



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

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs n. 387/2003 e della D.G.R. MOLISE n. 621/2011

RECUPERO ENERGETICO TRIGNO IMPIANTO DMV CHIAUCI

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



PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA PRELIMINARE
CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI,
IDROGEOLOGICI, GEOTECNICI, SISMICI

SIGLA	SIGLA ELABORATO		DATA	SCALA
L1-R06	REL_IDROGEO		09/2019	-
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	APPROVATO
01	05/2020	INTEGRAZIONI A SEGUITO DELLA RICHIESTA DI ARPA MOLISE	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.sicurezzaapostale.it



GEOPROGETTI
DOTT. GEOL. DOMENICO PELLICCIOTTA
 Via Quadrani, 117 - 66040 **PERANO** (Chieti)
 - Tel e Fax 0872.856019 - Cell. 347.9533083
 - e-mail: domenic.pellicciotta@virgilio.it

- CONSULENZA GEOLOGICA
- IDROGEOLOGIA – SISMICA – GEOTECNICA
- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO
- SONDAGGI – PROVE PENETROMETRICHE
- INDAGINI SISMICHE



REGIONE MOLISE	COMUNI DI CHIAUCI – CIVITANOVA DEL SANNIO- BAGNOLI DEL TRIGNO	PROVINCIA DI ISERNIA
---------------------------	--	---------------------------------

	RELAZIONE GEOLOGICA -IDROGEOLOGICA INTEGRATIVA (NOTA N.6031/2020 DEL 07/05/2020)
<u>Progetto:</u>	<p><i>“RECUPERO ENERGETICO TRIGNO”</i></p> <p><i>RECUPERO ENERGETICO DELLE ACQUE DERIVATE DALLA CONDOTTA DI SPILLAMENTO DEL DMW</i></p>

COMMITTENTE: CONSORZIO DI BONIFICA SUD

Perano, 31/05/2020

Geol. Domenico PELLICCIOTTA



INDICE

CAP.1 - INTRODUZIONE.....	3
CAP.2 - CATERI GEOLOGICI.....	4
CAP.3 – INTEGRAZIONI DI CUI AI PUNTI NN.1 – 2 – 3 - 4.....	6

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 **A –B –C**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 stato redatto uno *Studio Geologico* 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 tra l'impianto e la cabina di scambio (comune di Civitanova del Sannio);
- 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 - CATTERI 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. Riassuntivamente:

- ✚ Sito su cui è ubicata la camera di manovra e la parte occidentale del cavidotto interrato (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. In rosso viene riportato il cavidotto interrato e in blu l'elettrodotto aereo

- ✚ Sito su cui è ubicato il tratto centrale e quello orientale del cavidotto interrato e l'intero elettrodotto aereo (fig.2): 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 rosso viene riportato il cavidotto interrato e in blu l'elettrodotto aereo

Il **cavidotto interrato** 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). L'**elettrodotto aereo**, invece, 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 calcilutiti 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 (fig.3) interseca n°1 area a Pericolosità moderata **Pf1 (Frana 1)**, e l'elettrodotta aereo (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 appartenente 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.

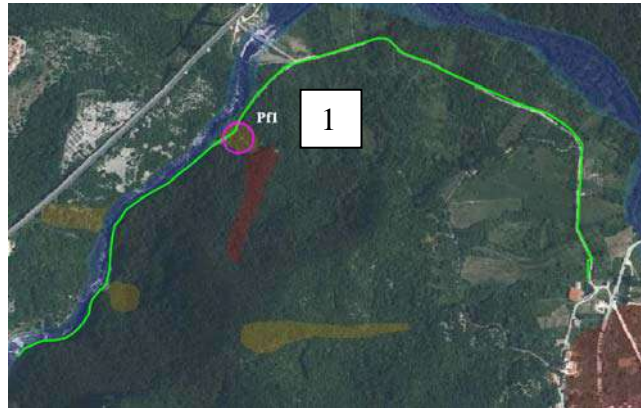


Fig.3: In verde il cavidotto interrato, che interseca un'area a Pericolosità moderata **Pf1**. Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino interregionale del fiume Trigno – Carta della pericolosità da frana e della pericolosità idraulica

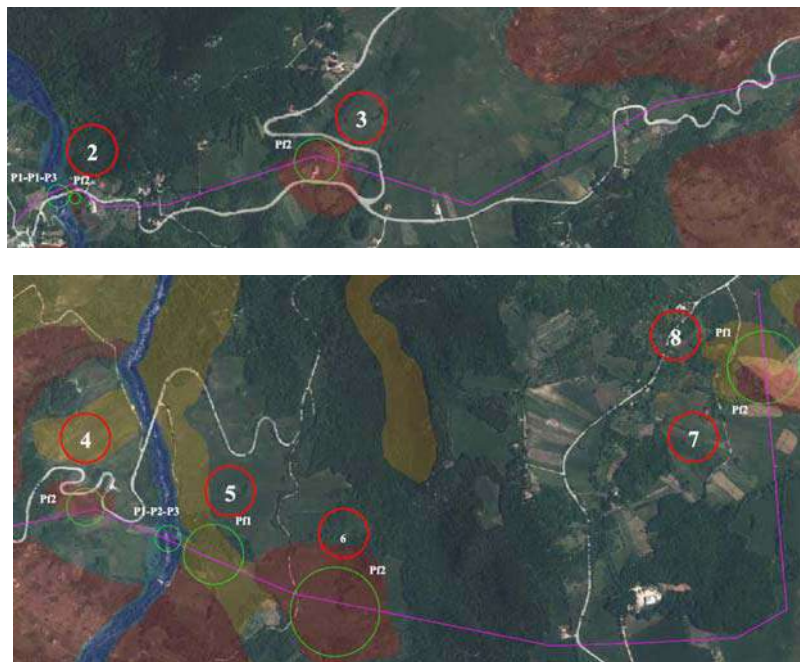


Fig.4: In rosa l'elettrodotto aereo, che attraversa n°2 aree a pericolosità da frana moderata **Pf1**, n°4 aree a pericolosità da frana elevata **Pf2** (la frana n°2 a Pericolosità elevata lambisce ma non interseca l'elettrodotto), n°2 aree a pericolosità da **alluvione** da moderata a elevata (**P1-P2-P3**).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

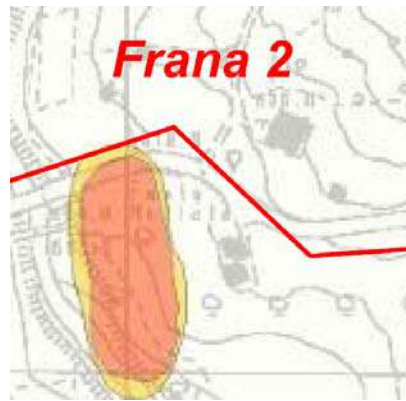


Fig.5: In rosso l'elettrodotto aereo lambisce ma non attraversa la **Frana 2** relativa ad un'area a Pericolosità elevata **Pf2** nelle porzioni laterali ed estremamente elevata **Pf3** nella porzione centrale

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 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**.

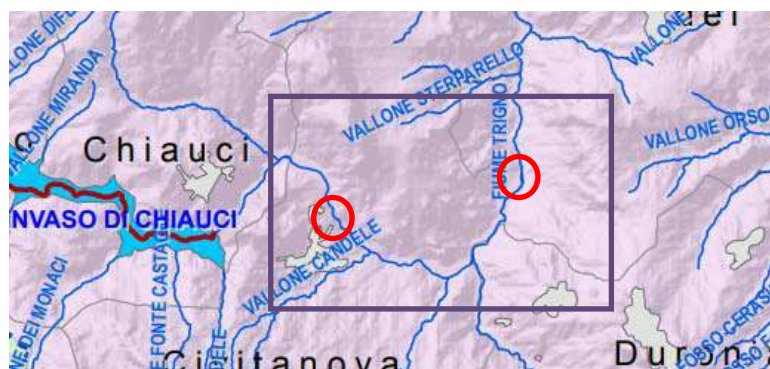


Fig.6: Reticolo idrografico della regione Molise – Piano di Tutela delle acque. Nel riquadro l'area di ubicazione dell'elettrodotto aereo e in rosso l'intersezione tra quest'ultimo e il Fiume Trigno

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"

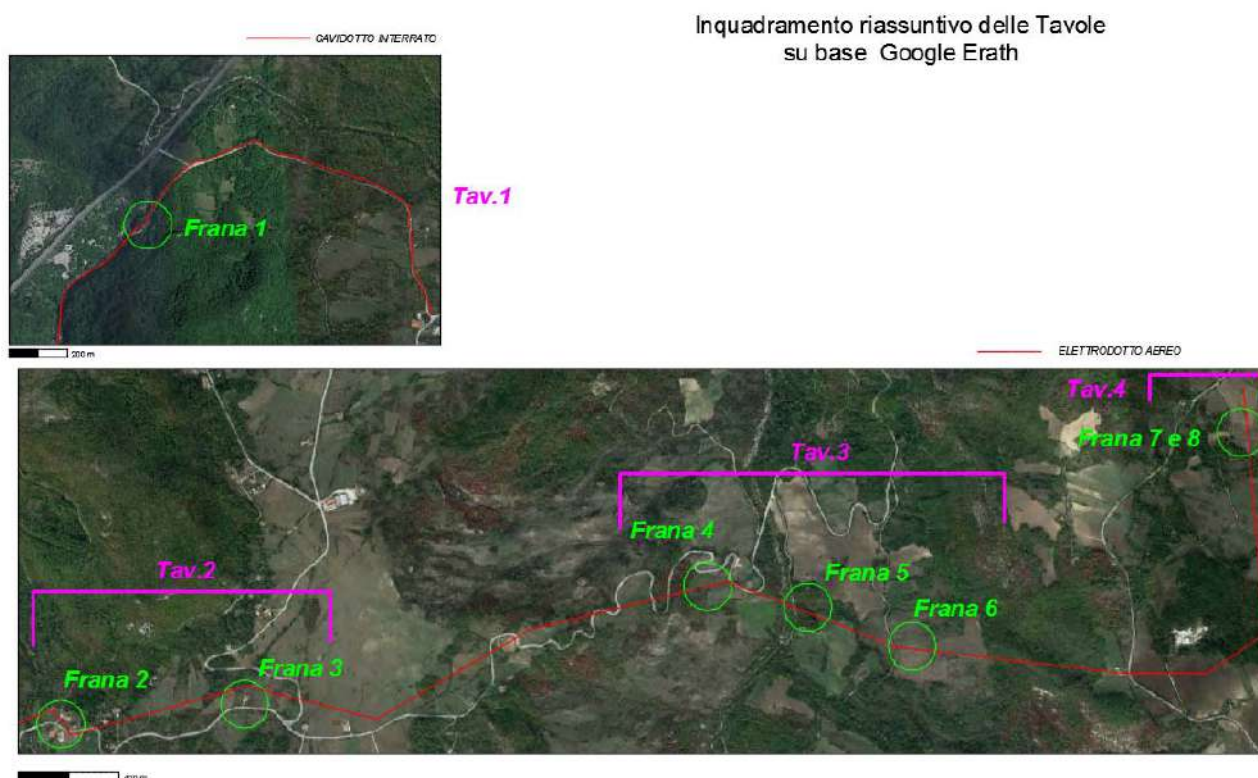


Fig.7: Suddivisione dell'area in esame in n°4 **Tavole**. La **Tav.1** interessa il **cavidotto interrato**, mentre le **tav 2-3-4** riguardano l'**elettrodotto aereo**.

Tavola 1

Il cavidotto interrato 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).

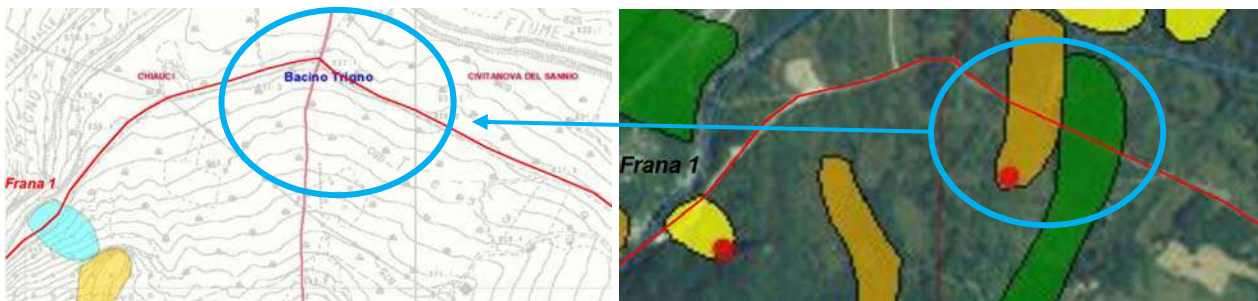


Fig.8: Tav.1 in rosso il cavidotto interrato, in azzurro le frane cartografate dall'IFFI e non riportate dal PAI



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*.

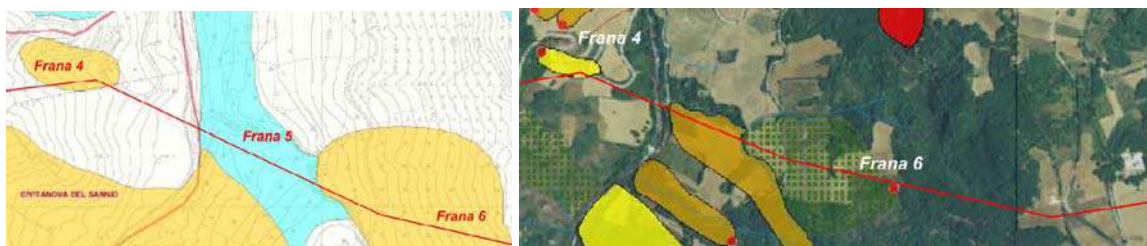


Fig.15: Tav.3 in rosso l'elettrodotto aereo,

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.

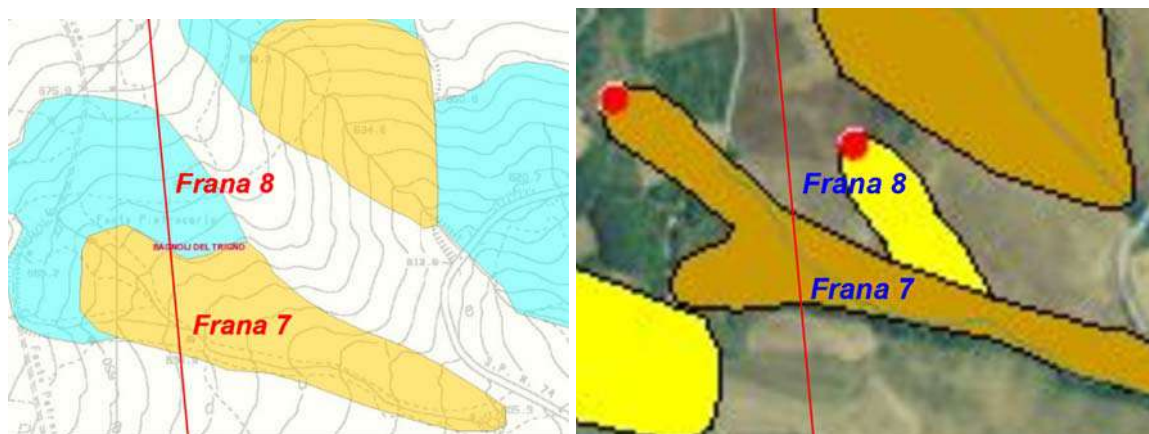


Fig.19: Tav.4 in rosso l'elettrodotto aereo



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'*elettrodotta aereo*. Inoltre, i rilevamenti geomorfologici effettuati in sito *non hanno riscontrato indizi concernenti movimenti gravitativi attualmente in atto*.

