



Anas Spa

STRUTTURA TERRITORIALE UMBRIA

DG 03-17

Accordo Quadro

CONTRATTO APPLICATIVO N. 8

CODICE SIL: ACMSPG00701EGENP-A1 CODICE CIG: YB32DBDB09

"S.S.3 Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura Corsia di arrampicamento 2 dal km 113+300 al km 114+100

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) :

Dott. Ing. LORENA RAGNACCI

Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2857



PROGETTAZIONE



cooprogetti

COOPROGETTI Soc. Coop. - Sede Legale ed Operativa
Via Thomas Alva Edison 5 - 06024 Gubbio (PG)
tel +39-075.923011 - fax +39-075.9230150
www.cooprogetti.it

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Luigino Capponi

Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A1092



IL GEOLOGO

Dott. Geol. Fausto Pelicci

Ordine dei geologi della Regione Umbria n.71



DIRETTORE TECNICO

Ing. Lorena Ragnacci

Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2857

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Andrea Primicerio

GRUPPO PROGETTAZIONE

Ing. Danilo Pelle

Ing. Moreno Panfili

Ing. Monia Angeloni

Arch. Paolo Ghirelli

Arch. Antonella Strati

Ing. Edoardo Filippetti

Ing. Costanza Cecchetti

Arch. Enrico Costa

Ing. Luigi Farina

Arch. Isabella Morelli

STUDI E INDAGINI
GEOLOGIA E GEOTECNICA
RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE PROGETTO		NOME FILE				REVISIONE	SCALA
17063		T00EG00GEORE01_A				A	-
FASE	E	WBS	COD. DISCIPLINA	TIPO ELAB.	PROG ELAB.		
		T00EG00	GEO	RE	01		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		
A	Emissione	Nov. 2022	F.Pelicci	L. Ragnacci	L. Ragnacci		

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO	4
3	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO – STATO DEI LUOGHI – CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	5
3.1	UBICAZIONE	5
3.2	STATO DEI LUOGHI E CARATTERISTICHE MORFO-EVOLUTIVE DEL SITO	8
4	MODELLO GEOLOGICO.....	10
4.1	INQUADRAMENTO TETTONICO-STRUTTURALE.....	10
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE.....	12
4.3	LITOLOGIA.....	14
4.4	IDROLOGIA, GEOMORFOLOGIA E VINCOLI GEO-AMBIENTALI	15
4.5	VINCOLI GEO-AMBIENTALI	16
4.5.1	VINCOLO IDROGEOLOGICO	16
4.5.2	VINCOLI PRG (PARTE STRUTTURALE)	17
4.5.3	ISPRA DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA: PERICOLOSITÀ E INDICATORI DI RISCHIO (EDIZIONE 2018) 18	18
4.5.4	INVENTARIO MOVIMENTI FRANOSI IFFI.....	19
5	VINCOLO PAESISTICO CORSI D'ACQUA	20
5.1	IDROGEOLOGIA.....	21
6	INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE	22
6.1	SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI.....	24
7	ASPETTI SISMOTETTONICI E PERICOLOSITA' SISMICA	26
7.1	SISMICITÀ E PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO	26
7.2	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	34
7.3	BANCA DATI FAGLIE SISMOGENETICHE.....	36
7.4	BANCA DATI FAGLIE CAPACI ITHACA	38
7.5	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE.....	39
7.6	CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE.....	40
7.7	PERICOLOSITA' SISMICA DI SITO (NTC2018).....	41
7.7.1	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	41
7.7.2	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.....	41
8	CONCLUSIONI	42

GRUPPO DI LAVORO:

Geol. FAUSTO PELICCI



Geol. GLORIA RUSPI



Geol. GIACOMO SCHIRO'



1 PREMESSA

L'intervento in oggetto fa parte del Piano Straordinario di Potenziamento e Riqualificazione della S.S.3 "Via Flaminia", predisposto dalla Struttura territoriale Umbria di ANAS, volto ad agevolare la ripresa socio-economica nelle aree interessate dal sisma, in particolare mediante la riduzione dei tempi di percorrenza con il contestuale aumento dei livelli di sicurezza e capacità di flusso nei nodi ad alto utilizzo.

Il Piano, dopo aver individuato tutte le criticità dell'infrastruttura, ha identificato un quadro di interventi finalizzati a migliorarne le condizioni di funzionalità, sicurezza e comfort degli utenti, attraverso un'azione di recupero del patrimonio stradale esistente.

La presente relazione è finalizzata ad illustrare i criteri progettuali dell'intervento al 108+900/109+900 (punto 9.0) della S.S.3 "Flaminia" nell'ambito dell'Accordo quadro DG03-17 Contratto applicativo n. 01, finalizzato al potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura viaria.

Si sottolinea come gli interventi di progetto, sulla base di quanto indicato dalla competente struttura territoriale di ANAS, non si configurano come adeguamenti normativi ma sono finalizzati esclusivamente ad obiettivi di miglioramento funzionale e di aumento dei livelli di sicurezza della circolazione, con riguardo alle principali normative stradali, nei limiti applicativi consentiti dall'attuale assetto dei luoghi e nel rispetto delle risorse economiche disponibili per la realizzazione degli interventi stessi.

Nel presente elaborato sono esposti i risultati scaturiti dall'analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del sito in cui si intende intervenire.

Lo studio è stato condotto in conformità alle normative vigenti ed in particolare alle "Norme tecniche per le costruzioni (D. Min. Infrastrutture 17 gennaio 2018)".

Al fine di ottenere le informazioni necessarie per una caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dall'opera, è stata consultata la banca dati "Indagini geognostiche" della regione Umbria.

La SOCIETA' GIA EXPLORING SRL su incarico di ANAS ha eseguito una campagna di indagini specifica ed in particolare:

- n°2 sondaggi a conservazione di nucleo spinti a 25 mt dal p.c., con spt e prelievo di campioni nel foro di sondaggio e laboratorio;
- n°2 prove penetrometriche DPSH spinte a rifiuto;
- n°1 MASW;
- n°1 HVSr;
- n°7 pozzetti esplorativi;
- N°6 stazioni rilievo geomeccanico

2 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

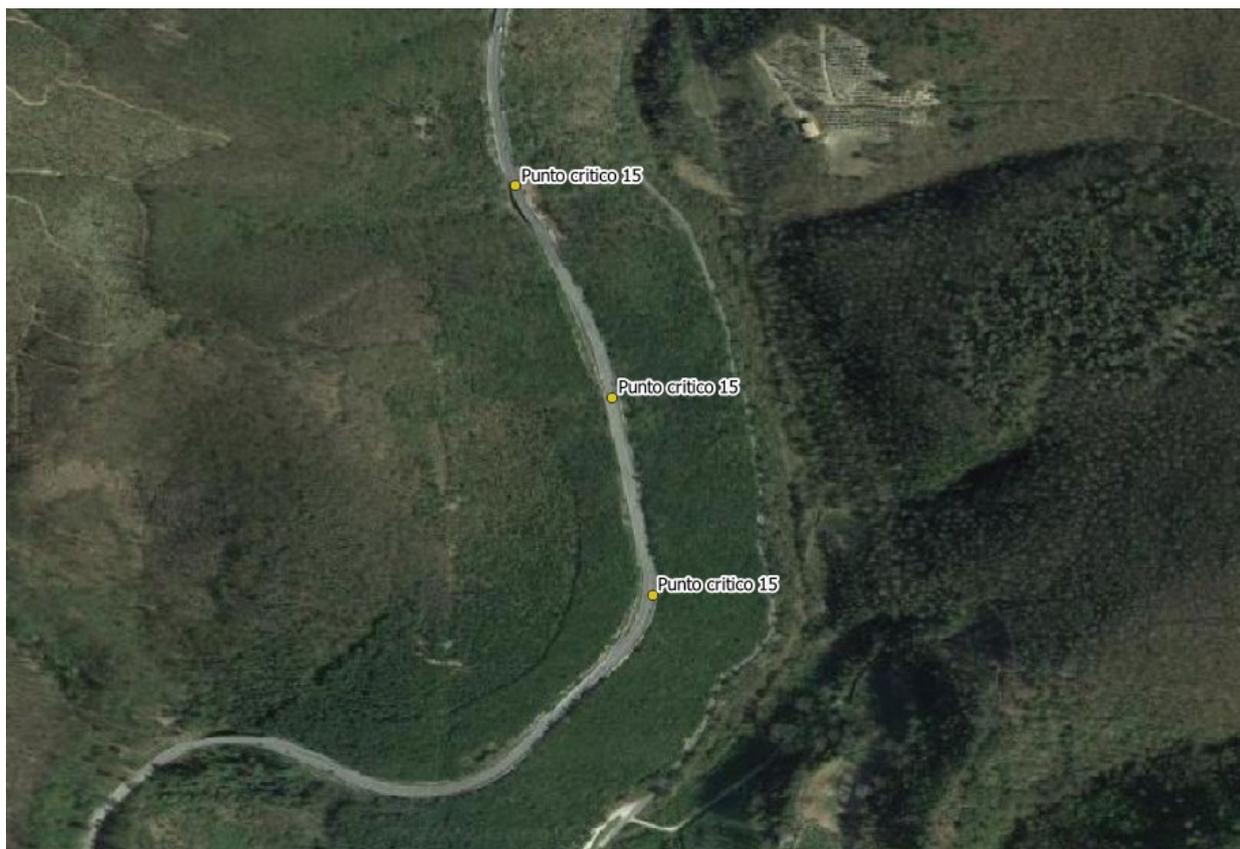
I principali riferimenti tecnici e normativi sono i seguenti:

- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.
- Norme tecniche per le costruzioni, Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 6 maggio 2019, n. 593.
- Atto di indirizzo sulle nuove procedure sul rilascio dell'autorizzazione sismica, sulla vigilanza e sul controllo di opere e costruzioni in zone sismiche di cui alla D.G.R. 11 giugno 2018, n. 628. Aggiornamento a seguito dell'entrata in vigore del D.L. n. 32 del 18 aprile 2019 (cd "Sblocca Cantieri").
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 16 luglio 2020, n. 596. Linee di indirizzo e procedure sulle funzioni in materia sismica (autorizzazione sismica, vigilanza e controllo di opere e costruzioni in zone sismiche) a seguito dell'introduzione dell'art. 94-bis del D.P.R. n. 380/01 e delle relative Linee Guida nazionali (decreto MIT del 30 aprile 2020).
- Regione Umbria Legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 Testo unico Governo del territorio e materie correlate e s.m.i.
- Norme regolamentari attuative della legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate).
- LEGGE REGIONALE 23 novembre 2016, n. 13 Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 - Testo unico governo del territorio e materie correlate.
- Circolare del C.S.LL.PP. 2 febbraio 2009 n. 617 - "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008".
- D.M. 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica Parti I, II e III - Dipartimento della Protezione Civile. 2008 Contributi per l'aggiornamento degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica", 2011.
- PAI Autorità di bacino Italia Centrale cartografia e NTA.
- Carta geologica - sezioni 336090 (Servizio geologico della regione Umbria).
- Carta pericolosità sismica - sezioni 336090 (Servizio geologico della regione Umbria).
- Elaborati geologi a corredo PRG Comune SPOLETO;
- Studi di microzonazione sismica Comune SPOLETO;
- Note illustrative carta geologica d'Italia (scala 1:50.000) foglio 336-SPOLETO (a cura di A.V. DAMIANI)

3 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO – STATO DEI LUOGHI – CARATTERISTICHE PROGETTUALI

3.1 UBICAZIONE

Il tratto di viabilità interessato dall'intervento è a nord del toponimo di palazzo del Papa. L'infrastruttura da riqualificare è ubicata nel comune di Spoleto e si sviluppa lungo la valle del torrente Tescino (destra idrografica). Il torrente scorre incassato nelle sue alluvioni con andamento prevalente da NNE a SSO.



Scala 1:10.000

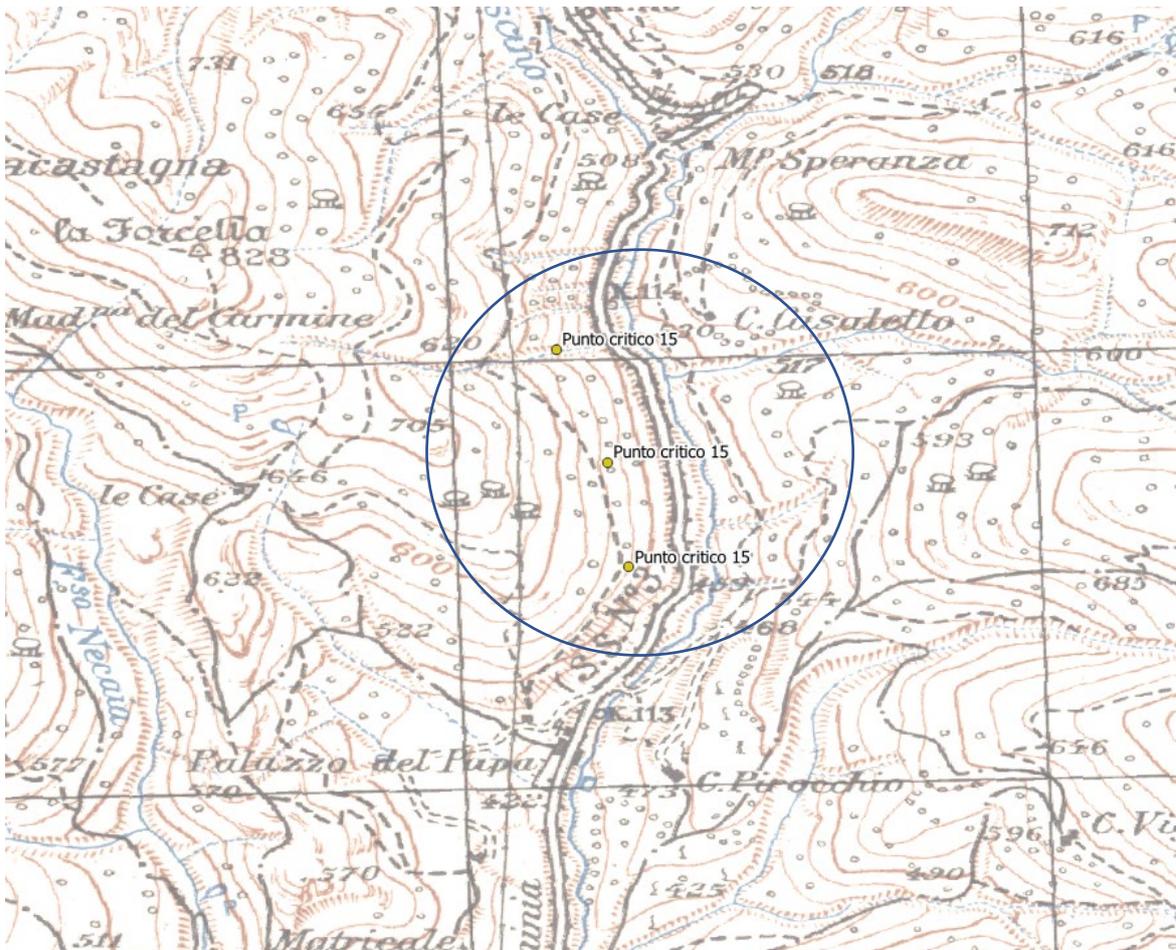
Figura 1-Ubicazione area di interesse

Il tratto stradale si sviluppa in un'area caratterizzata da vaste coperture a prato e, a tratti, da bosco ceduo con querce, roverelle ed olmi.

L'area ricade nel Foglio 138 Tavoleta I-NO (FERENTILLO) della carta dell'I.G.M. (scala 1:25.000).

Le Coordinate geografiche medie sono:

WGS84	Lat 42.650656	Lng 12.733378
ED50	Lat 42.651627	Lng 12.734310



Scala 1:50.000

Figura 2 - Ubicazione area di interesse (Foglio 138 Tavolette I-NO FERENTILLO).

Il tratto stradale oggetto di studio si sviluppa alla base del fianco orientale del M. S. Martino, costituito dall'allineamento di due cime disposte in senso meridiano e poste rispettivamente a quota 628 e 598 mt slm e si collega a NE con Costa del Sole (860 mt slm). A Est sono presenti i rilievi dei Colli degli Scogli (741 mt slm) e dell'Ovaia (778 m slm).

Il versante su cui corre la strada è caratterizzato da pendenze di circa 35-40°.

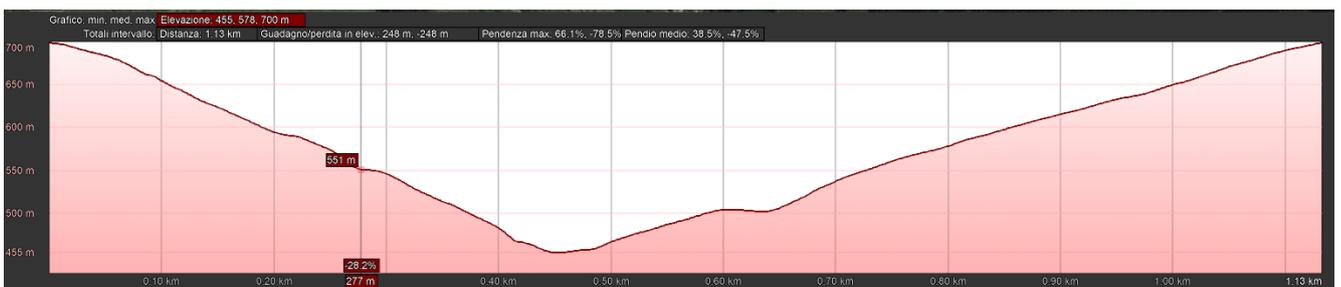


Figura 3 -Ubicazione area di interesse e sezione topografica schematica (Ovest-Est Google Heart).

3.2 STATO DEI LUOGHI E CARATTERISTICHE MORFO-EVOLUTIVE DEL SITO

Il tratto stradale in esame presenta una quota media di circa 550 mt slm., con andamento planimetrico quasi rettilineo disposto Nord Sud.

Le criticità su cui intervenire sono descritte nel "Piano di qualificazione e potenziamento itinerario SS3 "Via Flaminia" Individuazione punti critici:

"Il tratto che va dal km 113+300 al km 114+100 procede in salita ed è soggetto ad accodamenti e a sorpassi pericolosi. Gli accodamenti sono dovuti alla presenza di veicoli pesanti che, procedendo lentamente a causa della pendenza della livelletta stradale, rallentano il normale scorrimento del traffico. Di conseguenza, i conducenti degli autoveicoli spesso sorpassano nonostante tale manovra non sia consentita. Inoltre la larghezza della corsia, che in questo tratto è superiore agli standard della Normativa, induce un maggior senso di sicurezza nell'intraprendere la manovra del sorpasso.

La segnaletica orizzontale, per quasi tutto il tratto, indica il divieto di sorpasso, come visibile nella documentazione fotografica allegata. La sede stradale nel tratto considerato risulta principalmente a mezzacosta, fiancheggiata su un lato un pendio ripido sostenuto da un muro di controripa e e sull'altro lato una zona arbustiva collinare. Si prevede, ai sensi del D.M. 05/11/2001, la possibilità di inserimento di una corsia supplementare per veicoli lenti".¹



Figura 4 -Vista tratto di interesse.

