



**COMUNE DI  
BRACIGLIANO**  
*Provincia di Salerno*

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE  
E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA**

DATA: LUGLIO 2023

*Intervento n°6 della deliberazione CIPE n.8 / 2012  
già n.71 dell'allegato 1 all'Accordo di Programma del 12.11.2010*

CUP: I43B08000150001

**PROGETTO RAFFORZATO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA**  
(ai sensi del art.41 del DL 36/2023 - Allegato 1.7)  
APPALTO INTEGRATO PROGETTO ESECUTIVO E LAVORI

numero	titolo	cod. elaborato
<b>07</b>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	PD-ED.07
		scala
		-

*Sindaco: Dott.re Giovanni Iuliano*

**U.T.C UFFICIO TECNICO COMUNALE**  
Ufficio del Rischio Idrogeologico

**RUP: Arch. Paola Giannattasio**

**Supporto al RUP: Avv. Domenico Leone**  
*Giuridico Amministrativo*

**Valutazione Incidenza Ambientale:**  
**Dott. Biologo Gabriele De Filippo**

**Responsabile area economico/finanziaria:**  
**Dott. Alfonso Amabile**

**Progettazione: Ing. Cono Francesco Cimino**

**Geologo: Dott. Elio Lo Russo**

**Valutazione Impatto Ambientale:**  
**Dott. Agronomo Silvestro Caputo**



## 1 PREMESSA METODOLOGICA

Il comune di Bracigliano (SA) in qualità di ente attuatore dell'Intervento n. 6 della Deliberazione CIPE n. 8/2012, già n. 71 dell'Allegato 1 all'Accordo di Programma del 12.11.2010, denominato "Dissesti località Tavolara nel comune di Bracigliano (SA)" (Importo finanziamento: € 9.840.000,00 - CUP: I43B08000150001), attraverso l'ufficio del Rischio Idrogeologico comunale (istituito con Deliberazione della Giunta comunale n.100 del 16/09/2021), intende intraprendere un percorso tecnico-scientifico e operativo, finalizzato alla gestione del rischio idrogeologico, atto a tutelare e valorizzare il sistema ambientale, antropico e culturale includendo processi di partecipazione, informazione e concertazione con la popolazione.

L'obiettivo finale riguarda la messa in sicurezza di una parte del territorio del comune di Bracigliano (località Tavolara), già interessata da fenomeni franosi e da interventi parziali di mitigazione del rischio idrogeologico (eseguiti negli anni 2004-2005), sulla quale si rendono necessarie non solo nuove opere di mitigazione del rischio da frana e del rischio idraulico, ma anche di verifica di quelle opere attualmente esistenti. L'impostazione metodologica che ha condotto alle proposte progettuali è stata condivisa attraverso conferenze di servizio preliminari durante le quali sono stati valutati gli indirizzi dello studio di fattibilità e quello definitivo.

Lo scrivente, dopo essere stato individuato dal comune come figura professionale qualificata a far parte del gruppo tecnico dell'Ufficio del Rischio Idrogeologico Comunale, accettava l'incarico ad espletare il servizio di geologo circa gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico connesso all'instabilità dei versanti di Tavolara (vedere stralcio topografico).

Il lavoro si è sviluppato secondo le seguenti fasi:

- ricerca bibliografica, rivolta alla individuazione delle modalità di messa in posto dei terreni di sedime;
- dettagliato rilevamento geologico-geomorfologico dei luoghi esteso anche alle aree limitrofe finalizzato alla caratterizzazione geolitologico-strutturale dell'area ed all'individuazione dei fattori che favoriscono il dissesto;



- indagini in sito rappresentate da un dettagliato rilevamento geomatico con rilievo aerofotogrammetrico ad alta risoluzione mediante SAPR (sistema aeromobile a pilotaggio remoto) per la realizzazione dei modelli tridimensionali e delle basi cartografiche di rappresentazione in cui inserire le opere previste, oltre ad indagini geognostiche, geotecniche e sismiche finalizzate alle relative caratterizzazioni dei terreni su cui insisteranno le opere di mitigazione del rischio idrogeologico; tali indagini rappresentano un'integrazione di quelle preliminari effettuate a margine del progetto di fattibilità;
- definizione di "fattibilità" degli interventi da realizzare in funzione delle analisi dei risultati acquisiti nel corso delle precedenti fasi.

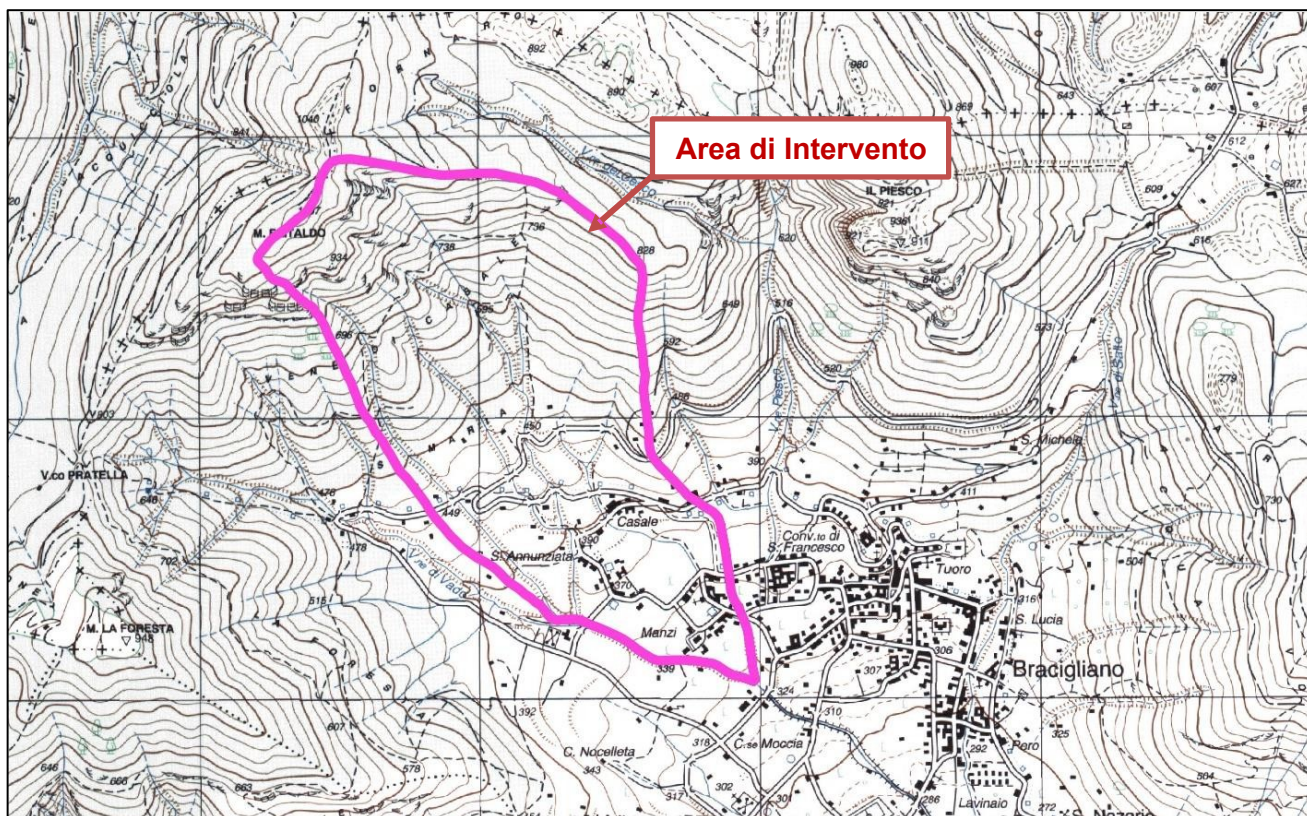


Fig. 1 – Corografia IGM - Scala 1:25.000





## 2 GEOMORFOLOGIA DEI LUOGHI

### 2.1 GENERALITÀ

Il territorio comunale di Bracigliano presenta generalmente morfologie aspre con versanti acclivi che evidenziano uno stato giovanile della morfogenesi. L'acclività dei versanti deriva, infatti, dalla recente tettonica di dissezione ed interessa litologie essenzialmente calcareo-dolomitiche stratificate.



Fig. 2-1-1 – Ortofoto - In rosso è indicata l'area oggetto degli interventi

La morfologia dei luoghi così evidentemente articolata viene spesso addolcita dalla presenza dei depositi vulcanoclastici provenienti dal Somma-Vesuvio che si rinvengono di frequente con spessori fortemente variabili a ricoprire estensioni molto ampie sottoforma di coltre più o meno pedogenizzata.

Tali depositi di origine vulcanica occupano prevalentemente sia le porzioni sommitali dei rilievi, dove si presentano in posizione primaria, sia i versanti e le aree di fondovalle, dove si presentano per lo più rimaneggiati e/o dilavati.





---

Il paesaggio dell'area di studio, quindi, può essere sostanzialmente ricondotto a tre unità geomorfologiche: paleosuperfici sommitali, versanti bordieri (*mountain front*) e fascia pedemontana.

Il perdurare dei processi esogeni durante i periodi di calma tettonica, ha favorito la formazione di più o meno estese superfici peneplanate a tratti coperte da materiale residuale rosso brunastro (eluvium) derivante dal disfacimento in sito dei terreni (come ad esempio quella di Campo Somma situata immediatamente a Nord dell'area di studio). Tali spianate sommitali si sono modellate sui rilievi carbonatici a più riprese negli ultimi 5 milioni di anni e, oltre ai depositi eluviali, sono state ripetutamente ricoperte, a partire da circa 400.000 anni, dai depositi vulcanoclastici del Somma-Vesuvio.

Lungo i versanti bordieri carbonatici (a profilo trasversale quasi rettilineo), a più quote, si rinvengono delle ripide pareti talora verticali, superiori anche ai 50 m di altezza, consistenti in cornici litologiche formate da strati o intervalli litologici più resistenti alle azioni erosive (cornici di morfoselezione). Queste cornici danno luogo a salti anche lungo il percorso dei valloni in corrispondenza dei quali tendono ad arretrare. Tale unità morfologica risulta ricoperta da depositi vulcanoclastici per lo più rimaneggiati (a causa delle elevate pendenze del substrato) oppure in giacitura primaria laddove le minori pendenze lo hanno consentito.

Nella sua porzione più alta la fascia pedemontana si presenta articolata in una successione di forme convesse (spesso rielaborate da dissezioni) che corrispondono alle parti apicali dei molti conoidi di deiezione che si originano allo sbocco dei valloni. In generale si tratta di conoidi coalescenti che danno luogo ad un pendio piuttosto uniforme (*glacis* di accumulo) nel quale solo a tratti si riescono a leggere delle convessità planimetriche ascrivibili all'azione costruttiva di uno specifico corso d'acqua. Laddove l'analisi morfologica delle isoipse lo consente, si riconoscono "incastrati telescopici" nell'organizzazione dei depositi di conoide.

Per quanto riguarda la rete idrografica, con caratteri gerarchici alquanto bassi essa rivela una stretta relazione con gli effetti morfodinamici delle fasi tettoniche recenti (faglie e diaclasi), difatti, la maggioranza delle principali incisioni spesso coincide con i lineamenti tettonici.



## 2.2 EVOLUZIONE MORFOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO

L'evoluzione morfologica dell'area è segnata localmente da crolli in roccia in corrispondenza delle più o meno accentuate cornici di morfoselezione, più diffusamente da frane di scivolamento delle coperture. Queste ultime, che spesso evolvono a colate rapide detritico-fangose, interessano quasi tutte le coperture piroclastiche dei versanti carbonatici più pendenti, con notevoli implicazioni delle strutture antropiche che incontrano lungo il loro percorso e lungo la fascia pedemontana, allo sbocco dei valloni nei quali i flussi frequentemente si incanalano. Tra gli ambiti morfologici potenzialmente sede del meccanismo di innesco vi sono quelli contraddistinti da repentine rotture di pendenza del substrato carbonatico, i settori in cui sono presenti strade e sentieri che interrompono la continuità delle coperture, i bacini di ordine zero (Z.O.B.) specialmente se in presenza di sorgenti carsiche o di sorgenti per limite di permeabilità in falde sospese.

