

MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO IN LOC. CAMPI IN COMUNE DI NORCIA (PERUGIA)
- PROGETTO DEFINITIVO -

COMMITTENTE:

REGIONE UMBRIA

RIFERIMENTO:

21012RTG--PD00

GIUGNO 2021

NOME DEL DOCUMENTO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTAZIONE:

LEGOROCK STUDIO ASSOCIATO
VIA DEL RAME 14, 06134 PERUGIA
TEL:075.8086170 - MAIL: STUDIO@LEGOROCK.IT

ECO GEO ENGINEERING SRL
VIA S. ANGELO 63, TREVI -PG-
TEL:0742381170 - MAIL: ECOGEOENGINEERING@GMAIL.COM

SOMMARIO

1 Premessa 2
2 Inquadramento Territoriale 2
2.1 Dissesto Str. Stirparelle 4
2.2 Asta torrentizia “Fossato” 7
3 Individuazione e analisi dei vincoli paesaggistici vigenti 9
3.1 Piano Paesaggistico Regionale 9
3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale 10
3.2 Piano Regolatore Generale 13
4 Verifica dei siti NATURA 2000 16
5 Vincolo idrogeologico 16
6 Autorita’ di Bacino dell’Appennino Centrale 17
7 Microzonazione Sismica 3° livello 18
8 Descrizione dello stato attuale 18
8.1 Dissesto Str. Stirparelle 18
8.2 Asta torrentizia “Fossato” 19
Piano attuativo 22
9 Interventi In Progetto 24
9.1 Interventi per la mitigazione del rischio da Caduta Massi 24
9.2 Interventi per la mitigazione della criticita’ idraulica - Debris Flow 27
Valutazione del trasporto solido 29
10 Verifica dell’inserimento paesaggistico delle opere 35
11 Terre e rocce da scavo 35
12 Piano Particellare di esproprio 36
13 Cantierizzazione 37
14 Conclusioni 38
Allegati 38

1 PREMESSA

La presente relazione fa riferimento alla progettazione degli interventi finalizzati alla "Mitigazione del rischio idrogeologico in loc. Campi in Comune di Norcia (Perugia)", che vede la Regione Umbria come Stazione Appaltante. Il servizio di progettazione Definitiva/esecutiva è stato affidato allo scrivente a seguito della procedura di gara avvenuta tramite il portale rella Regione Umbria Net4market

Si premette che il finanziamento in essere rientra tra gli interventi dell'Ordinanza n. 64 del 6 settembre 2018 del Commissario straordinario del Governo per la ricostruzione "Approvazione del 1° Piano degli interventi sui dissesti idrogeologici nei territori delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche ed Umbria interessati dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 agosto 2016". Con Deliberazione della Giunta regionale Umbra n. 282 del 12 marzo 2019 recante "Interventi di sistemazione dissesti idrogeologici e versanti danneggiati dal sisma 2016 – Art. 15 del Decreto Legge 17 ottobre 2016, n. 189.sono state individuate le strutture regionali quali enti competenti all'attuazione – Modifica e integrazione DGR n. 1423/2018,ed in particolare il "Servizio Geologico, programmazione interventi sul rischio idrogeologico e gestione delle competenze regionali in materia di acque pubbliche" della Regione Umbria è stato individuato quale soggetto attuatore dell'intervento in argomento, per un importo complessivo pari a euro 1.000.000,00.

Con riferimento agli aspetti tecnici dell'intervento è stata redatta e messa a disposizione in fase di gara la relazione di inquadramento geologico dell'area in cui sono stati evidenziati gli aspetti che dovranno essere tenuti in particolare considerazione nell'attività di progettazione definitiva ed esecutiva.

Gli obiettivi della presente progettazione sono duplici: si prevede di intervenire in via prioritara alla riduzione del rischio crolli lungo la strada comunale in loc. San Biagio Diruto che interessa il versante meridionale del Monte Macchialunga; in subordine si propone di intervenire anche sul fosso detto Fossato che lambisce l'abitato di Campi Vecchio nella porzione sud con interventi di riduzione del trasporto solido volti ad ottenere una prima mitigazione della criticità idraulica a cui dovranno necessariamente seguire ulteriori interventi finalizzati alla messa in sicurezza dell'abitato. Purtroppo le somme a disposizione consentono di attuare solo un primo stralcio di un progetto più ampio che secessita di ulteriori somme ed approfondimenti.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il paesaggio si caratterizza per la morfologia legata al sistema vallivo del Torrente Campiano, affluente del Fiume Nera, dal quale la valle prende il nome. La valle è delimitata a nord est del corso d'acqua da un sistema montuoso appartenente alla catena calcarea dei Sibillini, ed in particolare dai massici dei Monti Moricone (1428 m), Macchialunga (1275), Monte Patino (1855), mentre a ovest il limite fisico della valle è costituito da un sistema collinare e sub montano solcato da una serie di vallecole tutte orientate in direzione nord-est.

Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di un sistema di castelli di poggio, frutto di un processo di fortificazione a presidio della valle. Un sistema di piccoli centri di origini antiche che nel tempo

hanno preservato le loro caratteristiche di “villa” e di “castello”, quindi da sistema residenziale produttivo autonomo, legato alle produzioni silvo pastorali, a piccole fortificazioni a scopo difensivo, soprattutto nel periodo delle autonomie comunali. Altro elemento caratterizzante il paesaggio è il centro storico di Campi, di origine Romana, costituito da due nuclei: Campi Nuovo e Campi Vecchio. Campi Vecchio diventa castello di pendio lungo la via che collegava Norcia con Visso.

L’area oggetto di studio si trova in prossimità dell’abitato di Campi Vecchio che si erge al di sopra della valle Campiana. I dissesti di tipo idrogeologico segnalati per lo studio oggetto del presente progetto definitivo si trovano in corrispondenza del versante che sud ovest del Monte Macchia Lunga e del Fosso detto Fossato affluente del Campiano posto in sinistra idrografica dello stesso.

I dissesti segnalati hanno differente natura:

- **Str. Stirparelle**: Gli ammassi rocciosi presenti a monte della strada risultano estremamente fratturati ed a seguito della serie sismiche del 2016 ha dato origine numerosi crolli anche di notevoli dimensioni.
- **Asta Fossato:** nella porzione meridionale dell’abitato di Campi Alto è presente un’asta a carattere torrentizio il cui bacino si sviluppa tra il monte di Campi ed il sottostante abitato. In occasione di eventi metereologici eccezionali il torrente si attiva ed è caratterizzato da un importante trasporto solido che arriva ad interessare le strade di accesso a Campi Alto. La criticità idraulica è molto elevata in quanto la portata liquida/solida scorre sulle strade fosso che sono caratterizzate da una notevole pendenze e scaricano le acque direttamente sull’abitato di Campi basso.

  Sulla base della documentazione fornita dalla Regione uno degli eventi più rilevanti si è verificato nel luglio 2010 ed è stato documentato dai tecnici della Regione e del Comune di Norcia.

Di seguito si individuano su Carta Tecnica Regionale le posizioni delle due zone di studio, differenziate per tipologia di dissesto:

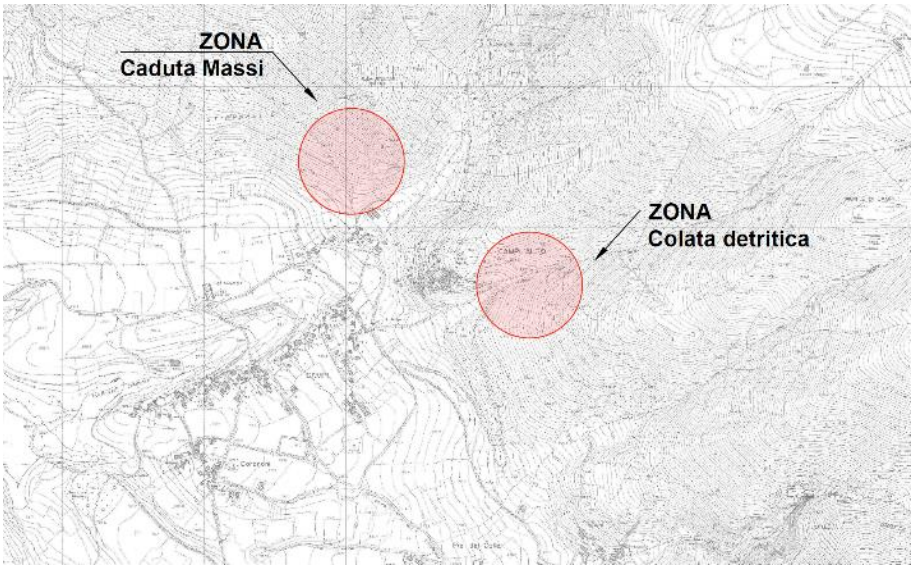


Figura 1 Estratto Carta Tecnica Regionale

2.1 DISSESTO STR. STIRPARELLE

La strada comunale è situata sul versante occidentale del monte Macchia Lunga che delimita a nord il Piano di Ancarano. La strada corre in corrispondenza del contatto tra i calcari della formazione del Calcare Massiccio, caratterizzato in questa area da un elevato grado di fratturazione, e il detrito di falda che affiora immediatamente a valle della strada, costituito da clasti prevalentemente a spigoli vivi con granulometria variabile.

Durante gli eventi sismici del mese di ottobre 2016 sono stati registrati crolli diffusi di blocchi rocciosi di medie/grandi dimensioni che si sono originati nella porzione alta del versante ed in alcune occasioni si sono arrestati in corrispondenza ai campi posti al piede del versante stesso.

Sia le sorgenti che i punti di arresto di questi blocchi sono ben evidenti anche dalle foto aeree. Le nicchie sono caratterizzate anche da dimensioni molto gradi, ma fortunatamente, per le caratteristiche dell'ammasso roccioso gli elementi lapidei tendono a frantumarsi in massi dimensioni inferiori al mc che spesso si arrestano lungo il versane. Solo gli elementi più grandi riescono a raggiungere e superare la sede stradale.





Documentazione fotografica estratta dal Report di rilievo del servizio Geologico della Regione Umbria del 28.02.2018

Allo stato attuale, le nicchie di distacco sono ancora ben visibili e sono presenti dei trovanti sia a valle che a ridosso della zona di distacco che morfologicamente è caratterizzata dalla presenza di salti rocciosi intervallate da zone di deposito di accumuli detritici parzialmente vegetati.

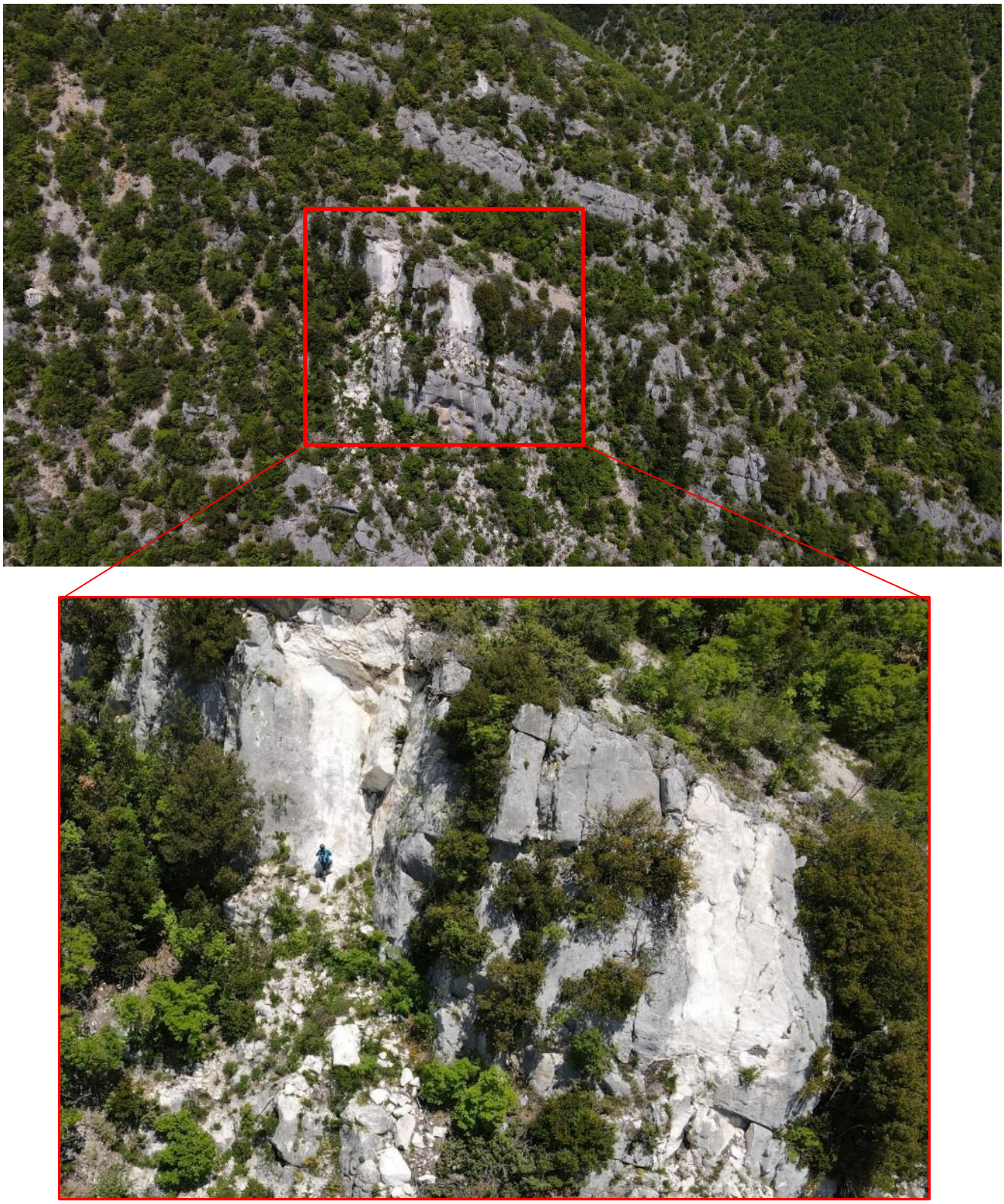


Figura 2 - Individuazione della principale nicchia di crollo



Figura 3 Vista dall'alto con l'accumulo di materiale lapideo al piede dell'affioramento roccioso

2.2 ASTA TORRENTIZIA "FOSSATO"

La documentazione messa a disposizione dalla Regione descrive il dissesto avvenuto nel il 12 Luglio 2010 viene descritto "…*scorrimento a valle, lungo un canale d'impluvio ricettore delle acque di versanti montani caratterizzati da pendenze molto elevate e di quelle provenienti da due sorgenti, di un notevole quantitativo di fango e materiale roccioso, interrottosi a ridosso della strada di accesso alla frazione di Campi Alto, dove un sottostante parcheggio, funzionando ca cassa di espansione, ha provvidenzialmente* ***interrotto il movimento*** *della massa rocciosa verso valle. Sottostante alla strada di accesso alla frazione,* ***lungo il corso di quello che dovrebbe essere il naturale fosso di raccolta delle acque provenienti dal sovrastante canale ed è invece una strada asfaltata*** *priva di qualsiasi opera idraulica di regimazione delle acque, si sono aperte profonde voragini, alcune di oltre due metri di profondità con l'asportazione di materiale lapideo e il distacco di grandi pezzi del manto bituminoso".*

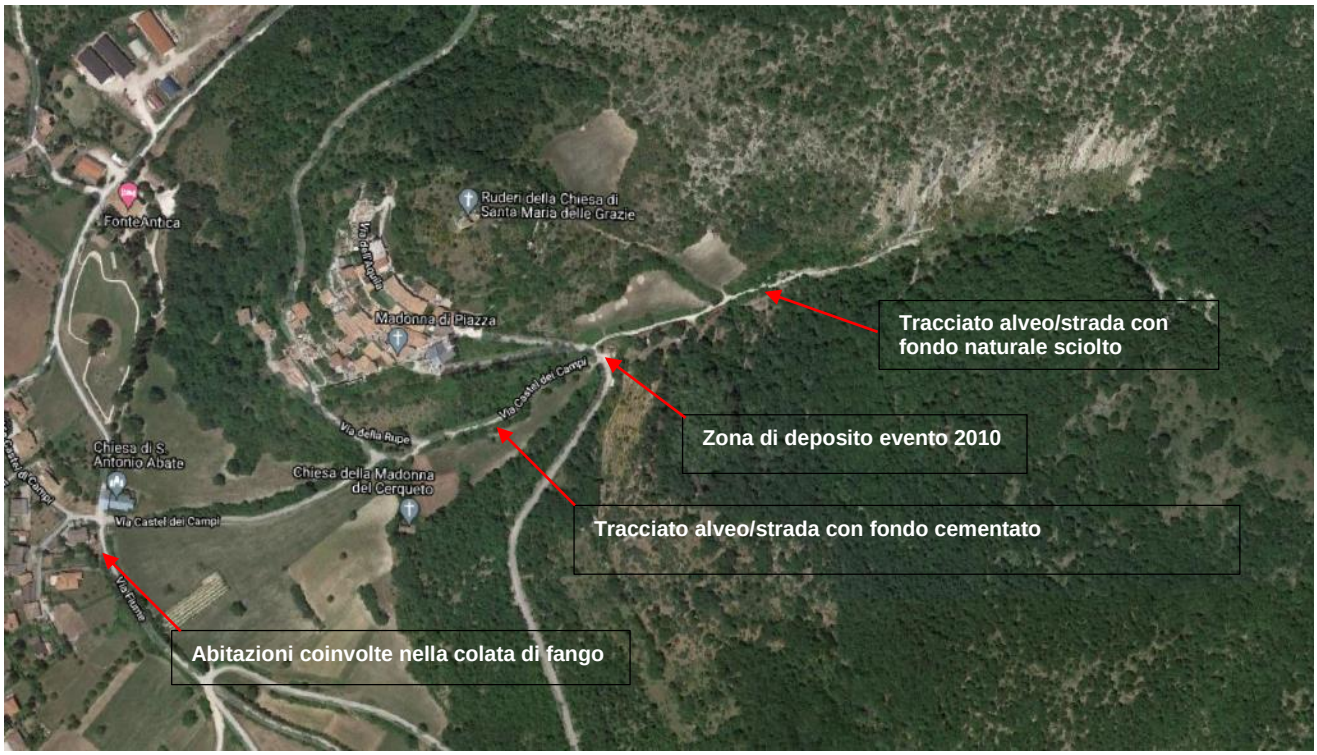


Figura 4 - Planimetria area soggetta a colate detritiche



Figura 5 Coinvolgimento senza danni strutturali delle abitazioni nella colata di fango



Figura 6 Tracciato superiore Evento Debrys Flow 2010



Figura 7 Zona di Accumulo in corrispondenza della strada di accesso a Campi Alto

Sulla base delle testimonianze raccolte dagli abitanti, in occasione di questo evento si verificò una precipitazione molto intensa che ha interessato solo la porzione sommitale del bacino, che in pochi minuti attivò il fosso determinando una importante mobilitazione di materiale solido il quale si depositò in corrispondenza della strada di accesso a Campi Alto mentre l'acqua continuò la sua corsa fino all'abitato di Campi Basso vista anche l'importane pendenza della strada/fosso che incombe sulle abitazioni.

Per quanto è stato possibile ricostruire dalla popolazione, un fenomeno di questa entità non si è ripetuto nel corso degli ultimi decenni, al contrario capita spesso che le acque arrivino ad interessare le strade di Campi Basso fino a raggiungere il recapito finale costituito dal torrente Campiano.

