



CONSORZIO DI  
BONIFICA SUD-VASTO  
BACINO MORO, SANGRO SINELLO, TRIGNO

REGIONE MOLISE  
PROVINCIA DI ISERNIA  
COMUNI DI CHIAUCI, CIVITANOVA DEL SANNIO E BAGNOLI DEL TRIGNO

PROCEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE  
ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs n. 152/2006

# RECUPERO ENERGETICO TRIGNO IMPIANTO DMV CHIAUCI

UTILIZZO DELL'ENERGIA POTENZIALE DELLE  
ACQUE PER IL RILASCIO DEL DMV AI FINI DELLA  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA



IDENTIFICAZIONE ELABORATO

## VERIFICA DI AMMISSIBILITÀ GEOLOGICA AI SENSI DELLA L.R. 24/89, ART. 10 COMMA 2

SIGLA <b>BBAA</b>	SIGLA ELABORATO <b>VA_GEO</b>		DATA <b>01/2020</b>	SCALA <b>-</b>
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	APPROVATO
1°	09/2020	ADEGUAMENTO ALLE PRESCRIZIONI DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DEL 08.09.2020	X	X

ENTE CONCESSIONARIO

CONSORZIO DI BONIFICA SUD  
Cda Sant'Antonio Abate , 1 | 66054 Vasto (CH)  
P.E.C.: consorziobonificasud@pec.it

Il Responsabile del Procedimento  
Dott. Ing. Francesco LAMPARELLI



Il Commissario Regionale  
Dott. Michele MODESTI

TECNICO SPECIALISTA

DOTT. GEOL. DOMENICO PELLICCIOTTA  
Via Pugliesi, 14 | 66040 Perano (CH)  
Ordine dei Geologi Regione Abruzzo, n. 158  
P.E.C.: domenico.pellicciotta@epap.sicurezzapostale.it



## INDICE

CAP.1 - INTRODUZIONE.....	3
CAP.2 - CATERI GEOLOGICI.....	4
CAP.3 – INTEGRAZIONI DI CUI AI PUNTI NN.1 – 2 – 3 - 4.....	5

## ALLEGATI

•INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO.....	Scala 1:25.000
•LINEA CAVO INTERRATO SU BASE C.T.R.....	Scala 1:5.000
•LINEA CAVO AEREO SU BASE C.T.R AREA <b>A –B –C</b> .....	Scala 1:5.000
•CARTA GEOLOGICA DEL MOLISE.....	Scala 1:50.000
•CARTA GEOLOGICA CARG.....	Scala 1:50.000
•PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRIGNO – CAVIDOTTO INTERRATO E ELETTRDOTTOAEREO.....	Scala 1:10.000
•INQUADRAMENTO RIASSUNTIVO DELLE TAVOLE SU BASE GOOGLE EARTH	

### •TAVOLA 1

CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
CONFRONTO IFFI-PAI  
CARTA IDROGEOLOGICA  
PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI

### •TAVOLA 2

CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
CONFRONTO IFFI-PAI  
CARTA IDROGEOLOGICA  
PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI

### •TAVOLA 3

CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
CONFRONTO IFFI-PAI  
CARTA IDROGEOLOGICA  
PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI

• TAVOLA 4

CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA

CONFRONTO IFFI-PAI

CARTA IDROGEOLOGICA

PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

## CAP.1 - INTRODUZIONE

Per conto del Consorzio di Bonifica Sud, con sede in Vasto (CH), è stata aggiornata la presente valutazione di ammissibilità geologica inerente il progetto di “Recupero energetico Trigno – recupero energetico delle acque derivate dalla condotta di spillamento del dmw”. Gli interventi in progetto insistono nel territorio dei comuni di Chiauci e di Civitanova del Sannio, in provincia di Isernia.

Il progetto consiste nel realizzare un impianto che sfrutta le acque derivate per i rilasci del Deflusso Minimo Vitale, le opere in progetto consisteranno in:

- Interventi sulla “camera di manovra” esistente, comprendenti la sostituzione della cabinetta esistente con un piccolo edificio;
- Un cavidotto interrato MT di collegamento ubicato sia tra l'impianto e la cabina di scambio nei pressi della diga (comune di Civitanova del Sannio), e sia un tratto nei pressi del F. Trigno;
- Un elettrodotto aereo di connessione e distribuzione fino ad un punto individuato su Bagnoli del Trigno.

Nell'ambito dell'istruttoria VIA (Prot. partenza n° 6031/2020 del 07/05/2020) sono state richieste, in ordine alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche (Aspetti Specifici-Tematici: Sottosuolo acque sotterranee), le seguenti integrazioni:

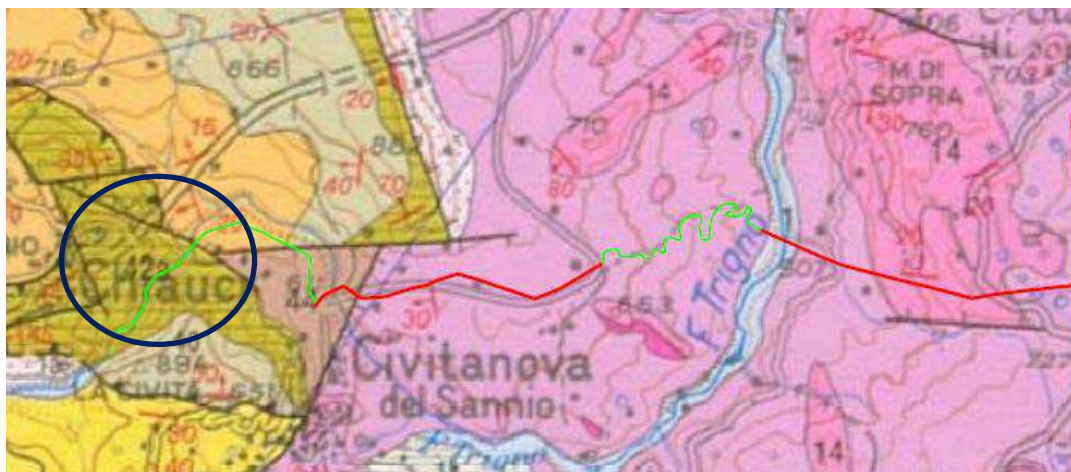
- **PUNTO N.1 -Fornire valutazioni relative alle interferenze tra le opere in progetto e aree in frana perimetrate nell'ambito del progetto IFFI;**
- **PUNTO N.2 -Specifiche tecniche sulle misure di mitigazione necessarie;**
- **PUNTO N.3 -Redazione elaborati cartografici: carta Geologica, carta Geomorfologica, carta Idrogeologica;**
- **PUNTO N.4 -Valutazioni dei potenziali impatti e relative misure di mitigazione sui corpi idrici sotterranei (Corpo Idrico Sotterraneo Significativo “Monte Totila”) interessati dalle realizzazione delle opere in progetto.**

## CAP.2 - CATERI GEOLOGICI

Le caratteristiche geologiche dell'area sono state analizzate mediante la Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000 e scala 1:50.000 – progetto CARG) e la Carta Geologica del Molise (Ghisetti e Vezzani, 2004, scala 1:100.000) mentre le caratteristiche litologiche sono state desunte da sopralluoghi effettuati nel sito in esame. L'area di progetto si compone di 3 elementi: un **cavidotto interrato MT**, Interventi sulla “**camera di manovra**” esistente e un **elettrodotto aereo**.

Analizzando i dati della letteratura scientifica esistenti sull'area in esame, eseguendo rilevamenti geologico-geomorfologici e prendendo in considerazione indagini pregresse effettuate in aree limitrofe, è possibile dividere l'intera area su cui verranno realizzati i lavori in due contesti geologico geomorfologici differenti denominati per comodità SETTORE 1 e SETTORE 2. Riassuntivamente:

- Sito su cui è ubicata la camera di manovra e la parte occidentale del cavidotto interrato, è indicato come **SETTORE 1**(fig.1): Caratterizzato da litotipi calcarei con una morfologia distinta da alte energie di rilievo, forme aspre e pendii generalmente acclivi, incisi da profondi solchi vallivi



**Fig.1:** Stralcio Carta geologica del Molise – scala originale 1:100.000 – Ghisetti, Vezzani e Festa. SETTORE 1 - In verde è riportato il cavidotto interrato e in blu l'elettrodotto aereo

Il **SETTORE 2** invece comprende il tratto centrale e quello orientale del cavidotto interrato ubicato ad Ovest e il restante elettrodotto che estendendosi verso Est si divide in elettrodotto aereo (in rosso) ed elettrodotto interrato (in verde - fig.22): Caratterizzato da litologie argilloso-marnoso-arenacee e morfologia distinta da forme arrotondate.



**Fig.2:** Stralcio Carta geologica del Molise – scala originale 1:100.000 – Ghisetti, Vezzani e Festa. In verde è riportato il cavidotto interrato e in rosso l'elettrodotto aereo

Il **SETTORE 1**, su cui è ubicato il *cavidotto interrato* ad Ovest, si colloca sull'Unità dei M. Pizzi – Agnone e Colle dell'Albero – Tufillo, nello specifico il tratto ad Ovest del cavidotto è ubicato sulla "Formazione Gamberale-Pizzoferrato"(42a), così come la **camera di manovra**, costituita da un'alternanza di marne, argille marnose rosse e verdi, calcareniti giallastre e calcilutiti biancastre in strati di 5-10 cm; il tratto centrale invece si colloca sul Flysch di Agnone (39), costituita da un'alternanza argilloso-arenacea in strati sottili con livelli di torbiditi arenacee; e infine l'ultimo tratto è situato su un alternanza di calcilutiti, radiolariti e marne argillose rosse e verdi con liste di selce e con sottili intercalazioni di calcareniti torbiditiche (Argille vari colori). Il **SETTORE 2**, invece, costituito da un elettrodotto si areo che interrato, si sviluppa inizialmente e in piccola parte sulla formazione delle Argille vari colori, per poi proseguire il suo percorso sulle UNITA' SICILIDI, nello specifico il tracciato si trova prevalentemente sulle Argille scagliose, caratterizzate da prevalenti argille e argille marnose di colore da rosso-violaceo a grigio – verdastro a struttura caotica con intercalazioni da centimetriche a decimetriche di calcari micritici bianco-verdognoli. Il tracciato nella sua porzione centrale incontra anche un tratto di depositi fluviali appartenenti al F. Trigno e nei pressi del tratto finale è collocato in parte



sulla Formazione Cercemaggiore, costituito da un alternanza di breccie calcaree, biocalcareni e calciclutiti biancastre.

Dal punto di vista tettonico-strutturale, si evidenzia la presenza di contatti di natura stratigrafica e tettonica tra le diverse formazioni. Inoltre, gli ammassi rocciosi parzialmente stratificati sono coinvolti in anticlinali e sinclinali ad asse SW-NE.

### **CAP.3 – INTEGRAZIONI DI CUI AI PUNTI NN.1 – 2 – 3 - 4**

Le **richieste di integrazioni** di cui ai **punti nn. 1 - 2 e 3**, fanno riferimento agli aspetti *geologico-geomorfologico* delle aree interessate dalle opere in progetto, mentre le integrazioni di cui al **punto 4** si riferiscono alle valutazioni sui corpi idrici. In ordine agli aspetti geomorfologici, le aree interessate da forme di instabilità sono state cartografate sia nella Cartografia PAI, sia nella cartografia relativa al Progetto IFFI.

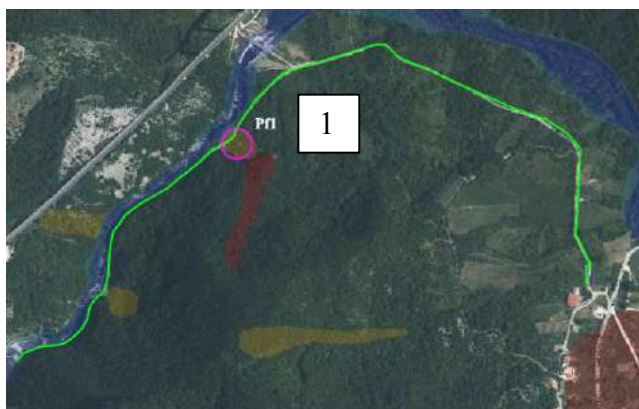
Tra le due cartografie non sempre si rileva la sovrapposizione dei processi gravitativi cartografati. La tematica relativa alla compatibilità delle opere in progetto con gli aspetti geomorfologici è stata affrontata nello **Studio di Compatibilità Idrogeologica** redatta a corredo dello stesso progetto, in particolare, è stato preso ad esame la cartografia *PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore: pericolosità da frana e da valanga*.

Al fine di esaudire le integrazioni richieste è stato eseguito uno *studio integrativo* che analizza le interferenze tra le opere in progetto e le aree in frana perimetrate sia nell'ambito del Progetto IFFI, sia nel PAI (Molise). Pertanto, di seguito si riporta la **verifica geomorfologica-idrografica** redatta nell'ambito dello Studio di Compatibilità Idrogeologica (PAI), e successivamente i **risultati del rilievo geomorfologico con relative cartografie**, eseguito per il presente studio. Tale rilevamento geomorfologico è stato effettuato per analizzare maggiormente nel dettaglio le criticità dell'area in esame, cartografate sia dalla cartografia PAI sia dall'progetto IFFI.

### **Sintesi Studio di Compatibilità Idrogeologica**

Per comodità alla lettura della presente relazione, i corpi franosi perimetrati dalla **cartografia PAI**, in corrispondenza dei siti in esame, sono stati numerati da **1 a 8** procedendo da Ovest verso Est. Il sito d'esame è coinvolto localmente da corpi di frana,

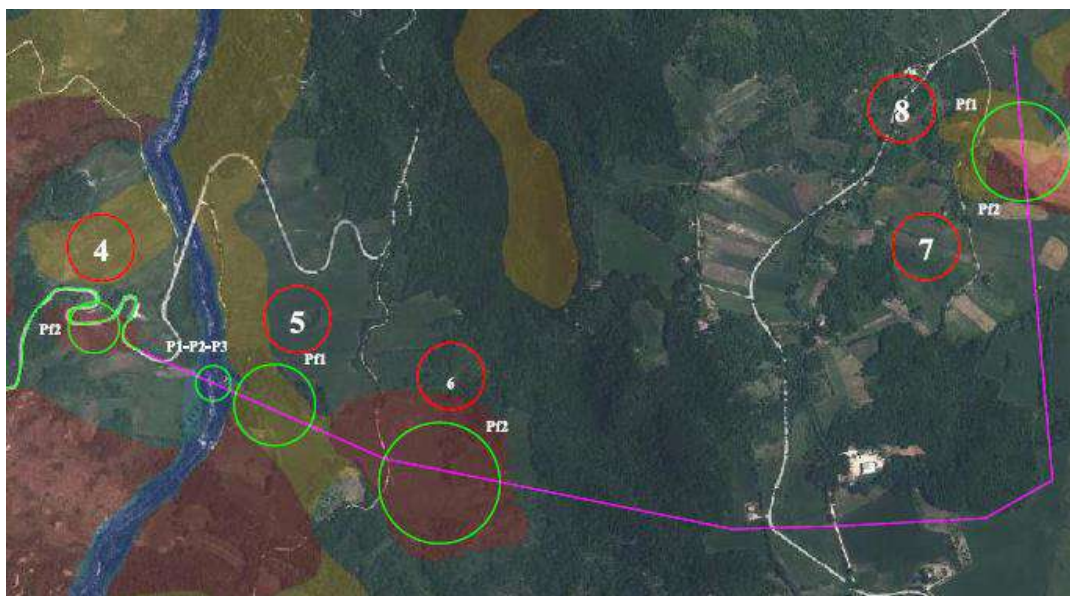
pertanto, consultando la cartografia *PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore* è possibile notare che per quanto riguarda la **pericolosità da frana** il cavidotto interrato ubicato nei pressi della diga (fig.3) interseca n°1 area a Pericolosità moderata **Pf1 (Frana 1)**, mentre, il restante elettrodotto che si allunga verso Est, caratterizzato sia da un elettrodotto aereo e sia da un elettrodotto interrato (fig.4) incontra n°2 aree a pericolosità moderata **Pf1 (Frana 5 e Frana 8)** e n°4 aree a pericolosità elevata **Pf2 (Frane 2 - 3 - 4 - 6 - 7)**. La **Frana 2**, è cartografata dalla *carta di pericolosità da frana e da valanga* come un'area a Pericolosità elevata **Pf2** nelle porzioni laterali ed estremamente elevata Pf3 nella porzione centrale. Dopo *un'esatta trasposizione del tracciato* appartenete al cavidotto aereo sulla cartografia CTR di dettaglio, è stato osservato che la **Frana 2**, è situata più a Sud rispetto all' elettrodotto, e pertanto le fondazioni **non sono ubicate** su tale corpo franoso (Fig.5). Inoltre, l'elettrodotto aereo attraversa due tratti del Fiume Trigno, intersecando due volte le aree a **pericolosità da alluvione** da moderata a elevata (**P1-P2-P3**). Per far fronte a questa pericolosità, le fondazioni dell'elettrodotto sono state ubicate al di fuori delle suddette zone.



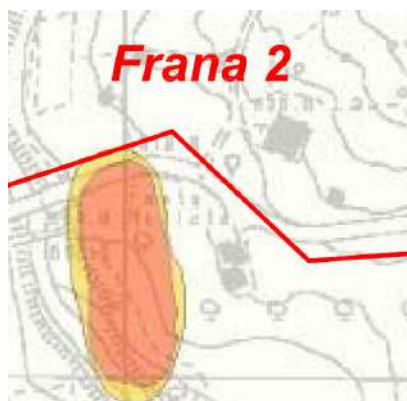
**Fig.3:** In verde il cavidotto interrato collocato nei pressi della diga, che interseca un area a Pericolosità moderata **Pf1**. Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino interregionale del fiume Trigno – Carta della pericolosità da frana e della pericolosità idraulica







**Fig.4:** In rosa l'elettrodotto aereo e in verde l'elettrodotto interrato. Questi attraversano n°2 aree a pericolosità da frana moderata **Pf1**, n°4 aree a pericolosità da frana elevata **Pf2** (la frana n°2 a Pericolosità elevata lambisce ma non interseca l'elettrodotto), n°2 aree a pericolosità da *alluvione* da moderata a elevata (**P1-P2-P3**). Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino interregionale del fiume Trigno – Carta della pericolosità da frana e della pericolosità idraulica

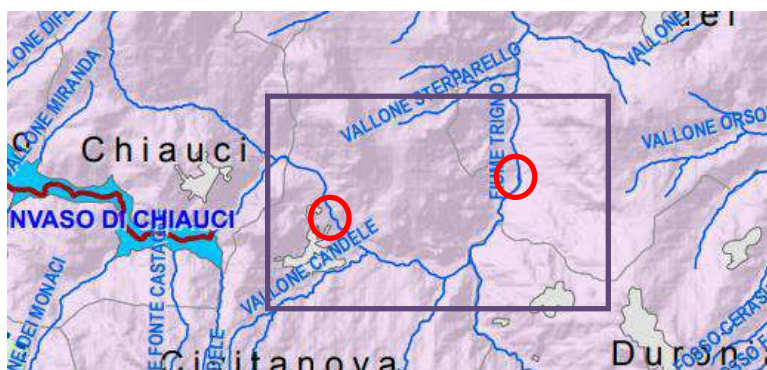


**Fig.5:** In rosso l'elettrodotto aereo lambisce ma non attraversa la **Frana 2** relativa ad un'area a Pericolosità elevata **Pf2** nelle porzioni laterali ed estremamente elevata **Pf3** nella porzione centrale

Dunque, è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idrogeologica utilizzando in questa fase unicamente i dati riportati dalla letteratura specifica riguardante l'assetto regionale e locale, eseguendo un rilevamento geologico e geomorfologico di campagna e analizzando campagne d'indagini pregresse. Per quanto riguarda l'esecuzione dello *Studio di Compatibilità Idrogeologica definitivo*, sarà necessario effettuare una idonea campagna indagini che dovrà realizzarsi nelle fasi successive di progettazione.

