basaldella, in un'area costellata di piccole cavità in stato di abbandono.

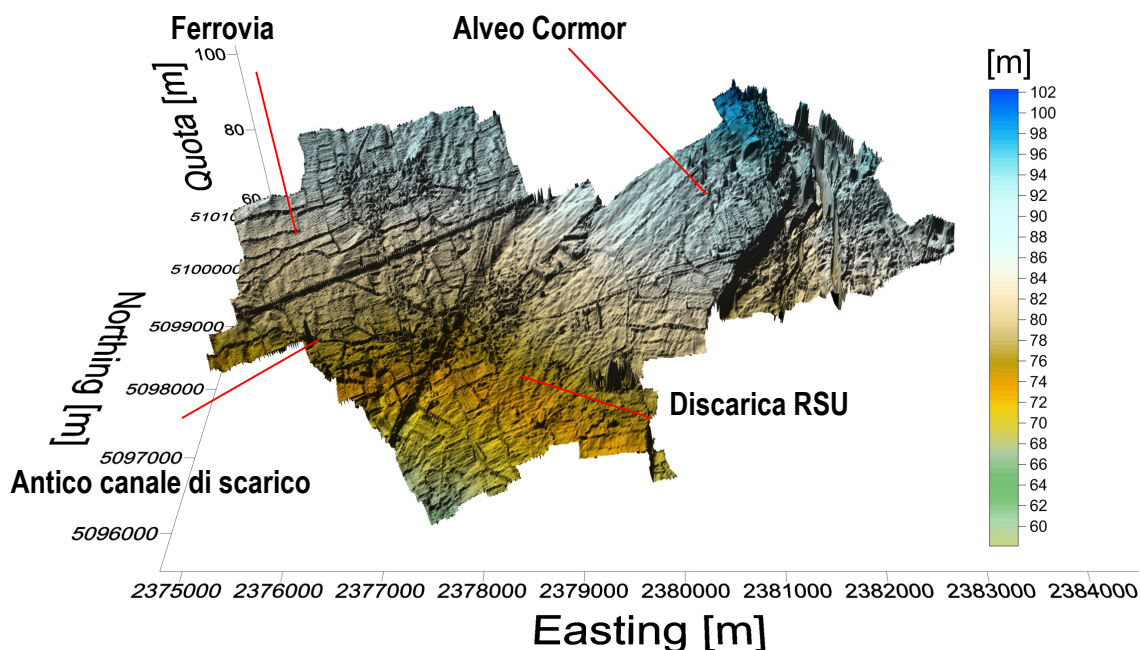
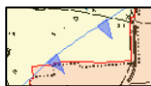
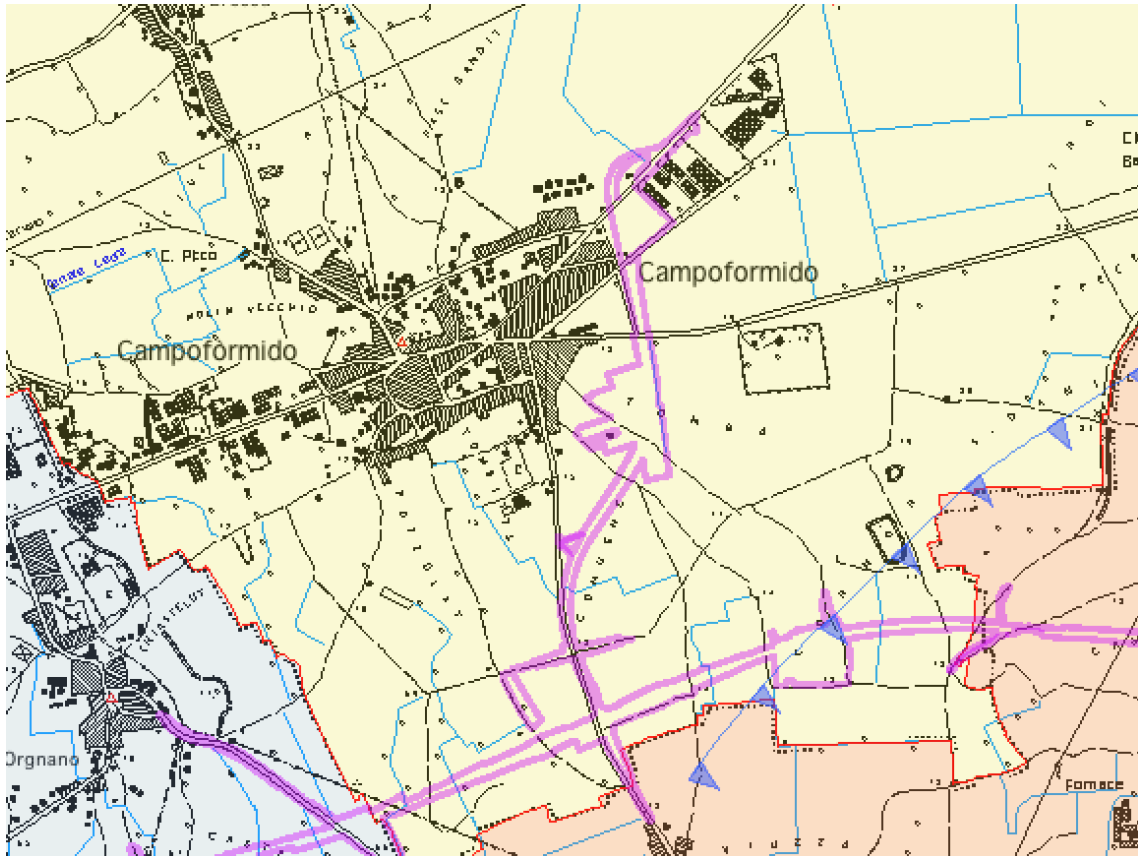


Fig.3.3. Modello digitale del territorio comunale.

A margine e fuori del territorio comunale, a nord di Basaldella, si ergono gli alti morfo-strutturali (massimo +4m), prodotti dalla deformazione del riempimento sedimentario di età terziaria e quaternaria lungo il sovrascorrimento cieco principale, la cosiddetta linea Udine-Buttrio, orientata NW-SE e inclinata verso NE.

Le correnti divaganti del Cormor hanno successivamente eroso in più parti il terrazzo tettonico, lasciando sul territorio i residui di quello che inizialmente appariva come un unico rilievo a cordone.

In territorio comunale il lembo rimasto è pressoché smantellato. Perpendicolarmente al sovrascorrimento principale corre una linea secondaria di dislocazione presunta, a sud di Basaldella (Fig. 3.4). Questa attraversa la tangenziale in oggetto a sud est di Campoformido. Ricordiamo però che la linea è presunta e non intercetta la superficie. La linea di Buttrio rientra nella source Medea (ITCS065), assieme alla linea di Pozzuolo e alla linea di Medea stessa, ma solo quest'ultima tra le tre strutture è considerata capace di generare terremoti di elevata magnitudo (Burrato ed al., 2006).



Linea di dislocazione secondaria presunta.

Fig. 3.4. Linea secondaria di dislocazione presunta che intercetta la tangenziale a sud est di Campoformido.

4. LITOLOGIA DI SUPERFICIE NELL'AMBITO D'INTERVENTO

Il territorio in esame è diviso in due litofacies prevalenti, in cui appaiono generalmente gli stessi termini litologici, presenti nell'una o nell'altra in percentuali e in grado di addensamento diversi.

In tutto il settore occidentale del territorio si estende un corpo essenzialmente sabbioso-limoso, con ciottoli disseminati in seno al deposito, mentre il lembo opposto è occupato da una vasta coltre ghiaioso sabbiosa in matrice fine, in cui si insinua, in senso meridiano, da sud verso nord, una piccola lingua sabbioso limosa.

In tutti e due i complessi, anche in quello in cui il termine è in netto subordine, è sempre presente una discreta percentuale di limo argilloso, sostituito, negli orizzonti più grossolani da materiale più marcatamente sabbioso.

Per contro la ghiaia, in forma di ciottoli da centimetrici a decimetrici, affiora su gran parte dei depositi, anche quelli più fini, che, solo in qualche plaga superficiale sono essenzialmente sabbioso-limosi.

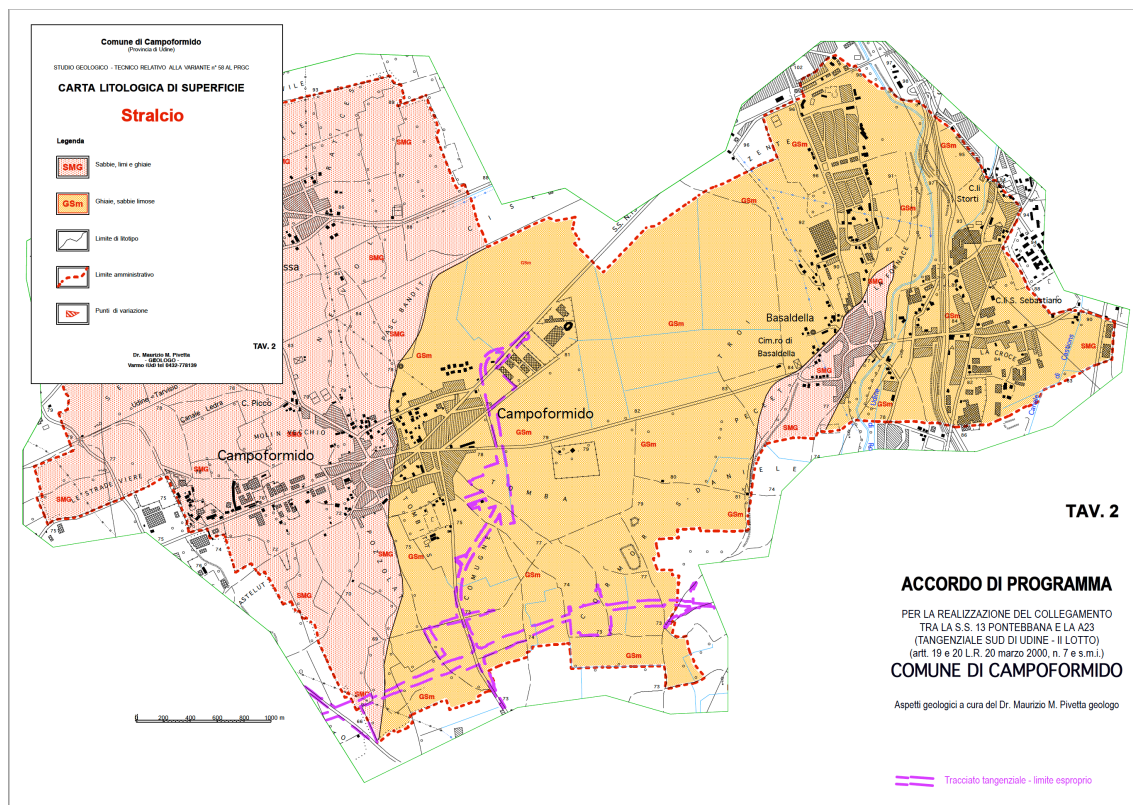


Fig. 4.1. Litologia di superficie. Stralcio dallo Studio geologico tecnico del territorio comunale relativo al PRGC. SMG = sabbie e limi con ghiaia GSm = Ghiaie e sabbie in abbondante matrice limosa, localmente argillosa.

Il tracciato della tangenziale in esame attraversa entrambe le litofacies (Fig. 4.1 e Tavola allegata). I terreni prevalentemente sabbiosi e limosi con ghiaia, o, alternativamente, con ciottoli sparsi e talvolta con discreta percentuale di argilla (SMG) ricoprono gran parte del territorio occidentale, e una superficie lenticolare più ridotta sul margine sud orientale.

La sabbia è senz'altro prioritaria sulla componente più fine limosa o limo-argillosa, ma la frazione di quest'ultima prevale localmente, anche commista alla ghiaia, sul deposito orientale, nei termini di passaggio con la facies più grossolana.

Più abbondante la componente limo sabbiosa al bordo opposto dello stesso deposito, dove i suoli appaiono più chiari, freschi all'aspetto perché senz'altro più rimaneggiati dalle molteplici divagazioni delle correnti torrentizie del Cormor.

Nonostante la prevalenza delle componenti fini sabbioso-limose, vi è quasi sempre presenza di ciottoli anche grossolani, o ghiaie commiste a ciottoli.

I terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi misti e/o alternati fra loro, in abbondante matrice limosa, localmente argillosa (GSm) occupano il resto del territorio in modo pressoché uniforme.

Nella fascia più prossima alla superficie golenale la frazione grossolana è più fresca all'aspetto, con materiale arrotondato e pulito, variamente rimaneggiato dalle correnti di piena del Cormor.