S.S.3 "VIA FLAMINIA" - PUNTO CRITICO N°15 - SOLUZIONE

TRATTO INTERVENTO DAL KM 113+300 AL KM 114+100

Cat. C – Interventi di adeguamento e miglioramento tecnico-funzionale
Sub-Cat. C2 Relativo a miglioramento tecnico/funzionale/sicurezza

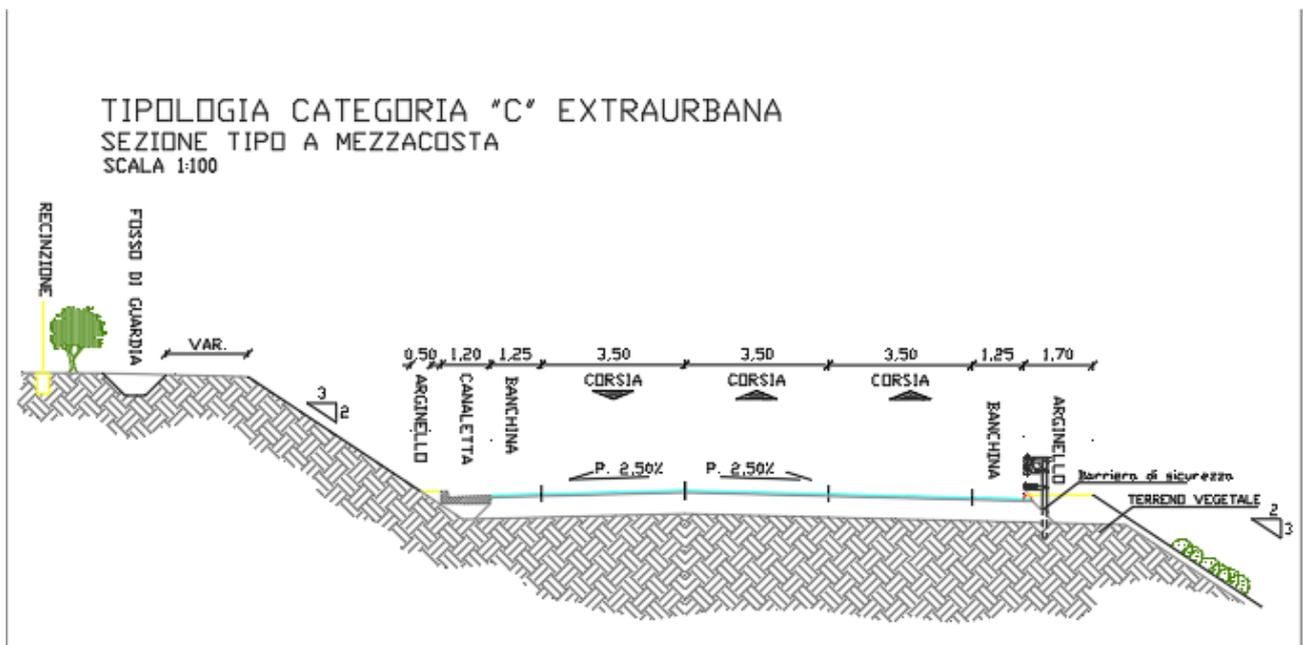


Figura 5 -particolare topologico

4 MODELLO GEOLOGICO

4.1 INQUADRAMENTO TETTONICO-STRUTTURALE

L'area in esame ricade in corrispondenza dell'allineamento dei rilievi che separano la propaggine sud-occidentale del Bacino del Lago Tiberino compresa tra Todi e la conca ternana, da quella sud-orientale della Valle Umbra compresa, tra Foligno e Spoleto.

Entrambe le valli sono riconducibili ad una depressione tettonica e risultano allungate in direzione NNW-SSE.

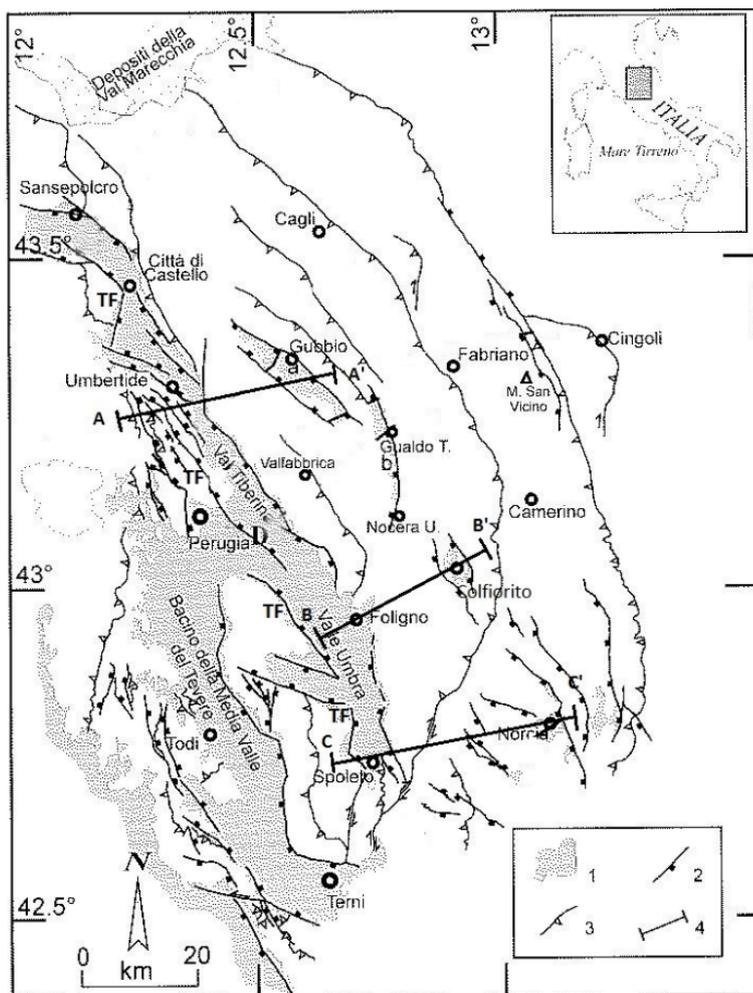


Figura 1 – Schema strutturale dell'Appennino Umbro (modificato da: BARCHI e al., 1999b); 1) Bacini neo-autoctoni pliocenico-quadernari; a) Gubbio; b) Gualdo Tadino; c) Colfiorito; d) Norcia; e) Cascia; f) Castelluccio; 2) Faglie dirette; 3) Sovrascorrimenti e faglie inverse; 4) Traccia della sezioni sismica-geologica riportata in figura 2. TF = Faglia Tiberina

Figura 6: Schema strutturale dell'Appennino Umbro

Tale assetto strutturale è frutto di una storia deformativa complessa articolata che si può sintetizzare in due principali fasi tettoniche.

La fase compressiva ha portato alla creazione di pieghe e sovrascorrimenti con un sensibile raccorciamento della successione carbonatica (Langhiano-Tortoniano).

Nella seconda fase terminale (distensiva) hanno prevalso le deformazioni traslative su quelle plicative, con conseguente sviluppo di importanti faglie trascorrenti secondo i due principali sistemi "NS+10 destro e N100+10 sinistro". Quest'ultima fase si è sviluppata tra il Pliocene inferiore (Basilici, 1993) fino a tutto il Pleistocene inferiore.

La ricorrente sismicità dell'area anche tempi attuali denota una netta connotazione estensionale.

La conseguenza della fase distensiva Plio-quadernarie è la formazione di sistemi di faglie dirette a carattere regionale che favoriscono la formazione di graben, e conche intermontane.

"Nell'evoluzione tettonica dell'area hanno svolto un ruolo di primo piano anche i sistemi di trascorrenti che hanno reso ancora più complesso il contesto geologico strutturale. La tettonica recente con estensioni e trazioni ha riattivato spesso questi sistemi di piano di taglio preesistenti modificando i rilievi e le reti idrografiche. Il Tescino scorre in un graben ribassato da sistemi di faglie tra loro antitetiche che rappresentano il prolungamento verso Sud del Sistema della valle Umbra".