Dal punto di vista **idrografico** sia il cavidotto interrato, che l'elettrodotto aereo sono ubicati nel Bacino del Fiume Trigno, che si estende sul territorio della Regione Molise e

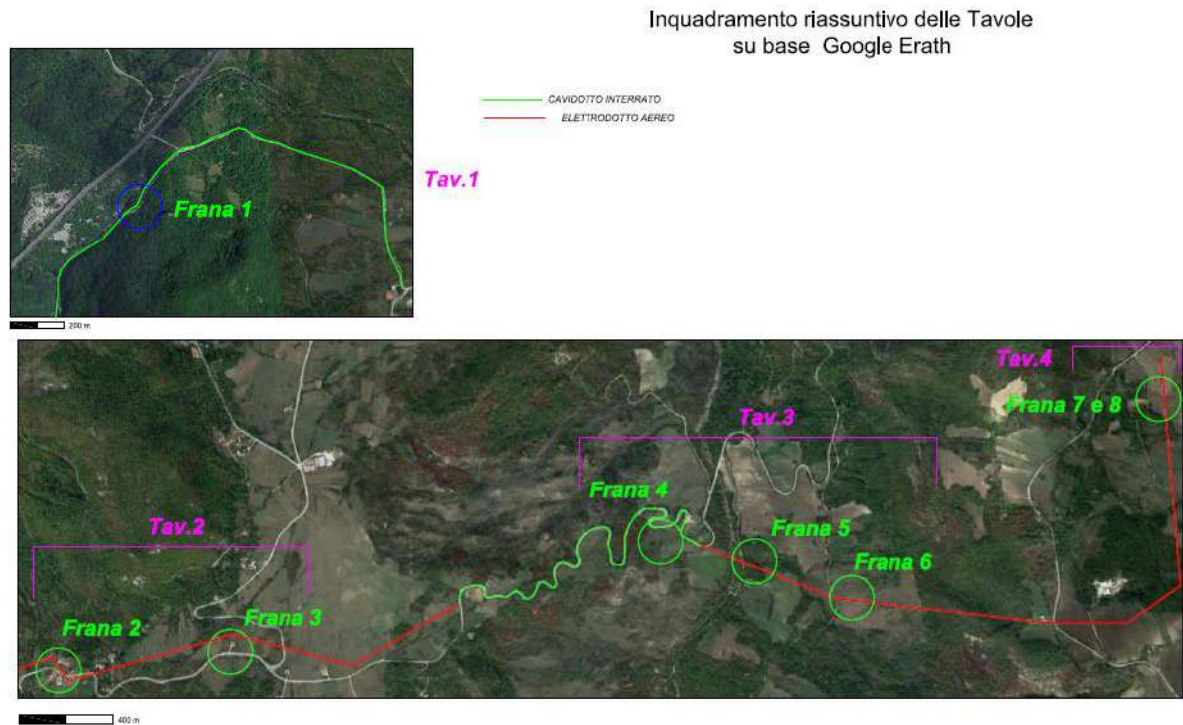
della Regione Abruzzo per una superficie totale pari a 1.211,0 kmq, di cui 822,6 kmq (67,9 % del totale) ricadenti in territorio molisano. Mentre il cavidotto interrato ubicato nei pressi della diga durante il suo percorso non interseca mai il corso del Fiume Trigno, l' elettrodotto aereo lo attraversa nei due punti cerchiati in rosso nella figura 6. Per tanto, si avrà cura di poggiare le fondazioni del cavidotto aereo **esternamente** all'alveo del Fiume Trigno, onde **evitare interferenze con il reticolo idrografico superficiale**.



**Fig.6:** Reticolo idrografico della regione Molise – Piano di Tutela delle acque. Nel riquadro l'area di ubicazione dell'elettrodotto aereo e in rosso l'intersezione tra quest'ultimo e il Fiume Trigno

### **PUNTO N.1 - Interferenze tra le opere in progetto e aree in frana perimetrate dall'IFFI e dal PAI**

Per una migliore analisi della Pericolosità geomorfologica del sito in esame, è utile confrontare la *cartografia PAI* con *l'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia*, redatto dall'ISPRA e consultabile attraverso il Portale SINAnet. Per fare ciò, l'area di progetto è stata suddivisa in **4 tavole** (V. Allegato "Inquadramento riassuntivo delle tavole"- "Confronto PAI-IFFI" e fig.7), su cui sono messe a confronto le aree a Pericolosità moderata-elevata ed estremamente elevata del Pai con i fenomeni franosi cartografati dal PROGETTO IFFI. Durante il rilevamento geomorfologico effettuato su tali zone, per ogni tavola è stata redatta una cartografia con "PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI"

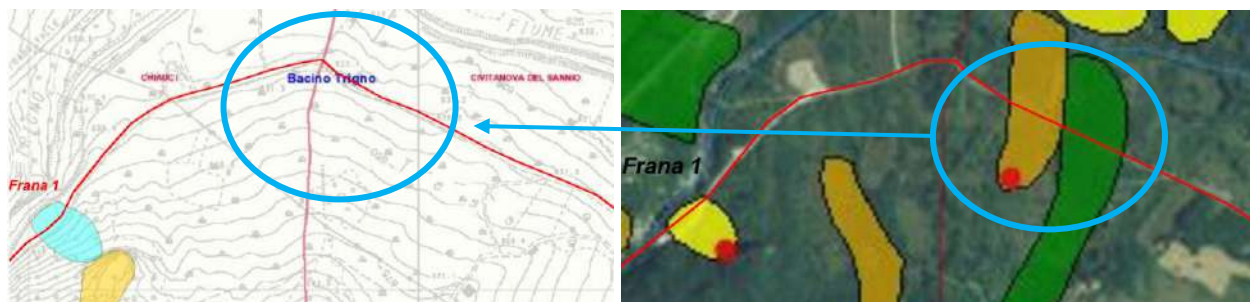


**Fig.7:** Suddivisione dell'area in esame in n°4 **Tavole**. La **Tav.1** interessa solo il **cavidotto interrato ubicato nei pressi della diga** (in verde), mentre le **tav 2-3-4** riguardano il restante elettrodotto che si estende verso Est, suddiviso sia in **elettrodotto interrato** (in verde), e sia in **elettrodotto aereo** (in rosso)

### **Tavola 1**

Il **cavidotto interrato ubicato nei** interseca lungo il suo percorso una sola area cartografata dal PAI (fig.8), che nello specifico viene identificata come area a *Pericolosità moderata Pf1* (**FRANA n°1**) e che sull'IFFI è descritta come *frana da scivolamento rotazionale traslativo con attività quiescente*. Mentre il PAI non perimetra ulteriori aree a Pericolosità da frana e da valanga lungo il tracciato del cavidotto, l'IFFI cartografa, circa a metà di quest'ultimo, un *corpo di frana complesso* e una *frana da colamento lento quiescente* (nella figura 8 sono cerchiati in blu). Durante il rilevamento geomorfologico effettuato sui siti franosi sopra descritti, non sono state riscontrate lesioni riconducibili a frane in atto né sul manto stradale (fig.9) né lungo il muretto che costeggia la carreggiata stradale (fig.10).





**Fig.8:** *Tav.1* in rosso il *cavidotto interrato*, in azzurro le frane cartografate dall'IFFI e non riportate dal PAI



**Fig.9:** Rilevamento geomorfologico – **Frana 1**. Oltre alle buone condizioni del manto stradale, anche il muro di contenimento non mostra evidenze di deformazioni - Punto di vista fotografico **b**



**Fig.10:** Rilevamento geomorfologico – corpo di frana complesso e da colamento lento quiescente cartografate dall'IFFI ma non dal PAI - Punto di vista fotografico **b**

## Tavola 2

La tavola 2 è caratterizzata da una buona correlazione tra la cartografia PAI e IFFI, in quanto le due frane individuate dal PAI come area a Pericolosità elevata Pf2 ed *estremamente elevata Pf3 (FRANA n° 2)* e area a *Pericolosità elevata Pf2 (FRANA n°3)*, sono rispettivamente descritte dall'IFFI come *frane da scivolamento rotazionale traslativo*, entrambe con attività quiescente.

Tra questi due corpi franosi, l'IFFI evidenzia lungo *l'elettrodotto aereo* la presenza di una *frana da colamento lento quiescente* (cerchiato in blu nella fig.11) non riportato dal PAI.



**Fig.11:** Tav.2 in rosso l'elettrodotto aereo, in azzurro le frane cartografate dall'IFFI e non riportate dal PAI

La **Frana 2**, essendo situata più a sud rispetto al tracciato dell'elettrodotto *non interferisce* con l'opera in progetto (Fig 12).





**Fig.12:** Inquadramento geomorfologico **Frana 2**; assenza di fessurazioni di distensione - Punto di vista fotografico **a**

Inoltre, dai sopralluoghi effettuati sul sito in esame, in corrispondenza delle aree concernenti i summenzionati corpi franosi, non si sono rilevati elementi geomorfologici (fessurazioni di distensione, gradini morfologici) importanti riconducibili a fenomeni grattativi di taglio. Per tanto, sia la frana *da colamento lento quiescente* (riportato solo dall'IFFI in fig 13) e la *frana da scivolamento rotazionale traslativo* (Frana 3 fig.14), possono essere considerate attualmente non attive.

Le figure 13 e 14, evidenziano rispettivamente nei dintorni della frana riportata unicamente dall' IFFI (frana *da colamento lento quiescente*) e della **Frana 3**, l'assenza di lesioni e di segnali di cedimento appartenenti al fabbricato, al manto stradale. Inoltre, lungo il percorso dell'elettrodotto (nei pressi della frana 3) è stata individuata una rete elettrica già esistente che non mostra problemi d'instabilità.



**Fig.13:** Inquadramento geomorfologico **frana riportata unicamente dall' IFFI**; assenza di fessurazioni di distensione - Punto di vista fotografico **a**

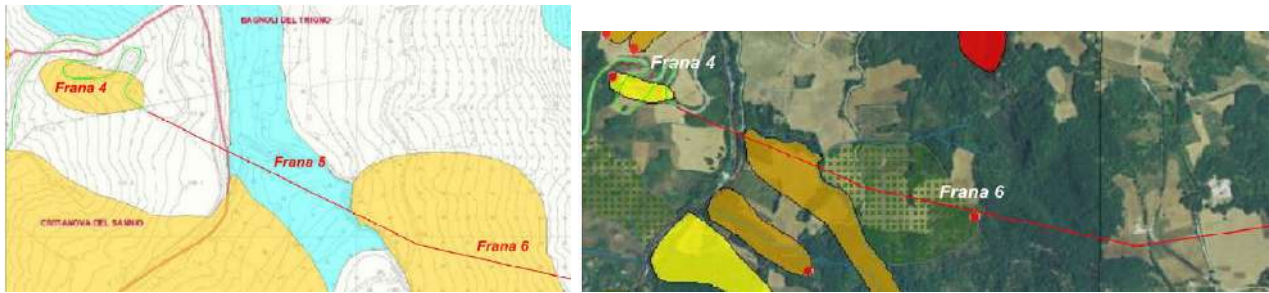


**Fig.14:** Inquadramento geomorfologico **Frana 3**; La frana è ubicata in corrispondenza di un ampio impluvio caratterizzato da pendenze blande. Il rilevamento geomorfologico in sito ha permesso di individuare un *sito stabile con assenza di processi gravitativi in atto* - Punto di vista fotografico **b**

### **Tavola 3**

Anche la tavola 3 mostra una buona corrispondenza tra le due cartografie, infatti le frane riportate dal PAI (da ovest verso est **Frana 4 – 5 - 6**) vengono cartografate anche sull'IFFI (fig.15), e descritte rispettivamente come *frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente*, *frana di tipo complesso quiescente* e *area soggetta a frane superficiali diffuse*.





**Fig.15:** Tav.3 in rosso l'elettrodotto aereo e in verde l'elettrodotto interrato

Come per le frane descritte precedentemente, il rilevamento geomorfologico effettuato lungo il tracciato in queste aree, evidenzia l'assenza di processi gravitativi in atto o potenziali. Nello specifico, la **frana 4** è attraversata da un impluvio con direzione SSE-NNW che divide due versanti con pendenze medie. L'elettrodotto percorre il versante meridionale di questo corpo di frana, che rispetto al versante opposto è caratterizzato da una minore instabilità gravitativa. Questo perché mentre il pendio posto a nord è stato già oggetto di consolidamento a causa di dissesti dovuti al corpo di frana in movimento, il fianco ubicato a sud, che ospita le fondazioni dell'elettrodotto oggetto d'intervento, è già attraversato da un elettrodotto che non mostra segni d'instabilità (fig.16). Pertanto, a seguito dell'assenza d'indizi geomorfologici in atto, è possibile ritenere inattivo questa porzione di corpo franoso.



**Fig.16:** Inquadramento geomorfologico **Frana 4**; Il rilevamento geomorfologico in sito ha permesso di individuare un *sito stabile con assenza di processi gravitativi in atto* Punto di vista fotografico **b**

L'aggettivo di "stabilità" può essere esteso anche alle **frane 5** (fig.17) e **6** (fig.18), che durante i sopralluoghi effettuati in sito non hanno riscontrato fenomeni grattativi di taglio.



**Fig.17:** Inquadramento geomorfologico **Frana 5** - Punto di vista fotografico **a**

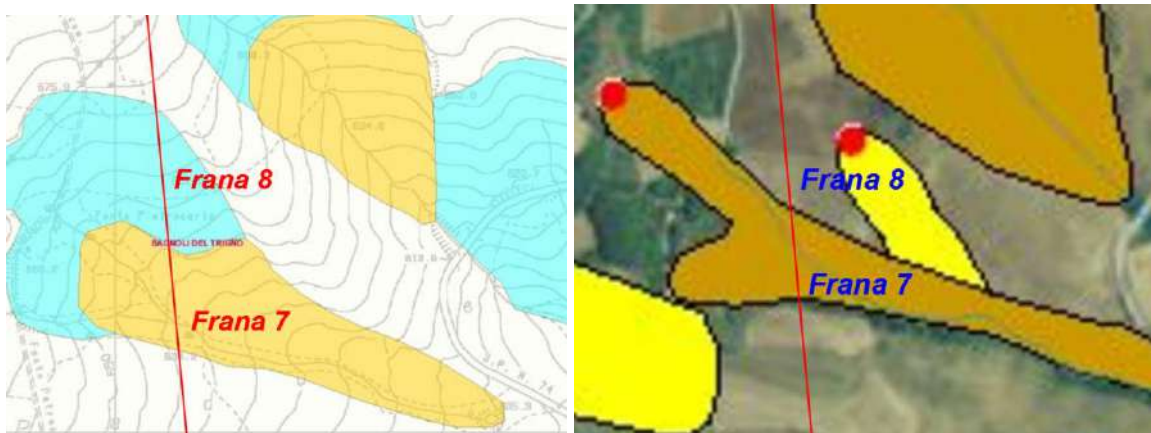


**Fig.18:** Inquadramento geomorfologico **Frana 6**; Il rilevamento geomorfologico in sito ha permesso di individuare la presenza di una rete elettrica già presente che non mostra segni di cedimenti - Punto di vista fotografico **b**



**Tavola 4**

Sulla tavola 4 l'elettrodotto attraversa corpi franosi riportati sia sulla cartografia PAI (fig.19), come *area a pericolosità elevata Pf2 (Frana n°7)* e *area a Pericolosità moderata Pf1 (Frana n° 8)* che sulla cartografia IFFI, in cui è riportata una frana complessa, con un perimetro leggermente diverso da quello disegnato dal PAI. Anche in questo caso, a seguito del rilevamento geomorfologico eseguito in sito, il sito risulta stabile e attualmente non coinvolto da processi gravitativi in atto.



**Fig.19:** *Tav.4* in rosso l'elettrodotto aereo



**Fig.20:** Inquadramento geomorfologico **Frana 8**; Il rilevamento geomorfologico in sito ha permesso di individuare la presenza di una rete elettrica già presente che non mostra segni di cedimenti - *Punto di vista fotografico b*

Per una definizione corretta delle *caratteristiche geometriche dei corpi di frana* sopra citati, come lo spessore della coltre instabile poggiante sul substrato geologico inalterato, verrà effettuata una campagna d'indagine (ai sensi del DM 17/01/2018) finalizzata alla ricostruzione del modello geologico-geomorfologico dei versanti oggetto d'esame, pertanto, **saranno adottate fondazioni in grado di garantire la stabilità dei sostegni in progetto.**



## **PUNTO N.2 - Specifiche tecniche sulle misure di mitigazione necessarie**

Le misure di mitigazione nell'ambito di processi geomorfologici sono strettamente dipendenti dall'incidenza e dalla tipologia delle opere in progetto.

In particolare, la *pericolosità geologica* è legata strettamente alla tipologia dei processi in atto, che nel caso in esame riguardano corpi franosi che intersecano il percorso del *cavidotto interrato* e dell'*elettrodotto aereo*. Inoltre, i rilevamenti geomorfologici effettuati in sito *non hanno riscontrato indizi concernenti movimenti gravitativi attualmente in atto*.

Per quanto riguarda *l'elettrodotto aereo*, le opere consistono in sostegni per la condotta aerea, tale tipologia di opera comporta una **bassissima incidenza sui terreni**, con **interferenza minima sul contesto geomorfologico**, sia in termini di carichi di esercizio, sia in termini di occupazione areale. Le stesse **non comportano modifiche dell'assetto morfologico**, le uniche incidenze si verificano in fase di cantiere per la realizzazione delle fondazioni e la messa in opera dei sostegni.

Inoltre, il ricorso alla **condotta aerea** rispetto a quella *interrata* **riduce notevolmente l'incidenza sui terreni**. Anche rispetto alla stabilità geomorfologica un cavidotto interrato avrebbe mostrato una maggiore vulnerabilità con conseguente necessità di adeguate opere di mitigazione e sistemazioni idrogeologiche. Il sistema del *elettrodotto aereo* consente di individuare e sfruttare i punti geomorfologici distinti da maggiore stabilità e di evitare interferenze con il reticolo idrografico superficiale, infatti, per garantire la **stabilità dei sostegni dell'elettrodotto**, sarà adoperata come **soluzione progettuale** una fondazione impostata al di sotto della coltre eluvio colluviale instabile, anche mediante il ricorso a fondazioni indirette. La ricostruzione della geometria dei corpi franosi per poter definire il rapporto geometrico tra le coperture instabili e bedrock, verrà definita effettuando un' idonea campagna d'indagine.

In riferimento al *cavidotto interrato* ubicato nei pressi della diga, lungo la strada di servizio, per far fronte alla pericolosità da frana individuata, sono in corso di ultimazione lavori di mitigazione mediante **opere di stabilizzazione** della coltre mediante reti gabbionate, ripuliture disgaggio (fig.21), relativa al progetto di "Messa in sicurezza ammasso roccioso, Diga di Chiauci", anno 2019).

In ordine al *tratto interrato nei pressi del F.Trigno*, si preferirà occupare la carreggiata monte che presenta una minore vulnerabilità nei confronti dei cedimenti del rilevato stradale.



**Fig.21: Tav.4** Opere di stabilizzazione in corso di ultimazione lungo il percorso del cavidotto interrato

### **PUNTO N.3 - Redazione elaborati cartografici**

Riguardo la pericolosità geomorfologica da frana inerente l'opera in progetto, per tale studio sono stati redatti diversi **elaborati cartografici relativi alle Tavole 1 - 2- 3- 4.**

#### **CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA**

Il rilevamento geomorfologico di dettaglio, ha permesso elaborare una cartografia in scala 1:5.000, in cui sulla **Litologia del substrato** e sulla **Litologia dei terreni di copertura**, sono stati riportati gli *elementi geomorfologici* quali le **Forme legate all'azione della gravità** e le **Forme legate all'azione delle acque superficiali**. Tra la Tavola 1 in cui è riportato il cavidotto interrato e le Tavole 2 – 3 - e 4 in cui è cartografato l'elettrodotto aereo, la litologia del substrato è differente. Mentre nella il cavidotto è impostato su una litologia argillosa con intercalazioni di calcareniti e calciruditi, la restante opera insiste su calcareniti e marne argillose di colore biancastro grigio avana. Oltre a questa differenza, tutta l'area in esame presenta caratteristiche geomorfologiche tipiche *dell'unità geomorfologica collinare*, in cui la morfologia dei versanti è interrotta localmente da processi di erosione di tipo lineare come *solchi di ruscellamento concentrato* e da *forme legate all'azione della gravità*.

### **CARTA IDROGEOLOGICA**

Dal punto di vista **idrogeologico**, sono state redatte per il presente studio n°4 Tavole IDROGEOLOGICHE (V Allegato Tav 1 -2 – 3 - 4 “Carta Idrogeologica”), in cui in tutta l’area d’esame è stata fatta una *correlazione tra la tipologia di roccia riscontrata e il coefficiente di permeabilità* (Celico-Liguori Editore). Riassuntivamente, è stato possibile schematizzare i **3 orizzonti litologici** con caratteristiche di permeabilità simili, descritti di seguito:

- **Orizzonte Ghiaioso-sabbioso** appartenente ai depositi fluviali del Fiume Trigno; tale elemento stratigrafico è costituito principalmente da ghiaie e sabbie, dotate di una *buona permeabilità* per porosità, che dal punto di vista idrogeologico può consentire al loro interno lo sviluppo di falde acquifere le cui dimensioni dipendono prevalentemente dall’estensione e dalla profondità delle alluvioni;
- **Orizzonte caratterizzato da sabbie – sabbie fini, silts** appartenenti ai depositi disgregati eluvio colluviali, e caratterizzati da una *permeabilità media*;
- **Orizzonte Argilloso** (nello specifico il *cavidotto interrato* e l’*elettrodotta aereo* poggiano rispettivamente su Calcareniti e marne argillose e argille con intercalazioni di calcareniti e calciruditi) afferente al substrato geologico, da ritenersi *impermeabile*.

### **CONFRONTO IFFI-PAI**

Il confronto tra la cartografia PAI e il Progetto IFFI, ha permesso di identificare *una buona corrispondenza* tra i corpi franosi cartografati. Solo nel caso della Tavola 1 e della Tavola 2, come descritto nel dettaglio anche nel capitolo 3, il progetto IFFI riporta dei corpi franosi non cartografati dal PAI, che saranno comunque presi in considerazione nella fase progettuale di tale lavoro.

