



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO- ECONOMICA "REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI INTERNE AL TERRITORIO CHE COLLEGHINO LE CICLABILI ALPE ADRIA E BIMOBIS (INTERVENTO 1.1)"

Relazione IDROLOGICO-IDROGEOLOGICO-IDRAULICA per la
V.C.I. come da PGRA 21-27 e N.T.A. Autorità di Bacino Alpi
Orientali sulla PISTA CICLABILE nel tracciato di progetto in
Comune di FAEDIS-Torrente GRIVO'

Parte 1

Regione Autonoma	FRIULI V. GIULIA
Provincia di	UDINE
Comunità di Montagna	NATISONE E TORRE
Comune di	FAEDIS
Località del progetto	Territorio di FAEDIS Centro-Sud e del T. GRIVO'
Professionisti	Studio Idrogeologico GEOECO di G.P. DROLI (Idrologia, Idrogeologia e Idraulica - Coordinamento) Dott. Geol. V. BISAGLIA (Modello Idraulico fluviale)

UDINE, 14/08/2025



INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, TETTONICA DEL BACINO DI PROGETTO E CONSEQUENTI PROCESSI FLUVIALI.....	8
3 – BACINO-VERSANTE, PARAMETRI IDROLOGICI PREPARATORI ALLA MODELLIZZAZIONE, ATTESTATO DI RISCHIO IDRAULICO.....	19

ALLEGATO 1 - Torrente_Grivo - Agritur. Petrih - Idrogramma calcolato.

ALLEGATO 2 – Attestato Rischio Idraulico – Percorso-ingombri Pista FAEDIS (da progettisti)

ALLEGATO 3 - Ponte di FAEDIS - Rilievo.

1 - PREMESSA

In relazione al **PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA "REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI INTERNE AL TERRITORIO CHE COLLEGHINO LE CICLABILI ALPE ADRIA E BIMOBIS (INTERVENTO 1.1)"**, è stata elaborata la presente **Relazione sul MODELLO IDROLOGICO-IDRAULICO per la Verifica di Compatibilità Idraulica (V.C.I. come da PGRA 21-27 e N.T.A. dell’Autorità di Bacino Alpi Orientali)** per il tracciato della PISTA CICLABILE di progetto che passa per il Comune di FAEDIS-Torrente GRIVO’ (**Figg. 1 e 2**).

La Relazione riporta l’analisi idrologico-idraulica quantitativa del territorio preparatoria del Modello idrologico-idraulico-fluviale, e il Modello stesso calcolato per la V.C.I.. Ciò al fine di identificare in un raggio di c.a 2Km attorno alla Pista ciclabile i parametri di Rischio idraulico (tiranti idrici, Pericolosità e Rischio) di una piena con Tempo di Ritorno $T_r=100$ anni (classificata di “forte” rilevanza) del sistema idrico del T. GRIVO’, e le conseguenti precauzioni e prescrizioni da applicare al progetto della Pista.

1.1 – IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO NELL’OTTICA DEL MODELLO-V.C.I

L’analisi idrologica e idrogeologica di seguito riportata è stata condotta nell’ottica delle necessità del Modello VCI realizzato in seguito e delle sue condizioni ai limiti. **Fondamentale è aver riscontrato durante il rilievo idro-geologico che le portate dei torrenti e rii locali** dell’area collinare prealpina di FAEDIS, che confluiscono a valle nel T. ELLERO e infine nel T. TORRE, sono influenzate soprattutto da tre fattori idrologico-idraulici, geologico-stratigrafici e sismo-tettonici qui sinteticamente descritti per ordine di importanza:

1. La **Relazione diretta Pioggia-Portata** (già decurtata dell’Evapotraspirazione come da prassi) alle sezioni di chiusura del modello per determinare le portate fluviali del bacino afferente.
2. **Azioni geologico-stratigrafiche** che influiscono sulle infiltrazioni idriche delle acque di pioggia e di ruscellamento superficiale. Infatti i terreni a prevalente geologia rocciosa flyschoidale del bacino-versante, sono soprattutto caratterizzati genericamente da **permeabilità (K) molto basse** che, in confronto ai normali terreni rocciosi, **aumentano le portate di ruscellamento e di afflusso ai corsi d’acqua superficiali**, a scapito dell’infiltrazione nel sottosuolo che invece è minima in quanto ostacolata appunto dai terreni flyschoidali a bassa permeabilità di cui sopra.
3. **Azioni sismo-tettoniche strutturali** che influiscono anch’esse sulle infiltrazioni idriche delle acque di pioggia e ruscellamento superficiale. Infatti le numerose faglie dirette o indirette e le fratture associate presenti nel Flysch della zona, soprattutto nei fondovalle, provocano numerose **aperture e cataclasi nella roccia presente sotto gli alvei e sub-alvei** ghiaiosi torrentizi. Ciò aumenta, localmente anche di molto, la normale permeabilità delle rocce flyschoidali presenti nelle incisioni degli alvei stessi, e quindi questi settori assorbono molta dell’acqua presente negli alvei e sub-alvei. Pertanto, **diminuiscono le**

portate di ruscellamento e afflusso alle aste superficiali e aumentano le portate di infiltrazione nel sottosuolo (al contrario delle Azioni geostratigrafiche precedenti).

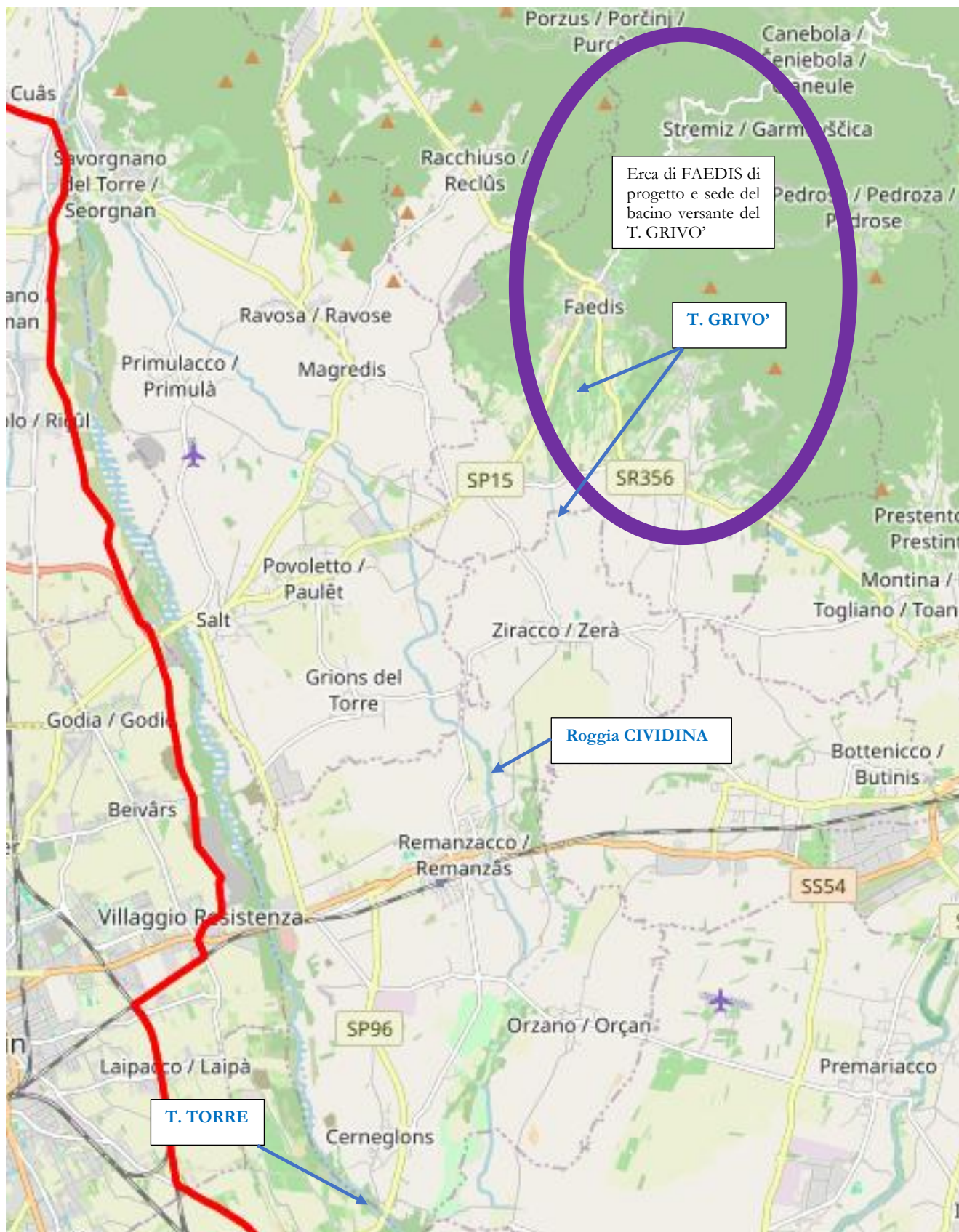


Fig. 1 – Corografia dell'idrologia dell'area vasta: Comune di FAEDIS, Torrente GRIVO', Roggia CIVIDINA, Torrente TORRE in cui confluiscono infine le acque del T. GRIVO' prima di disperdersi in sub-alveo o di confluire nel F. NATISONE più a valle (a MANZANO). (fuori scala).

I fenomeni idrologici e geo-tettonici sopra citati vanno determinati e quantificati, per quanto possibile, per poter inserire dati ottimali negli input e idrogrammi di piena del Modello idrologico-idraulico della V.C.I. del tracciato della Pista.

Si è pertanto proceduto come segue:

- 1 Si sono effettuati **in sito due sopralluoghi idro-geologici e strutturali** in data 7-9/08/25;
- 2 è stata rilevata la geometria della **sezione del Ponte di FAEDIS sul GRIVO'**;
- 3 stati acquisiti dati e cartografie attingendo alla copiosa **bibliografia scientifica** disponibile in tema di idro-geologia e tettonica-strutturale **dell'area del Flysch nelle Prealpi di FAEDIS—ATTIMIS-TARCENTO, delle Valli del TORRE** e nell'area della Pista di progetto.

BIBLIOGRAFIA DELL'IDRO-GEOLOGIA DEL FLYSCH NELL'AREA DI FAEDIS:

- PONTON M., 2019 - Geologia di cavità nel Flysch del Grivò: Grotta Tirfor, Sistema Bernardo Chiappa (M.te Bernadia, Prealpi Giulie). *Mondo sotterraneo*, n.s., a. XLIII (1-2), 2019, pp. 71-90.
- VAIA F., 1988 – Morfologia dei bacini del T. Grivò di Faedis e Raschiacco. *Centro Friulano Studi "I. Nievo"*. Tip. Ed. Missio/Udine, 1988.
- REGIONE F.V.G. – Dir. Centrale AMBIENTE, Serv. Geologico (2006): Carta geologica del FRIULI V. GIULIA 1:150.000.
- REGIONE F.V.G. (2005) : Elementi vari della Carta geologico-tecnica e geologico-formazionale dei fogli 1:50 000 "Caresana", "Cividale del Friuli", "Gorizia",Università Studi Trieste e Udine.
- SARTORIO D., TUNIS G. & VENTURINI S. (1997a) - MUSCIO G. (a cura di): Il fenomeno carsico delle Valli del Natisone. *Mem. Ist. Ital. Speleologia*, s. H, 9, pp. 168, Udine.
- SLEJKO D., CARULLI G.B., CARRARO R et al. (1987): Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale. *C.N.R.-G.N.D.T., Rend. n. 1*, pp. 82, 3 carte scala 1:500 000, Trieste.
- ZANFERRAM A., BOLLETTINARI G. et al. (1982): Evoluzione neotettonica dell'Italia Nord Orientale. *Mem. Sc. Geol.*, 35,355-376, Padova.
- IACUZZI R. & VAIA F., 1975 - Aspetti idrogeologici del bacino montano del T. Torre (Friuli). *Atti e Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», XV*, Trieste.
- GEAR STUDIO, 1979 - Archivio dei sondaggi e Archivio dati territoriali per bacino nel territorio della Comunità Montana Valli del Torre, Tarcento, (inedito).
- IACUZZI R., VAIA F., 1978 - Studi geologico-tecnici del territorio dei Comuni di: Tarcento, Lusevera, Taipana, Nimis, Attimis, Povoletto, Faedis – Carte geologiche e tettoniche (delle faglie e fratture locali), idrogeologiche, stratigrafiche. (inediti).

BIBLIOGRAFIA SISMO-TETTONICA in ottica IDROLOGICA NELL'AREA FAEDIS:

- CASTELLARCI A. (a cura di) (1981): Carta tettonica delle Alpi Meridionali alla scala 1:200 000, *Pubbl. n° 441, P.F. Geodinamica, CNR.*

- POLI M.E., PERUZZA L., REBEZ A., RENNER G., SLEJKO D., ZANFERRARI A. (2002): New seismotectonics evidence from the analysis of the 1976-77 and 1977-1999 seismicity in Friuli (NE Italy). Boll. Geof. Teor. Appl., 43, 1-2, 53-78, Trieste.
- SLEJKO D., CARULLI G.B., CARRARO R et al. (1987): Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale. C.N.R.-G.N.D.T., Rend. n. 1, pp. 82, 3 carte scala 1:500 000, Trieste.
- ZANFERRARI A., BOLLETTINARI G. et al. (1982): Evoluzione neotettonica dell'Italia Nord Orientale. Mem. Sc. Geol., 35, 355-376, Padova.
- IACUZZI R., VAIA F., Carte tematiche del territorio della Comunità Montana Valli del Torre – Carta Tettonica e Carta Geolitologica (per il bacino-versante di FAEDIS). Com. Mont. delle Valli del Torre – 1981.

1.2 – METODICA IDROLOGICA-QUANTITATIVA

Il presente Studio idrologico è **preparatorio per la modellizzazione idraulica-fluviale numerica a fondo fisso realizzata per il progetto**, modello che viene descritto nella successiva **RELAZIONE SUL MODELLO IDROLOGICO-IDRAULICO PER LA V.C.I.**, e che in base ai risultati ottenuti dal modello stesso produce prescrizioni e indicazioni da applicare al progetto della Pista in relazione ai **tiranti idrici o lame d'acqua calcolati per piene con i tempo di ritorno $T_r=100$ anni**. Lo Studio e il modello per la VCI sui terreni di progetto sono stati eseguiti secondo le indicazioni del **PGRA 21-27 - NTA dell'Autorità Distrettuale di Bacino delle Alpi Orientali**. Da ciò consegue che l'area dello studio idrologico-idraulico effettuato interessa soprattutto il Torrente GRIVO'.