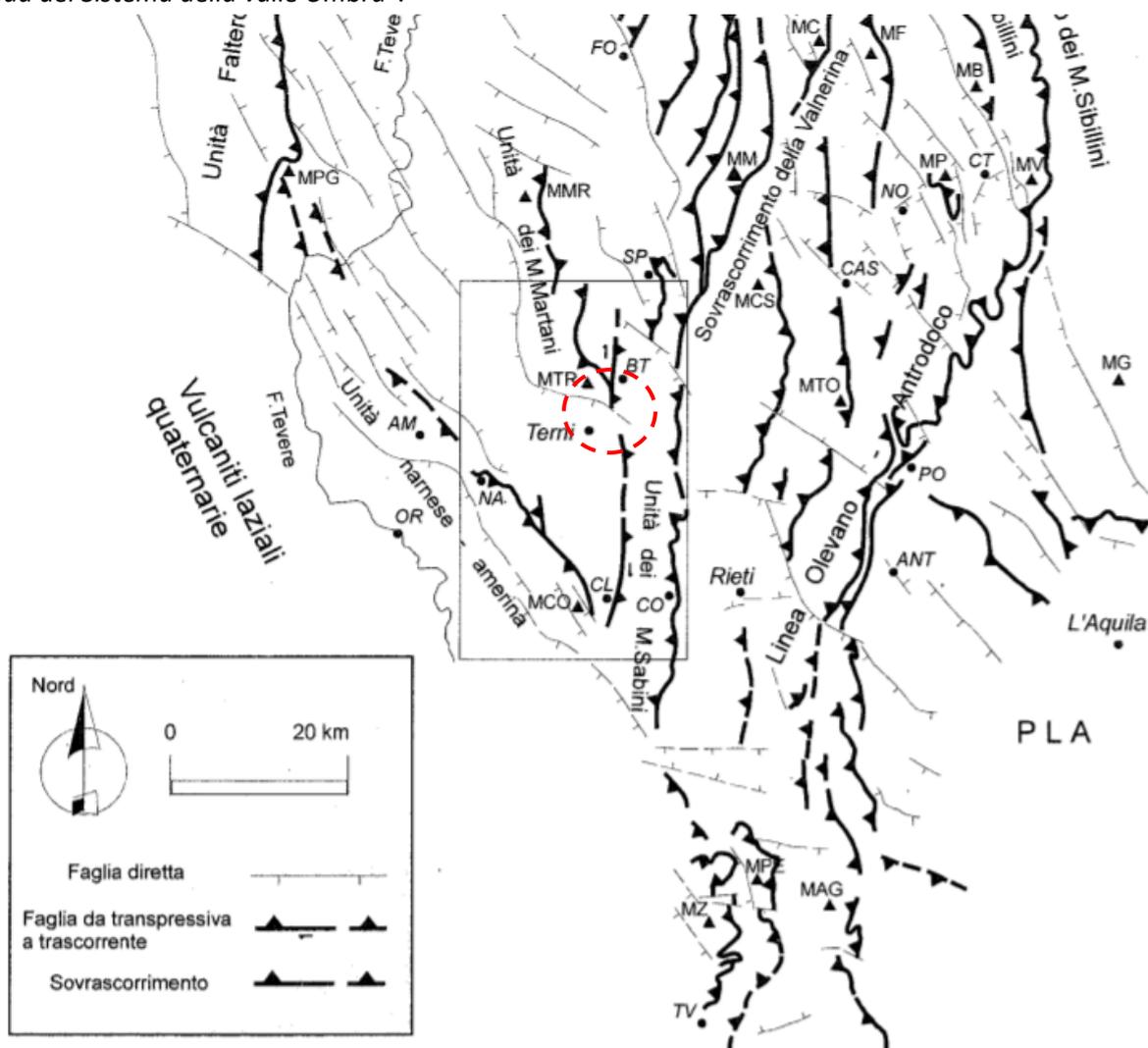


Figura 7: F. CALAMITA & P. PIERANTONI. "MODALITA' DELLA STRUTTURAZIONE NEOGENICA NELL'APPENNINO UMBRO-SABINO (ITALIA CENTRALE)

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE

L'area esaminata è stata interessata da una serie di eventi tettonici che hanno coinvolto tutto l'Appennino Centrale. Fasi compressive e distensive hanno influenzato i processi di sedimentazione e prodotto piegamenti e dislocazioni nelle successioni sedimentarie.

In particolare, il sito di interesse è caratterizzato dall'affioramento dei litotipi della Successione umbro-marchigiana, e da coperture di natura continentale (depositi alluvionali e detritici) e fluvio lacustre.

Della successione Umbro-marchigiana prevalgono i litotipi riferibili al complesso carbonatico (Giurassico inferiore al Miocene inferiore), che inizialmente sono relativi ad un ambiente deposizionale "neritico", di piattaforma carbonatica.

Il regime distensivo del Lias medio ha causato l'abbassamento dell'area lungo un sistema di faglie dirette e favorito una sedimentazione in ambiente pelagico.

La tettonica compressiva Miocenica ha sollevato e disarticolati blocchi, determinando l'emersione di alcuni e la formazione di alcune depressioni intrappenniniche, di bacini Plio-pleistocenici.

Questi ultimi sono stati oggetto di colmamento in facies prima lacustre e successivamente fluvio-lacustre.



Scala 1:15.000

Figura 8 -Stralcio carta geologica regione Umbria (336090).

 a_3a - Detriti di falda	 MAI - Maiolica
 a_3b - Detriti di falda	 CDU - Calcari Diasprigni
 a_3c - Detriti di falda	 POD - Calcari e marne a Posdonia
 b - Depositi alluvionali	 RSA - Rosso Ammonitico
 b_n1 - Depositi alluvionali terrazzati	 RSN - Marne di M. Serrone
 b_n2 - Depositi alluvionali terrazzati	 COI - Corniola
 b_n3 - Depositi alluvionali terrazzati	
 b_n4 - Depositi alluvionali terrazzati	
 b_4 - Deposito di debris flow	
 b_2 - Depositi colluviali	
 MNS_b - Sintema di Monteleone Sabino - Litofacies b	
 MNS_a - Sintema di Monteleone Sabino - Litofacies a	
 NEV_1 - Subsistema di Montefranco - Colliscipoli	

I depositi alluvionali e fluvio lacustri celano affioramenti litoidi che vanno dalla Corniola (COI) in continuità stratigrafica fino alla Maiolica (MAI).

La Corniola (COI) è costituita da Calcari micritici, grigio-scuri, a frattura concoide, in strati di 10-50 cm, spesso lenticolari, con liste e noduli di selce bruna o rossastra, intercalati a peliti verdastre, spesse alcuni centimetri. Contenuto fossilifero rappresentato da ammoniti e nannoplancton, foraminiferi bentonici e livelli a Brachiopodi, spicole di spugna, radiolari. Spessore di circa 100 m. (Sinemuriano - Pliensbachiano superiore)

Il Rosso Ammonitico (RSA) è costituito da calcari marnosi rosa, rosso-mattone o grigio-verdi, sottilmente stratificati, con frequente struttura nodulare, alternati ad argilliti o argille marnose rosse più abbondanti nella porzione inferiore. Passaggio netto alla Corniola. Spessore di 10-20m. Contengono ammoniti, bivalvi a guscio sottile e foraminiferi bentonici. Toarciano (Aaleniano p.p.?)

I Calcari e Marne a Posidonia (POD) sono costituiti da calcari marnosi nocciola o grigiastri in strati dai 10 ai 30 cm, alternati a marne grigie. Resti filamentosi riferibili a lamellibranchi a guscio sottile del genere Bositra facilmente riconoscibili anche macroscopicamente. Lo spessore non supera i 30 m. Aaleniano p.p. – Calloviano p.p.

I Calcari Diasprigni (CD), sono costituiti da calcari silicei intercalati a selci cornee di colore rosso, verdognolo o grigio a stratificazione molto sottile (pochi centimetri). Spessore di circa 35 m. Contenuto fossilifero rappresentato prevalentemente da Radiolari. Bajociano pp.? Calloviano p.p. – Titonico p.p.

La formazione della Maiolica (MAI), costituita da calcari micritici bianchi o grigi-chiari a frattura concoide, in strati regolari da sottili a medi (20 - 50 cm), contenenti liste e noduli di selce bruna o nera, intercalati a peliti verdastre, spesse alcuni millimetri. Passaggio ai Calcari Diasprigni spesso con l'interposizione di calcari bianchi o rosati con selce prevalentemente rossa ricchi in Saccocoma e Aptici (Calcari ad Aptici e Saccocoma Auct.). Spessore di circa 130 m. Contenuto fossilifero rappresentato da nanofossili calcarei, Radiolari e nella porzione medio-inferiore da Calpionellidi. Biozone a nanofossili NJ17-CC6. Titonico p.p.- Aptiano p.p.

4.3 LITOLOGIA

Le indicazioni emerse dalle indagini geognostiche e geofisiche hanno permesso di ricostruire l'assetto litostratigrafico dell'area.

L'area di interesse presenta un assetto geo litologico caratterizzato dall'affioramento di coltri detritiche poste a coperture del basamento litoide.

La stratificazione delle formazioni litoidi, affioranti in prossimità al sito di interesse ma a quote più rilevati, è quasi sub-orizzontale, lievemente a reggipoggio.

4.4 IDROLOGIA, GEOMORFOLOGIA E VINCOLI GEO-AMBIENTALI

Il principale corso d'acqua è il Torrente Tescino, un affluente del Torrente Serra, il quale a sua volta rappresenta uno dei principali affluenti del fiume Nera.

Il Tescino nasce in località Colle Commalantro (m 828), non ha un regime idraulico costante ed è spesso in regime di magra. È caratterizzato da apprezzabili portate solo in periodi di piogge intense e prolungate. La vallata in cui scorre è detta Valle del Tescino ed è percorsa dalla Strada Statale 3 Via Flaminia, moderno tracciato della Via Flaminia fra Terni e Spoleto.

Il suo bacino idrografico ha una estensione di 56 kmq e la portata media è di 0.38 mc/s.

L'area complessivamente mostra una densità di drenaggio superficiale bassa a causa dell'alto grado di permeabilità del litotipo affiorante.

Infatti, ad esclusione dell'asta principale, gli affluenti sono costituiti da piccoli impluvi, spesso di primo grado gerarchico, poco incisi e con andamento rettilineo parallelo alle linee di massima pendenza.

Il reticolo idrografico è condizionato dall'assetto strutturale dell'area: l'andamento ad ampia scala del Tescino ricalca la traccia dei più importanti sistemi di faglia e di fratturazione.

Il contesto morfologico è di tipo montuoso a nord della strada e di tipo montuoso-alto collinare a sud.

Il monte Cecalocco con i suoi 735 mt slm rappresenta la principale cima.