3 INDIVIDUAZIONE E ANALISI DEI VINCOLI PAESAGGISTICI VIGENTI

Dalla ricognizione eseguita, l'area oggetto di intervento è sottoposta al seguente regime vincolistico e di tutela:

- **Vincolo Paesaggistico -** D.Lgs 42/2004 art.142 comma 1
  - lett. h) Aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici
  - lett. d) Montagne al di sopra dei 1200 metri
  - lett. f) Parchi nazionali e regionali (Parco Nazionale dei Monti Sibillini)
  - lett. g) Territori coperti da foreste e da boschi
- **Rete Natura 2000:**
  - SIC_ZCS ZPS IT5210071 - Monti Sibillini (versante umbro)
- **Piano Autorità di Bacino (Autorità di Bacino dell'Appennino Centrale – Autorità di Bacino del Fiume Tevere)**
- **Vincolo Idrogeologico -** R.D.3267/23 (D.G.R. Lazio 6215/1996, D.G.R. Lazio 3888/1998)

3.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il servizio Webgis della regione Umbria mette a disposizione al seguente link https://siat.regione.umbria.it/benipaesaggistici/ la possibilità di effettuare la ricognizione della vincolistica presente ottenendo per l'area di interesse:



Beni Paesaggistici Art. 142, comma 1 - D.Lgs 42/2004

lett. d) Montagne al di sopra dei 1200 metri

Montagne

Foreste e boschi

lett. h) Aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici

Zone gravate da usi civici



Beni Paesaggistici Art. 142, comma 1 - D.Lgs 42/2004

lett. f) Parchi nazionali e regionali

Parchi

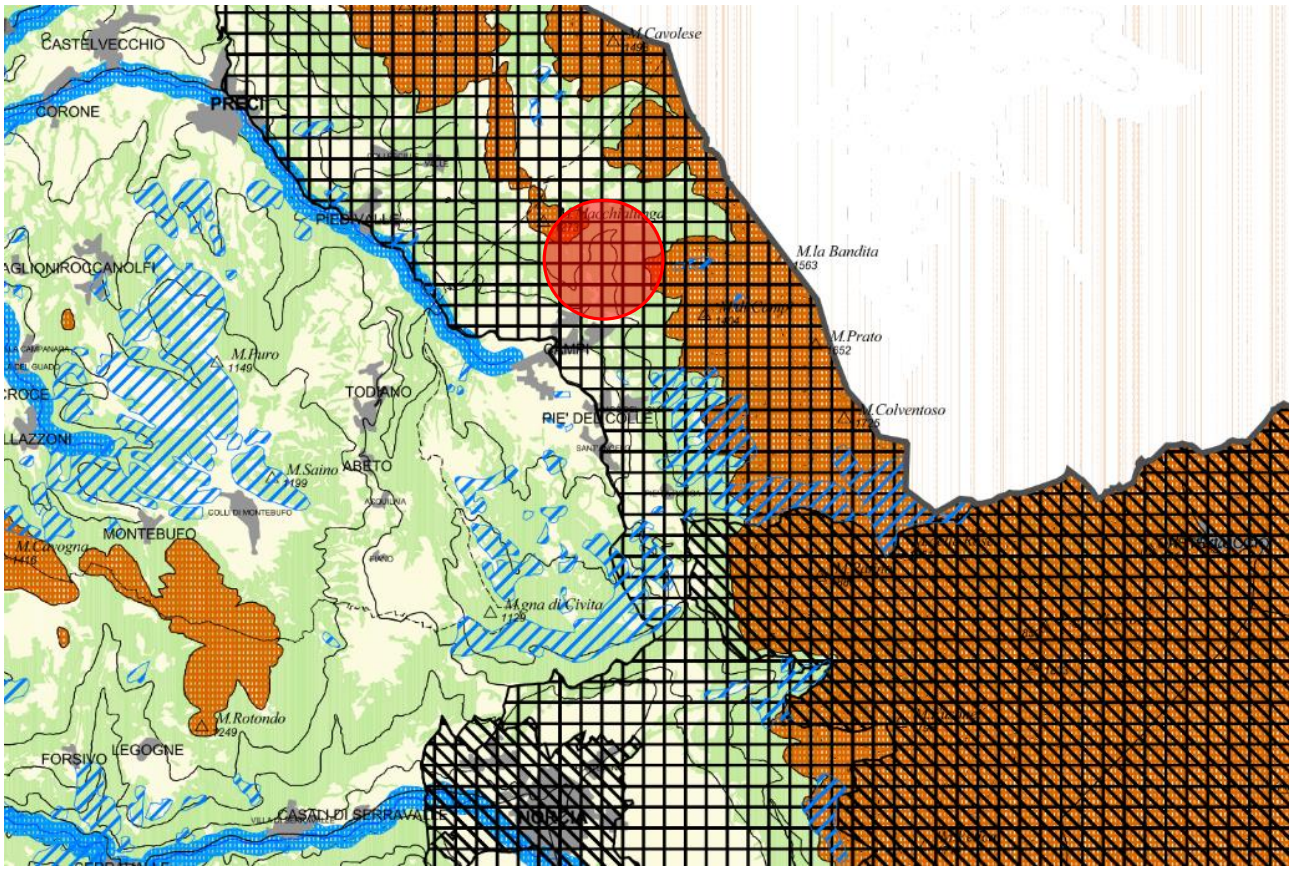
3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE

nel Piano Territoriale ed in particolare alla scheda **QC 7 Strutture identitarie. 8_FN_Nursino,**

La carta “Sistemi paesaggistici ed unità di paesaggio” annessa al PTCP indica che il settore in esame appartiene al sistema paesaggistico montano.

In riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, gli interventi in progetto e/o parte di essi, ricadono all’interno di aree a vincolo paesaggistico, nello specifico:

- Aree boscate D.Lgs. 490/99. Art. 146, comma 1 lett. (g);
- Aree a quota superiore a 1200 m s.l.m. D.Lgs. 490/99. Art. 146, comma 1 lett. (d)
- Aree parco Nazionale e Regionale D.Lgs. 490/99. Art. 146, comma 1 lett. (f)



LEGENDA

Aree sottoposte a vincolo D.Lgs. 490/99, art.139

Aree parco nazionale e regionale D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1,lett.(f)

Corsi d'acqua, specchi lacustri e relative fasce di rispetto
D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (b) e (c)

Aree a quota superiore a 1200 m s.l.m.
D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (d)

Aree boscate D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (g)

Aree soggette ad usi civici D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (h)

MOBILITA'
Ferrovie

VIABILITA'
Strade Statali e Provinciali

INSEDIAMENTI
Capoluoghi
Centri urbani

OROGRAFIA
Curve di livello
(equidistanza 200 m)

LIMITI
Provinciali
Comunali

IDROGRAFIA
Corsi d'acqua principali

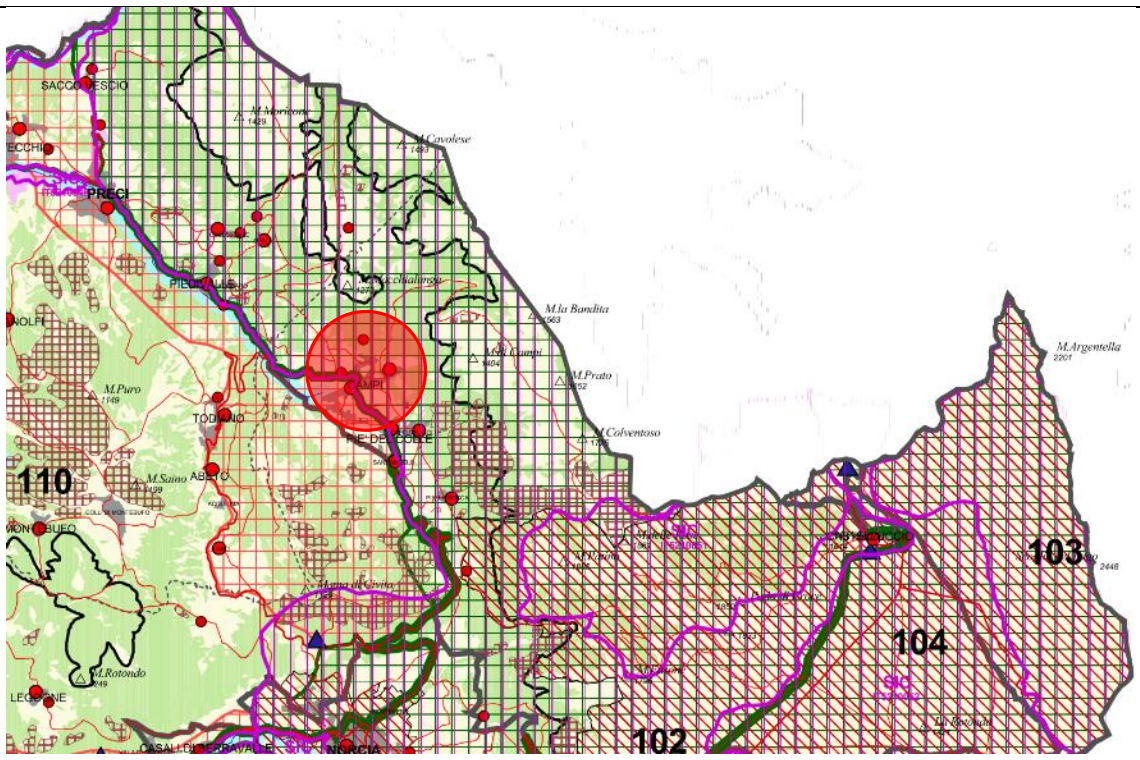
Cime e quote altimetriche

Estratto dell'elaborato A.5.1 'Aree soggette a vincoli sovraordinati' - PTCP

Dall'analisi dell'elaborato A.7.1 'Ambiti della tutela paesaggistica' allegata al PTCP, si osserva che il settore di studio ricade all'interno degli ambiti di Particolare Pregio Naturalistico (ZPS) ed è interessato dalle seguenti perimetrazioni:

- Ambiti di salvaguardia paesaggistica delle aree boscate
- Aree di interesse naturalistico e parchi

- Aree segnalate di interesse naturalistico



Estratto dell'elaborato A.7.1 'Ambiti della tutela paesaggistica' annessa al PTCP

Matrice paesaggistico ambientale

Laghi e corsi d'acqua

- Ambiti interessati dal bacino artificiale del Chiascio D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (b)
- Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di rilevanza territoriale, aree di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza locale, ambito lacustre del Trasimeno D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett.(c.b)

Aree montane e dei boschi

- Limite delle zone di salvaguardia paesaggistica degli ambiti montani D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (d)
- Ambiti di salvaguardia paesaggistica delle aree boscate D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (g)

Aree di interesse naturalistico e parchi

- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale (art. 14, Lr. 27/2000)
- Ambiti di rilevante pregio naturalistico (SIC, SIR)
- Ambiti di rilevante pregio naturalistico (ZPS)
- Oasi di protezione faunistica
- Aree segnalate di interesse naturalistico-faunistico
- Valichi faunistici
- Zone parco nazionale e regionale D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (f
- Aree di studio (D.P.G.R. 61/98)
- Bellezze naturali e singolarità geologiche D.Lgs. 490/99, art.139, comma 1, punto (a)

Matrice paesaggistico insediativa

Beni di interesse storico-archeologico

- Centri e nuclei storici
- Insediamenti storici puntuali: Conventi e complessi religiosi, Chiese e luoghi di culto, Residenze di campagna ed edilizia rurale storica, Molini, Infrastrutture storiche civili e militari
- Ville giardini e parchi D.Lgs 490/99, art.139, comma 1, punto (b)
- Aree archeologiche definite D.Lgs 490/99, art.146, comma 1, lett. (m)
- Aree interessate da usi civici D.Lgs 490/99, art.146, comma 1, lett. (h)

Infrastrutture di interesse paesaggistico

- Viabilita' storica minore
- Ambiti della centuriazione romana
- Viabilita' panoramica principale

Ambiti dei beni di interesse estetico percettivo

- Complessi caratteristici e bellezze panoramiche D.Lgs 490/99, art.139, comma 1 , punti (c.d)

Ambiti di ricomposizione paesaggistica:

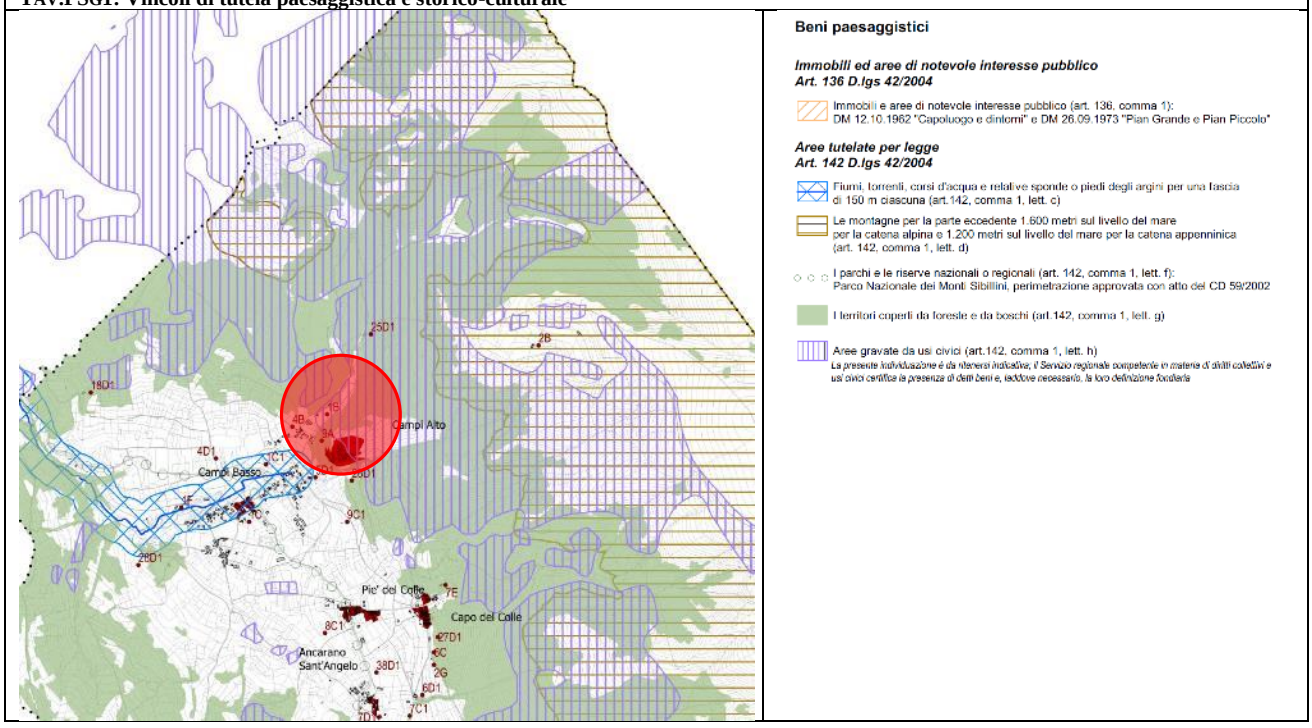
- Attivita' estrattive e impianti di trattamento dei reflui, dei rifiuti e centri di rottamazione
- Aree industriali significative
- Centrali termoelettriche e idroelettriche
- Elettrodotti
- n° Limiti e codice unita' di paesaggio

3.2 PIANO REGOLATORE GENERALE

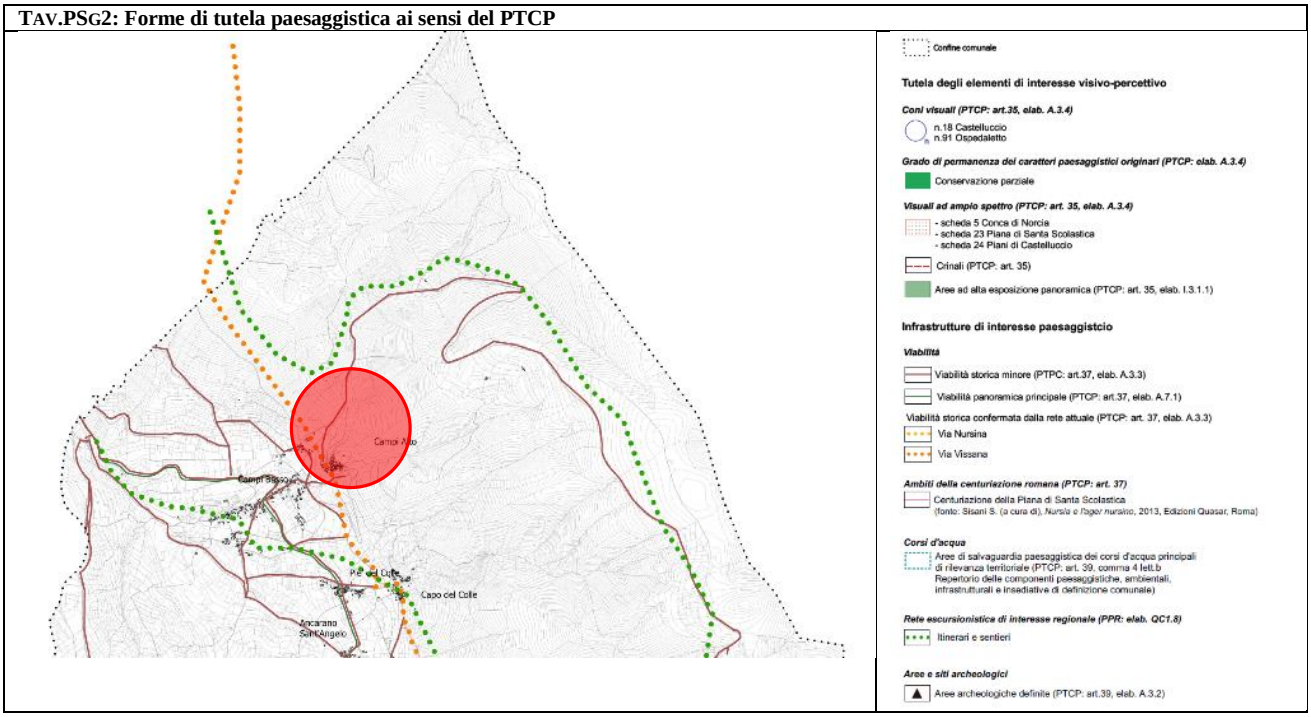
Il nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Norcia è stato pubblicato sul B.U.R. Umbria n.18 del 30/3/2021. L'inquadramento territoriale riportato nella tavola seguente fa riferimento alla documentazione pubblicata in cui si individuano come finalità del Piano Regolatore, parte Operativa le seguenti:

– *la qualificazione ecologico-ambientale e paesaggistica degli insediamenti esistenti e dei nuovi insediamenti, attraverso la cura e l'integrazione della rete ecologica urbana, degli spazi aperti e verdi urbani, la valorizzazione dei paesaggi locali e delle componenti paesaggistiche, la tutela dei Beni paesaggistici in sinergia con il PRG-PS*
e gli strumenti paesaggistici sovraordinati;
– *l'adeguamento e il potenziamento dell'accessibilità e della mobilità, in particolare negli insediamenti, secondo la prospettiva della mobilità sostenibile;*
– *la conservazione, il recupero, la ricostruzione e la valorizzazione compatibile degli insediamenti storici;*
– *il completamento, il consolidamento, la ricostruzione, la riqualificazione e la rigenerazione degli insediamenti esistenti;*
– *il rinnovo, la ricostruzione e la riqualificazione ambientale ed energetica degli insediamenti produttivi per attività;*
– *la caratterizzazione degli insediamenti attraverso la qualificazione e il rafforzamento della struttura urbana di spazi, servizi e funzioni;*
– *la fattibilità delle trasformazioni previste con riferimento alla collaborazione pubblico privato, alla diffusa applicazione della perequazione, degli impegni e dei vantaggi economici che la stessa comporta;*
– *la programmazione e l'attivazione delle previsioni urbanistiche in rapporto alla azione generale dell'Amministrazione comunale e, in particolare, alla pianificazione temporale delle opere pubbliche, e al reale maturare delle condizioni amministrative, tecniche, economiche e imprenditoriali adeguate alla attuazione delle previsioni stesse.*

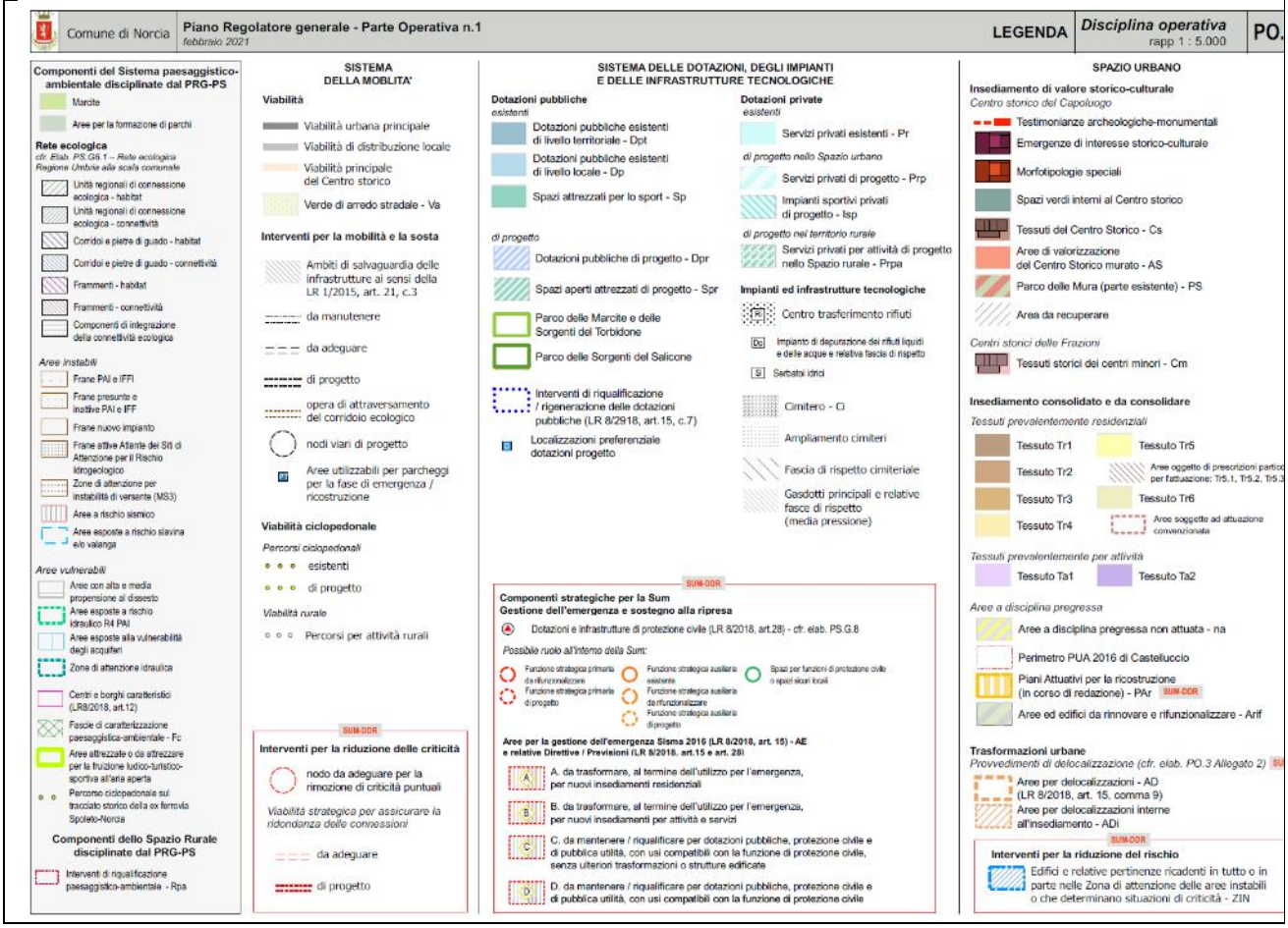
TAV.PSG1: Vincoli di tutela paesaggistica e storico-culturale