Ciò premesso, si procederà, dopo l'inquadramento del Bacino-versante in termini **geomorfologici e geologici-geosismici**, analizzando le precipitazioni registrate nel corso degli anni alla stazione pluviometrica più prossima al dominio di indagine e completa di adeguate serie storiche per ottenere risultati statisticamente significativi dell'**Idrogramma di piena**.

Analizzata la pluviometria, si ricostruirà l'**altimetria del bacino analizzato** sulla base delle fonti dati presenti, correggendo, ove possibile e opportuno, le inevitabili discrepanze riscontrate, consentendo la **perimetrazione del bacino e suo sottobacino** per il corso d'acqua afferente alle sezioni di chiusura delle aree di interesse del progetto. Si procederà quindi a identificare, sulla base dei dati regionali, **l'uso del suolo e la geologia di suolo e sottosuolo**, al fine di definire da parametri di letteratura la caratterizzazione della risposta idrologica.

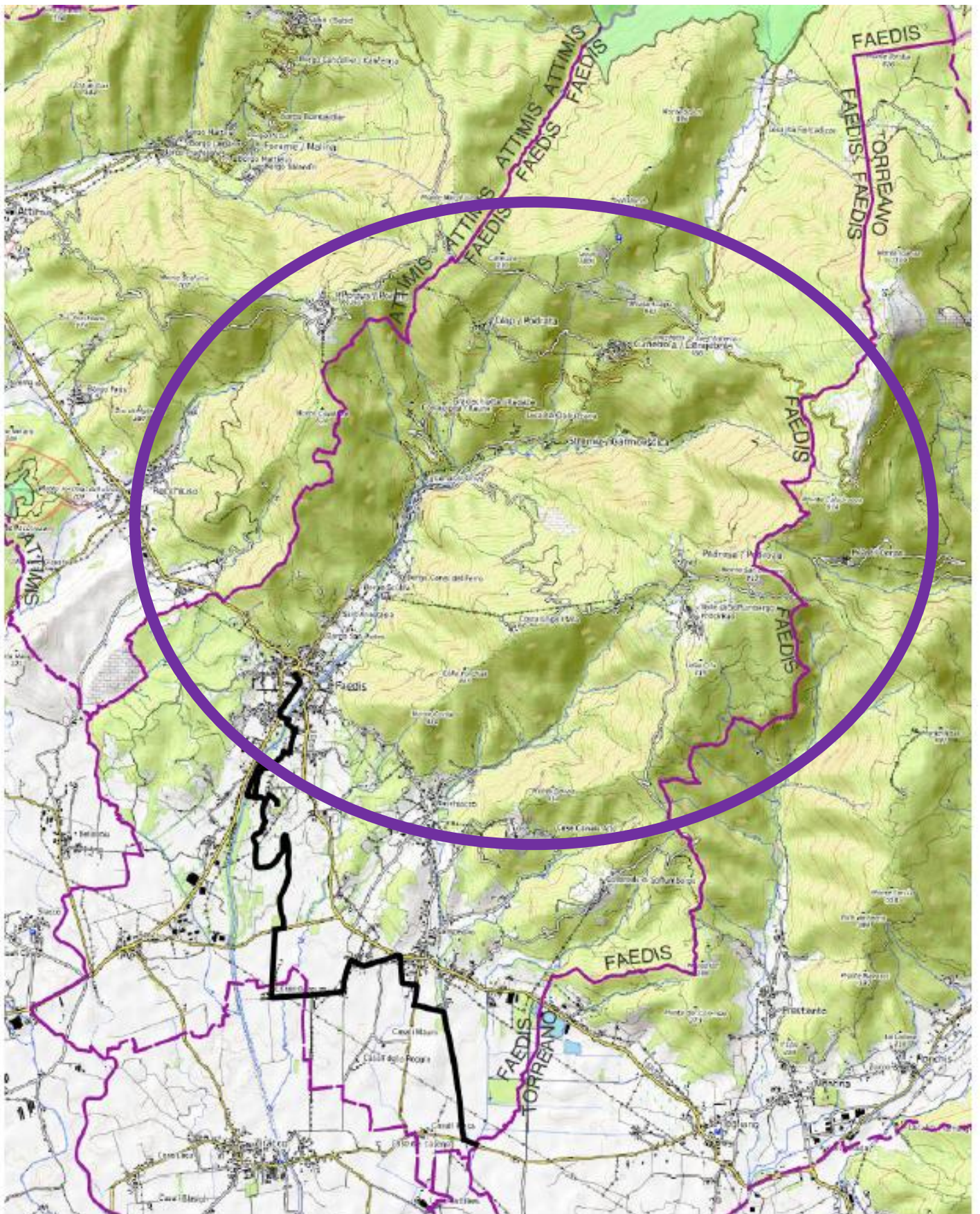


Fig. 2– Area di progetto (tracciato della Pista in colore nero) della zona centrale e meridionale del Comune di FAEDIS e del Torrente GRIVO', orografia del bacino-versante del T. GRIVO' (in violetto). (fuori scala).

2 - GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, TETTONICA DEL BACINO DI PROGETTO E CONSEGUENTI PROCESSI FLUVIALI

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO-STRUTTURALE DELL'AREA IN VISTA DELLA MODELLIZZAZIONE

a- **GEOLOGIA** (IACUZZI-VAIA, 1981. PONTON M., 2019)

Nella parte montana del bacino-versante del GRIVO' nella zona di FAEDIS, così come sotto la coltre alluvionale dei fondovalle occupate dai sedimenti torrentizi, si trova il FLYSCH del GRIVO' e sotto di esso CALCARI e DOLOMIE di vario tipo (Fig. 3). Questa geologia è assai nota in FRIULI ed è stata rilevata diffusamente da vari geologi e riportata in decine di pubblicazioni universitarie nei decenni (FERUGLIO, 1925/54. TUNIS, VENTURINI, 1987/1992. CATANI, TUNIS, 2001. OGATA et al. 2014, IACUZZI-VAIA, 1981. PONTON M., 2019).

Le ROCCE CALCAREE e DOLOMITICHE affiorano prevalentemente nella fascia più a Nord e localmente in quella mediana, **comunque fuori del territorio studiato**.

I **CALCARI**: nella fascia mediana in particolare costituiscono i nuclei degli elissoidi (procedendo da occidente) del M. Campeon, del M. Bernadia e del M. Lubia (MARTINIS, 1965. IACUZZI, PUGLIESE, VAIA, 1979). Nella fascia a Nord rappresentano la parte sommitale delle monoclinali dell'Ambruseit-Gran Monte e dei Monti Musi. Il complesso è costituito da calcari marnosi, conglomerato compatto a cemento calcareo, calcari, calcari con letti e noduli di selce, calcari dolomitici e alternanze di calcare e dolomia. Esso si presenta in strati e banchi evidenti, poco o mediamente fratturati. Sono interessati da fenomeni carsici superficiali e profondi. La velocità delle onde P si aggira in media attorno ai 3000 m/sec.

Le **DOLOMITI**: affiorano lungo la fascia basale e media dell'Ambruseit-Gran Monte e della catena dei Monti Musi. Sono dolomie massicce, con stratificazione mal definita ed estremamente fratturate (localmente fenomeni di cataclasi e milonisi). Il litotipo è ad elevata fragilità ed intensamente tettonizzato. Infatti affiorano in corrispondenza di importanti ed attivi piani tettonici. Pertanto il grado di permeabilità e quello di erodibilità sono estremamente vari e la velocità delle onde sismiche longitudinali è compresa tra 1800-2600m/sec il che conferma tale stato di variabilità dell'erodibilità delle Dolomie in quest'area.

Il FLYSCH del GRIVO' (Paleocene sup.-Eocene inf.) **è la roccia direttamente d'interesse idrologico per il Modello-VCI realizzato**. Ciò perché è presente su tutto il bacino del GRIVO' (Fig. 4), è caratterizzata da una composizione prevalentemente calcarenitica e calciruditica che le conferisce normalmente una **bassa permeabilità generale in condizioni non tettonizzate**, è a contatto nel fondovalle con i sedimenti degli alvei torrentizi mentre, nelle aree montane, è a diretto contatto con le acque dei torrenti facendone da alveo (Fig. 4).

Quindi il FLYSCH è la base d'appoggio degli alvei e dei sub-alvei torrentizi locali. Pertanto il suo grado di fratturazione/tettonizzazione determina la frazione delle acque dei torrenti che non si infila e continua a

scorrere in superficie verso le sezioni torrentizie di misura **alimentando enormemente e in modo anomalo le portate di piena (se la fratturazione è assente o minima)** o, al contrario, determina una forte infiltrazione e la **diminuzione delle portate che giungono alle sezioni di misura torrentizie (se la fratturazione o la frantumazione della roccia è resa abbondante dalle faglie)**.

Questa roccia affiora in tutto il bacino-versante e il suo limite settentrionale è situato sul versante meridionale dell'allineamento Cuarnan-Ambruseit-Gran Monte. Questo FLYSCH è costituito da alternanze di arenaria, siltite, calcarenite, conglomerato con matrice marnoso-arenacea e cemento calcareo e, in misura subordinata, marna e argilla, disposti in strati e banchi, e vecchie cave esistono nella parte alta del bacino del T. Malina e del T. Grivò.

Localmente i livelli sono rovesciati e i banchi calcarenitici formano speroni erti soggetti a fenomeni di crolli diffusi, inoltre i banchi calcarenitici stessi sono soggetti a cospicui fenomeni carsici anche profondi.

Il complesso è **mediamente fratturato**. I livelli argillosi, o quelli meno erodibili, possono fungere da base alle acque di infiltrazione, e infatti nei rilievi di campagna è stata trovata la presenza di numerose sorgenti anche perenni.

La **velocità delle onde sismiche P** è compresa tra 2400-3800m/sec ove la roccia è molto tettonizzata e fratturata la velocità scende anche addirittura a 200-300m/s tipici di materiali molto frantumati (simili alle ghiaie) e abbondante acqua di infiltrazione.

La **resistività elettrica** nelle calcareniti fratturate è compresa tra 260-370 ohm*m indicando, confermando il dato delle onde sismiche, materiali molto conduttivi tipici di una forte presenza d'acqua e/o infiltrazione idrica (IACUZZI-VAIA, 1981).

Sono inoltre state rilevate localmente **alcune grotte e aperture di grandi dimensioni**, corsi d'acqua sotterranei e cavità derivanti sia da dissoluzione delle componenti calcaree sia da pura erosione meccanica da parte dei corsi d'acqua sotterranei stessi, rendendo unico in questa zona il fenomeno speleogenetico (PONTON, 1985).

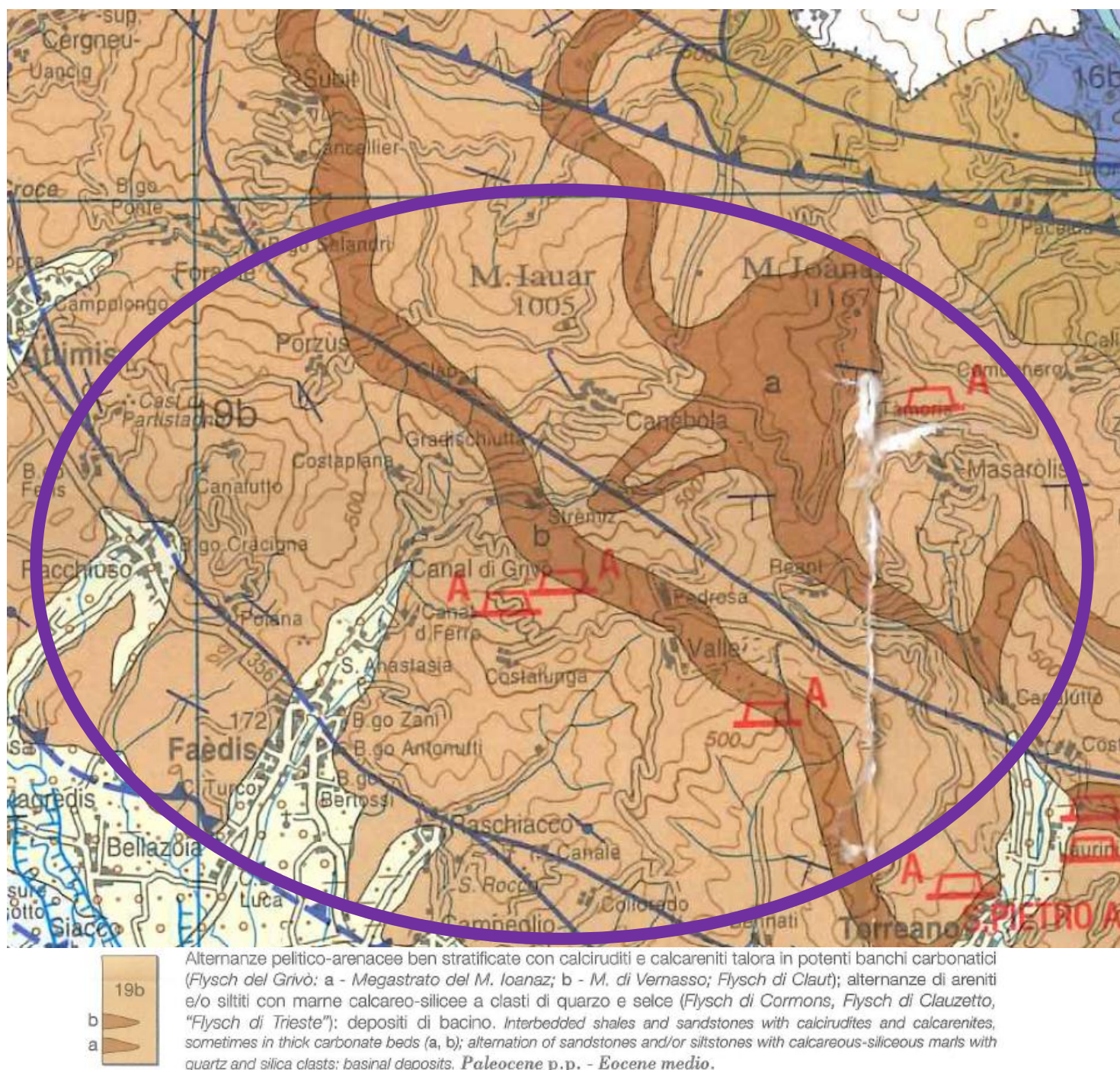


Fig. 3 – Carta geologica del FRIULI V. GIULIA (Regione Aut. FRIULI V. GIULIA – Dir. Centrale AMBIENTE, Serv. Geologico, 2006): area del bacino-versante del T. GRIVO' e zona di FAEDIS, si nota che la geologia delle rocce che fanno da basamento per le acque degli alvei e dei sub-alvei dei torrenti locali è ovunque composta dal FLYSCH. (fuori scala).