Sul rimanente territorio comunale il complesso ghiaioso è quasi sempre associato a sabbia da fine a grossa, immersa in matrice limosa o argillosa.

I maggiori accentramenti della componente più grossolana, quasi priva di limo, si rinvengono solo raramente, in qualche addensamento isolato.

L'aspetto, quasi sempre rubescente, manifesta un chiaro ed avanzato fenomeno di ferrettizzazione, tipico dei suoli appartenenti alla media e alta pianura.

5. LITOLOGIA DEL SOTTOSUOLO NELL'AMBITO D'INTERVENTO

La distribuzione litologica del substrato varia soprattutto in seno al complesso prettamente limo sabbioso, che scompare dal territorio, sostituito da una facies più grossolana, sempre però immersa in matrice limo-sabbiosa o argillosa. Nel settore centrale appare una plaga allungata in senso meridiano, di materiale ghiaioso relativamente pulito. Il tracciato della tangenziale in esame ricade nella litofacies GSM/Cg (Fig. 5.1 e Tavola allegata).

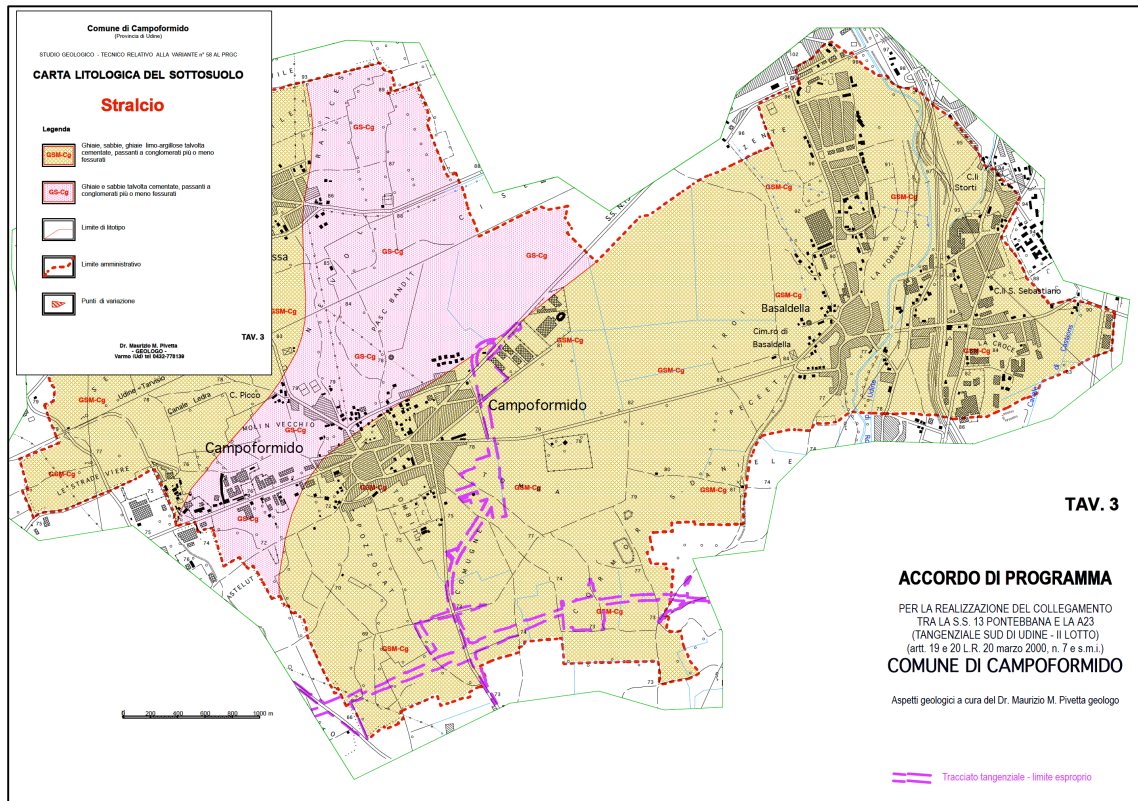


Fig. 5.1. Litologia del sottosuolo tratta dallo Studio geologico tecnico sul territorio comunale per il PRGC. GSM/Cg =ghiaie e sabbie in matrice limosa argillosa-possibile presenza di conglomerato. GS/CG = ghiaie e sabbie pulite con possibile presenza di conglomerato.

I sedimenti in prevalenza ghiaioso- sabbiosi, in matrice limosa-argillosa, commisti o alternati fra loro (GSM/Cg) occupano gran parte del sottosuolo del territorio comunale e sono costituiti da materiale prevalentemente ghiaioso sabbioso, con granulometria variabile da grossolana a fine, procedendo da monte a valle del territorio. La ghiaia è quasi sempre associata a sabbia in matrice limosa. Localmente, anche a debole profondità, affiora il livello conglomeratico, che costituisce il complesso impermeabile su cui generalmente scorre la falda. La sua presenza costante nel substrato del territorio e la sua superficialità, in alcuni punti, induce a segnalarlo, seppure come termine litologico in subordine, in entrambe le facies cartografate.

I sedimenti ghiaiosi omogenei o commisti a sabbie (GS/Cg) si allungano in un vasto filone da Bressa a Sud di Campofornido in senso meridiano, secondo una direttrice grosso modo NE-SW,

sul settore centrale del territorio, probabile testimonianza di una antica corrente di piena del T. Cormor. E' una litofacies abbastanza limitata in senso areale, almeno rispetto all'altra formazione, ma localmente abbastanza estesa in profondità, dove viene sempre sostituita dal conglomerato. Localmente il deposito é commisto ad abbondante frazione argillosa, soprattutto nel margine centro orientale.

6. IDROGRAFIA SUPERFICIALE ED AREE DI ESONDABILITA'

La rete idrografica di superficie fa capo al torrente Cormor, il cui alveo è asciutto per buona parte dell'anno, in conseguenza dell'elevata permeabilità dei sedimenti che occupano la quasi totalità del territorio. Il Cormor è un corso d'acqua pedemorenico, originato dalle antiche correnti di fusione del ghiacciaio che aveva la fronte nella zona collinare sopra Udine. Il suo solco, in epoca glaciale, probabilmente era ripartito in più rami che, scendevano nel settore centro occidentale dell'alta pianura, smorzando gradatamente la loro potenza, fino a scomparire all'imbocco con la zona delle risorgive. Nasce nei pressi di Urbignacco, a poca distanza dal Corno. Entro la prima cerchia morenica riceve il Soima, che da molti viene considerato il suo ramo principale e che apporta una notevole quantità d'acqua, proveniente dalle colline sopra Tarcento.

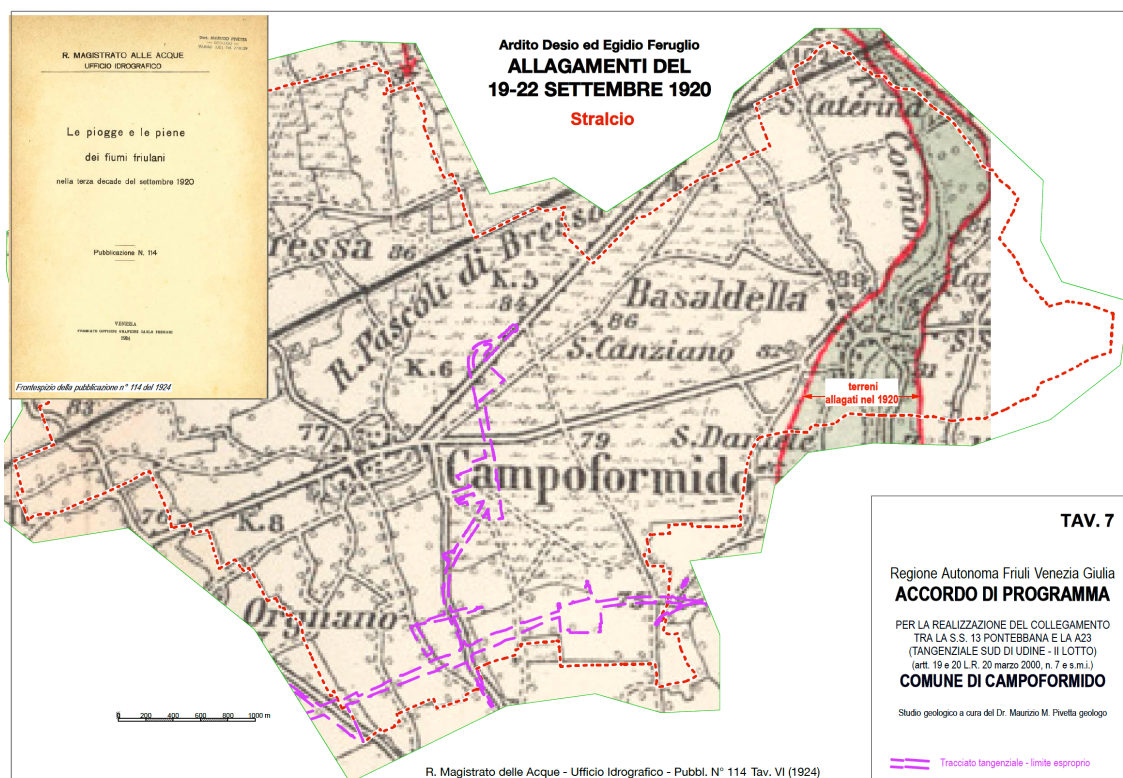


Fig. 6.1. Allagamenti a seguito dell'evento pluviometrico eccezionale del 1920. (Ardito Desio ed Egidio Feruglio).

Dopo aver aggirato i rilievi morenici, con un percorso di 13 km, sbocca nella pianura in prossimità di Leonacco, ma già dopo 7 Km il suo alveo è pressochè asciutto, tranne che in periodo di piogge intense. In prossimità di Udine riceve il tributo del Canale Ledra e tra Zugliano e Pozzuolo quello della Roggia di Udine. Nel territorio di Campoformido, percorso marginalmente lungo il bordo nord orientale, il solco è profondamente inciso nel terreno e fiancheggiato da terrazzi, per il tratto a monte, dopodichè corre quasi a livello della pianura e disegna, per un breve tratto, ampi meandri, prima di essere incanalato in un alveo ristretto, chiuso entro una continua arginatura.

Fra i corsi minori che scendono dalla cerchia morenica ve n'è uno che rientra marginalmente nel territorio comunale, lambendone il suo settore nord orientale, al di sopra dell'abitato di Bressa. Si tratta della lavia di Martignacco, che abbandona la sua configurazione di fiumiciattolo già a Colloredo di Prato, per assumere l'aspetto di una striscia ghiaiosa entro la quale si perde l'apporto idrico sostenuto in superficie dagli orizzonti limosi pedemorenici.

Accanto alle scarse incisioni idriche naturali scorre un sistema artificiale, alimentato perlopiù dal canale Ledra che corre a nord, al di fuori del territorio comunale. A margine e confluyente nel Cormor a Basaldella, si allunga la già menzionata Roggia di Udine, che aggira la cartiera Romanello, in sponda sinistra, mentre a partire dal settore orientale, in prossimità di Bressa entra in comune il Canale di Passons, che incide trasversalmente tutto il territorio.

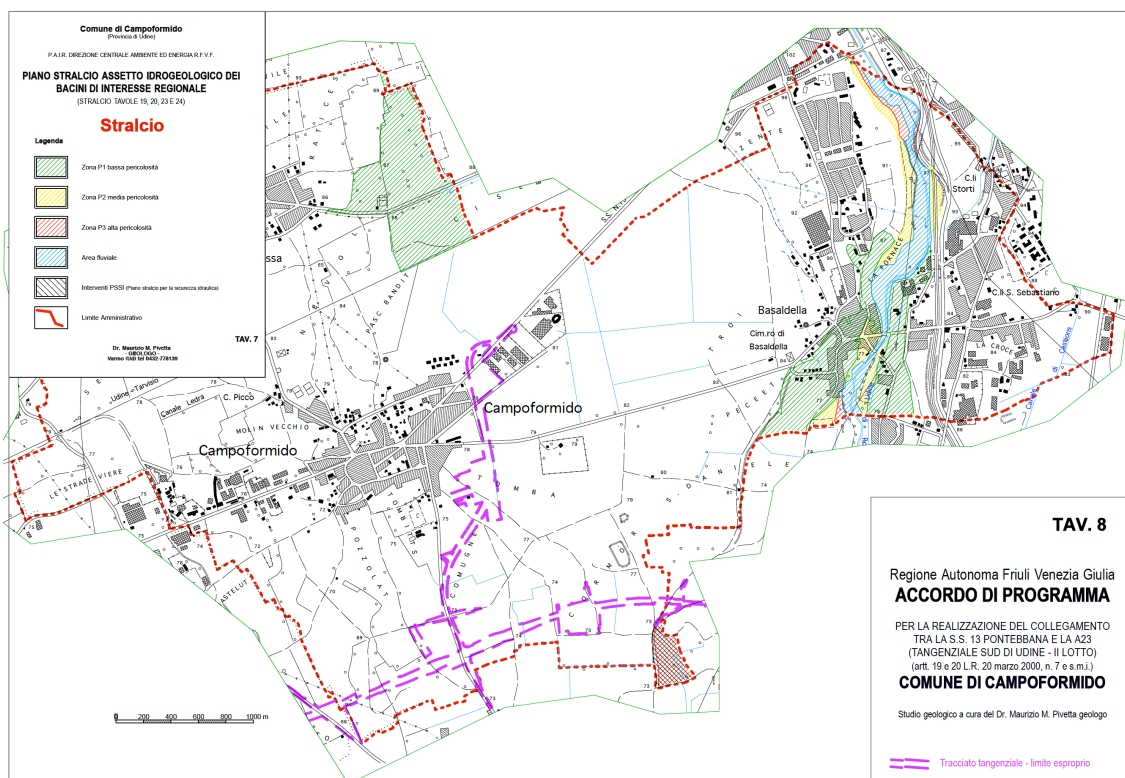


Fig. 6.2. Carta della pericolosità ricavata dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico regionale (PAIR).