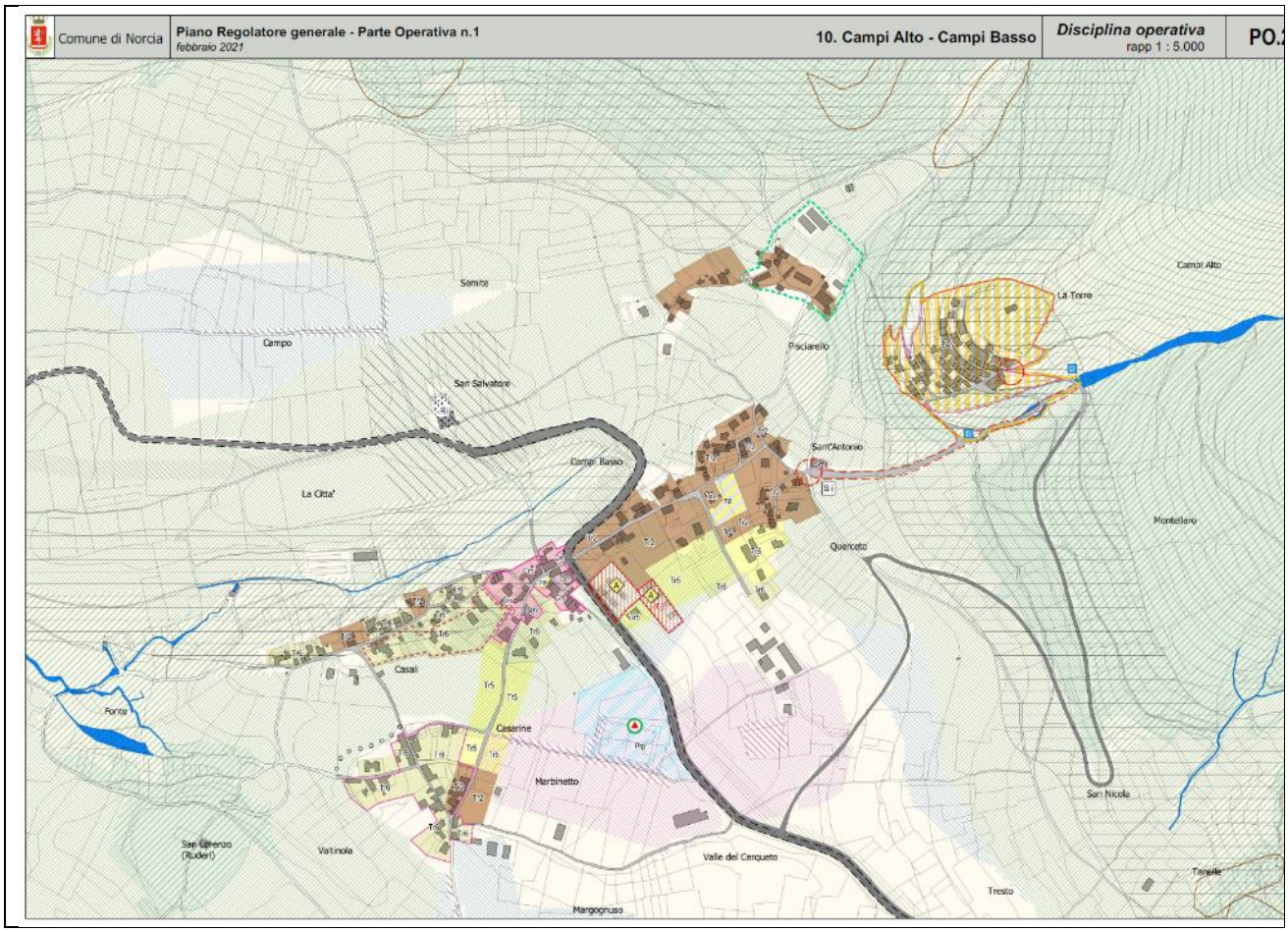


TAV.PSG2: Forme di tutela paesaggistica ai sensi del PTCP



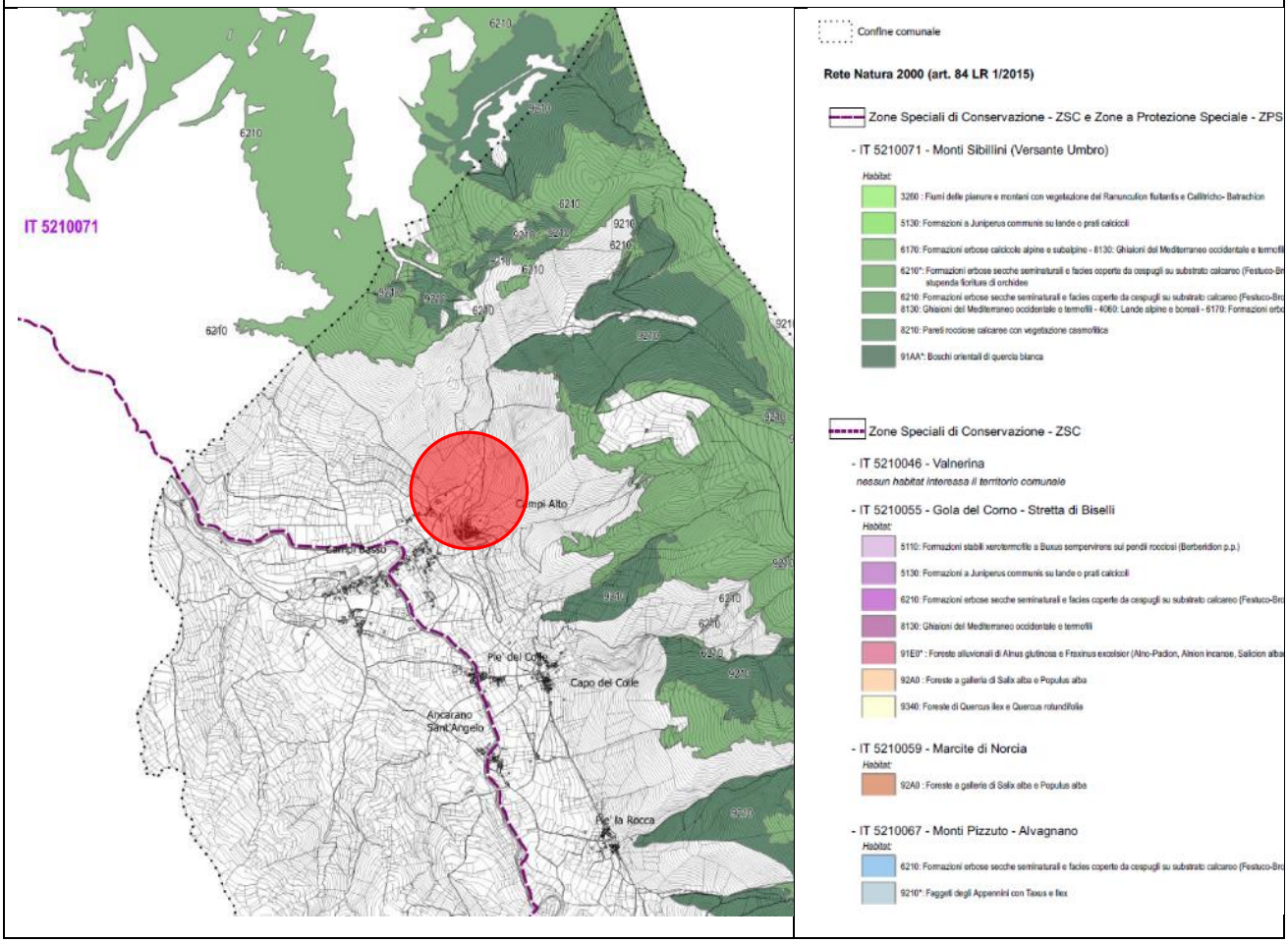
TAV.PO3.1:DOTAZIONI TERRITORIALI E FUNZIONALI




Comune di Norcia
Piano Regolatore generale - Parte Operativa n.1
febbraio 2021
10. Campi Alto - Campi Basso
Disciplina operativa
rapp 1 : 5.000
PO.
Semina
Campo
San Salvatore
Campi Basso
La Citta'
Campi Alto
La Torre
Pisciarello
Sant'Antonio
Montelaro
Querceto
Casali
Fonte
Casarine
Marbinetto
San Nicola
San Lorenzo (Ruderi)
Valtrinola
Valle del Cerqueto
Tresto
Tanelle
Margognuso

4 VERIFICA DEI SITI NATURA 2000

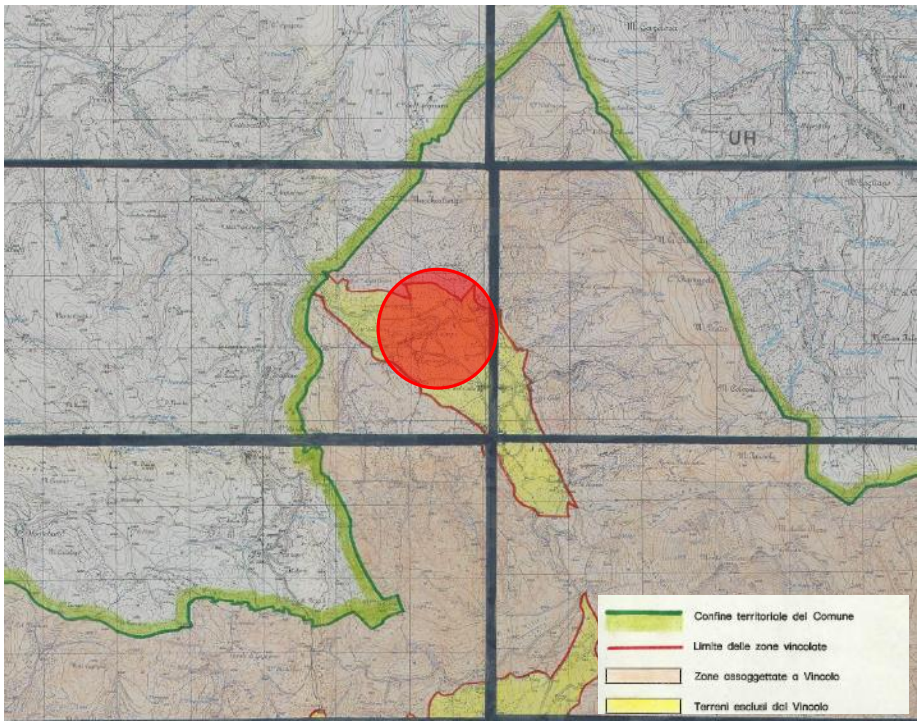
TAV.PS.G6.1.1: Siti Natura 2000 e relativi habitat



La Regione ha costituito una propria rete composta di 98 SIC e 7 ZPS che interessa il 14,17 % del territorio regionale per una superficie complessiva di 156.415,09 ettari, con parziale sovrapposizione areale di alcuni ambiti. Sulla base delle indicazioni fornite dalla Commissione Europea, dalle linee di intervento emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con DM 3 settembre 2002, GU n. 224 del 24 settembre 2002, la Regione ha emanato le "Linee di indirizzo per la predisposizione dei Piani di gestione dei siti Natura 2000" sottoponendo, a progetto di piano, tutti i siti Natura 2000 presenti in ambito regionale che attualmente sono stati adottati, dalla Giunta regionale, con atto del 08 febbraio 2010, n. 161. Con la D.G.R. del 23 febbraio 2009, n. 226 è stato recepito il D.M. n. 184/07 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)" mentre con la D.G.R. del 08 gennaio 2009, n. 5, è stata varata la nuova procedura per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti.
La ricognizione effettuata relativamente a tali importanti aree di tutela naturalistica ha verificato che le opere in progetto sono interessate dal SIC_ZCS ZPS IT5210071 - Monti Sibillini (versante umbro).

5 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Entrambe le zone di studio ricadono all'interno del vincolo idrogeologico:



6 AUTORITA' DI BACINO DELL'APPENNINO CENTRALE

L'Autorità di Bacino dell'Appennino Centrale ha messo a disposizione tramite piattaforma Web-Gis le cartografie disponibili per Piano di Autorità di Bacino, il catalogo Iffi e Cedit.

Nella cartografia sono segnalati i crolli avvenuti a seguito delle serie sismiche del 2016, è riportata la cartografia del progetto IFFI ed è segnalato il Debrys Flow in sinistra idraulica dell'abitato di Campi Vecchio:

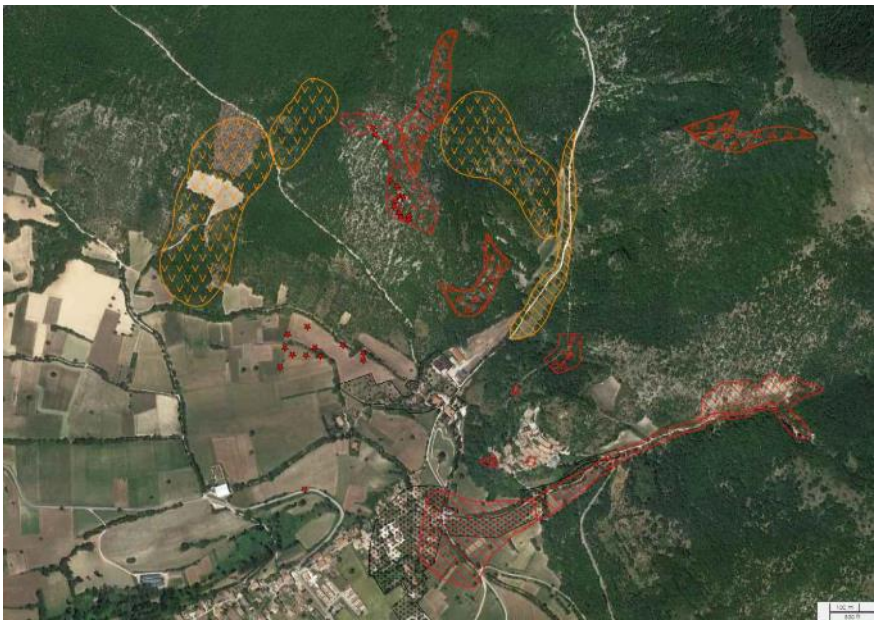
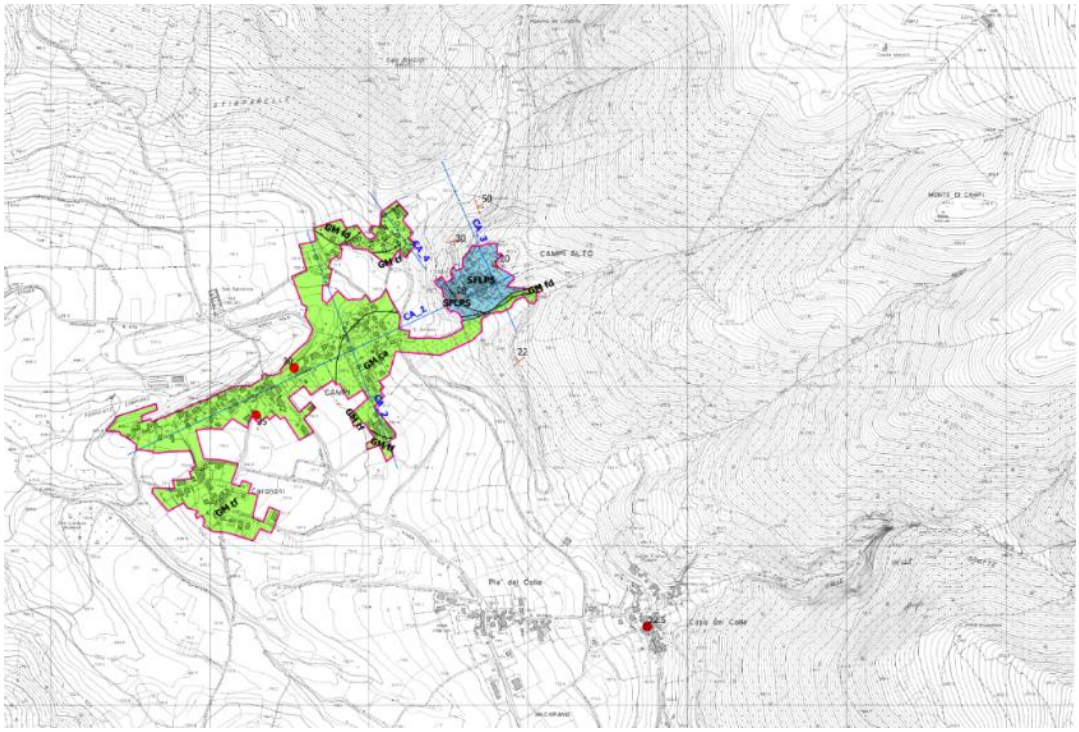


Figura 8 Estratto cartografia Webgis-Autorità di Bacino dell'Appennino Centrale

7 MICROZONAZIONE SISMICA 3° LIVELLO

Gli studi di microzonazione sismica non hanno approfondito le aree interessate dalla presente progettazione. Si riporta un estratto della mappa di microzonazione in corrispondenza dell'abitato di Campi:



8 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

8.1 DISSESTO STR. STIRPARELLE

Come illustrato nel capitolo § 2 ed approfondito nella Relazione Geologica l'ammasso roccioso presente a monte della strada risulta caratterizzato da un quadro fessurativo molto marcato che porta alla formazione di cunei instabili di grandi dimensioni che si evolvono determinando importanti fenomeni di crollo per ribaltamento o scivolamento.

I fenomeni descritti nella scheda di fattibilità si sviluppano prevalentemente in un tratto di circa 300 ml ed in particolar modo sono concentrati nella porzione di valle.

Sulla base dei sopralluoghi eseguiti è stato possibile catalogare le sorgenti dei vari crolli e parimenti sono stati individuati i punti di arresto dei massi che hanno quindi consentito di ricostruire le traiettorie di ciascun rotolamento oltre a determinare l'indice di esposizione delle varie progressive stradali determinati dalla morfologia del versante e dal numero delle sorgenti.

Nelle planimetrie costituenti il presente progetto sono quindi individuate le sorgenti ed i punti di arresto dei massi individuati in occasione dei sopralluoghi e dall'esame delle ortofotocarte. Sulla base di tali evidenze è stato possibile ricostruire in Back Analisys il cinematismo di crollo e quindi i parametri sito-specifici che lo caratterizzano. Per lo studio del fenomeno di caduta massi sono state eseguite simulazioni traiettografiche sia con modellazione Tridimesionale che bidimensionale i cui risultati sono trattati specificatamente nelle relazioni di calcolo.

8.2 ASTA TORRENTIZIA "FOSSATO"

In condizioni ordinare ed in occasione di precipitazioni modeste, non è presente scorrimento lungo il fosso, al contrario lo stesso si attiva in condizioni di precipitazioni intense determinando anche la mobilitazione di importanti quantitativi di materiale solido.

Le criticità di questa asta sono legate a due diversi fenomeni che ovviamente sono strettamente correlati:

- presenza di materiale solido facilmente movimentabile (trasporto solido)
- portata liquida non regimata

Il bacino ha un'estensione di circa 120 ettari ed è caratterizzato da una elevata pendenza. Nella porzione sommitale sono presenti ampi pascoli, mentre nella parte mediana è presente una copertura boscata (vedi Figura 9) ed esclusione di piccole porzioni di versante caratterizzate da superfici nude e con materiale sciolto.