Fig. 4 - Carta Geolitologica dell'area di FAEDIS e bacino-versante del T. GRIVO' (Com. Montana del TORRE – IACUZZI-VAIA, 1981): area di progetto del bacino-versante del GRIVO' e zona di FAEDIS. Dettagli della geologia delle rocce che fanno da basamento per le acque degli alvei e dei sub-alvei dei torrenti locali composta da FLYSCH calcarenitico prevalente e, a valle, piccole aree di Flysch marnoso-arenaceo. La permeabilità è bassa in condizioni non tettonizzate e ciò favorisce lo scorrimento superficiale con portate dei torrenti anomale molto elevate in fase di piena (fuori scala).

b-TETTONICA E GEOLOGIA STRUTTURALE (IACUZZI-VAIA, 1981. PONTON M., 2019)

La tettonica delle rocce presenti nel bacino-versante di FAEDIS in esame, e negli alvei torrentizi, è molto perturbata, ricca di faglie principali e secondarie (Fig. 5), e pertanto presenta molte discontinuità e vie d'infiltrazione idrica dove le acque dei torrenti si possono incanalare e scomparire nel sottosuolo. Queste acque torrentizie, infine, alimentano le falde idriche friulane di valle sia superficiali (freatiche ed artesiane) che profonde (falde artesiane per fratturazione e permeabilità secondaria). Ciò al netto dell'eventuale presenza di vie idriche carsiche dal percorso imprevedibile e non d'interesse per i fini del presente studio.

Dal punto di vista strutturale, in generale la parte montuosa dell'area vasta è caratterizzata da una ampia piega anticlinale asimmetrica individuata in passato fin dalla fine '800 da vari Autori (PONTON, TUNIS, 1996) con asse orientato NO-SE, con fianco corto verso SO (Tarcento e Torlano) e fianco lungo verso NE (Vedronza e Villanova). In questo settore la piega è complicata da un'ulteriore struttura con la stessa orientazione caratterizzata da piani di faglia inversi associati a pieghe (pieghe M.te Lanta-M.te Zuogna).

Nel 1959 l'Agip eseguì una perforazione per la ricerca petrolifera partendo dal culmine della struttura presso Villanova; il sondaggio, profondo 2570m mise in luce una situazione inaspettata e cioè al di sotto dell'ampia anticlinale un piano di sovrascorrimento a basso angolo metteva a contatto i calcari del Giurassico superiore e del Cretaceo con, sotto, lo stesso Flysch del GRIVO' affiorante sopra il rilievo (MARTINIS, 1966). Nei lavori successivi (POLI & ZANFERRARI, 1995. PONTON, TUNIS, 1996. MERLINI et al., 2002) emerse che l'area, assieme alle Prealpi Giulie a contorno, si strutturò in diversi stadi evolutivi legati essenzialmente a **due fasi tettoniche orogenetiche distinte**: la fase mesoalpina e la fase neoalpina (più recente - Miocene - attuale). Questi elementi hanno determinato nel tempo le varie fasi evolutive delle morfologie e dei fenomeni carsici.

La Fase tettonica compressiva mesoalpina dinarica avrebbe innalzato l'area della Bernadia formando un'anticlinale con asse **NO-SE** e quasi contemporaneamente le strutture del M. Lanta coassiali.

La Fase tettonica neoalpina-miocenica successiva avrebbe deformato l'area facendola emergere secondo direttrici quasi ortogonali alle precedenti. Dalla distribuzione delle fratture e delle faglie si possono ricostruire direzioni di sforzo massimo in origine NE-SO con **fratture e faglie NO-SE**, poi NO-SE con **fratture e faglie ONO-ESE, N-S e NE-SO**, e successivamente circa NNO-SSE con la formazione di **faglie OSO-ENE** e riattivazione delle precedenti in trascorrenza, e infine si nota la presenza di allineamenti tettonici secondari di direzione **N-S** che interessano la parte nord del bacino-versante del GRIVO' (Fig. 5).

La **faglia NO-SE che interessa FAEDIS** è classificata dalla REGIONE FVG come **"Faglia attiva"** attualmente e, dunque, con forte significato idrologico prevalentemente disperdente (Fig. 5a).

Si determina così l'evoluzione morfologica dell'area specialmente nelle ultime fasi, con forti movimenti e abbondanti fratturazioni delle rocce, molte direzioni di spinte tettoniche in successione e, di conseguenza, **sotto l'aspetto idrologico e idrogeologico numerosi e caotici cambi nei deflussi dei sistemi idrici superficiali torrentizi e nei deflussi sotterranei di fratturazione che avvenivano e avvengo tutt'ora nel FLYSCH e nei sottostanti CARBONATI.**

In sintesi le molte direzioni delle faglie presenti nell'area e il contrasto di stili tettonici, è connesso alla **sovrapposizione degli effetti prodotti dalla fase alpina e da quella dinarica** dell'orogenesi alpida.

In sintesi la tettonica del territorio può essere descritta come segue:

- Il territorio è suddiviso in tre zone distinte:

- zona settentrionale, dove prevalgono le dislocazioni per piega-faglia (con sovrascorrimento) con direzione E-W;
 - zona centrale, in cui emergono gli ellissoidi;
 - zona meridionale, in cui ricorrono soprattutto piani tettonici con direzione NO-SE.
- Zona settentrionale: in essa compaiono due pieghe-faglie responsabili dell'innalzamento della catena delle cime di Musi (che rappresenta l'estremo limite settentrionale dell'area) e quello dell'allineamento Ambruseit-Gran Monte) più a Sud. Si tratta di due importanti piani tettonici di cui il secondo, di importanza interregionale, è sismicamente attivo. Esso mette a contatto il complesso carbonatico mesozoico con quello terrigeno cenozoico. Notevoli sono gli effetti prodotti in corrispondenza di questi piani sulle masse rocciose mesozoiche (cataclasi e milonisi). I piani dei sovrascorrimenti sono accompagnati da piani di faglia paralleli. Pertanto questa linea è in realtà una vasta fascia fortemente tettonizzata.
 - Zona centrale: è caratterizzata dalla presenza degli ellissoidi a nucleo mesozoico, non sempre affiorante dai sedimenti cenozoici. Essi sono nell'ordine da occidente ad oriente quello del M. Campeon, del M. Bernadia e del M. Lubia-Mia. Tali strutture in generale hanno subito un ripiegamento anticlinalico (osservabile nelle depressioni di Crosis e a Torlano). Esse sono inoltre tagliate da numerose linee di dislocazione con direzione NW-SE (visibili per es. lungo il bacino del T. Malina), la stessa direzione che assumono le valli principali ad oriente dell'ellissoide del Bernadia. Nella zona occidentale si nota invece una netta prevalenza delle linee N-S ed è stato constatato che i piani NE-SW hanno manifestato i movimenti di trascorrenza più recenti nel contesto dello schema deformativo. Nella zona ad occidente del Bernadia sono responsabili dei recenti analoghi movimenti anche quelli N-S. Le linee NO-SE, invece, recentemente sono state sede di innalzamenti ed abbassamenti relativi, e sono visibili nella zona meridionale dei basculamenti avvenuti nella fascia collinare più meridionale tra le due principali faglie.
 - Zona meridionale: è caratterizzata dalla faglia "Forcjàt di Reclùs-M. Stella" (CARTON et Alii, 1978) e del sovrascorrimento «Volpins-Aprato-Madonna » (BRAMBATI et Alii, 1980). Essi sono collegati al sistema degli ellissoidi, i cui effetti più marcati si sono manifestati verso il settore meridionale. Tali piani principali sono accompagnati da altri secondari più o meno paralleli ad essi. Nelle fasce che essi separano si assiste alla ripiegatura dei livelli plastici del substrato in anticlinali e sinclinali troncate per lo più asimmetriche.

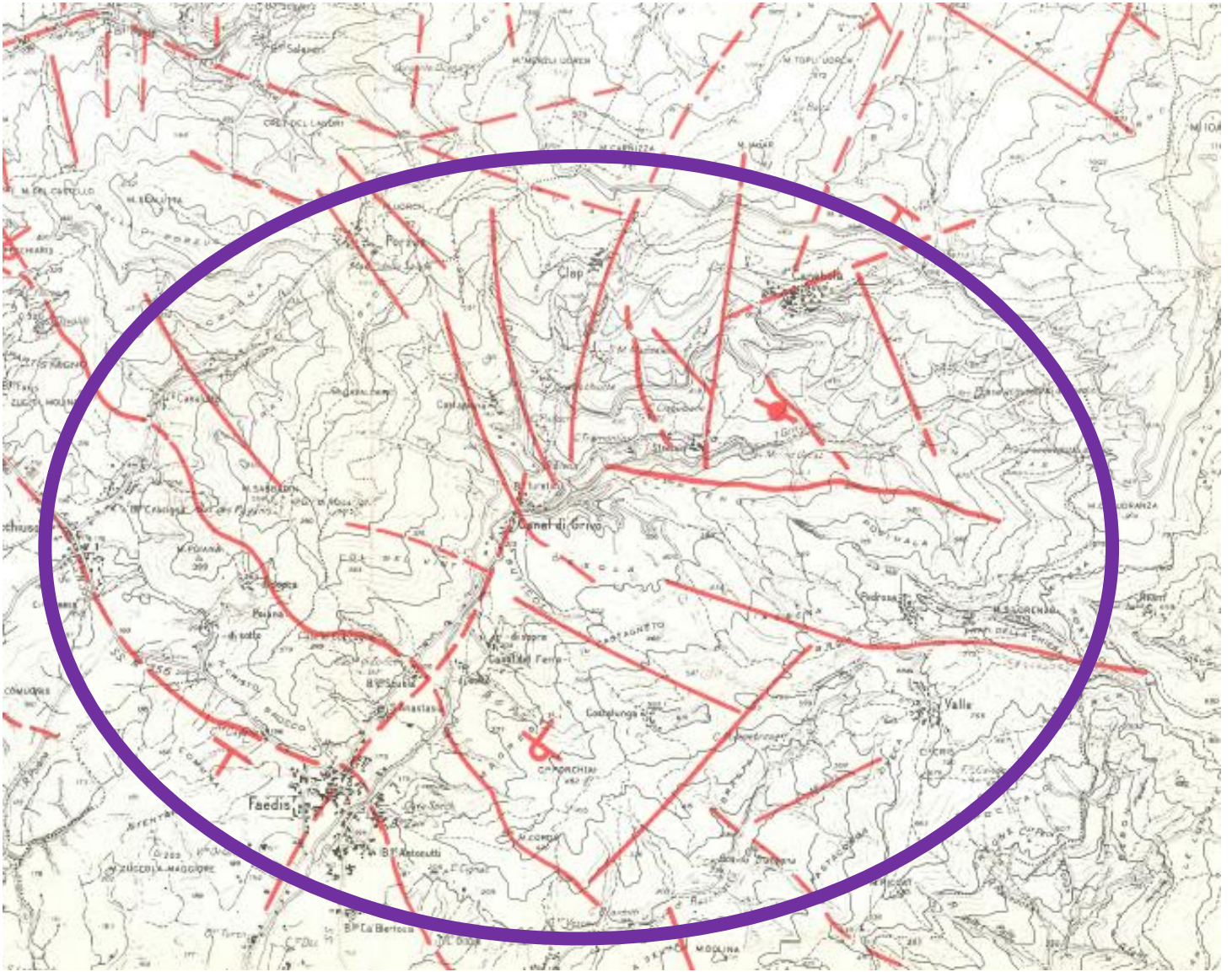


Fig. 5 – Carta Tettonica dell'area di FAEDIS e bacino-versante del T. GRIVO' (Com. Montana del TORRE – IACUZZI-VAIA, 1981): evidenzia la geologia strutturale e la tettonica dell'area del bacino-versante del T. GRIVO' e di FAEDIS. Si notano gli allineamenti strutturali di direzione NO-SE altri di direzione E-O, altri NE-SO e N-S. Nell'area di studio si vedono gli incroci tra le faglie NO-SE (abitato di FAEDIS) e NE-SO e E-O corrispondenti all'alveo di valle e di monte del T. GRIVO'. (fuori scala).



Fig 5a – Banca-dati delle "Faglie attive" della REGIONE FVG (Maggio 2023). La faglia NO-SE che interessa FAEDIS è indicata dalla REGIONE FVG come attiva attualmente e, dunque, con forte significato idrologico. (fuori scala).

Banca dati Faglie Attive - faglie attive

per classificazione di attività

- attiva
- potenzialmente attiva
- attività quaternaria indeterminata
- attività indeterminata

per tipo

- ▼ ▼ sovrascorrimento
- ▽ ▽ faglia inversa
- | | faglia diretta
- ▲ faglia trascorrente
- ▲ faglia trascorrente destra

2.2 PROCESSI FLUVIALI E RETICOLO IDROGRAFICO NELL'AREA DI FAEDIS

a-PROCESSI FLUVIALI NELL'AREA VASTA (IACUZZI-VAIA, 1981)

Sono collegati alla dinamica delle acque superficiali e in questa sede sono riportati gli elementi più significativi per il modello evolutivo. Parte degli elementi è desunta dall'archivio dati di ciascun bacino. Dalla lettura della carta si deduce una intensa attività in gran parte delle aste ed in particolare nel tratto di fondovalle e in quello di pianura.

Imponenti forme di terrazzamento risultano quelle relative ai torrenti **Torre, Cornappo e Malina**. Nel primo i terrazzi sono ubicati su tre tratti: nella parte a monte (T. Mea) dove lo sfondamento dell'antico sbarramento naturale della frana Olouie (alle Sorgenti del TORRE) ha creato i ripiani su cui sorgono i centri abitati di Tanataviele e Simaz; nella parte mediana, che testimoniano la ripresa dei fenomeni erosivi; nella parte meridionale, dove esistono gli estesi ed elevati terrazzi di Pian di Paluz e di Ciseriis. Quest'ultimo si dirama anche in destra orografica e risale parzialmente il T. Zimor (affluente destro). A Sud dell'abitato di Tarcento esiste invece un solo ordine di terrazzi.