Per quanto riguarda *l'elettrodotta 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 *elettrodotta 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'elettrodotta**, 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* 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)



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

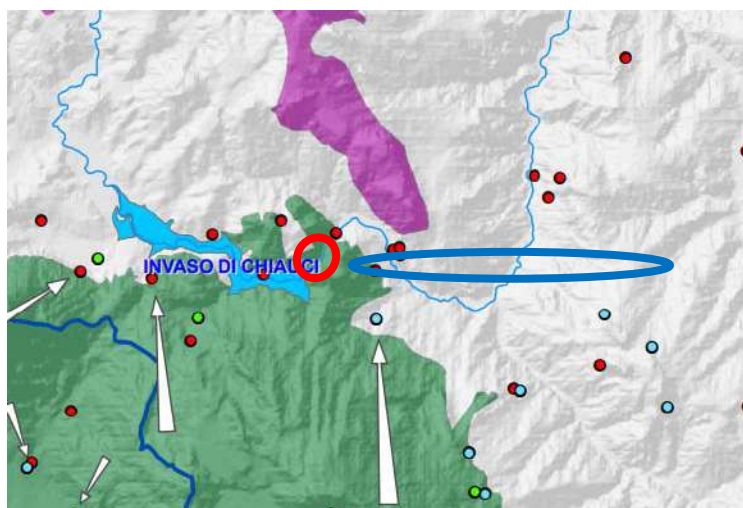
Il confronto tra la cartografia PAI e il Progetto IFFI, ha permesso di identificare *una buona corrispondenza* tra i corpi franosi cartografati. Solo nel caso della Tavola 1 e della Tavola 2, come descritto nel dettaglio anche nel capitolo 3, il progetto IFFI riporta dei corpi franosi non cartografati 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 Km² 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 km². 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 del cavidotto interrato (ad Ovest), si sovrappone a tale corpo idrico *sotterraneo* denominato *“Monte Totila”*, mentre la restante parte del cavidotto e l'intero elettrodotta aereo, come evidenziato dalla fig.22, **non sottendono corpi idrici sotterranei** cartografati dal **PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE MOLISE**.



	Montagnola di Frosolone – M. Totila	IT AP R014 D10 MC CM	CA	CA2	CA2.1
--	-------------------------------------	----------------------	----	-----	-------

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 ubicato al di sopra della perimetrazione appartenente al corpo idrico *sotterraneo* denominato “Monte Totila”. L’ellisse blu indica gran parte del cavidotto interrato e il completo elettrodotto aereo posto ubicati 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.

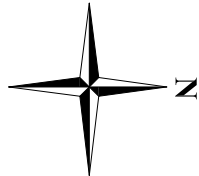
Ubicazione cavidotto interrato
posto ad un quota superiore
rispetto all’alveo del Fiume
Trigno



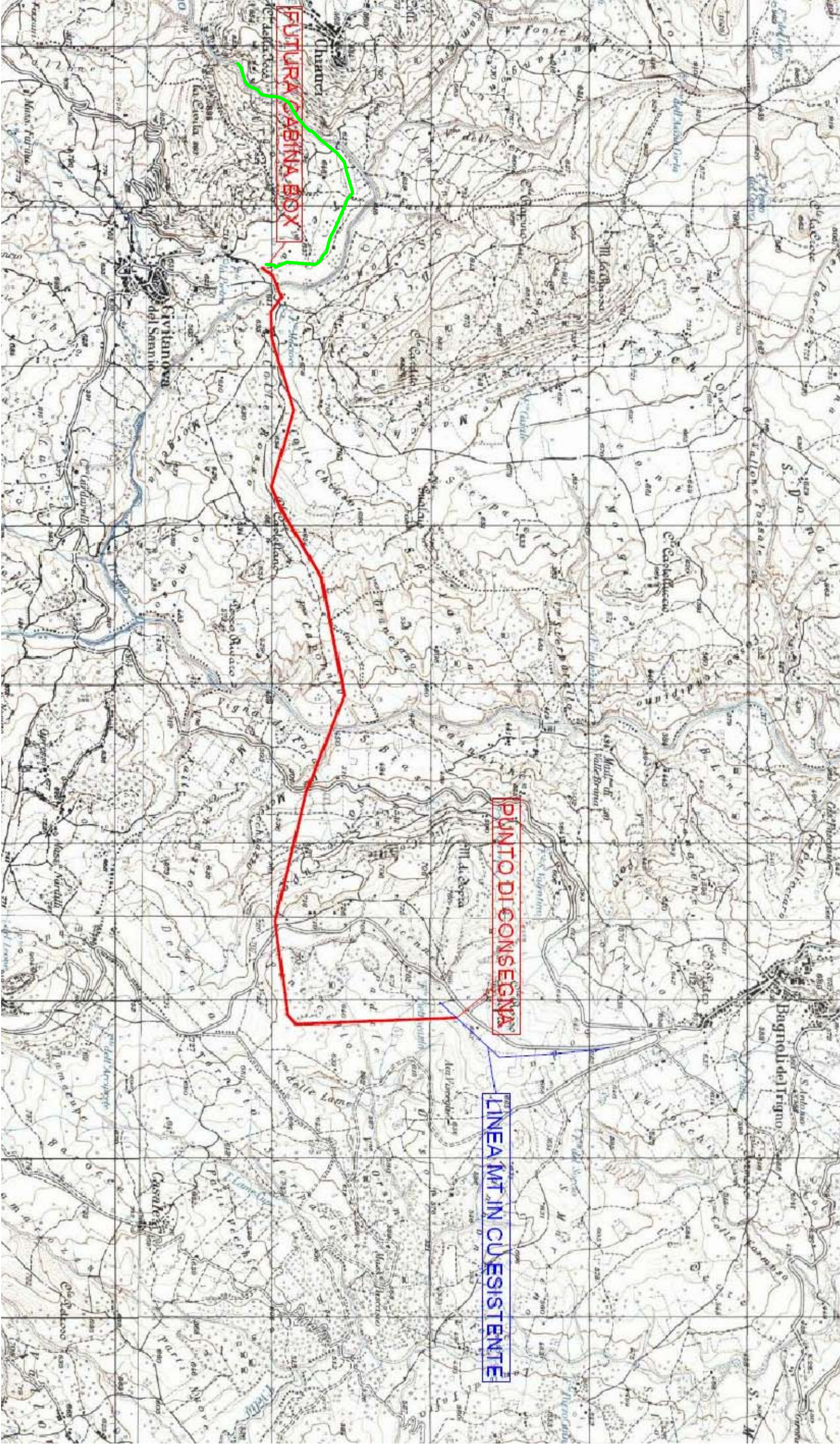
Fig.23: Inquadramento cavidotto interrato rispetto all’alveo del Fiume Trigno

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

Scala 1:25.000



- LINEA CAVO AEREO
- LINEA CAVO INTERRATO

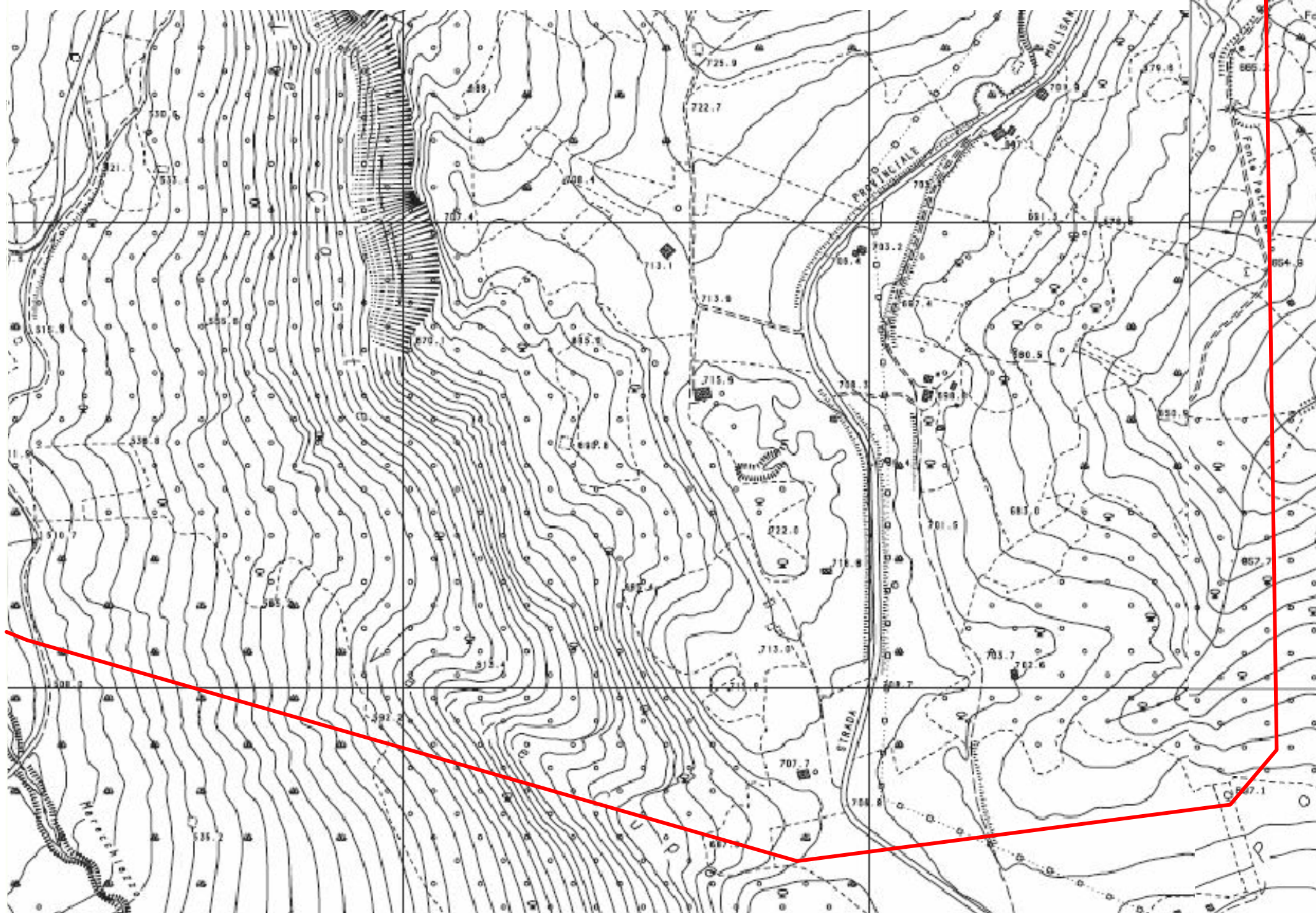
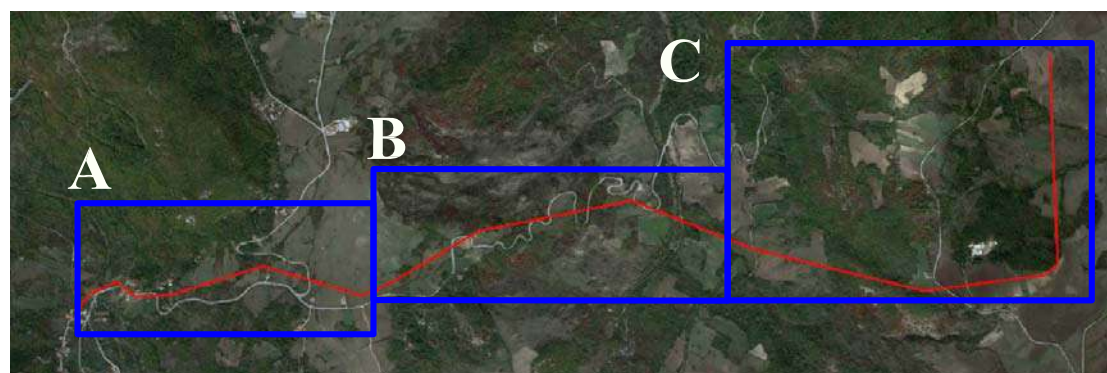


LINEA CAVO AEREO SU BASE C.T.R.

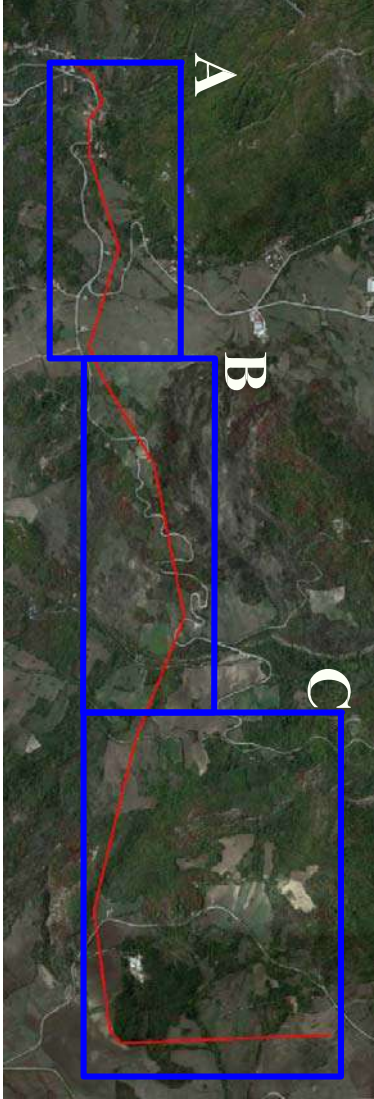
Area C - Scala 1:5.000

— LINEA CAVO AEREO

Elemento 393104 - MADONNA DI VALLE BRUNA
393101 - MASSERIA PASCASIO



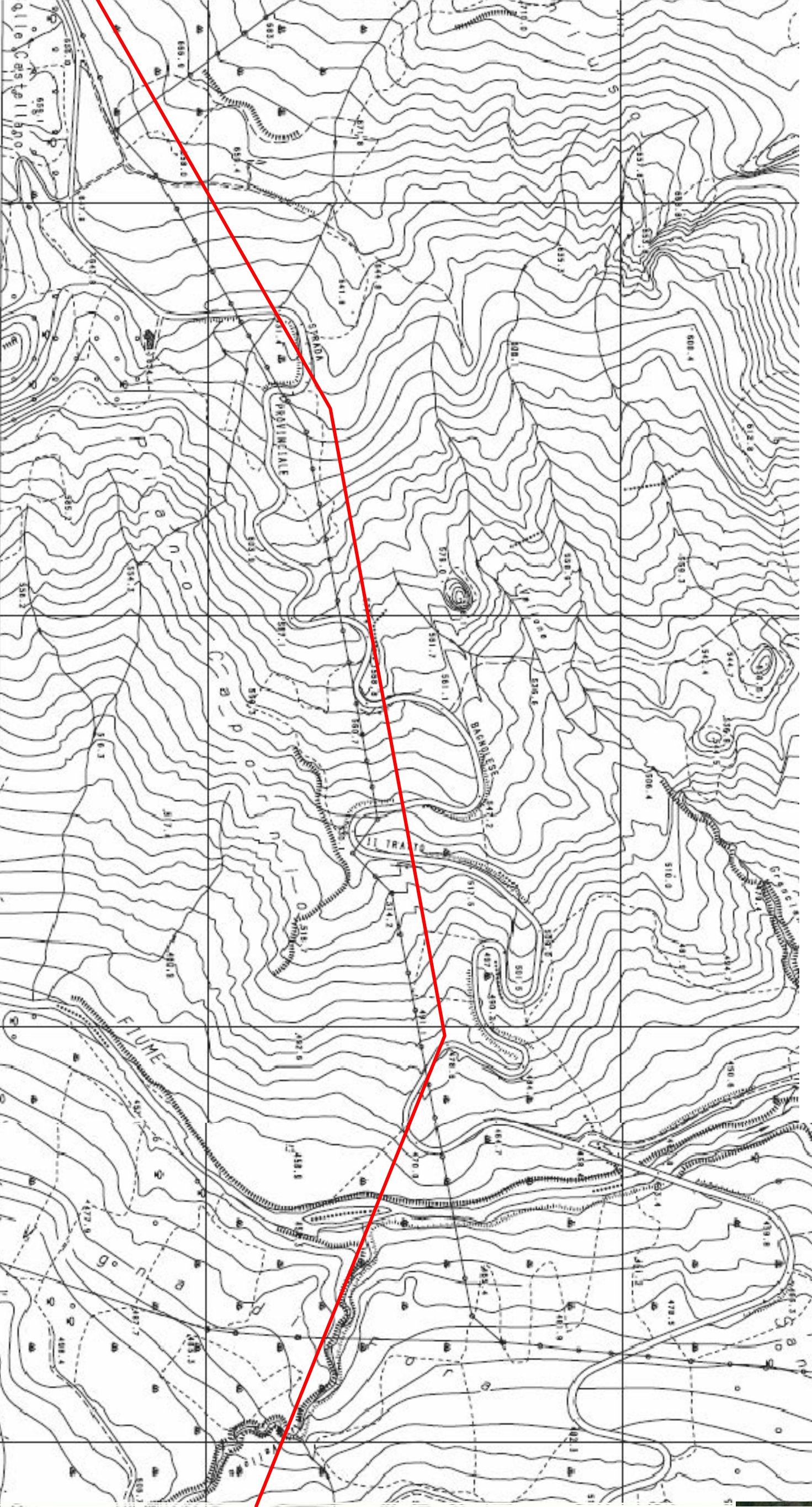
Elemento 393104 - MADONNA DI VALLE BRUNA



LINEA CAVO AEREO SU BASE C.T.R.