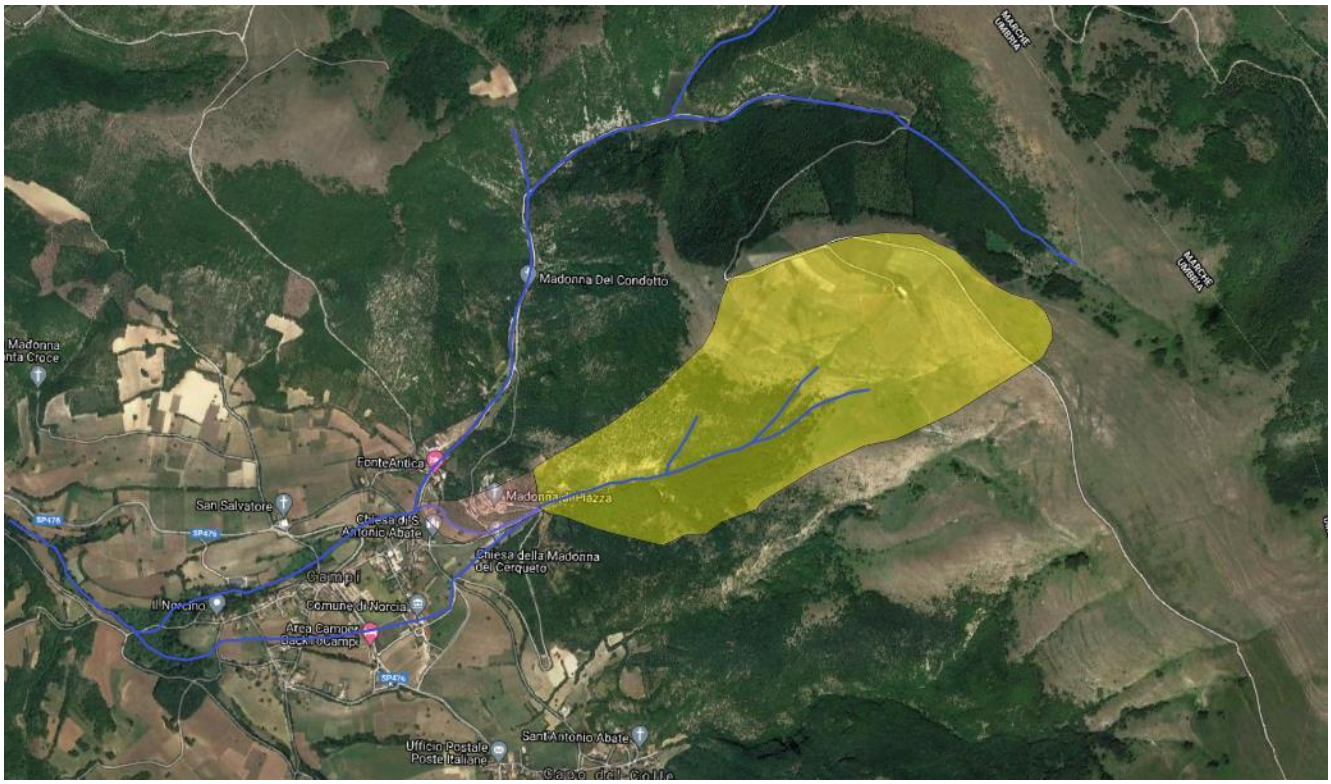


Figura 9 - Individuazione del bacino del Fossato

I vari tratti dell'asta presentano caratteristiche differenti, ma sempre contraddistinte da una notevole pendenza. Di seguito vengono descritti dall'alto verso il basso:

1) La porzione di monte è caratterizzata da un alveo molto inciso delimitato da pareti di roccia fortemente degradata con grande quantità di materiale detritico depositato sul fondo. Questa zona è quindi caratterizzato da un alveo stretto, con elevata pendenza ed elevata propensione all'erosione. Sono presenti piccole opere di ingegneria naturalistiche decisamente inadeguate visto la magnitudo degli eventi attesi.





2) Il tratto a monte della strada di accesso all'abitato di Campi Alto è caratterizzato da un alveo/strada con fondo naturale probabilmente mobilitato più episodi come quello del 12 luglio 2010. Sono inoltre presenti superfici nude con presenza di accumuli di materiale sciolto.





3) La tratta successiva è compresa tra la viabilità di accesso agli agglomerati di Campi Alto e Campi Basso. In questo tratto l'alveo è completamente assente, in occasione di piogge intense le acque ruscellano sulla alveo/strada con pendenza molto elevata e fondo cementato. In passato, probabilmente per una diversa morfologia dei punti chiave di questo tratto, l'acqua scorreva lateralmente al conoide detritico, laminando con pendenze via via più dolci sui campi laterali, lontano dalle abitazioni. Attualmente la maggior parte delle acque non segue più la via naturale e viene "sparata" dall'alveo/strada verso l'abitato di Campi Basso.



4) A valle della Chiesa di Sant'Antonio Abate, la barriera costituita dalle abitazioni ostacola ulteriormente il deflusso e quindi in occasione di eventi eccezionali l'acqua cerca il passaggio attraverso le vie dell'abitato.

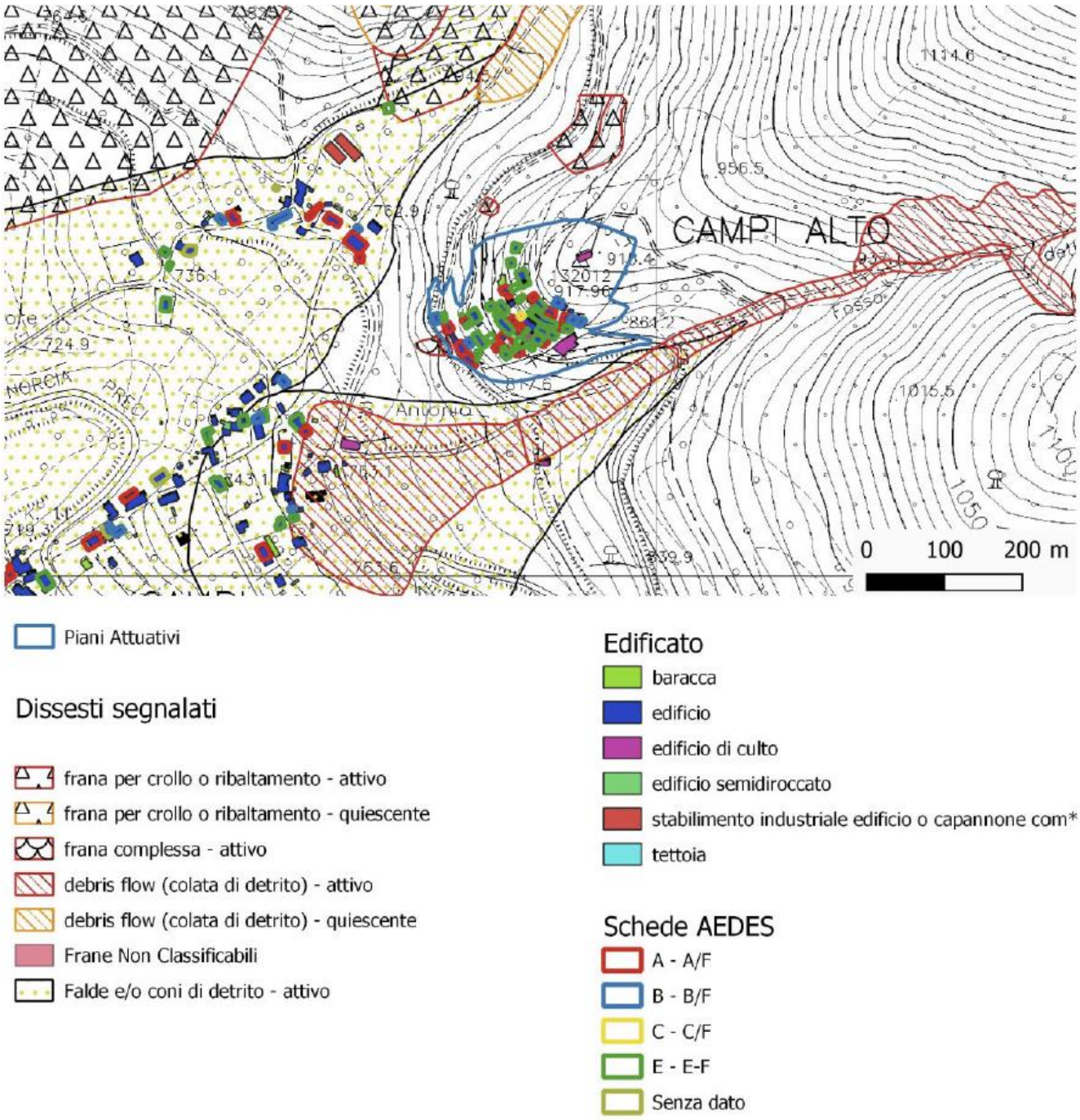




A valle dell'abitato si perdono completamente le tracce del torrente, si ritiene che vada in parte in laminazione sui campi ed in parte raggiunga l'asta del Campiano.

Piano attuativo

Il piano attuativo previsto per la località Campi Alto segnala la presenza di una interferenza tra la strada di accesso all'abitato ed il fenomeno di debris flow. Di seguito si riporta l'ubicazione di quanto descritto.



Inoltre nell'ambito del PRG recentemente approvato dal Comune di Norcia si osserva che l'alveo/ strada descritto nel punto 3, del paragrafo precedente, viene classificato come viabilità strategica ed i punti di criticità idraulici sopra descritti risultano essere "nodo da adeguare per la rimozione di criticità puntuali".

Analizzando il Piano risulta quindi evidente il rischio indotto dai dissesti sull'abitato; si ritiene quindi indispensabile pianificare una serie di interventi mirati alla risoluzione di tali criticità che risultano essere oramai croniche e che richiedono un insieme di interventi pianificati e mirati oltre ad adeguati finanziamenti.

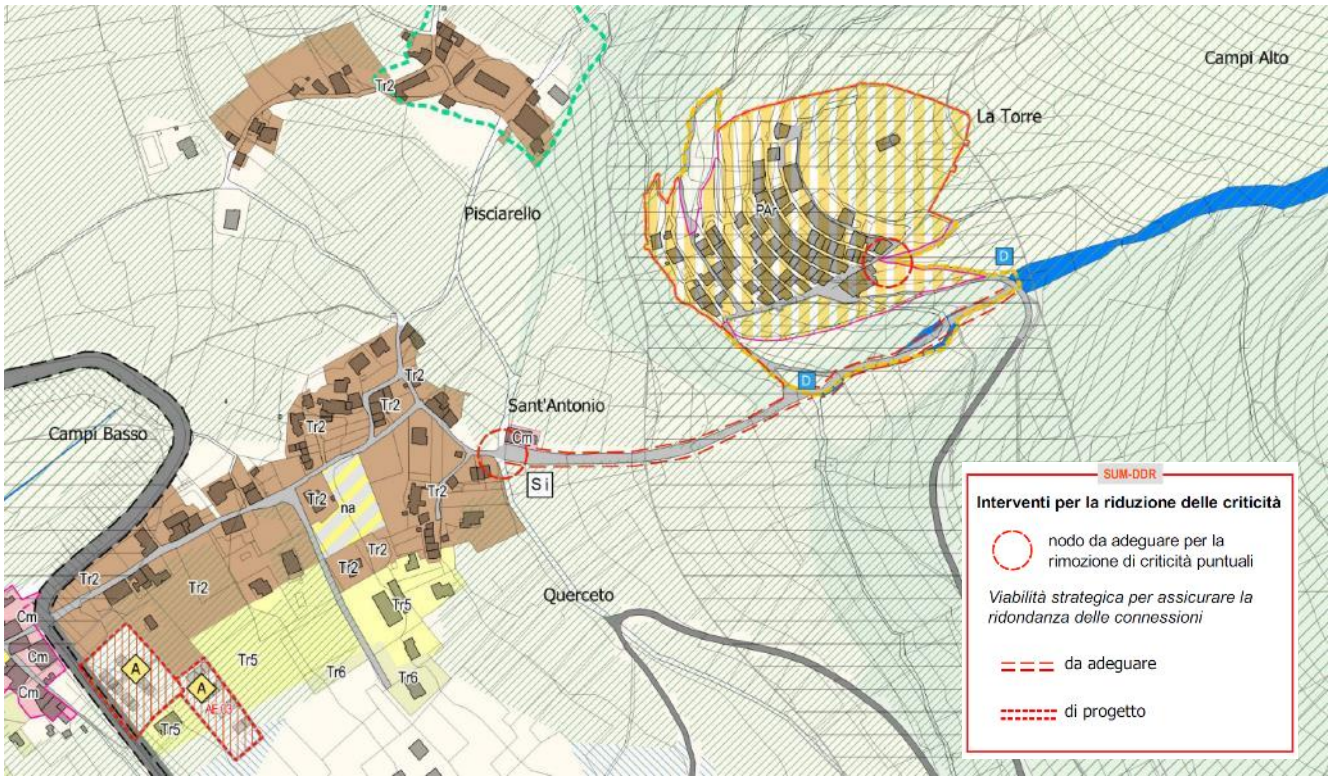


Figura 10 Estratto Tav. 10 PRG - Piano Attuativo per Campi

9 INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi di progetto tendono in prima battuta a mitigare il rischio crolli relativo alla strada in loc. Stirparelle, obiettivo principale del presente lavoro di progettazione. In subordine, con le economie ricavate dagli interventi di caduta massi si prevede di approntare un primo stralcio delle opere mitigazione della criticità idraulica. Tali opere sono volte solo contenimento del trasporto solido della porzione di monte dell'asta descritta al punto 1 del precedente paragrafo.

9.1 INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DA CADUTA MASSI

Gli interventi finalizzati alla riduzione del rischio di caduta massi lungo il versante in oggetto consistono in:

- Un'accurata ispezione del versante con rimozione e disgaggio dei volumi rocciosi instabili eventualmente presenti;
- L'abbattimento e demolizione eventuale di volumi di roccia in condizioni di equilibro instabile con ausilio di leve o con malte espansive/microcariche;
- Installazione di barriere paramassi, a presidio della strada comunale dalla caduta di blocchi rocciosi,
- Sistemazione e ripristino del piano stradale con sistemazione riprofilatura del materiale in posto.

Tali interventi sono finalizzati a mitigare il rischio andando ad arrestare il rotolamento dei massi con dimensioni inferiore ai 2 mc, ritenute le più ricorrenti viste le caratteristiche dell'ammasso roccioso. Nell'ambito delle aree di intervento si segnala la presenza anche di alcuni massi con dimensioni molto

grandi (anche superiori a 30 mc) che purtroppo non possono essere contenuti se non con interventi molto onerosi.

Visto il finanziamento a disposizione, la frequenza con la quale si verificano crolli di dimensioni metriche, la diffusione sul versante delle possibili sorgenti, si ritiene più efficace progettare un intervento di difesa in grado di mitigare il rischio su un fronte maggiore piuttosto che intervenire con interventi spot molto costosi in grado di contenere solamente un masso.

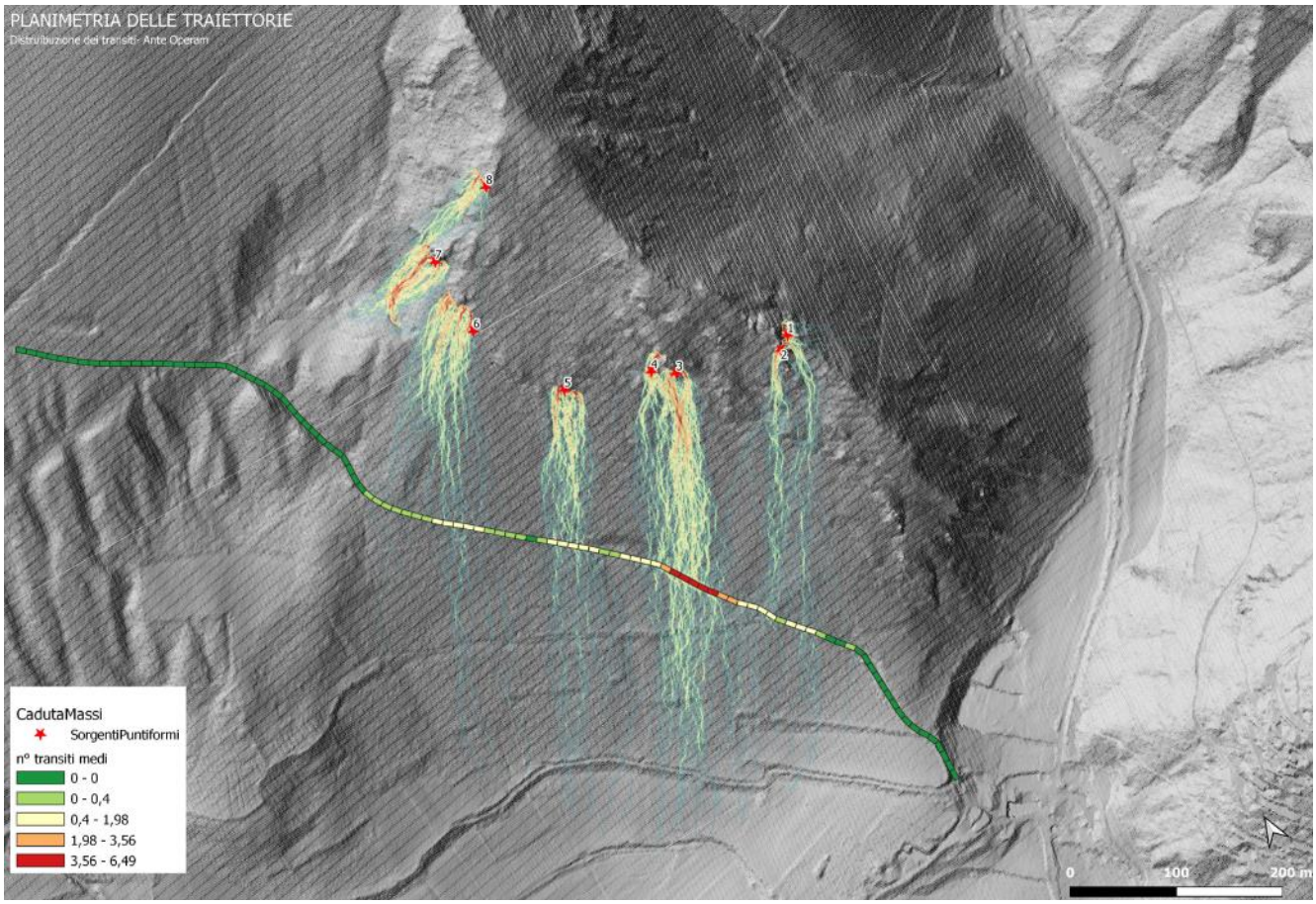
Per quanto sopra, il presente intervento opera una importante riduzione del rischio, ma non consente la totale messa in sicurezza del versante.

Si riportano le planimetrie estratte dal modello di simulazione tridimensionale calibrato sugli eventi registrati ed utilizzato per ottenere la stima della riduzione del rischio.

Il modello di calcolo è risultato molto sensibile alla presenza del salto roccioso alla base del versante in cui la faglia affiora per qualche metro che è possibile apprezzare con l'ausilio del Modello di Elevazione del Terreno a maglia 1X1 (1 pixel ha dimensioni 1m x 1m) .

Per eseguire le valutazioni di rischio, l'elemento vulnerabile (Strada comunale) è stato modellato tramite una Linea di Controllo costituita da poligoni di dimensioni uniformi 10mx5m.

In ambiente Gis, utilizzando le mappe raster di output del modello di verifica tridimensionale, si è estratto il numero medio di transiti per ogni aerale, ottenendo nell'area di interesse un numero di transiti medio:



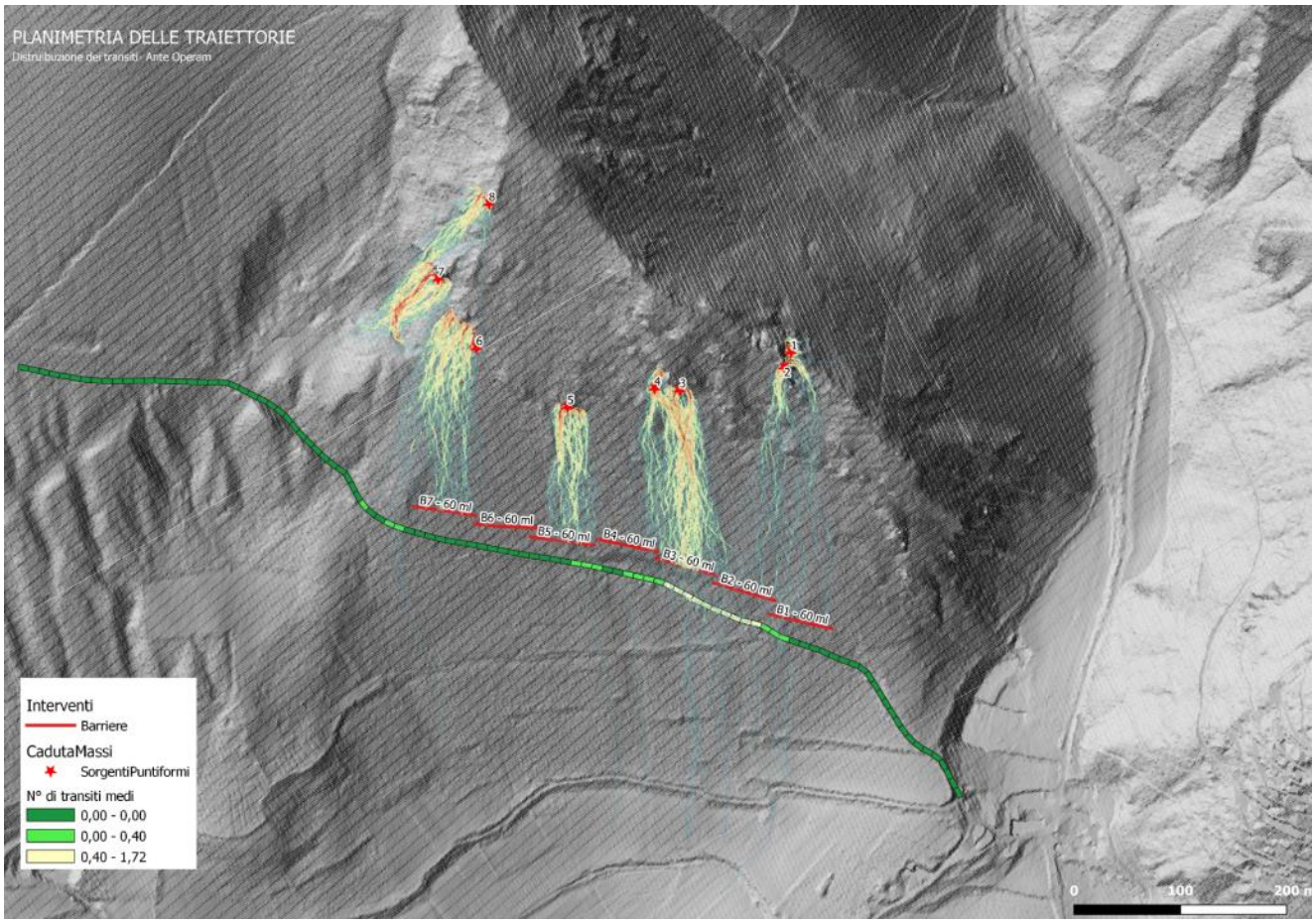


Figura 11 TRANSITI RESIDUI – Valutazione dei transiti sulla sede stradale a seguito dell'istallazione delle barriere paramassi.