Il torrente Cormor produce tuttora estese aree esondative formulate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regionale (PAIR) che fa riferimento ai rovinosi allagamenti del 1920 (Le

piogge e le piene dei fiumi friulani nella terza decade del settembre 1920, Ardito Desio ed Egidio Feruglio) (Fig. 6.1 e Tavola allegata).

Nella più recente formulazione del Piano del 2016 le aree esondabili riguardano la zona perfluviale del Cormor e un ambito esondativo prodotto dalla lavia di Martignacco a nord del del capoluogo. Un raccordo con la tangenziale in oggetto lambisce l'area esondabile a pericolosità idraulica P3, solo per un brevissimo tratto, sull'estremo lembo sud orientale del territorio comunale, in corrispondenza della cassa di espansione di Zugliano, (Fig 6.2 e Tavola allegata).

La compatibilità delle opere con le condizioni geoidrologiche richiede quindi il rispetto della normativa imposta dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regionale richiamata in appendice alla presente relazione e riportante, nell'art. 8, le "Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica e per le zone di attenzione", in cui, fra l'altro, il punto 3 cita che nelle aree classificate pericolose, 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:

- eseguire scavi o abbassamenti del piano campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;
- realizzare tombinature dei corsi d'acqua
- realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose
- costituire o indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide omissis...
- realizzare locali o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica

Il punto 4 cita che 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:

- mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;
- non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;
- 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;
- minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica.

Nel caso specifico si fa riferimento poi all'art 10 che disciplina gli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3 in cui "sono consentiti gli interventi di 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, purchè 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”

Bisogna poi tenere in debito conto l'art. 13 che disciplina le aree fluviali, all'interno delle quali “*sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscano la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:*

- determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente*
- interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente*
- generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque”*

Nelle aree fluviali sono consentiti previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:”*la realizzazione, l'ampliamento o la manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza”.*

Nella procedura di realizzazione delle opere è in ogni caso necessario prevedere manufatti che garantiscano il deflusso delle acque, in corrispondenza dell'area esondabile, adeguando gli stessi allo smaltimento in caso di piena.

Si riporta poi uno stralcio relativo alla Circolare Direzione centrale ambiente, energie, politiche per la montagna. Prot.n.0002996/P del 25/01/2013 Class Alp-E/42 - Obblighi derivati dal D.lgs 152/2006 RFGV.

...omissis. Si ricorda che le norme di attuazione del PAI stabiliscono in modo puntuale gli interventi consentiti nelle zone aventi pericolosità media (P2), elevata (P3) e molto elevata (P4), mentre per le zone a pericolosità moderata (P1) prevedono che 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 siano disciplinati dalla pianificazione urbanistica e territoriale nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali dei PAI, conformandosi agli stessi.

Per le zone a pericolosità idraulica moderata (P1) individuate dagli stessi PAI si ritiene di indicare quale misura minima di sicurezza l'innalzamento del piano di calpestio dei nuovi edifici ad una quota di almeno 50 cm sopra il piano di campagna ed il divieto di realizzare vani accessibili al di sotto di tale quota. L'eventuale adozione di precauzioni inferiori dovrà essere giustificata in uno specifico elaborato di valutazione dei possibili fenomeni di allagamento del territorio comunale.

Nel caso in esame, le nuove infrastrutture stradali, non diversamente localizzabili, portano a corredo del progetto la relazione idraulica, a firma dell'ing. Nino Aprilis, nella quale vengono forniti i dati idraulici necessari per la progettazione delle opere principali interferenti con il torrente Cormor e per lo studio delle relative opere di difesa idraulica.

E' necessario, infine, il rispetto dell'art. 16 che detta i principi generali per la redazione delle varianti al PRGC.”*Negli strumenti urbanistici generali, al fine di limitare gli afflussi nelle reti idrografiche delle acque provenienti dal drenaggio delle superfici impermeabilizzate mediante pavimentazione o coperturra, devono essere adottate misure idonee a mantenere invariati i deflussi generati dall'area oggetto di intervento”.*

7. ACQUE SOTTERRANEE

La circolazione sotterranea è facilitata da un'elevata permeabilità dell'esteso materasso alluvionale prevalentemente ghiaioso o conglomeratico molto fessurato che accoglie le acque di precipitazione efficace e di ruscellimento dell'alta pianura pedemorenica, unite alle portate per dispersione laterale del collettore principale. Il complesso dei contributi va a formare un unico acquifero indifferenziato, ad andamento generale NW – SE e gradienti idraulici compresi fra il 2 e il 3 ‰. Immediatamente a valle di Campofornido, una netta flessione delle isofreatiche che formano una concavità verso monte, delineano una "dorsale freatica" (cfr. S. Stefanini in *Quaderni dell'Istituto di Ricerca sulle Acque, 34 (14) CNR 1978*) (Fig.7.1), secondo alcuni autori connessa ad un substrato conglomeratico poco profondo, che sostiene la falda. Tale situazione, per conseguenza, determinerebbe l'infittirsi delle isofreatiche, con aumento della pendenza fino a valori nell'intorno del 12 ‰.

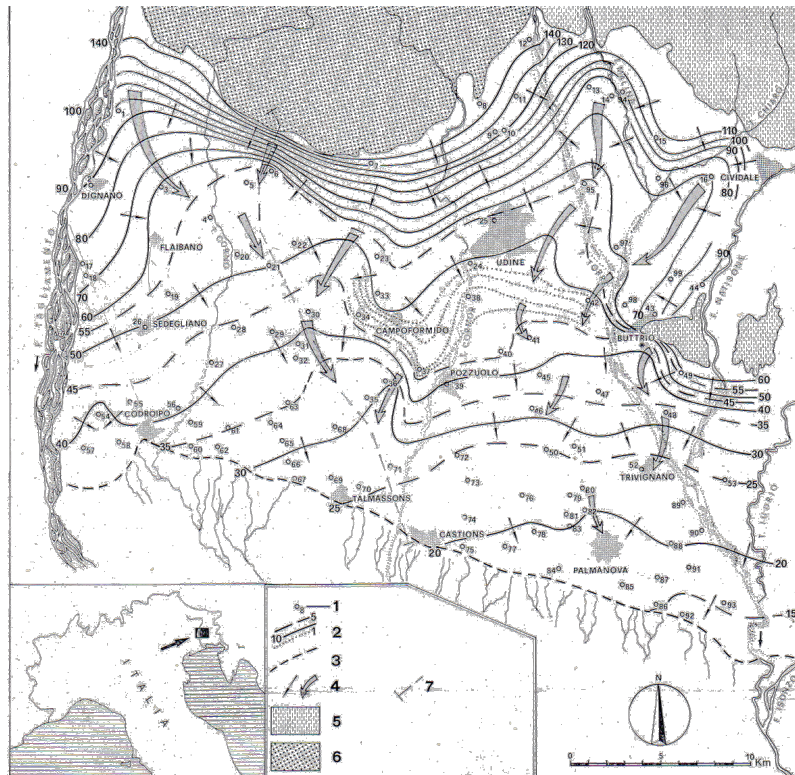
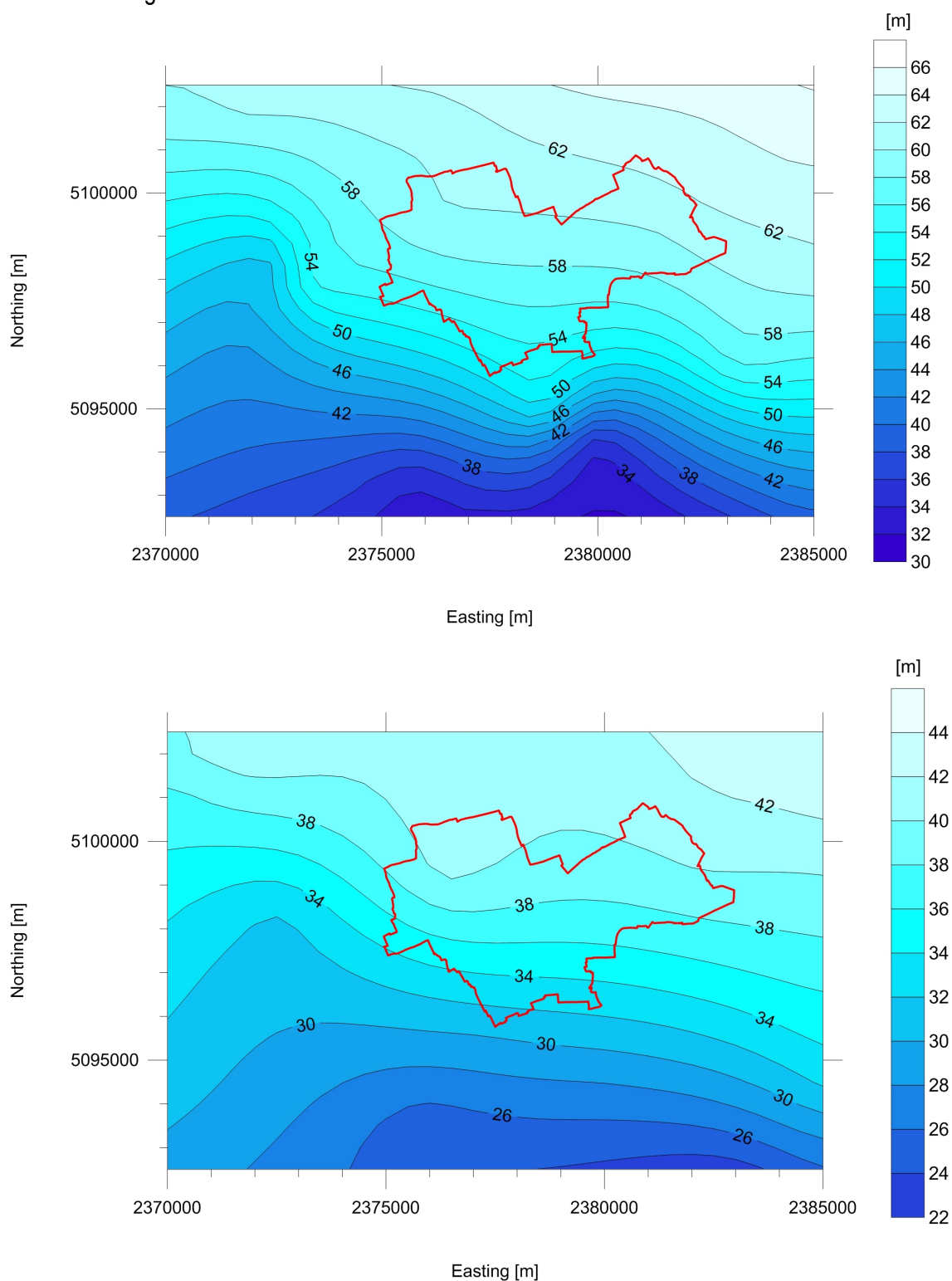


Fig. 7.1. Andamento delle isofreatiche nell'alta pianura udinese (S. Stefanini F. Cucchi, 1977).