Area B - Scala 1:5.000

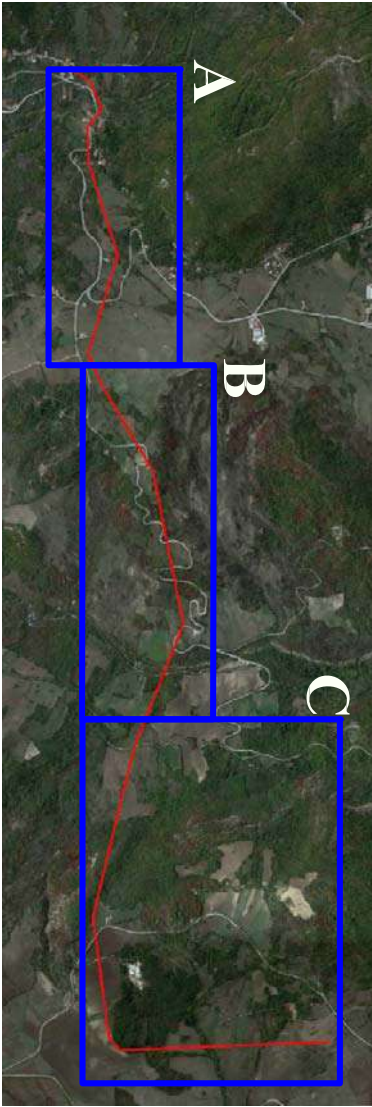
— LINEA CAVO AEREO



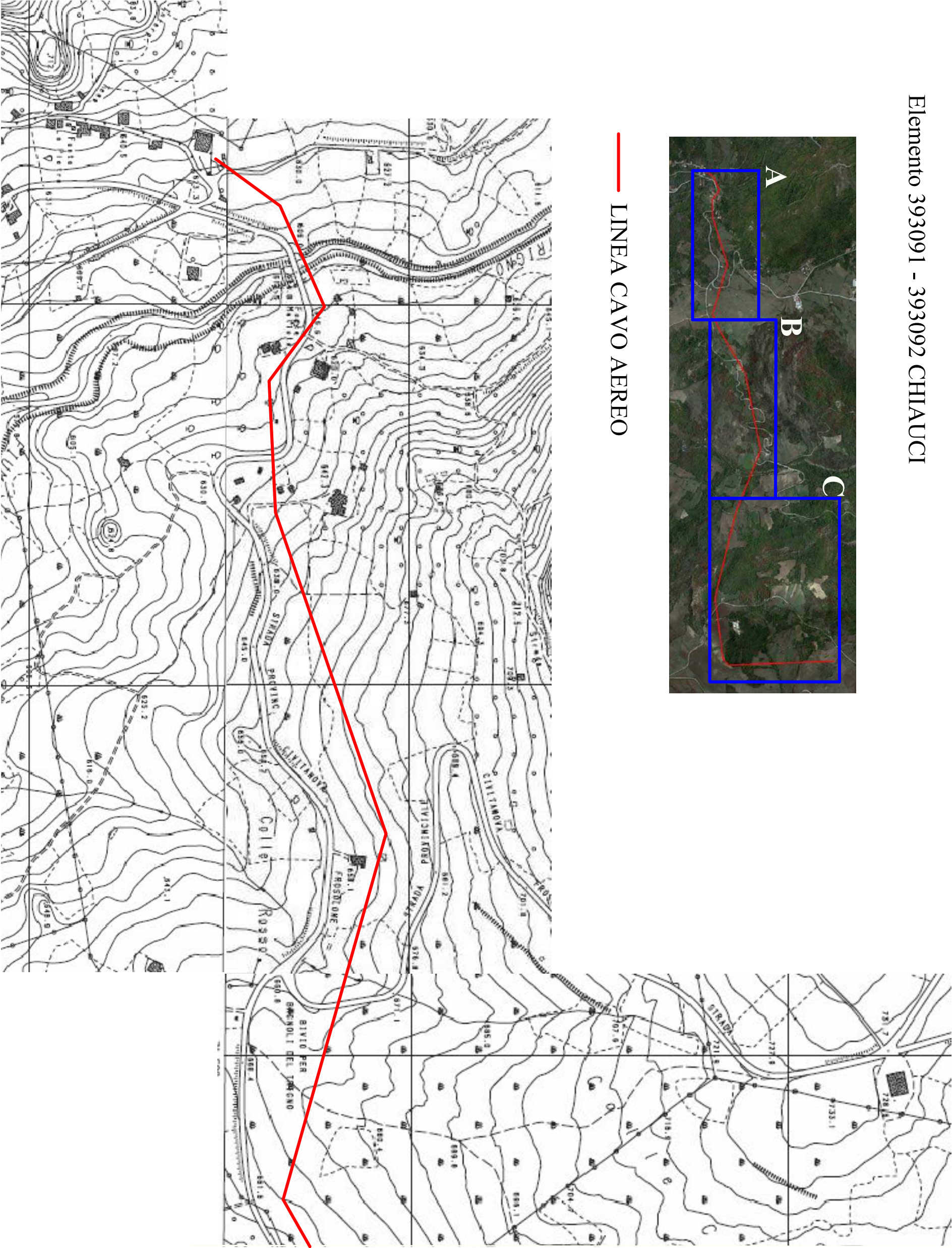
LINEA CAVO AEREO SU BASE C.T.R.

Area A - Scala 1:5.000

Elemento 393091 - 393092 CHIAUCI

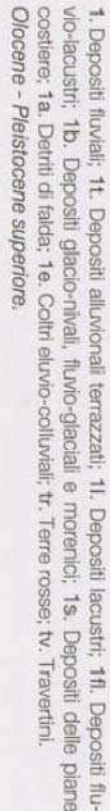
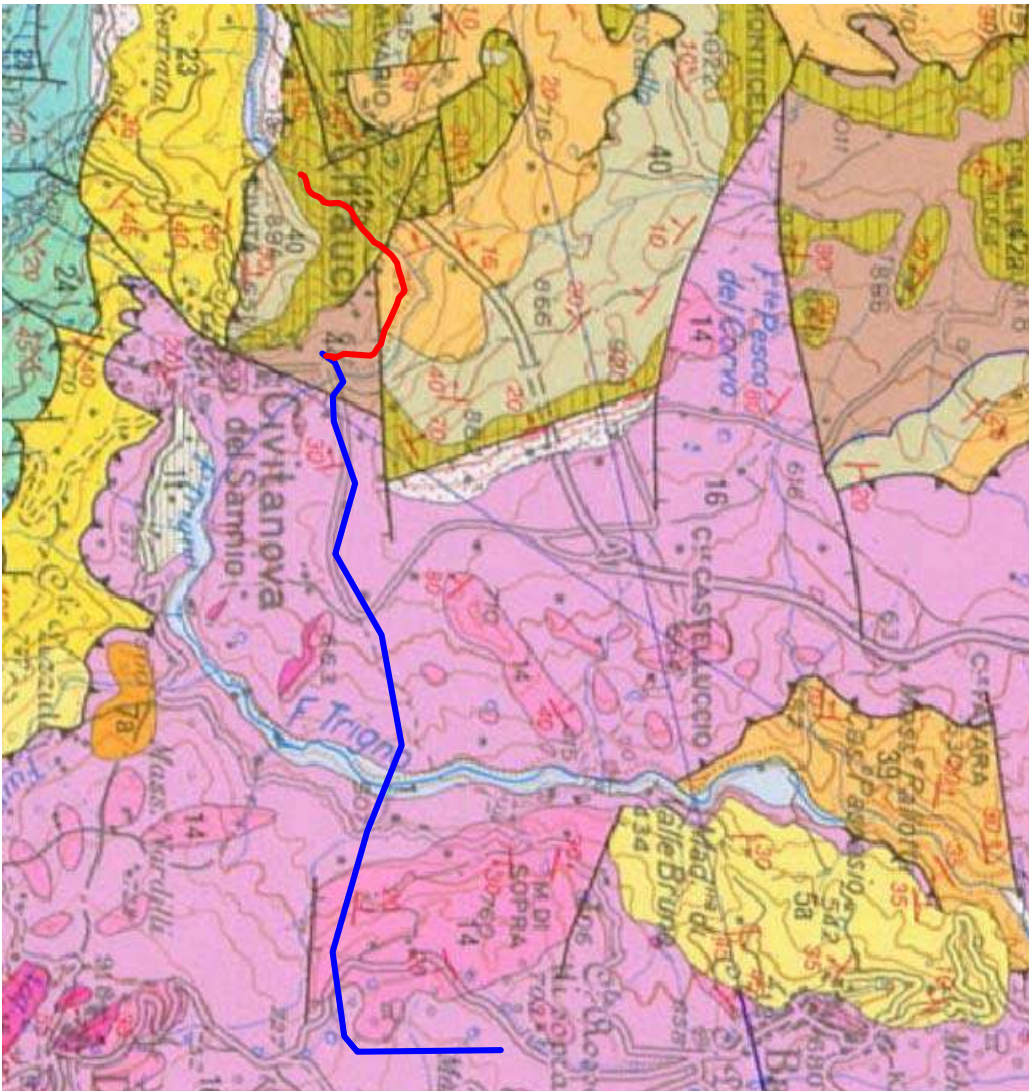


— LINEA CAVO AEREO



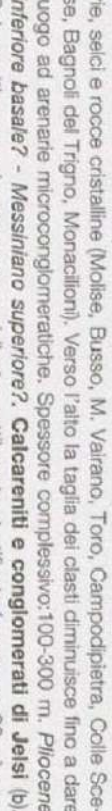
Scala 1:50.000

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

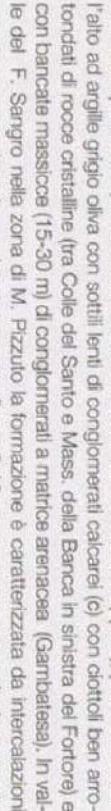


1. Depositi fluviali; 1t. Depositi alluvionali terrazzati; 1l. Depositi lacustri; 1fl. Depositi fluvio-lacustri; 1b. Depositi glacio-nivali, fluvio-glaciali e morenici; 1s. Depositi delle pianure costiere; 1a. Detriti di falda; 1e. Colluvio-colluviali; tr. Terre rosse; tv. Travertini.

Olocene - Pleistocene superiore.

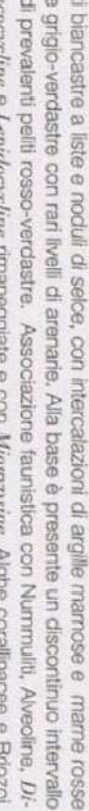


le, selci e rocce cristalline (Molise, Busso, M. Vairano, Torc. Campodipietra, Colle S. Eustachio, Bagnoli del Tirigno, Monacelloni). Verso l'alto la taglia dei clasti diminuisce fino a dar luogo ad arenarie microconglomeratiche. Spessore complessivo: 100-300 m. *Pliocene inferiore basale?* - *Messiniario superiore?* **Calcarei e conglomerati di Jelsi** (b) passanti verso l'alto e lateralmente a sabbie gialle con intercalazioni di conglomerati (spessore: 30 m). *Pliocene inferiore?* - *Messiniario superiore.*



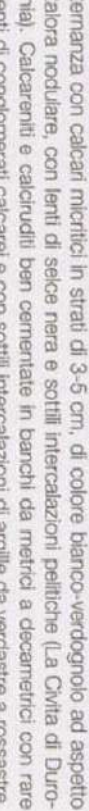
l'alto ad anglie grigio oliva con sottili lenti di conglomerati calcarei (c) con ciottoli ben arrotondati di roccia cristallina (tra Colle del Santo e Mass. della Banca in sinistra del Forlivo) e con bancate massiccia (15-30 m) di conglomerati a matrice arenacea (Gambetessa). In valico del F. Sangro nella zona di M. Pizzullo 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. **Piacente inferiore ? - di Messiniano. Sabbie di Valli (a).** Sabbie e arenarie quarzoze-feldspatiche grossolane di colore sale e pepe in banchi fino a 10 m di spessore (Filipinoseni, Casalciaparo, Lucito, Civitacampomare, Ripabottoni, T. Tappino, Macchia Vallitorre), separati da livelli millimetrici di peliti blustre, talora con lenti di megacraze a blocchi decametrici calcarei e si estende ad affinità scistide (T. Chiusano). Spessore: 300-500 m. **Messiniano superiore.**

ore. Alternanza di breccie calcaree.



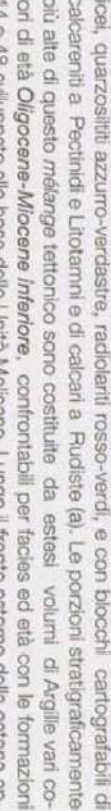
biaccaste a rete e noduli di selce, con intercalazioni di aglie marrose e marre rosse grigio-verdastre con rari livelli di arenarie. Alla base è presente un discontinuo intervallo di prevalenti peliti rosso-verdastre. Associazione faunistica con *Nurmituli*, *Aveoline*, *Dicelocorythis* e *Leptodercyllus* rimaneggiate e con *Miozynina*, Alighe corallinacee e Brizioli. Spessore: 100-300 m. *Miocene inferiore*.

in detritici bianchi in banchi da 0



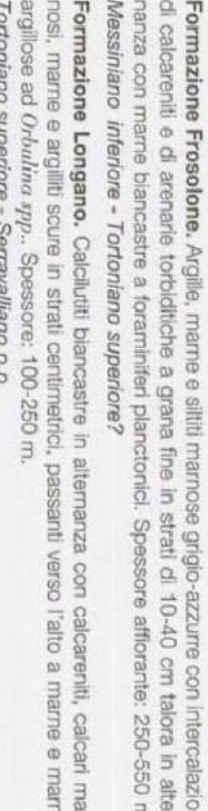
semenza con cesari micrifi, in strati di 3-5 cm, di colore bianco-verdognolo ad aspetto
 alora nodulare, con lenti di selce nera e sottili intercalazioni pelliche (La Civita di Dur-
 i, Calceanti e calcinudi ben cementate in banchi da metri a decimetri; con rare
 enti di conglomerati calcarei e con sottili intercalazioni di argille da verdastre a rossastre.
 Sossore, 150-200 m. *Eocene?* - *Cretaceo superiore*.

teutonico costituito da prevalen-



I calcareniti a macrocratamitici mioceniche e argille e calcareniti plicomiche. Si tratta di formazioni tettonicamente associati con strutture di duplex alla unità molisana del M. della Daunia a costituire le porzioni più profonde e frontali della catena appenninica. Lo spessore stratigrafico non definibile, spessore tettonico fino ad alcune migliaia di m.

Miocene inferiore-Cretaceo superiore.



Formazione Frosolone. Argille, marne e siltiti marmose grigio-azzurre con intercalazioni di calcarenili e di arenarie torbiditiche a grana fine in strati di 10-40 cm talora in alternanza con marne biancastre a foraminiferi planctonici. Spessore affiorante: 250-550 m.

Formazione Longaro. Calcilutiti biancastre in alternanza con calcareniti, calcari marinosi, marne e argilliti scure in strati centimetri, passanti verso l'alto a marne e marargillose ad *Orbulina* spp.. Spessore: 100-250 m.