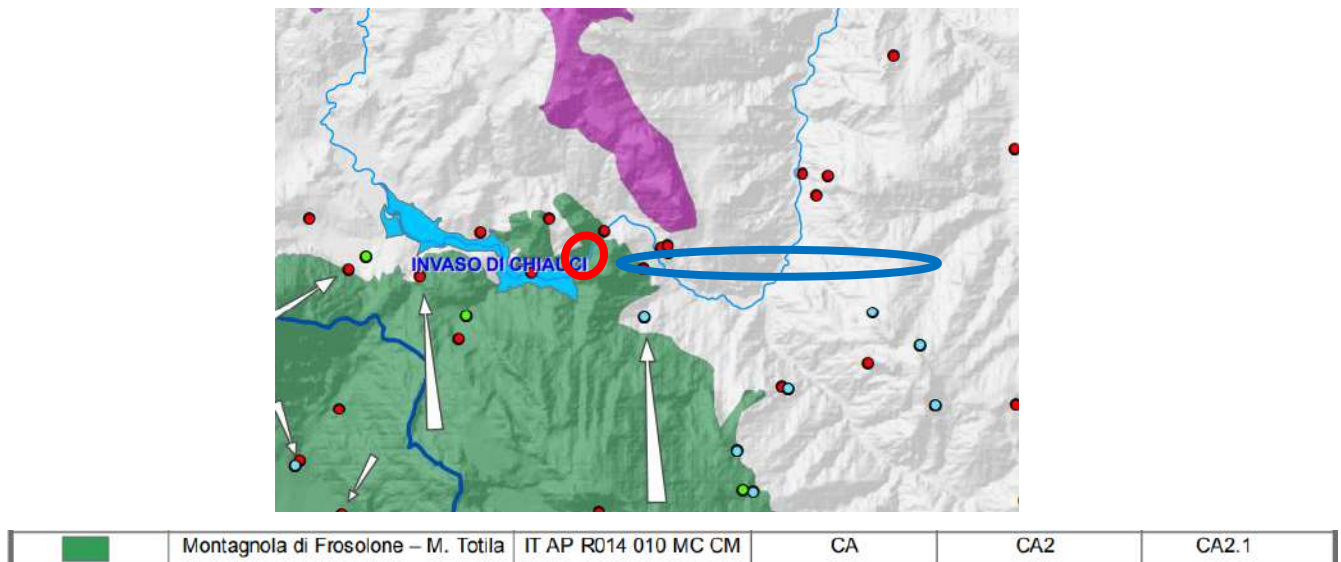
**PUNTO N.4 - Valutazioni dei potenziali impatti e relative misure di mitigazione sul corpo idrico sotterraneo Significativo “Monte Totila”**

Il **PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE MOLISE**, in tutta l'area di esame, ha individuato un unico *corpo idrico sotterraneo* sottostante alla porzione più occidentale del *cavidotto interrato* (fig 22). Tale Corpo idrico sotterraneo, prende il nome di **“Montagnola di Frosolone – M. Totila”** con Codice IT AP R014 010 MC CM, ed è caratterizzato da 180,0 Km<sup>2</sup> di superficie. Come suggerisce il nome, l'area di alimentazione dell'acquifero, coincide con l'intera superficie della struttura del *massiccio montuoso di Monte Totila*, la cui struttura si colloca in una posizione centrale all'interno della Regione Molise, più precisamente al margine orientale della Provincia di Isernia e consiste in un rilievo montuoso con forma subcircolare che si sviluppa planimetricamente per circa 60 km<sup>2</sup>. In relazione alle caratteristiche geologico strutturale e della circolazione idrica sotterranea, il Complesso Idrogeologico prevalente è stato ascritto alla categoria “CA”, in particolare alla categoria degli “acquiferi prevalentemente freatici anche con livelli confinati profondi, in calcari fratturati e/o carsificati” (CA 2.1).

La struttura di Monte Totila - Frosolone è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea che si esplica principalmente mediante una *permeabilità di origine secondaria* connessa con l'azione pervasiva degli accidenti tettonici che determinano l'attuale assetto geologico-strutturale. Inoltre, si rileva come le fasce tettonizzate e gli orizzonti più impermeabili hanno determinato una notevole quantità di falde sospese che si manifestano attraverso numerose sorgenti con portate più o meno copiose, alcune delle quali captate per scopi potabili (Fonte PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE – Regione Molise).

A tale proposito, è importante sottolineare nuovamente che solo una porzione dell'elettrodotto (ad Ovest), si sovrappone a tale corpo idrico *sotterraneo* denominato *“Monte Totila”*, mentre la restante parte, come evidenziato dalla fig.22, **non sottende corpi idrici sotterranei** cartografati dal **PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE MOLISE**.





**Fig.22:** CARATTERIZZAZIONE CORPI IDRICI SOTTERANEI della regione Molise – Piano di Tutela delle acque. Nel cerchio rosso è riportata la porzione più occidentale del cavidotto interrato ubicatonei pressi della diga e al di sopra della perimetrazione appartenente al corpo idrico *sotterraneo* denominato “*Monte Totila*”. L’ellisse blu indica il restante elettrodutto all’esterno di tale perimetrazione.

Inoltre, la porzione di cavidotto interrato sotto di cui è presente la falda acquifera, è un cavidotto interrato lungo la strada di servizio interna alla diga, il cui scavo **si pone al di sopra della quota dell’alveo del fiume trigno** (fig.23). Dunque, l’opera in esame, considerato la profondità di scavo dell’ordine di 1.0 – 1.5, non produrrà alcuna interferenza sia con la falda superficiale del F. Trigno, sia con il corpo idrico sotterraneo Significativo “Monte Totila”, entrambi affioranti ad una quota inferiore rispetto alla quota di scavo dell’opera in progetto.