Come si vede dalle immagini, mentre in assenza di opere di protezione, nella linea di controllo si arriva ad un numero di transiti massimo pari a 1.72 unità (campitura gialla), mentre in assenza di opere di protezione si raggiungono su alcune areali anche le 6.49 unità (campitura arancione e rossa della planimetria precedente).

A seguito dell'inserimento delle opere di protezione, si ottiene una riduzione del rischio proporzionale alla riduzione del n° di transiti medio.

Nella planimetria seguente si è categorizzata la linea di controllo in funzione della riduzione del numero di transiti, si visualizza in tal modo la riduzione del rischio estesa a tutta la fascia interessata dall'intervento (campitura rosa) massimizzata nella fascia centrale (campitura blu).

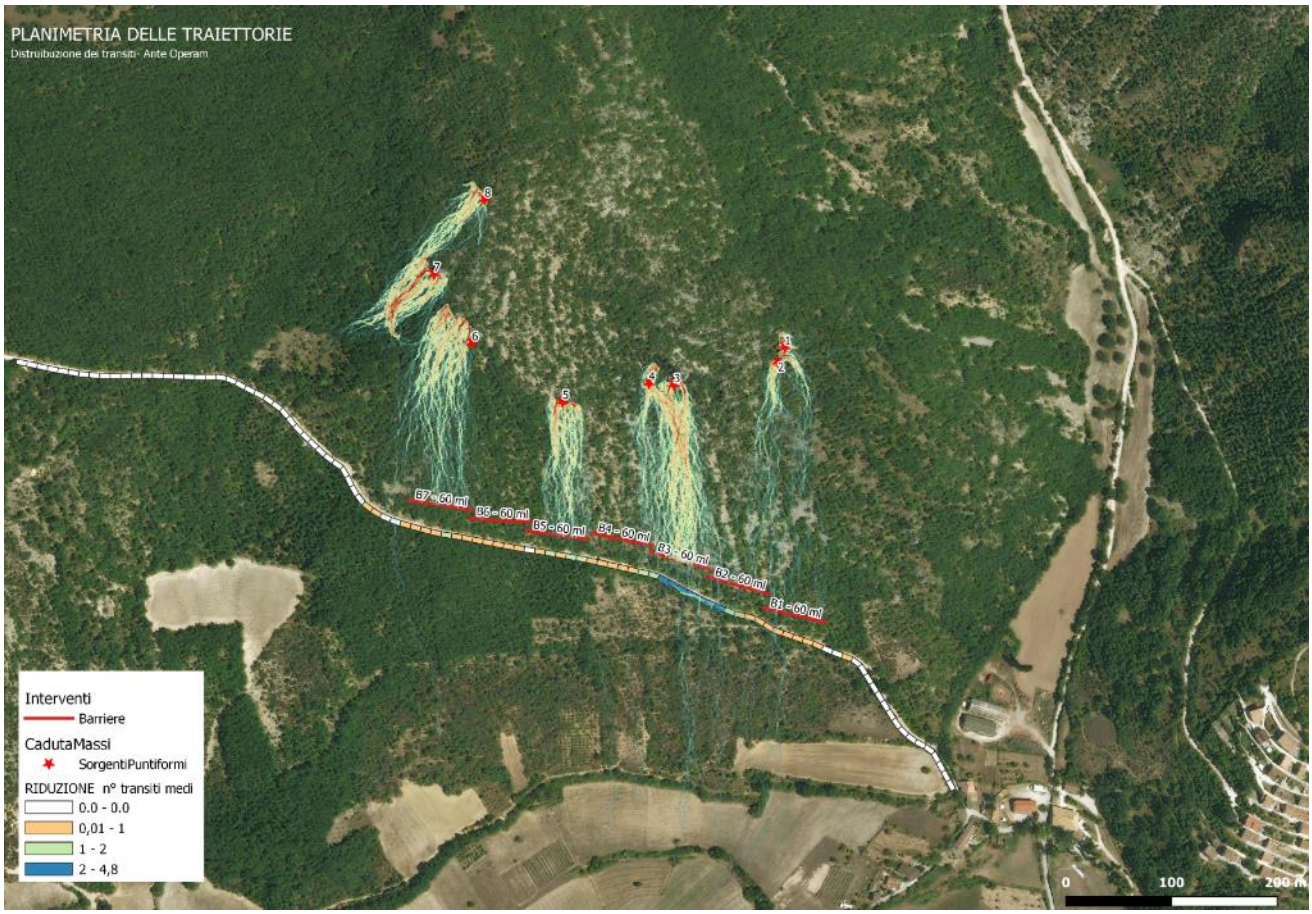
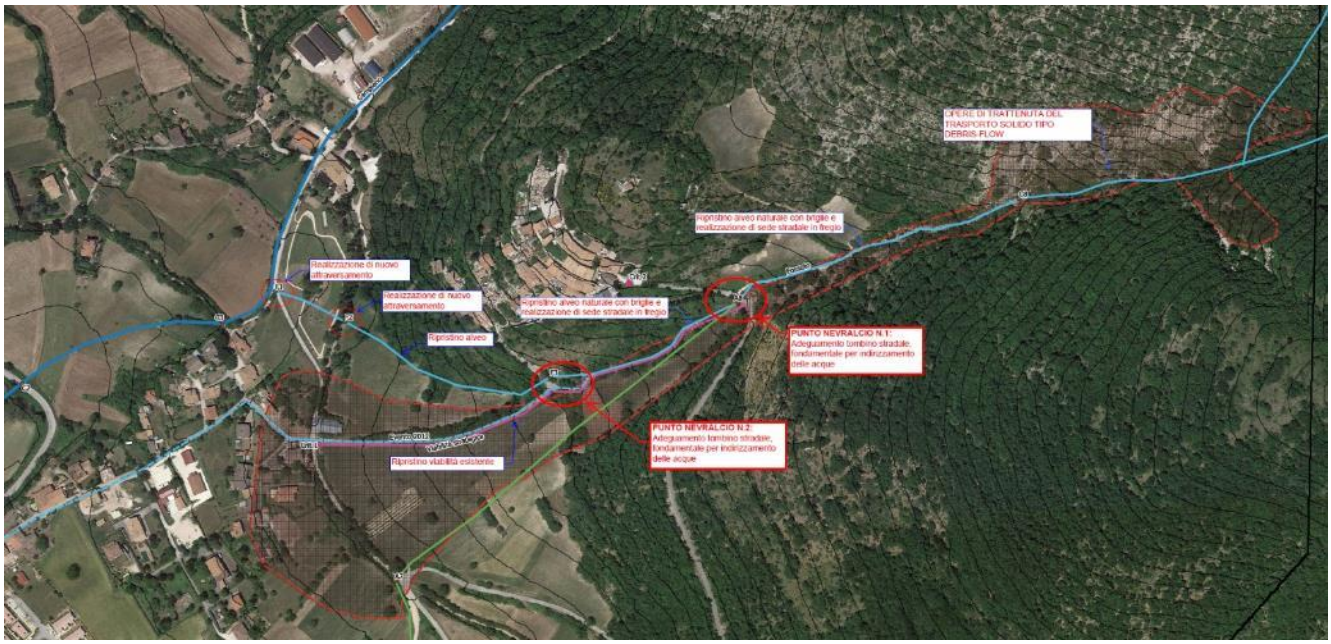


Figura 12 Riduzione del rischio in termini di Riduzione del Numero di Transiti in corrispondenza della Linea di Controllo

9.2 INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DELLA CRITICITA' IDRAULICA – DEBRIS FLOW

Come detto in precedenza per la mitigazione della criticità idraulica sono necessari interventi finalizzati sia al contenimento del trasporto solido proveniente dalla porzione di monte che al ripristino del corretto deflusso delle acque.

Di seguito si descrivono sommariamente gli interventi che si ritengono necessari per la mitigazione degli effetti di questa criticità. In considerazione delle risorse economiche disponibili nel presente finanziamento e che l'obiettivo principale del presente studio è la mitigazione del rischio legato alla caduta massi lungo la strada Stirparelle; si prevede di realizzare soltanto un primo stralcio interventi legati alla criticità in oggetto.



Descrizione sommaria degli interventi da monte verso valle:

Tratto 1 da monte fino al punto C8

Descrizione della criticità: L'alveo risulta incassato e caratterizzato da molto materiale sciolto

Ipotesi progettuale: Installazione di barriere debris-flow ancorate alle pareti per arrestare il materiale solido proveniente da monte.

Possibili interventi da realizzane negli stralci successivi:

Tratto 2 da punto C8 al punto A8

Descrizione della criticità: Alveo/strada caratterizzato da elevata pendenza e da fondo sciolto (probabilmente già mobilitato più volte), oltre a versanti con presenza di materiale sciolto in incipiente scivolamento. L'area è quindi fortemente instabile e non sono presenti opere di mitigazione. In occasione dell'evento eccezionale del 2010 diverse centinaia di metri cubi di materiale si è riversato ostruendo la strada di accesso all'abitato. Si segnala che in fregio alla strada/alveo sono presenti delle stalle.

Ipotesi progettuale: In questa porzione di alveo si rende necessario ripristinare l'alveo naturale ricostruendo a lato una eventuale pista di accesso in quota. In alveo è necessario realizzare alcune briglie per ridurre la velocità della corrente e trattenere il trasporto solido.

Punto A8

Descrizione della criticità: tale punto risulta essere un elemento estremamente vulnerabile in quanto è l'intersezione tra il fosso e la strada di accesso all'abitato. Non è presene un adeguato attraversamento stradale. La sistemazione morfologica di questo punto determina la direzione del deflusso delle acque nella zona sottostante.

Ipotesi progettuale: Per quanto sopra è necessario realizzare un'idonea opera di attraversamento della sede stradale in grado di indirizzare il flusso idrico nella direzione attesa.

Tratto 3 da punto A8 al punto F3

Descrizione della criticità: Alveo/strada con fondo cementato già caratterizzato da una forte erosione.

Ipotesi progettuale: Vista la necessità di controllare la velocità di deflusso della corrente si ritiene necessario realizzare un alveo dedicato caratterizzato dalla presenza di idonee briglie. Nel caso sia necessario mantenere la sede stradale deve essere traslata.

Punto F3

Descrizione della criticità: tale punto risulta determinante per l'indirizzamento delle acque. Dall'esame dello stato dei luoghi appare che in questa zona, nel corso dei decenni, siano state realizzati una serie di interventi di urbanizzazione che forse hanno modificato il deflusso delle acque, concentrandolo sulla sede stradale.

Ipotesi progettuale: Per quanto sopra è necessario realizzare un'idonea opera in grado di attraversamento della sede stradale in grado di indirizzare il flusso nella direzione attesa.

Tratto 4 da punto F3 al recapito

Descrizione della criticità: attualmente l'alveo è costituito dalla sede stradale pavimentata e con una elevata pendenza.

Ipotesi progettuale: Vista la necessità di allontanare le acque dall'abitato si ritiene opportuno regolarizzare il deflusso in corrispondenza dei campi posti in destra idraulica fino ad arrivare all'asta del Campiano. In questa zona non sono presenti immobili ma è necessario realizzare idoneo alveo ed alcuni attraversamenti. Per la realizzazione di queste opere è necessario espropriare alcune aree.

Valutazione del trasporto solido

Analizzando l'evento accaduto nel luglio 2010, che risulta essere l'unico documentato da parte della Regione Umbria e da parte del Comune di Norcia, si osserva che l'evento è avvenuto in una giornata nella quale non sono state registrate precipitazioni dalla stazione meteorologia di Norcia. Allargando la ricerca anche alle stazioni pluviometriche di Castelluccio di Norcia e Force Canapine si osserva che il 12 luglio nelle due stazioni più lontane è stata registrata una modestissima precipitazione (cumulata giornaliera). Estendendo la ricerca anche alla rete pluviometrica marchigiana e nello specifico alle stazioni di Castelsantangelo e Monte Prata si osserva che nel primo pomeriggio è stata registrata una precipitazione intensa.

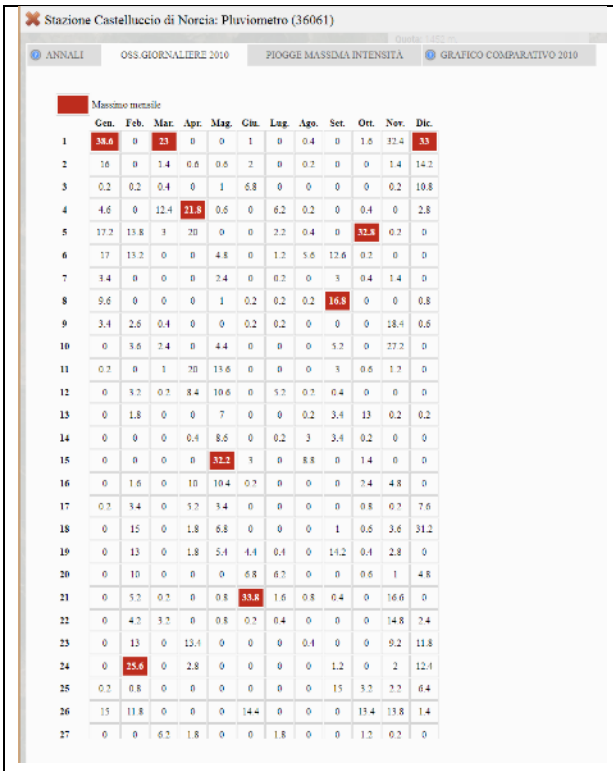


Figura 13 - Stazione pluviometrica Castelluccio di Norcia (PG)

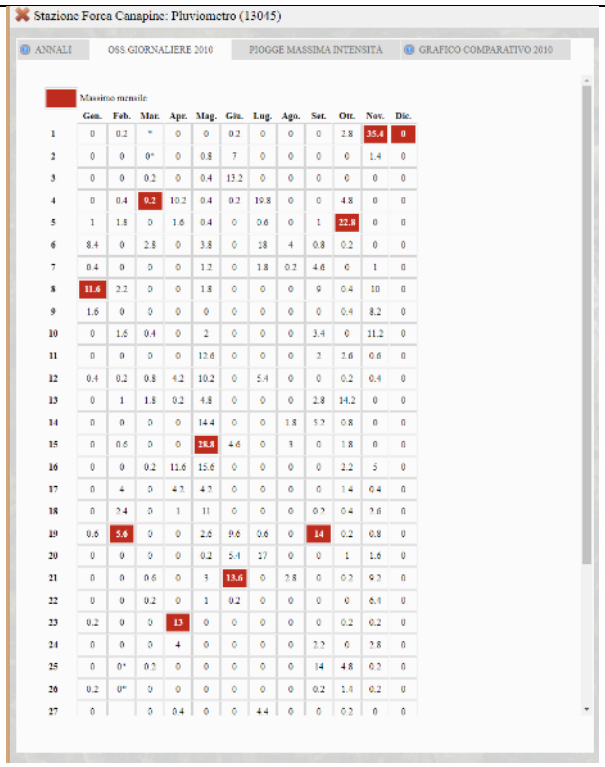


Figura 14- Stazione pluviometrica Forche Canepine (PG)

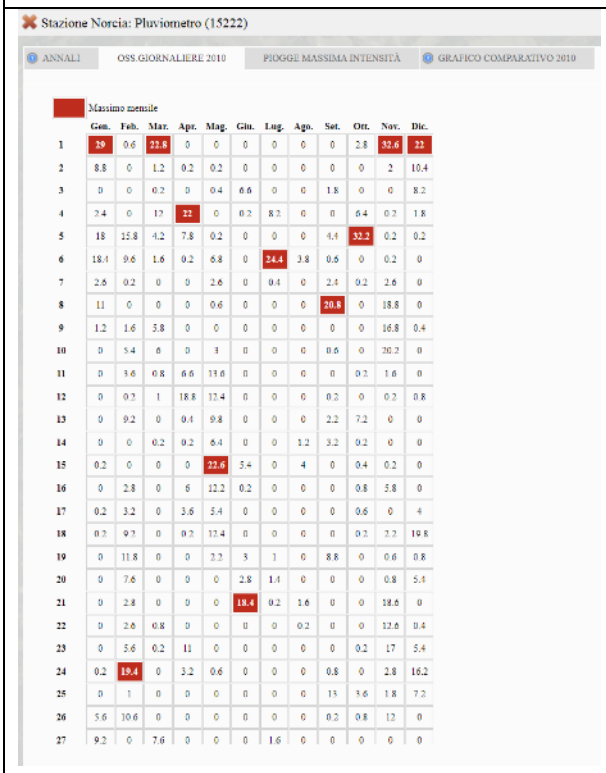


Figura 15 - Stazione pluviometrica Norcia (PG)

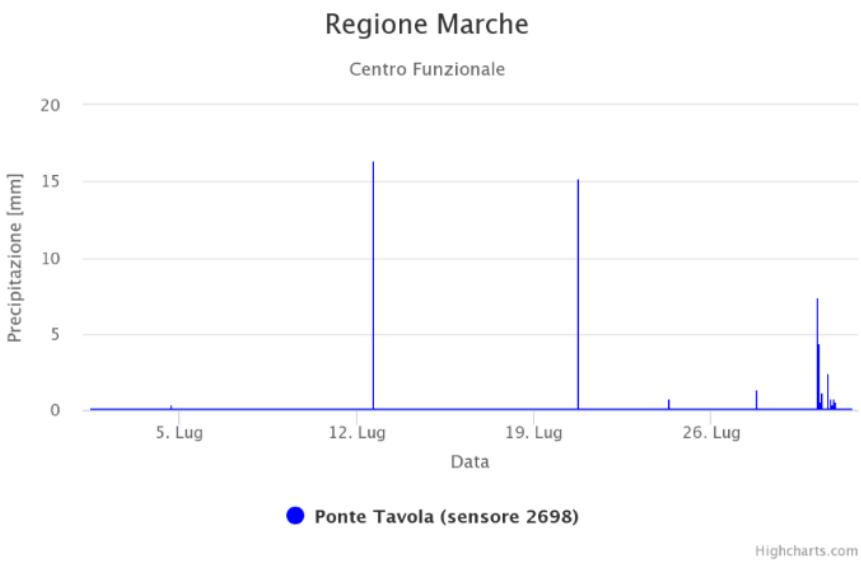


Figura 16 - Stazione pluviometrica Castel Sant'Angelo (MC)

L'assenza di precipitazioni nei dintorni dell'abitato di Campi è stata confermata anche dagli abitati del posto, ricordano che in quella giornata non è avvenuta nessuna precipitazione.

Probabilmente, dall'esame dei dati pluviometrici si può ipotizzare che la perturbazione che ha generato l'evento arrivava dall'Adriatico e si è concentrata in corrispondenza del crinale Appenninico.

In occasione di tale evento, i tecnici della Regione e del Comune hanno documentato con foto e rilievi speditivi il transito dell'acqua e l'accumulo del materiale solido, il quale si è arrestato prevalentemente in corrispondenza della strada di accesso a Campi Alto e per una ulteriore quantità (non quantificabile) è arrivato ad interessare le vie che attraversano l'abitato di Campi Basso.

Sulla base della documentazione fotografica reperita, il materiale che si è arrestato in corrispondenza della viabilità comunale può essere stimato in circa 2.500 mc (superficie di accumulo pari a 1000 mq per uno spessore medio di 2,5m).