Unità del M. Pizzi-Agnone e Colle dell'Albero-I unificati

Fysch di Agnne. Alternanza argilloso-arenacea in strati sottili con livelli di torbidi arenacei che aumentano in spessore (fino a 2 m.) e frequenza verso l'alto, ove assumono anche grandiosità più gessolane, localmente fino a conglomerata (Auletta). Tra il Lago di Bomba e Pietrabbondante è stato differenziato un intervallo costituito da un'alternanza pellico-arenacea (a) con intercalazioni calcarenitico-calcareifide e con oliviti (b) di calcareniti a Bricoli e Litellani, calcareniti a Rudise, marne da Orulima e calcareniti a macroforamiferi (Pietrabbondante, Belmonte del Sarnio, Roggio Sarnati). In questo settore il membro superiore del Fysch di Agnne (b) è costituito da un'alternanza di argille e marne con sottili intercalazioni di arenarie fini grigie. Ad est della circoscrizione Colledarazzo, Schiavi di Abruzzo il Fysch di Agnne indifferenziato è costituito da una alternanza di marne argillose e arenarie in strati centimetrici con intercalazioni di arenarie e calcareniti fini torbidaie, localmente in banchi massicci (*.....). Spessore: fino a 2500 m. *Messimiano inferiore.*

Marne ad Orbilina eq. Marne e calcari marnosi ad *Orbilinea* *sp.*, in alternanza con argille grigio-verdastre, arenarie e calcareniti torbiditiche in banchi fino ad 1 m, con rara selce in lisle e noduli. Spessore: 150-350 m. **Messilano inferiore p.p.** - **Tortoniano p.p.**

Formazione Tiflio. Filia alemannica di calcuriti e calcari mmosi bianchi, matre agglu-
soe blustree e slitti tripolceee in strati da 5-10 cm. a 1 m., con intercalazioni di bocalcare-
niti a Borozi, Lamellibranchi. Litoframi in branchi da 1 a 5 m. (.....). Nella parte friorior
sono presenti calciduriti, microconglomerati e bocalcareniti foriditiche con noduli di sel-
ce nera (Casoli, Airolo), con livelli a spicole di spugna silicee (Cattoluparetta, Quacri, Bor-
ello). Spessore: 300-400 m. *Tortotiano p.p., Serravalle.*

Formazione embrale-Pizzotterato. Alternanza di mare, argille marnose rosse e verdi, calcareniti giallastre e di calcilutiti bianche in strati tra 5 e 10 cm., con potenti intercalazioni (e) di calcitruditi a frammenti di *Lamellibranchi*, Rudiste e Coralli, di calcareniti bioclastiche gradate a macroforaminiferi e di conglomerati a clasti subarondellati tra 5 e 20 cm. di diametro costituiti da microti, sordi e calcari cristallini. La parte inferiore della formazione è costituita da calcari marnosi e marne prevalentemente rosso blauscure con liste e noduli di selce in alternanza con radiolari, calcari micritici bianchi e calcareniti. Faune con Nummuliti, *Amphistegine* e Rudiste rinategrate. Spessore: 200-400 m. *Serravalliano - Langhiano*.

Flysch Numitico. Quarzareniti glauastiche e areniti aroscei con sottili intercalazioni di argilla micacee (Vellone Cerrato a Sud di Guardabruna e Colle Civitella a Nord di Torrebruna) passanti verso l'alto a masse argilose verdastre. Microfauna a *Cibicides* *numitici* spp. e *Cibicides* *numitici* spp.. Spessore: 250-350 m. L'arghiano - *Burdigalliano*.

Alternanza di cicli di radientiti e di mamme angiose rosse e verdi con lista di selce, con sottili intercalazioni di mamme gialle-torbidicche (arglie vancioni). Verso il basso prevale un'alternanza di mamme giallo-verdognole, micriti calcaree, calcidriti a Nummuliti con noduli di selce nera. Spessore: > 250-300 m. *Miocene inferiore - Oligocene.*

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

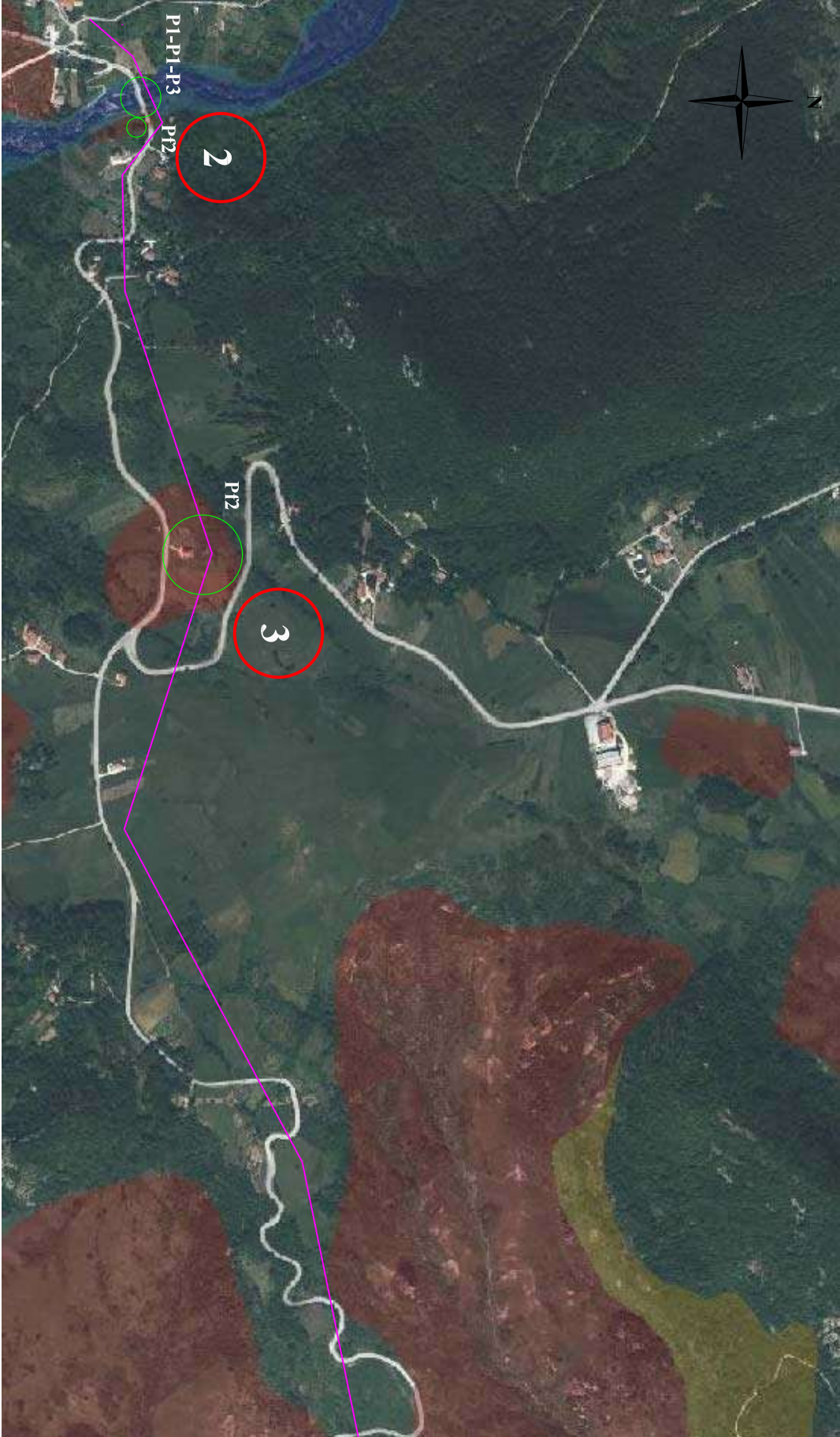
ELETTRODOTTO AEREO

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

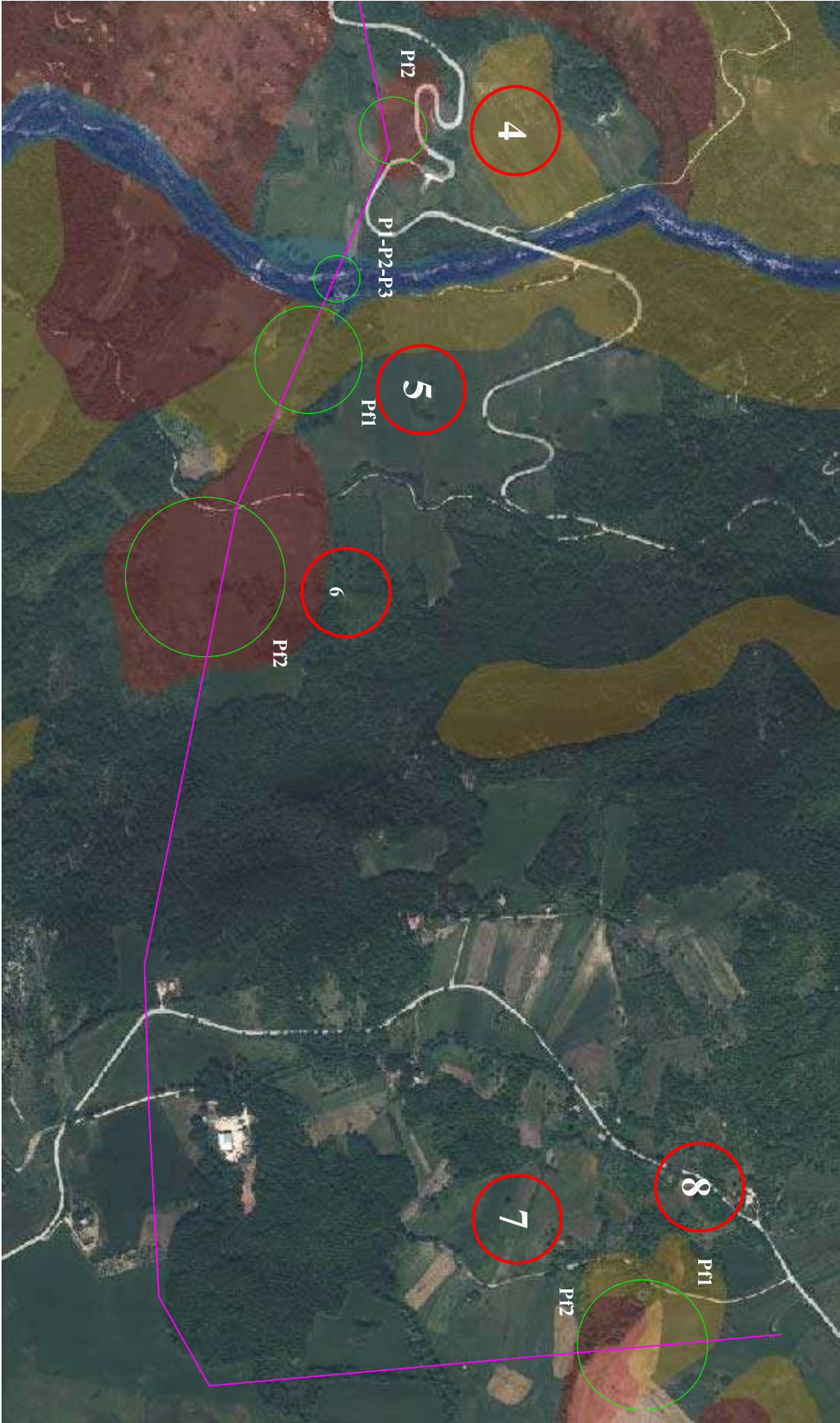


PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME TRIGNO

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

ELETTRODOTTO AEREO

Scala 1:10.000



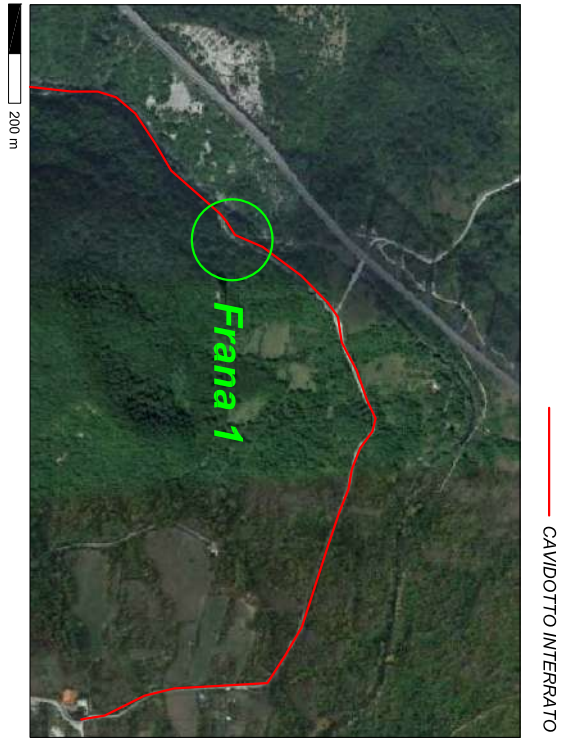
Pericolosità da alluvione

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

Pericolosità da frana

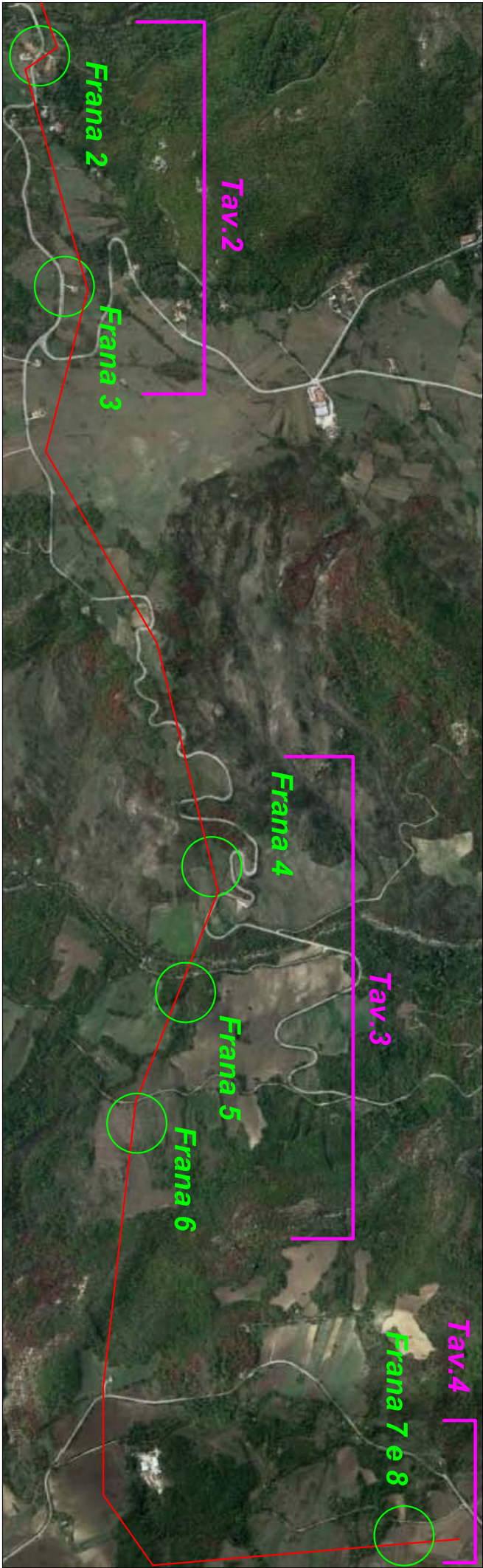
- Pf1: Pericolosità moderata
- Pf2: Pericolosità elevata
- Pf3: Pericolosità estremamente elevata

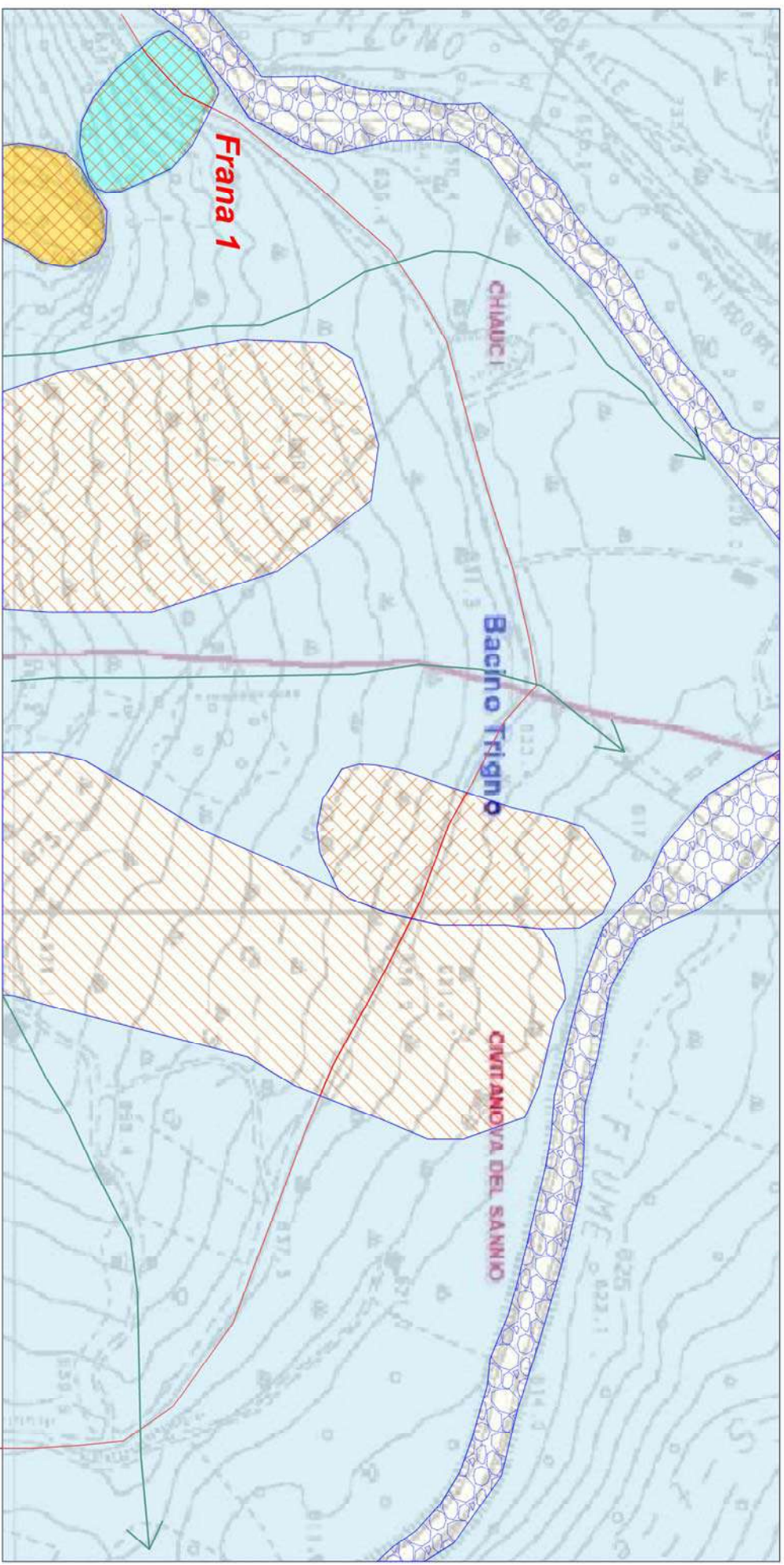
Inquadramento riassuntivo delle Tavole
su base Google Erath