In periodo di massima piena si verifica una accentuazione della dorsale, che in questo caso, inflettendosi ulteriormente, separa le acque freatiche occidentali da quelle orientali provenienti dall'anfiteatro morenico. Le misure freatimetriche, secondo rilievi indicati dalla Regione FVg (Zini et al., 2011) indicano un livello della falda nell'intorno di 32-38 m slm., in fase di magra, e 52-62mslm, in fase di massima piena, con una decisa escursione dipendente dallo scambio idrico sotterraneo da parte del canale disperdente del Cormor (Figg.7.2 e 7.3). In prossimità del corso, a Basaldella, si annotano escursioni freatiche di 10-15 m (rilevate nella Stazione piezometrica pozzo n°186 del "Piano generale per il risanamento delle acque"). Il deflusso sotterraneo, dai dati

forniti dalla Provincia, avviene con una velocità compresa tra 0,1 e 0,2 m/h e possibili variazioni in aumento nell'area di inflessione delle isofreatiche, che in seno al substrato producono un sensibile incremento di gradiente.



Figg 7.2 e 7.3. In alto, altezza della falda in fase di magra (2003), in basso altezza della falda in fase di massima piena (2000) (Zini et al, 2011).

L'andamento della profondità della falda, negli anni dal 2001 al 2014 si ricava dal pozzo n° 188 , a Bressa, X = 2376410,76 e Y = 5099298,38. Le misure sono riferite alla quota 85,4. Il fondo del piezometro presunto è a m. 42,8. I dati sono stati forniti dal Consorzio Ledra Tagliamento (Fig. 7.4.).

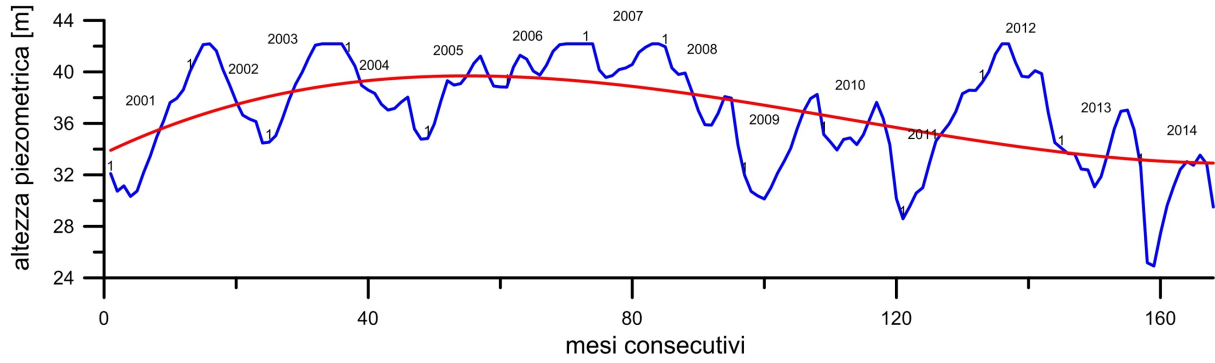


Fig. 7.4. Dati freaticometrici forniti dal Consorzio Ledra Tagliamento.

8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

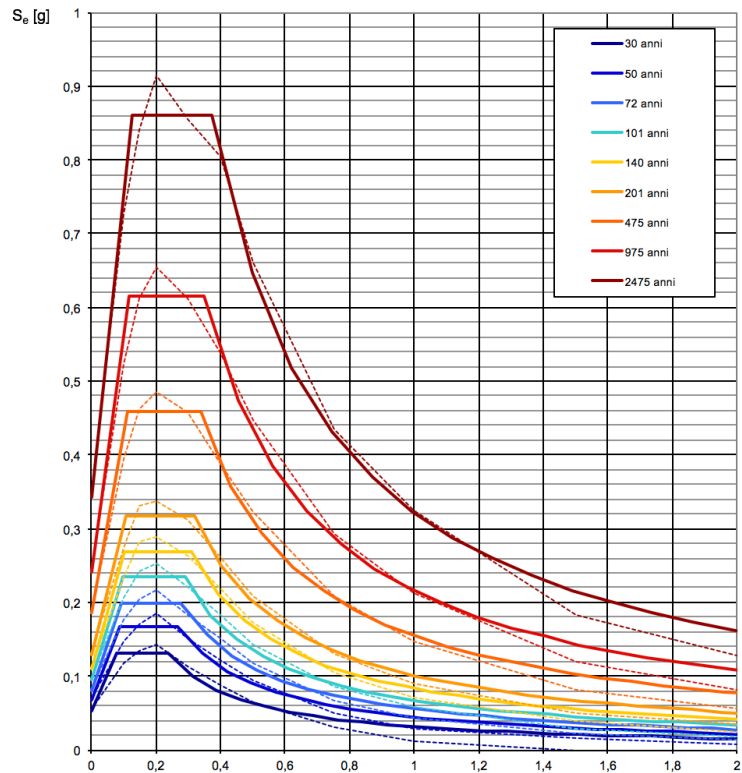
Il comune di Campoformido, con la classificazione del decreto Ministero dei Lavori Pubblici dell'11 Gennaio 1982, era inserito tra le località sismiche di II categoria (S=9), mentre con la nuova normativa sismica (Ordinanza n. 3519 del 28/04/2006-Decreto del Ministro delle infrastrutture del 14/01/2008) ricade in terza zona. In base alla Deliberazione della Giunta regionale 6 maggio 2010, n. 845, dal punto di vista amministrativo, il comune, ora, rientra nella classe terza a bassa sismicità. Secondo le nuove norme tecniche, la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A**), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R . Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri: a_g accelerazione orizzontale massima al sito, F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale. In tabella 1 sono ricavate le forme spettrali per diverse probabilità di eccedenza in 50 anni.

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
30	0,051	2,476	0,240
50	0,066	2,467	0,266
72	0,079	2,458	0,279
101	0,092	2,457	0,289
140	0,107	2,435	0,308
201	0,126	2,443	0,319
475	0,179	2,472	0,338
975	0,233	2,553	0,350
2475	0,331	2,521	0,374

Tabella 1: Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c per il sito di indagine.

Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento (Fig. 7.2), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 975 anni).

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Figura 8.1 . Spettri elastici di d normativa (linea continua) e spettri del progetto S1-INGV (linea tratteggiata), in base alle NTC 2008.

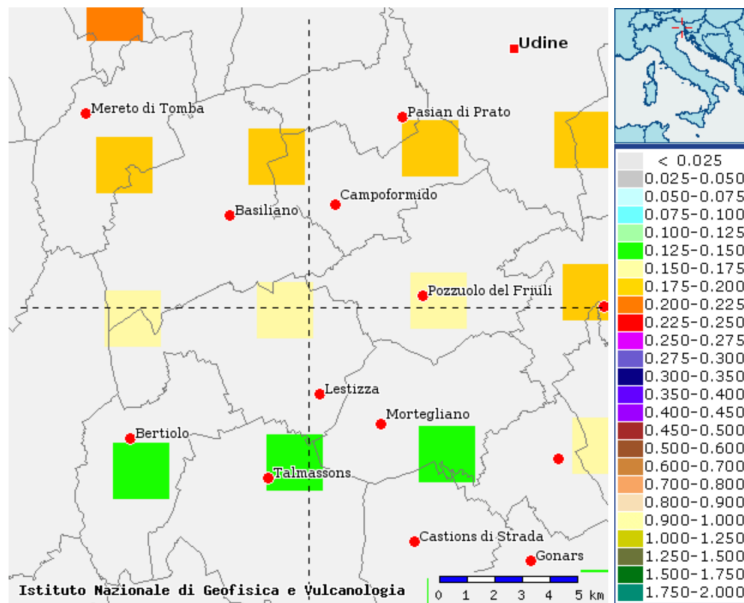
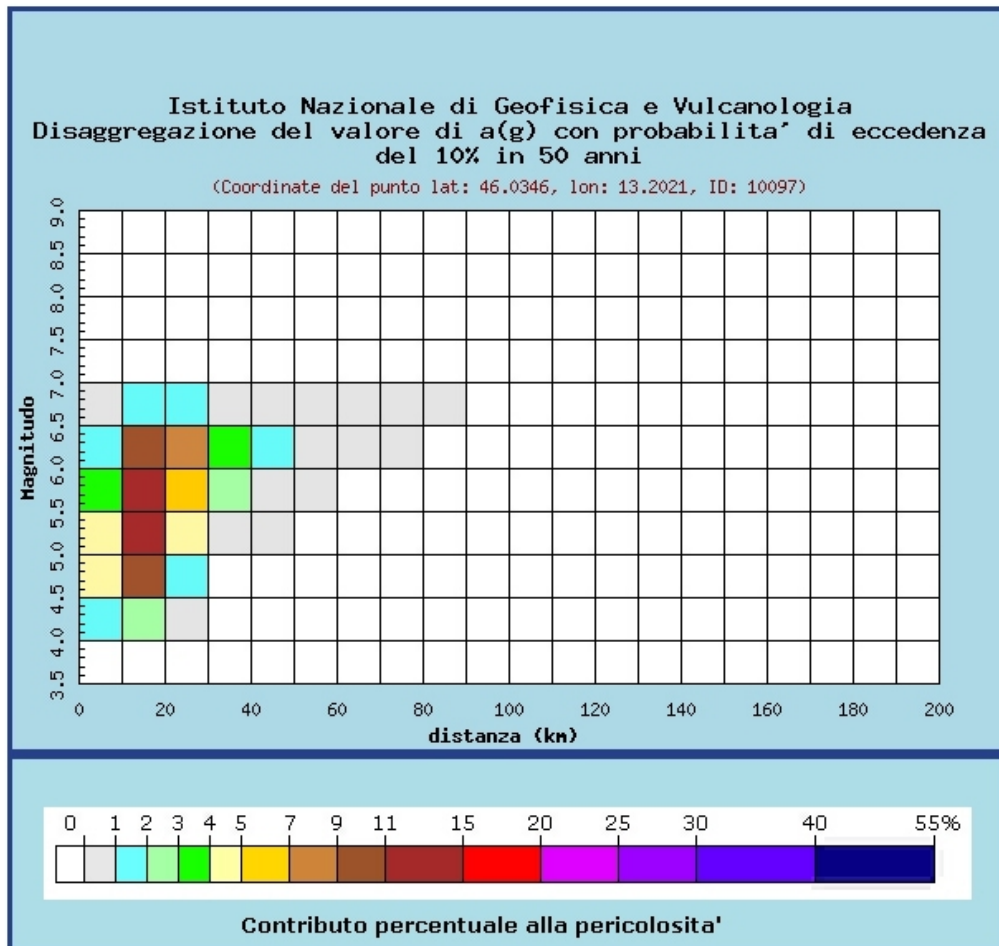


Fig. 8.2. Reticolo di riferimento per la definizione dei parametri succitati.

Viene riportata anche un'analisi della disaggregazione, in termini della coppia magnitudo-distanza, del valore di ag con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.



Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.570	18.000	1.400

In termini numerici i dati sono riportati in tabella , mentre le caratteristiche dell'evento dominante ottenute dall'analisi di disaggregazione M-D per la PGA con un periodo di ritorno di 475 anni sono M = 5.57, D=18 km

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 46.0346, lon: 13.2021, ID: 10097)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	1.830	4.840	4.300	3.060	1.800	0.237	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.790	10.600	13.500	13.300	10.400	1.640	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.013	1.230	4.430	6.890	7.650	1.460	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.560	2.270	3.570	0.796	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.004	0.483	1.420	0.371	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.325	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

9. ZONAZIONE GEOLOGICO TECNICA NELL'AMBITO D'INTERVENTO

Nel territorio in esame si individuano 2 zone geologico-tecniche in prospettiva sismica: Z3 e Z3/4, decrescenti in ordine alle proprietà fisico meccaniche e di risposta dinamica. Il tracciato della tangenziale ricade quasi completamente nella zona Z3 e in minima parte sulla Z3/4 (Fig. 9.1 e Tavola allegata).