Avvicinandoci all'area di FAEDIS di progetto, si rileva che il **T. Cornappo** è caratterizzato da una complessa serie di terrazzi ubicati lungo la piana di Nimis. Infatti vi si notano i resti di antichi meandri incisi e attualmente rettificati a causa di una marcata ripresa dei fenomeni erosivi che hanno interessato non solo il complesso sciolto alluvionale, ma anche il tratto dell'alveo in roccia che attraversa l'ellissoide della Bernadia. Qui sono state rilevate forre la cui altezza decresce procedendo verso monte. Inoltre nella piana alluvionale di Nimis, mediante sondaggi, è stata localizzata al di sotto della copertura una precedente incisione ubicata più a occidente dell'attuale alveo.

Sia nella valle del Cornappo che in quella del **T. Lagna** (suo affluente di sinistra), e in particolare nel tratto in cui i rispettivi alvei sboccano nella piana, esistono due collettori: quelli che percorrono la rispettiva parte occidentale del bacino (**R. Chiaron e R. Montana**) hanno esasperato le forme dei meandri evidenziando più serie di terrazzi, mentre quelli che percorrono la rispettiva fascia orientale (Cornappo e Lagna) hanno abbandonato i meandri per dar luogo a forme terrazzate. Episodi di riprese erosive si notano anche in corrispondenza delle aste ubicate nel tratto di versante meridionale del Gran Monte a Monteperta.

In corrispondenza degli alvei dei **Torrenti Malina, Grivò di Faedis e Grivò di Raschiacco** si nota, accanto ad una migrazione degli stessi verso oriente, una ripresa recente di attività erosiva manifestata con la tendenza a tagliare gli attuali meandri.

Nella valle del **T. Malina** i terrazzi più estesi sono ubicati nel tratto montano in corrispondenza dell'abitato di Salandri. Notevoli strutture di deposito, attualmente interessate da fenomeni erosivi, sono ubicate in località Racchiuso e Poiana. Evidenti fenomeni di questo tipo, con conseguente formazione di valli sospese, si notano anche nel **T. Cernavoda** e nel **T. Namlen**, affluenti destri del **F. Natisone**. Forme di deposito e di erosione sono state rilevate nel bacino del **T. Ricca** (affluente destro del T. Cernavoda): esse

stanno a dimostrare un'antica vivacità del bacino, che attualmente non esiste probabilmente a causa dell'esasperazione dei fenomeni carsici in atto.

b-MORFOLOGIA FLUVIALE E CARTA IDROLOGICA (IACUZZI-VAIA, 1981)

Il sistema idrografico superficiale è caratterizzato da un **elevato numero di ordine e da elevata frequenza di aste per i bacini impostati entro i terreni flyschoidi prevalentemente impermeabili**, ma più erodibili, mentre il numero d'ordine e le frequenze sono limitati sui complessi calcarei e dolomitici. Nei sistemi impostati nella prima formazione nelle aree ad acclività elevate e in concomitanza di eventi piovosi cospicui (ipotesi facilmente verificabile nell'area in esame) si verificano trasporti di massa che provocano **pericolosi intasamenti nei tratti montani e in prossimità delle confluenze**. Nei tratti dei collettori principali montani e di pianura gli interventi eseguiti nel corso dei decenni hanno irrigidito il sistema dei deflussi. Infatti non sono state previste aree di rispetto, di smaltimento o di laminazione delle piene per la protezione degli insediamenti a valle o dei terreni coltivati.

Oppure gli alvei diventano pensili, come alla base del versante meridionale del M. Faet in corrispondenza dell'abitato di Magnano centro, con conseguenti infiltrazioni d'acqua verso i terreni sedi di edifici o coltivati.

c-BACINI DEI T. GRIVÒ DI FAEDIS E T. GRIVO DI RASCHIACCO

L'area drenata complessivamente è di **34,2 Km²**.

Gran parte degli alvei all'interno dei rilievi è ubicata in calcareniti, arenarie e marne. Si tratta di letti profondamente incisi, la cui larghezza varia da 10 a 20 m. Tali sezioni vengono mantenute anche più a valle a seguito di notevoli opere di sistemazione eseguite nei decenni. Il tratto di pianura scorre nel complesso alluvionale dell'alta pianura friulana.

Le sponde dei due corsi d'acqua sono sottoposte ad una importante potenziale attività erosiva sia verticale che laterale sia da parte dei due corsi d'acqua che dei loro affluenti. Per quanto riguarda la zona potenzialmente esondabile posta a Nord di Faedis sono stati eseguiti poderosi lavori di sistemazione nei decenni passati.

La pendenza dell'alveo per il GRIVO' di FAEDIS dalla pianura fino a FAEDIS è dello 0,7%; nel tratto montano fino a STREMIZ (poco a sud di CANEBOLA e a Nord di Canal di GRIVO') del 2,6%; fino alla base della testata è dell'11%; quindi del 39%.

L'area è interessata da **due topoieti: dei 1850 mm la parte pianeggiante e dei 1950 mm la parte rilevata** e i principali parametri idrologici sono riportati nella tabella che segue e sono relativi al 1981 (tratti da IACUZZI, VAIA, 1981).

	Q max mc/sec	Q min mc/sec	Q med mc/sec	Cq	S Kmq	V mc. 10 ⁽⁶⁾	α	G mc/Kmq/an
URANA	9	0,007	0,075	0,48	2,3	0,015	0,177	832
CORNAPPO sez. Nord	7,5	0,4	0,8	0,76	7,8	1,2	0,087	–
CORNAPPO sez. Sud	62	0,12	0,72	0,22	45,9	0,12	0,410	2821
MONTANA	5,8	0,008	0,22	0,48	5	0,25	0,148	769
LAGNA	14,5	0,1	0,95	1,02	10,15	0,83	0,248	970
MALINA sez. Nord	16,4	0,06	0,55	0,85	7,2	0,6	0,187	–
MALINA sez. Sud	32	0,01	0,6	0,47	13,2	0,55	0,260	725
GRIVÒ sez. Nord	24	0,1	0,77	1,06	10,1	8,5	0,076	–
GRIVÒ sez. Sud	32,2	0,07	0,5	0,44	15,8	0,6	0,160	724
GRIVÒ di R.	2,2	0,01	0,2	0,73	4	0,07	0,370	416

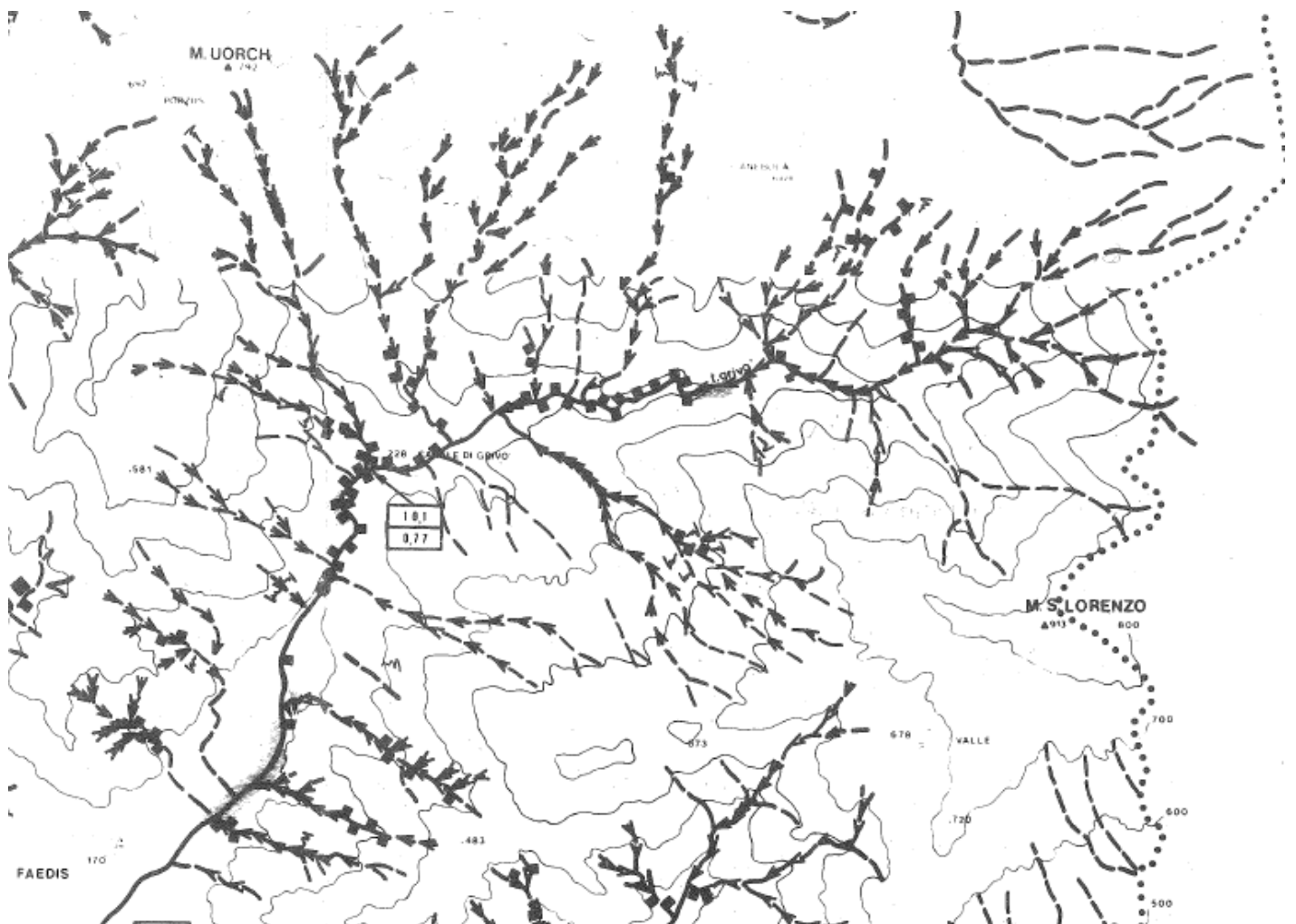


Fig. 6 – Tabella dei dati idrologici e Carta Idrologica Superficiale dell'area di FAEDIS e bacino-versante del T. GRIVO' (Com. Montana del TORRE – IACUZZI-VAIA, 1981): evidenzia la corrispondenza tra le direzioni dell'alveo del T. GRIVO' di monte (E-O) e di valle (NE-SO) e degli affluenti (orientativamente N-S) e le direzioni degli allineamenti tettonici-faglie che sono sostanzialmente sovrapponibili (Fig. 5). (fuori scala).

La Fig. 6 mostra nella Carta Idrologica Superficiale dell'area di FAEDIS e del bacino-versante del T. GRIVO' le direzioni dell'alveo del T. GRIVO' nel tratto di monte (circa E-O), nel tratto di valle (alveo NE-SO) e degli affluenti di monte (orientativamente disposti N-S). Queste direzioni sono chiaramente concordi con le direzioni degli allineamenti tettonici-faglie e sono sostanzialmente sovrapponibili (cfr. con Fig. 5).

d-MODELLO CONCETTUALE IDROLOGICO E GEOLOGICO-TETTONICO.

Si può concludere che, in queste aree prealpine dominate da una geologia Flyschoide molto erodibile e per di più percorsa da allineamenti tettonici e faglie importanti, le faglie stesse ne indeboliscono la durezza e ne aumentano la permeabilità. Di conseguenza le traiettorie dei corsi d'acqua sono fortemente influenzate dalle faglie, e in buona sostanza si sovrappongono in modo quasi coincidente. In questi casi un modello idrologico concettuale deve tenere in conto i tre fattori di base citati in premessa:

1. La **Relazione diretta Pioggia-Portata** per determinare le portate fluviali del bacino afferente secondo la normale metodologia SIGMA.
2. **Fattori geologico-stratigrafici** per cui i terreni a prevalente geologia rocciosa flyschoide sono caratterizzati da **permeabilità (K) molto basse** che ne **aumentano in modo anomale e sensibile le portate di ruscellamento e di afflusso ai corsi d'acqua superficiali.**
3. **Fattori sismo-tettoniche strutturali e la presenza di faglie** che influiscono sulle infiltrazioni idriche delle acque di pioggia e ruscellamento superficiale provocando numerose **aperture e cataclasiti nella roccia presente sotto gli alvei e sub-alvei** ghiaiosi torrentizi e, di conseguenza, aumentando a volte molto la normale permeabilità delle rocce flyschoidi favorendo l'assorbimento dell'acqua presente negli alvei e sub-alvei e infine **diminuiscono le portate di ruscellamento e afflusso alle aste superficiali.**

3 – BACINO-VERSANTE, PARAMETRI IDROLOGICI PREPARATORI ALLA MODELLIZZAZIONE, ATTESTATO DI RISCHIO IDRAULICO

3.1 DEFINIZIONE DEL BACINO COMPLESSIVO E DEL SUB-BACINO DI MONTE.

Il Bacino-versante nella sua parte montuosa è definito precisamente nella cartografia che segue, che rappresenta la morfologia della vallata del T. GRIVO' di FAEDIS e delle sue creste spartiacque di PORZUS, M. CARNIZZA, M. STAIPA-CANEbola, M. S. LORENZO-PEDROSA, COSTALUNGA (Fig. 7). Si riporta poi la definizione del **Bacino principale del T. GRIVO'** tratta da SIGMA e inserita nel Modello-VCI (Fig. 8).