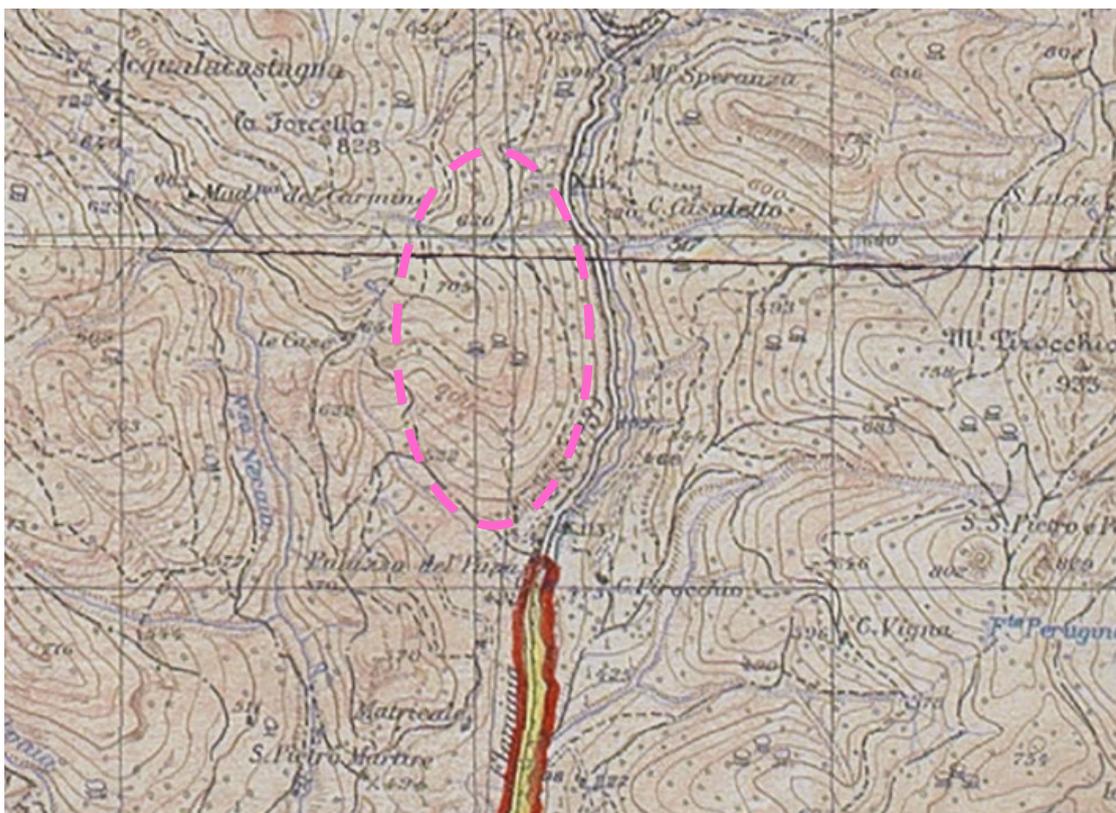
La presenza di roccia carbonatica affiorante ha portato alla formazione di morfologie caratteristiche costituite da rilievi con sommità piuttosto spianate da cui si dipartono versanti fortemente acclivi. Tali versanti sono caratterizzati dalla presenza di aree estesamente boscate e da coltri detritiche quasi assenti. Laddove sono presenti queste coltri si possono riscontrare forme franose dovute al loro scivolamento.

4.5 VINCOLI GEO-AMBIENTALI

4.5.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi di quanto prescritto dal Regio Decreto n°3267 del 1923 in tema di Vincolo Idrogeologico, si rileva quanto segue:

- l'area di interesse ricade in una zona assoggettata a Vincolo Idrogeologico.



Scala 1:25.000



Figura 9 -stralcio della Carta vincolo idrogeologico

4.5.2 VINCOLI PRG (PARTE STRUTTURALE)

Di seguito si riporta uno stralcio della Tav.03a B3 Componente morfologica del Piano Regolatore Generale (Parte Strutturale) con relativa legenda.

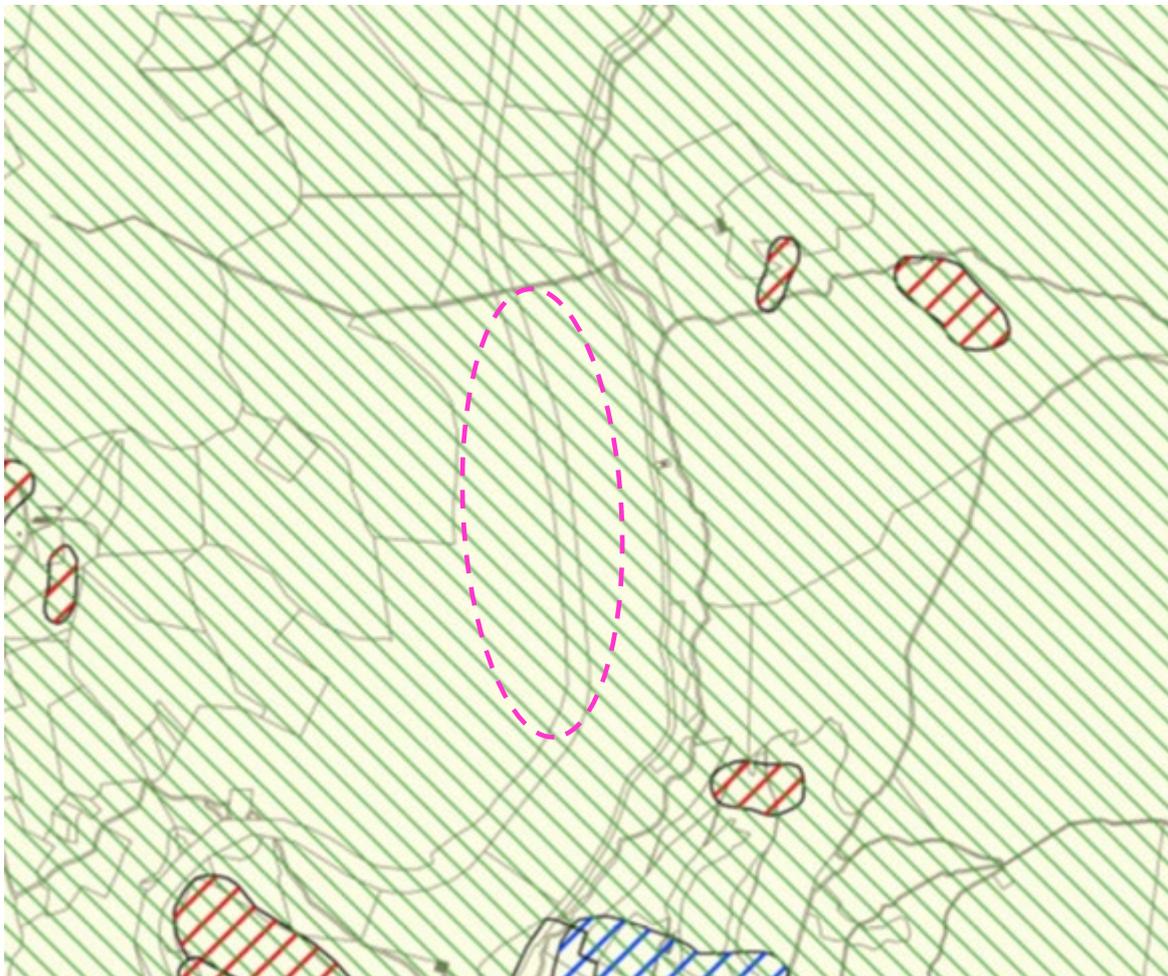


Figura 10 - stralcio Tav.03a B3 Componente morfologica

Legenda

-  Propensione al dissesto
-  Frana di Montemartano
-  Vincolo Idrogeologico

Rischio frana

-  R4
-  R3
-  R2

Frane PAI

-  Attivo
-  Quiescente
-  Elemento presunto
-  Inattivo
-  Cono detritico

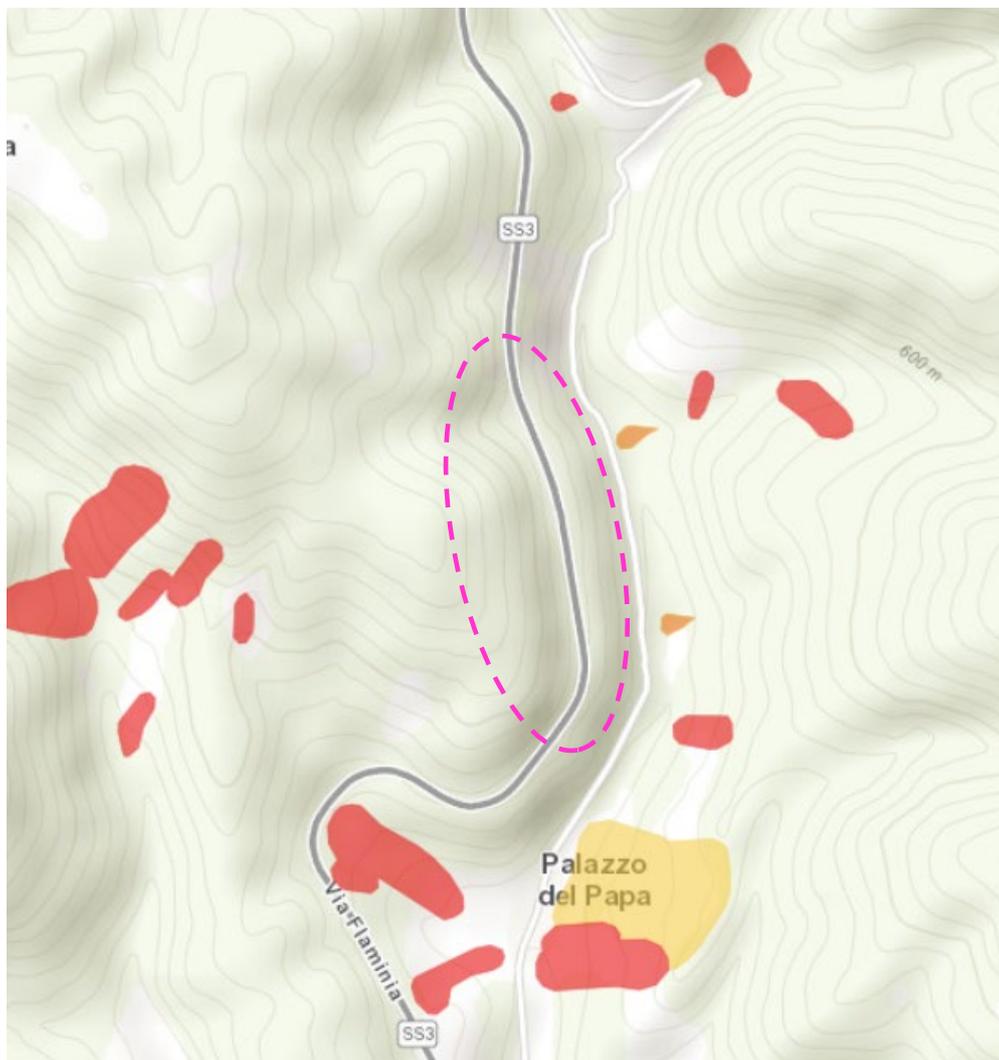
Frane IFFI

-  Attivo
-  Quiescente
-  Inattivo
-  Frane IFFI puntuali non definite
-  Frane IFFI non definite
-  Aree in erosione

Da tale elaborato risulta che nell'area di interesse insiste il vincolo idrogeologico.