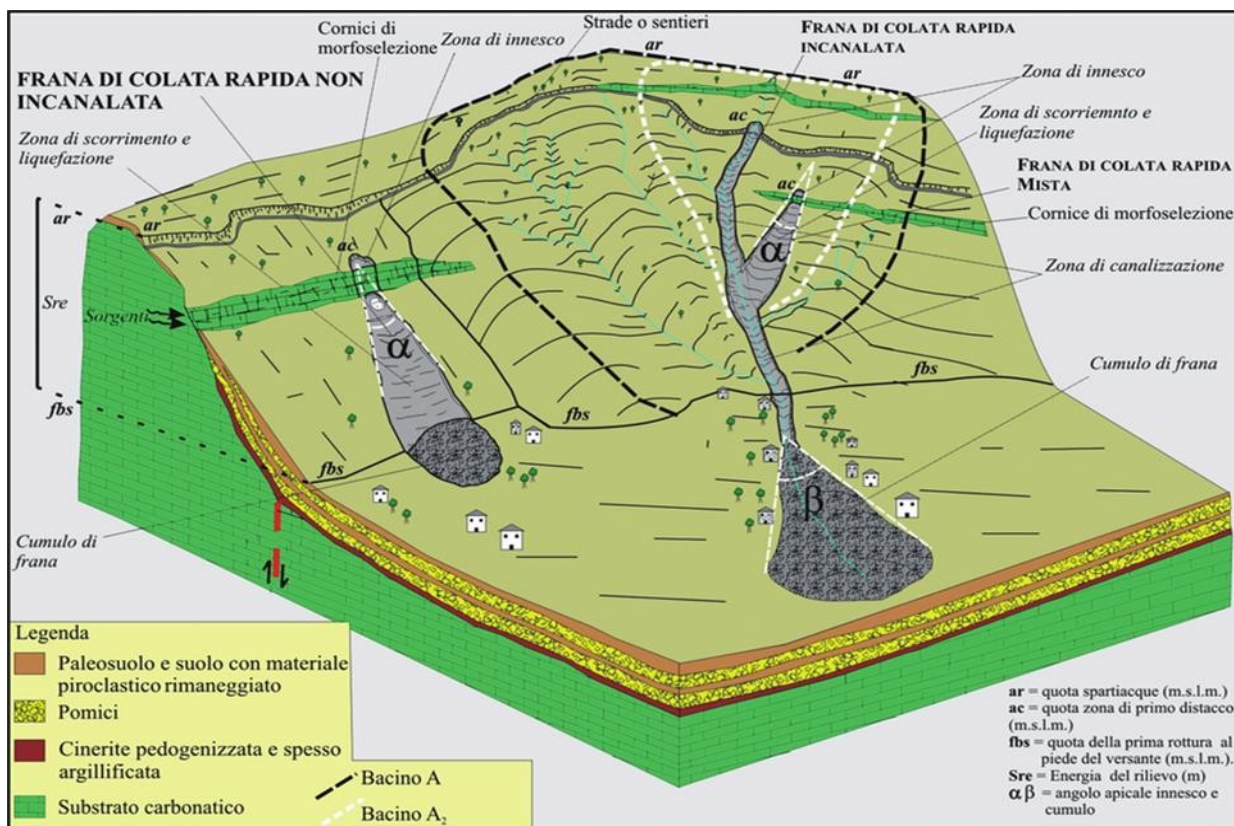


Fig. 2-2-1 - Caratteristiche geomorfologiche delle frane da scorrimento-colata rapida (Di Crescenzo e Santo, 2005).



L'abitato di Bracigliano sorge nella fascia pedemontana in un'area morfologicamente debolmente acclive che risente della simultanea attività deposizionale dei prodotti piroclastici primari del Somma-Vesuvio e dello smantellamento dalle coperture vulcanoclastiche dei versanti carbonatici. Entrambi i processi, quindi, contribuiscono alla costituzione di falde detritico-alluvionali di raccordo, per lo più organizzate in conoidi, tra i rilievi carbonatici e l'area di fondovalle.

In particolare, l'area oggetto degli interventi è costituita da un settore montano carbonatico (nell'ambito dei versanti bordieri) all'interno del quale i valloni che lo attraversano hanno come recapito preferenziale la fascia pedemontana su cui insistono sia la Strada Provinciale 7b che le frazioni della Santissima Annunziata e del Casale, già interessate da importanti eventi franosi del tipo *colata rapida* nel maggio 1998 e negli anni precedenti.

### 2.3 FRANE DEL MAGGIO 1998

Gli eventi calamitosi del maggio 1998 che hanno coinvolto parte del settore nordoccidentale del territorio comunale di Bracigliano, rappresentano uno "spartiacque" temporale che ha dato una spinta decisiva alla comprensione di fenomeni franosi che già in modo più o meno isolato avevano interessato nei decenni e nei secoli precedenti l'area ed i settori della catena adiacenti a quelli qui analizzati con le stesse caratteristiche geologico-geomorfologiche.

Si tratta per lo più di scivolamenti della coltre detritico-piroclastica con evoluzione a colata detritico-fangosa ad elevata velocità e fluidità. Gli inneschi si sono verificati su versanti con inclinazioni comprese tra 30° e 50° appartenenti al monte La Foresta ed al monte Faitaldo. Le colate sono confluite poi in un'unica più grande, prima all'interno del Vallone di Vado e poi all'interno dell'asta fluviale del torrente Lavinaro che, parzialmente ostruito, non è riuscito a recapitare i notevoli volumi mobilizzati (secondo i Presìdi Territoriali stimati in circa 250.000 mc).



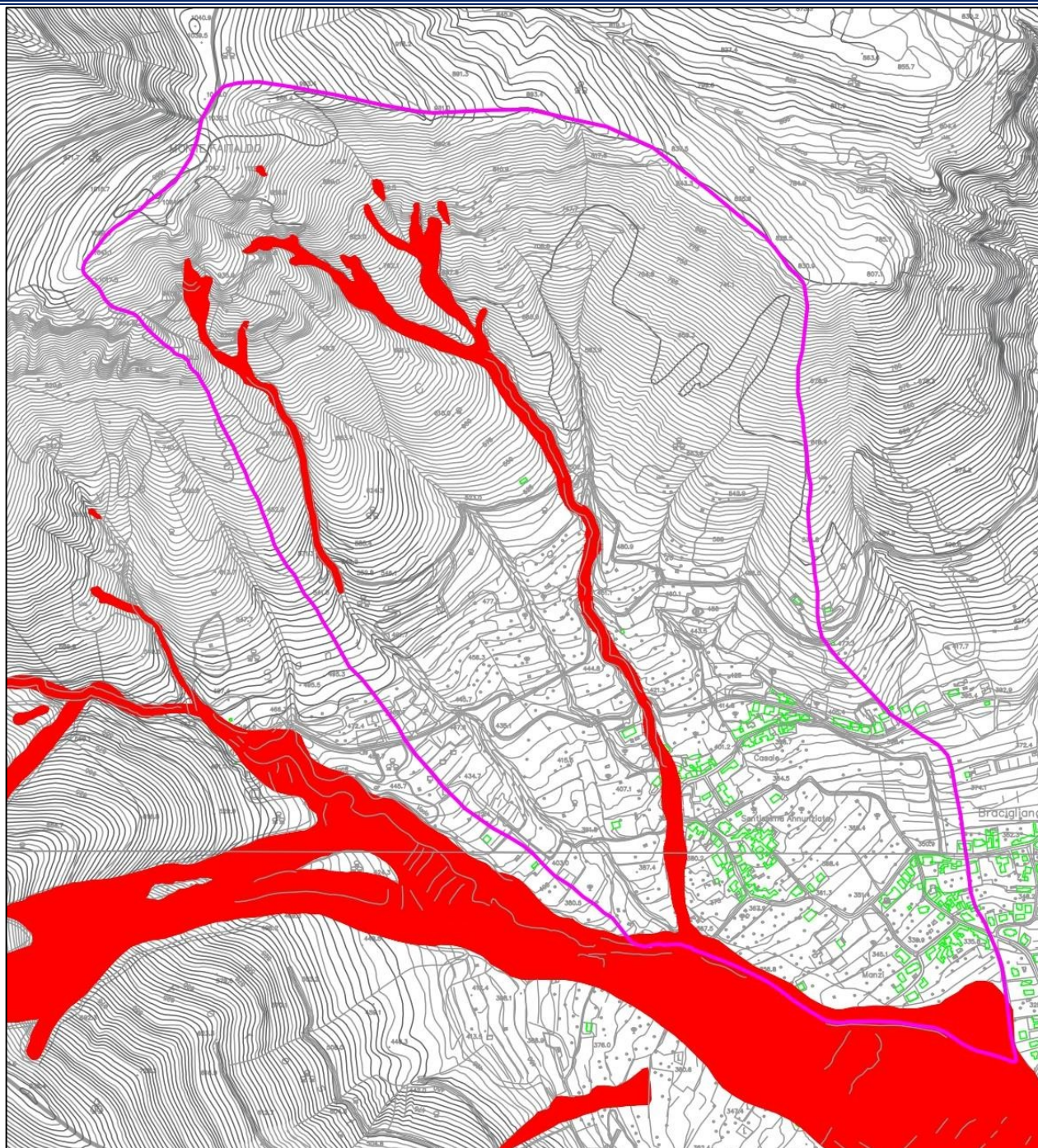


Fig. 2-3-1 – Carta delle colate detritico-fangose mobilizzate nel maggio 1998 (in rosso) - Scala 1:10.000





Fig. 2-3-2 – Carta Effetti delle principali colate detritico-fangose dei versanti nord-est del Monte La Foresta (Maggio 1998)

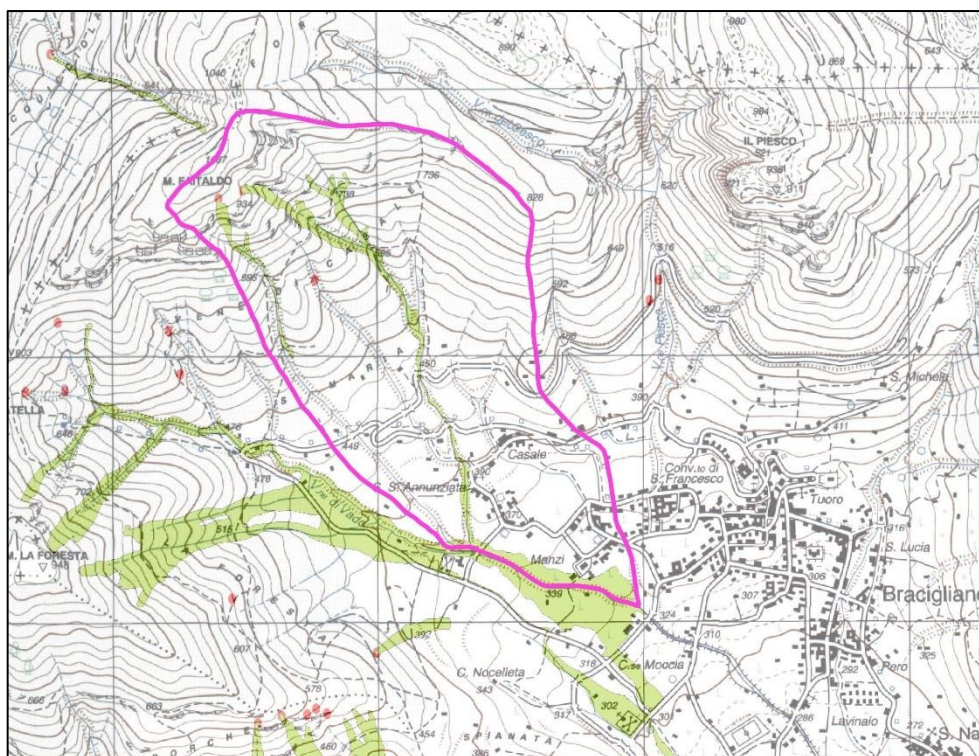


Fig. 2-3-4 – L'area di intervento all'interno della Carta IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) - Scala 1:25.000



## 2.4 PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Nella carta della pericolosità e del rischio da frana del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Campania Centrale (attualmente inglobata nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale), l'area ricadente nei versanti bordieri e nella fascia pedemontana prossima ai versanti bordieri (località Santissima Annunziata e Casale) ricade in area a pericolosità molto elevata (P4) ed a rischio molto elevato (R4). Nell'area di fondovalle, invece, le aree P4 ed R4 sono relegate lungo lo sviluppo dei principali valloni (Marzio e Casale).

Relativamente alla pericolosità idraulica, sono presenti aree a pericolosità elevata P3 (per elevato trasporto solido) lungo tutti i valloni e fasce a pericolosità media P2 (per elevato trasporto solido) nelle zone di esondazione. Il rischio idraulico del PSAI, differentemente dalla pericolosità idraulica, prevede 4 classi e nell'area di studio è presente in corrispondenza delle aree a pericolosità idraulica P3 e P2 venendo espresso come rischio molto elevato R4 e rischio elevato R3.

Lungo la SP7b (ad est) e nel centro abitato in prossimità di un alveo strada (ad ovest) sono presenti anche aree di attenzione ad elevata pericolosità idraulica P3 che nella carta del rischio idraulico corrispondono ad aree R3 ed R4.

Gli interventi di mitigazione del rischio idraulico dovranno rispettare le Norme di Attuazione del PSAI dell'Autorità di Bacino Campania Centrale (attualmente inglobata nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale) ed in particolare il *Titolo II - Rischio Idraulico, Capo I - Prescrizioni comuni per le aree a rischio idraulico, Articolo 9. Interventi per la mitigazione del rischio idraulico* che regola gli interventi nel seguente modo:

1. *Nelle aree perimetrate a rischio idraulico sono ammessi:*

a) *gli interventi idraulici e le opere idrauliche per la messa in sicurezza delle aree e per la riduzione o l'eliminazione del rischio;*

b) *gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale finalizzati a ridurre il rischio idraulico.*

2. *Non è consentito l'utilizzo di fondi pubblici in relazione ad interventi per la mitigazione del rischio che interessino singoli manufatti abusivi o non muniti di legittimi*





---

*titoli abilitanti.*

*3. Ogni progetto di mitigazione del rischio idraulico deve essere corredato da uno studio che definisca la pericolosità e il rischio residui a seguito della realizzazione degli interventi proposti, da redigere secondo gli indirizzi di cui all'Allegato A delle presenti Norme.*

Gli interventi di mitigazione del rischio da frana dovranno rispettare le Norme di Attuazione del PSAI dell'Autorità di Bacino Campania Centrale (attualmente inglobata nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale) ed in particolare il *Titolo III - Rischio da frana, Capo I - Prescrizioni comuni per le aree a rischio da frana, Articolo 18. Interventi di mitigazione del rischio da frana* che regola gli interventi nel seguente modo:

*1. Nelle aree perimetrate a rischio da frana sono ammessi:*

*a) gli interventi di bonifica e di sistemazione delle aree di possibile innesco e sviluppo dei fenomeni di dissesto nonché le opere di difesa attiva e passiva;*

*b) gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale finalizzati a ridurre i rischi, sempre che non interferiscano negativamente con l'evoluzione dei processi e degli equilibri naturali, e favoriscano la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona;*

*c) gli interventi urgenti delle autorità di difesa del suolo e di protezione civile competenti per la salvaguardia di persone e beni a fronte di eventi pericolosi o situazioni di rischio eccezionali.*