Figura 17 - Area di accumulo ricostruita

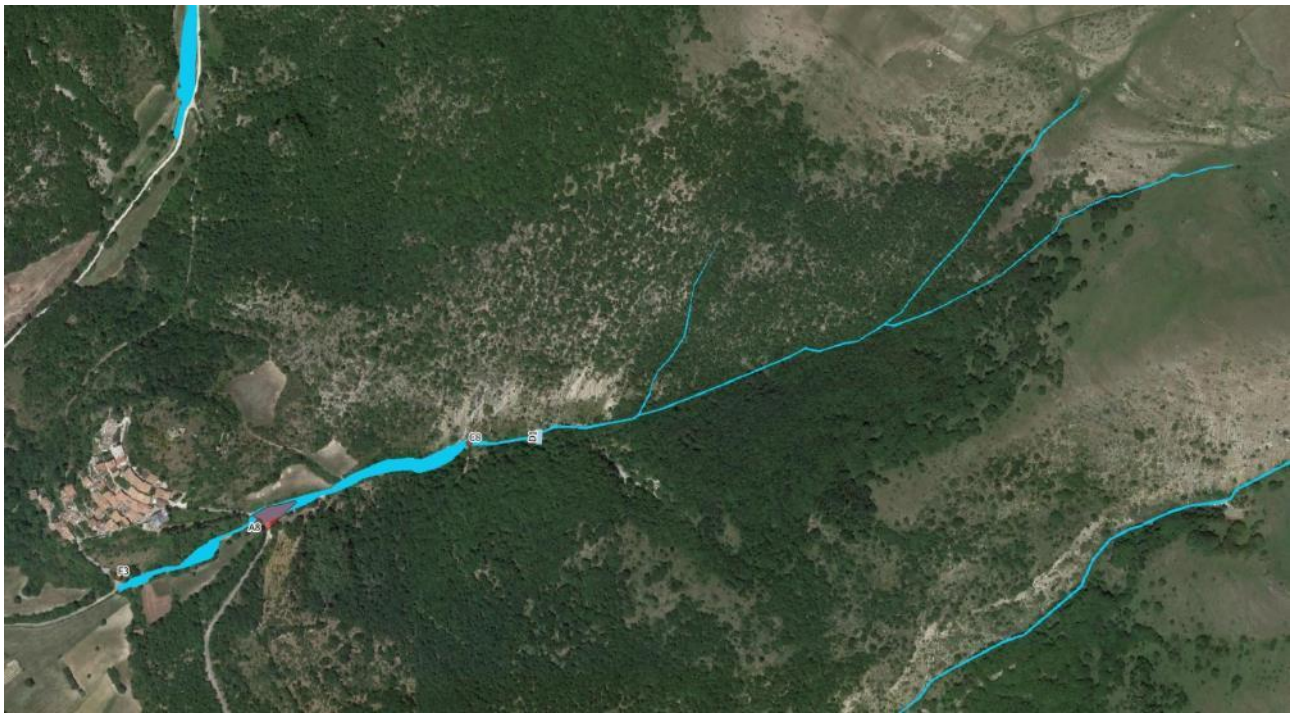


Figura 18 - Asta Fossato

Il materiale trasportato dalla corrente si stima che provenga prevalentemente dall'asta fluviale dove anche oggi è presente un discreto quantitativo di materiale detritico pronto per essere movimentato in occasione di scorrimento idrico.



Figura 19 - Foto della porzione di monte del torrente

Viste le somme a disposizione e la necessità di operare in primis nel contenimento del trasporto solido che interferisce con la viabilità di accesso al borgo, si prevede di realizzare un primo stralcio con le somme a disposizione andando quindi a realizzare un presidio per contenere il trasporto solido proveniente dalla porzione di monte.

Si individua come soluzione di primo stralcio, l'installazione di n.2 barriere frangicolata in corrispondenza della sezione finale della porzione incisa dell'alveo al fine di trattenere il materiale proveniente da monte. Ovviamene tale opera ha la possibilità di trattenere un volume di materiale stimato proporzionale alla superficie e tipologia di bacino che si delinea a monte e dovrà successivamente essere implementata da ulteriori opere.

Contenendo il trasporto solido già dalla porzione di monte si ha anche una riduzione della velocità del flusso e quindi del potere erosivo dell'eventuale colata, ottenendo un effetto indiretto estremamente rilevate. L'intervento previsto ha la possibilità di arrestare un volume di materiale pari a 850 mc a fronte dei circa 2500 mc rilevati in occasione dell'evento del 2010, per trattenere la restante porzione sarà possibile implementare l'installazione di ulteriori barriere con successivi finanziamenti. Per garantire una ulteriore riduzione del rischio è necessario che vengano completati gli interventi descritti precedentemente

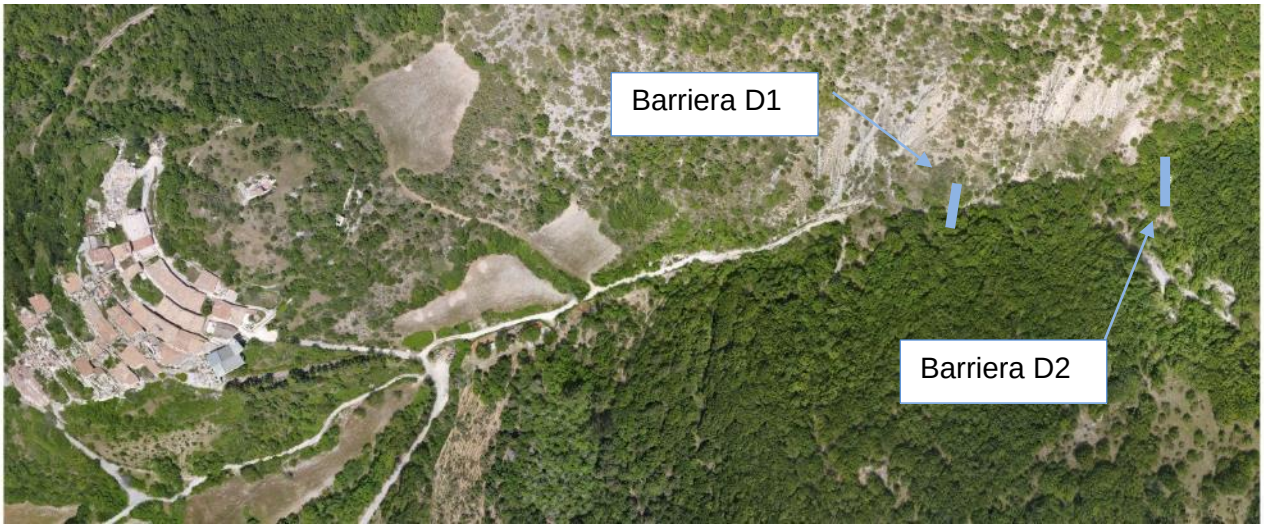


Figura 20 - Ubicazione barriere Frangicolata



Figura 21 - Fotoinserimento barriera D1



Figura 22 - Fotoinserimento barriera D2

10 VERIFICA DELL'INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELLE OPERE

La posa di opere paramassi e Debris è stata una scelta progettuale che oltre a fornire le necessarie garanzie di protezione, consente di intervenire in maniera meno invasiva possibile sul paesaggio.
Per l'installazione delle barriere sarà necessario eseguire il taglio selettivo della vegetazione che sarà estremamente contenuto e strettamente limitato all'area di istallazione delle barriere.
Una volta ultimato l'intervento, la vegetazione sarà libera di ricrescere liberamente. Durante l'attività di taglio della vegetazione dovrà essere posta particolare cura al fine da mantenere alcune essenze che potranno aiutare a velocizzare la rinaturalizzazione del sito.
Dal punto di vista paesistico la scelta di opere paramassi di questo tipo consente di:

- Eseguire un'opera che possa anche essere facilmente e completamente smantellata e rimossa senza residui impattanti sul paesaggio;
- Mantenere pressoché inalterata la flora presente evitando tagli o accrescimenti condizionati dalle opere;
- Non modificare l'habitat delle specie animali presenti e non influenzarne la vita e le abitudini;
- Posare manufatti visivamente "leggeri" costituiti da un sistema di reti e dunque permeabili alla vista;
- Utilizzare tecnologie di semplice posa non invasive anche in fase di cantiere;
- Non ostacolare eventuali passaggi della fauna tramite la realizzazione di tratte di estensione limitata di barriere paramassi di limitata estensione e lasciare un franco utile di passaggio per le barriere Debrys.
- In presenza di vegetazione a bordo strada, l'istallazione delle barriere è prevista dietro la prima fascia vegetata così che gli arbusti e le alberature presenti fungano da quinta di mascheramento naturale delle barriere.
- Compatibilmente con le verifiche di calcolo, si è scelta inoltre di utilizzare l'altezza minima della barriera disponibile sul mercato (H=4.0m).

11 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nell'ambito del presente appalto non si prevede l'esecuzione di opere di scavo se non piccoli e modesti livellamenti per installazione dei montanti delle barriere paramassi. L'unico materiale che si prevede di portare in discarica è quello proveniente dalle operazioni di disgaggio che non può essere mantenuto in sito.

12 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO



Figura 23 Estratto planimetria Catastale - Comune di Norcia

Ditta Catastale	Lavorazione	Comune	Foglio	P.lla
NORCIA SOCIETA' AGRICOLA A RESPONSABILITA' LIMITATA con sede in TERNI (TR) 84003440546 Proprietà 1/1	BARRIERE E DISGAGGI	Norcia	**8**	**43**
COMUNANZA AGRARIA DI CAMPI DI NORCIA	BARRIERE E DISGAGGI	Norcia	**8**	**10**
COMUNANZA AGRARIA DI CAMPI DI NORCIA	BARRIERE E DISGAGGI	Norcia	**8**	**3**
MORETTI DOMENICO nato a NORCIA (PG) il 07/03/1941 MRTDNC41C07F935S Proprietà 1000/1000	DISGAGGI	Norcia	**8**	**14**
MORETTI DOMENICO nato a NORCIA (PG) il 07/03/1941 MRTDNC41C07F935S Proprietà 1000/1000	DISGAGGI	Norcia	**8**	**4**
COMUNANZA AGRARIA DI CAMPI DI NORCIA	DEBRIS	Norcia	**9**	**36**
COMUNANZA AGRARIA DI CAMPI DI NORCIA	DEBRIS	Norcia	**9**	**41**
MORETTI PAOLA nata a LIVORNO (LI) il 25/03/1962 MRTNNZ67M06F935W proprietà 1/2 MORETTI NUNZIO nato a NORCIA (PG) il 06/08/1967 MRTPLA62C65E625N Proprietà 1/2	CANTIERE 1	Norcia	**8**	**111**

13 CANTIERIZZAZIONE

Il cantiere è caratterizzato da due distinti siti di intervento:

- Str. Stripparelle: Si prevede la realizzazione di un campo base nell'area individuata nella planimetria seguente.

  Questa area potrà essere utilizzata anche per lo stoccaggio dei materiali e per l'elitrasporto degli stessi. Per la realizzazione delle opere non si prevede di realizzare piste di cantiere in quanto l'accesso in quota avverrà esclusivamente a piedi attraverso i sentieri esistenti.

- **Alveo Fossato:** Per la realizzazione di queste opere di prevede di realizzare il campo base in corrispondenza del punto A8 descritto nel § 11 su suolo pubblico. Anche in questo caso il materiale verrà portato in quota con l'elicottero e l'accesso avverrà esclusivamente a piedi senza la formazione di nuove piste.

Tutte le lavorazioni verranno eseguite da personale rocciatore mediante l'impiego di tecniche alpinistiche di lavoro in quota.

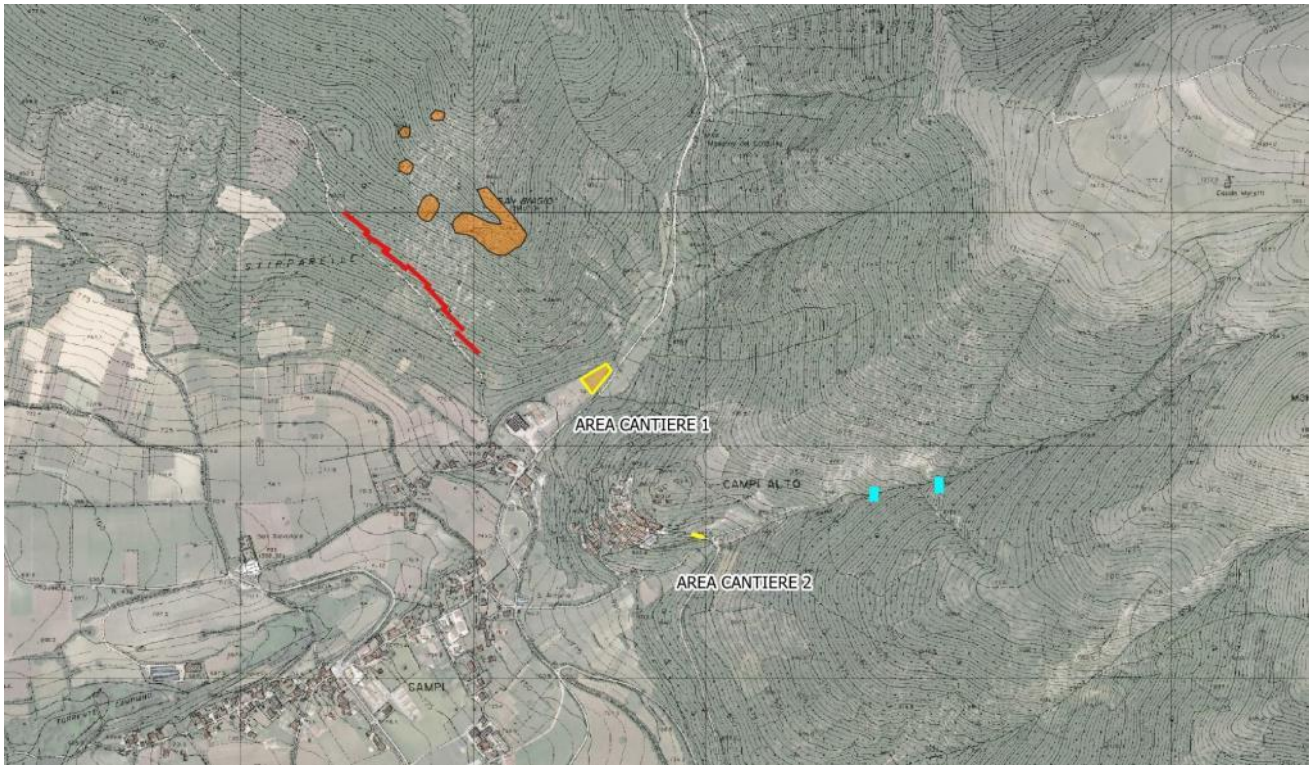


Figura 24 - Planimetria aree di cantiere

14 CONCLUSIONI

Gli interventi previsti nel presente appalto consentono di ottenere una sensibile mitigazione del rischio legato alla caduta massi ed un primo intervento di protezione contro il fenomeno delle colate detritiche Ovviamente gli interventi di contenimento degli effetti delle colte dovranno essere implementati con studio specialistici e con la realizzazione di un insieme sistematico di interventi volti al contenimento del materiale solido trasportato e della corretta regimentazione dell'acqua dell'asta torrentizia.
Questi aspetti risultano fondamentali per l'adozione di quanto previsto nei piani attuativi e nel Piano Regolatore approvato dal Comune di Norcia.

ALLEGATI

- RELAZIONE SERVIZIO GEOLOGICO 2018 Rischio Crolli– "Relazione di sopralluogo lungo il tracciato della strada comunale Campi-Stirparelle in località Campi di Norcia per valutazione crolli post evento sismico del 30/10/16 e valutazione del rischio residuo"
- RELAZIONE SERVIZIO GEOLOGICO 2010 - Colata Detritica– " Verbale di Sopralluogo colata Detritica in località Campi Alto"

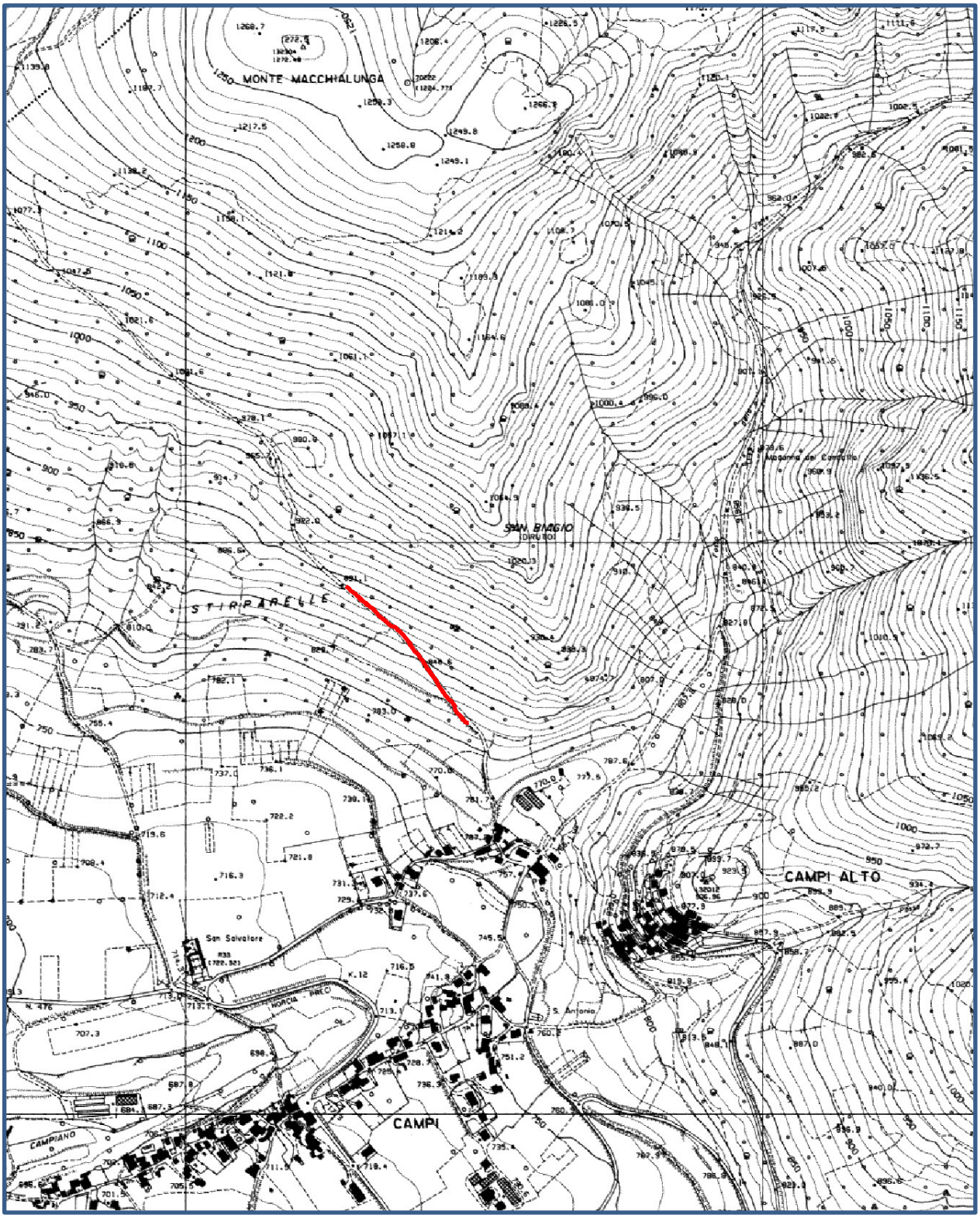
Località Campi, strada comunale Stirparelle, comune di Norcia

La strada comunale Stirparelle si trova sul versante occidentale del monte Macchia Lunga che delimita a nord il Piano di Ancarano di origine tettonica a causa di una faglia diretta con direzione NNW-SSE che ne delimita il lato orientale (faglia nota in letteratura come Nottoria – Preci), e che separa l'anticlinale carbonatica del Monte Patino – M. Vetica dai terreni alluvionali del bacino di Ancarano.
La strada corre in corrispondenza del contatto tra i calcari della formazione del Calcare Massiccio, caratterizzato in questa area da un elevato grado di fratturazione, e il detrito di falda che affiora immediatamente a valle della strada, costituito da clasti prevalentemente a spigoli vivi con granulometria variabile.
Durante gli eventi sismici del mese di ottobre 2016 si sono registrati crolli diffusi di blocchi rocciosi con volumetria stimata superiore ai 0,5 m^3. In base al sopralluogo effettuato dal Servizio geologico regionale in data 21 febbraio 2018 è stato accertato che alcuni di questi, che hanno raggiunto anche le dimensioni di 5 m^3, sono rotolati a valle interessando i campi coltivati.

La progettazione per la mitigazione del rischio idrogeologico dovrà affrontare le problematiche relative ai rischi esposti, tenendo naturalmente conto delle conoscenze disponibili con particolare riferimento al PAI, all'IFFI, alle carte di Microzonazione sismica.
La progettazione dovrà individuare anche il livello di mitigazione che ci si propone di raggiungere in relazione agli interventi proposti rispetto al rischio iniziale. In particolare il progettista dovrà tenere conto di tutte delle informazioni utili ad una corretta progettazione delle opere, descrivendo i dati utilizzati per definire i parametri di pericolosità, esposizione e vulnerabilità, facendo riferimento sia alle condizioni ante operam che a quelle che si prevede di conseguire con la realizzazione dell'intervento.