4.5.3 ISPRAS DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA: PERICOLOSITÀ E INDICATORI DI RISCHIO (EDIZIONE 2018)

L'area di studio non interferisce con le fasce di pericolosità idraulica e con aree in frana.



Pericolosità Idrogeo

Pericolosità frane

- Molto elevata P4
- Elevata P3
- Media P2
- Moderata P1
- Aree di Attenzione AA

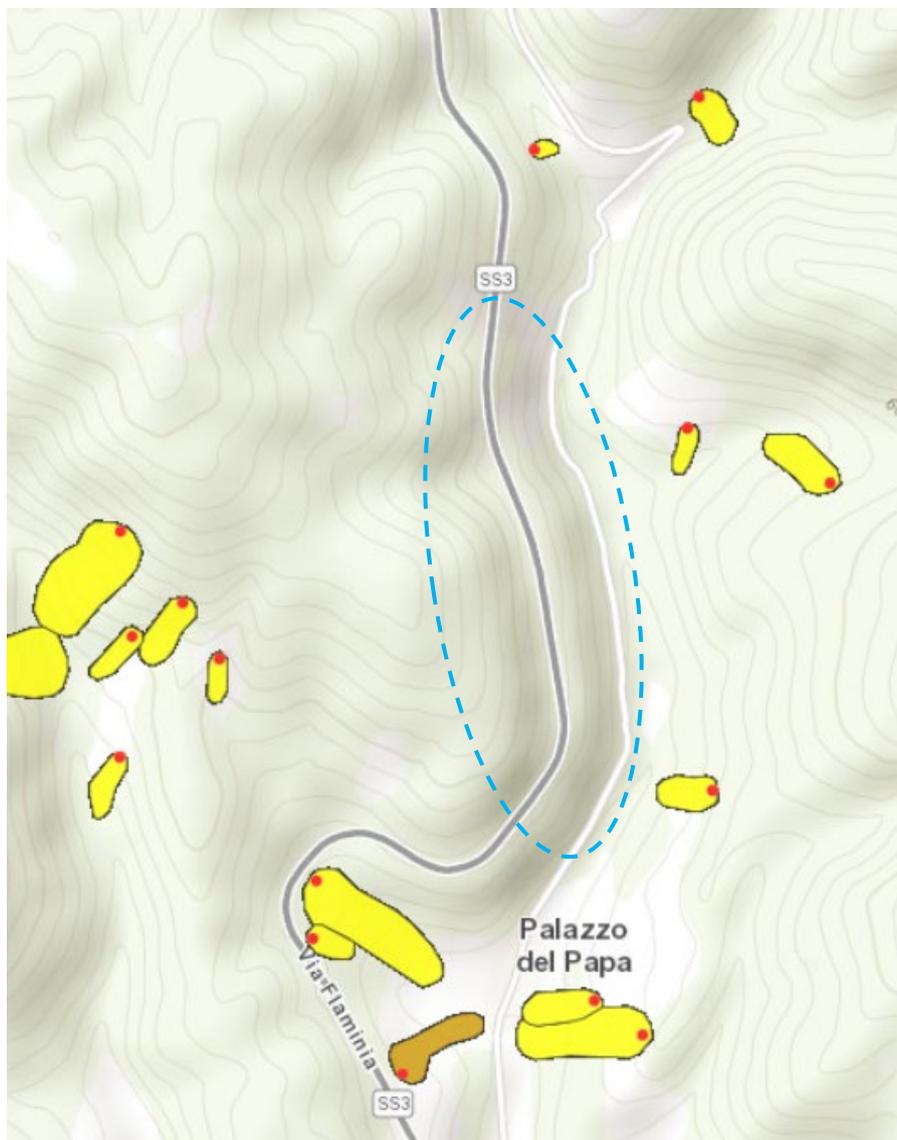
Pericolosità idraulica

- Scenario P3
- Scenario P2
- Scenario P1

Figura 11 – Portale Idrogeo (<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/dissesto-idrogeologico-in-italia-pericolosita-e-indicatori-di-rischio-edizione-2018>) Temi PAI

4.5.4 INVENTARIO MOVIMENTI FRANOSI IFFI

L'area di interesse non interferisce con movimenti franosi censiti nell'Inventario IFFI



Frane IFFI

Punto Identificativo del Fenomeno Franoso (PIFF)*

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

Tipologia di frana

- Frane lineari
- Crollo/Ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslativo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso

- Aree con crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree con sprofondamenti diffusi
- Aree con frane superficiali diffuse
- DGPV
- n.d.

Eventi IFFI

- Eventi franosi

Segnalazioni IFFI

- Segnalazioni attive

5 VINCOLO PAESISTICO CORSI D'ACQUA

Parte dell'asse stradale interferisce con le aree di "rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice" del torrente Tescino.

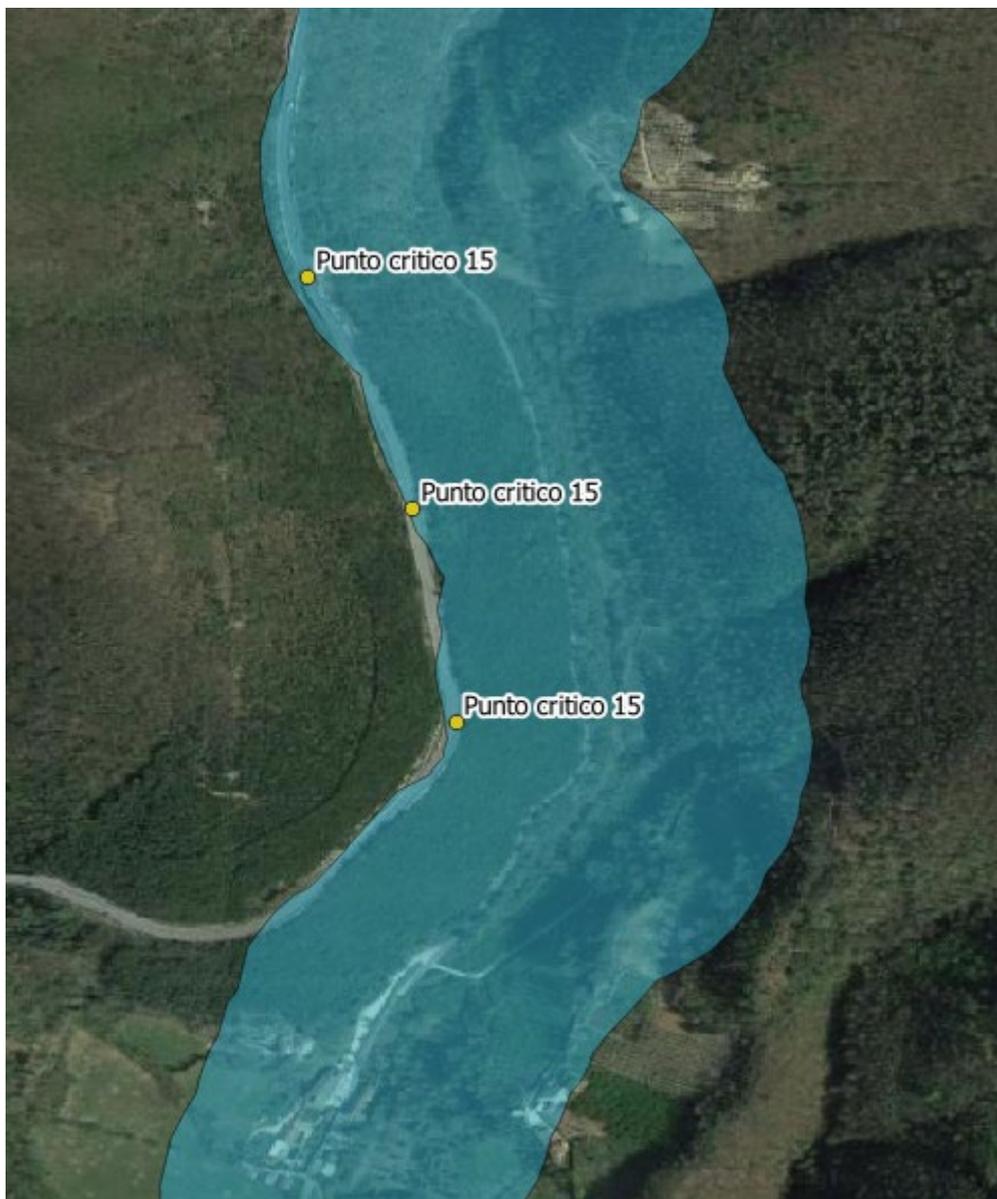


Figura 13 – <https://siat.regione.umbria.it/benipaesaggistici/>

5.1 IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche degli acquiferi presenti nel sito di interesse sono illustrate nella carta idrogeologica della regione Umbria. L'intervento in progetto interessa aree appartenenti al "Complesso dei calcari e calcari massicci" caratterizzato da Alta Permeabilità.

La permeabilità degli affioramenti di Corniola e di tipo secondario, legato al grado di fratturazione della roccia e secondariamente a fenomeni di tipo "carsico".



Figura 14 – Qgis- shape carta idrogeologica Regione Umbria

Calcarei e Calcarei massicci (Giurassico)

Gli acquiferi più sono contenuti nella Corniola e nel Calcarea Massiccio. E' rinvenibile una intensa circolazione idrica con acque ad elevata salinità che ne impedisce l'utilizzo idropotabile, in particolare per il contenuto in solfati, qualora la circolazione idrica risulti profonda al contatto con la formazione delle evaporati triassiche, e con tempi lunghi di interazione acqua-roccia (probabilmente da alcune decine a centinaia di anni). L'aliquota d'infiltrazione efficace è stimabile in oltre 600 mm/anno per precipitazioni intorno ai 1.300 mm.