Tav.1

ELETTRODOTTO AEREO



**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

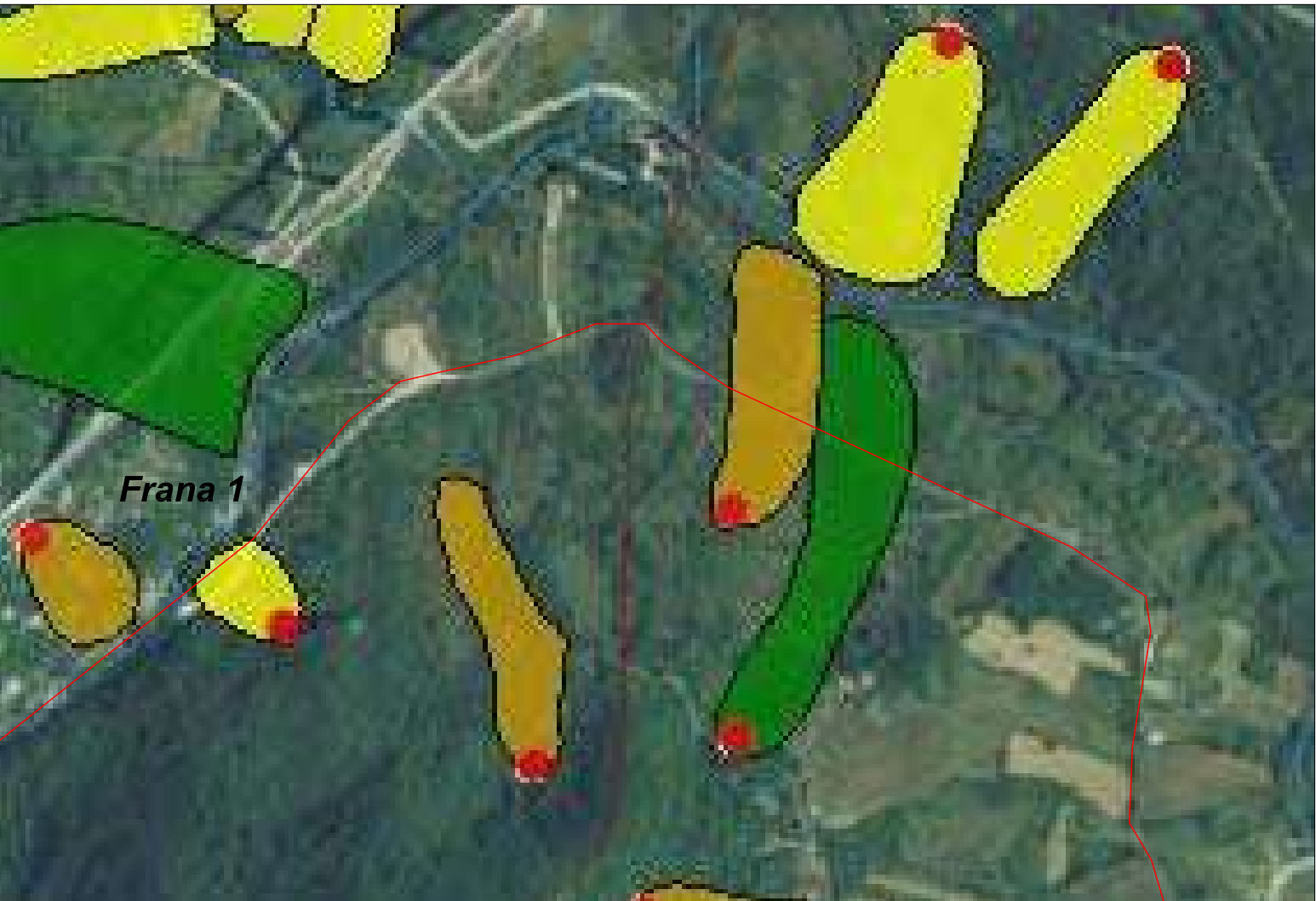
CAVIDOTTO INTERRATO



Legenda PAI

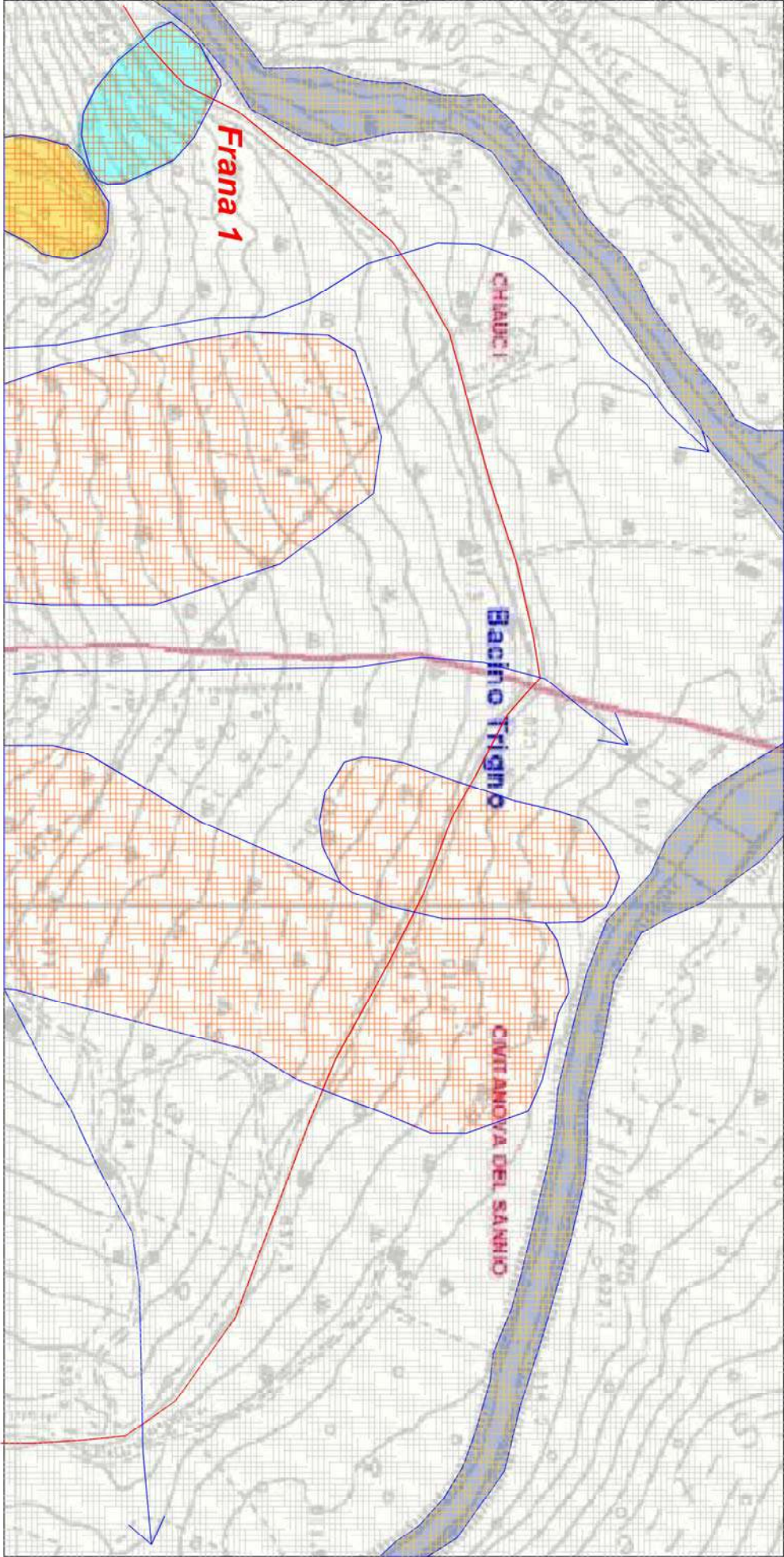
- Pf1 - Pericolosità moderata
- Pf2 - Pericolosità elevata

PROGETTO IFFI



Legenda IFFI

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





Iidrogografia superficiale

 Fiume Trigno


 Reticolo idrografico


Legenda PAI

 **Pf1** - Pericolosità moderata

 **Pf2** - Pericolosità elevata

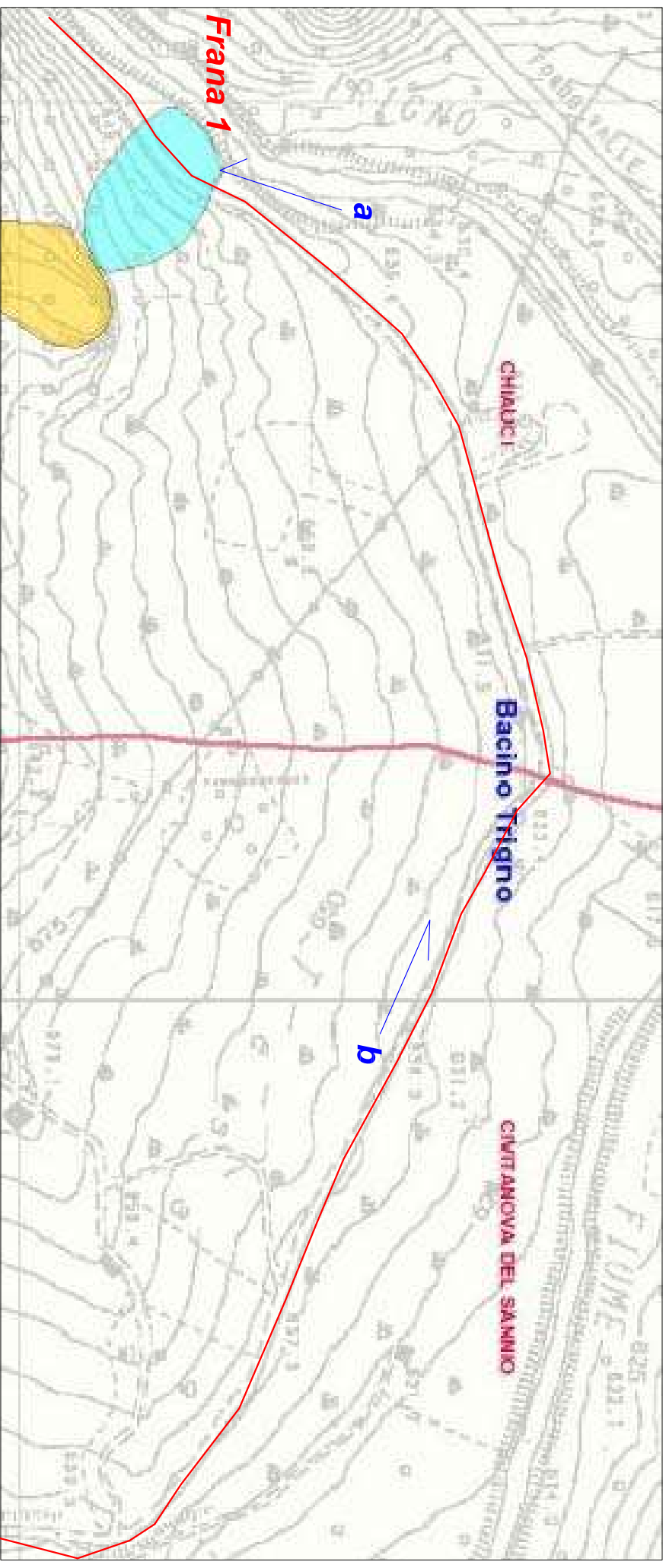
Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)