**Fig.23:** Inquadramento cavidotto interrato rispetto all’alveo del Fiume Trigno



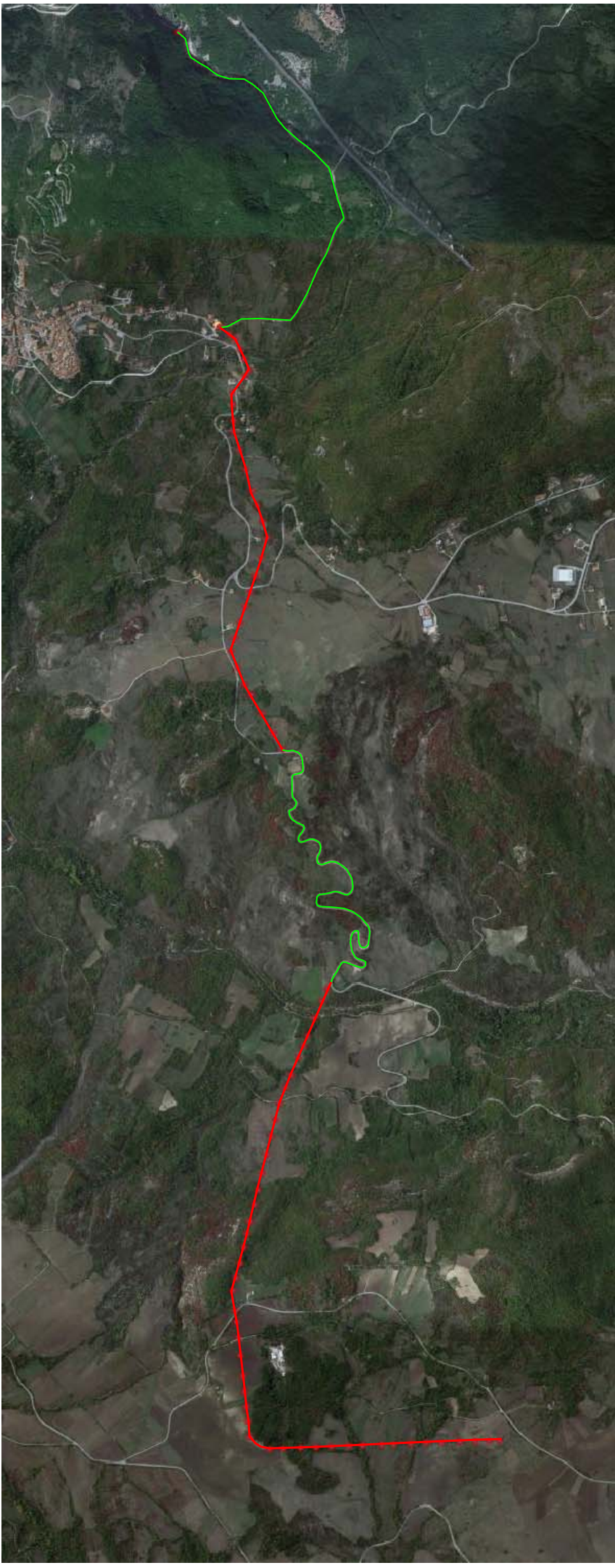
# INQUADRAMENTO su base Google Earth

Scala 1.25.000

◆ Sostegni Elettrودotto\_WGS84

— Linea cavo aereo

— Linea cavo interrato

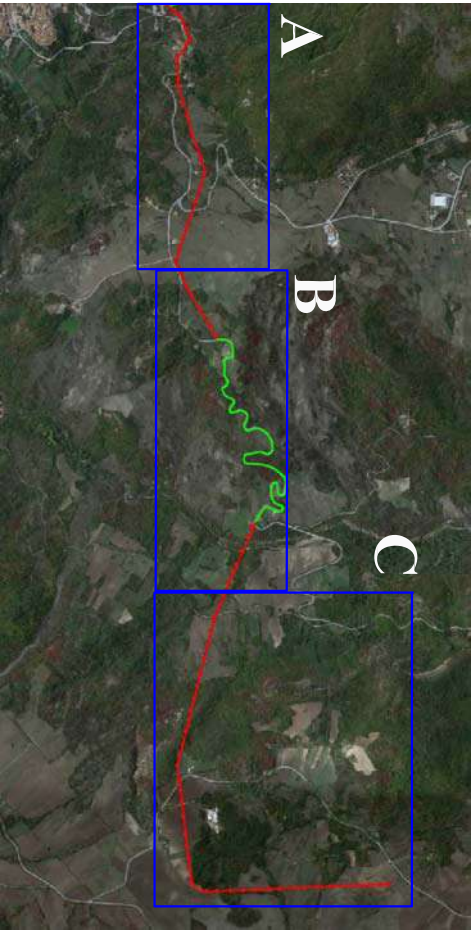




# LINEA CAVO AEREO e CAVO INTERRATO SU BASE C.T.R.

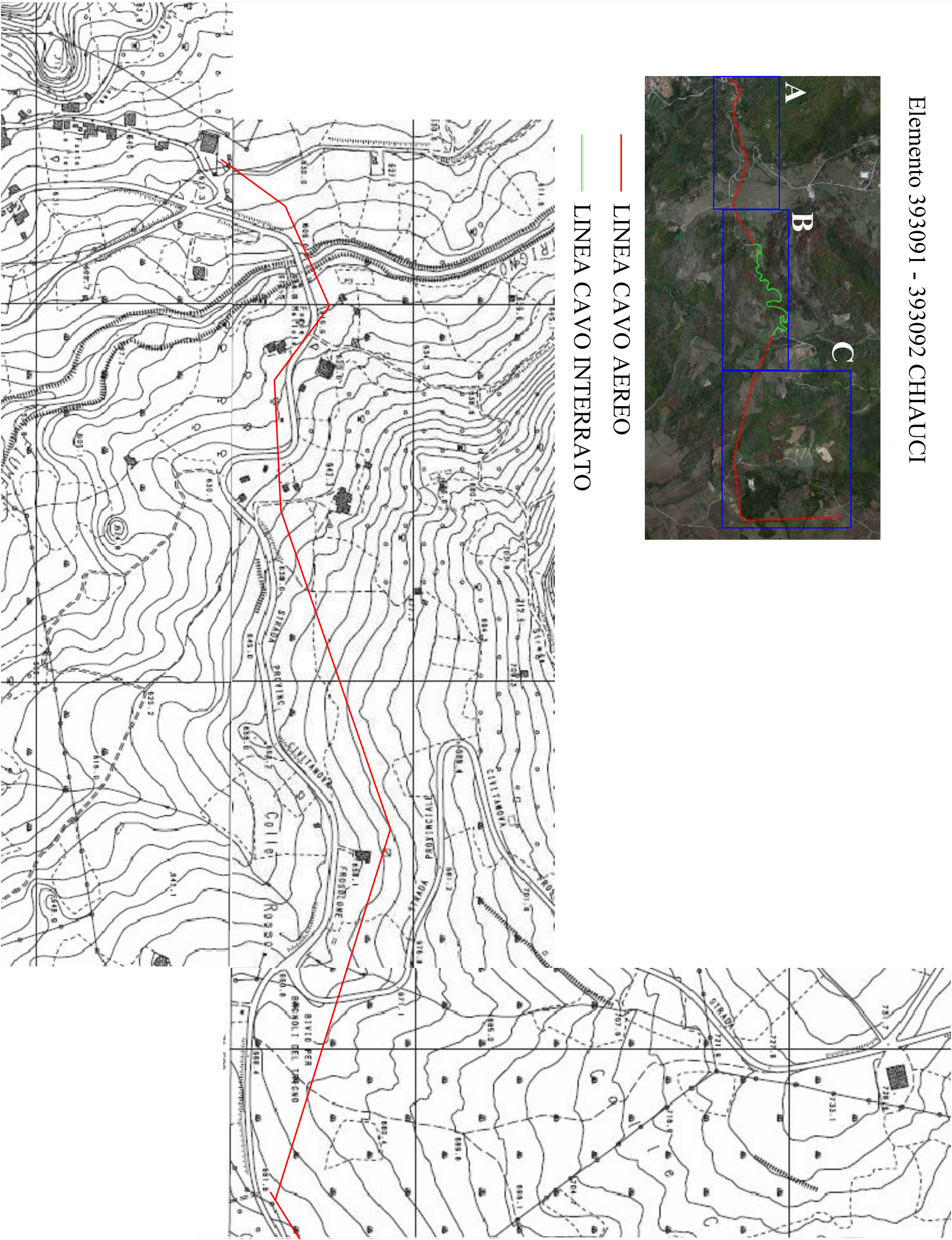
Area A - Scala 1:5.000

Elemento 393091 - 393092 CHIAUCI



— LINEA CAVO AEREO

— LINEA CAVO INTERRATO

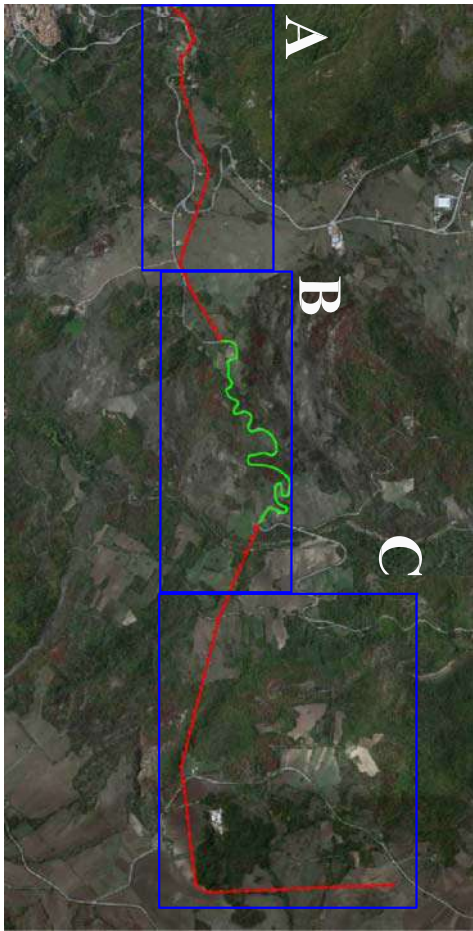




# LINEA CAVO AEREO e CAVO INTERRATO SU BASE C.T.R.

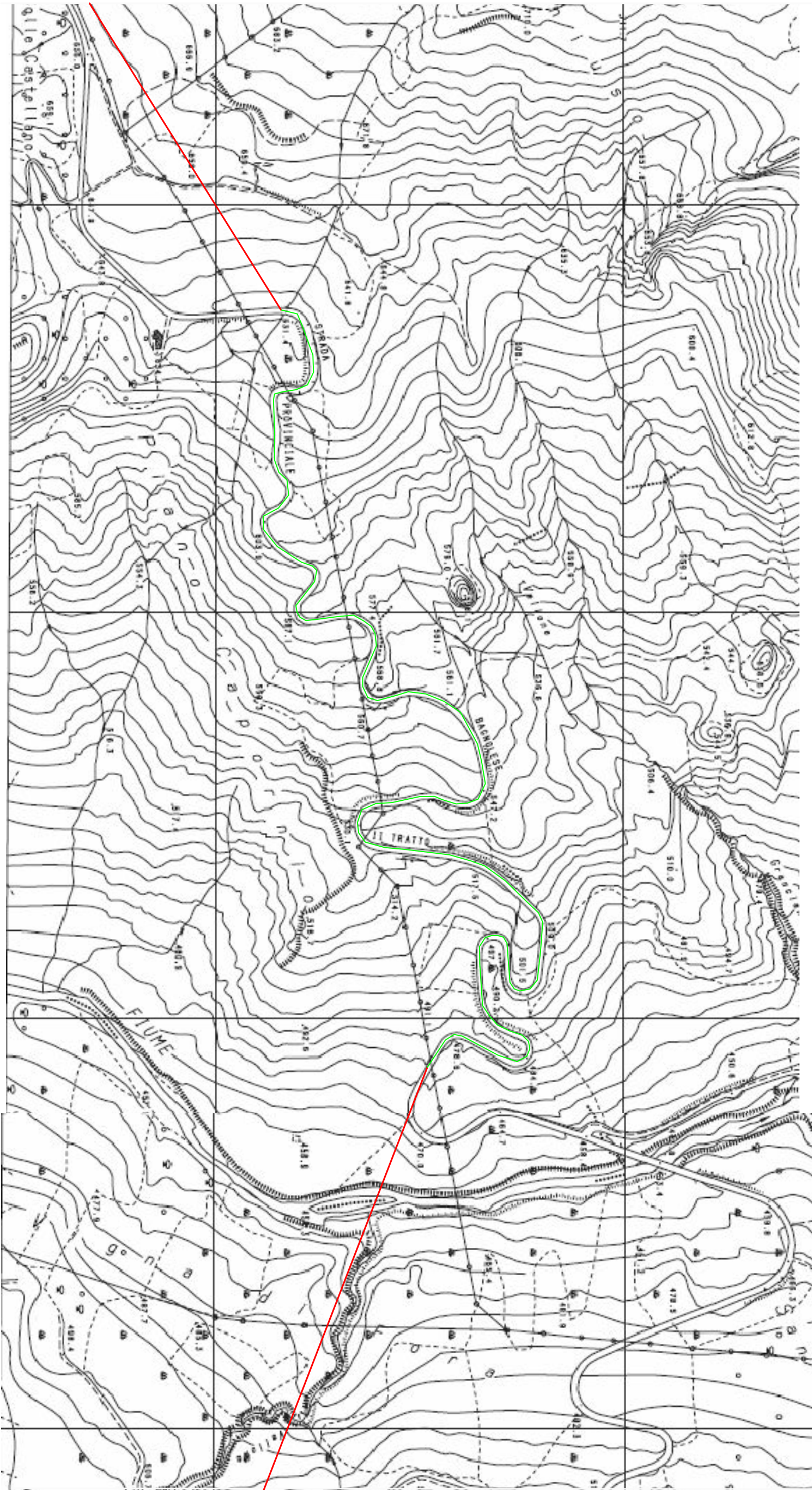
Area B - Scala 1:5.000

Elemento 393104 - MADONNA DI VALLE BRUNA



— LINEA CAVO AEREO

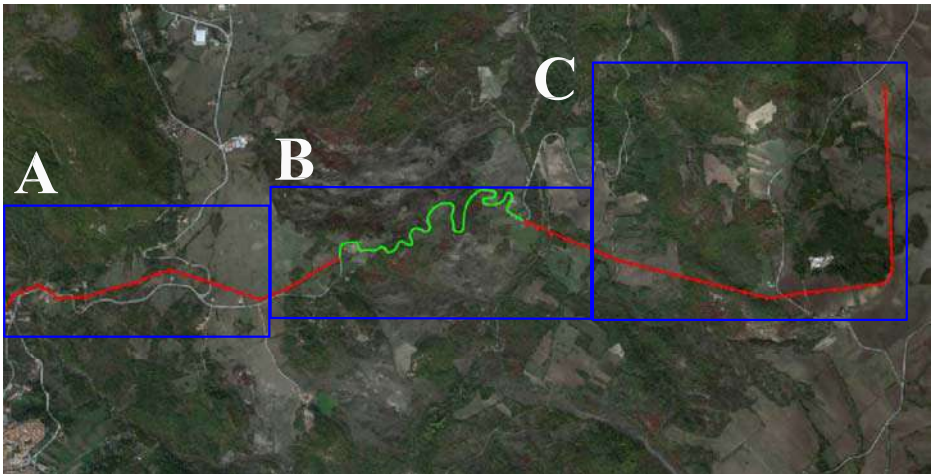
— LINEA CAVO INTERRATO



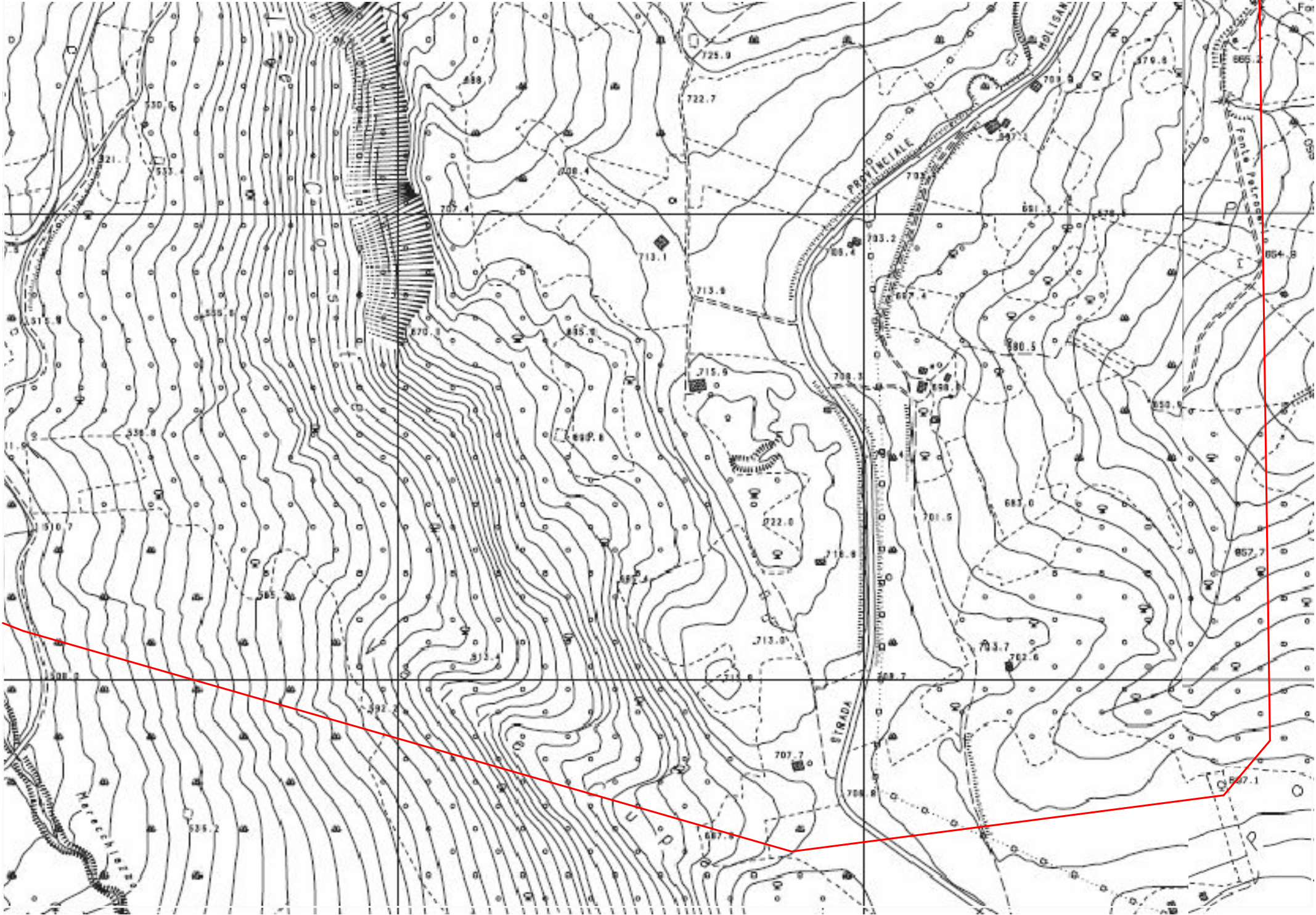


LINEA CAVO AEREO e CAVO INTERRATO SU BASE C.T.R.  
Area C - Scala 1:5.000

Elemento 393104 - MADONNA DI VALLE BRUNA  
393101 - MASSERIA PASCASIO



- LINEA CAVO AEREO
- LINEA CAVO INTERRATO



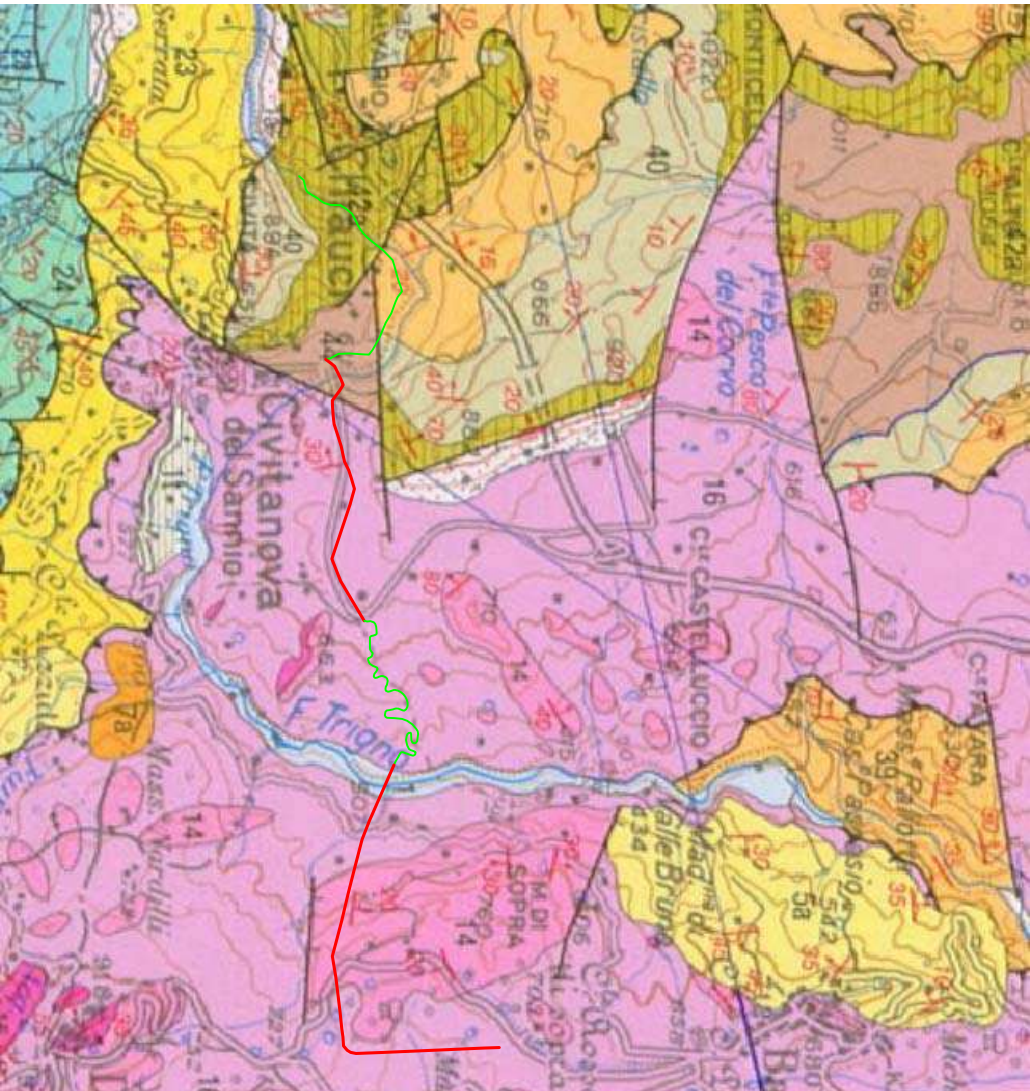
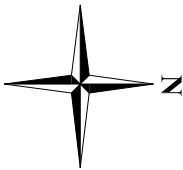


# CARTA GEOLOGICA

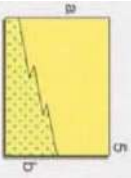
## Scala 1:50.000

(dalla Carta Geologica del Molise scala 1:100.000 di Ghisetti, Vezzani e Festa)

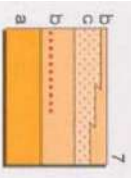
- Linea cavo aereo
- Linea cavo interrato



1. Depositi fluviali; 1t. Depositi alluvionali terrazzati; 1l. Depositi lacustri; 1tl. Depositi fluvio-lacustri; 1b. Depositi glacio-nivali, fluvio-giaciali e morenici; 1s. Depositi delle pianure costiere; 1a. Detriti di faglia; 1e. Coltri eluvio-colluviali; tr. Terre rosse; tv. Travertini; 1. *Olocene* - *Pleistocene superiore*.

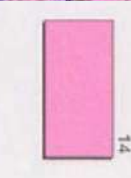


**Conglomerati di Campobasso** (a). Conglomerati poligenici a matrice arenacea con ciottoli ben arrotondati da pochi cm fino a 30 cm di diametro, costituiti da calcari, arenarie, selci e rocce cristalline (Molise, Basso, M. Vairano, Toro, Campodipetra, Colle Scese, Bagnoli del Trigno, Monacilioni). Verso l'alto la taglia dei clasti diminuisce fino a dare luogo ad arenarie microconglomeratiche. Spessore complessivo: 100-300 m. *Pliocene inferiore basale?* - *Messiniano superiore?* **Calcarei e conglomerati di Velsi** (b). Calcarei e arenarie organogene giallastre sottilmente stratificate (spessore: 20 m) passanti verso l'alto e lateralmente a sabbie gialle con intercalazioni di conglomerati (spessore: 30 m). *Pliocene inferiore?* - *Messiniano superiore*.



**Argillite del F. Fortore** (b). Alternanza di argillite biancastre, sabbie e arenarie gialle in strati centimetrici (Basso, Campobasso, F. Fortore) con marne, gessi e livelli di gessarelli (stazione di Ripalimosani, C. Casella e Serra della Croce in destra T. Tappino), passante verso l'alto ad argillite grigio oliva con sottili lenti di conglomerati calcarei (c) con ciottoli ben arrotondati di rocce cristalline (tra Colle del Santo e Mass. della Banca in sinistra del Fortore) e con bancate massicce (15-30 m) di conglomerati a matrice arenacea (Santabatesa). In valle del F. Sangro nella zona di M. Pizzuto la formazione è caratterizzata da intercalazioni arenacee grossolane (.....) con spessore fino a 5-10 m, e mostra un graduale aumento della componente pelitica verso l'alto. Spessore: da 200 a 650 m. *Pliocene inferiore?* - *Messiniano*. **Sabbie di Velli** (a). Sabbie e arenarie quazoso-felspatiche grossolane di colore sabbie e pepe in banchi fino a 10 m di spessore (Ripalimosani, Casalciprano, Lucito, Civitacampomare, Ripabottoni, T. Tappino, Macchia Valfortore), separati da livelli millimetrici di peliti bluastre, talora con lenti di megabreccie a blocchi decametrici calcarei e silicei ad affinità scistolite (T. Chiusano). Spessore: 300-500 m. *Messiniano superiore*.

### SCOLLAMENTO TETTONICO



**Formazione Ceramaggiore**. Alternanza di brecciole calcaree, biocalcarei e calcilutiti biancastre a liste e noduli di selce, con intercalazioni di argillite marmose e marne rosse e grigio-verdastre con rari livelli di arenarie. Alla base è presente un discontinuo intervallo di prevalenti peliti rosso-verdastre. Associazione faunistica con Nummuliti, Aveloline, *Lysocyclina* e *Lepidocyclina* rimangiate e con *Mioagurina*, Alghe corallinacee e Briozoi. Spessore: 100-300 m. *Miocene inferiore*.

### SCOLLAMENTO TETTONICO



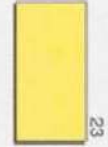
**"Calcarei cristallini"**. Calcarei detritici bianchi in banchi da decimetrici a centimetrici in alternanza con calcari micritici in strati di 3-5 cm, di colore bianco-verdognolo ad aspetto talora nodulare, con lenti di selce nera e sottili intercalazioni pelitiche (La Civita di Duro-mia). Calcarei e calciruditi ben cementati in banchi da metri a decametrici con rare lenti di conglomerati calcarei e con sottili intercalazioni di argillite da verdastre a rossastre. Spessore: 150-200 m. *Eocene?* - *Cretaceo superiore*.

### SCOLLAMENTO TETTONICO



**Argillite scagliose**. *Mélange* tettonico costituito da prevalenti argillite e argillite marmose di colore da rosso-violaceo a grigio-verdastro a struttura caotica con intercalazioni da centimetriche a decametriche di calcari micritici bianco-verdognoli tipo "Alberese", calcari silicei, quarzosilliti azzurro-verdastre, radiolenti rosso-verdi, e con blocchi cartografabili di calcareniti a Pecinudi e Litotarni e di calcari a Rudiste (a). Le porzioni stratigraficamente più alte di questo *mélange* tettonico sono costituite da estesi volumi di Argillite vari colorati di età *Oligocene-Miocene inferiore*, confrontabili per facies ed età con le formazioni 44 e 48 sviluppate alla base delle Unità Molisane. Lungo il fronte esterno della catena appenninica tra Pelonbaro, Alesse, Montenero di Bisaccia e Guglionesi la formazione delle Argillite scagliose si presenta intensamente caoticizzata e costituisce la matrice di un *mélange* tettonico con blocchi di diversa dimensione di gessi, calcari evaporitici messiniani, calcareniti a macroforaminiferi mioceniche e argillite e calcareniti plioceniche. Si tratta di affioramenti tettonicamente associati con strutture di duplex alla unità molisana del M. della Daunia a costituire le porzioni più profonde e frontali della catena appenninica. Spessore stratigrafico non definibile; spessore tettonico fino ad alcune migliaia di m. *Miocene inferiore-Cretaceo superiore*.

## Legenda



**Formazione Frosolone**. Argillite, marne e siltiti marmose grigio-azzurre con intercalazioni di calcareniti e di arenarie torbiditiche a grana fine in strati di 10-40 cm talora in alternanza con marne biancastre a torranitiferi planctonici. Spessore affiorante: 250-550 m. *Messiniano inferiore* - *Tortoniano superiore?*



**Formazione Longano**. Calcilutiti biancastre in alternanza con calcareniti, calcari marnosi, marne e argilliti scure in strati centimetrici, passanti verso l'alto a marne e marne argillose ad *Orbulina* spp.. Spessore: 100-250 m. *Tortoniano superiore* - *Serravalliano p.p.*

### CONTATTO DI SOVRASCORRIMENTO



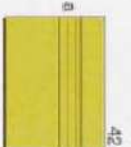
**Unità dei M. Pizzi-Agnone e Colle dell'Albero-Tufillo**  
**Fysch di Agnone**. Alternanza argillosa-arenacea in strati sottili con livelli di torbiditi arenacee che aumentano in spessore (fino a 2 m.) e frequenza verso l'alto, ove assumono anche granulometria più grossolana, localmente fino a conglomeratiche (Auletta). Tra il Lago di Bomba e Pietrabbondante è stato differenziato un intervallo costituito da un'alternanza pelitico-arenacea (a) con intercalazioni calcarenitico-calciruditiche e con olistofiti (b) di calcareniti a Briozoi e Litotarni, calciruditi a Rudiste, marne ad *Orbulina* e calcareniti a macroforaminiferi (Pietrabbondante, Belmonte del Sannio, Poggio Sennita). In questo settore il membro superiore del Fysch di Agnone (b) è costituito da un'alternanza di argillite e marne con sottili intercalazioni di arenarie fini grigie. Ad est della dorsale Colledimezzo, Schiavi di Abruzzo il Fysch di Agnone indifferenziato è costituito da una alternanza di marne argillose e arenarie in strati centimetrici con intercalazioni di arenarie e calcareniti fini torbiditiche, localmente in banchi massicci (.....). Spessore: fino a 2500 m. *Messiniano inferiore*.



**Marne ad Orbulina eq.** Marne e calcari marnosi ad *Orbulina* spp. in alternanza con argillite grigio-verdastre, arenarie e calcareniti torbiditiche in banchi fino ad 1 m. con rara selce in liste e noduli. Spessore: 150-350 m. *Messiniano inferiore p.p.* - *Tortoniano p.p.*



**Formazione Tufillo**. Fitta alternanza di calcilutiti e calcari marnosi bianchi, marne argillose bluastre e siltiti tipolacae in strati da 5-10 cm. a 1 m., con intercalazioni di biocalcarei a Briozoi, Lamellibranchi, Litotarni in banchi da 1 a 5 m. (.....). Nella parte inferiore sono presenti calciruditi, microconglomerati e biocalcarei torbiditiche con noduli di selce nera (Casoli, Alitro), con livelli a spicole di spugna silicee (*Caltraparella*, Quacri, Borrello). Spessore: 300-400 m. *Tortoniano p.p.* - *Serravalliano*.



**Formazione Gamberrale-Pizzoterrato**. Alternanza di marne, argillite marmosa rossa e verdi, calcareniti giallastre e di calcilutiti bianche in strati tra 5 e 10 cm., con potenti intercalazioni (a) di calciruditi a frammenti di Lamellibranchi, Rudiste e Coralli, di calcareniti bioclastiche gradate a macroforaminiferi e di conglomerati a clasti subarotondati tra 5 e 20 cm. di diametro costituiti da micriti, selce e calcari cristallini. La parte inferiore della formazione è costituita da calcari marnosi e marne prevalentemente rosso bluastre con liste e noduli di selce in alternanza con radiolenti, calcari micritici bianchi e calcareniti. Faune con Nummuliti, *Amphitetrine* e Rudiste rimangiate. Spessore: 200-400 m. *Serravalliano* - *Langhiano*.



**Fysch Numidico**. Quarzeniti giallastre e litareniti arcoseiche con sottili intercalazioni di argillite marmose (Valione Cerreto a Sud di Guardabruna e Colle Civitelle a Nord di Torrebruna) passanti verso l'alto a marne argillose verdastre. Microfauna a *Clibyertoides* spp., e *Clibyertidina* spp.. Spessore: 250-350 m. *Langhiano* - *Burdigaliano*.

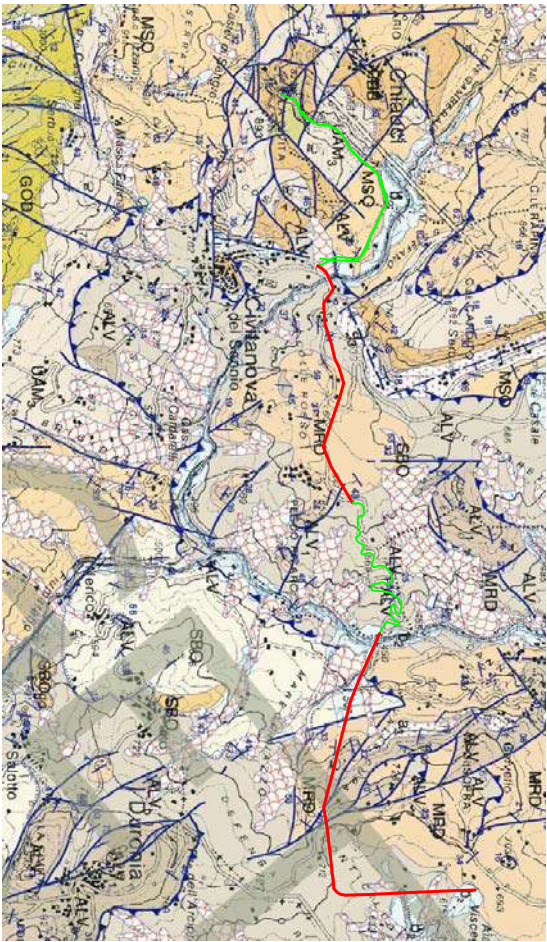


Alternanza di calcilutiti, radiolenti e di marne argillose rosse e verdi con lista di selce, con sottili intercalazioni di calcareniti torbiditiche (argillite varicolori). Verso il basso prevale un'alternanza di marne giallo-verdognole, micriti calcaree, calciruditi a Nummuliti con noduli di selce nera. Spessore: > 250-300 m. *Miocene inferiore* - *Oligocene*.



CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - PROGETTO CARG  
Scala 1:50.000

(fonte: Foglio 393 Trivento - Scala 1:50.000)



## Legenda

## UNITA' UBIQUITARIE IN CORSO DI FORMAZIONE

## DEPOSITO DI FRANCA

Accumuli ghittrivi in formazione ed in evoluzione costituiti da sedimenti prevalentemente argillosi con, o senza, pezzame litico grossolano eterogeneo ed eterometrico, disposti caoticamente e distribuiti prevalentemente nelle aree pedemontane e lungo i bordi delle incisioni fluviali. Spesso variabili, fino a decametrici.

## DEPOSITO ALLUVIONALE

Cina, sabbie gialle e corno immenso di toro aiuola di fango: le caratteristiche aree golanite e le zone di esondazione, a luoghi i depositi appaiono provvisoriamente accumulati e modestamente eretizzati sull'arco attuale e rettilineo.

## COLTRELLUVIO-COLLUVIALE

Seppur prevalentemente argilloso-siliceo, a luoghi limo-sabbiosi e suoli caratterizzati le coperture di superficie pedonatare e/o subpangeganti, o il riempimento di depressioni topografiche. A luoghi si tratta di prodotti derivanti dall'alterazione in situ di unità quaternarie già formate e del substrato prequaternario. Spessori variabili, frequentemente metri.

## DETrito DI FALDA

Depositi di versante detritico-colluviali, costituiti da clasti grossolani immersi in matrice limoso-sabbiosa, formanti falde e cori alla base dei versanti. A laghi si presentano come brecce stratificate e cementate, con matrice limo-sabbiosa, talora rossa, alternata a livelli in cui la matrice è prevalente.

## DEPOSITO ALLUVIONALE TERRAZZATO

Ciottoli e ghiaia costanti da classi polistena, in prevalenza calcarei, calcareo marnosi ed arenacei, eterogenei, di dimensioni da decimetriche a centimetriche, sub-arrotolati ed arrotondati. In molti casi si presentano privi di stratificazione e gradazione evidente, mal cementati o sciolti, immersi in una matrice argillo-limosa. Le superfici liratezzate sono sospese a circa 3-5 m dal fondovalle.

## OLOCENE

## DEPOSITO DI ORIGINE MISTA

Depositi costituiti prevalentemente da ghiaie, da sabbie ghiaiose e/o argillose, da argille, spesso eterometrici e fango sostenuti, in alcuni casi con clasti poligenici. Generalmente sono disposti gradatamente, e solo a luoghi stratificati e caratterizzati da embuchtungura. I densiti, che si può vedere essenzialmente per la loro forma a ventaglio, caratterizzano le fasce pedemontane, allo sfocato dei corsi d'acqua torrentuali inurbati.