Si allegano:
ubicazione intervento;
relazione sopralluogo del 21/02/2018 del servizio geologico regionale;
estratto carta geologica regionale;

Intervento s.c. Stirparelle in loc. Campi comune di Norcia



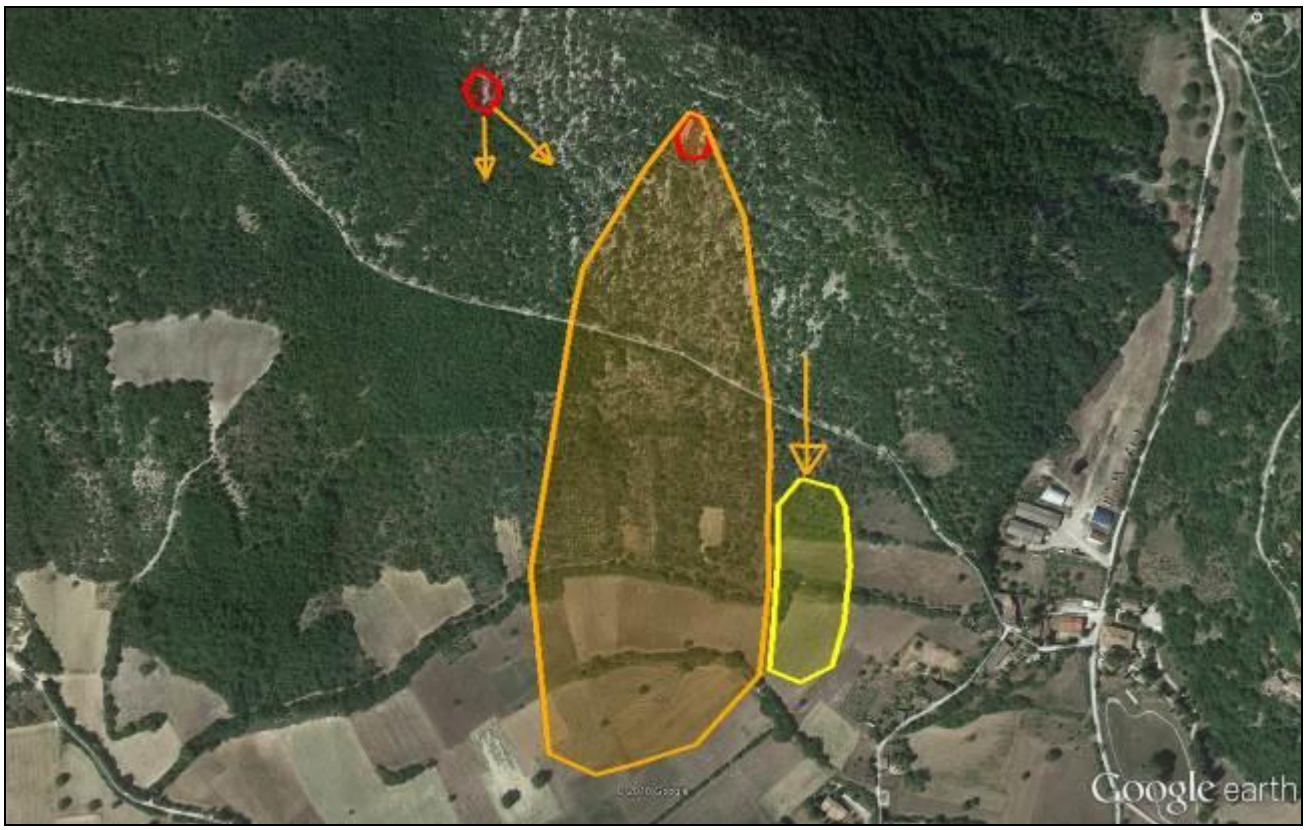
Tratto di strada interessato da crolli

Regione Umbria

DIREZIONE REGIONALE GOVERNO DEL TERRITORIO E PAESAGGIO. PROTEZIONE CIVILE. INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

SERVIZIO GEOLOGICO

Relazione di sopralluogo lungo il tracciato della strada comunale Campi-Stirparelle in località Campi di Norcia per valutazione crolli post evento sismico del 30/10/16 e valutazione del rischio residuo.



INDICE

1-PREMESSA
2-INFORMAZIONI DISPONIBILI PER L'AREA
3-MODALITA' TECNICHE ATTUATE E PUNTI DI RILEVAMENTO
4-ANALISI DEI DATI RILEVATI
5-CONCLUSIONI
5a-ZONE A RISCHIO
5b-CONSIGLI OPERATIVI

1-PREMESSA

Il giorno 21 febbraio 2018 è stato eseguito, nell'area segnalata, un sopralluogo in cui si sono appurate le condizioni geologiche e geomorfologiche dell'area visibili dalla strada comunale e per valutare il rischio residuo relativamente a crollo massi.

2-INFORMAZIONI DISPONIBILI PER L'AREA

Nell'area è disponibile la cartografia geologica in scala 1:10.000 della Regione Umbria, che è stata riportata nella figura sottostante. Nell'area affiora la formazione calcarea del Calcare Massiccio (area in verde oliva con sigla MAS), che è costituita da calcari massivi o mal stratificati di colore variabile dal bianco al grigio. Stratigraficamente al Calcare Massiccio è sovrapposta la formazione della Corniola (area in verde) che è costituita da calcari micritici grigi in strati da spessi ad assai spessi (40-80cm) con la presenza di noduli e liste di selce grigia. In questa zona è presente una sere ridotta: il calcare massiccio risulta essere interessato da faglie di età giurassica che ne hanno causato l'elevata fratturazione; tali faglie sono una delle cause principali della presenza di volumi di roccia in equilibrio instabile. A valle della strada comunale sono presenti detriti di falda (depositi continentali quaternari): depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classati a fortemente eterometrici. Clasti a spigoli vivi o subangolosi, in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.



Estratto dalla cartografia geologica Regione Umbria in scala 10.000.

Di seguito è riportato uno stralcio della tavola Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio di frana del PAI-ABT.

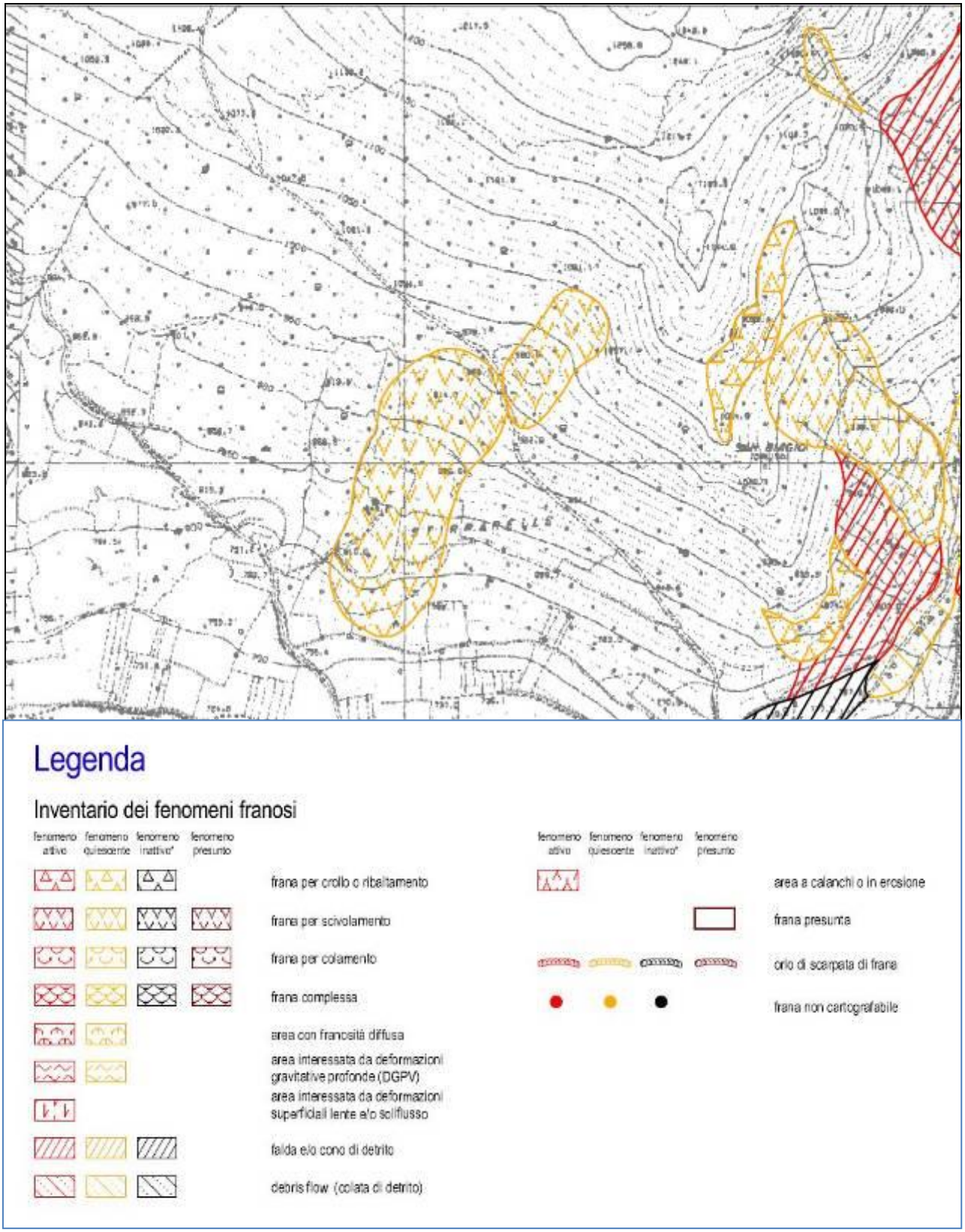


Tavola Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio di frana del PAI-ABT.

Ulteriori informazioni sono state desunte delle banche dati geotematiche della Regione Umbria.

3-MODALITA' TECNICHE ATTUATE E PUNTI DI RILEVAMENTO

Il sopralluogo si è svolto partendo dal basso, punto 1 in figura sottostante (destra della figura) fino al punto 4 (a monte, sinistra della figura). Si è effettuato un rilevamento diretto con rilievo dei massi caduti, stima volumetrica dei materiali caduti, misurazione della pendenza del versante. Per ogni punto è stata rilevata posizione GPS, altitudine e sono state scattate foto ritenute utili alla valutazione della situazione anche in quota. Si sono valutate le condizioni di alcune pareti rocciose mediante uso di binocolo scattando alcune foto con zoom. Si sono poi rilevati i massi nella zona di valle.



Stazioni di rilevamento.

Di seguito sono riportati alcuni dei principali dati rilevati nelle stazioni di rilievo.

Punto 1: 42° 51.412' - 13° 05.782' altitudine 830m. Circa 10m a valle della strada presenza di un masso rotolato di dimensioni di circa 0,5mc. Inizio dell'area interessata da crolli.



Punto 2: 42° 51.443’ - 13° 05.750’ altitudine 845m. Inizio dell’area di intenso rotolamento/crollo diffuso. Sono presenti blocchi di calcare massiccio di dimensioni fino a 1mc sulla strada; salendo lungo la strada le dimensioni dei massi sono di 5mc. Nell’area a monte della strada è presente un bosco molto rado a volte solo arbustivo, tale situazione non ha permesso ai massi rotolati di diminuire l’energia cinetica (impatto sugli alberi). I massi si sono distaccati da alcune pareti rocciose di calcare massiccio che sono interessate da fratturazione legata alla faglie di età giurassica.





Punto 3: 42° 51.667’ - 13° 05.522’ altitudine 890m. Sulla strada sono presenti circa 50 massi di dimensioni notevoli (0,4-5,0 mc), tutti di calcare massiccio; da questo punto la strada non è stata più interessata da crolli diffusi di massi.



Punto 4: 42° 51.519’ - 13° 05.653’ altitudine 980m.

Il punto 5 si trova nei campi della zona pianeggiante a valle della strada comunale: 42° 51.339’ - 13° 05.734’ altitudine 760m.
E’ presente, immerso nel detrito di falda, un masso di calcare massiccio che indica che tale area è stata anche nel passato interessata da crolli dalle pareti soprastanti come successo con gli eventi sismici dell’ottobre 2016.



Sempre nei campi a valle della zona pianeggiante sono presenti dei massi di notevoli dimensioni; alcuni di questi sono stati spostati dopo l’8 luglio 2017, come risulta da dati satellitari, per permettere alcune lavorazioni agricole.







4-ANALISI DEI DATI RILEVATI

Nella figura che segue (figura A) è riportata la carta dei crolli/rotolamenti, risultato dell'analisi dei dati rilevati, in cui sono indicati gli elementi individuati sulla base di giudizio esperto.

1. si sono indicate le zone sorgenti da cui si sono staccati i massi caduti a valle. Tali crolli si sono verificati tutti nel mese di ottobre 2016 (controllo da foto satellitari) e per circa il 70% dei casi con l'evento sismico del 30/10/16.
2. La presenza di massi inglobati nei detriti di falda nei campi a valle indica che la zona è stata interessata nel passato da crolli.
3. Si sono indicate le traiettorie di crollo/rotolamento dei massi; si sono evidenziate solamente le traiettorie che era possibile vedere e non tutte quelle esistenti, che potranno essere indicate solo a seguito di specifici sopralluoghi in quota.
4. Complessivamente, sono stati stimati circa 50 massi di dimensioni notevoli (0,4-5,0 mc).
5. Alcuni dei massi che hanno raggiunto i campi coltivati a valle risultano essere stati spostati per permettere la lavorazione a scopo agricolo dei campi stessi.

Legenda utilizzata per la visualizzazione dei crolli:

contorno in rosso	**Aree sorgenti**
linee in arancione	**Traiettorie di crollo**

contorno in giallo **Area interessata da crolli**
contorno in arancione **Area interessata da intenso rotolamento/crollo diffuso**

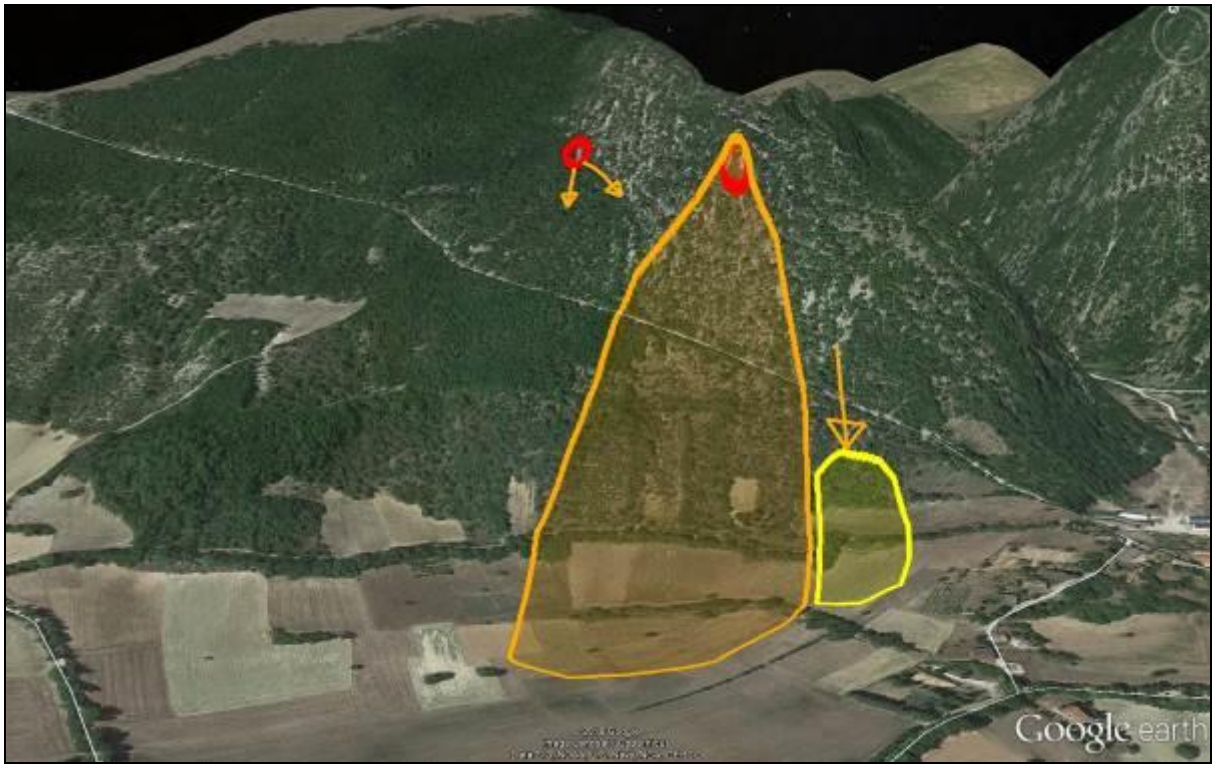


Figura A - Visualizzazione 3D dell'area.

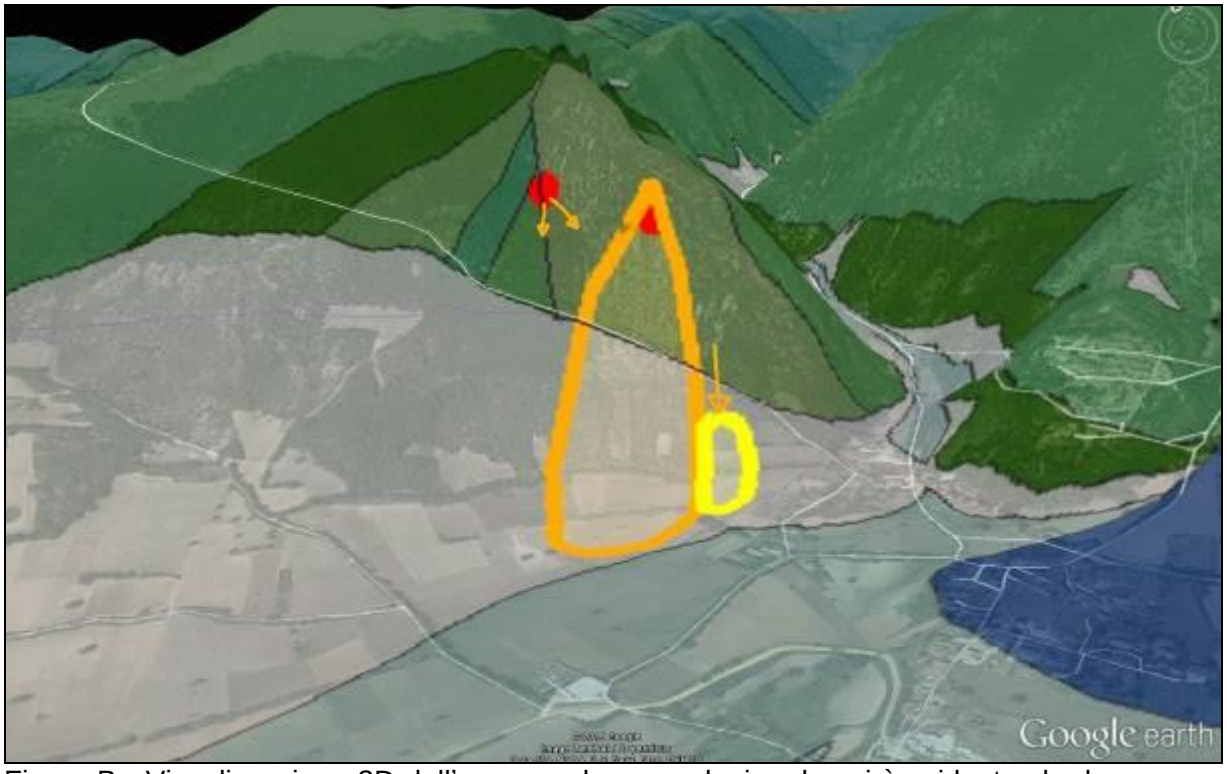


Figura B - Visualizzazione 3D dell'area con base geologica da cui è evidente che le aree sorgenti sono nella formazione del calcare massiccio.

5-CONCLUSIONI

5a-ZONE A RISCHIO

Si sono individuate sul posto le traiettorie di crollo/rotolamento dei massi, che sono da intendersi come fasce di larghezza decametrica, ricomprese all'interno dell'area con bordo in arancione; si sono evidenziate solamente le traiettorie che era possibile vedere e non tutte quelle esistenti, che potranno essere indicate solo a seguito di specifici sopralluoghi in quota. E' stata evidenziata un'area interessata da crolli (contorno in giallo) e un'area più ampia (contorno in arancione) interessata da intenso rotolamento/crollo diffuso.