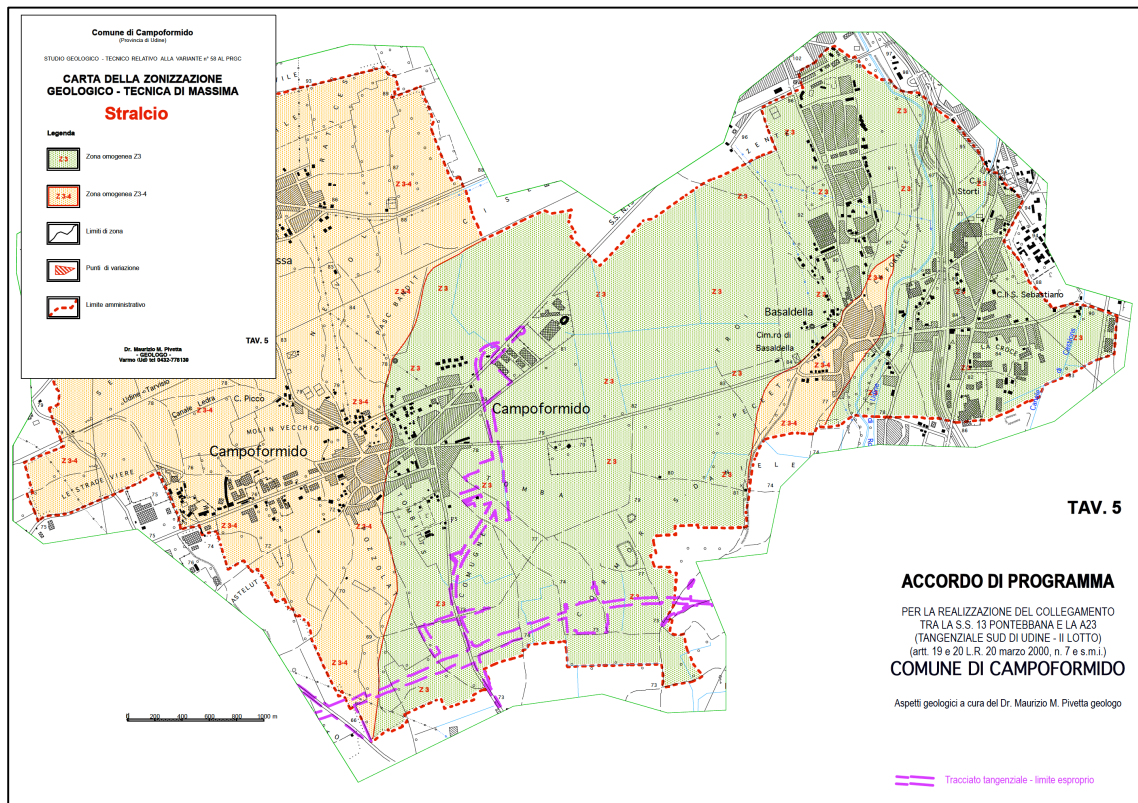


Fig. 9.1. Zonazione geologico tecnica tratta dallo Studio geologico tecnico per il PRGC.

La zona Z3 occupa gran parte del territorio orientale, per l'estensione pressoché uniforme del complesso grossolano in superficie e il suo proseguimento in profondità.

Fa riferimento agli affioramenti delle facies litologiche corrispondenti alle associazioni sabbiose ghiaiose in matrice limosa, da mediamente dense a ben addensate.

I parametri geotecnici potrebbero localmente decadere in relazione ad una diminuita capacità portante, soprattutto a seguito della presenza più o meno marcata della frazione limosa, in genere poco accentuata, ma sempre presente, e che potrebbe in qualche modo influire sul comportamento geodinamico del substrato.

L'utilizzo del terreno è condizionato al suo riconoscimento geognostico e geotecnico, in relazione all'impegno progettuale e all'entità dei carichi trasmessi.

La zona Z3/4 occupa una piccola plaga a sud di Basaldella e buona parte del territorio centro occidentale, in corrispondenza del vasto complesso sabbioso-limoso poggiate, in genere a

scarsa profondità, ma localmente anche superiore a 3 m, sul materasso ghiaioso-sabbioso. I termini litologici producono una netta decrescenza della risposta dinamica e geotecnica dei depositi alle sollecitazioni, ma non tale da causare ancora perdite sensibili di resistenza dello scheletro o cedimenti significativi nel materiale coesivo.

L'utilizzo geotecnico è legato al riconoscimento geognostico delle condizioni stratigrafiche ed idrologiche locali e alla valutazione geotecnica del terreno di fondazione caso per caso.

Va verificata la qualità e la consistenza dei materiali compressibili, la portanza e l'entità dei cedimenti in riferimento ai carichi indotti, per una corretta scelta delle relative soluzioni progettuali. Data la granulometria grossolana dei sedimenti presenti sul territorio dove è previsto il percorso della tangenziale in oggetto, e dato il loro buon grado di addensamento, oltre al fatto che la falda è situata a oltre 10 m dal piano campagna è da escludere l'insorgere di fenomeni di liquefazione in caso di evento sismico di forte intensità.

10. SINTESI DELLE CRITICITA'

Al presente studio viene allegata anche una tavola che tiene conto di tutti gli elementi morfologici, idrologici e tettonici che possono costituire reali o potenziali criticità del territorio. Nel caso specifico vengono riportate le aree esondabili che intercettano il tracciato della tangenziale e la linea di dislocazione che interseca la sede viaria. Si tratta di una faglia secondaria presunta, attiva, ma non capace di generare terremoti di elevata magnitudo (*Tavola allegata*).

11. CONCLUSIONI

L'analisi odierna, le conoscenze acquisite da indagini precedenti sul posto, ricavate dallo Studio geologico tecnico del territorio comunale, a firma dello scrivente e da successive varianti al PRGC, conducono alle seguenti formulazioni riassuntive:

- l'intervento in oggetto riguarda la realizzazione del collegamento tra la SS.13 Pontebbana e la A232 (Tangenziale sud di Udine – Il lotto) (artt 19 e 20 l.r. marzo 2000,n 7 e s.m.i);
- il tracciato della tangenziale corre in larga parte in trincea e prevede un'unica intersezione, con la SP 89 "di Campoformido", mediante una rotatoria al piano di campagna. In corrispondenza dell'intersezione della viabilità di progetto con la provinciale si innesta la bretella che, con andamento sud-nord, consente la connessione della tangenziale con la SS13;
- la tangenziale, a sud est di Campoformido è attraversata da una linea di dislocazione secondaria presunta, che non intercetta la superficie topografica. E' una faglia attiva, ma non è considerata capace di ingenerare terremoti di elevata magnitudo (*Burrato ed al.,2006*) (*Tavola allegata*);
- il percorso della sede viaria in progetto attraversa per la quasi totalità sedimenti superficiali grossolani ghiaioso sabbiosi in debole matrice limo argillosa (*GSm*) e solo in minima parte depositi più fini, sabbioso ghiaiosi con una discreta percentuale di fine (*SMG*) (*Tavola allegata*);
- lo stesso tracciato poggia per tutto il tratto comunale su un sottosuolo occupato da depositi ghiaioso sabbiosi in matrice limoso argillosa (*GSM*) e un livello conglomeratico (*Cg*) affiorante a breve profondità (*Tavola allegata*);
- la rete idrografica di superficie fa capo al T. Cormor che rappresenta il collettore principale e ad un sistema di canali artificiali, alimentati perlopiù dal canale Ledra che corre a nord, al di fuori del territorio comunale. A margine e confluyente nel Cormor a Basaldella, si allunga la Roggia di Udine, che aggira la cartiera Romanello, in sponda sinistra, mentre a partire dal settore orientale, in prossimità di Bressa entra in comune il Canale di Passons, che incide trasversalmente tutto il territorio. Fra i corsi minori che scendono dalla cerchia morenica ve n'è uno che rientra marginalmente nel territorio comunale, lambendone il suo settore nord orientale, al di sopra dell'abitato di Bressa. Si tratta della lavia di Martignacco, che nel caso specifico, produce i noti fenomeni esondativi per eventi pluviometrici eccezionali;
- un breve tratto di un raccordo con la tangenziale in progetto corre a margine di zona ad esondabilità elevata (*P3*) secondo le formulazioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regionale (*PAIR*). Le risultanze del Piano sono riportate nel relativo paragrafo (*Idrografia superficiale ed aree di esondabilità*) e nella cartografia allegata alla presente relazione. Le zone

a pericolosità elevata (P3) producono i vincoli riportati nella normativa del PAIR in appendice alla seguente relazione e richiamati anche nel succitato paragrafo.

Nel caso in esame, le nuove infrastrutture stradali, non diversamente localizzabili, portano a corredo del progetto la relazione idraulica, a firma dell'ing. Nino Aprilis, nella quale vengono forniti i dati idraulici necessari per la progettazione delle opere principali interferenti con il torrente Cormor e per lo studio delle relative opere di difesa idraulica;

- lo scorrimento sotterraneo della falda, ad andamento NW-SE, avviene a quote variabili dai 50 ai 62 m smlm, in periododi massimo impinguamento e fra 32 e 40 m slmm., in periodo di minimo impinguamento;

- il percorso della tangenziale in oggetto individua 2 zone geologico-tecniche: Z3 e Z3/4, decrescenti in ordine alle proprietà fisico meccaniche e di risposta dinamica e il cui utilizzo geotecnico non pone alcun vincolo, se non adeguate indagini geognostiche nel rispetto della normativa vigente. Non sono previsti fenomeni di liquefazione in caso di evento sismico di forte intensità (*Tavola allegata*);

Per quanto sopra espresso e fatte salve le disposizioni indicate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regionale (PAIR), si ritiene che l'intervento in oggetto sia compatibile con le condizioni geomorfologiche, litologiche e idrologiche del territorio.

Varmo, aprile 2017

Dr. Maurizio M. Pivetta
Geologo

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Legge n. 64 del 02/02/1974.
- Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
- Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Ordinanza n° 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" – Pubblicata sulla G.U. n° 105 dell'8 Maggio 2003 e successive modifiche e integrazioni
- D.M. 14 settembre 2005 del Ministero Infrastrutture e Trasporti - Norme tecniche per le costruzioni [Pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005 S.O. n. 159]
- DM 14 gennaio 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - Suppl. Ordinario n. 30 " NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"
- Delibera 845 del 6/5/2010 [Pubblicata sul B.U.R. n. 20 del 19 maggio 2010]
- Circolare Direzione centrale ambiente, energie, politiche per la montagna. Prot.n.0002996/P del 25/01/2013 ClassAlp-E/42.Obblighi derivati dal D.lgs 152/2006 RFVG.



TITOLO II: DISCIPLINA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO

ART. 8 – Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica e per le zone di attenzione

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 sul Bollettino Ufficiale della Regione dell'avvenuta approvazione del Piano.

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 tombinature dei corsi d'acqua;
- c. realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose;
- d. costituire o 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. Deroghe potranno essere previste solamente nel caso di realizzazione di strutture di interesse pubblico in zone a pericolosità moderata P1, limitatamente alle situazioni in cui la pericolosità sia dovuta a fenomeni di acqua alta in aree costiere e perilagunari non protette da arginature, e ciò in considerazione della maggiore prevedibilità e della minore durata dei fenomeni attesi rispetto alle esondazioni fluviali. Tali deroghe saranno comunque ammesse esclusivamente nei casi di interventi non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, interventi che dovranno essere resi compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate mediante l'adozione di precauzioni volte ad evitare ogni danneggiamento alle strutture e rischio per l'incolumità delle persone presenti nelle stesse al momento del verificarsi dell'evento calamitoso previsto.

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.

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.

ART. 9 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata

P4

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;

d. sentieri e la loro manutenzione, 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. 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, o relativo ampliamento, 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. infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, o relativo ampliamento, 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. adeguamento strutturale e funzionale 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.** 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, oltretutto 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.

ART. 10 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

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 approvazione del Piano, 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 ciclopeditoni, 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.

ART. 11 - Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica e geologica 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 approvazione del Piano 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.

ART. 12 – Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1

1. 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.

ART. 13 – Disciplina delle aree fluviali

1. Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:

- a.** determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;
- b.** interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;
- c.** generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

2. Le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso, esistenti alla data di approvazione del Piano ed i nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione della Regione, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono ai criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga (se opportunamente motivato).

3. Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità.

Nelle aree fluviali sono consentiti, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:

- a.** la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto;
- b.** la realizzazione, l'ampliamento o la manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- c.** la realizzazione, l'ampliamento o la manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza;
- d.** l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

Omissis...

ART. 16 – Principi generali per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici o di loro varianti a quelli esistenti

Negli strumenti urbanistici generali, al fine di limitare gli afflussi nelle reti idrografiche delle acque provenienti dal drenaggio delle superfici impermeabilizzate mediante pavimentazione o copertura, devono essere adottate misure idonee a mantenere invariati i deflussi generati dall'area oggetto di intervento.