*2. Non è consentito l'utilizzo di fondi pubblici in relazione ad interventi di mitigazione del rischio che interessino singoli manufatti abusivi o non muniti di legittimi titoli abilitanti.*

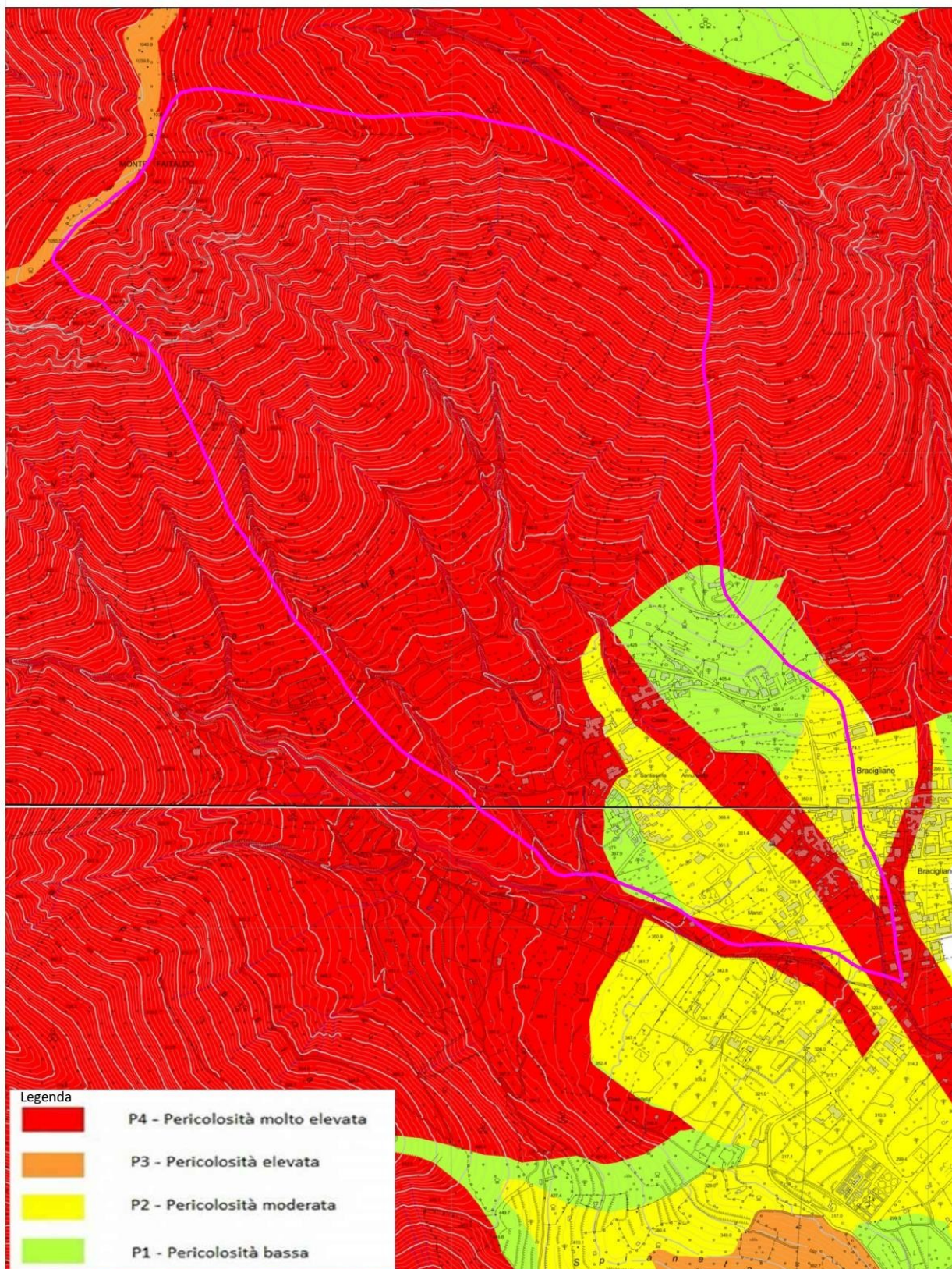
*3. Ogni progetto di mitigazione del rischio da frana deve contenere al suo interno uno studio che definisca la pericolosità e il rischio residui a seguito della realizzazione dell'intervento proposto secondo gli indirizzi di cui al punto 3 dell'Allegato B delle presenti Norme.*