**OLOCENE**

## PRODOTTI ELUVIALI

Coltri eluvio-colluviali costituite da suoi residui, terre rosse e paleosoli con clasti insolubili, occupanti il fondo di doline e campi carsici.

## DEPOSITO PALUSTRE

Argille e limi argillosi, laminati, talvolta alternati a livelli o lenti ghiaiose caratterizzate da cori di conchiglie. Sono interdigiate da ghiaie delle conoidi alluvionali depresse (Sessano). Ai luoghi sono interdigiate da ghiaie delle conoidi alluvionali.

# PLEISTOCENE-OLOCENE

## GRUPPO DELLE ARGILLE VARIEGATE

**ARGILLE VARICOLORI SUPERIORI**[illegible]

MARNE ROSSE E VERDI DI COLLE DOLCE

Alternanza di manne bianche, manne scissore, rosse e verdi ed foglie rosse con robbia, nelle quali sono intercalate breccie chiare, resinitizzate bianche e rosse. Talvolta sono alternate a calcaretti bianchi e quindi passano gradualmente alle calcaretti soprastanti (Colle Gioiese a SW di Castropignano). Il campione più alto della successione contiene *Globobuccina impigritus* del Serravallo (e più recenti), altri più bassi contengono *Globobuccina rufobas* e *Globobuccina aeneoviridis* sono pertanto attribuiti alla zona a *Globobuccina rufobas* (Vaccaro, 1985) del Burdigaliano superiore. La formazione ricopre a luoghi stratigraficamente PYN e ALV, ed è sottoposta SPO. Lo spessore è circa 50-70 m.

# CALCARENTE E CALCIRUDITI DI PIETRABONDANTE

[illegible]

### *MIocene inferiore?*

## FORMAZIONE DI MACCHIA GODENA

Altemana di alle mani se ne rimane rosse, i vari livelli verdastri, che passano a manne ed argilla  
mattone pallidire e con intercalazioni continue che li cavelliti rizzo-rose. Segue un intervallo  
di una decina di metri di spessore costituito da calcarenie in boccia boccinate con piccoli clasti  
argillosi in strati di 10-15 cm ondulati ed anagmati a formare banchi netti. Le associazioni a  
formanti planicoliti indicano età non più antiche dell'Eocene medio per la presenza di  
*Moravoceras* sp., *Actinotia bulbulopsis*, *Globobuccina mactra*, *Turnorobolites togliattieri* e  
*Turnorobolites* sp. *Ipomurella*. Le manne rosse e verdi continue sovvente associate a  
*Globobuccina optima optima*, *Globobuccina optima nana*, *Cataglyphis dissimilis* e *Globoglyphoides*  
*trifidus* *minutulus* nei calcare dell'Oligocene superiore e del Miocene inferiore. Le associazioni a  
numerosi calcareo e l'evidenziano la presenza di *Sphenolinites heteromorphus* e nati esemplari di  
*Retiolocostea pseudobulbulites*, indicatori della zona a *Sphenolinites heteromorphus*, si trovano a  
*Heterocostea walsbyi* *scotensis* - *Sphenolinites heteromorphus* (subzona MNNS5 - FORACARCI  
et al., 1990) ed attribuiti, quindi, al limite Langhiano/Sarmatiano. Questa formazione è  
parzialmente eterotopica, a più ltezze tra i calcareo di UuM<sub>1</sub>, CFMO. Lo spessore ed i clasti 250 m.

**Eocene medio - Sarmatiano**

## FORMAZIONE DI MONACI

[illegible]

**ARGILLE VARI COLORI SUPERIORI**

ARGILLE VARIOCOLORI SUPERIORI

[illegible]

## OLIGOCENE SUPERIORE? - BURDIGALLO SUPERIORE

## UNITA' TETTONICA DI AGNONE

## FLYSCHDEL MOLISE

Altemanno del pedit gregis e marconi di spessore massimo di 40-50 cm e di altezza fin misale e alghe, gullatore. Nella parte centrale della successione sono presenti arenarie (AOC) da grossolane a medie, di color grigio-giallastro, in strati di spessore variabile dal decimetro al metro, talora in banci ammassati alternati a strati costituiti di argille siltose plumbee. Queste arenarie, verso l'alto, possono localmente aver calcareato; calcinanti e breccie a riassezzamento di calcare breccioso possono arrivare a 12 metri (Bogge Samml.). I campioni prelevati a Case Polidetti nei pressi di Poggio Sammito contengono in 1 metro fucili *Dicranogaster quinquepinna*, due infusori (forse) di Poggio Sammito e una interfaccia a *Neogobiosquilla costata* (sintipica). *Schabergella spinulosa*, *Glykerella aff. G. subfusa* e *Glykerella maritima* (forma a *Glykerella*), *Calyptra exornata*, *Lambonia*, *Glybosella dolosa*, *Laccasina*, 1985, che indicano un'età formazioni superiore. La presenza di *Immunobellus sicilianus* (forma a *Immunobellus primus*, Thirackosson, 1984) e di *Neogobiosquilla acastaria* (sinonimo e deserta), e *Turriculus multiloba*, in campioni prelevati presso Fonte Sambuco, è indicativa di un'età medio-terziaria. La formazione affiora in segna di scardatura su UVA. Lo spessore è di oltre 1500 m.

## TORTONIANO SUPERIORE - MESSINIANO

ARGILLÆA OREULINA

[illegible]

## SERRAVALLOANO? - TORTONIANO INFERIORE

## SERRAVALLOANO? - TORTONIANO INFERIORE



# PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRIGNO

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Scala 1:10.000

- LINEA CAVO AEREO
- LINEA CAVO INTERRATO

- Pericolosità da alluvione
- P1: Pericolosità moderata
  - P2: Pericolosità media
  - P3: Pericolosità elevata

- Pericolosità da frana
- PF1: Pericolosità moderata
  - PF2: Pericolosità elevata
  - PF3: Pericolosità estremamente elevata



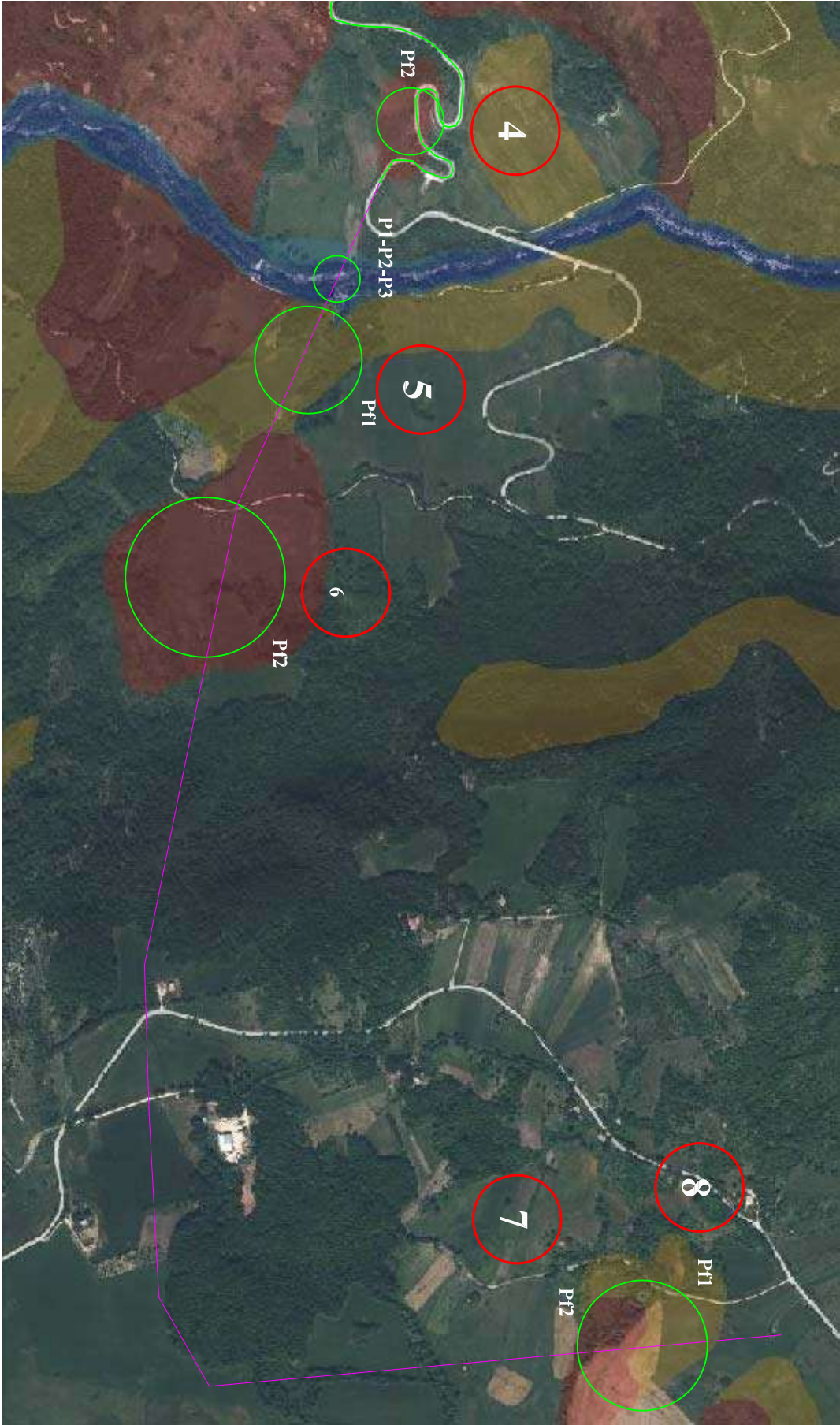


# PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRIGNO

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Scala 1:10.000

LINEA CAVO AEREO  
 LINEA CAVO INTERRATO



**Pericolosità da alluvione**  
 P1: Pericolosità moderata  
 P2: Pericolosità media  
 P3: Pericolosità elevata

**Pericolosità da frana**  
 P11: Pericolosità moderata  
 P12: Pericolosità elevata  
 P13: Pericolosità estremamente elevata



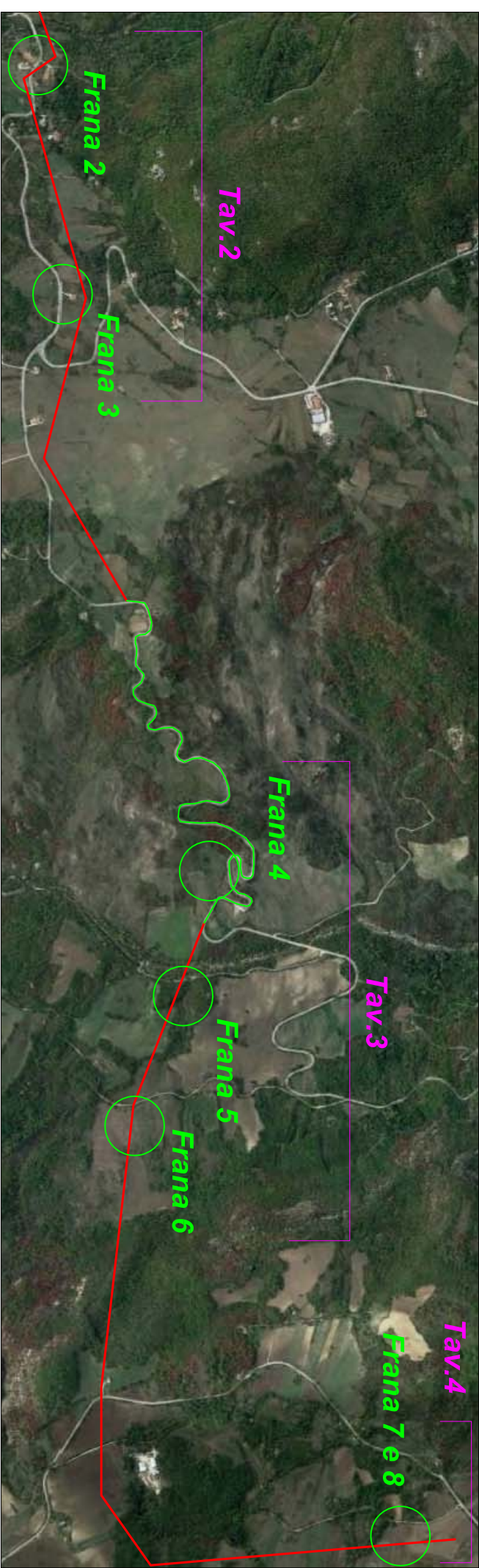
# Inquadramento riassuntivo delle Tavole su base Google Earth