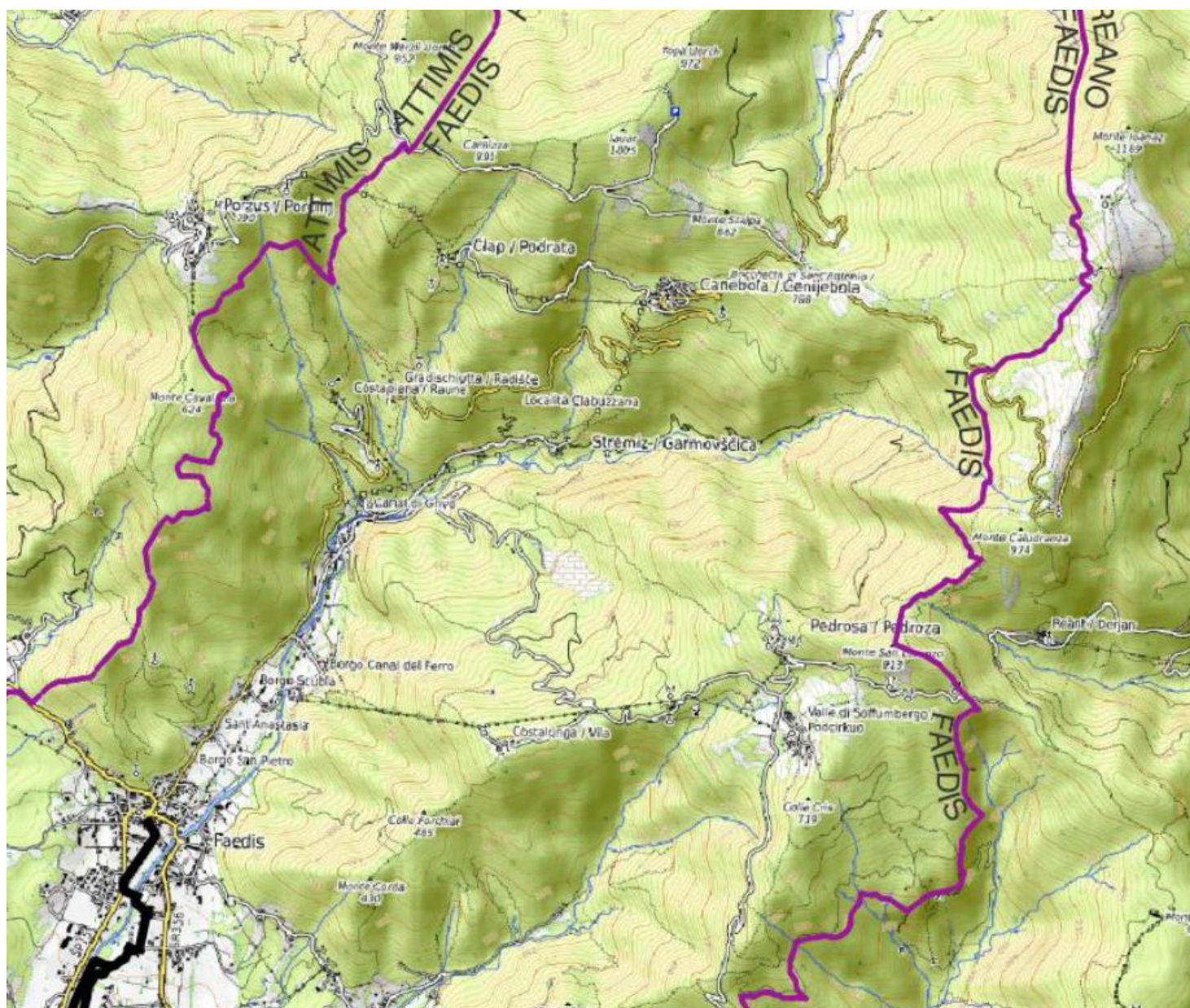


Fig. 7 - Morfologia della vallata del T. GRIVO' di FAEDIS con il coronamento del bacino-versante lungo le creste spartiacque di PORZUS, M. CARNIZZA, M. STAIPA-CANEbola, M. S. LORENZO-PEDROSA, COSTALUNGA. (fuori scala).

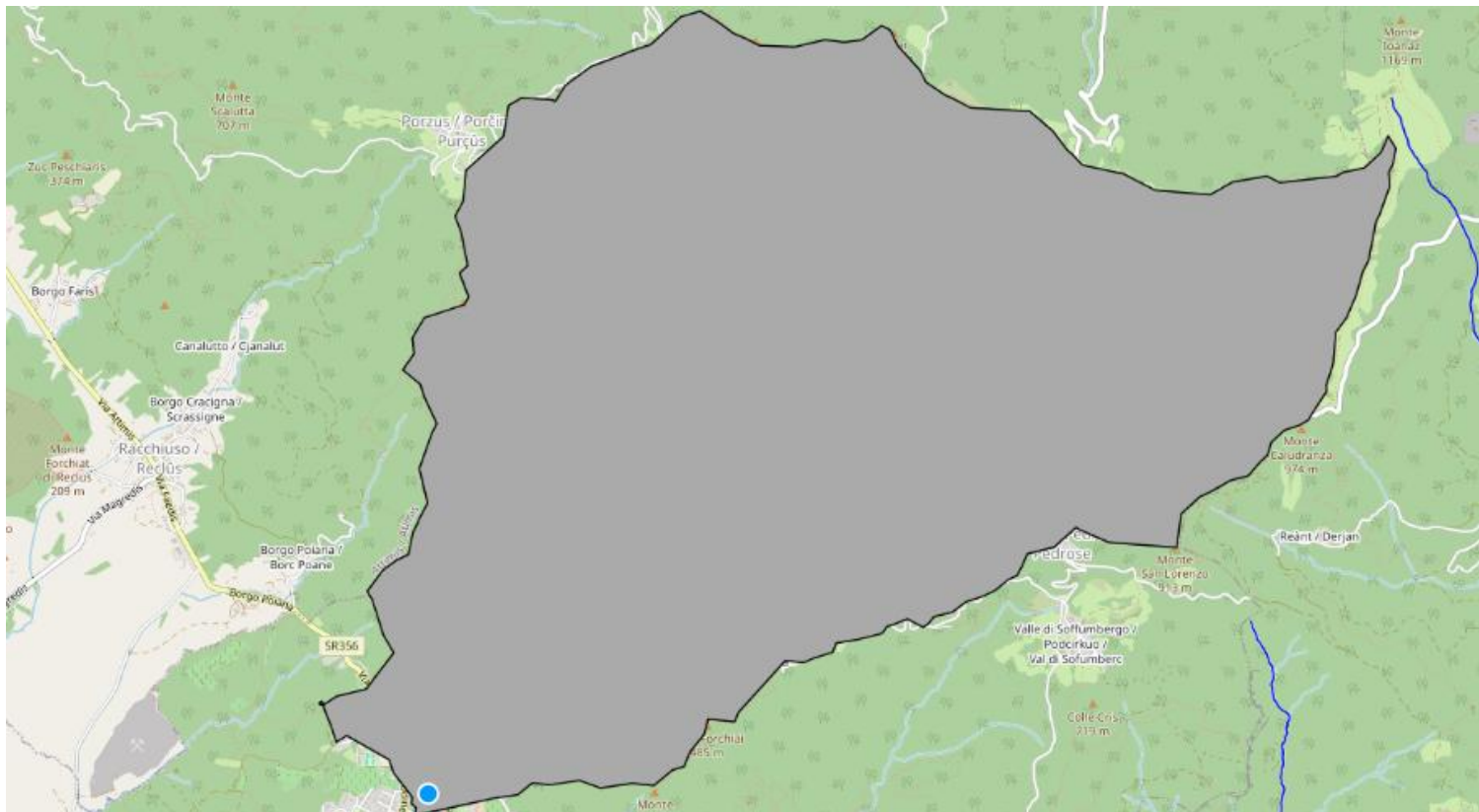


Fig. 8 - Definizione del Bacino-versante complessivo principale del T. GRIVO' tratta da SIGMA.

Ai fini del Modello si riportano i parametri idrologici del **Bacino-Versante secondario di monte del T. GRIVO'** e si determina il contributo di portata dell'idrogramma di piena $Tr=100$ ("Idrogramma CALCOLATO"). Per determinare questo idrogramma sono state congiunte le **creste spartiacque** afferenti alla **sezione di chiusura "AGRITURISMO PETRIGH" a valle del BORGO STREMIZ** sulla base del DTM (Fig. 9). Si nota che le creste del settore di monte sui lati Est e Ovest ricavate dal DTM (Fig. 8), sono circa coincidenti con quelle del Bacino-versante complessivo del T. GRIVO' tratte da SIGMA (vedi Fig. 10).

Il **Bacino complessivo**, comprendente quindi anche il Bacino secondario di monte, sono entrambi riportati nella Fig. 10, a cui è stata sovrapposta una **griglia quadra** idonea a determinare in modo rappresentativo le percentuali delle superfici del **bacino di monte e di valle** che, sommate, danno il 100% ossia la **superficie totale**.

Quindi, considerate come 100% le portate di piena $Tr100$ che transitano nel T. GRIVO' alla Sez. dell'abitato di FAEDIS, per ottenere l'Idrogramma CALCOLATO delle portate $Tr100$ del sub-bacino montano alla Sez. Agriturismo PETRIGH si applica alle sopracitate portate $Tr100$ della Sez. di FAEDIS una percentuale $X\%$ che le riduce. Tale percentuale $X\%$ corrisponde all'effettivo contributo del sub-bacino di monte di cui sopra alla Sez. del T. GRIVO' all'Agriturismo PETRIGH (Figg. 9 e 10).

Tale percentuale $X\%$ di contributo relativa alla sola parte montana del bacino, viste le considerazioni di cui al CAP. 2.2 sintetizzate al Punto 2.2.d, è determinata considerando i seguenti tre elementi:

1. La **Relazione diretta Pioggia-Portata** per determinare le portate fluviali del bacino afferente secondo la normale metodologia SIGMA.
2. **Fattori geologico-stratigrafici** per cui i terreni a prevalente geologia rocciosa flyschoidi sono caratterizzati da **permeabilità (K) molto basse** che ne **aumentano in modo anomale e sensibile le portate di ruscellamento e di afflusso ai corsi d'acqua superficiali**.
3. **Fattori sismo-tettoniche strutturali e la presenza di faglie** che influiscono sulle infiltrazioni idriche delle acque di pioggia e ruscellamento superficiale provocando numerose **aperture e cataclasi nella roccia presente sotto gli alvei e sub-alvei** ghiaiosi torrentizi e, di conseguenza, aumentando a volte molto la normale permeabilità delle rocce flyschoidi favorendo l'assorbimento dell'acqua presente negli alvei e sub-alvei e infine **diminuiscono le portate di ruscellamento e afflusso alle aste superficiali**.

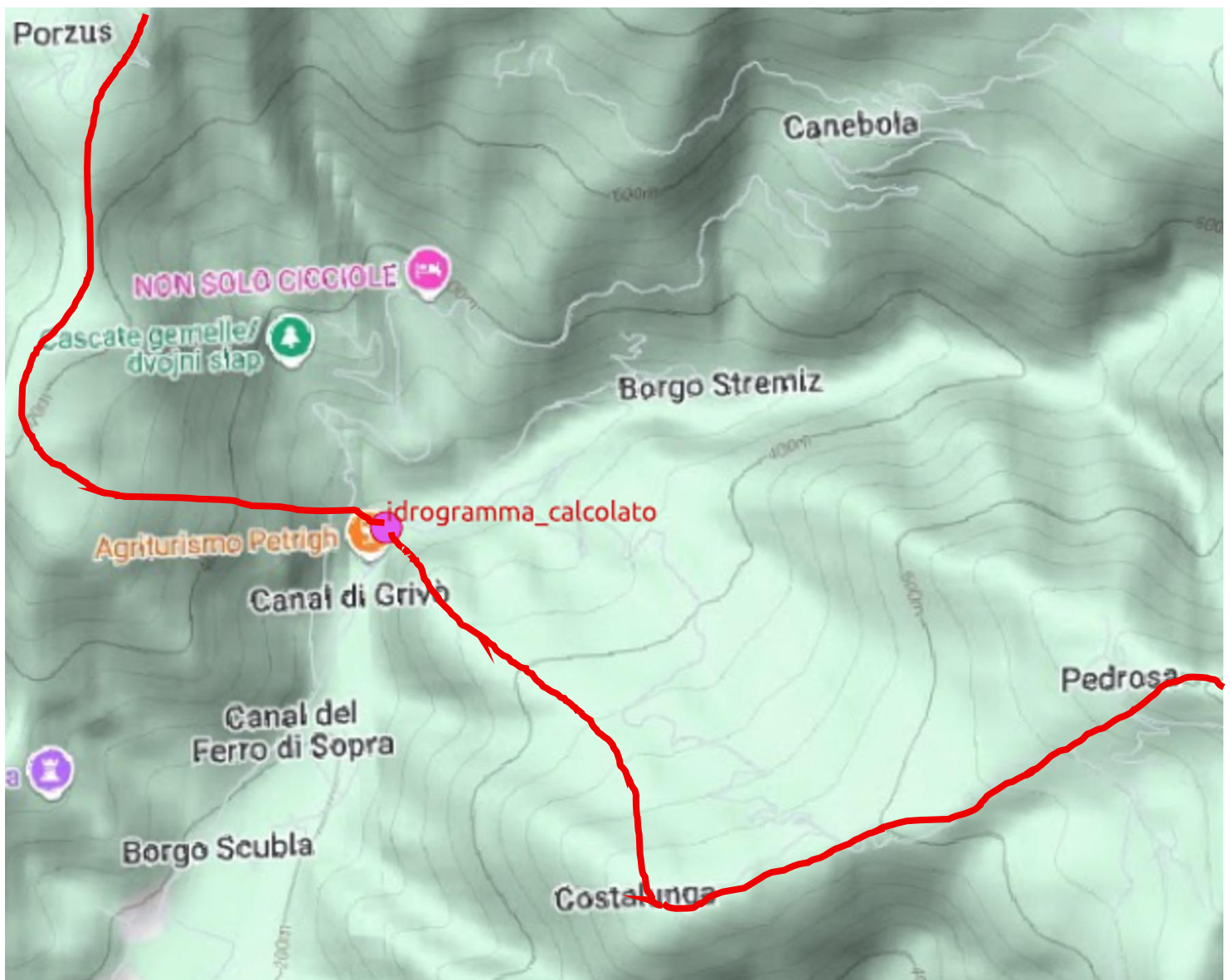


Fig. 9 – Tracciato della parte meridionale del Bacino-versante secondario di monte del T. GRIVO' detto anche "Idrogramma CALCOLATO". Per determinarlo si congiungono le creste spartiacque afferenti alla sezione di chiusura "AGRITURISMO PETRIGH" a valle del BORGO STREMIZ sulla base del DTM disponibile, le creste del settore di monte sono coincidenti con le creste del Bacino-versante complessivo principale del T. GRIVO' tratta da SIGMA (Fig. 8).