 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

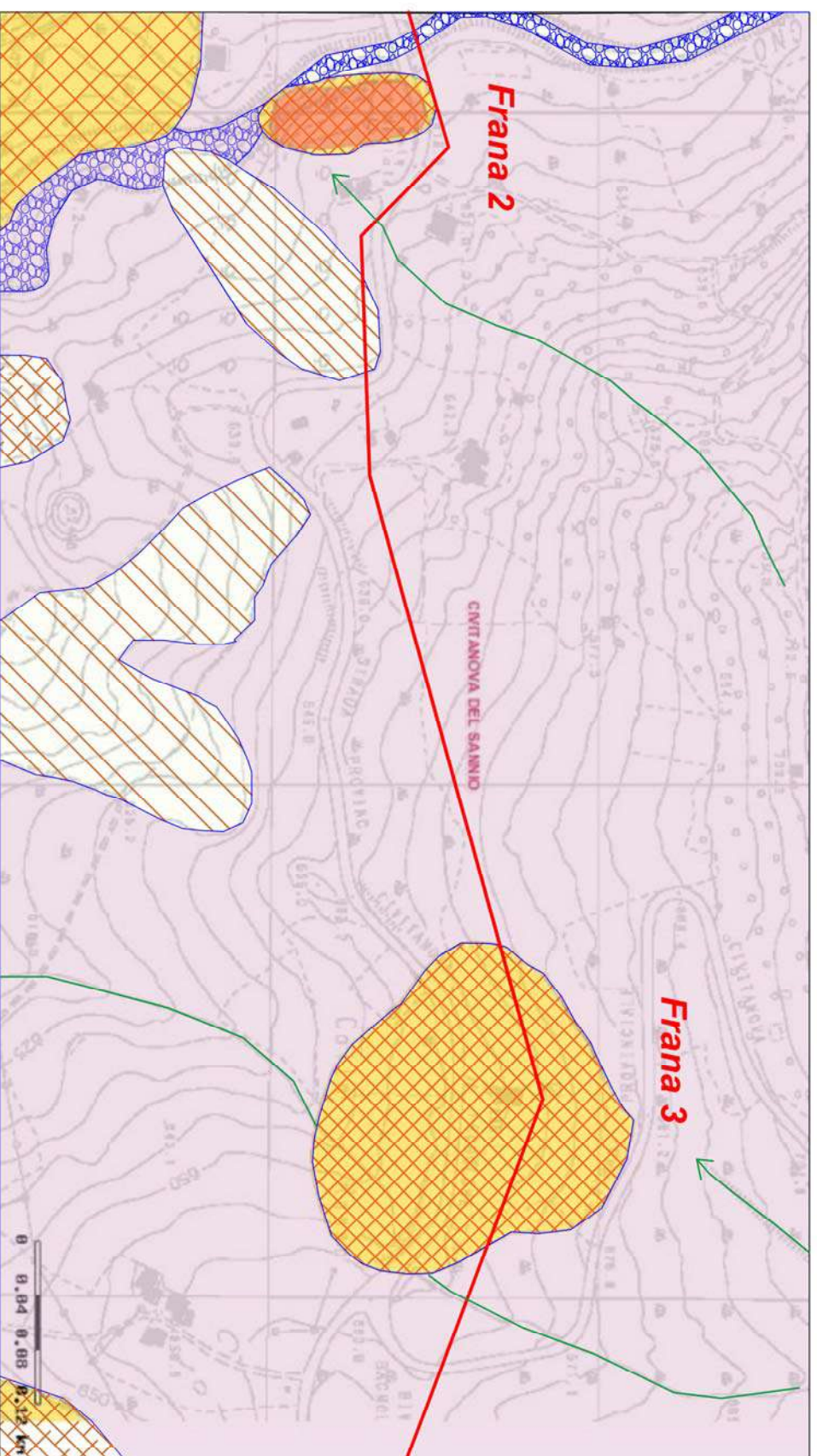
CAVIDOTTO INTERRATO



Legenda PAI

 **Pf1** - Pericolosità moderata

 **Pf2** - Pericolosità elevata

**Litologia del substrato**

Argille 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

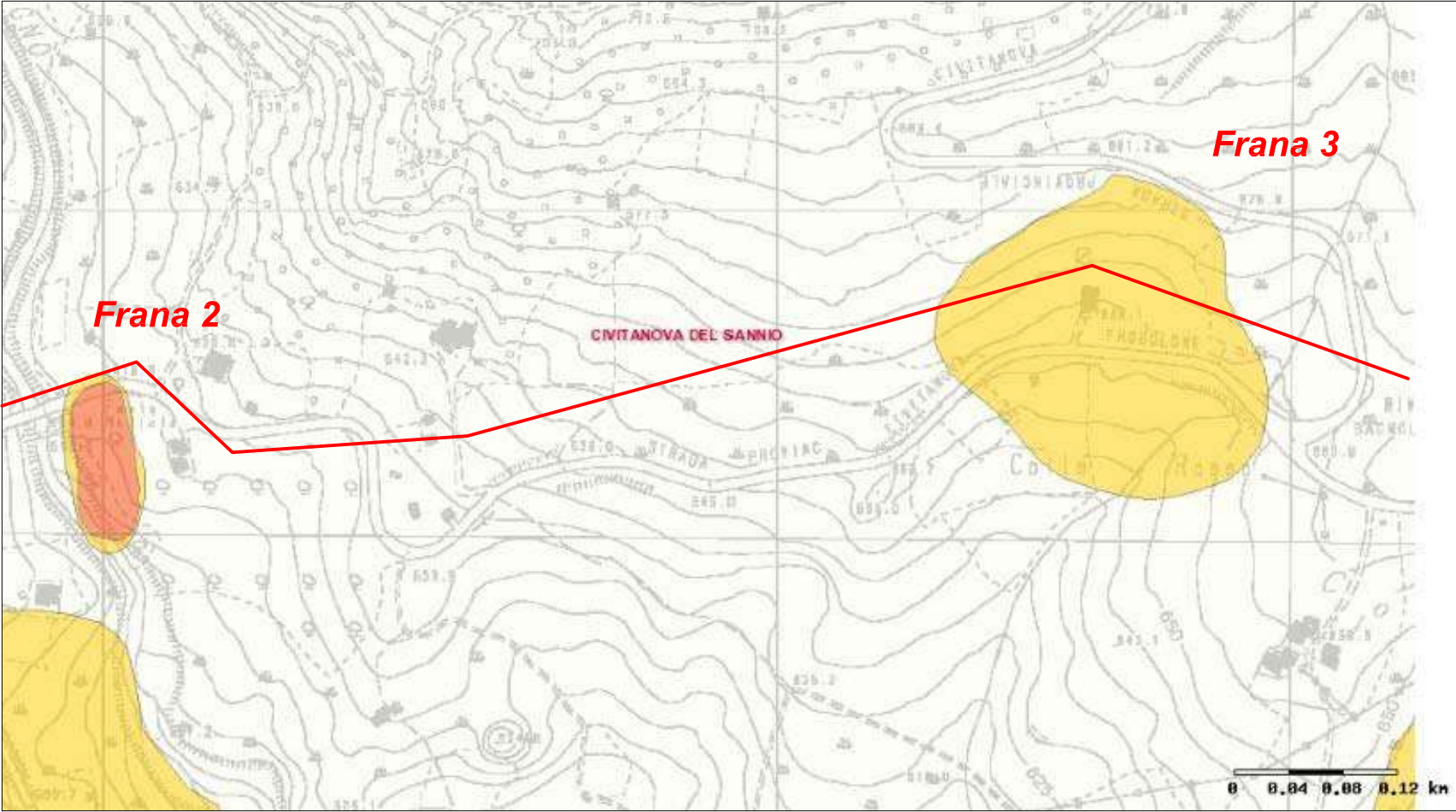
Forme legate all'azione delle acque superficiali

Solco di ruscellamento concentrato

TAV.2
Confronto PAI - IFFI
Scala 1:5000

ELETTRODOTTO AEREO

PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA



Legenda PAI

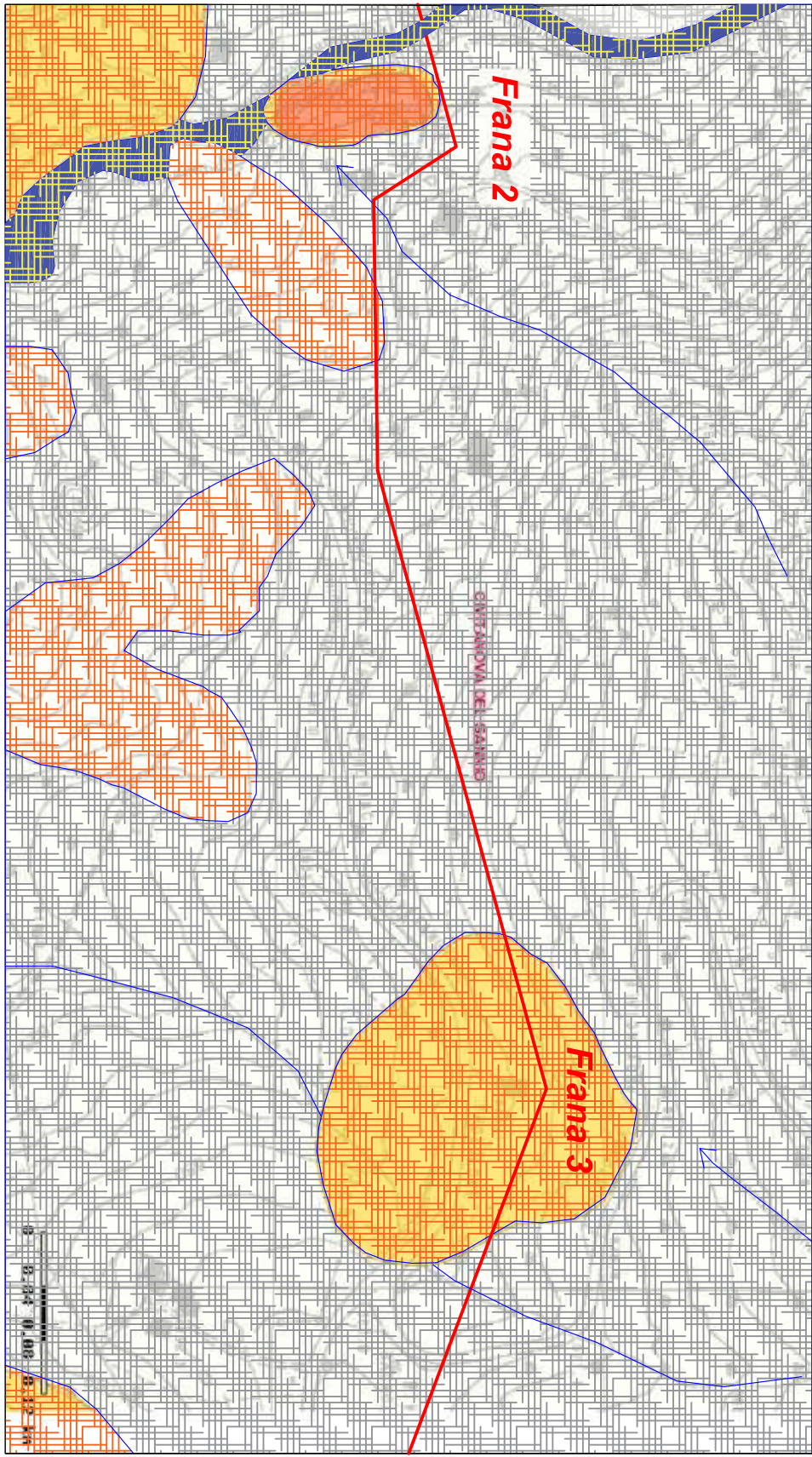
- Pf3** - Pericolosità estremamente elevata
- Pf2** - Pericolosità elevata

PROGETTO IFFI



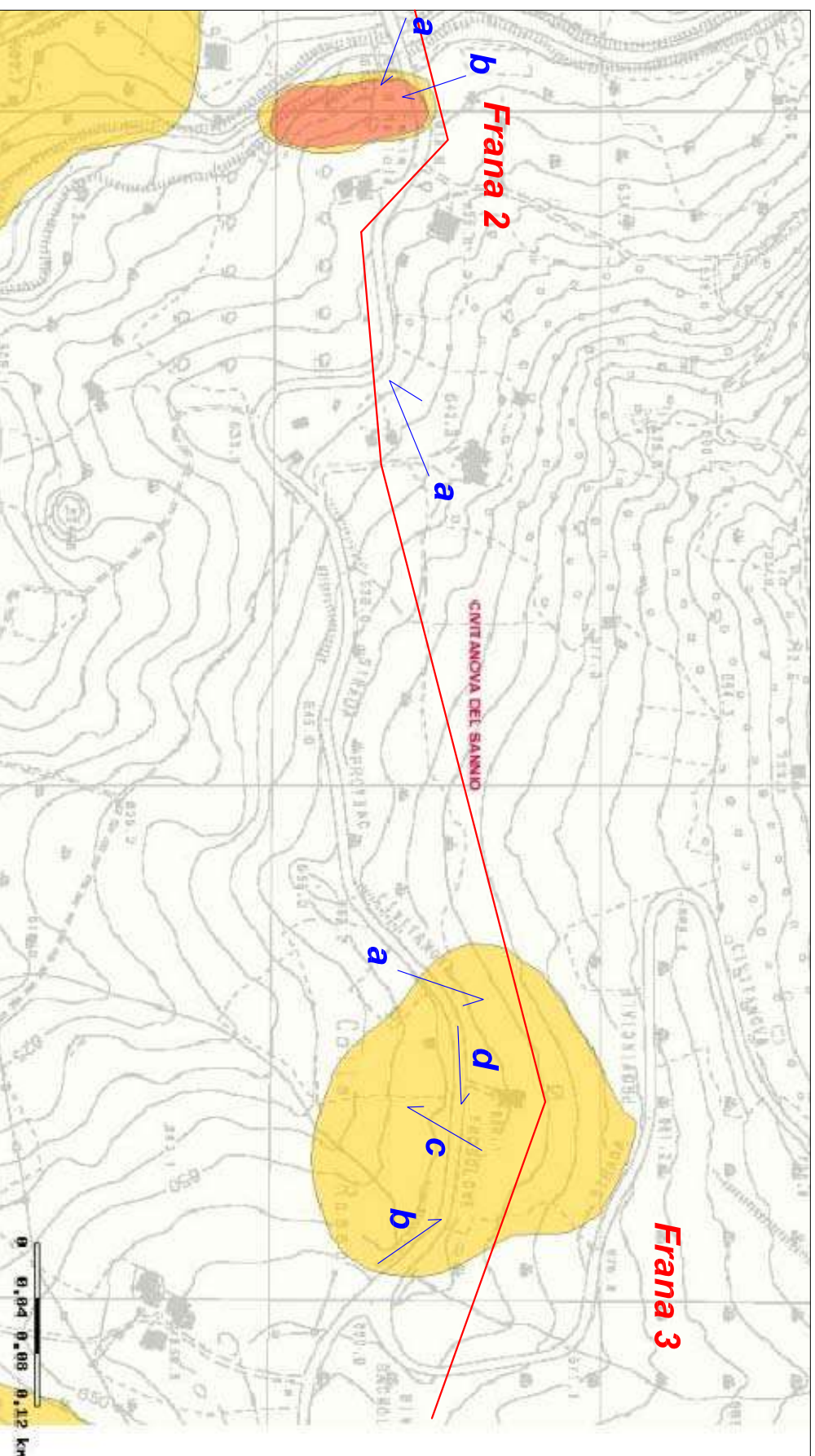
Legenda IFFI

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





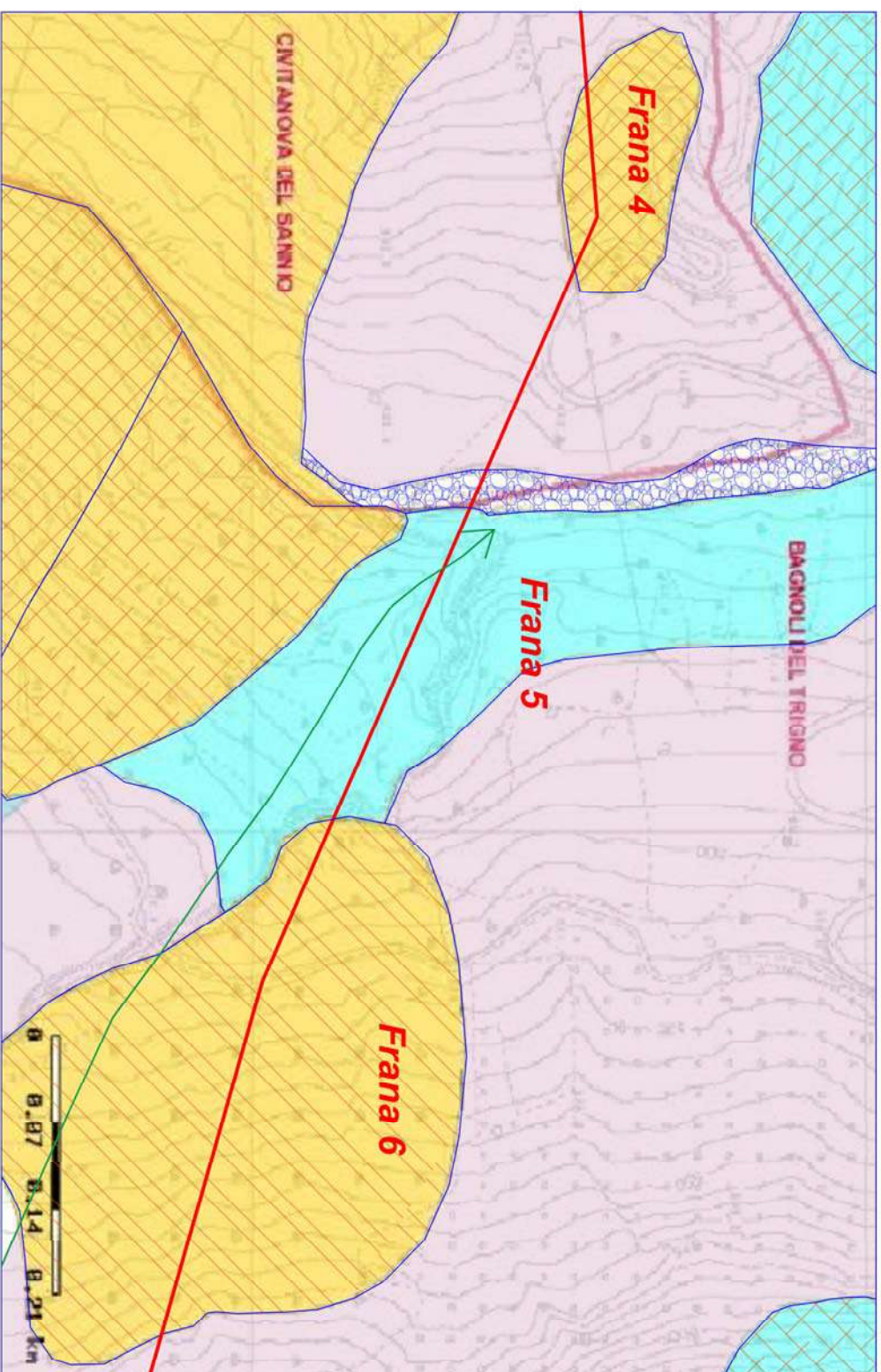
PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA

————— ELETTRODOTTO AEREO



Legenda PAI

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



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

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

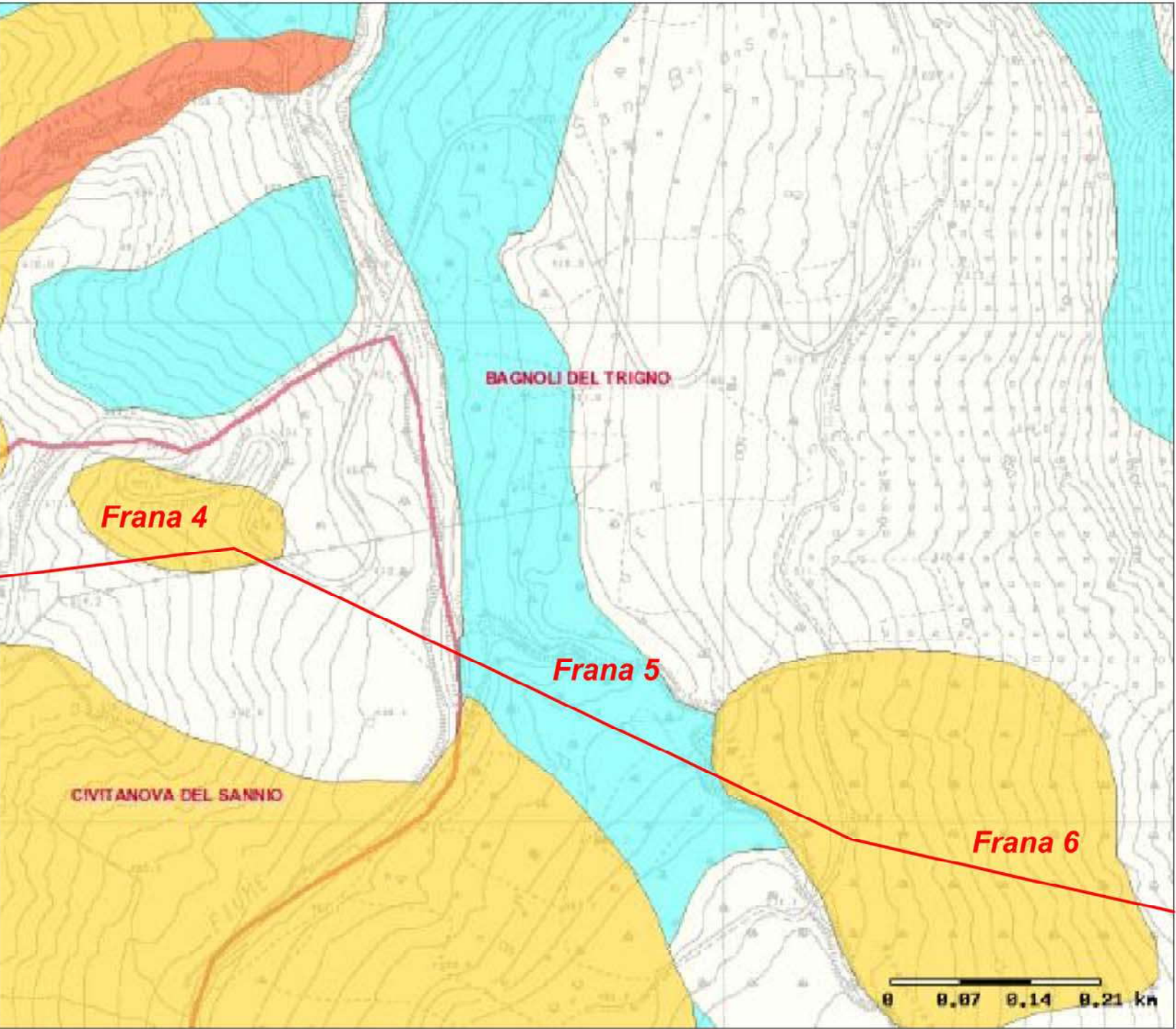
Forme legate all'azione delle acque superficiali

Solco di ruscellamento concentrato

TAV.3
Confronto PAI - IFFI

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

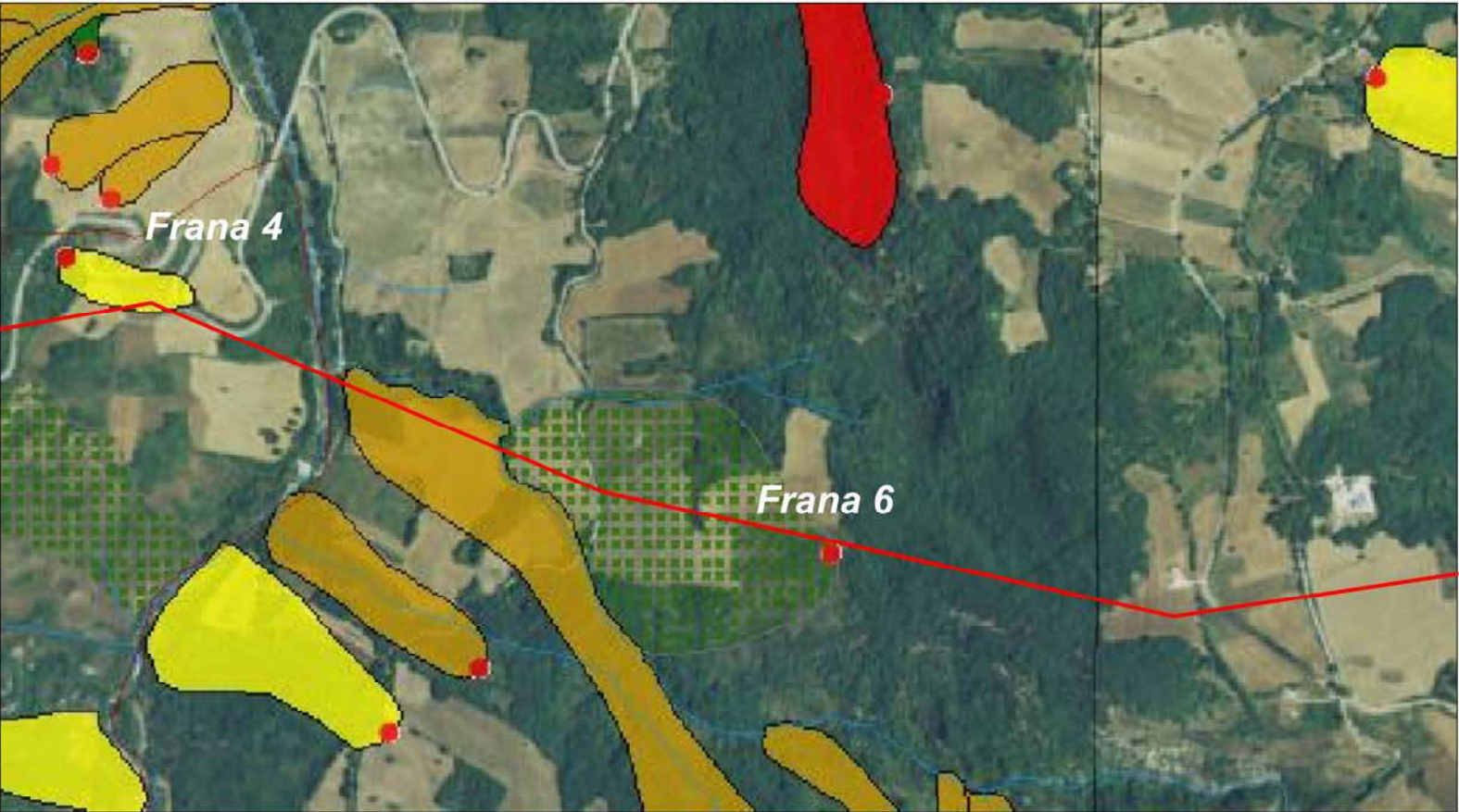
ELETTRODOTTO AEREO



Legenda PAI

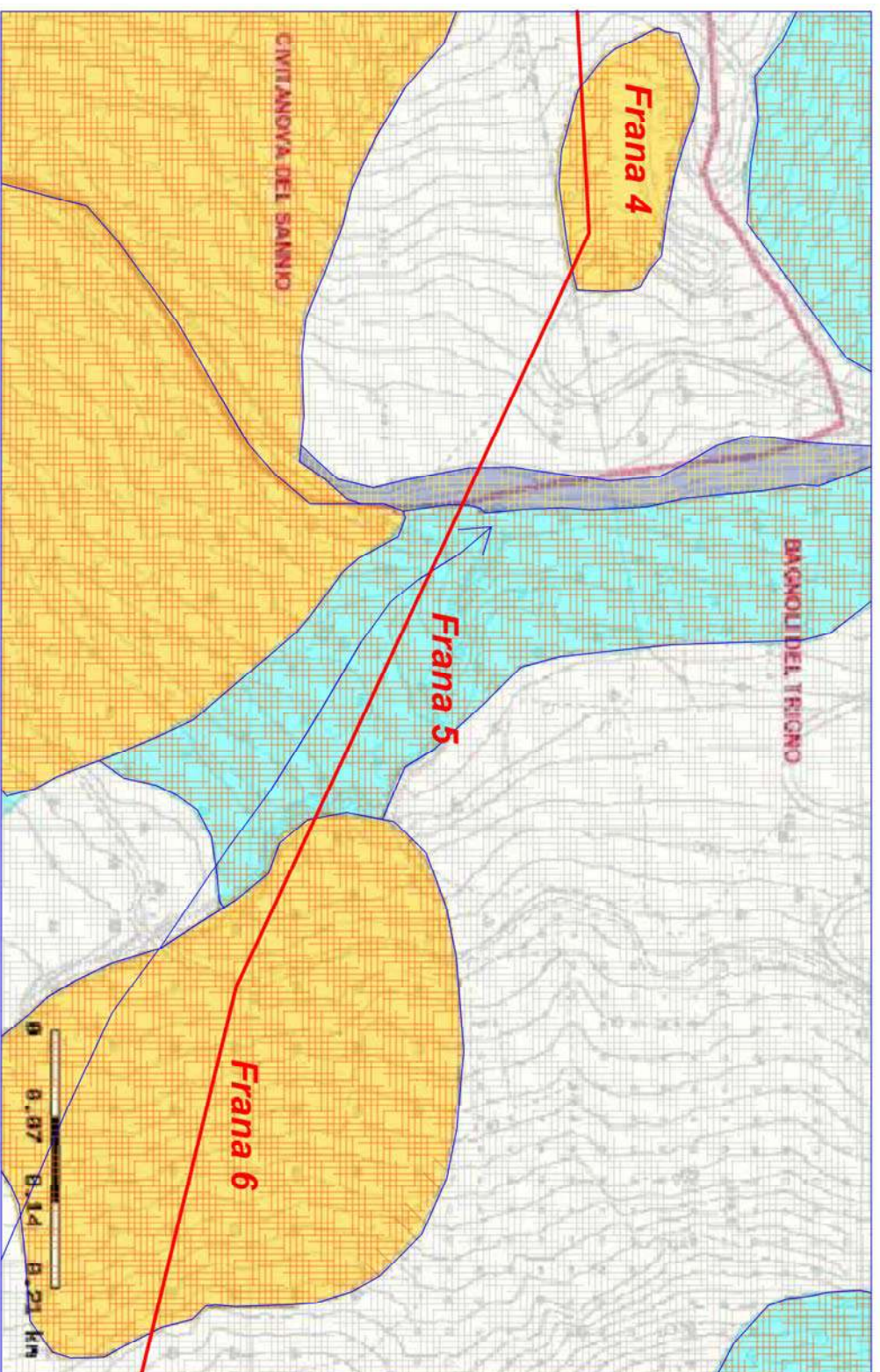
- Pf1 - Pericolosità moderata
- Pf2 - Pericolosità elevata

PROGETTO IFFI - Scala 1:10.000



Legenda IFFI

- Frana da scivolamento rotazionale traslativo quiescente
- Frane superficiali diffuse



Idrografia superficiale

- Fiume Trigno
- Reticolo idrografico

Legenda PAI

- PT1** - Pericolosità moderata
- PT2** - Pericolosità elevata

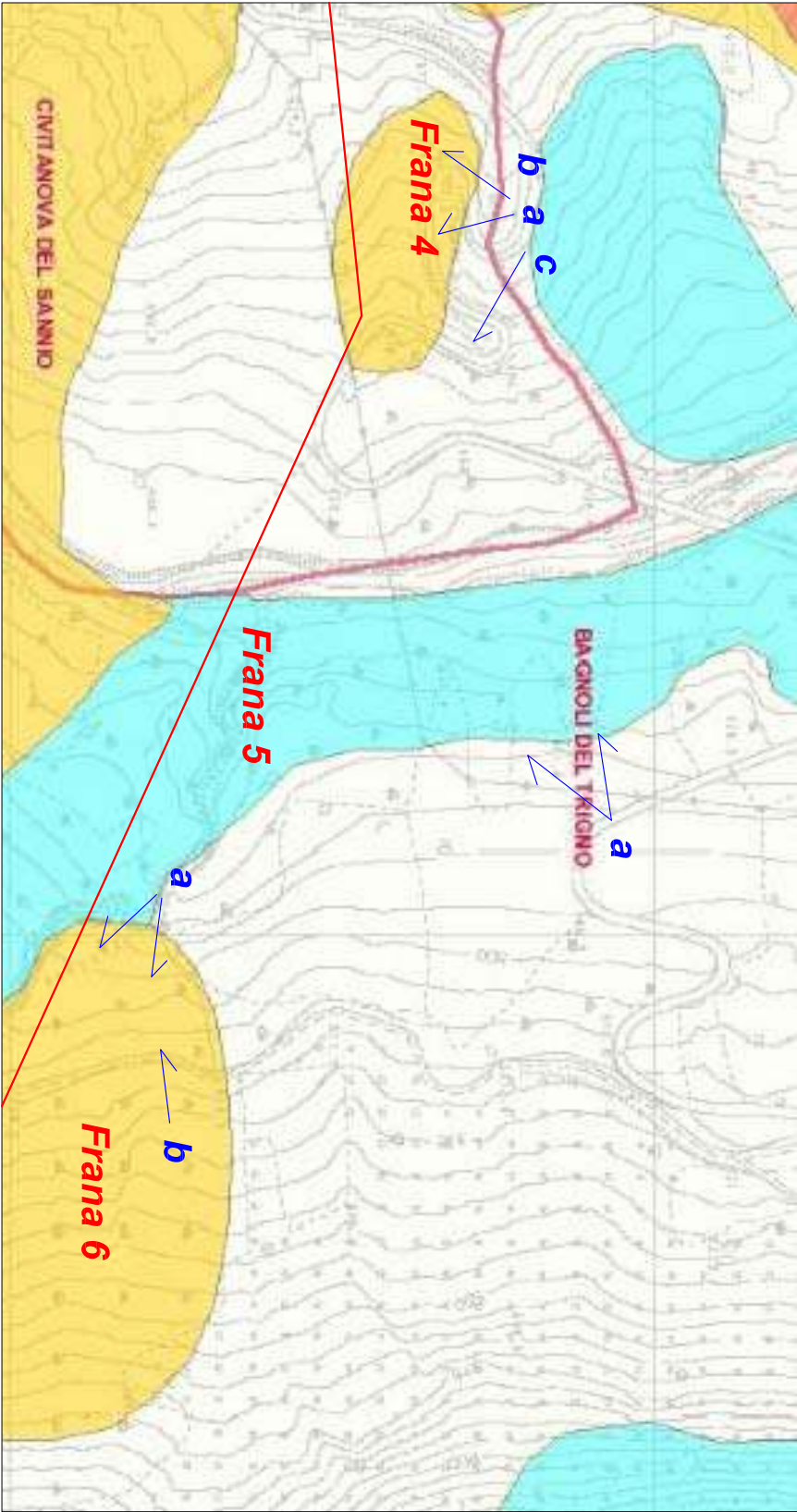
Correlazione tra rocce e coefficiente di permeabilità (Tab. Celico - Liguori editore)

- | | | |
|--|-------------------------|-----------------------------------|
| 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