PSAI Pericolosità Frana- Scala 1:10.000

— Area Intervento

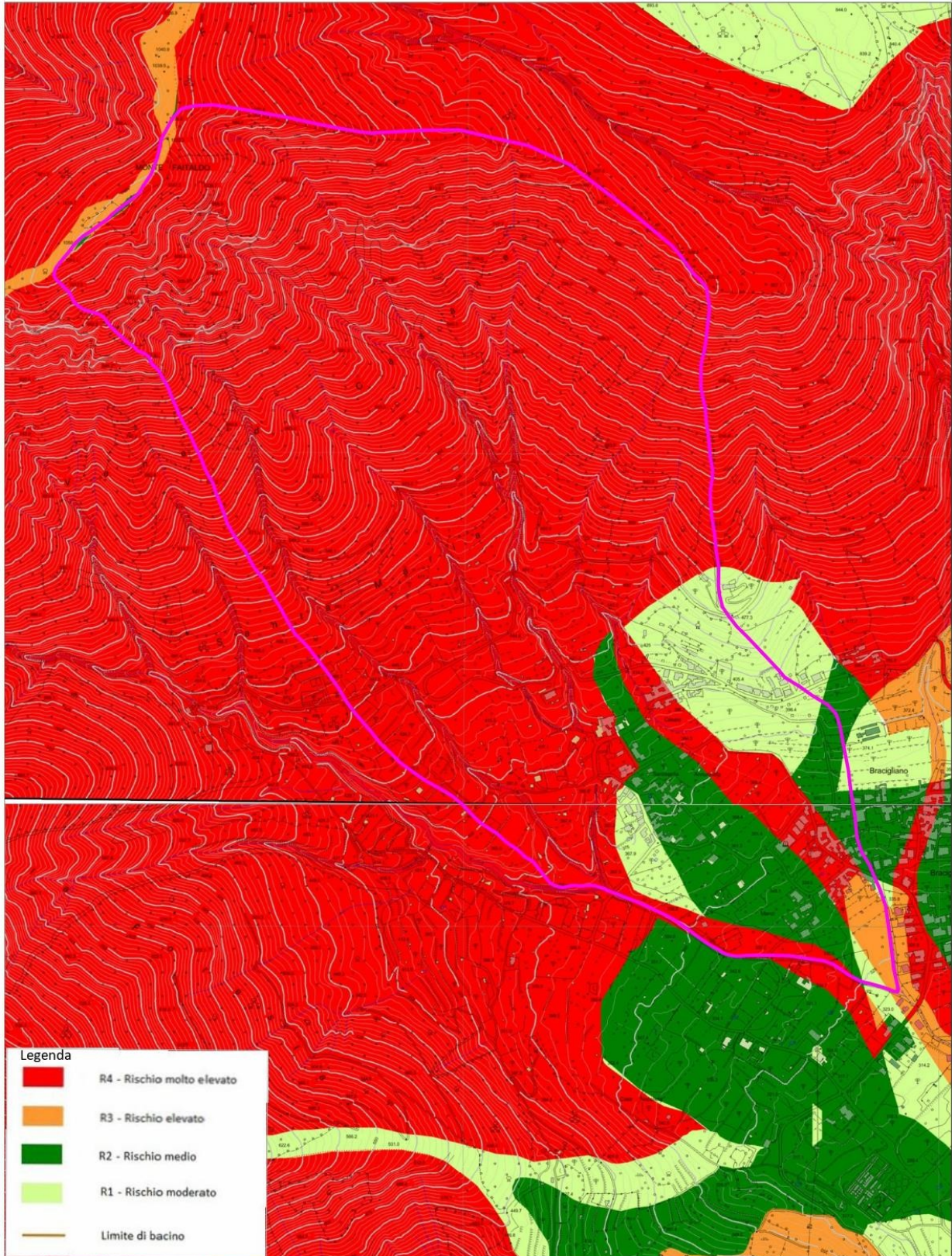






PSAI Rischio Frane- Scala 1:10.000

— Area Intervento



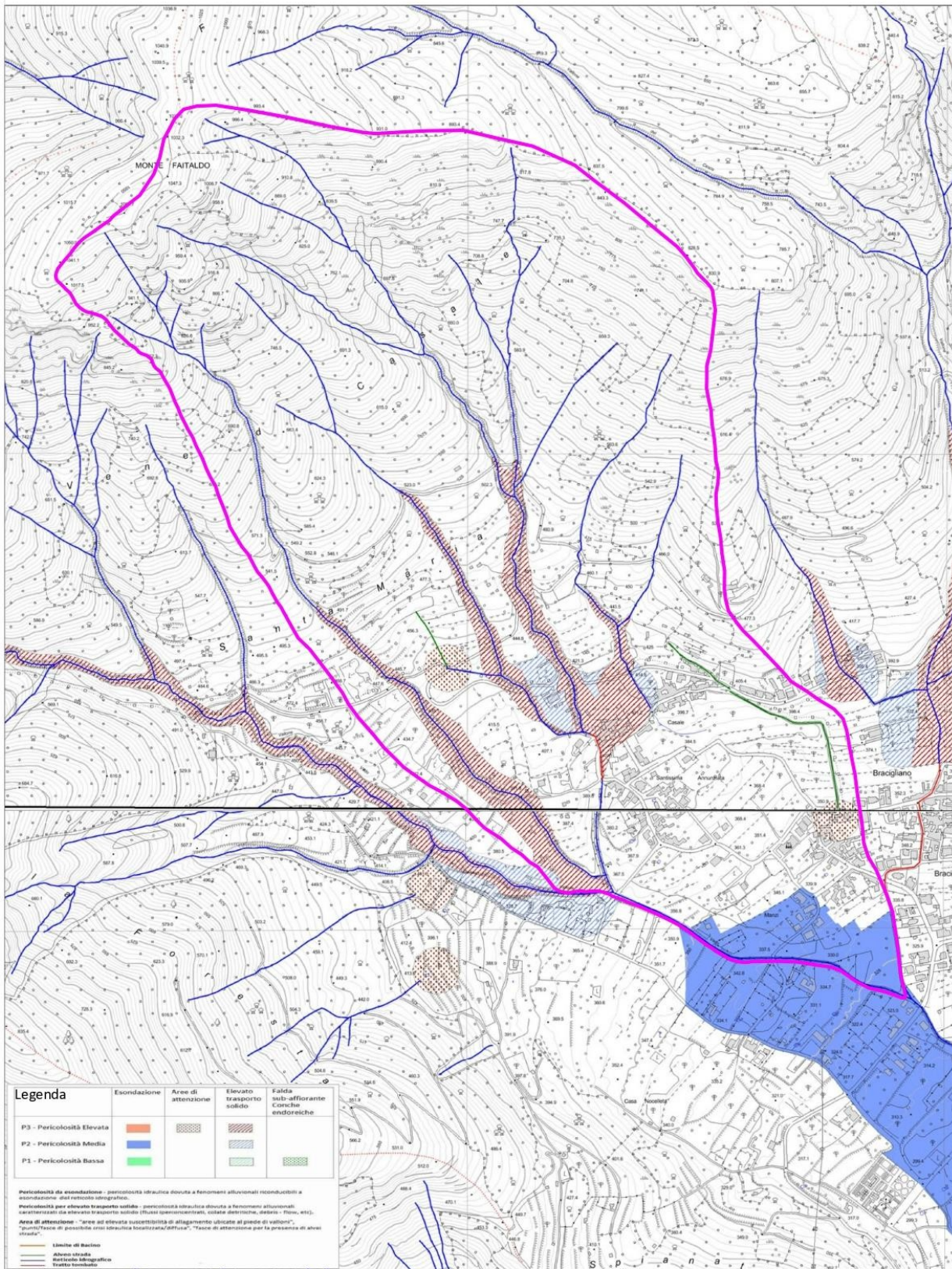




INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA

PSAI Pericolosità Idraulica-Scala 1:10.000

Area Intervento

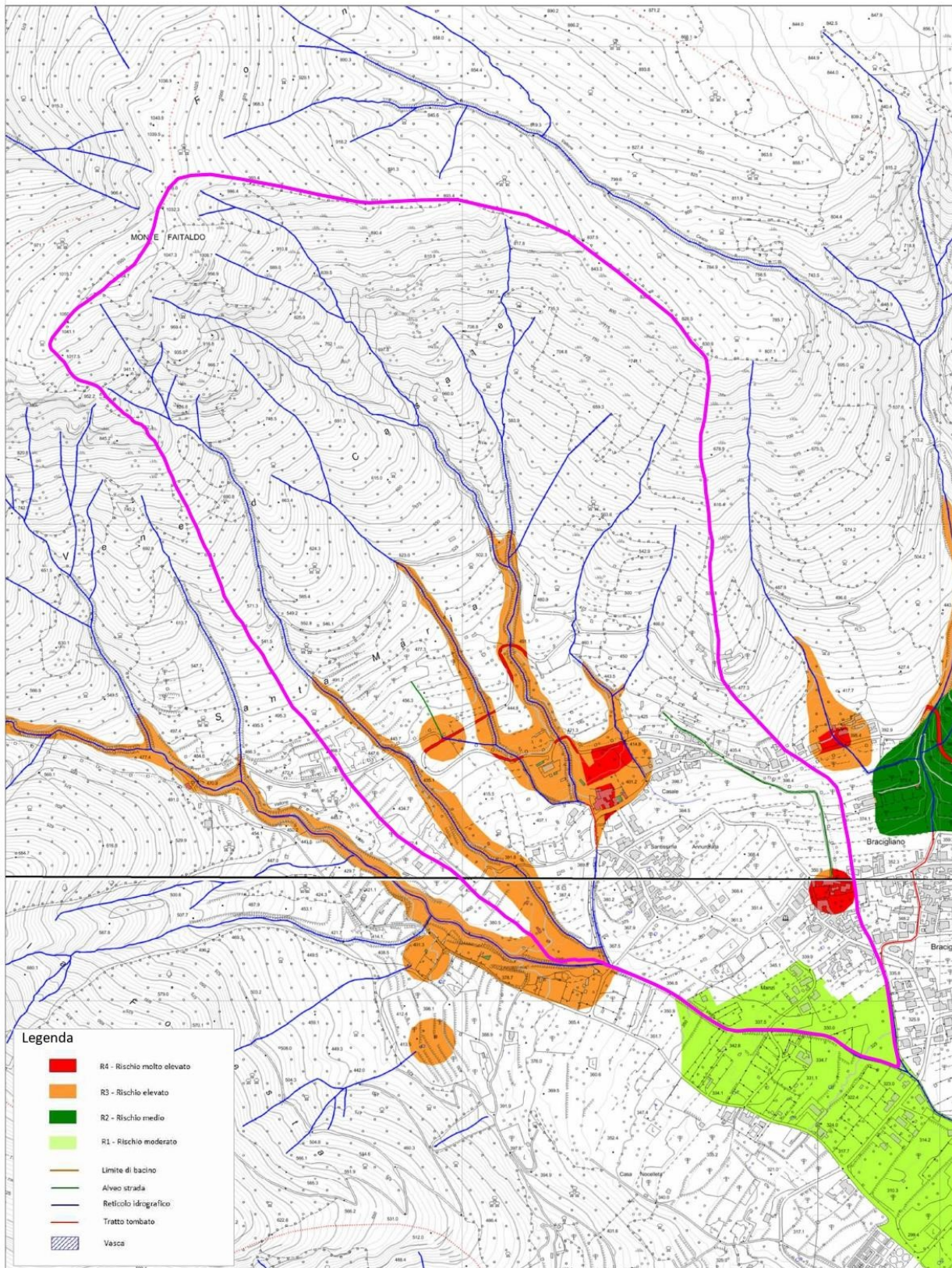






PSAI Rischio Idraulico- Scala 1:10.000

— Area Intervento



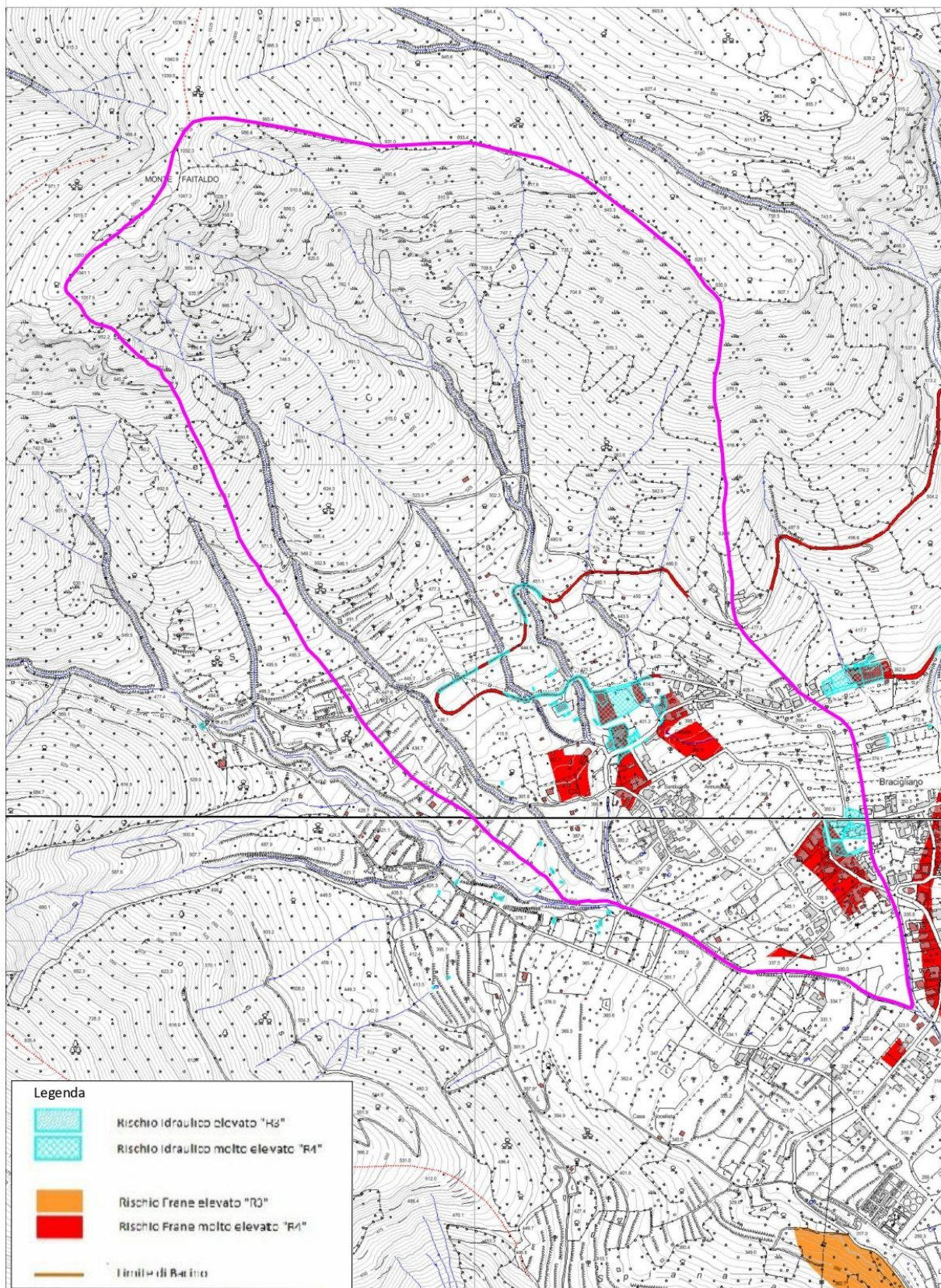




INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA

Carta degli scenari del rischio Idrogeologico R3 ed R4 relativo alle principali strutture ed infrastrutture antropiche

— Area Intervento







---

### 3 GEOLITOLOGIA

In seguito al rilevamento di campagna esteso anche alle aree limitrofe, è stato possibile distinguere due diversi assetti litostratigrafici per altrettanti unità geomorfologiche.

Nell'ambito dell'unità geomorfologica dei versanti bordieri (*mountain front*) si sono individuate tre unità litostratigrafiche distinte che dalla più recente alla più antica (dall'alto verso il basso) sono:

- unità detritico-colluviale, costituita da depositi piroclastici rimaneggiati (colluvium) più o meno humificati che occupano il fondo delle concavità morfologiche (Z.O.B.) presenti lungo i versanti. L'unità risulta avere spessore variabile da pochi decimetri a qualche metro;
- unità detritico-piroclastica, a copertura della sottostante unità calcareo-dolomitica e costituita da intercalazioni di limi sabbiosi spesso argillificati, materiale detritico sciolto proveniente dal substrato, livelli di pomici granulari più o meno rimaneggiate e piroclastiti in giacitura primaria localmente pedogenizzate. Lo spessore di questa unità risulta essere molto variabile sia lateralmente che verticalmente con valori compresi tra alcuni decimetri a qualche metro;
- unità calcareo-dolomitica, costituita da successioni stratificate di calcareniti, calcilutiti e dolomie calcaree. Non è raro riscontrare livelli decimetrici di marne calcaree nell'ambito della successione. In generale la stratificazione risulta attraversata da fratture che conferiscono all'ammasso una discontinuità più o meno spinta. Tale unità rappresenta il substrato roccioso con spessore stimato di almeno 50 metri.

Nell'ambito della fascia pedemontana si sono individuate tre unità litostratigrafiche distinte che dalla più recente alla più antica (dall'alto verso il basso) sono:

- unità detritico-alluvionale (depositi di fondovalle), costituita da limi sabbiosi e sabbie limose a composizione cineritica con elementi clastici carbonatici dispersi (depositi di piana di esondazione); tali depositi sono interdigitati alla sottostante falda detritica più o meno cementata; inoltre risultano intercalati a depositi di versante costituiti anche da accumuli di frana tipo "colata detritico-fangosa" in cui



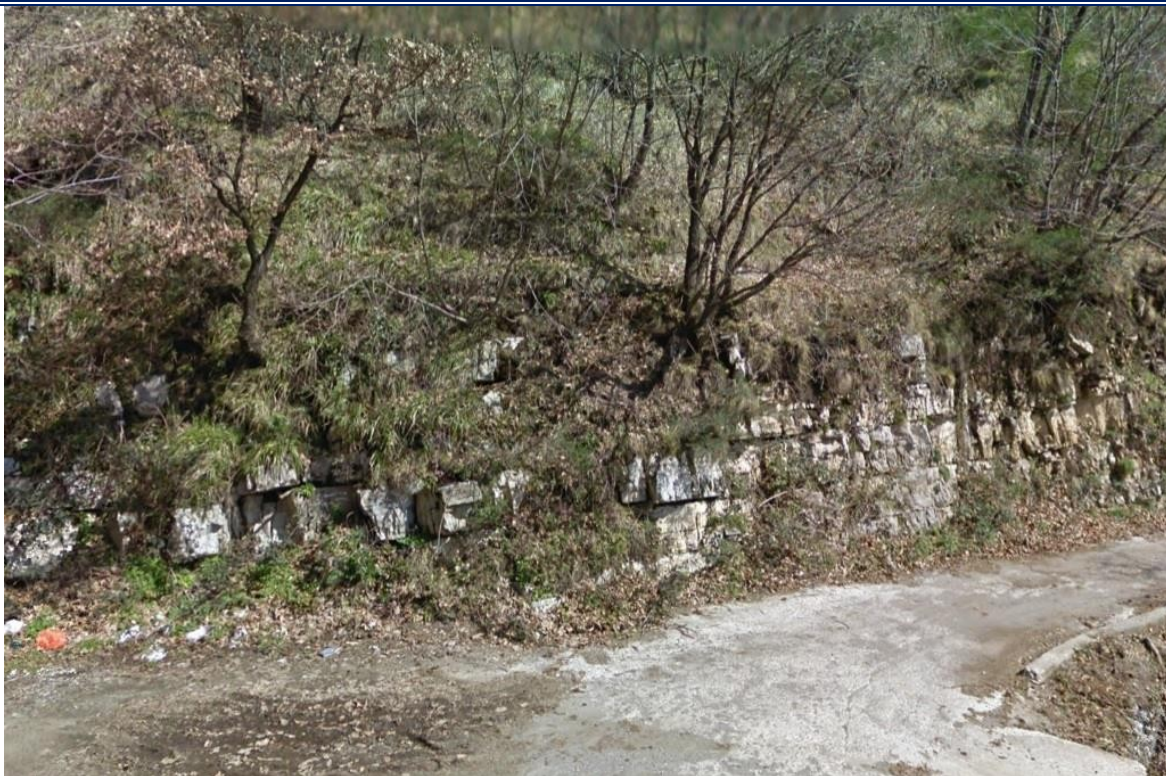
---

sono presenti frammenti litoidi di varie dimensioni in matrice limoso-sabbiosa a composizione cineritica. Tale unità, allo sbocco dei valloni ed in prossimità della rottura di pendenza con i versanti bordieri, risulta organizzata in conoidi di deiezione coalescenti dallo spessore compreso tra il metro ed oltre la decina di metri;

- falda detritica più o meno cementata, anch'essa per lo più sepolta e costituita da pezzame carbonatico inglobato in una matrice arenitica e/o piroclastica con tessitura sabbioso-limosa. L'unità ha spessori variabili (da qualche metro ad una decina di metri) ed intercalata alla soprastante unità;
- unità calcareo-dolomitica, per lo più sepolta e costituita da successioni stratificate di calcareniti, calcilutiti e dolomie calcaree. In generale la stratificazione risulta attraversata da fratture che conferiscono all'ammasso una discontinuità più o meno spinta. Tale unità rappresenta il substrato roccioso con spessore stimato di almeno 50 metri;

In seguito ai rilevamenti di campagna, alle indagini geognostiche, geotecniche, sismiche ed alle relative analisi (vedere elaborato n. 6), è stato possibile dettagliare i rapporti stratigrafici del substrato e delle coperture detritico-piroclastiche che ammantano l'area. Le relative carte scaturite da tali approfondimenti sono schematizzate nelle figure 3-2 e 3-3 e contenute nella loro scala originale nell'elaborato N. 36 codice PD-EG.12 - Carta Geolitologica ad elementi geomorfologici e Carta delle Coperture.