In corrispondenza degli affioramenti litoidi interessati dall'allargamento stradale non si rinviene la presenza di emergenze idriche permanenti relative a presenza di falde sub-affioranti.

6 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

La GIA EXPLORING SRL su incarico di ANAS ha eseguito una campagna di indagini nel tratto di interesse. Di seguito si riportano la sintesi e le planimetrie relative alle indagini, per i report delle singole prove si rimanda alla relazione finale sulle indagini.

L'indagine eseguita ha interessato materiali di copertura e depositi appartenenti alla formazione della Corniola. Non sempre il recupero dei testimoni di perforazione è rappresentativo delle condizioni litostratigrafiche degli affioramenti litoidi, probabilmente da ricondurre ad utilizzo di carotiere non idoneo alla litologia riscontrata. La caratterizzazione geotecnica ha tenuto conto anche dei dati delle SPT (nei fori di sondaggio), anche se la scelta di utilizzare punte aperte (PA) si ritiene non adeguata alle caratteristiche litologiche.

Ne risulta che il materiale estratto è destrutturato e assimilabile a depositi sciolti di natura detritica. Il dato è in contrasto con l'assetto morfologico dell'area, con gli affioramenti presenti e con i dati della campagna geofisica. Quest'ultima evidenzia la presenza di substrato sismico già a partire da 2 mt dal p.c..

Le indagini eseguite sono:

Tipo di Indagine	Finalità	Data esecuzione	N° di Prove	Profondità Lunghezza Durata
Sondaggio Geognostico a carotaggio continuo	Ricostruzione rapporti stratigrafici	01-02/03/2022 03/03/2022	N°6	S1-25 m S2-25 m <i>(Rivestimento provvisorio 20 m)</i> <i>(Falda non rilevata)</i> <u>S TR1-5 m</u> <u>S TR2-5 m</u> <u>S TR3-7 m</u> <u>S TR4- 5 m</u>
Prova penetrometrica dinamica in foro di tipo S.P.T.	Caratterizzazione geotecnica dei terreni	01-02/03/2022	N°2	SPT1_S1-3.00 m da p.c. SPT1_S2-3.00 m da p.c.
Prova penetrometrica dinamica di tipo DPSH	Ricostruzione rapporti stratigrafici e caratterizzazione geotecnica indiretta dei terreni	23/02/2022	N°2	DPSH1- (pre-foro di 0.60 m) 6.0 m dal p.c. DPSH2- (pre-foro di 0.60 m) 0.20 m dal p.c.
Prova sismica attiva superficiale di tipo MASW	Caratterizzazione del parametro VsEq per la categoria di suolo (D.M. 17-01-18)	23/02/2022	N°1	M1-48 m
Prova sismica passiva di tipo HVSR	Caratterizzazione della frequenza caratteristica del sito (D.M. 17-01-18)	23/02/2022	N°1	HVSR1-30 min.
Rilievo geomeccanico in parete	Caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso	23-24/02/2022	N°6	ST-1 ST-2 ST-3 ST-4 ST-6 ST-10

Tab.1: Indagini Geognostiche, Geotecniche, Sismiche e Geomeccaniche eseguite.

COROGRAFIA DELL'AREA DI STUDIO SPOLETO (PG)



0 75 150 m



- Prova penetrometrica dinamica di tipo SPT
- Prova penetrometrica dinamica di tipo DPSH
- Prova sismica passiva di tipo HVSR
- ┆ Prova sismica attiva di tipo MASW
- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo S
- Rilievo geomeccanico in parete

Figura 15 – Ortofoto con ubicazione delle indagini

6.1 SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI

I parametri geotecnici e sismici sono stati derivati dalle elaborazioni dei dati della campagna geognostica e geofisica condotta. Di seguito si riporta la sintesi dei principali parametri geotecnici caratteristici e delle velocità sismiche (V_{s30}) degli orizzonti individuati.

L'indagine condotta evidenzia la presenza di un orizzonte di riporto dello spessore medio di circa 1 mt sovrastante un deposito incoerente costituito da brecce e ciottoli calcarei di transizione al basamento litoide. Lo stesso, osservato nei testimoni di perforazione risulta intensamente fratturato, probabilmente destrutturato per effetto delle operazioni di perforazione.

Il bedrock litoide è osservabile lungo gli affioramenti a monte dell'asse stradale. L'indagine strutturale eseguita lungo tali affioramenti (stazioni ST1-ST10) e illustrata nella relazione finale a corredo delle indagini (GIA eXploring SRL – marzo 2022) presenta intensamente fratturato è Per ulteriori approfondimenti si rimanda al report redatto dalla ditta.

Di seguito un estratto del rilievo strutturale eseguito:

Risultati delle analisi

Il rilevamento geomeccanico effettuato ha come obiettivo l'individuazione delle tipologie dei possibili cinematismi cui sono soggetti gli ammassi lapidei.

Dall'analisi effettuata si è evidenziato che il tratto di versante non presenta probabilità di innescio di meccanismi di rottura. La seguente tabella evidenzia i singoli meccanismi di rottura e la probabilità del verificarsi:

Scorrimento planare	Assente
Scorrimento di cunei	Assente
Ribaltamento diretto	Assente
Ribaltamento di flessura	Assente

Tuttavia dal rilievo effettuato, l'ammasso roccioso nel suo complesso si presenta interessato da distacchi di blocchi isolati dell'ordine centimetrico come evidenziato in figura 7. I suddetti, potrebbero essere ricondotti a processi di degradazione fisica come crioclastismo, termoclastismo e a larga scala a processi meteorici.

Pertanto si consiglia al progettista incaricato di contenere il distacco isolato dei blocchi con il rinnovo di reti e chiodature opportune.



Figura 7: particolare della linea di scansione ST1, nei cerchi sono evidenziati i distacchi di blocchi centimetrici.

SPERIMENTATORE
ing. Angelo Giamberardino

Angelo Giamberardino



DIRETTORE
geol. Camillo Giamberardino

Camillo Giamberardino

E' richiesta l'approvazione scritta di codesto laboratorio per la riproduzione, totale o parziale, del presente rapporto

L'indagine sismica condotta evidenzia la presenza nel sottosuolo di litotipi con valori di V_{seq} superiori a 800 m/s e quindi riconducibili al bedrock sismico (NTC/2018).

SS3 FLAMINIA PUNTO CRITICO 15 - PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA

Orizzonti	Profondità media orizzonti in ml	Orizzonti geologici descrizione	Comportamento geomeccanico prevalente	PROVE IN SITU			PENETROMETRICHE DINAMICHE				Indagine sismica <u>MASW</u>	
				Nspt	Cu kPa	ϕ^{***}	SPT	Cu kPa*	γ naturale kN/mc	ϕ^{**}	Vsh m/s range (MASW1)	CLASSE NTC 2018
1	0-1.0	Rilevato stradale e riporto	attritivo	-	-	-	da 0.0 a 0.6 avanforo				849 m/s MASW1	A
2	1.0-3.3	Detrito di falda, clasti calcarei eterometrici a spigoli vivi in scarsa matrice limo-sabbiosa rossiccia	attritivo	RIF (S1 _{SPT1}) RIF (S2 _{SPT1})	-	37.2	RIF (DPSH2)	-	19.5	37.2		
3	3.3-25	Basamento litoide da intensamente fratturato a fratturato	litoide destrutturato	-	-	-	-	-	-	-		

**Meyerhof 1965

STRATIGRAFIA SITO DPSH1

La prova DPSH1 evidenzia una stratigrafia molto diversa da quella intercettata con le altre prove geotecniche e sismiche realizzate. La stessa ha intercettato un orizzonte rimaneggiato (terreno di riporto) accumulato lungo il versante in fase di realizzazione della SS Flaminia.

E' un livello mal costipato caratterizzato da una bassa resistenza alla penetrazione fino a circa 6 mt dal p.c.

Di seguito si riporta la caratterizzazione di tale ambito.

Orizzonti	Profondità media orizzonti in ml	Orizzonti geologici descrizione	Comportamento geomeccanico prevalente	PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH1				
				SPT	Cu kPa*	γ naturale kN/mc	ϕ^*	
1	0-0.6	avanforo						
2	0.6-5.8	deposito sciolto	attritivo	3.56	-	18.7	25	*M
3	5.8-6.6	moderatamente addensato	attritivo	26	-	20.5	35	*M

*Meyerhof 1965

7 ASPETTI SISMOTETTONICI E PERICOLOSITA' SISMICA

Di seguito viene proposta una sintesi della sismicità dell'area e della pericolosità sismica di sito ai sensi della normativa vigente.

7.1 SISMICITÀ E PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO

Con riferimento alla Delibera della Giunta Regionale, 18 settembre 2012, n.1111 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria", il Comune di Spoleto è classificato come zona sismica di I categoria (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003).

ALLEGATO 1

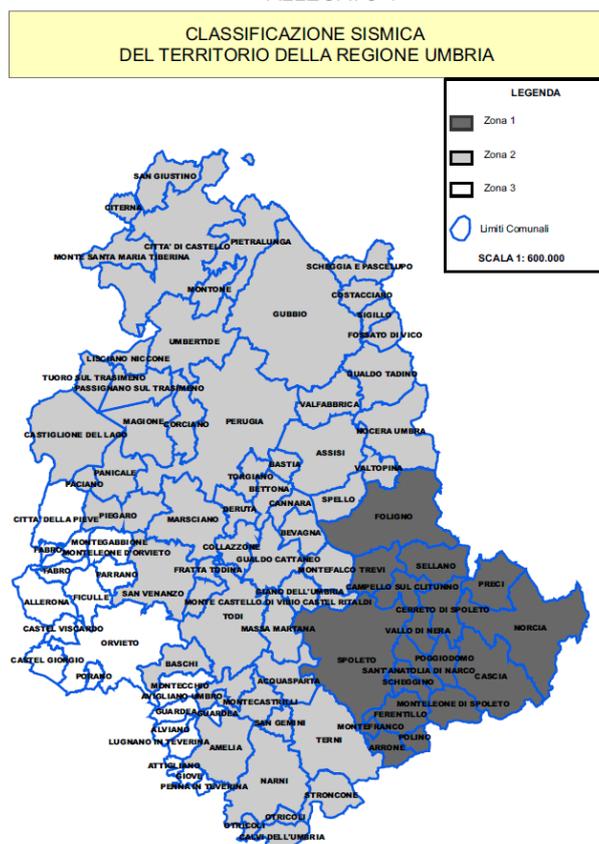


Figura 16: D.G.R. del 18 settembre 2012, n.1111 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria".