CARTA MORFOLOGICA

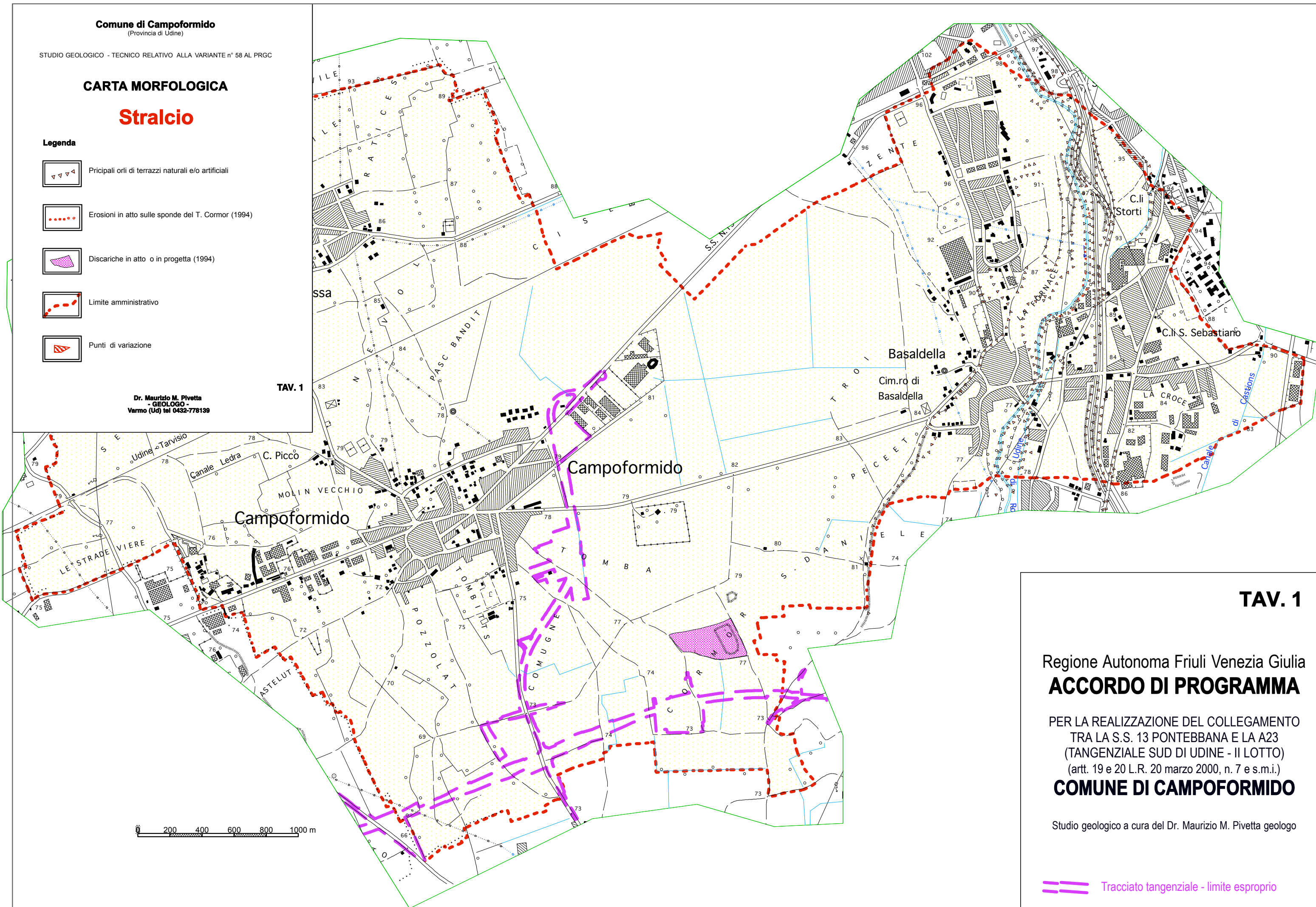
Stralcio

Legenda

- Principali orli di terrazzi naturali e/o artificiali
- Erosioni in atto sulle sponde del T. Cormor (1994)
- Discariche in atto o in progetto (1994)
- Limite amministrativo
- Punti di variazione

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-776139

TAV. 1



TAV. 1

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO




Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

Tracciato tangenziale - limite esproprio

CARTA LITOLOGICA DI SUPERFICIE

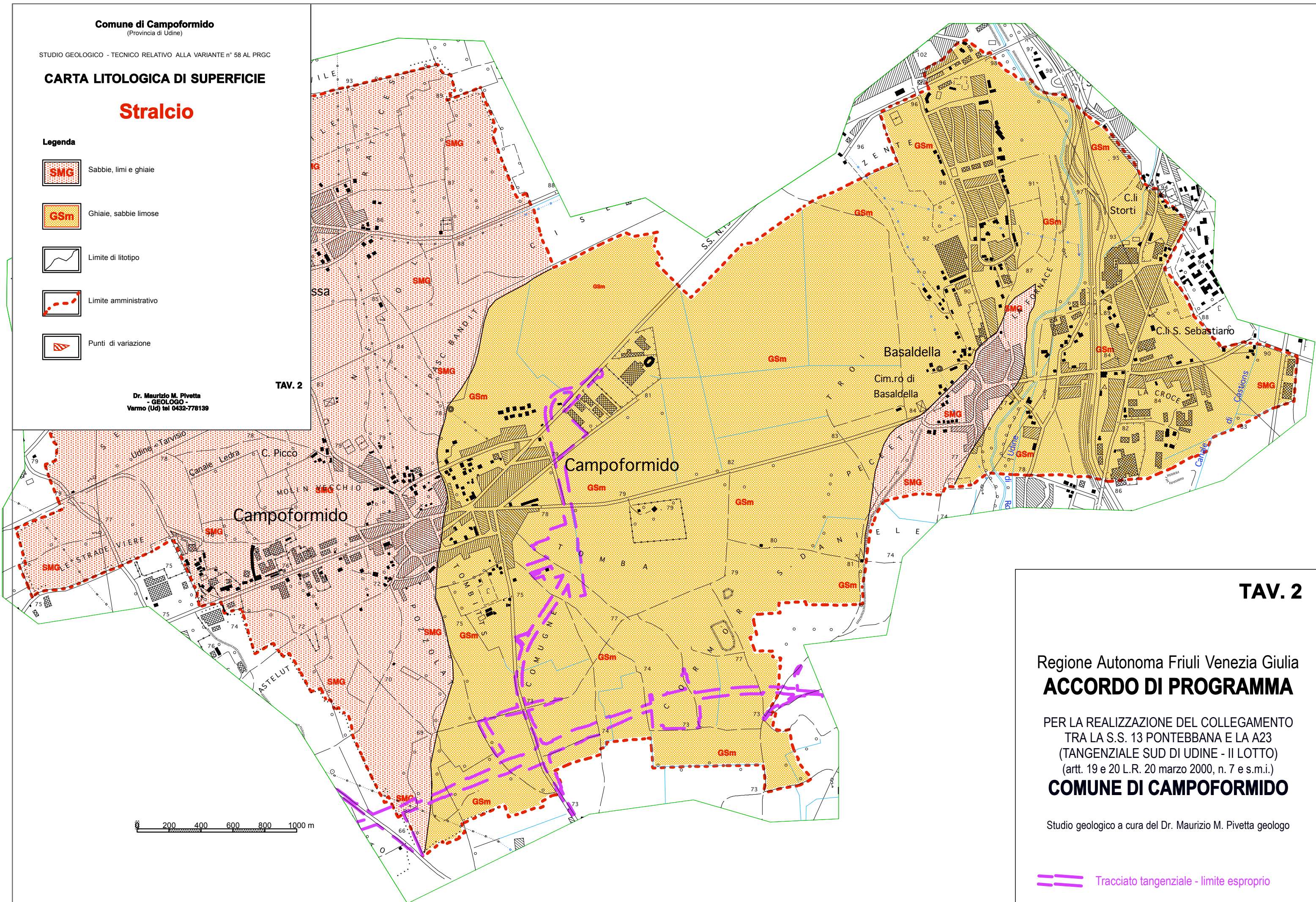
Stralcio

Legenda

-  Sabbie, limi e ghiaie
-  Ghiaie, sabbie limose
-  Limite di litotipo
-  Limite amministrativo
-  Punti di variazione

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-776139

TAV. 2



TAV. 2

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO

Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

CARTA LITOLOGICA DEL SOTTOSUOLO

Stralcio

Legenda

GSM-Cg Ghiaie, sabbie, ghiaie limo-argillose talvolta cementate, passanti a conglomerati più o meno fessurati

GS-Cg Ghiaie e sabbie talvolta cementate, passanti a conglomerati più o meno fessurati

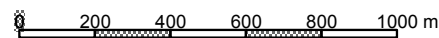
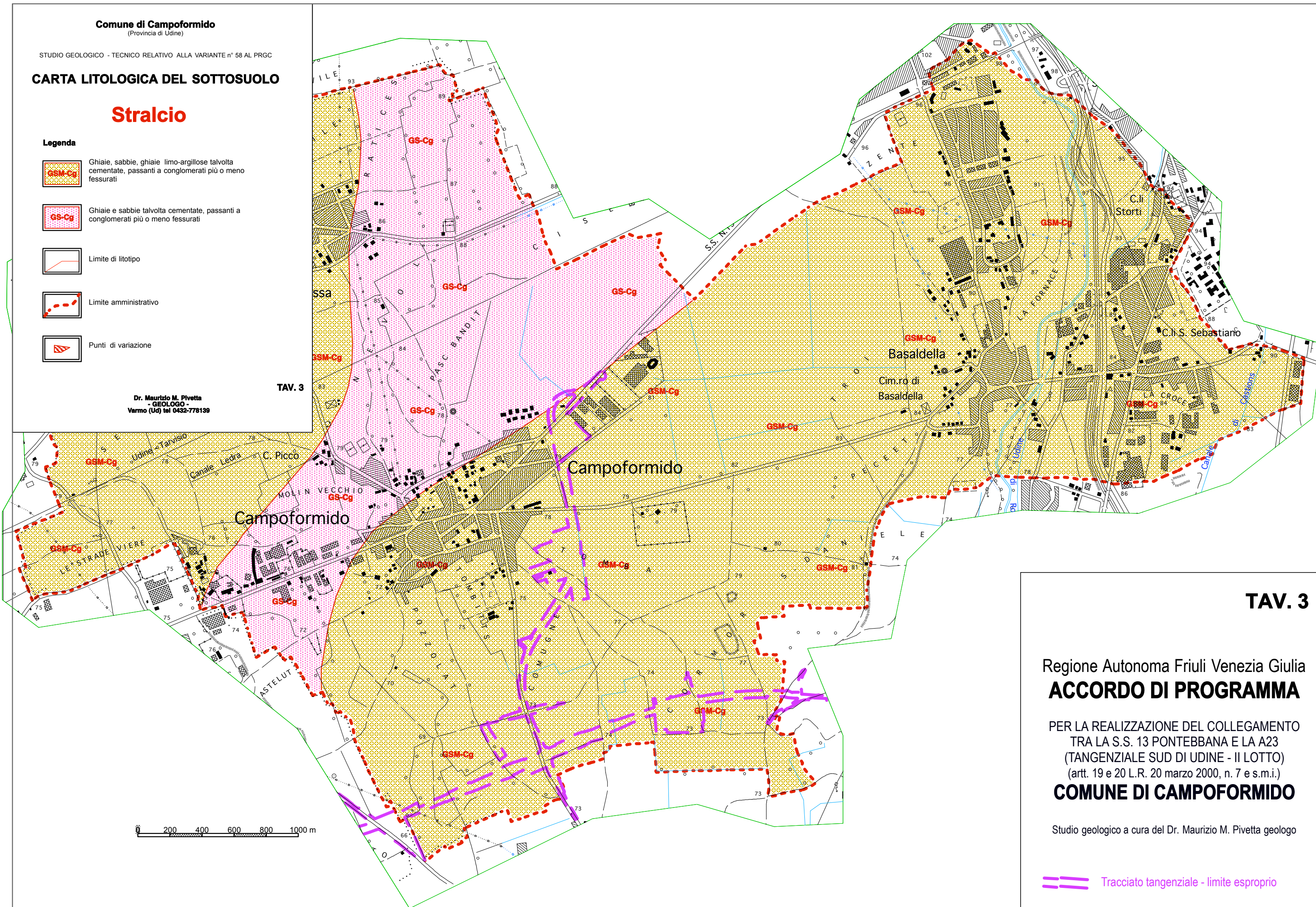
Limite di litotipo

Limite amministrativo

Punti di variazione

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-778139

TAV. 3



TAV. 3

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO







Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

Carta della rete idrografica, delle aree
esondabili e delle zone soggette a variante