CAVIDOTTO INTERRATO  
ELETTRODOTTO AEREO

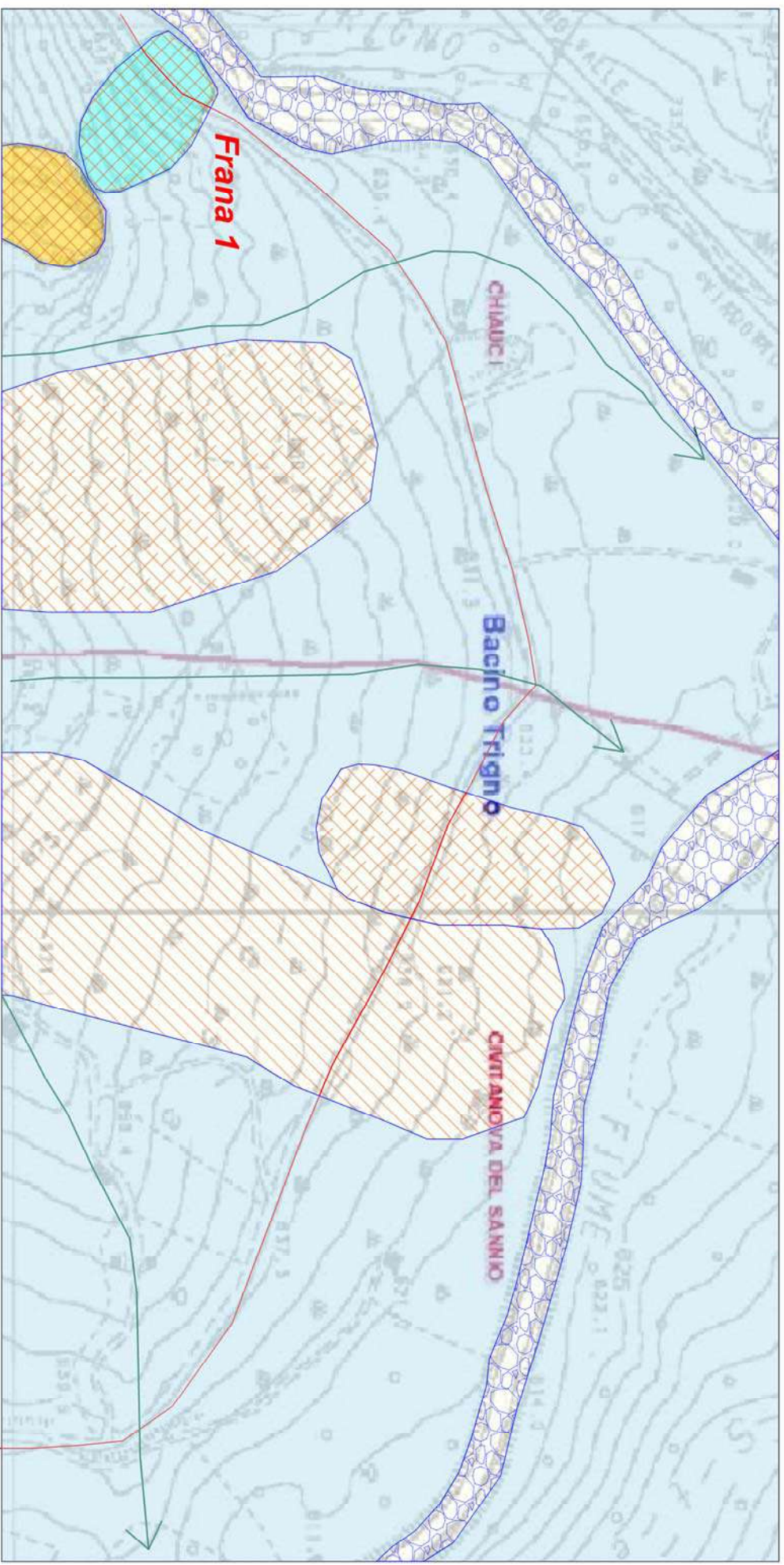
Tav.1



Tav.4





**Litologia del substrato**

Calcarenti e marne argillose di colore biancastro grigio avana

**Litologia dei terreni di copertura**

Ghiaie e sabbie di ambiente fluviale

**Legenda PAI**

Pf1 - Pericolosità moderata

Pf2 - Pericolosità elevata

**Forme legate all'azione della gravità**

Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente

Frana da colamento lento quiescente

Arete soggette a frane superficiali diffuse

Frana di tipo complesso quiescente

**Forme legate all'azione delle acque superficiali**

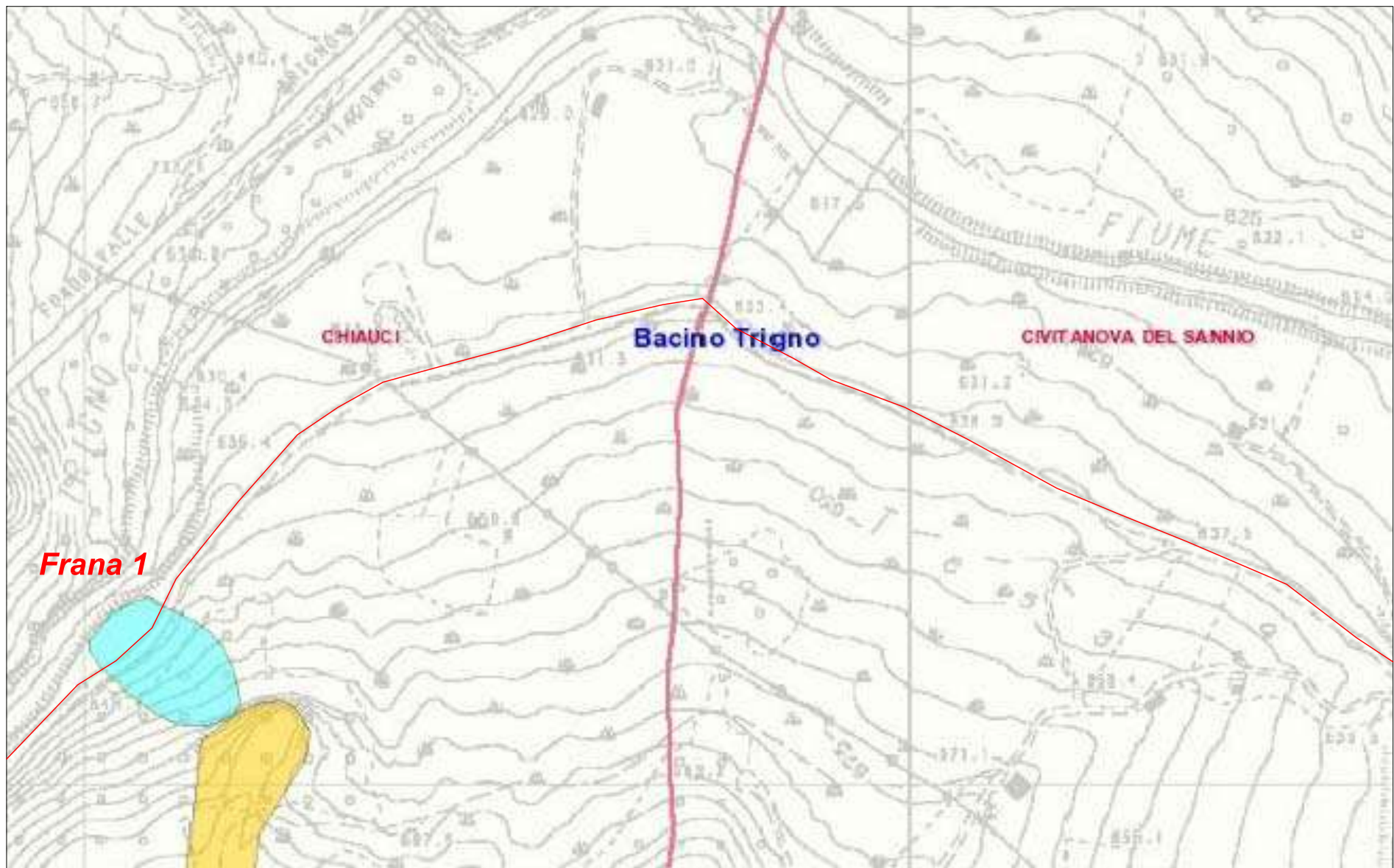
Solco di ruscellamento concentrato



TAV.1  
Confronto PAI - IFFI  
Scala 1:5000

PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA

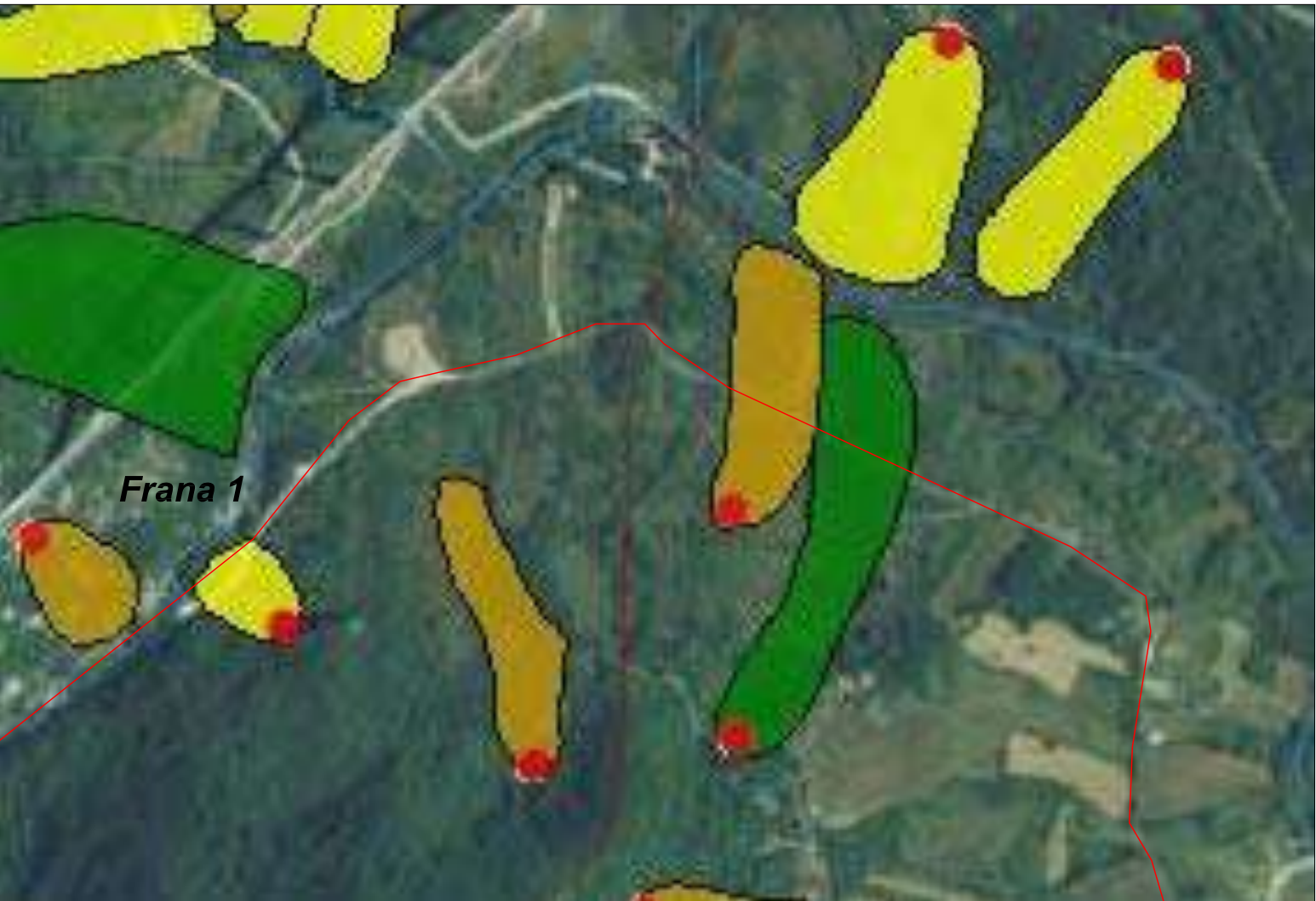
CAVIDOTTO INTERRATO



Legenda PAI

- Pf1 - Pericolosità moderata
- Pf2 - Pericolosità elevata

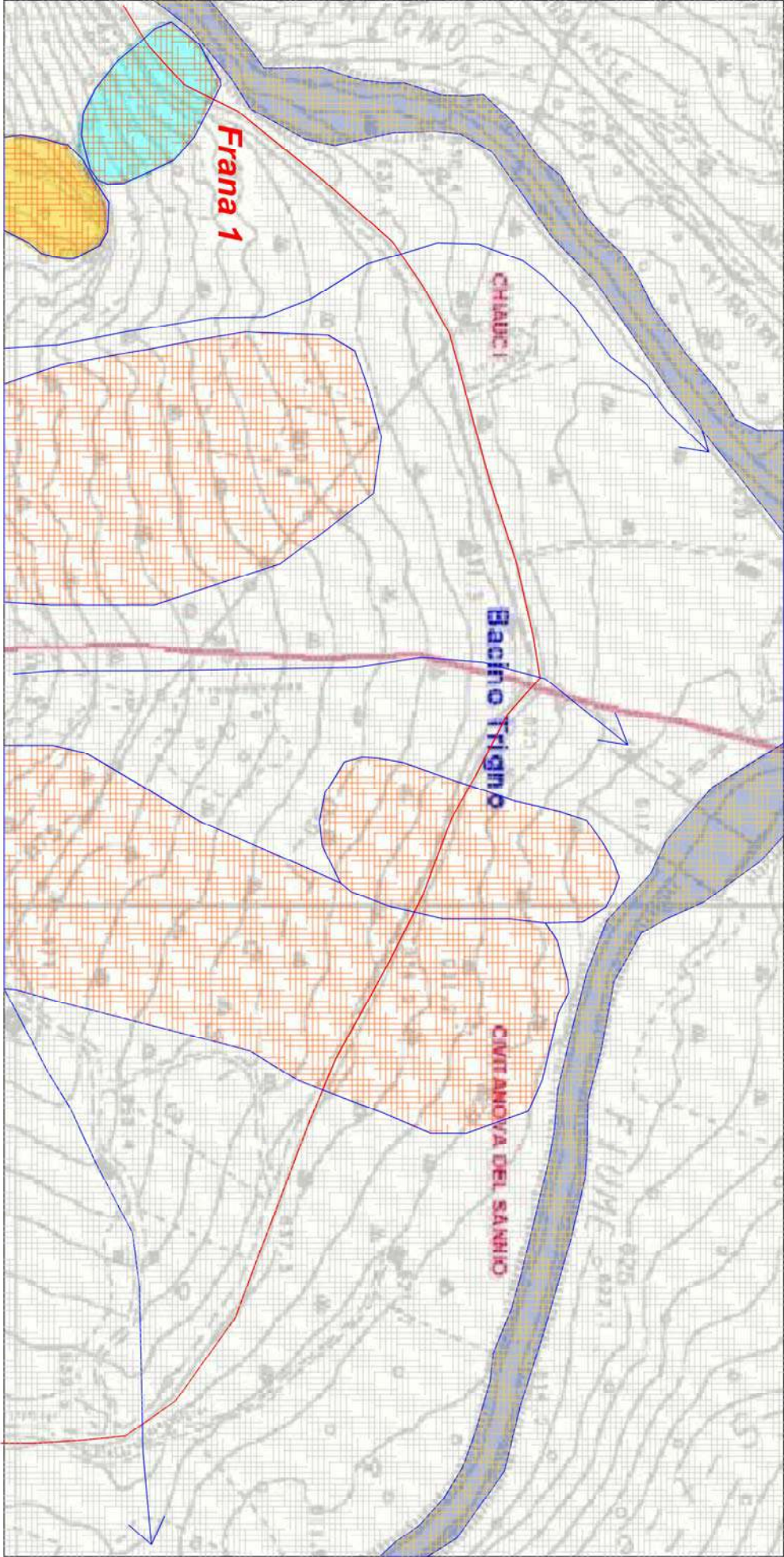
PROGETTO IFFI



Legenda IFFI

- Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente
- Frana da Colamento lento quiescente
- Frana complessa





**Iidrografia superficiale**



→ Reticolo idrografico

**Legenda PAI**



**Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)**

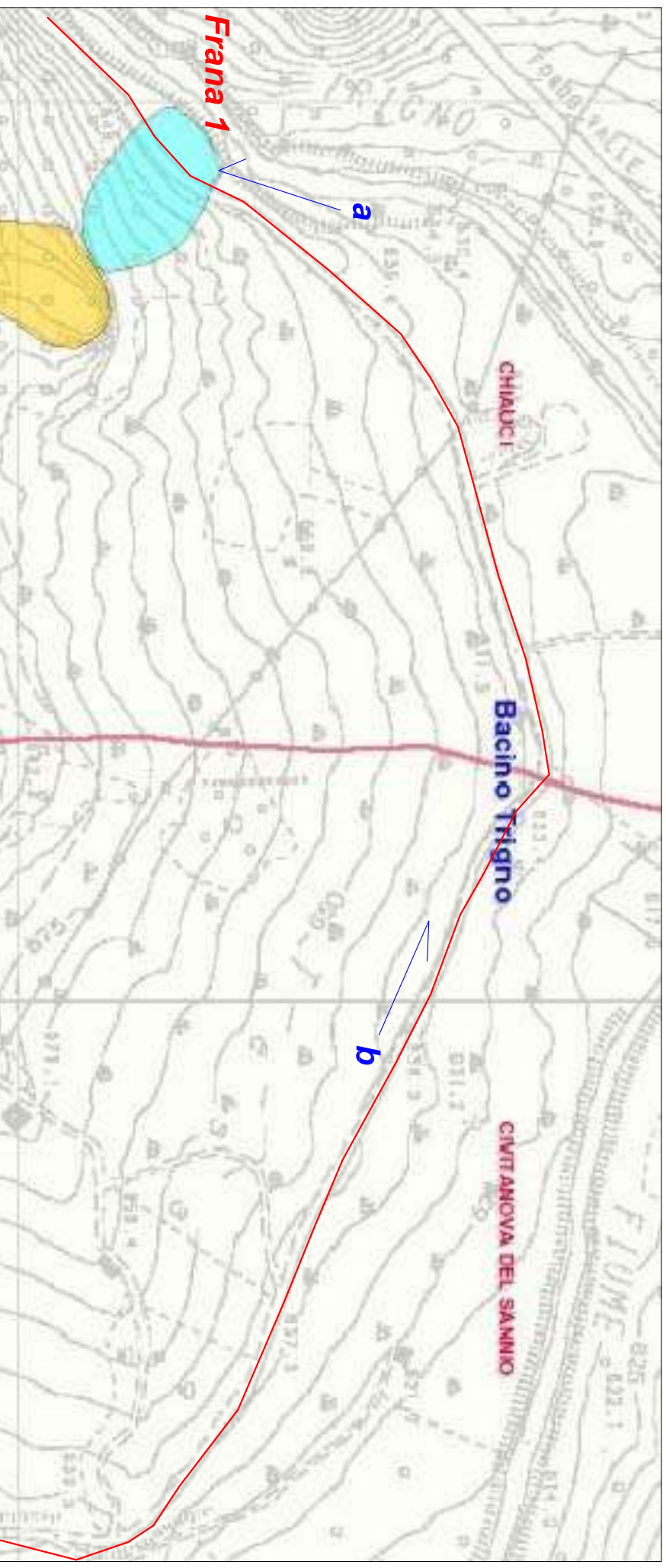


Ghiaie - sabbie  $10^{-2} > K > 10^{-4}$  Grado di permeabilità medio-alto

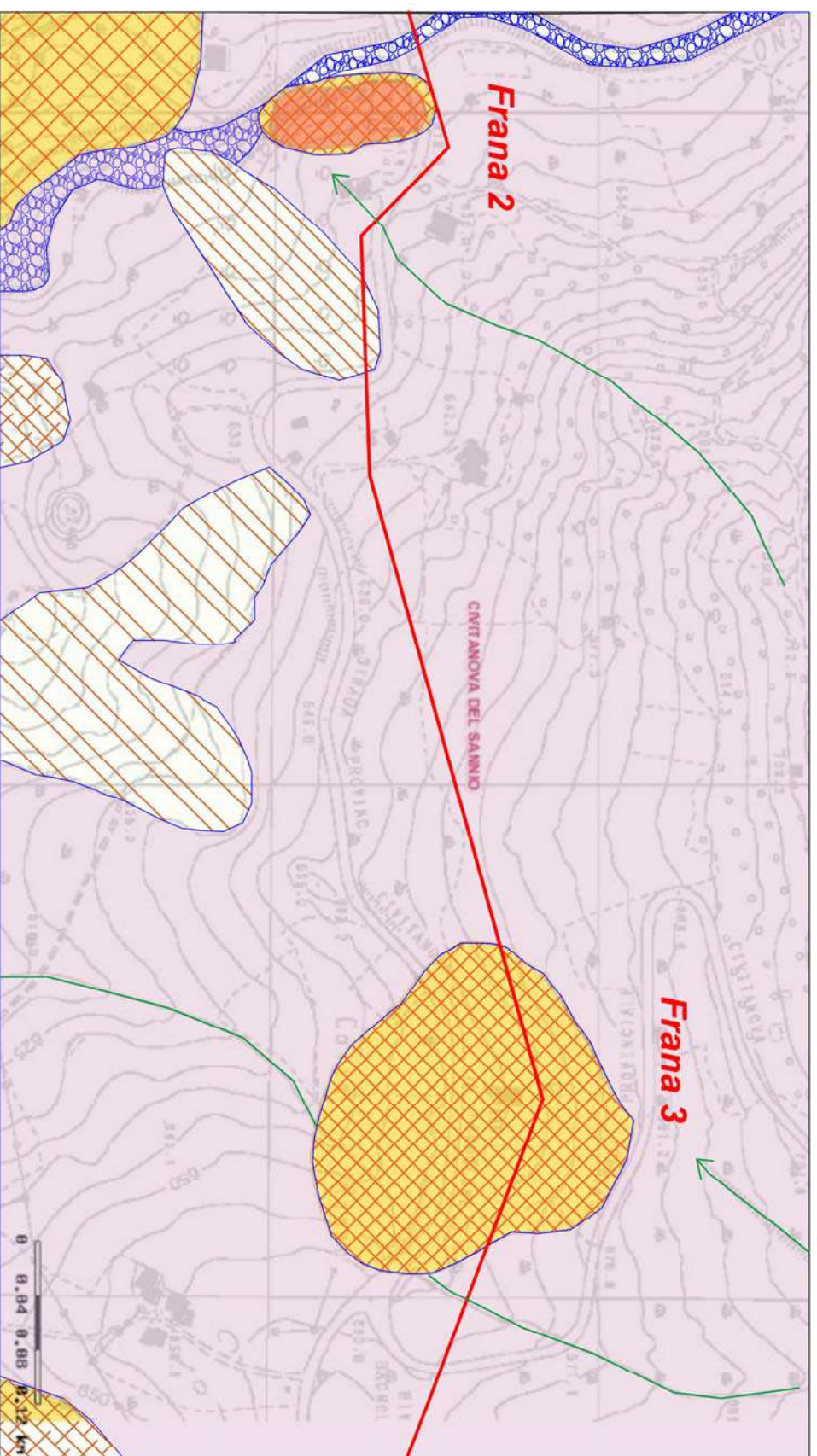
Sabbie - Sabbie fini; silts  $10^{-2} > K > 10^{-9}$  Grado di permeabilità medio-basso

Argille  $10^{-9} > K$  Impermeabile



 CAVIDOTTO INTERRATO**Legenda PAI** **Pf1** - Pericolosità moderata **Pf2** - Pericolosità elevata



**Litologia del substrato**

Argillie con intercalazioni di calcareniti e calciruditi

**Litologia dei terreni di copertura**

Ghiaie e sabbie di ambiente fluviale

**Legenda PAI**

**PT3** - Pericolosità estremamente elevata

**PT2** - Pericolosità elevata

**Forme legate all'azione della gravità**

Frana da scioglimento rotazionale traslativo quiescente

Frana da colamento lento quiescente

Aree soggette a frane superficiali diffuse

Frana di tipo complesso quiescente

**Forme legate all'azione delle acque superficiali**

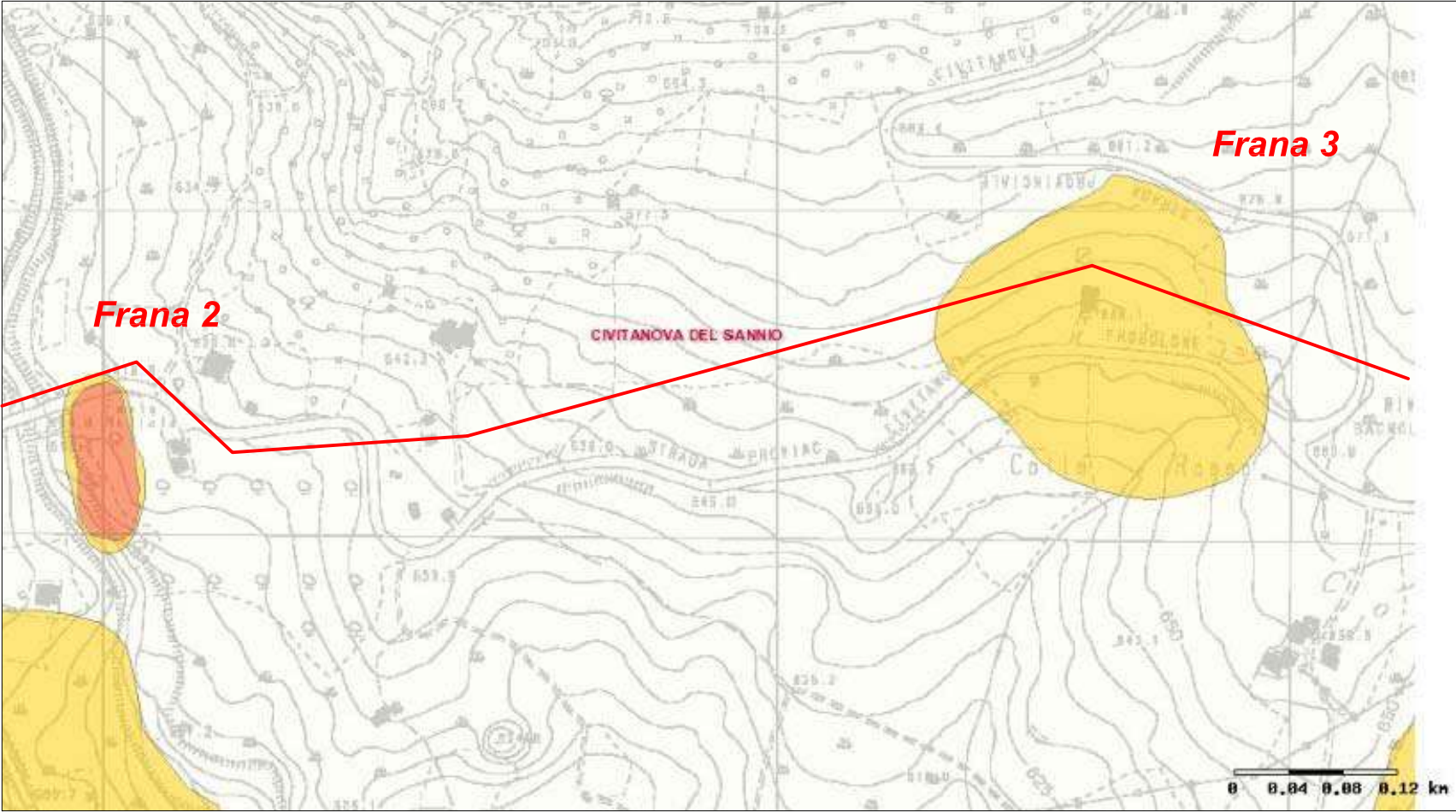
Solco di ruscellamento concentrato





TAV.2  
Confronto PAI - IFFI  
Scala 1:5000

ELETTRODOTTO AEREO

PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA





Legenda PAI

-  **Pf3** - Pericolosità estremamente elevata
-  **Pf2** - Pericolosità elevata

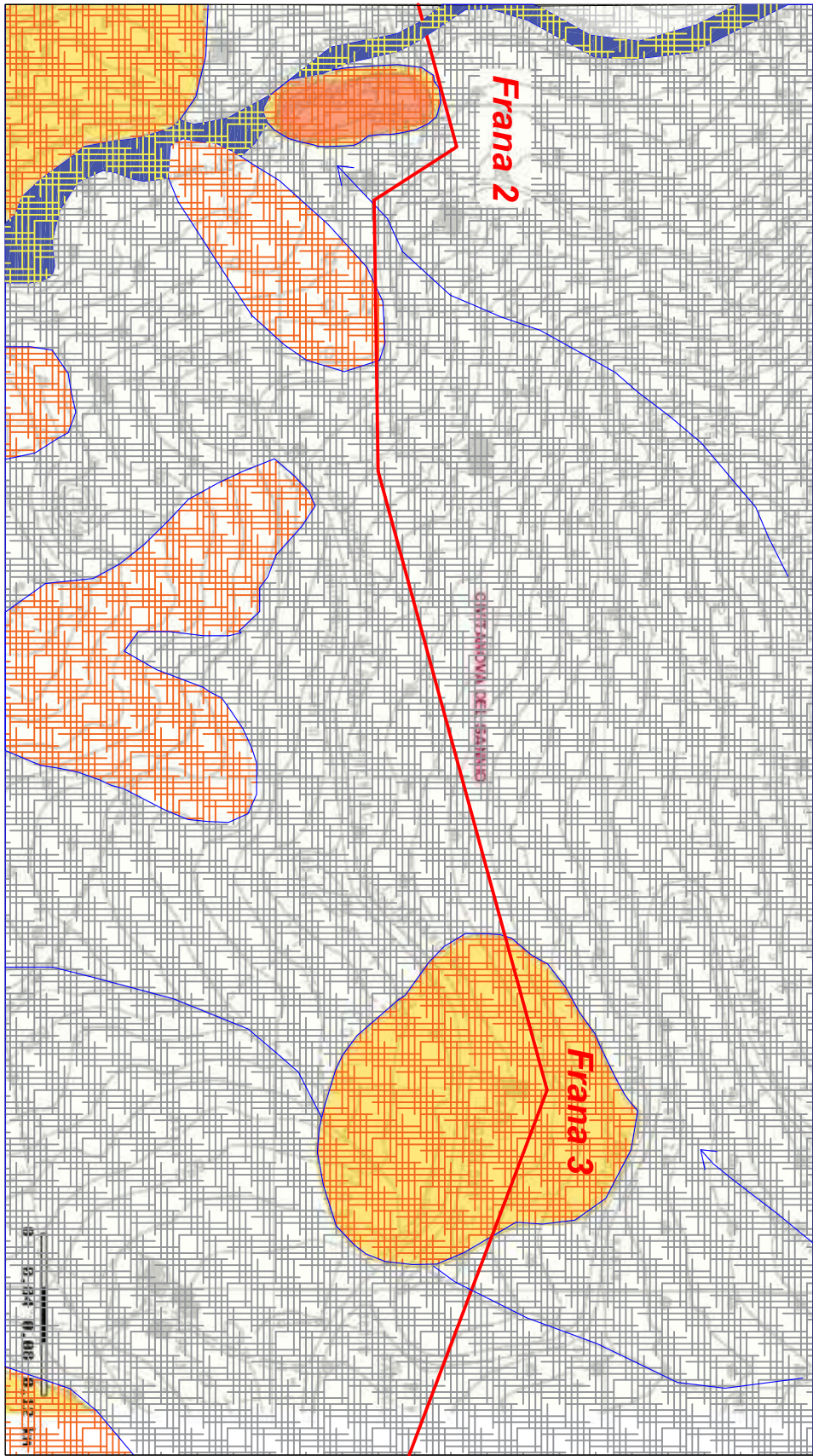
PROGETTO IFFI



Legenda IFFI

-  **Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente**
-  **Frana da Colamento lento quiescente**