*Unità calcareo-dolomitica lungo i versanti bordieri ricoperta dall'unità detritico-piroclastica*



*Unità detritico-piroclastica lungo i versanti bordieri a copertura dell'unità calcareo-dolomitica non affiorante*





*Falda detritica più o meno cementata affiorante nella fascia di raccordo tra i versanti bordieri e l'area di fondovalle*



*Affioramento nell'area di fondovalle dell'unità detritico-alluvionale interdigitata alla falda detritica più o meno cementata*



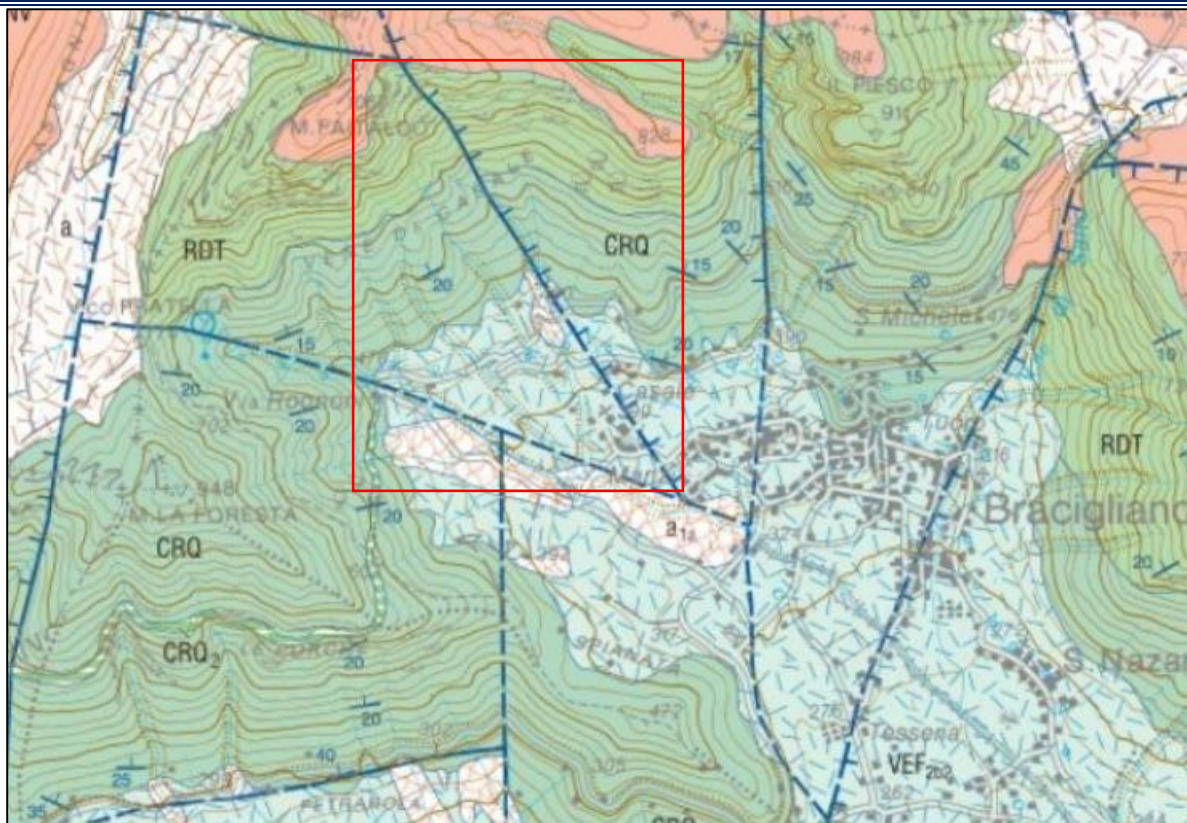


Fig. 3-1 – Stralcio del Foglio Geologico 449 “Avellino” - Progetto CAR.G. (Rilevatore Elio lo Russo 2001-2007).

In rosso è indicato il settore in cui ricade l'area di intervento - Scala 1:50.000

Legenda:



**UNITÀ DI PIANO DELLE SELVE**

Depositi piroclastici da caduta, in giacitura primaria conforme alla superficie topografica preesistente, del tutto simili a quelli dell'unità PNV descritta sopra. La superficie di appoggio basale è al contatto con tutte le unità pre-quadernarie, con TGC e a<sub>3b</sub>. Affiora lungo i margini della media valle del F. Sabato e si interdigita ai depositi SFL<sub>4b</sub>. Gli spessori maggiori raggiungono circa 8 m nelle aree di fondovalle e si riducono a 2-3 m in corrispondenza dei rilievi collinari e montuosi o a 0,30 m sui versanti.

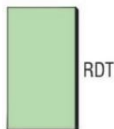
**OLOCENE**



**subsystema dell'Agro-Nocerino-Sarnese**

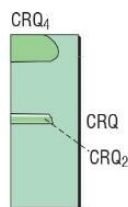
Alternanza di limi e limi sabbiosi, argille siltose e ghiaie in banchi e strati con intercalazioni di livelli sabbioso-ghiaiosi (VEF<sub>2b</sub>) (deposito di piana di esondazione); comprende inoltre livelli detritico-colluviali con pezzame calcareo-arenaceo e/o pomiceo a supporto di matrice siltosa di natura piroclastica e lenti di piroclastiti grigie rimaneggiate e a tessitura sabbioso-siltosa, contenenti clasti dispersi di calcari o pomici (VEF<sub>2b2</sub>) (deposito colluviale). Affiora nella parte meridionale del Foglio e colma le valli fluviali in destra orografica del Torrente Solofrana e i fondovalle subpianeggianti di Bracigliano e Siano. Limite inferiore, erosionale e non visibile in affioramento, realizzato sul substrato pre-quadernario e sulle piroclastiti di TGC. Limite superiore, di non deposizione, coincidente con la superficie topografica e localmente è ricoperto da a e a<sub>1a</sub>. Lo spessore massimo è stimato in 10 m.

**OLOCENE - ATTUALE**

**CALCARI A RADIOLITIDI**

Calcari e calcari dolomitici di colore grigio, biancastro o avana costituenti ciclotemi peritidali con frequenti intercalazioni di dolomie grigie e calcari clastici ricchi in rudiste (Radiolitidae, Hippuritidae). Nei Monti del Partenio la successione presenta anche intercalazioni di ruditi ad intraclasti. Ambiente di piattaforma interna con facies lagunari di piana tidale. Limite inferiore stratigrafico con CRQ, tettonico con CRQ. Limite superiore stratigrafico discordante con CVT<sub>1</sub>, tettonico con ALV e CPA. Lo spessore è stimato in circa 300 m. Microbiofacies: *Accordiella conica* FARINACCI, *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Scandonea samnitica* DE CASTRO, *Pseudocyclamina sphaeroidea* GENDROT, *Stensioina surrentina* TORRE, *Rotorbinella scarsellai* TORRE, *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Cuneolina pavonia parva* HENSON, *Aeolisaccus kotori* RADOICIC, *Sgrossoella parthenopeia* DE CASTRO, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RANIERI), Rotalidae, Miliolidae, Discorbidae, rari foraminiferi planctonici.

**TURONIANO - CAMPANIANO**

**CALCARI CON REQUIENIE E GASTEROPODI**

Alternanza di dolomie cristalline grigie, calcari micritici e biomicritici avana, grigi e marroni, calcari avana chiaro ai quali si intercalano calcari biomicritici ricchi di Miliolidae; costituiscono ciclotemi peritidali con alla base livelli conglomeratici in matrice marnosa verdastra. Alla base della successione sono presenti ooliti fibroso raggiate, nella parte alta si notano intercalazioni di livelli ricchi in Caprinidae, Radiolitidae mentre diffusi in tutta la successione sono presenti Requienidae, gasteropodi (tra cui Nerineidae) e ancora Ostreidae e resti di echinodermi e alternanze di calciruditi ad intraclasti (Monti del Partenio). Ambiente di piattaforma interna con facies lagunari di piana tidale. Limite inferiore stratigrafico con CCM, tettonico con CPA, CVT<sub>1</sub> e CVT<sub>1a</sub>. Limite latero-verticale con CRQ<sub>4</sub>. Limite superiore stratigrafico con RDT. Spessore stimato non inferiore a 600 m. Microbiofacies caratterizzata: nella parte alta da *Cisalveolina fraasi* (GUMBEL), *Pseudorhapydionina dubia* (DE CASTRO), *Pseudolituonella reicheli* MARIE, *Biconcava bentori* HAMAOU & SAINT-MARC, *Biplanata peneropliformis* HAMAOU & SAINT-MARC, *Nezzazata simplex* OMARA, *Sellialveolina viallii* COLALONGO, *Neoiraqia insolita* (DECROUEZ & MOULLADE), *Nummoloculina* sp., *Sabaudia* sp., Miliolidae, Nezzazatidae, Rotalidae e, più in basso, *Archaealveolina reicheli* (DE CASTRO) (**CENOMANIANO - APTIANO p.p.**); nella parte media da *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), *Orbitolina (Mesorbitolina) parva* DOUGLAS, *Cuneolina camposauri* SARTONI & CRESCENTI, *Cuneolina laurentii* SARTONI & CRESCENTI, *Praechrysalidina infracretacea* LUPERTO SINNI, *Salpingoporella dinarica* RADOICIC, characeae, ostracodi, lamellibranchi e gasteropodi (**APTIANO p.p.**); nella parte bassa da *Praechrysalidina infracretacea* LUPERTO SINNI, *Debarina hahounerensis* FOURCADE, RAOULT & VILA, *Cuneolina camposauri* SARTONI & CRESCENTI, *Cuneolina laurentii* SARTONI & CRESCENTI, *Cuneolina scarsellai* DE CASTRO, *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Bacinella irregularis* RADOICIC, *Triploporella marsicana* PRATURLON, Valvulinidae, cuneoline primitive e piccole alghe dasicladaceae tra le quali *Actinoporella podolica* (ALTH), *Salpingoporella melitae* RADOICIC, *Salpingoporella muehlbergii* (LORENZ), *Salpingoporella cemi* RADOICIC, *Salpingoporella annulata* CAROZZI, *Clypeina solkani* CONRAD & RADOICIC. Sono inoltre presenti *Orbitolinopsis capuensis* (DE CASTRO), *Epimastopora cekici* RADOICIC, Valvulinidae, Textularidae, ostracodi e piccoli gasteropodi.

**NEOCOMIANO p.p. - CENOMANIANO**

















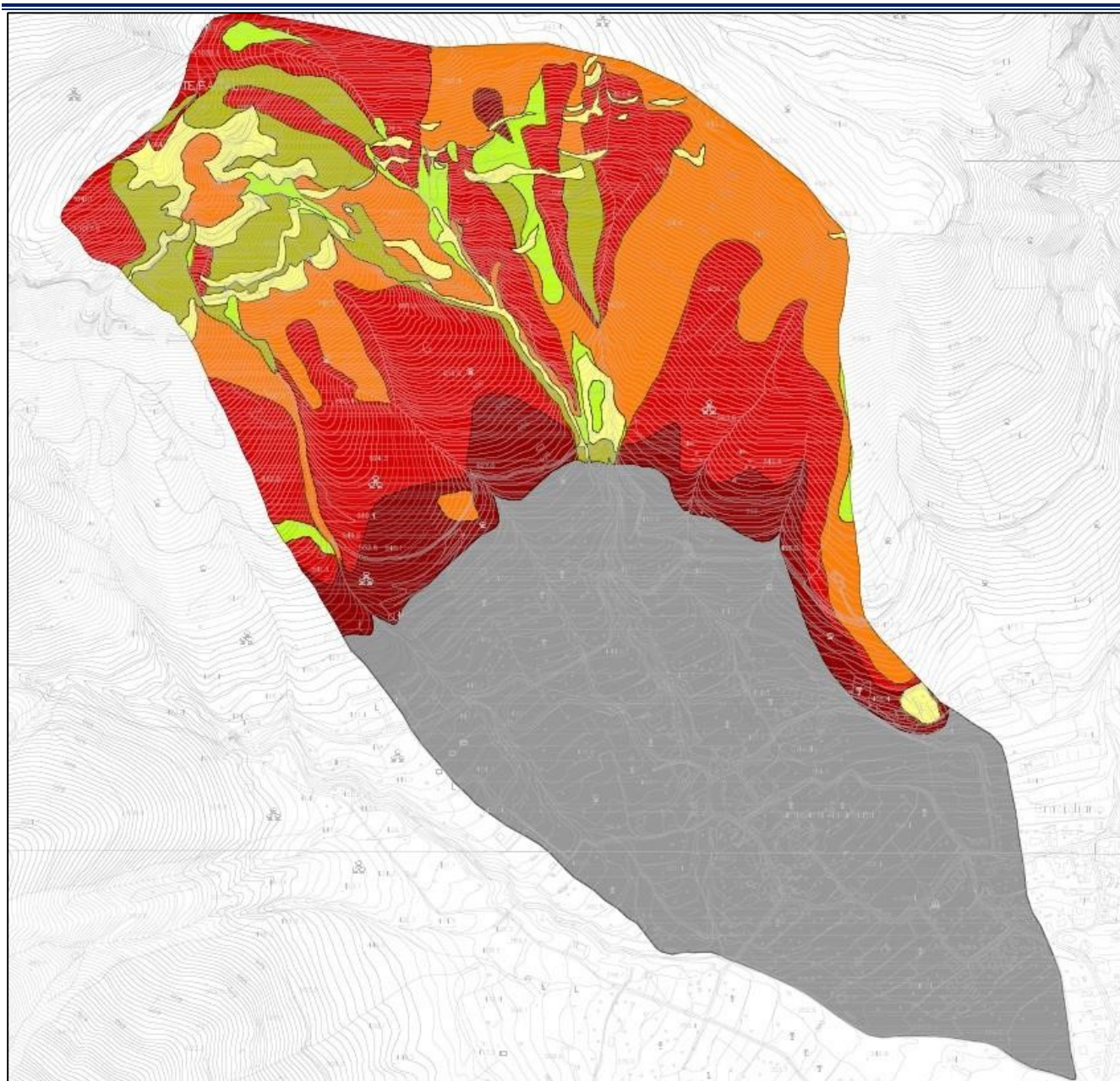
Fig. 3-2 - Carta geologica con elementi geomorfologici dell'area di intervento - Scala 1:10.000



*Legenda della Carta geologica con elementi geomorfologici*

	Sentieri che tagliano la copertura piroclastica
	Sorgenti Effimere
	Giaciture degli strati
	Faglie (i trattini indicano la parte ribassata)
	Orlo di scarpata di degradazione
	Sagome delle colate detritico-fangose del 1998
	Conoidi detritico-alluvionali attivi
	Conoidi detritico-alluvionali quiescenti
	Depositi detritico-alluvionali
	Brecce di pendio
	Calcari stratificati e calcari dolomitici
	Calcari stratificati e dolomie calcaree






*Fig. 3-3 - Carta delle coperture piroclastiche dell'area di intervento - Scala 1:10.000*


*Legenda della Carta delle coperture piroclastiche*





Classi di spessore

 spessori da 0 a 0,20 m


 spessori da 0,20 a 0,50 m

 spessori da 0,50 a 1,00 m

 spessori da 1,00 a 1,50 m

 spessori da 1,50 a 2,00 m

 spessori + 2,00 m

 Depositi detritico-alluvionali con spessori da 2,0 m a oltre 10,0 m





Lungo i versanti bordieri fino alla fascia pedemontana il rapporto generale tra le unità litologiche individuate e quelle adiacenti è rappresentato nello schema lito-stratigrafico che segue (fig-3.4).