5b-CONSIGLI OPERATIVI

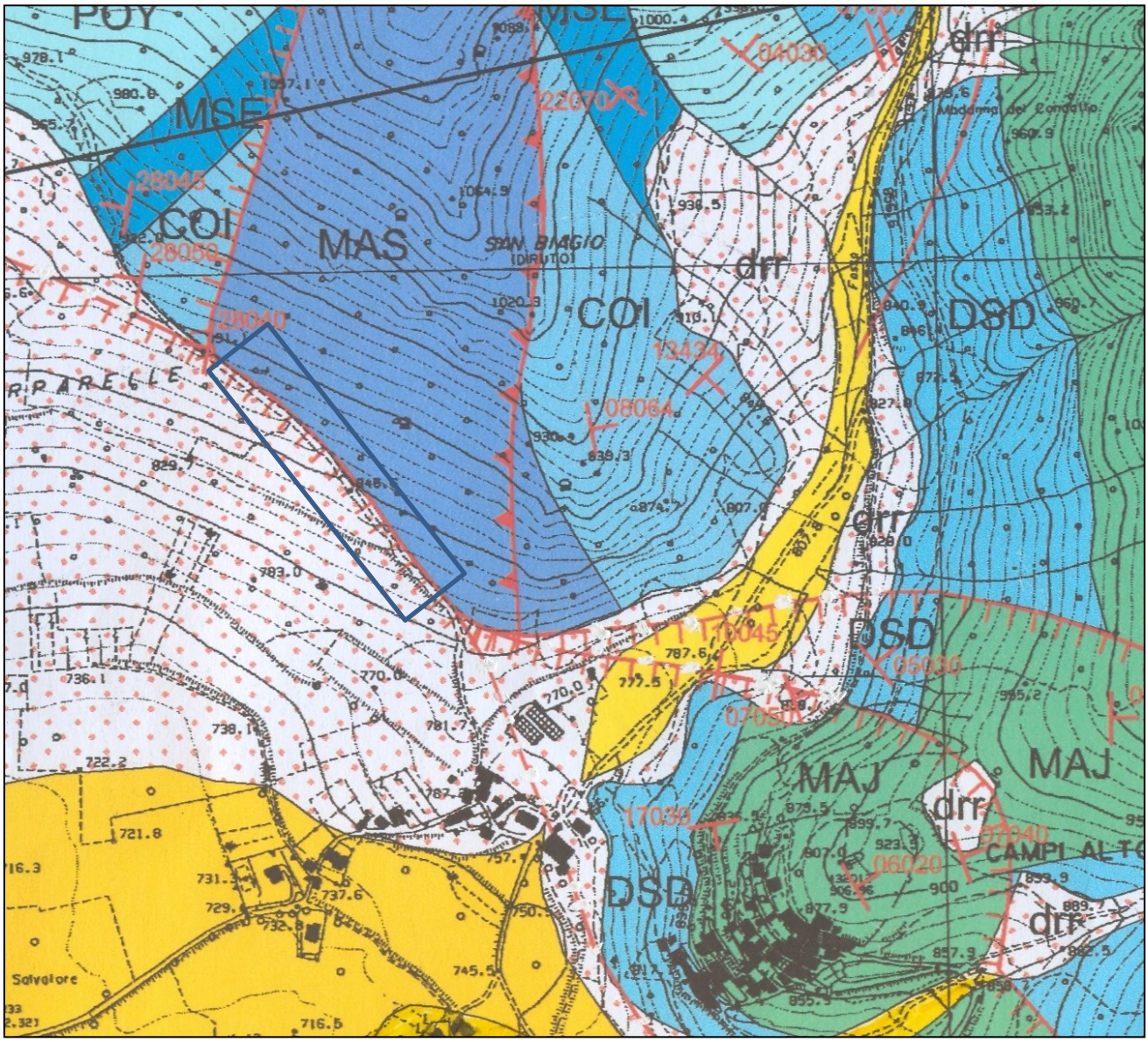
Data la presenza lungo la strada comunale di decine di massi, ognuno dei quali aventi dimensioni rilevanti, si devono prevedere tempistiche lunghe per rendere fruibile la strada comunale e quindi gli operatori saranno esposti ad un rischio residuo di crolli che dovrà essere opportunamente valutato.

Perugia 28/02/2018

Regione Umbria - Servizio Geologico: Dott. Geol. Andrea Motti
Regione Umbria - Servizio Geologico: Dott. Geol. Marco Ogna

Intervento s.c. Stirparelle in loc. Campi - comune di Norcia

estratto carta geologica regionale
CTR 325140



legenda

- detrito
- alluvioni recenti
- Formazione della Maiolica
- Formazione dei Calcari Diasprigni
- Formazione della Corniola
- Formazione del Calcare Massiccio
- Faglia diretta
- Faglia inversa

area oggetto di intervento

Al SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE
SEDE

e, p.c.

Al Servizio Geologico e sismico
SEDE

Al COMUNE DI NORCIA
Piazza San Benedetto, 1
NORCIA (PG)

Allegati : -verbale di sopralluogo
-cartografia

Regione Umbria
Giunta Regionale

Regione Umbria – Giunta Regionale
Prot. Uscita del 15/07/2010
nr. 0114961
Classifica: XIII.11

GIUNTA REGIONALE

Direzione Regionale
Ambiente, Territorio e
Infrastrutture

Serv. V Qualità dell'Ambiente,
Gestione Rifiuti ed Attività Estrattive

Il Dirigente
Dr. Geol. Andrea Monsignori

REGIONE UMBRIA
Piazza Partigiani,1
06121 Perugia

TEL. +39.075.5042607
FAX. +39.075.5042732

amonsignori@regione.umbria.it

Oggetto: Trasmissione verbale di sopralluogo.

A seguito del fax del 12/07/2010 delle ore 17.49 trasmesso dal Comune in indirizzo, lo scrivente veniva allertato in qualità di geologo reperibile per effettuare un sopralluogo (località Campi Alto o Campi Vecchio) previo accordo con l'Amministrazione comunale stessa.
Sul posto effettuavo il sopralluogo in data 13/07/2010insieme al collega del Servizio geologico e sismico Stefano Massi e al Responsabile dell'Ufficio Tecnico Maurizio Rotondi. Sul posto erano presenti anche altri tecnici, come da verbale allegato.
Constatato lo stato dei luoghi e terminato il sopralluogo, redigevamo il verbale congiunto allegato alla presente.

E' doveroso segnalare che, in caso di piogge concentrate e in condizioni di saturazione dei litotipi che interessano l'impluvio ed il corpo frana, il fenomeno verificatosi (debris flow) può ripetersi mobilizzando con velocità elevate anche qualche migliaio di metri cubi di materiale lapideo; pertanto la strada sottostante e l'abitato di Campi non sono allo stato attuale in condizioni di sicurezza.

La documentazione fotografica è depositata presso i competenti servizi della Regione Umbria.
Il sottoscritto è a disposizione per i chiarimenti del caso.

Geol. Giovanni Natale

Campo Alto, 13/7/2010

Il sottoscritto geom. Maurizio Ratocchi (Comune di Norcia), Stefano Mazzi e Giovanni Natale (Regione Umbria) redigono il presente verbale di sopralluogo relativo all'evento franoso verificatosi in data 12/7/2010 in loc. Campo Alto di Norcia. Sul posto erano anche presenti il geom. Dario Antonio della Ditta Impresa Valleverna, i tecnici della Provincia di Perugia (Ing. Racciacci, Ing. Poggi, e altri). L'evento si è verificato a seguito delle precipitazioni temporalesche che hanno provocato il distacco e lo scivolamento a valle di una grande quantità di materiale lapideo di varie dimensioni per un fronte di circa 20 m. (anche cm. 100/120)
Il fenomeno è classificabile come colata rapida, con elevata quantità di acqua e detriti, e predominanza matrice argillosa. Oltre a ciò si evidenzia il problema RELATIVO della sovrastante strada (per un tratto catastalmente risultante "fosso" fino all'inizio di via dei Casali, in cui si è verificato la totale asportazione del manto bituminoso di copertura l'apertura di voragini (da 1 a 3 m. di profondità) e il trasporto a valle di materiale e fango con interessamento di alcune abitazioni, che tuttavia non hanno riportato alcun strutturale. Si consiglia l'immediata chiusura del suddetto tratto di fosso (che in realtà è fosso solo catastalmente, ora da anni trasformato in

Nasce dalla convenienza, causa la notevole assunta dal fiume Duca. Si pensa che in prossimità della foce/strada non vengano prescelti opere di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche. Si consiglia inoltre la trasformazione dell'intero fronte franoso e la rimozione del materiale fino a una profondità di m. 3, oltre alla posa in opera di adeguate opere di sostegno. Per fronteggiare il complesso fenomeno del sottoscavo della strada di accesso alla frazione - Tutto questo al fine di eliminare il rischio per la pubblica e privata incolumità. Successivamente si dovrà procedere alla formulazione di uno studio adeguato per la risoluzione definitiva del problema. Si pone attenzione nella particolare urgenza degli interventi immediati da realizzare.

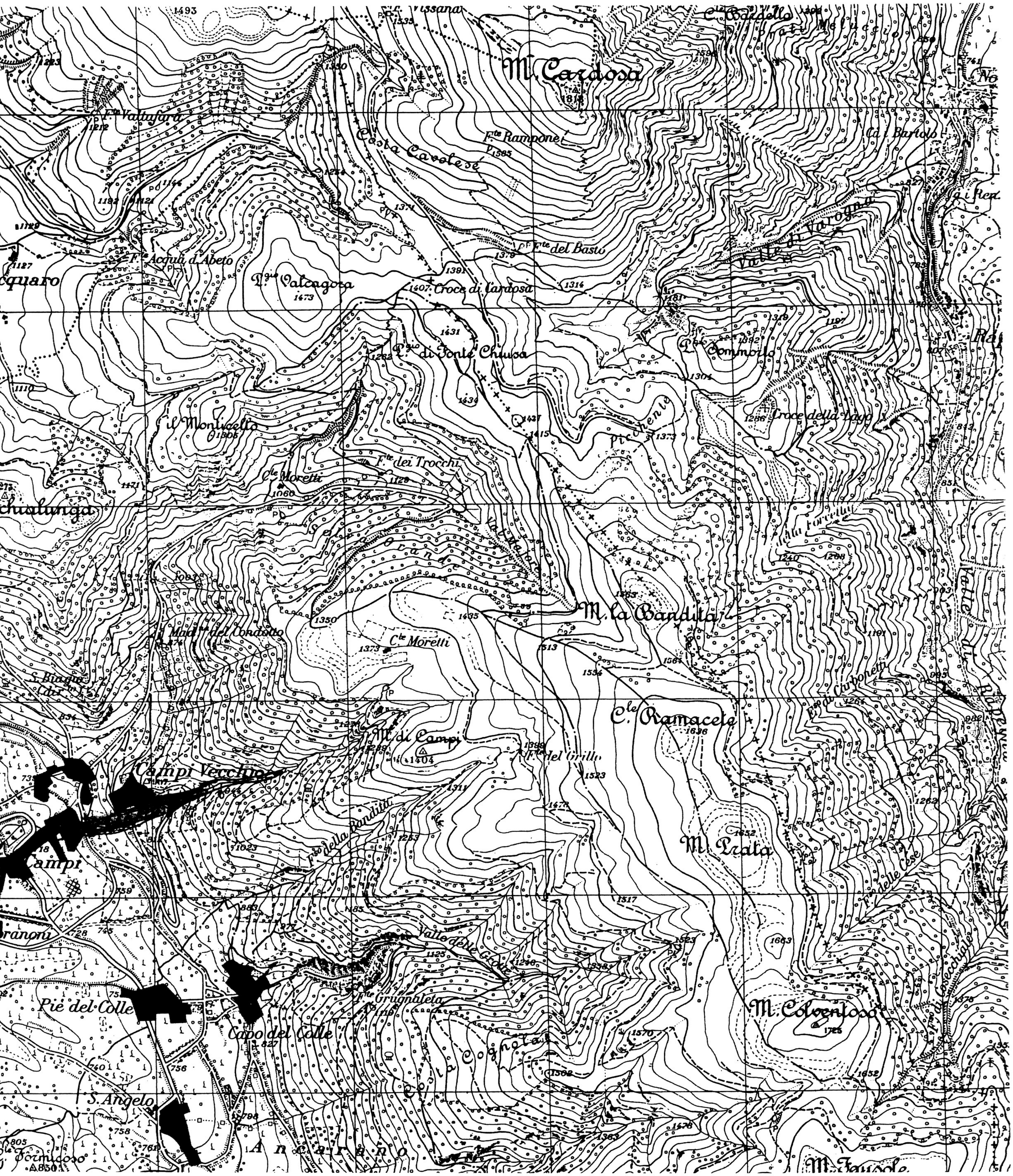
Letto, firmato e sottoscritto

Giovanni Natale

LEGENDA:

PERIMETRAZIONE SPEDITIVA
DEL DISSESTO DEL 12/2/2010

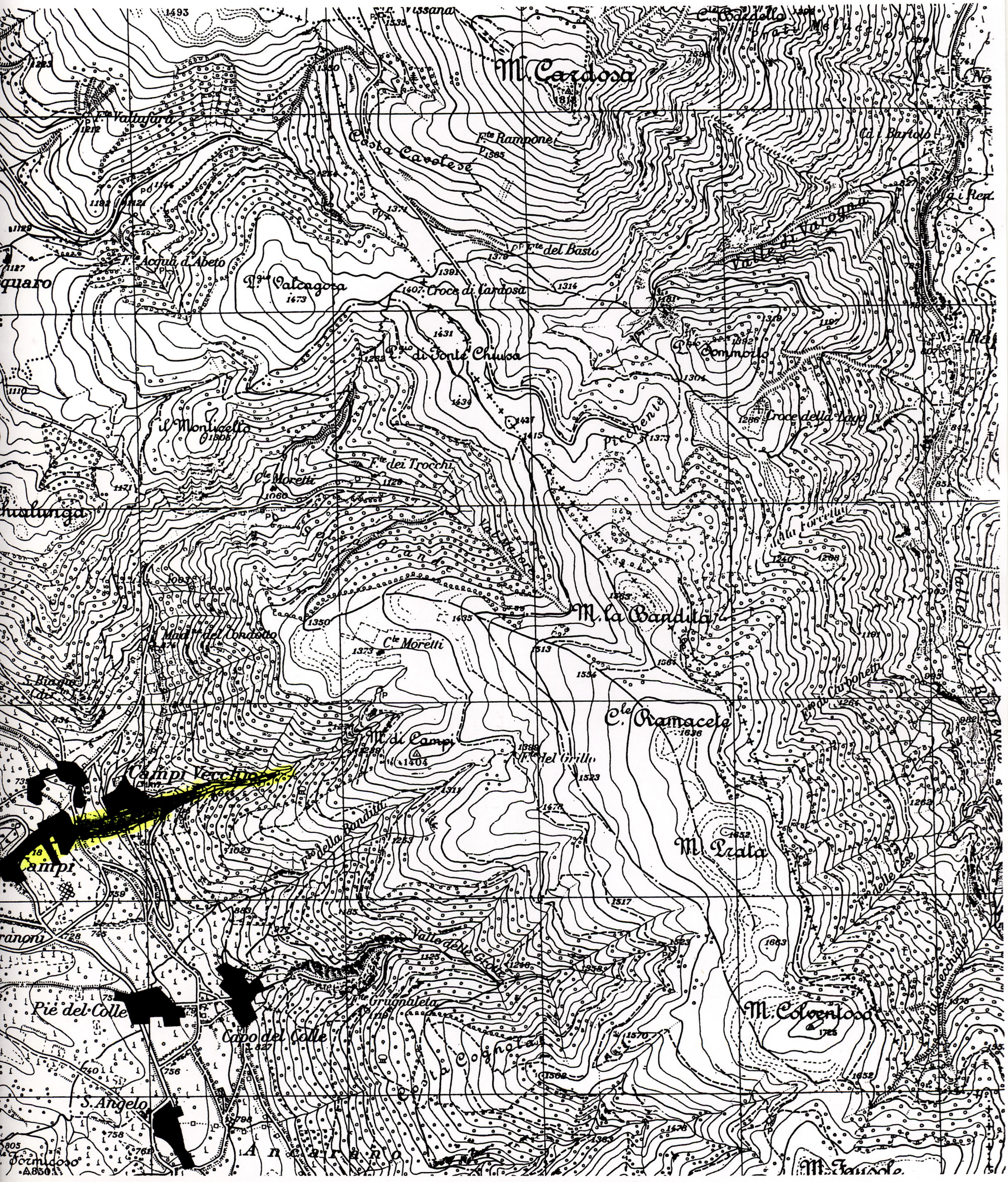
SCALA 1:25.000



LEGENDA:

PERIMETRAZIONE SPEDITIVA
DEL DISSESTO DEL 12/2/2010

SCALA 1:25.000



Regione Umbria – Giunta Regionale

Prot. Uscita del 16/07/2010
nr. 0115751
Classifica: XIV.13

Regione Umbria
Giunta Regionale

Al Dirigente del Servizio Protezione Civile
Dott. Ing. Sandro Costantini
Piazza Partigiani
PERUGIA

Al Dirigente Servizio Geologico e Sismico
Dott. Geol. Arnaldo Boscherini
Piazza Partigiani
PERUGIA

GIUNTA REGIONALE

Direzione Regionale Ambiente, Territorio e Infrastrutture

Servizio Geologico e sismico

Sezione 3° Monitoraggio Aree Instabili.Terni. Responsabile Dot Geol. Orazio Fabrizi

REGIONE UMBRIA
Piazzale Bosco n° 3/A
05100 TERNI

TEL. 0744/484238
FAX 0744/ 484 255
geologia@regione.umbria.it

Oggetto: Trasmissione Relazione di Sopralluogo

Si trasmette la relazione del sopralluogo effettuato presso la frazione di Campi Alto relativa al movimento franoso causato dalle precipitazioni atmosferiche del 12 luglio 2010,

Distinti saluti

Geom. Stefano Massi

Relazione di sopralluogo

In data 13 luglio 2010, il sottoscritto Geom. Stefano Massi, brevetto n°26167/42783 - III classe – 1° fascia) , reperibile di turno, riceveva incarico di recarsi in località Campi nel territorio del comune di Norcia, al fine di valutare il dissesto segnalato dall' Amministrazione Comunale, verificatosi presso la strada di accesso alla frazione di Campi Alto.

Recatosi sul posto, il sottoscritto, accompagnato dal rappresentante regionale Dott. Geol. Giovanni Natale anch'esso reperibile di turno e dal Geom. Rotondi in qualità di tecnico del comune di Norcia, procedeva al sopralluogo rilevando quanto segue:

Il dissesto idrogeologico, accaduto in seguito alla particolare intensità delle piogge del 12 luglio 2010, consiste nello scorrimento a valle, lungo un canale d'impluvio ricettore delle acque di versanti montani caratterizzati da pendenze molto elevate e di quelle provenienti da due sorgenti, di un notevole quantitativo di fango e materiale roccioso, interrottosi a ridosso della strada di accesso alla frazione di Campi Alto, dove un sottostante parcheggio, funzionando da cassa di espansione, ha provvidenzialmente interrotto il movimento della massa rocciosa verso valle.
Sottostante alla strada di accesso alla frazione, lungo il corso di quello che dovrebbe essere il naturale fosso di raccolta delle acque provenienti dal sovrastante canale ed è invece una strada asfaltata priva di qualsiasi opera idraulica di regimazione delle acque, si sono aperte profonde voragini, alcune di oltre due metri di profondità, con l'asportazione di materiale lapideo e il distacco di grandi pezzi del manto bituminoso.
Durante il sopralluogo si è provveduto per ragioni di sicurezza a visitare alcune civili abitazione marginalmente interessate dall'evento, riscontrando soltanto lievi danni causati dal fango e dalle acque senza alcun coinvolgimento di carattere strutturale.

Per quanto riguarda la " colata" di roccia e fango, partita da circa 1 chilometro a monte con un fronte iniziale di circa 5 metri espanso fino ai circa 30 metri del fronte sulla strada, considerando l'alto grado di pendenza del versante (circa 15%) nonchè la straordinaria quantità di pioggia caduta in un breve lasso di tempo (meno di 30 minuti), è plausibile ipotizzare uno scivolamento gravitazionale della massa rocciosa sul substrato di materiale argilloso saturo d'acqua.
Relativamente al suddetto fosso (tale risulta indicato sulle mappe catastali) trasformato in una strada asfaltata priva delle più elementari opere di raccolta e smaltimento delle acque, che finisce improvvisamente, ma è più corretto dire continua con la medesima alta pendenza, con l'inizio di via dei Casali, una via di accesso al centro abitato, c'è solo da chiedersi come mai il dissesto non si sia verificato prima.

Quale interventi immediati, al fine di evitare rischi per la pubblica e privata incolumità, si consiglia la chiusura del tratto di fosso/strada a valle della via di accesso alla frazione, con la rimozione dei blocchi di materiale bituminoso e roccia distaccatisi, al fine di evitarne l'ulteriore scorrimento in via dei Casali e dunque nel centro abitato, nonché la rimozione del materiale roccioso franato a ridosso della strada di accesso, con la relativa transennatura della stessa. Successivamente, invece, una strada in meno e un canale d'impluvio con relativo fosso in più.

Al termine del sopralluogo si è provveduto a redigere regolare verbale, firmato dal sottoscritto Geom. Massi, dal Dott. Geol. Natale e dal Geom. Rotondi del comune di Norcia.

Terni li 14 luglio 2010

Geom. Stefano Massi

CATENA DEI M.TI SIBILLINI

CANALE IMPLUVIO

MATERIALE LAPIDEO ROCCIA. FRANCO

≈ 1000 M

FONTANA

30 M

STRADA DI ACCESSO FRAZ. CAMPI ALTO

EX FOSSO ORA STRADA

VORAGINI (FINO A 2 M.)

P. ÷ 15%

VIA DEI CASALI

Comune di Norcia - loc. Campi
evento del 12 luglio 2010













Comune di Norcia - loc. Campi
evento del 12 luglio 2010





Comune di Norcia - loc. Campi
evento del 12 luglio 2010







Comune di Norcia - loc. Campi
evento del 12 luglio 2010













Comune di Norcia - loc. Campi
evento del 12 luglio 2010