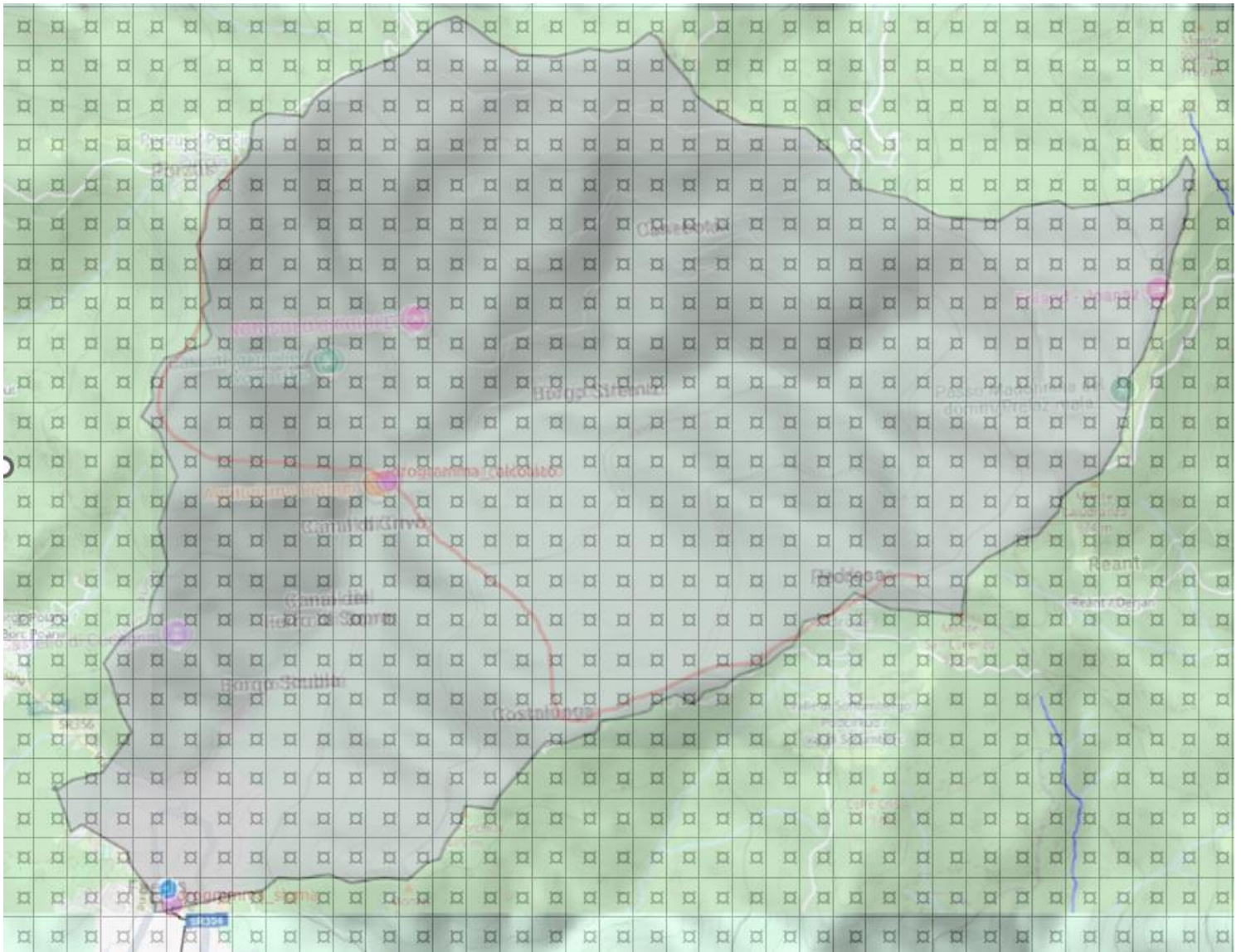


Fig. 10 - Bacino versante complessivo principale del T. GRIVO' alla sezione di chiusura di FAEDIS e Bacino versante secondario di monte (linea rossa) sul GRIVO' all'AGRITURISMO PETRIGH. La griglia quadra permette il calcolo percentuale delle due superfici e della somma che corrisponde al 100%.

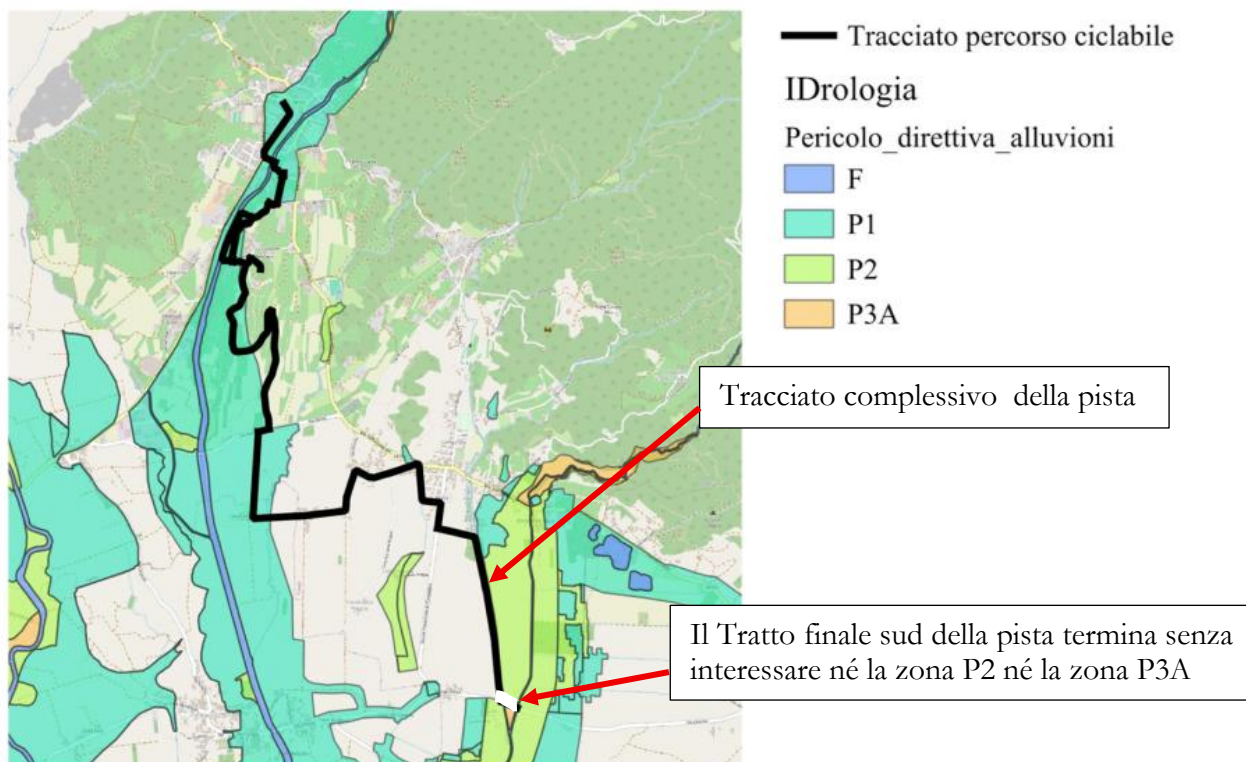
La determinazione dell'”Idrogramma CALCOLATO” all’Agritur. PETRIGH ha dato i seguenti risultati:

- **La superficie dell’area del Sub-bacino** relativa all’Idrogramma CALCOLATO è = **74%** circa del Bacino SIGMA.
- **Elementi geologico-stratigrafici:** Siccome il bacino-versante è geologicamente costituito dal FLYSCH Calcarenitico (comunemente ritenuto roccia a scarsa permeabilità), il flusso della pioggia efficace si trasferisce in buona parte nel ruscellamento superficiale e solo in minima parte si infiltra. Pertanto **questo flusso aumenta del 20% circa la portata del GRIVO'** per i motivi geologico-stratigrafici (nel caso che SIGMA nel suo calcolo di pioggia-portata non tenga conto della geologia dei terreni su cui scorrono le acque del GRIVO' e/o il suo sub-alveo).

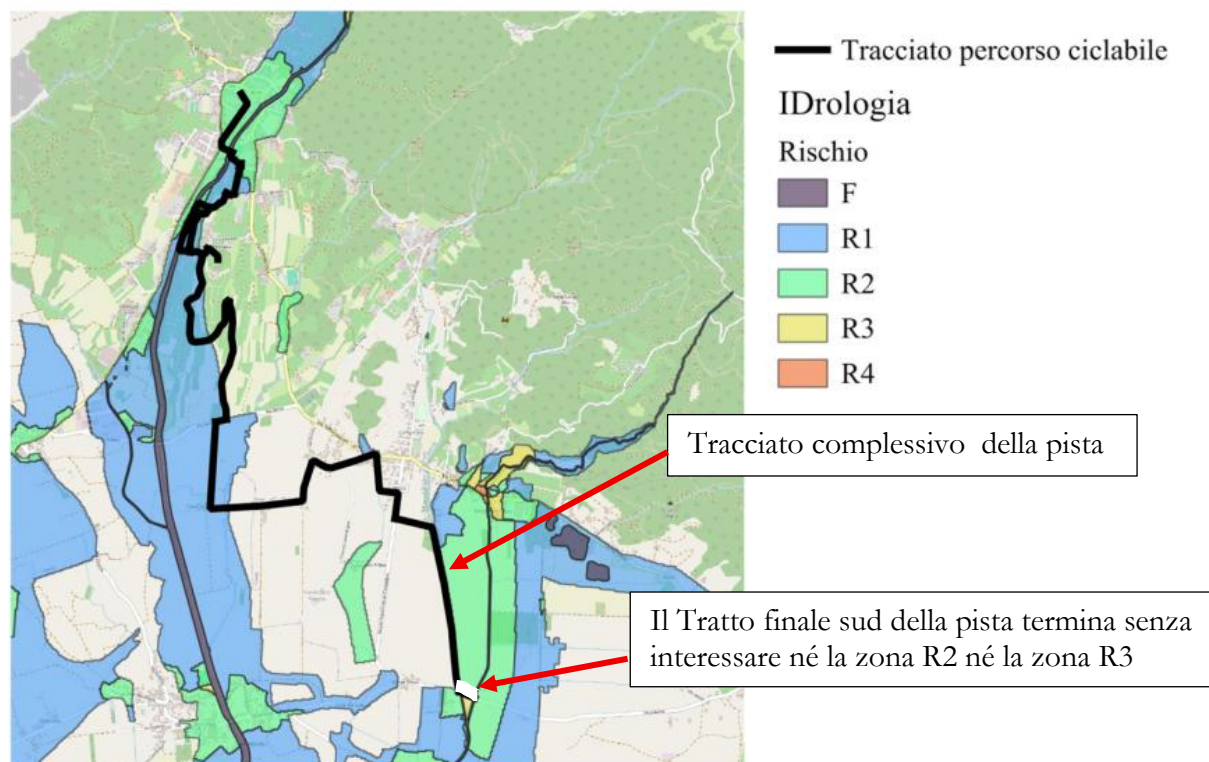
- **Elementi tettonici:** ci sono varie faglie importanti segnalate dalle carte tettoniche regionali (Fig. 5) che evidenziano allineamenti strutturali di direzione NO-SE altri di direzione E-O, altri NE-SO e N-S. Nell'area di studio si vedono gli incroci tra le faglie NO-SE (abitato di FAEDIS) e NE-SO e E-O corrispondenti all'alveo di valle e di monte del T. GRIVO'. Pertanto il calcolo del flusso d'acqua di infiltrazione profonda attraverso le normali aperture presenti nel mezzo roccioso fratturato indica che il **sub-alveo può assorbire circa il 10% del flusso del GRIVO' in più** per motivi tettonici (questo nel caso che SIGMA nel suo calcolo di pioggia-portata non tenga conto della tettonica e della geologia del sito).
- **Si consideri quanto segue (Bacino-Versante = B-V):**
 - o **Portata del GRIVO' alla chiusura del Bacino-Versante totale a FAEDIS:**
= Q B-V Totale = **100%** (come detto sopra)
 - o **Portata del GRIVO' alla chiusura del Bacino versante secondario di monte alla sezione all'AGRITURISMO PETRIGH = X%:**
 $X\% = Q \text{ B-V Secondario di monte} = (Q \text{ x\% area} - Q \text{ D\% (portata che si infiltra nelle fratture che diminuiscono la Q)} + D\% \text{ (incremento di portata dovuto alla presenza del FLYSCH che aumenta la Q in quanto trattasi di roccia genericamente impermeabile)}) = (74\% - 10\% + 20\%) = \mathbf{84\%}.$
- In conclusione **la portata Q1 del sub-bacino dell'Idrogramma CALCOLATO nella sezione di chiusura del GRIVO' all'AGRITURISMO PETRIGH, contribuisce alla portata Q dell'Idrogramma SIGMA alla Sez. di FAEDIS per l'84%.**
(Vedi **Idrogramma CALCOLATO** - ALLEGATO 1).

3.2 PERICOLOSITA'-RISCHIO IDRAULICO DEL TRACCIATO NEL PGRA 21-27, PERCORSO DI PROGETTO

Nel PGRA 21-27, soprattutto visto il tratto finale di valle, ha Pericolosità **P1** e Rischio **R1** e **R2** (Fig. 11).



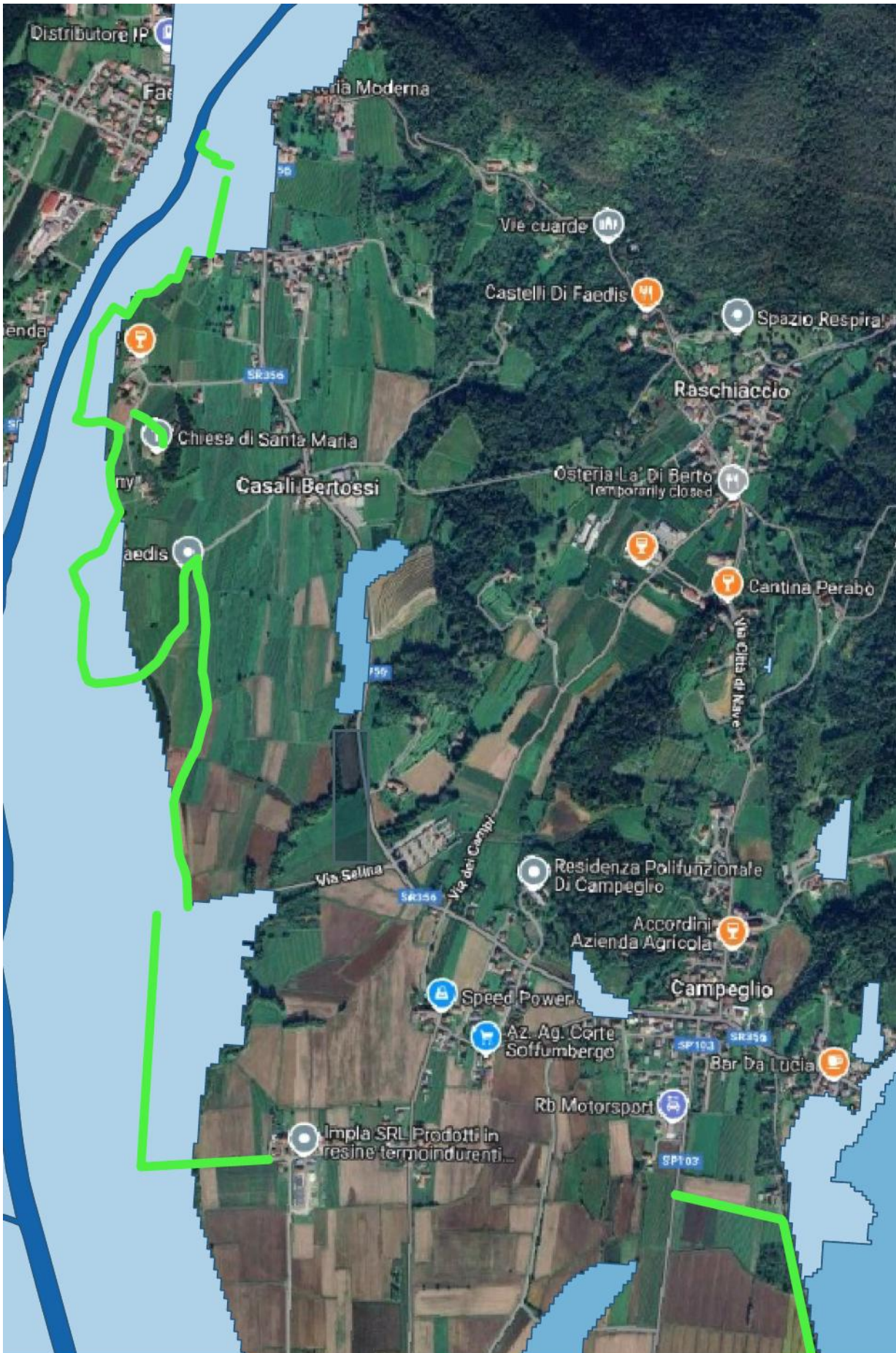
AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE ALPI ORIENTALI PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI
PERICOLOSITA' IDRAULICA