— ELETTRODOTTO AEREO

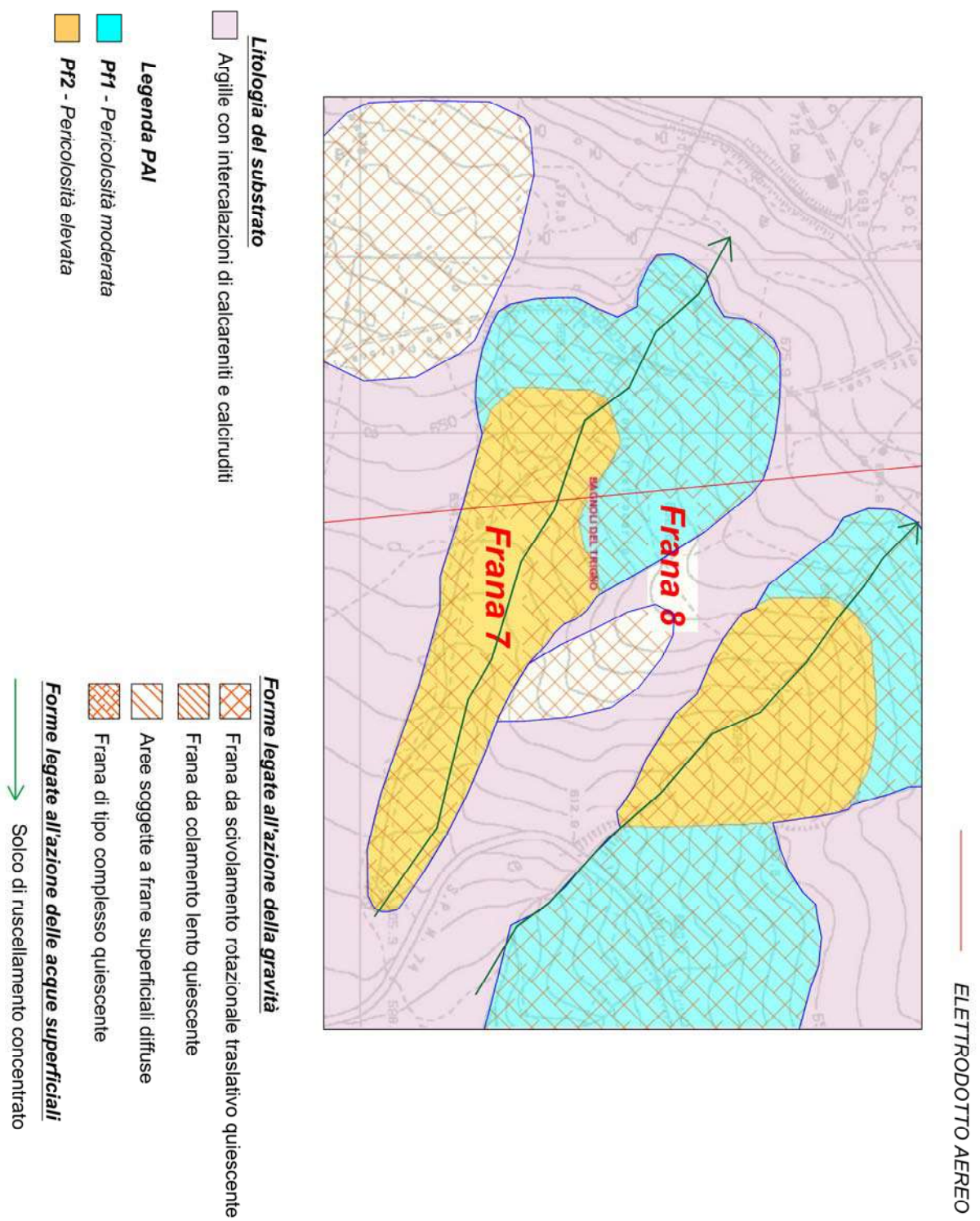


Legenda PAI

Pf1 - Pericolosità moderata

Pf2 - Pericolosità elevata

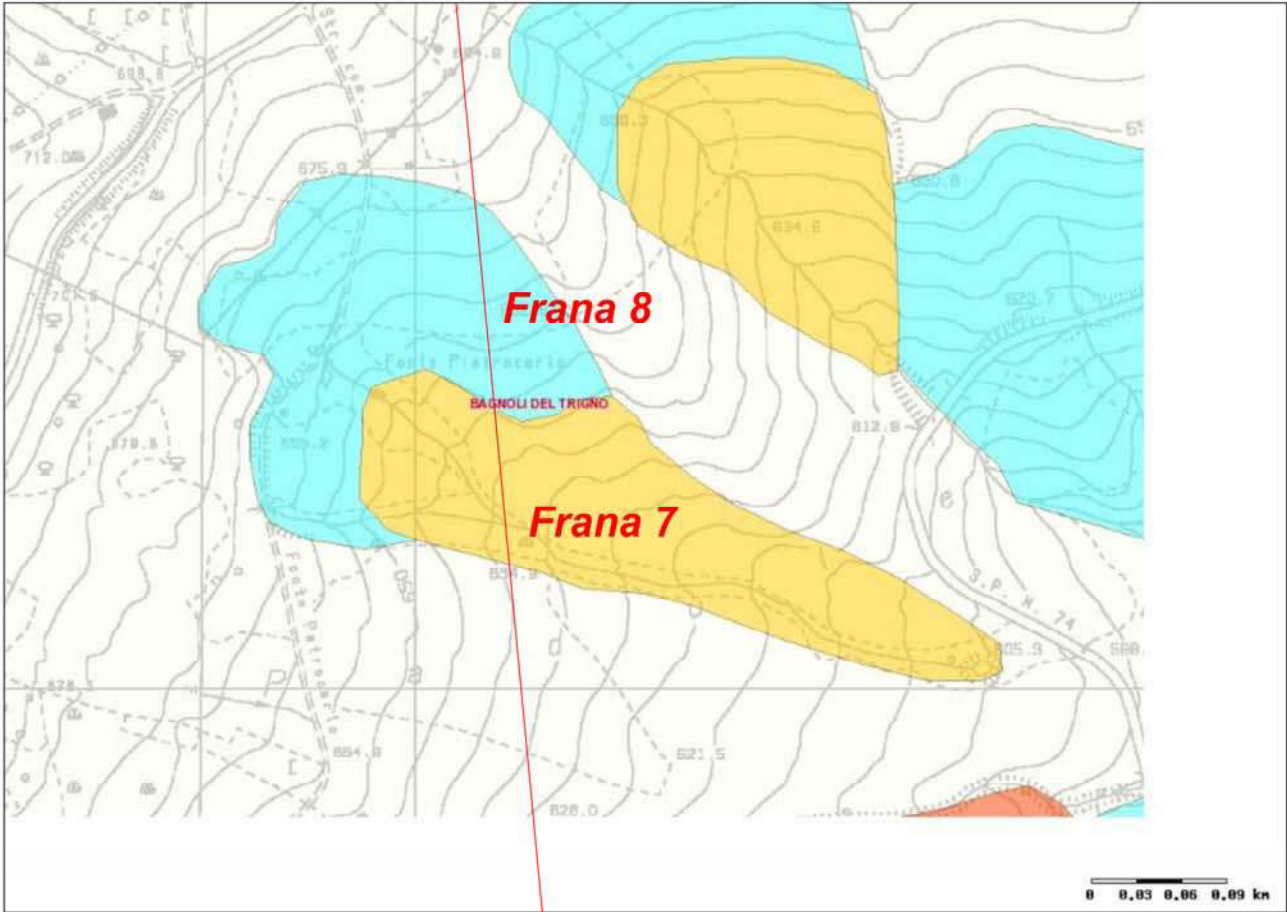
TAV.4 - CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA - Scala 1:5.000



TAV.4
Confronto PAI - IFFI
Scala 1:5.000

ELETTRODOTTO AEREO

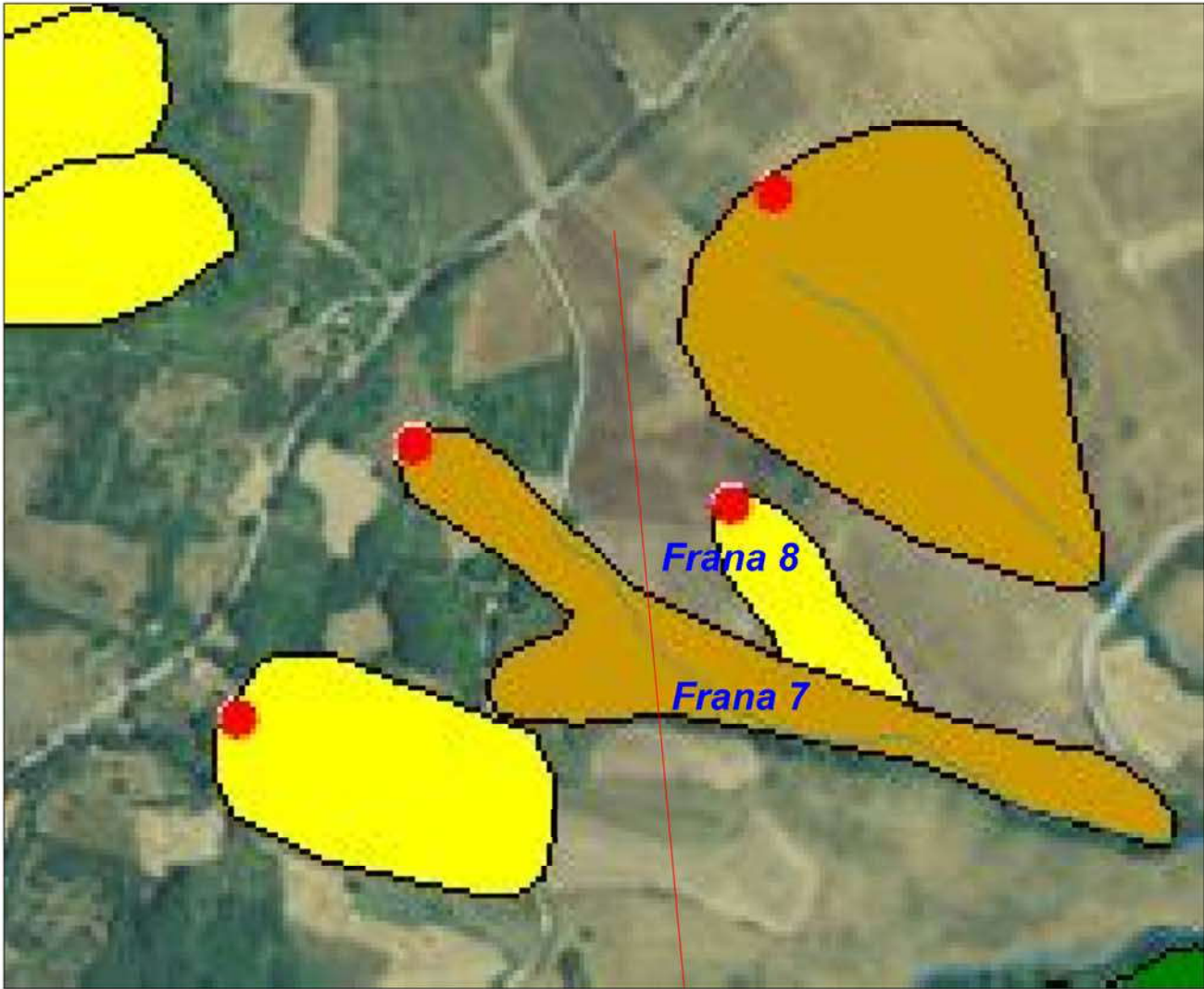
PERICOLOSITA' DA FRANA E DA VALANGA



Legenda PAI

- Pf1 - Pericolosità moderata
- Pf2 - Pericolosità elevata

PROGETTO IFFI

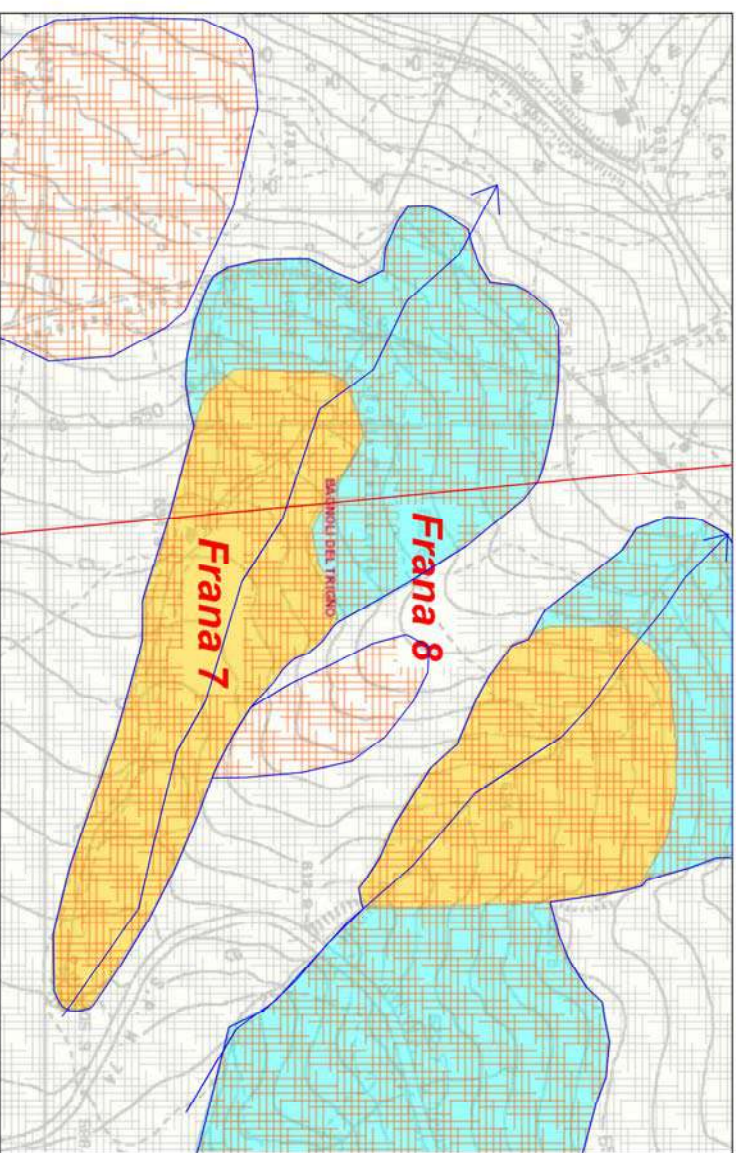


Legenda IFFI

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


TAV.4
CARTA IDROGEOLOGICA - Scala 1:5.000

— ELETTRODOTTO AEREO



Idrografia superficiale

 Fiume Trigno

 Reticolo idrografico

Legenda PAI

 **Pf1** - Pericolosità moderata

 **Pf2** - Pericolosità elevata

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

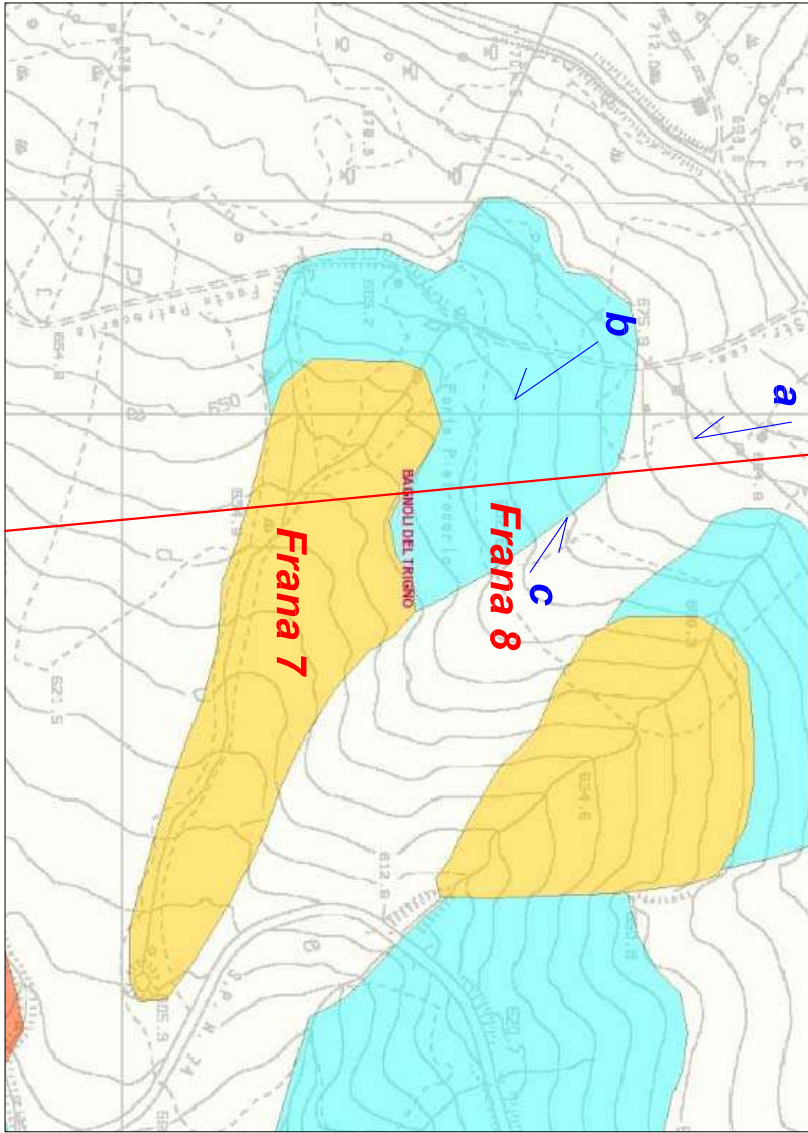
 Ghiaie - sabbie $10^{-2} > K > 10^{-4}$ Grado di permeabilità medio-alto

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

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

TAV.4
CARTOGRAFIA PAI CON PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI
Scala 1:5.000

— ELETTRODOTTO AEREO



Legenda PAI



-  **Pf1** - Pericolosità moderata
-  **Pf2** - Pericolosità elevata

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**