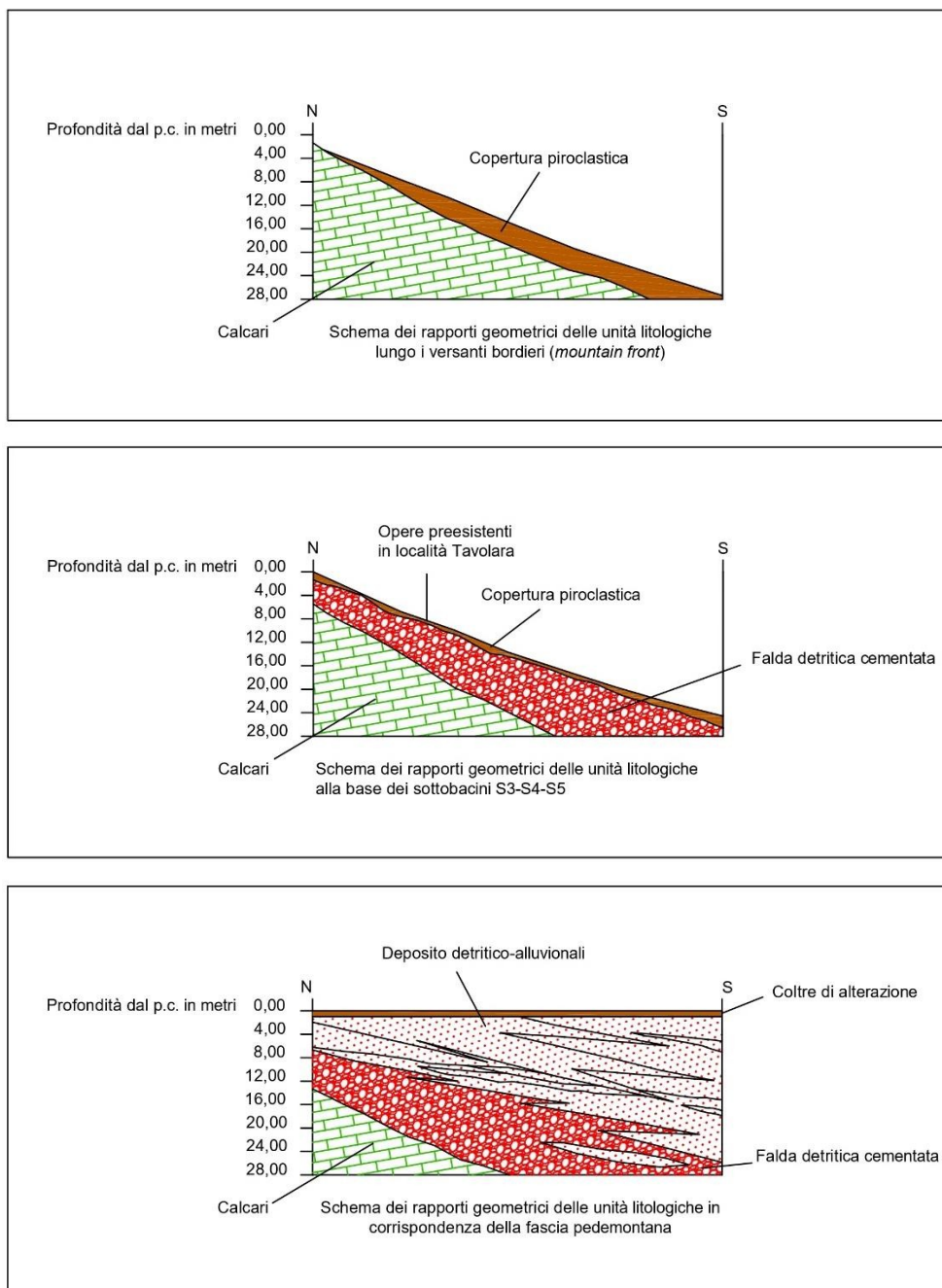


Fig. 3-4 - Schema lito-stratigrafico dai versanti bordieri fino alla fascia pedemontana



## 4 IDROGEOLOGIA

Sulla base dell'analisi di dettaglio dei litotipi affioranti si distinguono i seguenti complessi idrogeologici:

- complesso carbonatico, avente permeabilità medio-alta per fratturazione;
- complesso detritico-calcareo, a permeabilità media per porosità e fessurazione;
- complesso piroclastico-alluvionale, a permeabilità media per porosità;
- complesso piroclastico, a permeabilità media per porosità;

I rapporti tra i vari complessi evidenziano una circolazione idrica in grande che si sviluppa fondamentalmente in profondità nel complesso carbonatico.

Una circolazione idrica subsuperficiale di modesta entità si sviluppa altresì nel complesso piroclastico che ricopre i rilievi carbonatici. Sebbene modesta, questa assume particolare rilievo nella dinamica delle frane di scivolamento delle coltri piroclastiche.

Il recapito preferenziale delle acque superficiali e sub superficiali è rappresentato dal complesso piroclastico-alluvionale prima e da quello detritico-calcareo poi. Il primo è un acquifero multifalda caratterizzato da eterogeneità ed anisotropia a luoghi accentuate, entro il quale però non è stata rilevata la presenza di una falda a dimostrazione che la circolazione idrica è relativamente esigua ed ha come recapito i sottostanti complessi detritico-calcareo e carbonatico posti più in profondità.

Esigue scaturigini sono presenti lungo i versanti bordieri in corrispondenza dei cambi litologici nell'ambito del complesso carbonatico (limiti di permeabilità tra calcari e dolomie oppure tra calcari e livelli marnosi). Per quanto irrilevanti dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico, queste contribuiscono insieme ad altri fattori a creare condizioni di instabilità dell'unità detritico-piroclastica e di quella detritico-colluviale che insieme costituiscono il complesso piroclastico.





---

## 5 INDAGINI

### 5.1 RILIEVI TOPOGRAFICI

La finalità dei rilievi topografici è stata quella di ottenere dati piano altimetrici bi e tridimensionali, sezioni trasversali degli alvei e relativi profili longitudinali da utilizzare nella modellazione idrologica-idraulica dei vari sottobacini ricadenti nell'area di studio e da utilizzare come base topografica di dettaglio in cui inserire le opere di mitigazione della pericolosità idrogeologica (elaborato n. 3).

### 5.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE

Al fine di giungere ad una stima più precisa dei volumi relativi ai terreni superficiali potenzialmente mobilizzabili posti sui versanti bordieri, ad una dettagliata ricostruzione litostratigrafica di quei settori posti al confine tra il *mountain front* e la fascia pedemontana oltreché ad una caratterizzazione geotecnica e sismica dei vari litotipi in cui sono previste le opere di mitigazione della pericolosità idrogeologica, è stato redatto un piano di indagini geognostiche, geotecniche e sismiche ad integrazione di quelle già effettuate in occasione dello studio di fattibilità, secondo lo schema della pagina successiva.

In seguito alle indagini effettuate (elaborato n. 6) si è potuto così ricostruire con ulteriore dettaglio rispetto allo studio di fattibilità, l'assetto litostratigrafico-strutturale dell'area, la caratterizzazione sismica dei terreni in cui insisteranno le opere di difesa (attiva e passiva) ed i rapporti con le eventuali falde idriche superficiali presenti.

Dall'analisi dei dati scaturiti dalla campagna di indagini è stato possibile ricostruire lo schema dei rapporti geologici delle varie unità litologiche così come indicato nel par. 3.



INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA

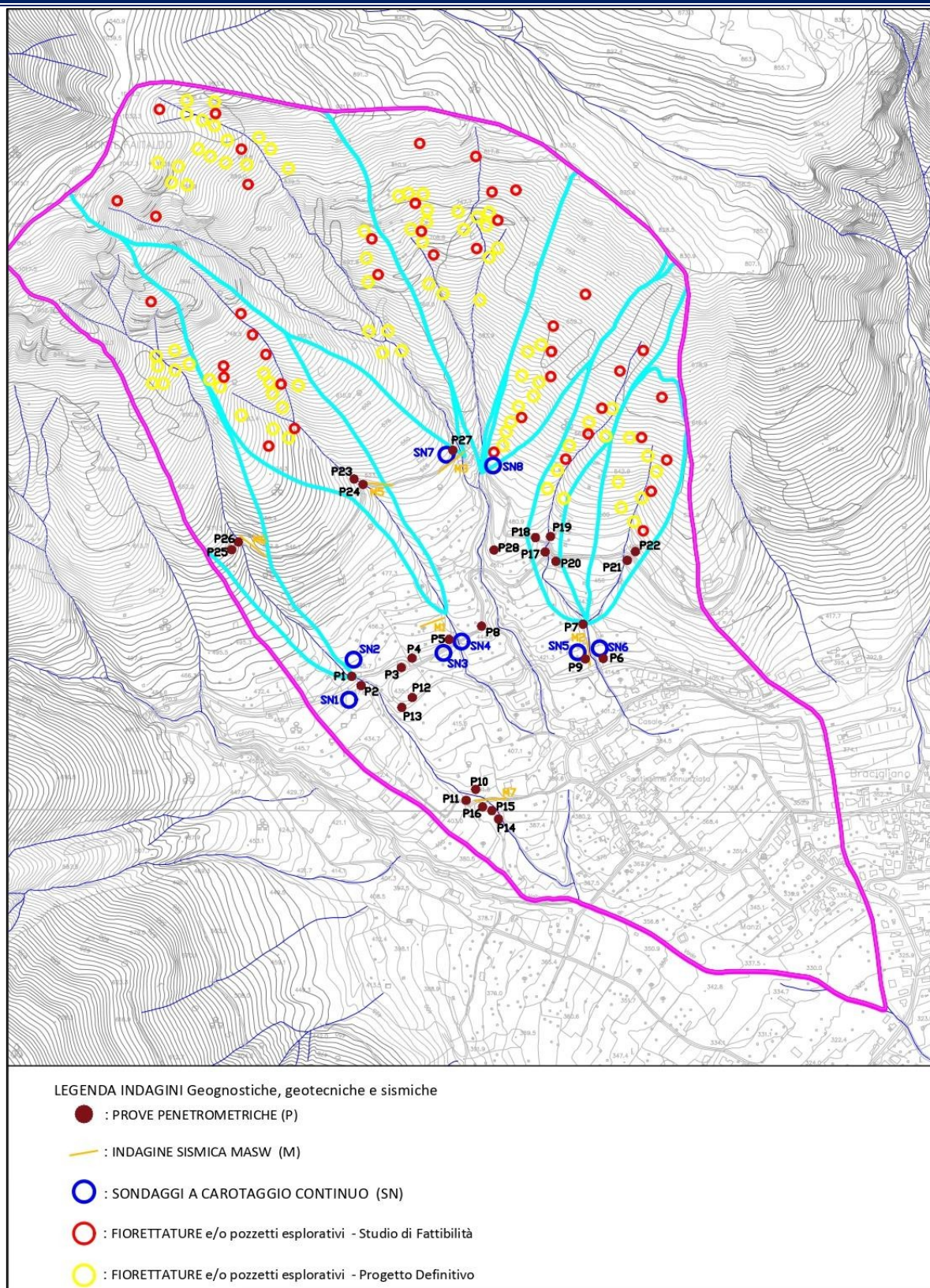


Fig. 5-2-1 – Indagini geognostiche, geotecniche e sismiche del progetto definitivo ad integrazione delle indagini effettuate nell'ambito dello studio di fattibilità





## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Tale analisi ha lo scopo di prevedere la risposta geologico-meccanica in previsione sismica dei termini litologici interessati dalle opere di fondazione.

Essa viene effettuata utilizzando i valori di densità media e di velocità media di propagazione delle onde sismiche di taglio S relativi ai primi 30 metri al di sotto del piano di posa delle fondazioni, così come previsto dall'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 e dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. del 14 gennaio 2008. Tali norme definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica, precisando le azioni che devono essere utilizzate nel progetto.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Il comune di Bracigliano secondo la normativa sismica ricade in Zona 2.

Le opere strutturali devono possedere il requisito di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) e degli stati limite di esercizio (SLE). Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto deve essere valutata l'influenza della situazione litologica e morfologica locale sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, definendo la categoria di sottosuolo in base alla velocità delle onde di taglio alla profondità di 30 metri dalle fondazioni ( $V_{s30}$ ) laddove non si registri una velocità delle stesse maggiore di 800 m/s nei primi 30 metri di profondità ( $V_{seq}$ ).

Le indagini geofisiche effettuate sia lungo i versanti che nell'area pedemontana (vedere elaborato n. 6) confermano quanto scaturito dalla ricostruzione stratigrafica. Alla base dei sottobacini S1 ed S2 dove sono previste opere di difesa passiva (vasche di laminazione), la  $V_{s30eq}$  registrata è rispettivamente di 303 m/s e di 305 m/s. Nel secondo caso il substrato è individuato a 29 metri dal p.c.. In particolare, dove sono previste le opere, in prossimità dello sbocco dei sottobacini S3, S4, ed S5, la  $V_{seq}$  registrata è di 438 m/s con un brusco incremento delle velocità localizzato a 6 m dal p.c., in corrispondenza del substrato litoide. In



corrispondenza dello sbocco dei sottobacini S6 ed S7 (dove sono previste opere di difesa passiva) la  $V_{s30eq}$  è compresa tra 362 m/s e 419 m/s.