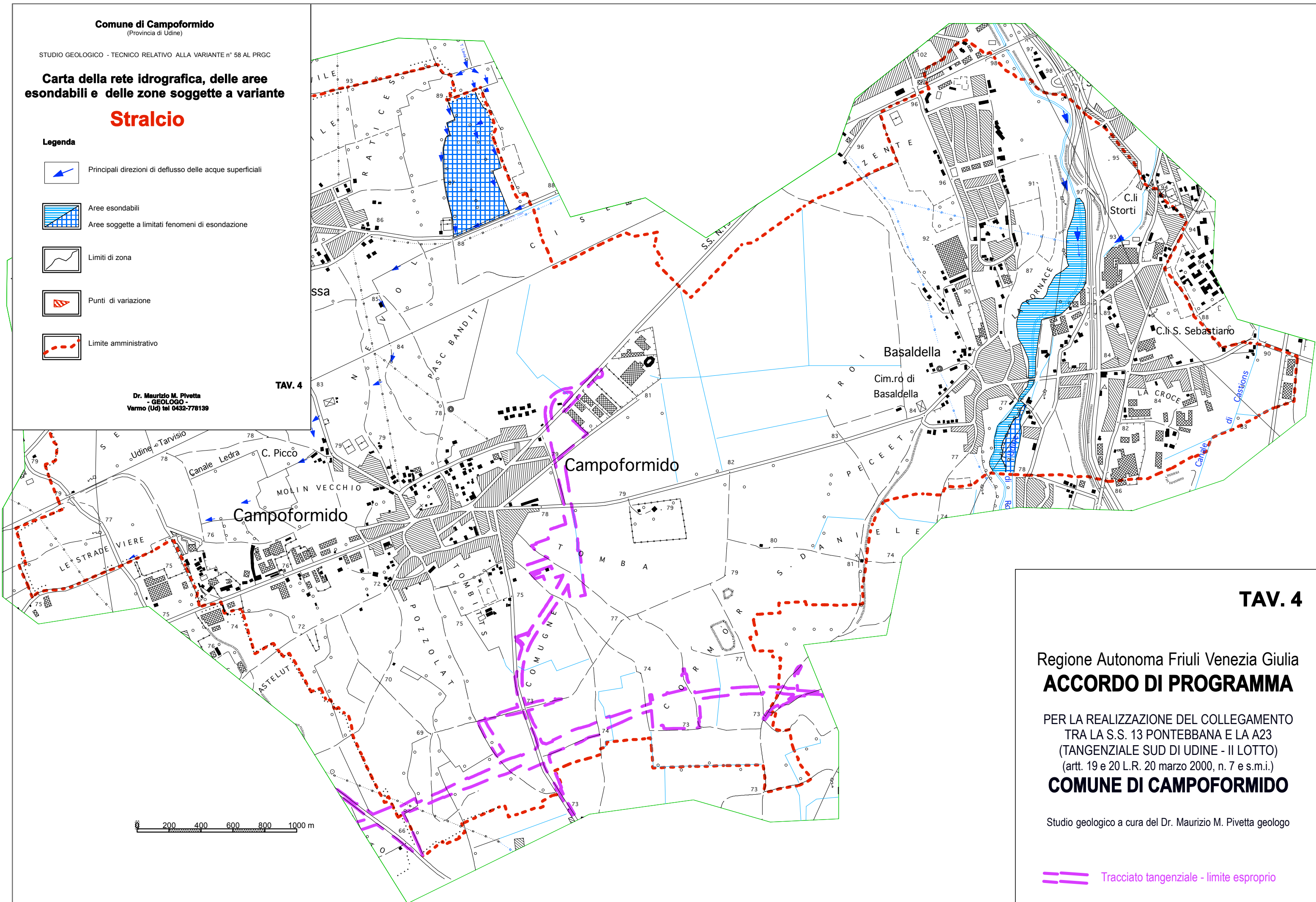
Stralcio

Legenda

-  Principali direzioni di deflusso delle acque superficiali
-  Aree esondabili
-  Aree soggette a limitati fenomeni di esondazione
-  Limiti di zona
-  Punti di variazione
-  Limite amministrativo

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-778139

TAV. 4



TAV. 4

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO






Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

**CARTA DELLA ZONIZZAZIONE
GEOLOGICO - TECNICA DI MASSIMA**

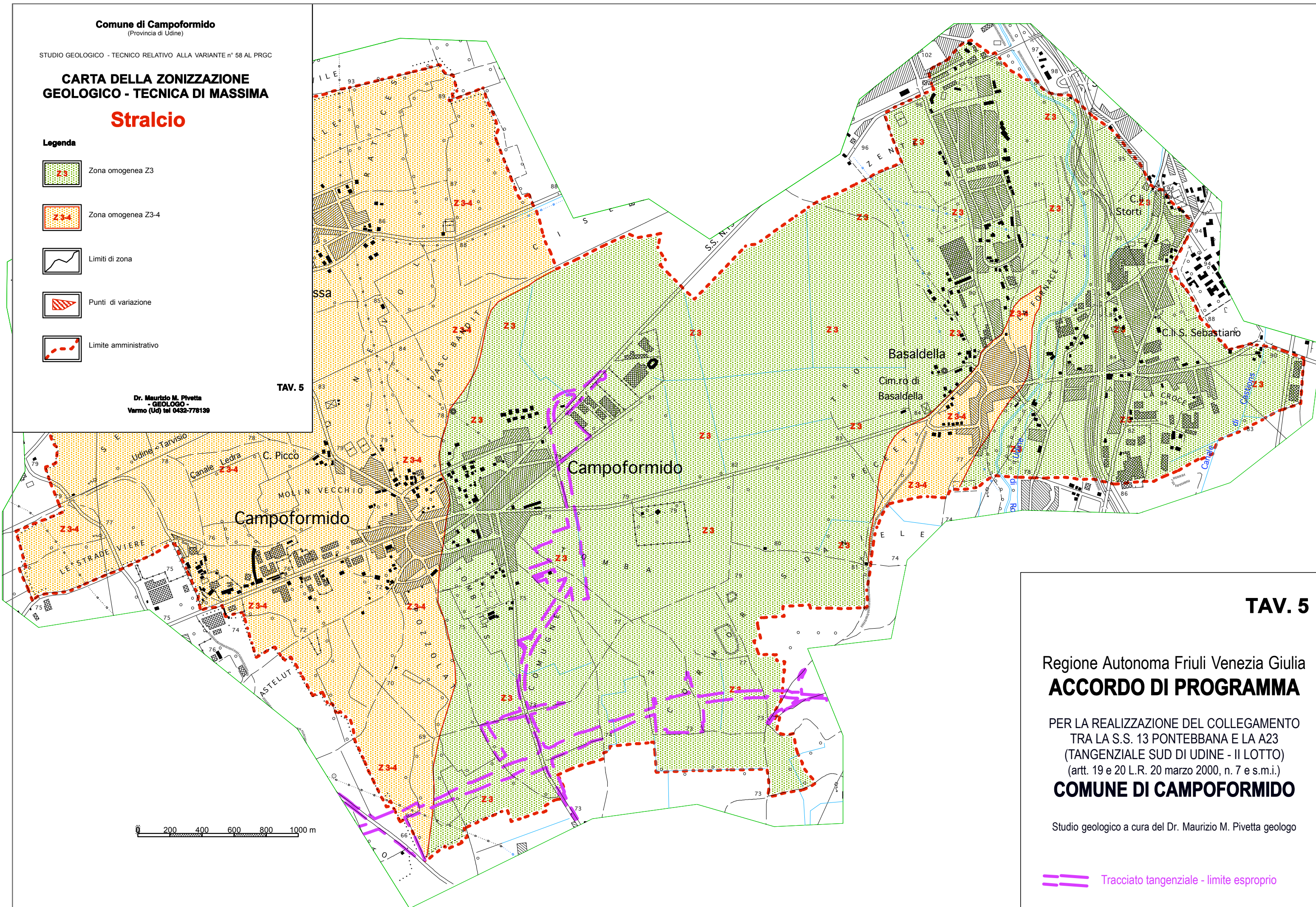
Stralcio

Legenda

-  Zona omogenea Z3
-  Zona omogenea Z3-4
-  Limiti di zona
-  Punti di variazione
-  Limite amministrativo

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-776139

TAV. 5



TAV. 5

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO











Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

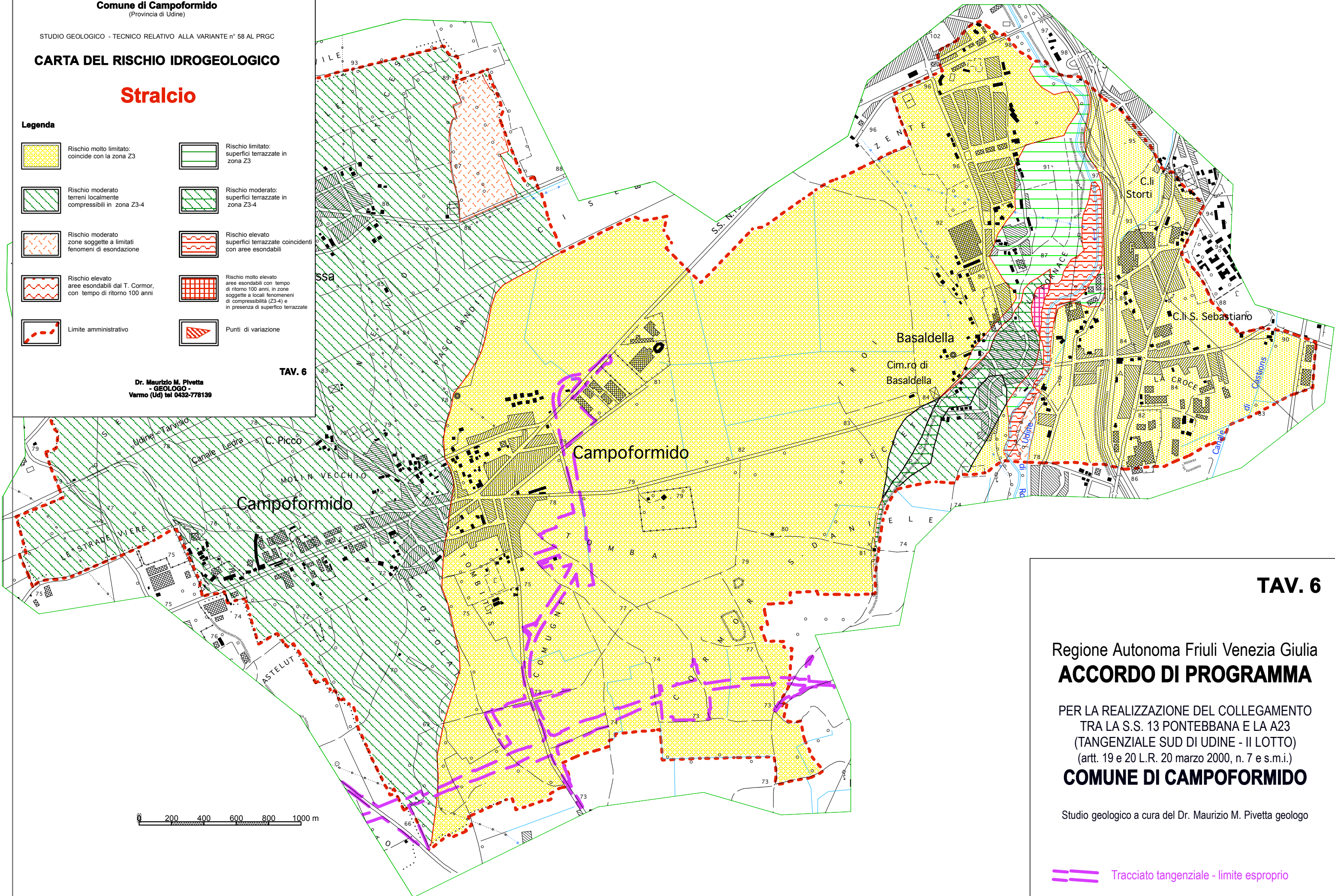
Stralcio

Legenda

- | | |
|--|--|
|  Rischio molto limitato: coincide con la zona Z3 |  Rischio limitato: superfici terrazzate in zona Z3 |
|  Rischio moderato: terreni localmente compressibili in zona Z3-4 |  Rischio moderato: superfici terrazzate in zona Z3-4 |
|  Rischio moderato: zone soggette a limitati fenomeni di esondazione |  Rischio elevato: superfici terrazzate coincidenti con aree esondabili |
|  Rischio elevato: aree esondabili dal T. Cormor, con tempo di ritorno 100 anni |  Rischio molto elevato: aree esondabili con tempo di ritorno 100 anni, in zone soggette a locali fenomeni di compressibilità (Z3-4) e in presenza di superfici terrazzate |
|  Limite amministrativo |  Punti di variazione |