**Idrografia superficiale**



Reticolo idrografico

**Legenda PAI**

- Pt3** - Pericolosità estremamente elevata
- Pt2** - Pericolosità elevata

**Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)**



Ghiaie - sabbie  $10^{-2} > K > 10^{-4}$  Grado di permeabilità medio-alto

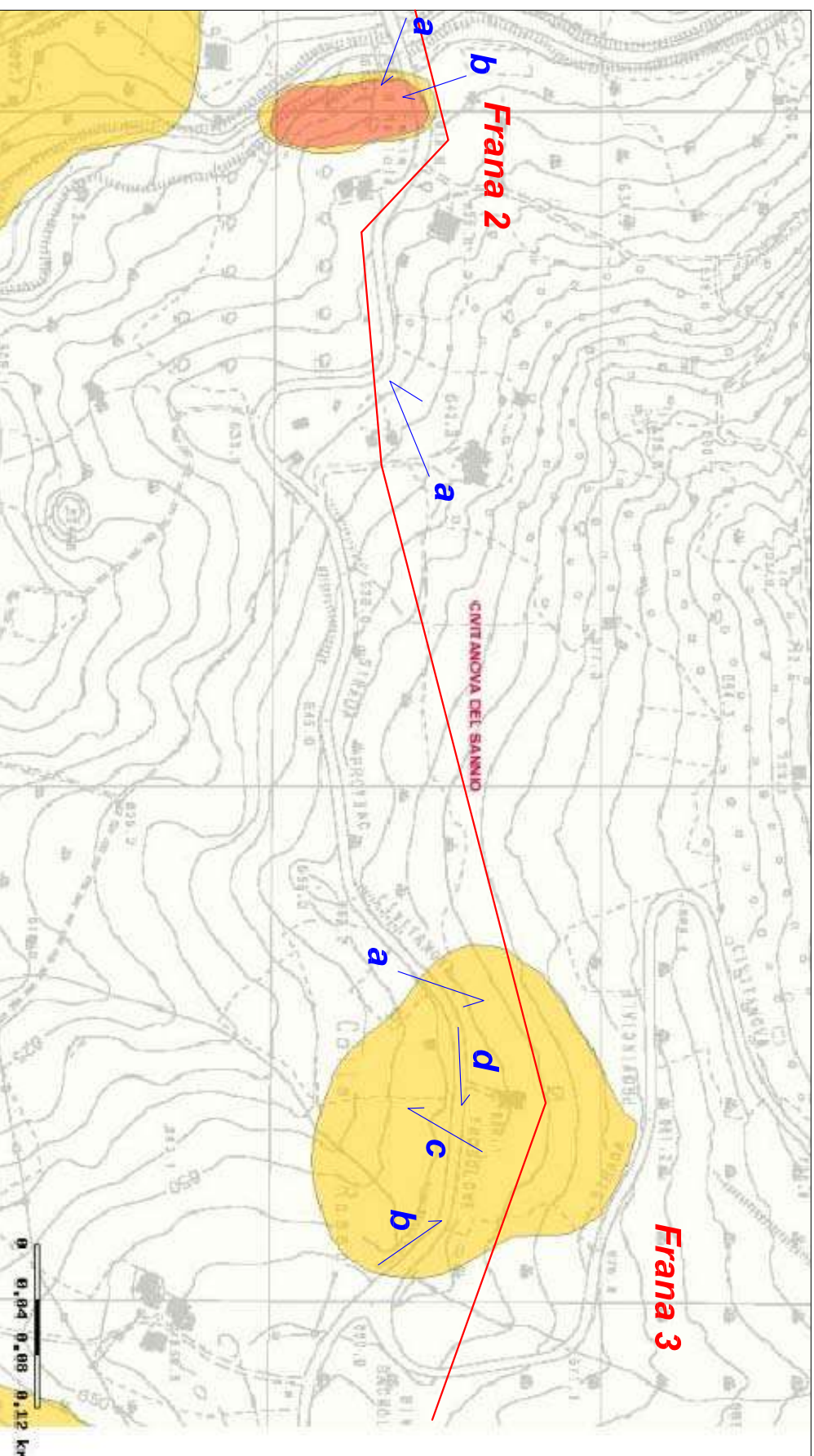
Sabbie - Sabbie fini, silts  $10^{-2} > K > 10^{-9}$  Grado di permeabilità medio-basso

Argille  $10^{-9} > K$  Impermeabile




**PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA**

————— ELETTRODOTTO AEREO

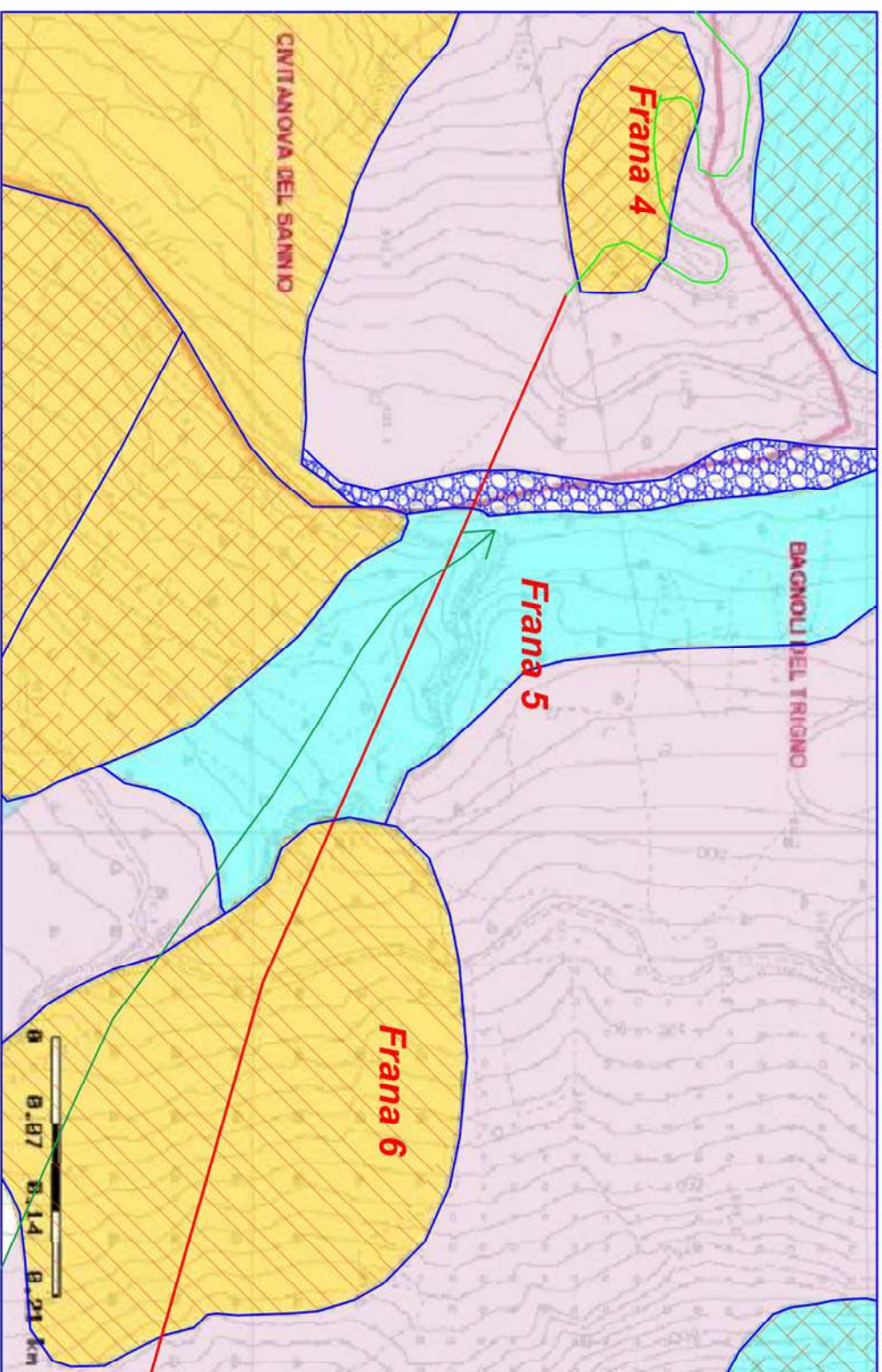


**Legenda PAI**

 **Pf3** - Pericolosità estremamente elevata

 **Pf2** - Pericolosità elevata

TAV.3 - CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA - Scala 1:5.000



#### Litologia del substrato

Argille con intercalazioni di calcareniti e calciruditi

#### Litologia dei terreni di copertura

Ghiaie e sabbie di ambiente fluviale

#### Legenda PAI

Pf1 - Pericolosità moderata

Pf2 - Pericolosità elevata

ELETTRODOTTO AEREO

ELETTRODOTTO INTERRATO

#### Forme legate all'azione della gravità

Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente

Frana da colamento lento quiescente

Aree soggette a frane superficiali diffuse

Frana di tipo complesso quiescente

#### Forme legate all'azione delle acque superficiali

Solco di ruscellamento concentrato

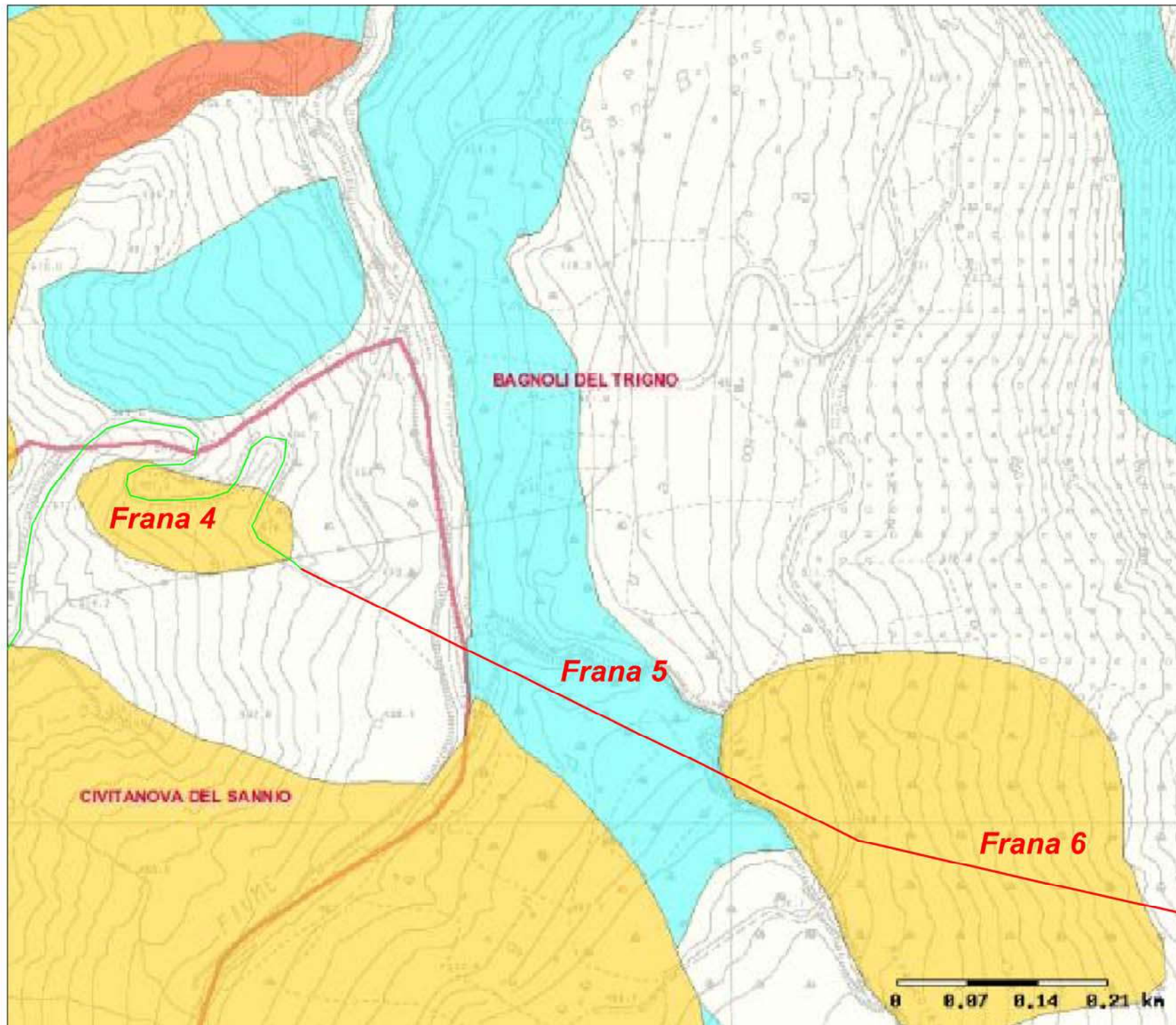


# TAV.3 Confronto PAI - IFFI

— ELETTRDOTTO AEREO

— ELETTRDOTTO  
INTERRATO

PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA - Scala 1:5.000

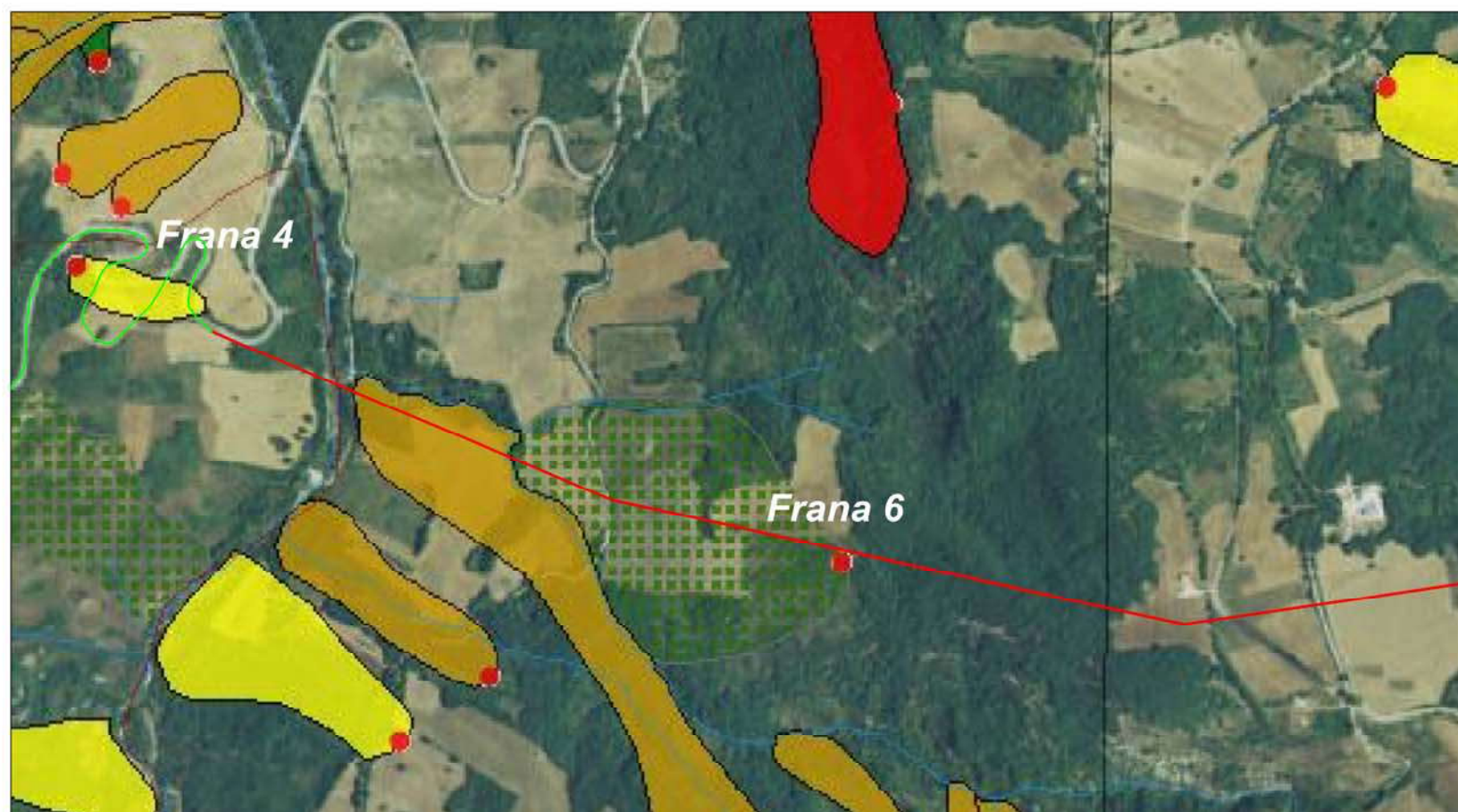


## Legenda PAI

Pf1 - Pericolosità moderata

Pf2 - Pericolosità elevata

PROGETTO IFFI - Scala 1:10.000



## Legenda IFFI

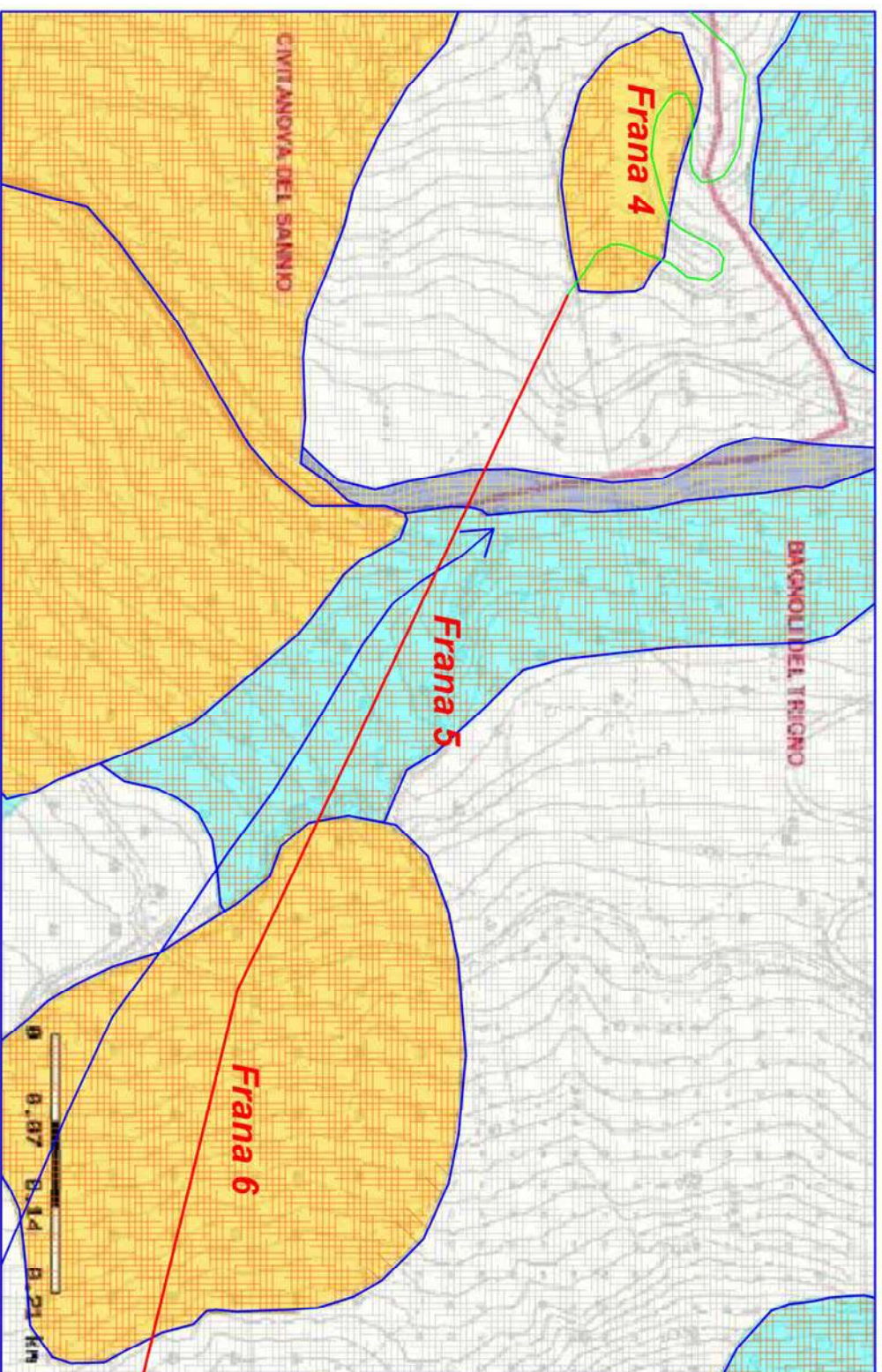
Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente

Frane superficiali diffuse



TAV.3  
CARTA IDROGEOLOGICA - Scala 1:5.000

ELETTRODOTTO AEREO  
ELETTRODOTTO INTERRATO



Idrografia superficiale

Fiume Trigno  
Reticolo idrografico

Legenda PAI

Pt1 - Pericolosità moderata  
Pt2 - Pericolosità elevata

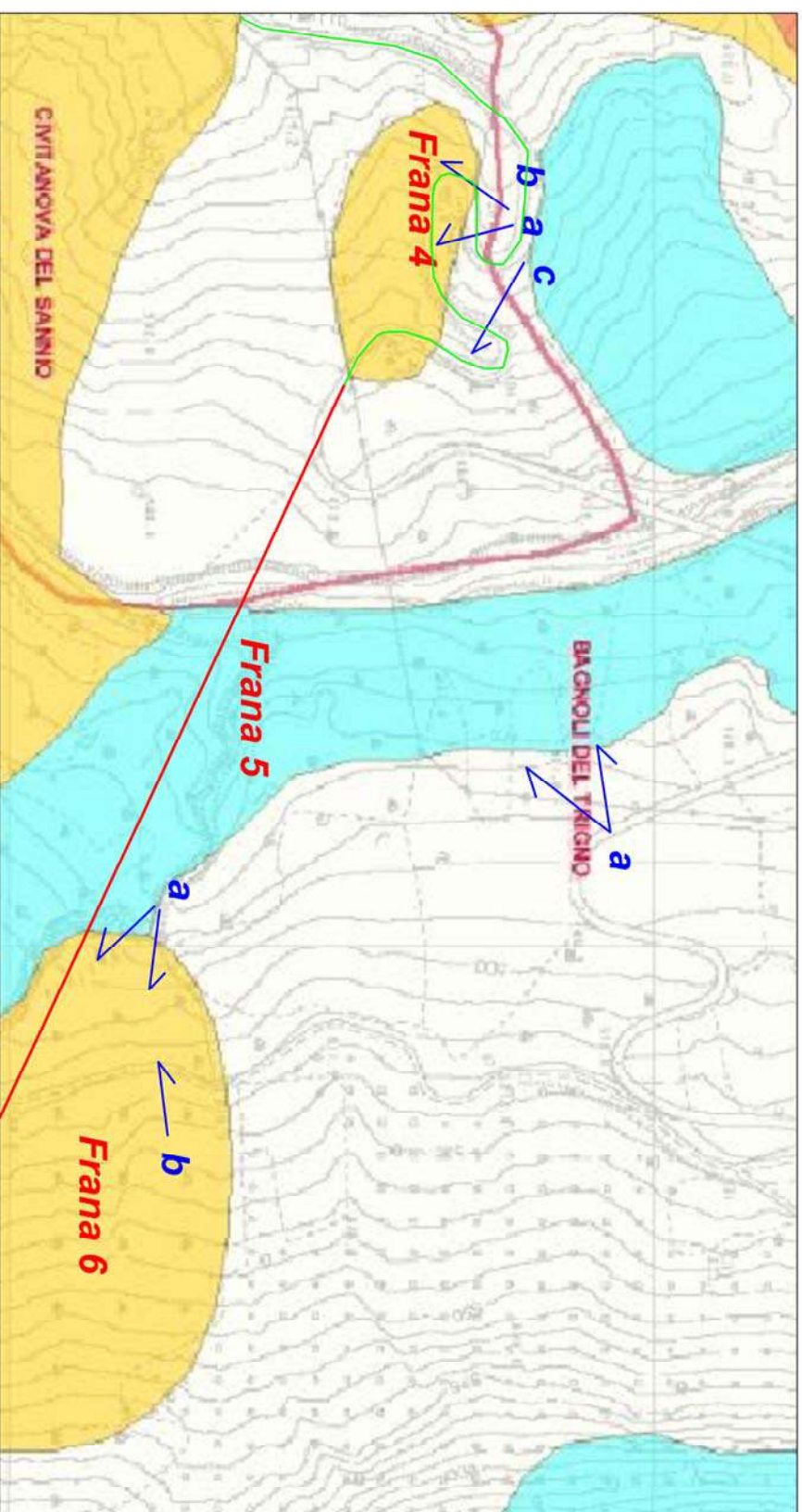
Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)

Ghiaie - sabbie  $10^{-2} > K > 10^{-4}$  Grado di permeabilità medio-alto  
Sabbie - Sabbie fini; silts  $10^{-2} > K > 10^{-9}$  Grado di permeabilità medio-basso  
Argille  $10^{-9} > K$  Impermeabile



TAV.3  
CARTOGRAFIA PAI CON PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI  
Scala 1:5.000

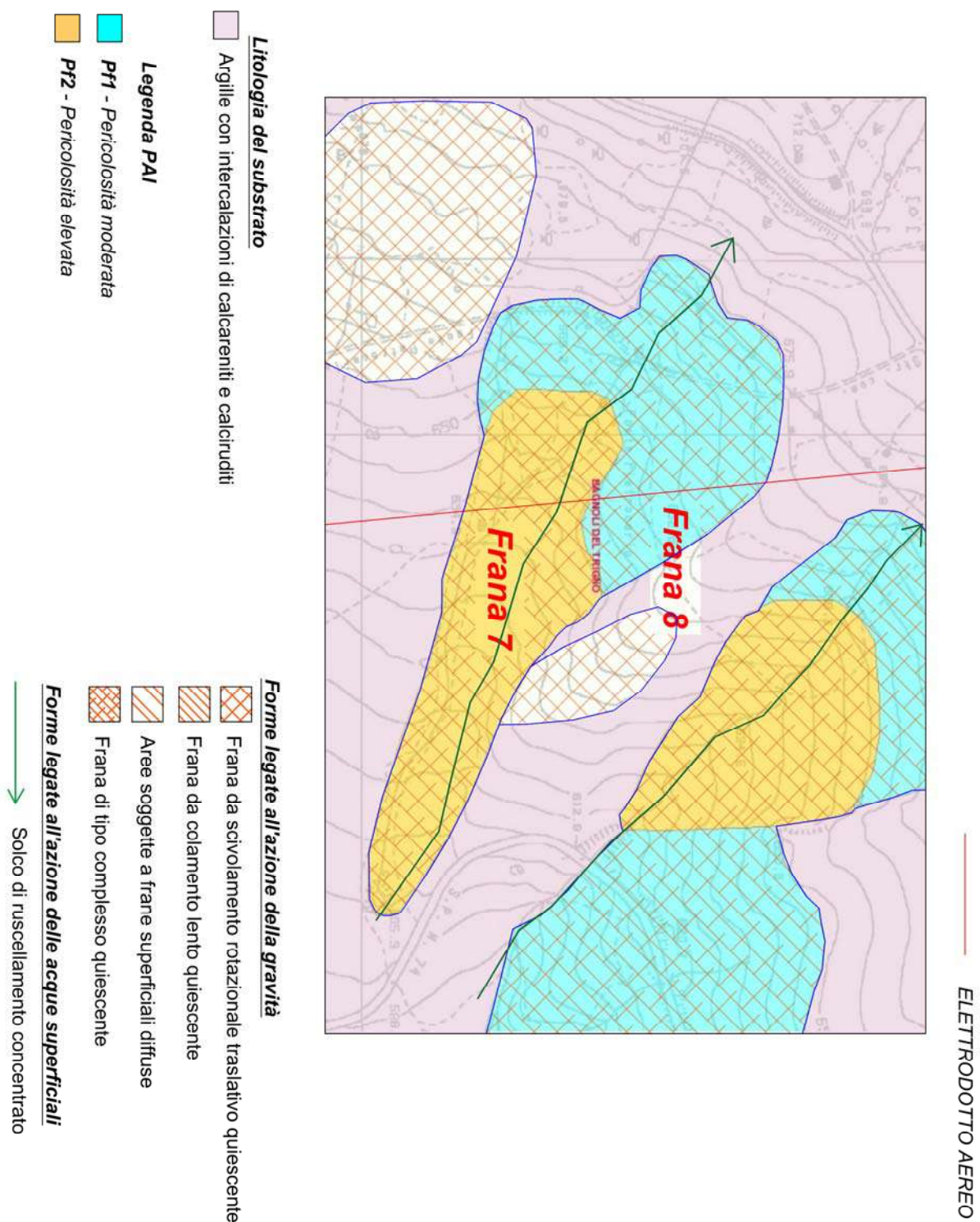
PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA



**Legenda PAI**



TAV.4 - CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA - Scala 1:5.000

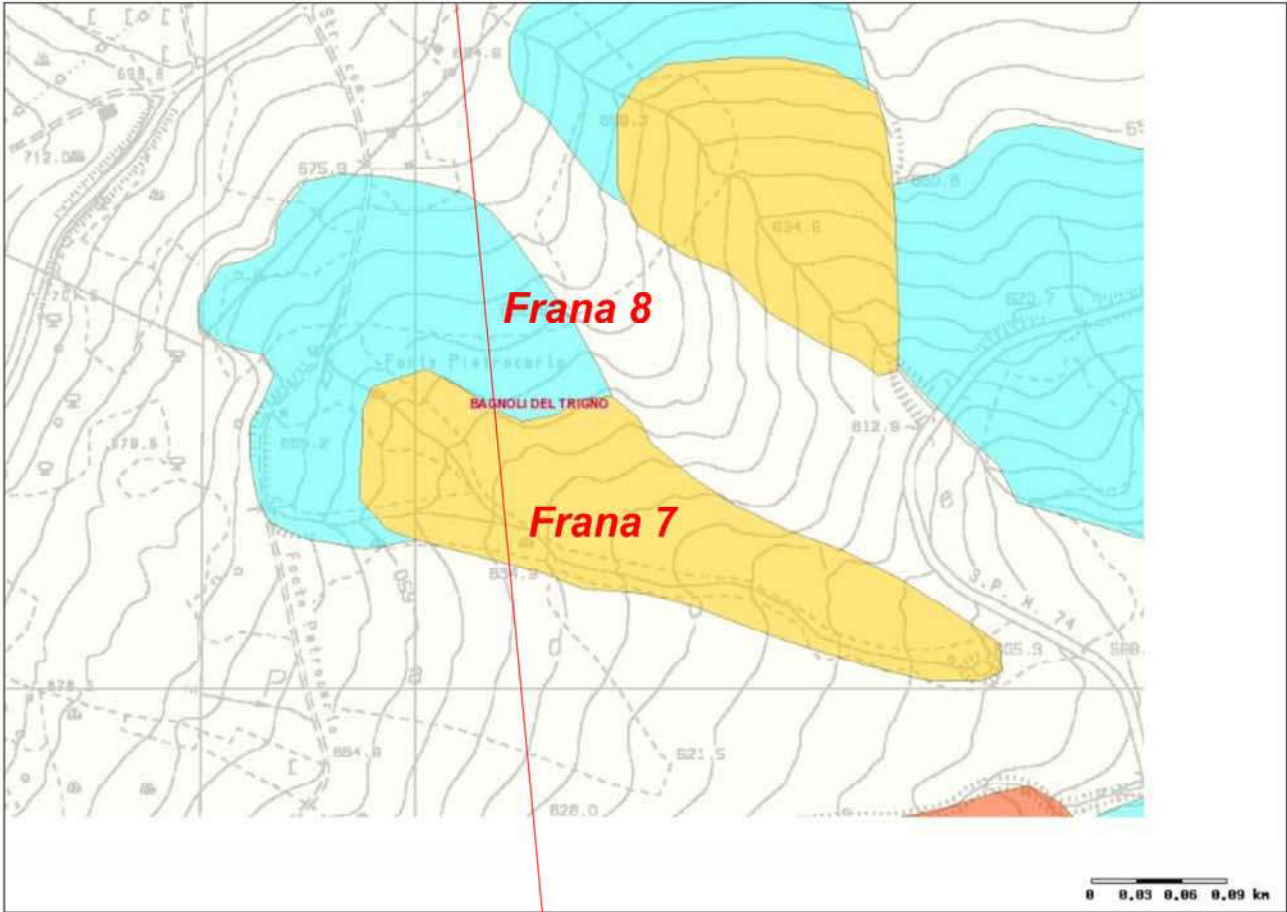




TAV.4  
Confronto PAI - IFFI  
Scala 1:5.000

ELETTRODOTTO AEREO

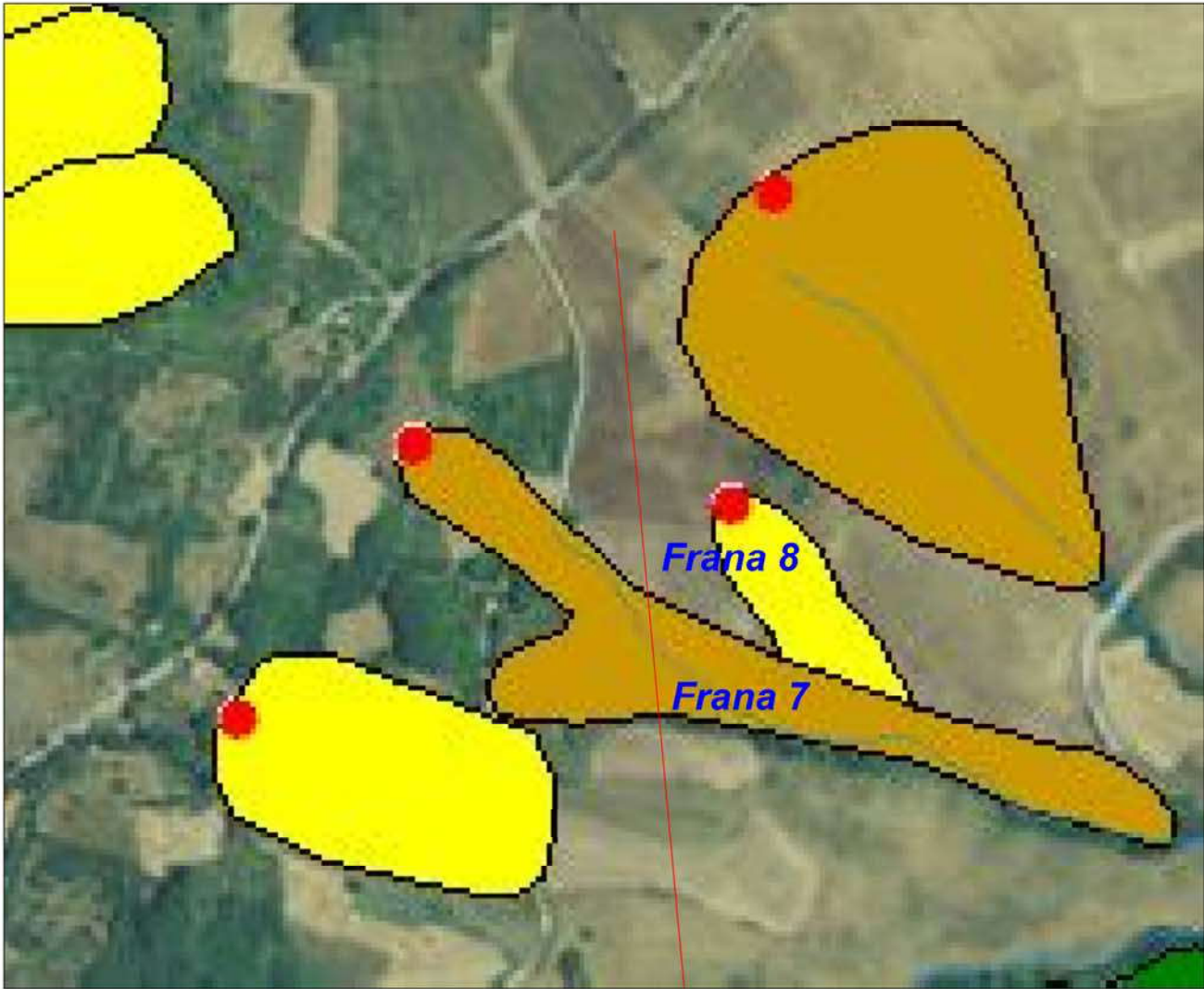
PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA



Legenda PAI

- Pf1 - Pericolosità moderata
- Pf2 - Pericolosità elevata

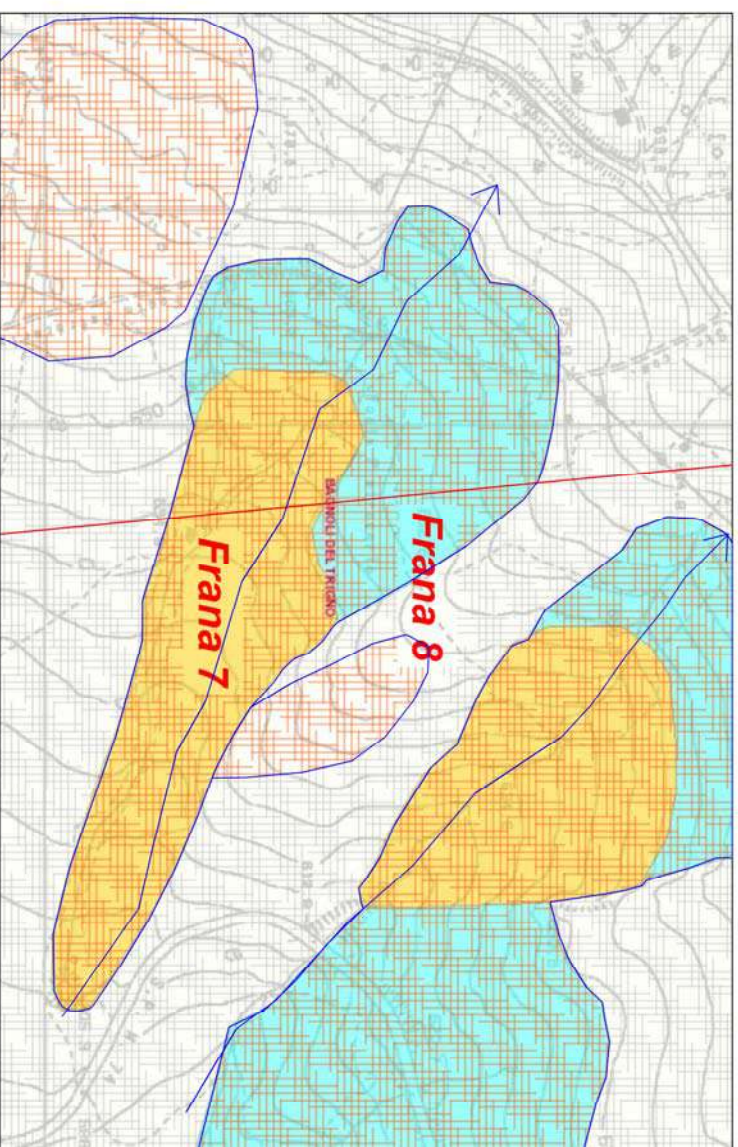
PROGETTO IFFI



Legenda IFFI

- Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente
- Frana di tipo complesso quiescente

— ELETTRODOTTO AEREO



Idrografia superficiale



**Legenda PAI**

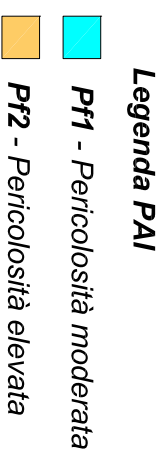


Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)

	Ghiaie - sabbie	$10^{-2} > K > 10^{-4}$	Grado di permeabilità medio-alto
	Sabbie - Sabbie fini; silts	$10^{-2} > K > 10^{-9}$	Grado di permeabilità medio-basso
	Argille	$10^{-9} > K$	<u>Impermeabile</u>



Scala 1:5.000



**TAVOLA 1**

— **FRANA 1**



**Fig.1.** Punto di vista fotografico **a**

— **FRANE CARTOGRAFATE DAL PROGETTO IFFI**



**Fig.2.** Punto di vista fotografico **b**



**TAVOLA 2**

— **FRANA 2**



**Fig.3.** Punto di vista fotografico **a**



**Fig.4.** Punto di vista fotografico **b**

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

### — FRANA CARTOGRAFATA DAL PROGETTO IFFI



**Fig.5.** Punto di vista fotografico **a**

### — FRANA 3



**Fig.6.** Punto di vista fotografico **a**



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Fig.7.** Punto di vista fotografico **b**



**Fig.8.** Punto di vista fotografico **c**



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Fig.9.** Punto di vista fotografico **d**

### **TAVOLA 3**

#### **— FRANA 4**



**Fig.10.** Punto di vista fotografico **a**



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Fig.11.** Punto di vista fotografico **b**

### **TAVOLA 3**



**Fig.12.** Punto di vista fotografico **c**



— FRANA 5



Fig.13. Punto di vista fotografico a

**TAVOLA 3**

— FRANA 6



Fig.14. Punto di vista fotografico a



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Fig.15.** Punto di vista fotografico **b**

### **TAVOLA 4**

#### **— FRANA 8**



**Fig.16.** Punto di vista fotografico **a**



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Fig.17.** Punto di vista fotografico **b**

### **TAVOLA 4**



**Fig.18.** Punto di vista fotografico **c**