Non essendo state registrate velocità delle onde di taglio maggiori di 800 m/s nei primi 30 metri di profondità, la  $V_{s30eq}$  è uguale alla  $V_{s30}$ .

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto bisogna individuare in quale categoria di suolo di fondazione ricade l'area in esame.

Dai valori delle velocità delle onde di taglio e dalle NSPT delle prove penetrometriche scaturisce una categoria di suolo di fondazione di tipo C in prossimità dei depositi di conoide allo sbocco del sottobacino S1, di tipo E allo sbocco del sottobacino S2, di tipo B in corrispondenza delle opere preesistenti allo sbocco dei sottobacini S3-S4-S5 e dei depositi di conoide allo sbocco dei sottobacini S6 e S7.

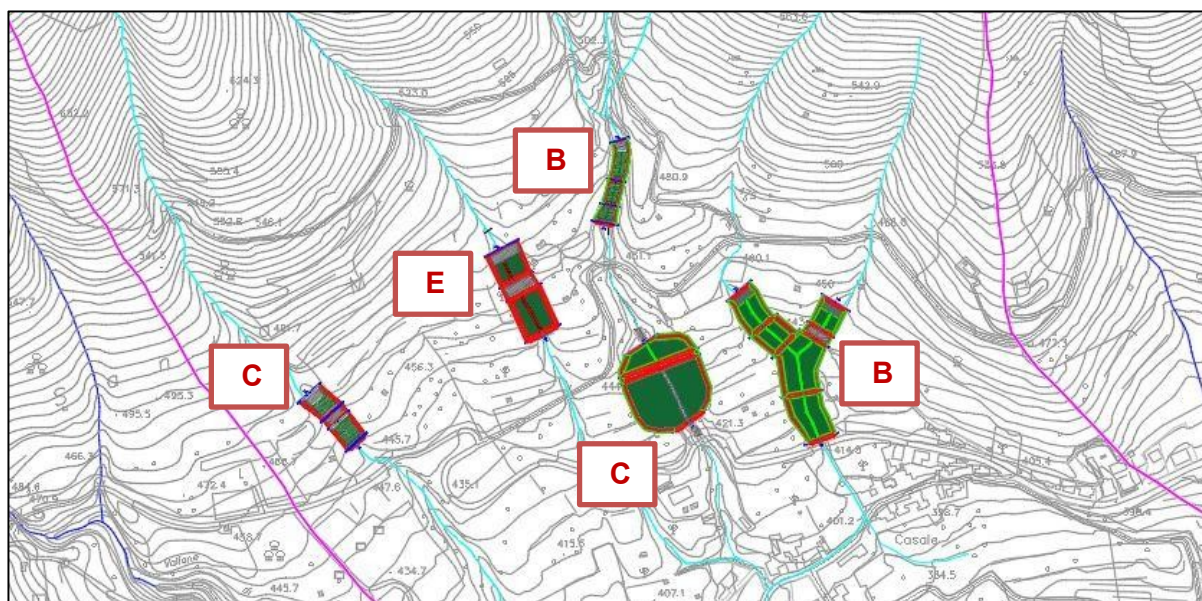


Fig. 6 – Categorie di suolo in corrispondenza delle opere di progetto





## 7 OPERE PREESISTENTI

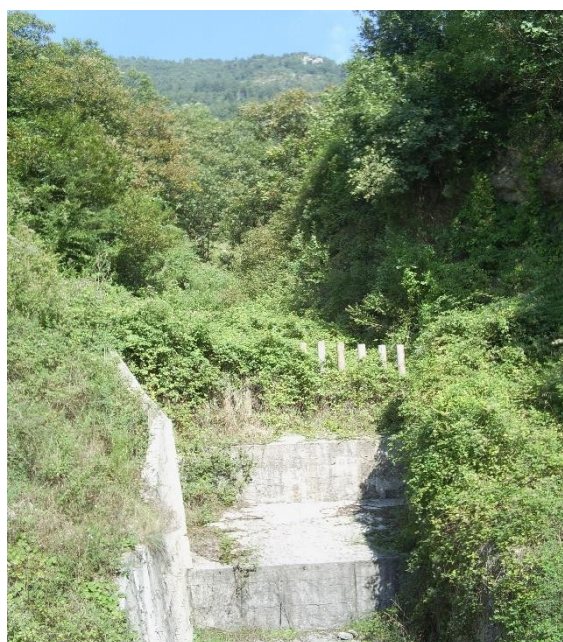
In seguito ai drammatici eventi del maggio 1998, che videro anche cinque vittime nel comune di Bracigliano, furono realizzate opere con carattere di urgenza in alcuni settori montani e pedemontani del comune. In particolare, in località Tavolara, nel bacino del Vallone Marzio e del suo tributario di destra furono iniziate opere di mitigazione del rischio da frana nel 2004-2005 da parte dell'ex Commissariato per l'Emergenza idrogeologica in Campania. Esse sono costituite da un sistema di canali e briglie in c.c.a., da una vasca di accumulo e da alcune briglie frangicolata che dalle quote di 500 m s.l.m. si sviluppano fino a quote di 380 m s.l.m., nell'area di fondovalle.



*Fig. 7-1 – Opere esistenti in località Tavolara (vista da valle)*



*Fig. 7-2 – Opere esistenti in località Tavolara (vista da monte)*



*Fig. 7-3 – Opere esistenti in località Tavolara*

Queste opere da sole sono insufficienti ad accogliere i volumi potenzialmente mobilizzabili all'interno dei bacini sottesi alla sezione di chiusura (cfr. par. 8.1).





---

Pertanto, l'obiettivo del presente intervento consiste nel mitigare l'elevata pericolosità da frana e la pericolosità idraulica all'interno di questo specifico settore montano e pedemontano già fortemente predisposto a tali pericoli (vedere PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale) e nel contribuire ad aumentare il processo di mitigazione di tali pericolosità laddove vi sono opere di difesa preesistenti.

Più in generale, quindi, l'intervento è volto a migliorare le condizioni di sicurezza di una specifica parte del territorio di Bracigliano attraverso una organica sistemazione dei versanti col fine di tutelare e valorizzare l'intero sistema ambientale, antropico e culturale. Le azioni da intraprendere saranno compatibili con quelle previste dalla pianificazione territoriale e paesaggistica al fine di garantire un livello qualitativo di vita accettabile per le popolazioni residenti e la promozione di necessarie funzioni e servizi di tipo sociale tra cui anche quelle connesse al turismo, indispensabili per lo sviluppo socioeconomico della comunità locale.

Un importante aspetto dell'intervento, inoltre, è quello di garantire la sostenibilità delle scelte progettuali mediante il ricorso a misure atte a contenere e mitigare le condizioni di rischio con il coinvolgimento del partenariato pubblico e privato, per poi costituire un modello da estendere ed attuare in altri contesti interessati dalle stesse problematiche.



---

## 8 CRITICITÀ DELL'AREA ED OBIETTIVI PROGETTUALI

### 8.1 CRITICITÀ DELL'AREA

Le proposte di intervento sono strettamente connesse con le cause e con gli effetti derivanti dal tipo di frane che caratterizzano questo settore montano e pedemontano.

Dalle osservazioni effettuate in buona parte dei massicci carbonatici ricadenti nell'ambito territoriale dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale ora inglobata nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, si può ipotizzare che i meccanismi di innesco delle frane di tipo *colata rapida detritico fangosa* che interessano le coperture piroclastiche dipendano sostanzialmente dai seguenti fattori che agiscono simultaneamente con la prevalenza dell'uno o dell'altro a seconda del caso:

- riduzione della resistenza al taglio dei terreni, a causa dell'aumento del grado di saturazione in seguito a eventi pluviometrici intensi;
- angolo di inclinazione del substrato maggiore di 28°-30°;
- forma del substrato, spesso rappresentato da concavità o incisioni sepolte e riempite da colluvium (Z.O.B.);
- presenza di discontinuità nelle coltri superficiali, rappresentate da rotture morfologiche del substrato carbonatico e/o da strade e sentieri montani;
- presenza di falde superficiali nel substrato carbonatico di origine carsica o di origine stratigrafico-strutturale.

Una volta innescatosi il dissesto, i terreni franati più o meno fluidi, se vi sono le condizioni morfologiche raggiungono il vallone principale con elevata velocità, aumentando progressivamente di volume a causa di continui richiami di materiale che avvengono in seguito allo scalzamento al piede delle pareti del canale di transito. La massa in movimento giunge allo sbocco del vallone distribuendosi a ventaglio con percorsi preferenziali dipendenti dalla morfologia dell'area pedemontana e dagli ostacoli naturali e/o antropici che trova lungo il percorso.

Le aree oggetto di studio comprendono 7 sottobacini idrografici che hanno come recapito altrettanti valloni il cui percorso attraversa in più punti la Strada Provinciale SP 7b oltre alle frazioni di Santissima Annunziata e del Casale.



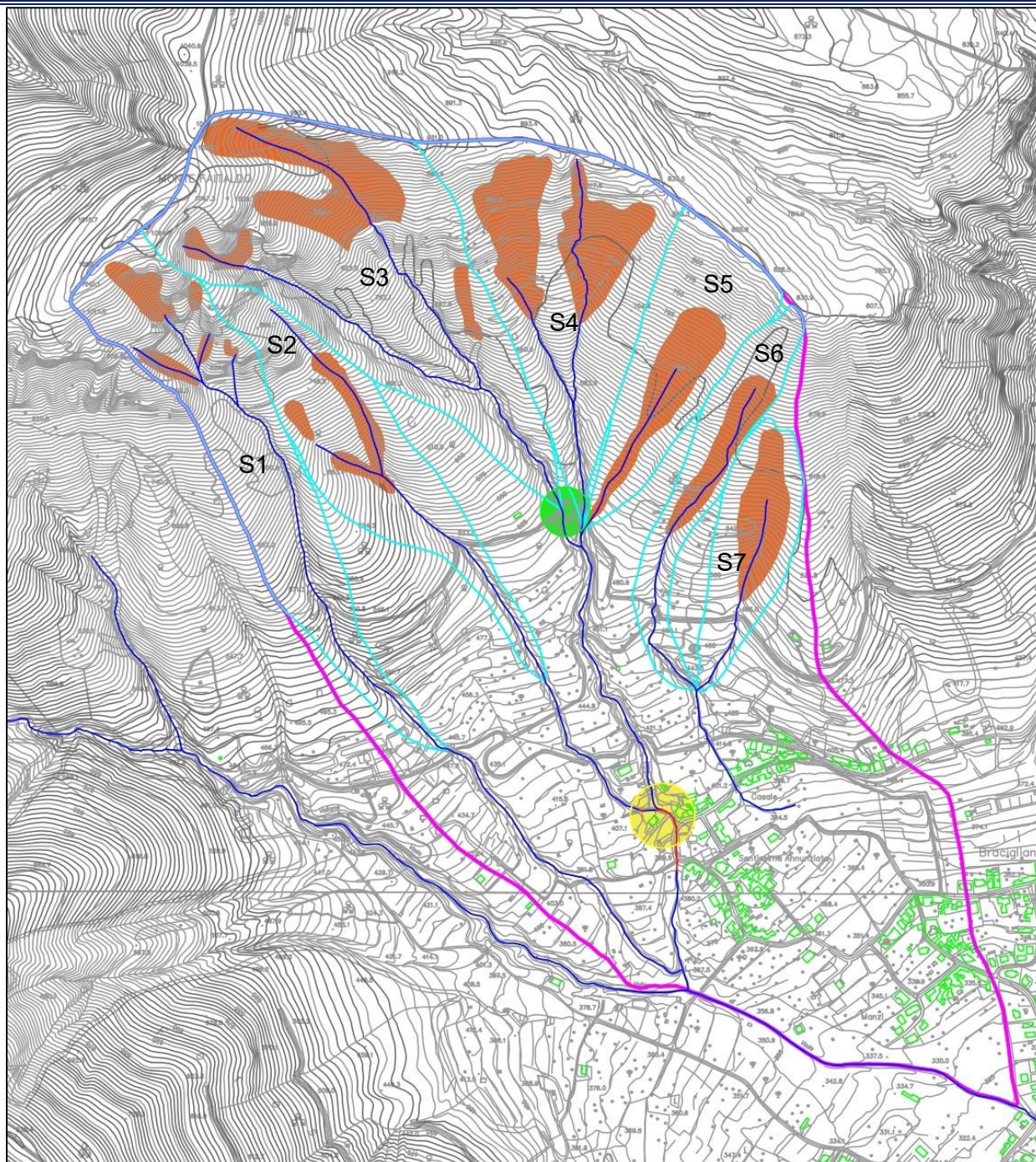


Fig. 8-1-1 - Sottobacini idrografici dei valloni che attraversano l'area di intervento - Scala 1:10.000.

In marrone sono individuate le aree di Z.O.B., nel cerchio verde l'area in cui sorgono opere preesistenti, nel cerchio giallo il punto in cui la canalizzazione in c.c.a. inizia a svilupparsi in un tratto tombato.