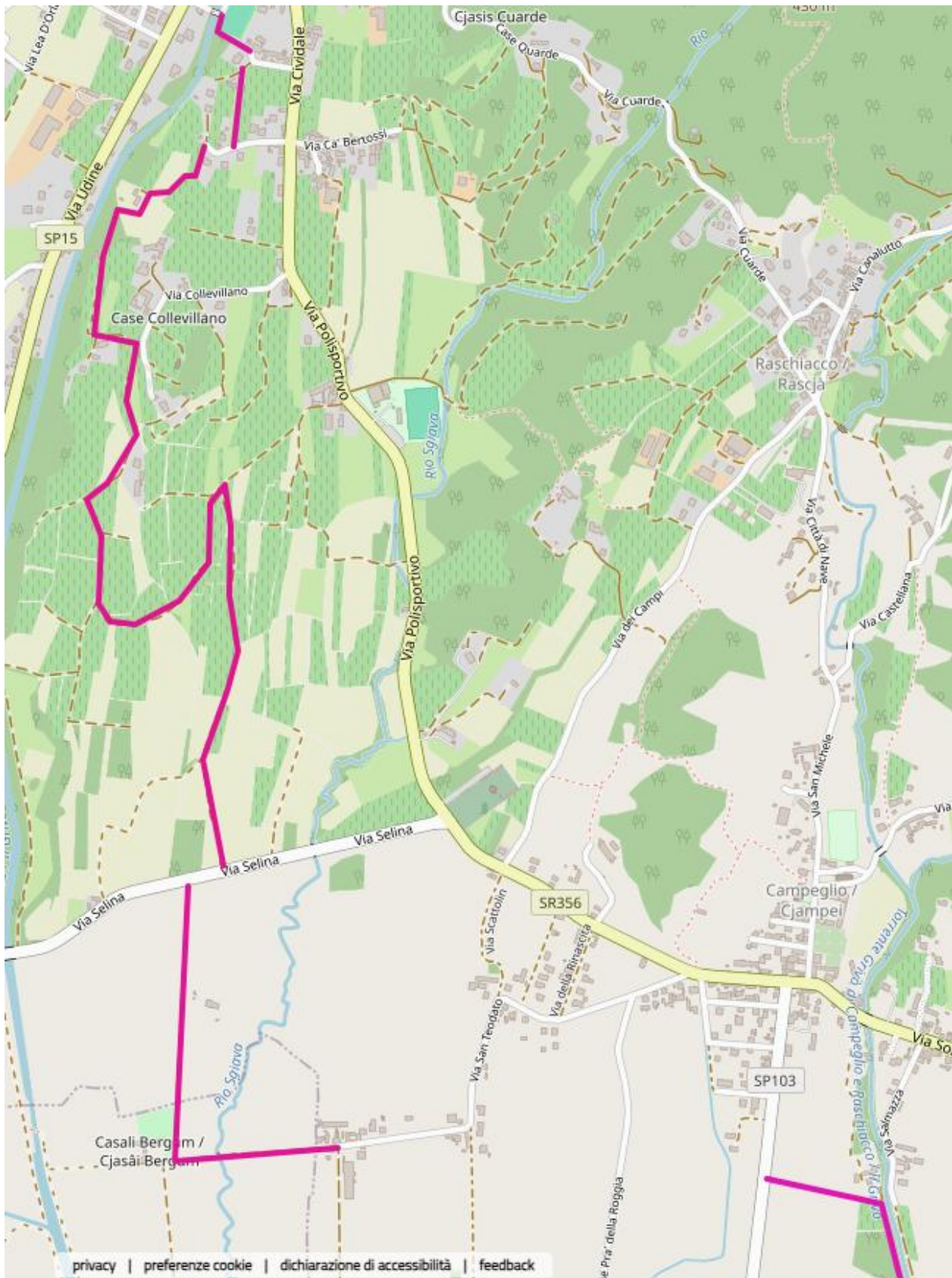
AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE ALPI ORIENTALI PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI
RISCHIO IDRAULICO

Fig. 11 – Il PGRA 21-27 pone il tracciato in aree classificate a **Pericolosità P1** e **Rischio R1** e **R2**.

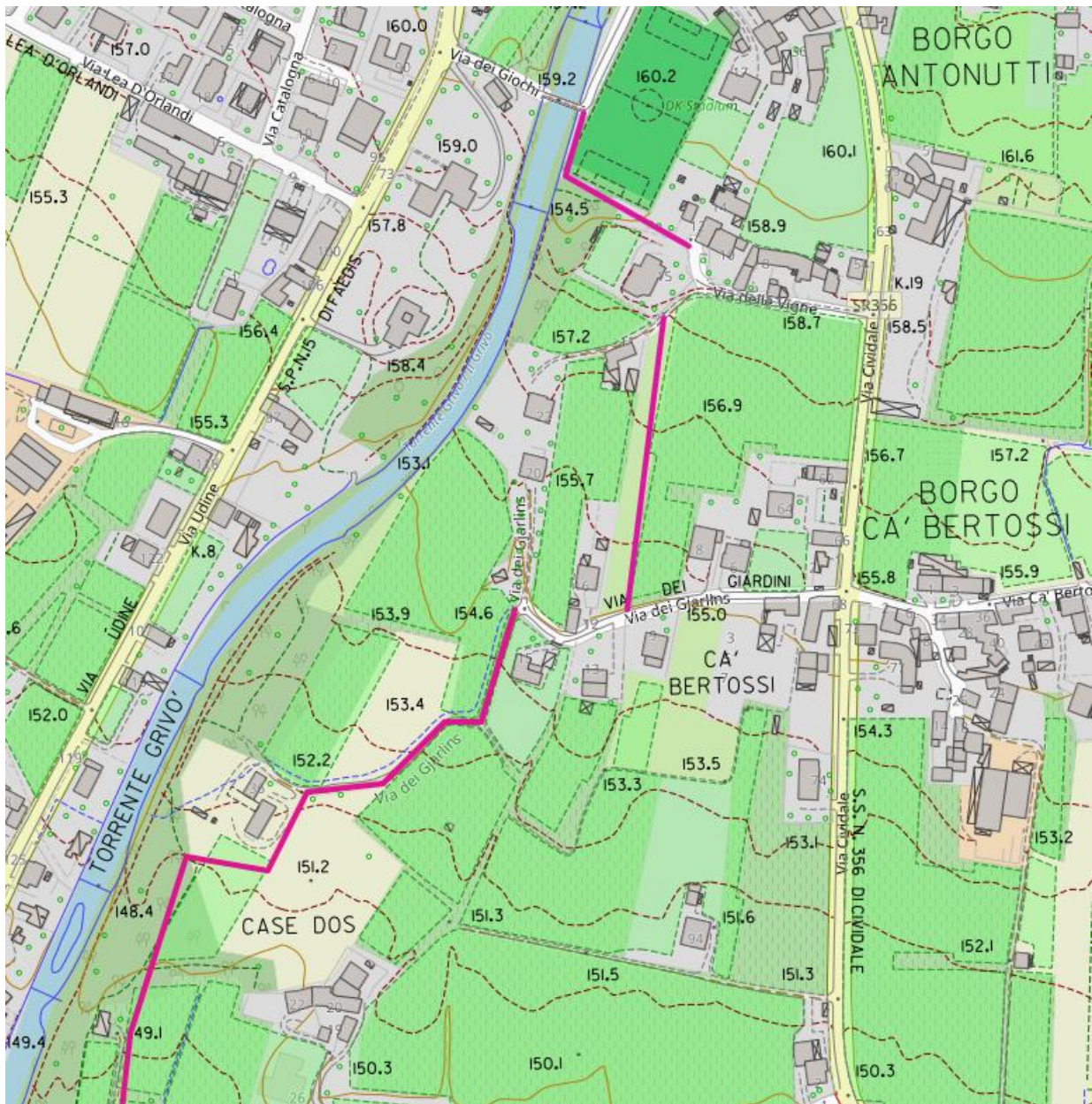
Tracciato di progetto (comunicato dai progettisti). Il tratto terminale a Nord comunque dovrà interessare solo aree con $R < R2$.

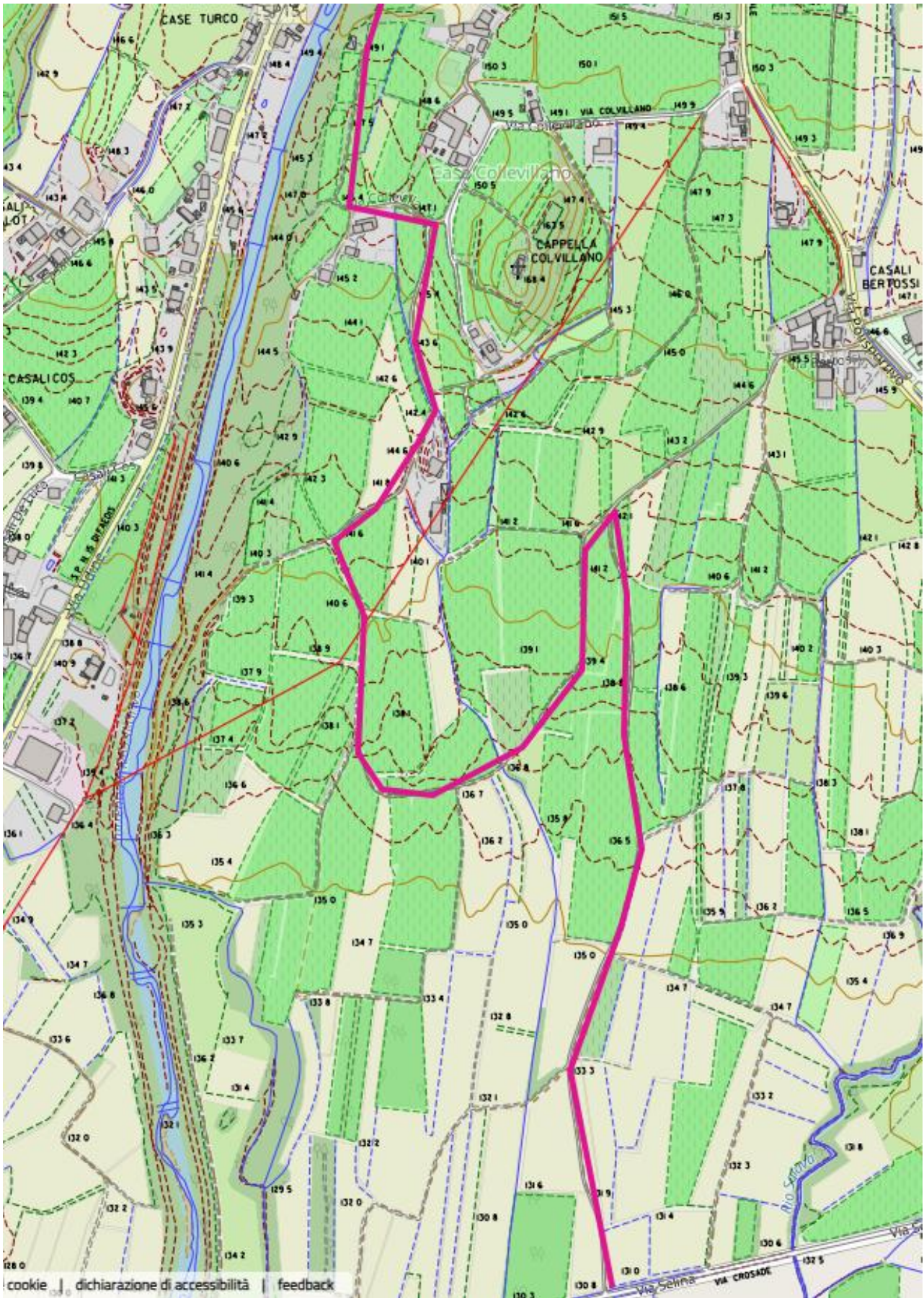


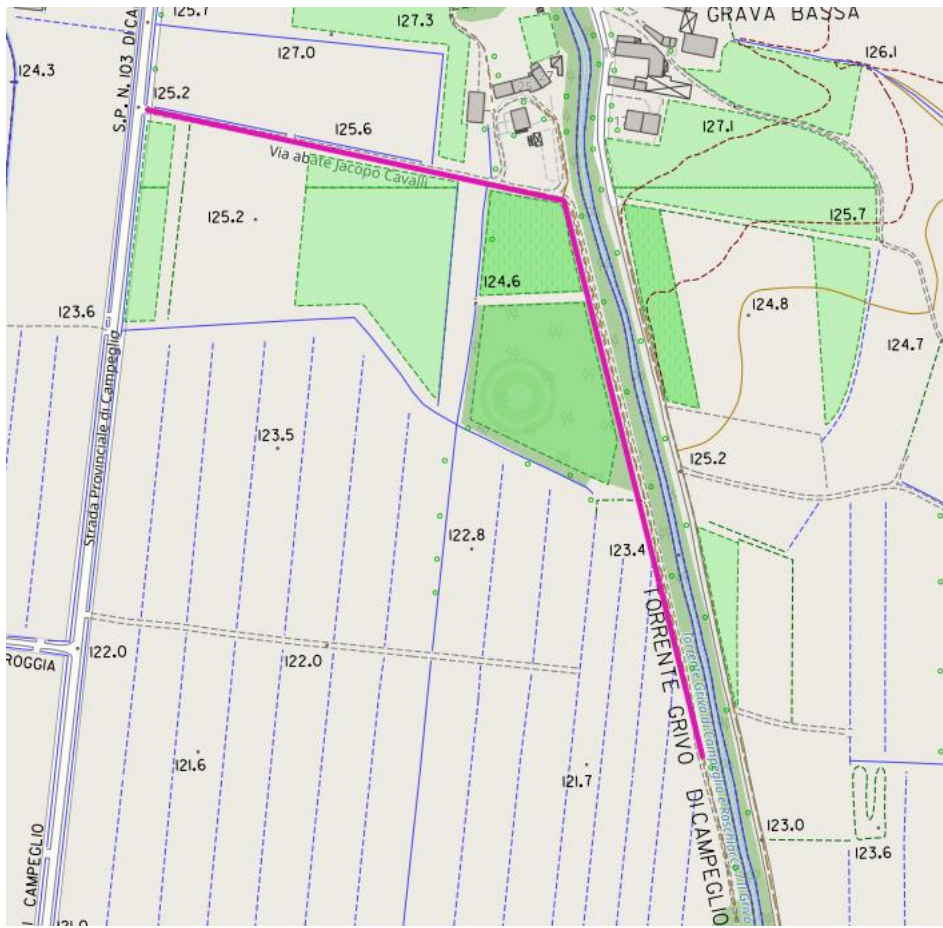
Tracciato di progetto traslato sulla CTRN 1:25.000 (salvo approssimazioni). Il tratto terminale a Nord comunque dovrà interessare solo aree con $R < R_2$.