TAV. 6

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-776139



TAV. 6

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO

Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

Dott. MAURIZIO PIVETTA
— GEOLOGO —
VARNIO (UD) Tel. 778139

R. MAGISTRATO ALLE ACQUE
UFFICIO IDROGRAFICO

Le piogge e le piene
dei fiumi friulani
nella terza decade del settembre 1920

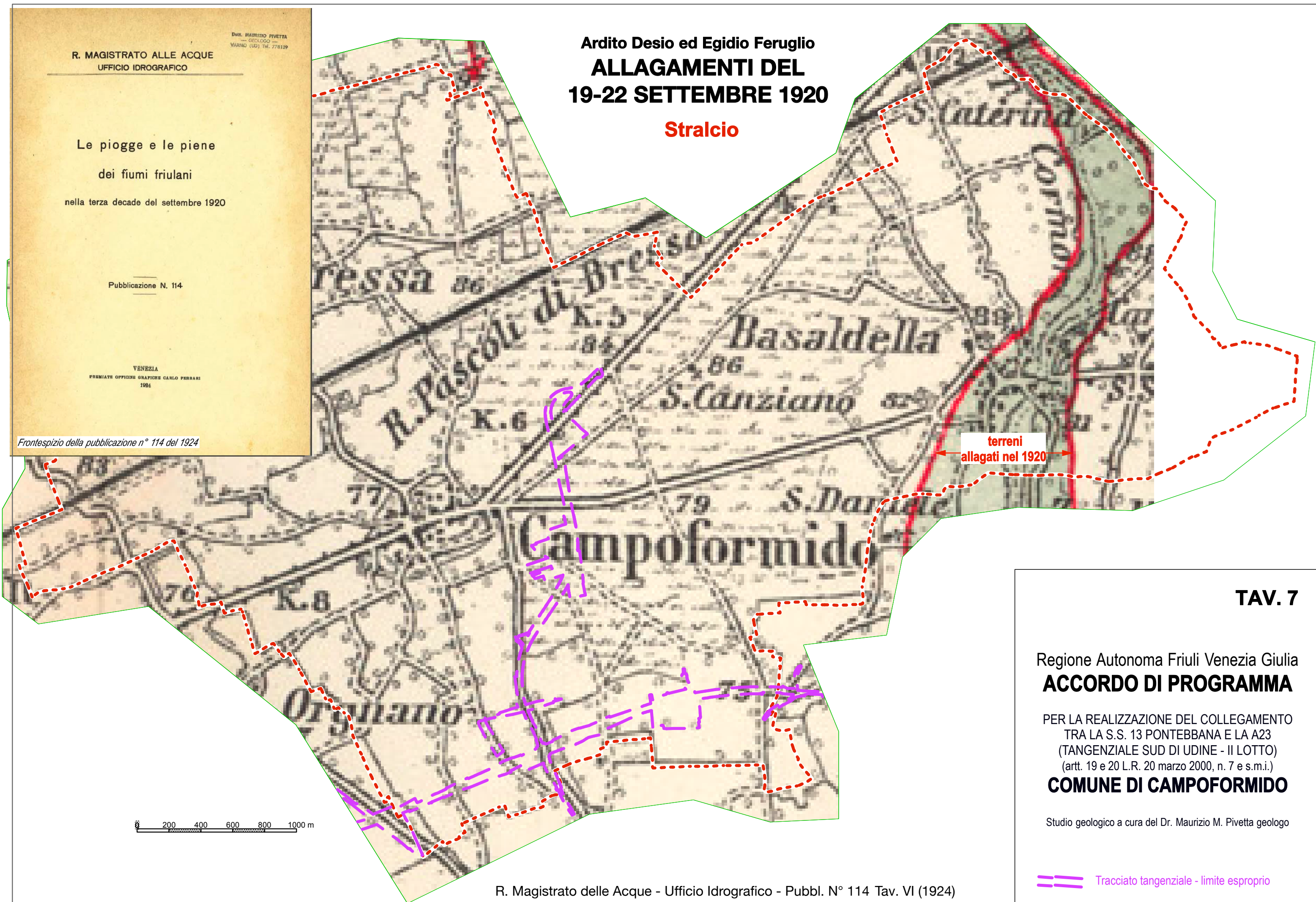
Pubblicazione N. 114

VENEZIA
PREMIATE OFFICINE GRAFICHE CARLO FERRARI
1924

Frontespizio della pubblicazione n° 114 del 1924

Ardito Desio ed Egidio Feruglio ALLAGAMENTI DEL 19-22 SETTEMBRE 1920

Stralcio



terreni
allagati nel 1920

TAV. 7

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO







Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

== Tracciato tangenziale - limite esproprio

**PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI
BACINI DI INTERESSE REGIONALE**
(STRALCIO TAVOLE 19, 20, 23 E 24)

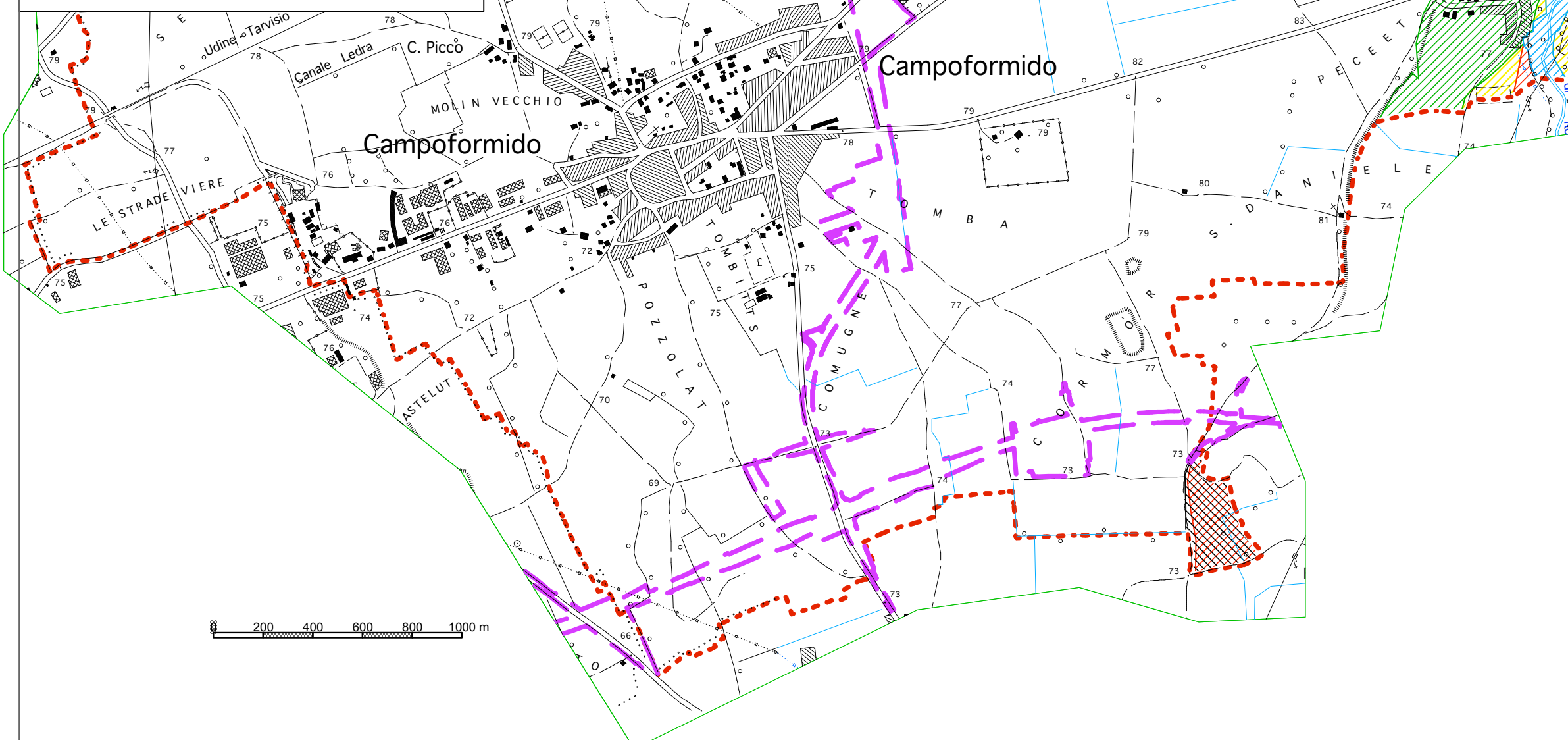
Stralcio

Legenda

-  Zona P1 bassa pericolosità
-  Zona P2 media pericolosità
-  Zona P3 alta pericolosità
-  Area fluviale
-  Interventi PSSI (Piano stralcio per la sicurezza idraulica)
-  Limite Amministrativo

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
Varmo (Ud) tel 0432-778139

TAV. 7



TAV. 8

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)




COMUNE DI CAMPOFORMIDO

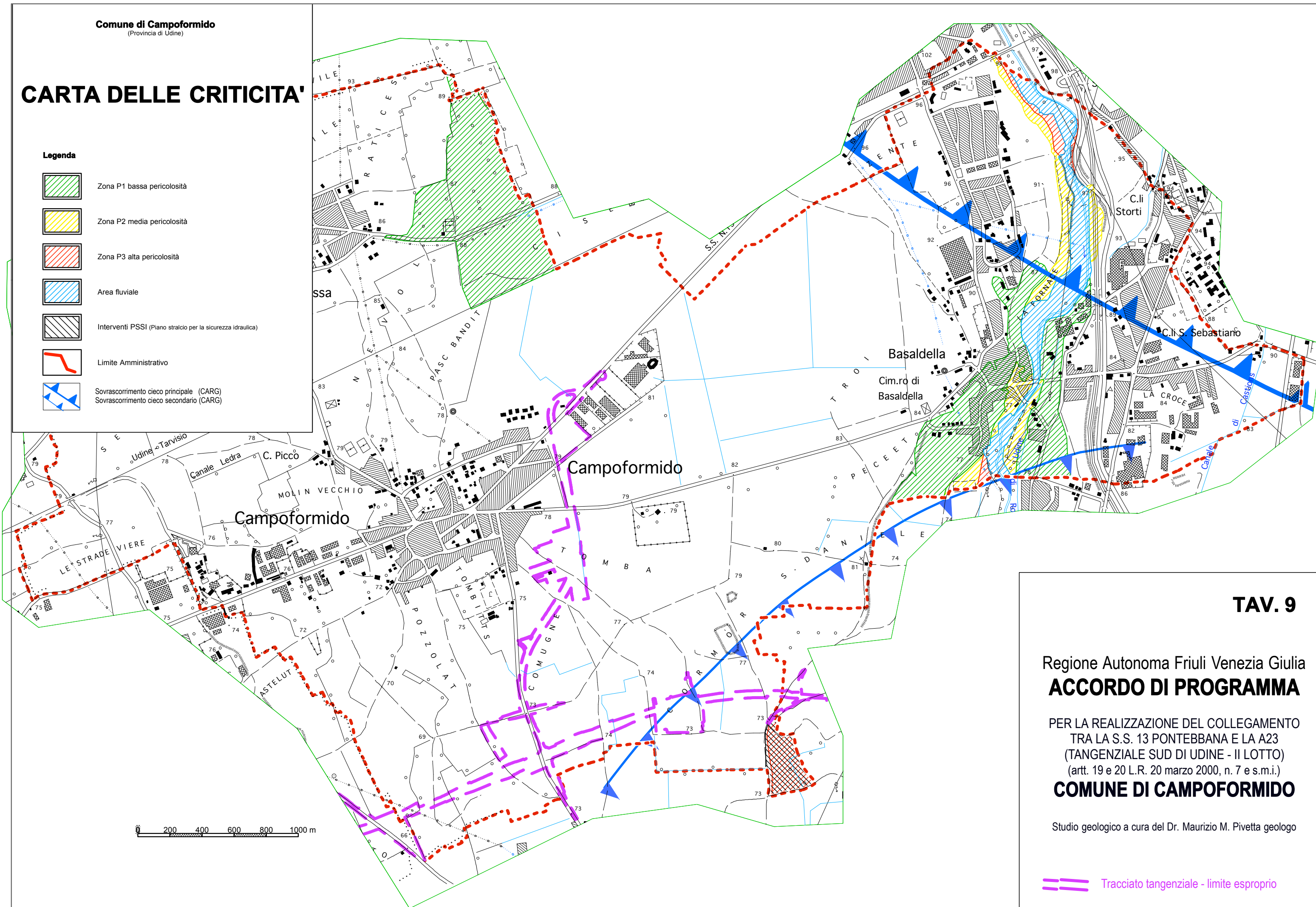
Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio

CARTA DELLE CRITICITA'

Legenda

-  Zona P1 bassa pericolosità
-  Zona P2 media pericolosità
-  Zona P3 alta pericolosità
-  Area fluviale
-  Interventi PSSI (Piano stralcio per la sicurezza idraulica)
-  Limite Amministrativo
-  Sovrascorrimento cieco principale (CARG)
Sovrascorrimento cieco secondario (CARG)



TAV. 9

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
ACCORDO DI PROGRAMMA

PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO
TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23
(TANGENZIALE SUD DI UDINE - II LOTTO)
(artt. 19 e 20 L.R. 20 marzo 2000, n. 7 e s.m.i.)

COMUNE DI CAMPOFORMIDO

Studio geologico a cura del Dr. Maurizio M. Pivetta geologo

 Tracciato tangenziale - limite esproprio