Proprio allo sbocco dei suddetti bacini idrografici sorgono queste due frazioni che sono state interessate dall'evento del maggio 1998 oltreché dagli eventi verificatisi nei decenni e nei secoli precedenti. Lungo alcuni di questi valloni, negli anni immediatamente successivi al maggio 1998, sono state realizzate puntuali opere di mitigazione del rischio da colata detritico fangosa. Alcune di queste (realizzate dal Commissariato per l'Emergenza Idrogeologica in Campania nel 2004-2005 nell'ambito del bacino del Vallone Marzio e del suo tributario di destra), sono costituite da un sistema di canali e briglie in c.c.a., da vasche di accumulo e da isolate briglie a pettine che dalle quote di 500 m s.l.m. si sviluppano fino a quote di 380 m s.l.m. situate nell'area di fondovalle (cfr. par. 7). Rispetto alla stima dei volumi mobilizzabili nell'ambito dei bacini a cui tali opere sono sottese, la mitigazione della pericolosità idrogeologica in questa area è solo parzialmente assicurata. Infatti, da una stima di massima effettuata per il solo Vallone Marzio, i volumi sono quantificabili (tenendo conto di una potenziale mobilizzazione del 30% delle aree Z.O.B. del medesimo bacino) in circa 24.000 mc contro i circa 5.000 mc delle vasche esistenti in località Tavolara.

Inoltre, la canalizzazione in c.c.a. del tratto del Vallone Marzio a partire da circa 500 m s.l.m. e fino alla parte pedemontana posta a 380 m s.l.m, in corrispondenza di Via Nazario Sauro termina in un tratto tombato che attraversa la frazione di Santissima Annunziata per circa 150 m. Oltre il percorso tombato il Vallone Marzio (conosciuto in questo tratto come Fosso Santissima Annunziata) risulta canalizzato in gabbioni per circa 230 metri fino alla confluenza con il Vallone di Vado.





Fig. 8-1-2 – Inizio del tratto tombato del Vallone Marzio in località Santissima Annunziata.

Gli altri bacini ricadenti nell'area di intervento risultano per lo più sprovvisti di opere di mitigazione della pericolosità idrogeologica ad eccezione di limitatissimi tratti. Di seguito si riporta la quantificazione dei volumi potenzialmente mobilizzabili ricadenti nelle piccole concavità di versante e più in generale nei Z.O.B. Tale quantificazione è stata ulteriormente aggiornata in seguito alle indagini effettuate per il progetto definitivo.

Sottobacini	Mq Sottobacino	Mq Aree ZOB	Mc Aree ZOB
S1	146.506	10.340	11.500
S2	107.444	12.483	21.500
S3	253.658	44.186	82.000
S4	167.780	47.868	81.600
S5	89.227	22.094	41.000
S6	59.055	15.200	27.500
S7	57.560	19.848	39.000
	<b>881.230</b>	<b>172.019</b>	<b>315.600</b>

Tab. 8-1 Tabella relativa ai volumi totali mobilizzabili ricadenti nelle aree Z.O.B.



## 8.2 SCENARI DI PERICOLOSITÀ ANTE OPERAM

Per la valutazione degli scenari di pericolosità idrogeologica sono state redatte mappe che individuano e classificano le zone potenzialmente interessate dal fenomeno in funzione dell'intensità e della probabilità di accadimento.

Per tali analisi si rimanda agli elaborati n. 9, 10, 11 e 12.

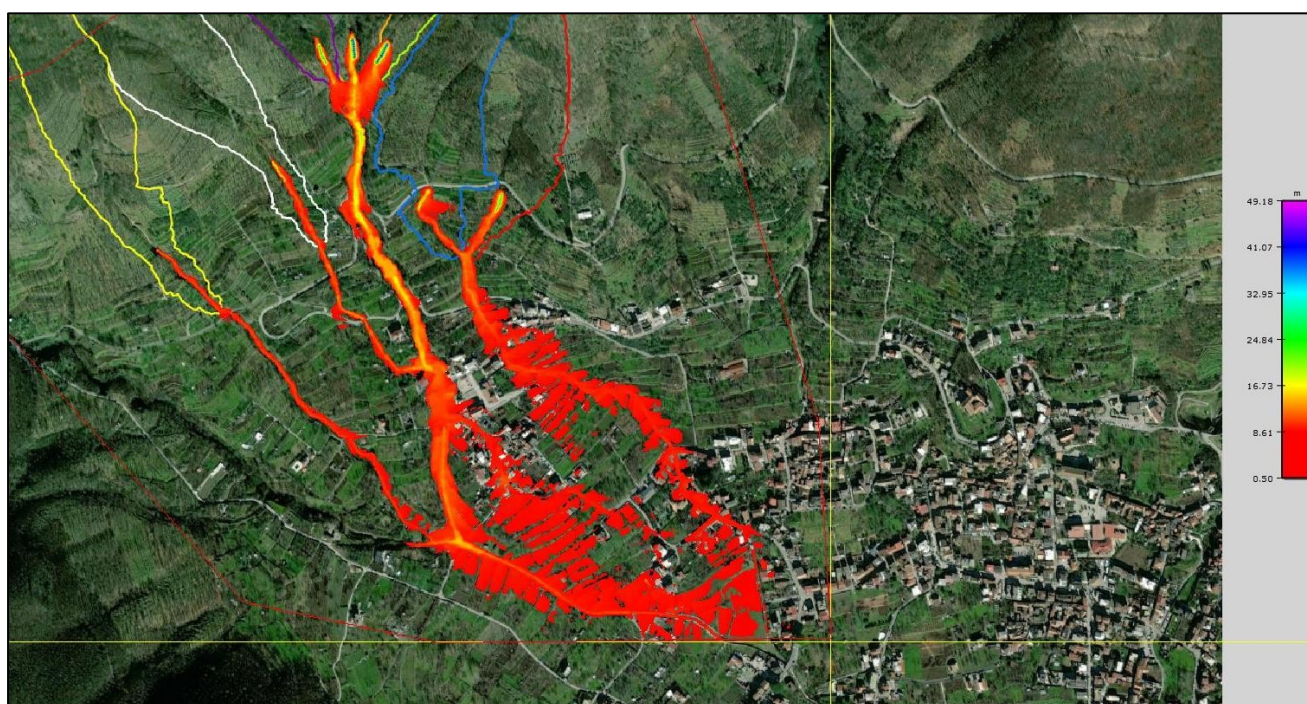


Fig. 8-2-1 - Modello di propagazione delle colate detritico-fangose ante operam .

## 8.3 OBIETTIVI PROGETTUALI

La perimetrazione dell'area di intervento, come già detto, deriva dalla necessità da parte dell'amministrazione comunale di mitigare il rischio da frana ed il rischio idraulico esistente sulla Strada Provinciale 7b e gli abitati delle frazioni di Santissima Annunziata e di Casale, già interessati dagli eventi franosi del maggio 1998.

Tale perimetrazione include, quindi, 7 sottobacini posti in sinistra idraulica del Vallone di Vado ognuno dei quali ha come recapito naturale proprio la SP7b e le due frazioni





---

sopraindicate.

Di conseguenza, l'esigenza primaria dell'Amministrazione Comunale è la messa in sicurezza di questo settore montano e pedemontano, con specifico riferimento al centro urbano, rispetto a fenomeni di piena che possono attivarsi nei sottobacini e lungo i relativi valloni in concomitanza con eventi meteorici estremi.

L'ulteriore esigenza del presente progetto è quella di realizzare delle opere che non vadano a stravolgere l'assetto generale del reticolo idrografico e rispettino il complesso sistema vincolistico e di salvaguardia delle risorse naturali e storiche presenti sul territorio comunale e specificatamente nell'area di intervento.



---

## 9 SCELTE PROGETTUALI

La definizione degli interventi non può che prescindere dalle considerazioni esposte in precedenza e dalle problematiche evidenziate.

La massima importanza è stata attribuita alle condizioni ecologiche in cui si è chiamati ad operare, alla storia recente ed alla dinamica evolutiva dei versanti oggetto di studio, alle caratteristiche vegetazionali attuali e potenziali, alle realtà economiche e sociali, alle funzioni che la copertura vegetale è chiamata a svolgere in modo preminente.

Il rispetto della compatibilità degli investimenti da realizzare risulta fondamentale anche per la realizzazione delle condizioni ambientali, per il mantenimento e la riproduzione di fauna selvatica tipica dell'habitat.

In relazione tutto quanto sopra descritto ed alle esigenze derivanti dalle condizioni di dissesto idrogeologico e di conservazione del suolo espresse in precedenza si è prevista una soluzione progettuale, dopo un'attenta analisi delle problematiche e dei vantaggi da essa derivante, al fine di addivenire alla soluzione maggiormente fattibile, efficiente ed efficace, sotto i punti di vista tecnico, ambientale ed economico.

### 9.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO

L'intervento scelto è ascrivibile ad interventi prevalentemente di difesa attiva localizzati nelle aree di conoide e finalizzati alla laminazione delle portate in arrivo dalle aree a monte, all'accumulo dei volumi mobilizzati e al ripristino della funzionalità del reticolo idrografico, sia naturale che artificiale, in termini soprattutto di capacità di convogliamento delle portate.

Per i dettagli sulla tipologia di interventi adottati e la loro ubicazione si rimanda agli elaborati n. 42, 44, 46 e 47.

Agli interventi summenzionati, che rappresentano comunque una mitigazione della pericolosità e del rischio idrogeologico, possono essere affiancati sistemi di controllo strumentale tra i quali:

- sistemi premonitori e/o di allerta circa eventi potenziali;





- 
- sistemi di segnalazione di eventi avvenuti.

Nel caso specifico le frane sono innescate principalmente da precipitazioni intense o prolungate (par. 8.1). Prevedere l'occorrenza dei fenomeni franosi indotti dalle piogge è quindi di interesse sia scientifico che sociale. Per la previsione spaziale (geografica) e temporale di popolazioni di frane in territori ampi e diversificati sono generalmente utilizzate soglie pluviometriche empiriche. Le soglie sono definite analizzando eventi di pioggia passati che hanno innescato frane e sono comunemente rappresentate da curve nei piani durata di pioggia-intensità media o durata di pioggia-pioggia cumulata che separano le condizioni di pioggia che possono innescare dissesti (sopra la soglia) da quelle che presumibilmente non li innescano (sotto la soglia). Le soglie empiriche si ottengono tracciando visivamente il limite inferiore delle condizioni di pioggia che hanno prodotto dissesti. Le soglie pluviometriche, quindi, possono essere utilizzate nei sistemi di allerta per la previsione dell'occorrenza di frane pluvio-indotte.

Il rilevamento automatico in tempo reale di fenomeni franosi localizzati è utilizzato nelle zone dove il fenomeno è ricorrente lungo le strade, ed in particolare dove non si teme tanto l'impatto contro i veicoli, ma la presenza di depositi franosi lungo l'arteria viaria. In questo caso, sul modello della caduta massi, ad evento avvenuto si fa spesso ricorso a cavi o reti elettricamente attive oppure a telecamere che, non appena si verifica l'evento, azionano l'allarme con l'immediata chiusura della strada.

## 9.2 VALUTAZIONI RELATIVE ALLA SCELTA DELLE SOLUZIONI

Per la soluzione individuata si è proceduto alla definizione delle portate idriche e relativi volumi di piena, corrispondenti ad un periodo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni ( $T=100-200$  anni) e alle portate solide (colate rapide di fango) con relativi volumi mobilitati.

Le soluzioni proposte sono state analizzate rispetto ai seguenti fattori:

- Vantaggi derivanti dall'intervento in termini di mitigazione del rischio post-operam
- Problematiche connesse alle interferenze con il territorio, al consumo di suolo, modifiche delle varie componenti del paesaggio, dell'ambiente ed, eventualmente, del tessuto antropizzato



- 
- Ricadute in termini di impatti ambientali, rispetto alle varie componenti (acque superficiali e sotterranee, suolo, vegetazione, etc.)
  - Fattibilità economica
  - Tempistiche di realizzazione





## ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto Elio Lo Russo nato ad Avellino il 18/9/1972 e residente a Napoli in via Enrico Pessina 56, in qualità di Geologo iscritto con il n°1898 all'Albo dell'Ordine dei Geologi della Regione Campania, consapevole della responsabilità cui potrà andare incontro in caso di dichiarazioni, fatti, stati e qualità non rispondenti al vero, dichiara sotto la propria responsabilità, ai sensi degli articoli 4 e 26 della L. n. 15/68 e D.P.R. 403/98:

- che la *Relazione geologica a margine del progetto definitivo relativo ai "Dissesti in località Tavolara nel comune di Bracigliano - SA"* (CUP: I43B08000150001) redatta su incarico dell'Amministrazione Comunale di Bracigliano (SA), è stata eseguita nel rispetto della Legge 64/74 e dei DD.MM. emanati ai sensi degli Art. 1 e 3 della stessa legge, del D.M. dell'11/3/1988, della Legge 183/89 e del D.M. del 17/01/2018.

Napoli, Maggio 2023

Dr. Geol. Elio Lo Russo









---

---

**Sommario**

<b>1</b>	<b>PREMESSA METODOLOGICA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GEOMORFOLOGIA DEI LUOGHI .....</b>	<b>3</b>
2.1	Generalità .....	3
2.2	Evoluzione morfologica dell'area di studio .....	5
2.3	Frane del maggio 1998 .....	6
2.4	Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico .....	9
<b>3</b>	<b>GEOLITOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>IDROGEOLOGIA .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>INDAGINI .....</b>	<b>28</b>
5.1	Rilievi topografici .....	28
5.2	Indagini geognostiche, geotecniche e sismiche .....	28
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>OPERE PREESISTENTI .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>CRITICITÀ DELL'AREA ED OBIETTIVI PROGETTUALI .....</b>	<b>35</b>
8.1	Criticità dell'area .....	35
8.2	Scenari di pericolosità ante operam .....	39
8.3	Obiettivi progettuali .....	39
<b>9</b>	<b>SCELTE PROGETTUALI .....</b>	<b>41</b>
9.1	Tipologie di intervento .....	41
9.2	Valutazioni relative alla scelta delle soluzioni .....	42