Tracciato di progetto traslato sulla CTRN 1:5.000 da monte verso valle (salvo approssimazioni). Il tratto terminale a Nord comunque (tracciato nei pressi del Campo Sportivo) dovrà interessare solo aree con $R < R_2$.







Le aree ove con piene **Tr100 in base al PGRA 21-27 non si formano tiranti idrici** e quindi non c'è Pericolosità e Rischio idraulico (Fig 11 e 12), sono determinate dai calcoli del MODELLO-PGRA e del nostro MODELLO-VCI le cui mappe confermano l'assenza di tiranti di piena. In sintesi nel PGRA queste **aree sono irrilevanti ai fini della sicurezza idraulica-fluviale durante le piene con Tr=100 anni.**

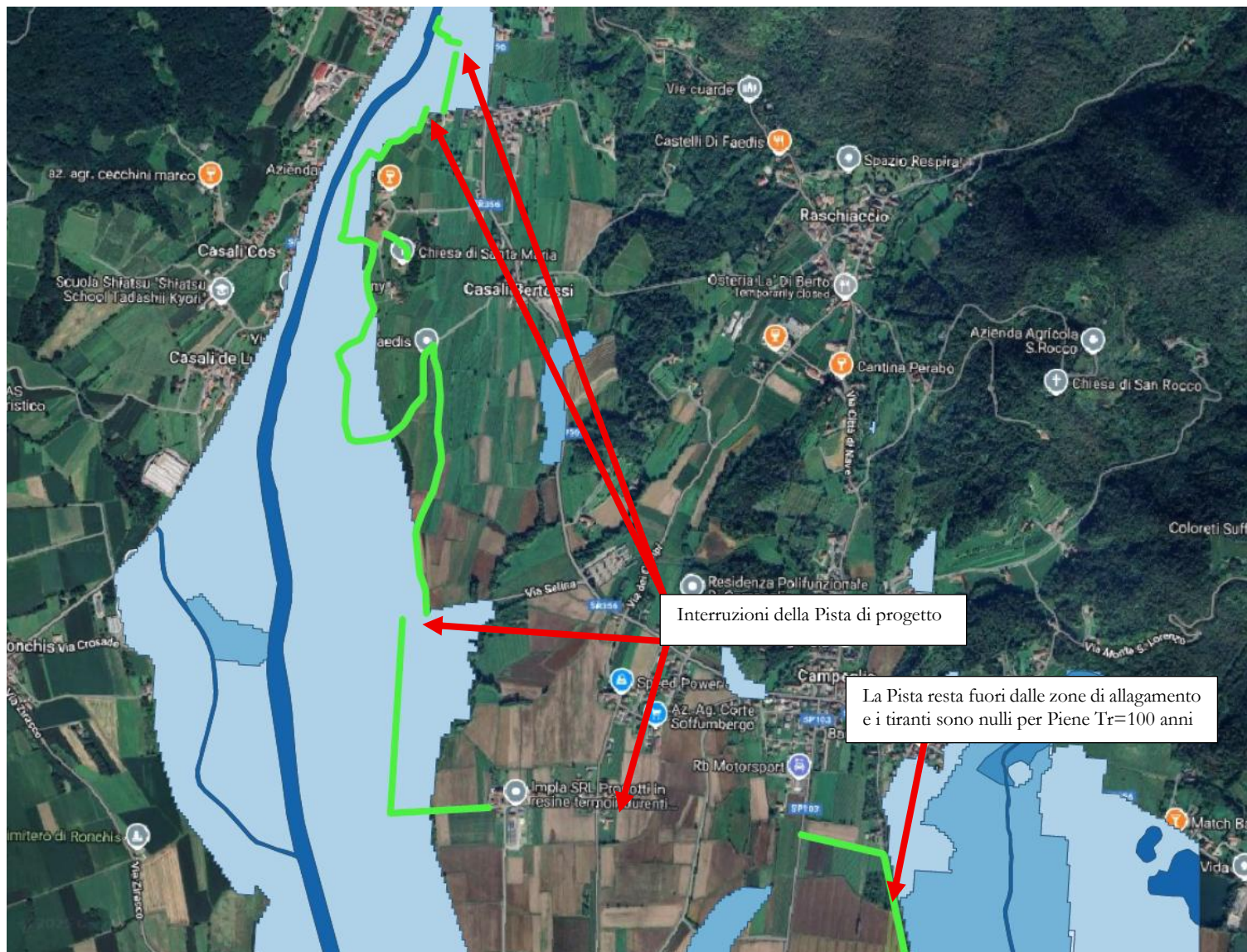


Fig 12 – Tiranti del MODELLO-PGRA, Pista di progetto (**tracciato verde**) e relative interruzioni. Le aree modellizzate sono quelle con presenza di tiranti di piena Tr100 (aree in tonalità azzurre) e quindi aree con Pericolosità P1 e Rischio R1 ed R2 (Fig. 11). Sono visibili anche i tratti di Pista esterni alle aree dei tiranti del MODELLO-PGRA e quindi fuori dalle aree del MODELLO-VCI in quanto irrilevanti ad ipotetiche interferenze idrauliche-idrologiche durante piene centennali. Il Rio SGIAVA e il GRIVO' di CAMPERGLIO-RASCHIACCO e relative aree di Pericolosità e di Rischio idraulico non interessano il tracciato della Pista di progetto che resta sempre al loro esterno. (fuori scala).

La Fig. 12 evidenzia inoltre che nel MODELLO-PGRA il **Rio SGIAVA e il Torrente GRIVO' di CAMPERGLIO-RASCHIACCO** e le relative aree di Pericolosità e di Rischio idraulico non interessano il tracciato della Pista di progetto: qui infatti la Pista è sempre esterna a queste aree.

Si ribadisce che **il tratto sud finale di valle della Pista non interessa mai né le vicine zone a Pericolosità P2 e P3A, né le corrispondenti zone di Rischio R2 e R3** (Figg. 11 e 12).

3.3 ATTESTATO DI RISCHIO IDRAULICO – TRACCIATO DI PROGETTO IN SETTORI CON RISCHIO $R < R_2$

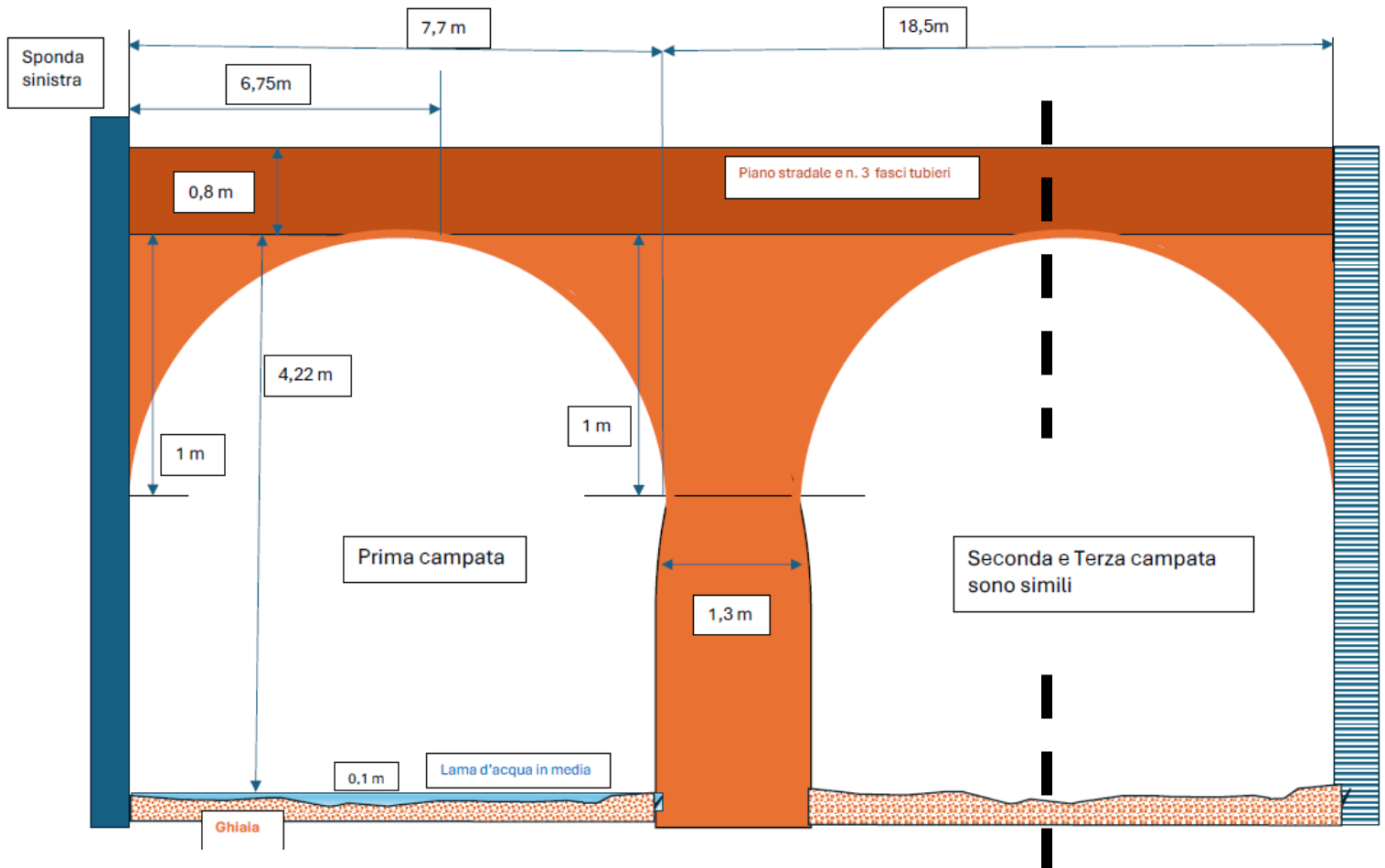
L'ATTESTATO DI RISCHIO IDRAULICO relativo al **percorso e ingombro della Pista e sue interruzioni come da progetto**, viene prodotto negli **ALLEGATI 2** che riportano anche il tracciato sottoposto al MODELLO-V.C.I.. Si precisa che, chiaramente, nel MODELLO-PGRA e nel nostro MODELLO-VCI non sono considerate le interruzioni della Pista (visibili in Fig. 12 e ALL. 2.1), né i tratti di Pista dove il tirante d'acqua è nullo con piene Tr100. Infatti le aree che non hanno nessun tirante idrico (Fig. 12) non hanno nemmeno una Pericolosità né Rischio nel PGRA (Fig. 11).

L'ATTESTATO DI RISCHIO IDRAULICO (ALL. 2.2) generato dal software HEROlite (come da PGRA 21-27) è relativo al tracciato con la classe d'uso conforme alle Piste Ciclabili e indica quanto segue:

- L'ATTESTATO DI RISCHIO definisce il tracciato in cui il **Rischio $R < R_2$** ;
- **anche il tratto terminale a Nord (nei pressi del Campo Sportivo) comunque interesserà solo il tratto con $R < R_2$** ;
- quindi secondo questa procedura, giudicata comunque eccessivamente cautelativa e penalizzante dal punto di vista della valutazione di un reale rischio esondativo, **la Pista può essere comunque realizzata, andando a interessare solo aree con $R < R_2$, adottando nel progetto le modalità geometriche indicate nel nostro MODELLO-VCI e con quote di sicurezza da rispettare che lungo il T. GRIVO' si attestano a circa 1m;**
- **nella V.C.I.** (cfr. RELAZIONE – PARTE 2) per definizione il nostro MODELLO-VCI deve replicare nella sostanza il MODELLO-PGRA;
- **il MODELLO-PGRA stesso, come detto sopra, a parere degli scriventi, è stato realizzato con parametri e modalità ritenute eccessivamente cautelative e penalizzanti in quanto, realizzando il nostro MODELLO-VCI con le forzanti idrauliche e idrologiche corrispondenti a parametri comunque molto cautelativi ma realistici, la pista di progetto con $Tr=100$ anni non risulta soggetta a rischio idraulico e/o esondazione fluviale degni di nota.**

3.4 RILIEVO SEZIONE DEL PONTE DI FAEDIS PER V.C.I. (ALL. 3)

Misura della sezione del Ponte di FAEDIS eseguita il 7/08/25 in condizioni di magra (fuori scala). Il ponte è costituito da 3 campate in buona sostanza simili come dimensioni. La superficie libera per lo scorrimento delle acque è di c.a $(3,22 * 7,7 * 3) \text{ mq} = 74,4 \text{ mq}$ più le luci dei tre archi di cerchio delle tre campate.



Dott. Geol. G.P. DROLI

(hydrogeologist – U.E. / USA certified D.E.A. Ecole des Mines de PARIS ARMINES)

UDINE, 14/08/2025