Il valore massimo di a_g , espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare nella zona sismica I (Spoleto) è pari a 0.35g.

Sulla base della DGR n.1111/2012 per il territorio in esame si può considerare un valore di riferimento per Spoleto di 0.237513ag.

S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.

Il progetto ricade nella zona sismogenetica ZS9 "920-Appennino Val di Chiana Ciociaria". Il valore di Mw massimo atteso è rispettivamente di 6.14, così come tratto dal rapporto redatto dal Gruppo di Lavoro MPS (Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici).

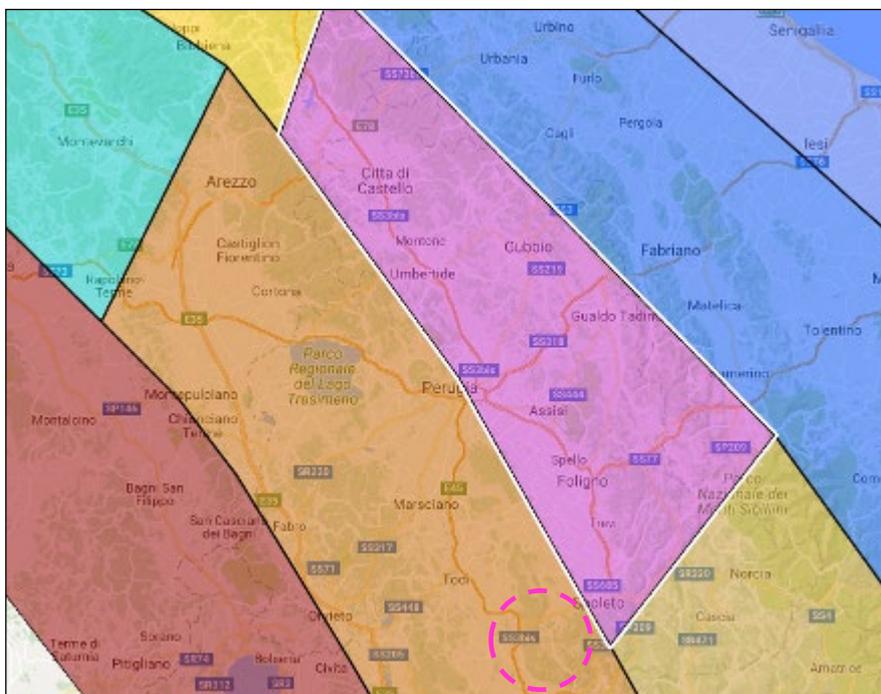


Figura 17: Zone Sismogenetiche ZS9 su base Google Map

Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20.03.03, n.3274)
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Savoia	901		5.79	5.68	5.68	+1(a)	5.91	+2(d)	6.14
Vallese	902		6.10	6.14	6.14		6.14		6.14
Grigioni-Valtellina	903		5.79	5.68	5.22	+3(b)	5.91	+4(d)	6.14
Trieste -Monte Nevoso	904		5.71	5.68	5.68		5.68	+2(d)	6.14
Friuli -Veneto Orientale	905	6.4	6.66	6.60	6.60		6.60		6.60
Garda-Veronese	906	6.2	6.49	6.60	6.60		6.60		6.60
Bergamasco	907	5.9	5.67	5.68	5.68	G	5.91	+2(d)	6.14
Piemonte	908		5.67	5.68	5.68		5.68	+2(d)	6.14
Alpi Occidentali	909		5.54	5.45	5.45	+1(a)	5.68	+3(d)	6.14
Nizza-Sanremo	910	6.3	6.29	6.37	6.37		6.37		6.37
Tortona-Bobbio	911		5.67	5.68	5.68		5.68	+2(d)	6.14
Dorsale Ferrarese	912	6.2	5.88	5.91	5.91	G	6.14	G	6.14
Appennino Emiliano-Romagn.	913		5.85	5.91	5.91		5.91	+1(d)	6.14
Forlivese	914		5.97	5.91	5.91		5.91	+1(d)	6.14
Garfagnana-Mugello	915	6.4	6.49	6.60	6.60		6.60		6.60
Versilia-Chianti	916		5.52	5.45	5.45	+1(c)	5.68	+3(d)	6.14
Rimini-Ancona	917	6.1	5.94	5.91	5.91	G	6.14	G	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzz.	918		6.23	6.14	6.14	+1(a)	6.37	+1(a)	6.37
Appennino Umbro	919	6.0	6.33	6.37	6.37		6.37		6.37
Val di Chiana-Ciociaria	920		5.57	5.68	5.45	+1(b)	5.68	+3(d)	6.14
Etruria	921		5.91	5.91	5.91		5.91	+1(d)	6.14
Colli Albani	922		5.53	5.45	5.45		5.45		5.45
Appennino Abruzzese	923	6.7	6.99	7.06	7.06		7.06		7.06
Molise-Gargano	924	6.7	6.73	6.83	6.83		6.83		6.83
Ofanto	925		6.72	6.83	6.83		6.83		6.83
Basento	926	5.8	5.84	5.91	5.91		5.91	+1(d)	6.14
Sannio-Irpinia -Basilicata	927	6.8	6.96	7.06	7.06		7.06		7.06
Ischia-Vesuvio	928		5.78	5.68	5.68	+1(a)	5.91	+1(a)	5.91
Calabria Tirrenica	929	7.0	7.24	7.29	7.29		7.29		7.29
Calabria Ionica	930	6.0	6.60	6.60	6.60		6.60		6.60
Canale d'Otranto	931		6.90	6.83	6.83		6.83		6.83
Eolie-Patti	932	6.1	6.06	6.14	6.14		6.14		6.14
Sicilia settentrionale	933		5.89	5.91	5.91	+1(c)	6.14	+1(c)	6.14
Belice	934		6.12	6.14	6.14		6.14		6.14
Iblei	935		7.41	7.29	7.29		7.29		7.29
Etna	936		5.30	5.22	5.22	+1(a)	5.45	+1(a)	5.45

L'analisi del meccanismo di fagliazione prevalente indica, che l'Appennino centrale è caratterizzato dal prevalere di faglie di tipo normale (diretto).

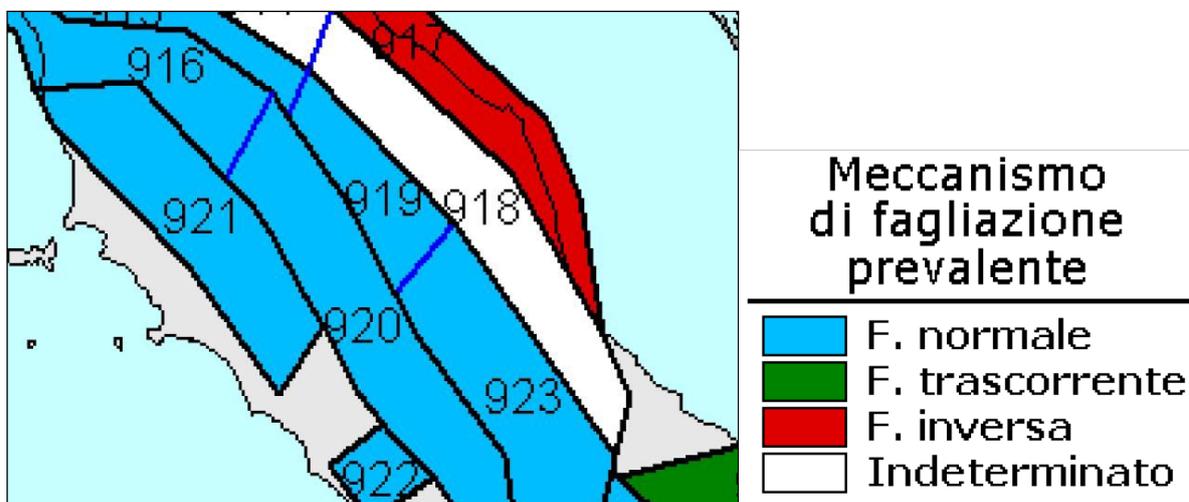


Figura 18: Meccanismi di fagliazione prevalente atteso per le zone sismogenetiche ZS9 (INGV)

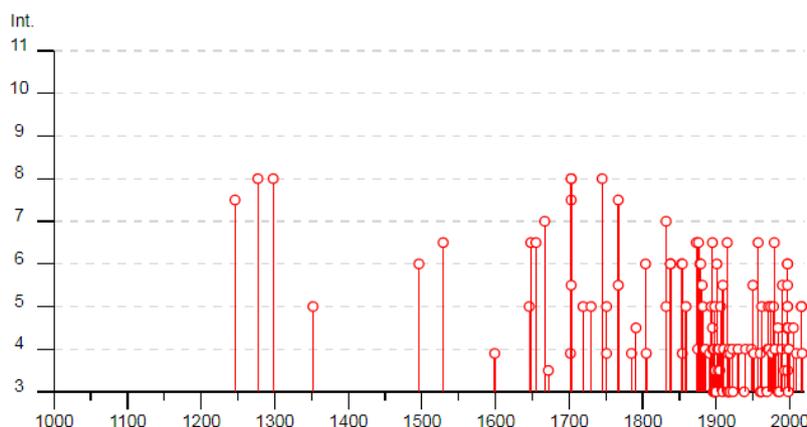
TERREMOTI STORICI

Tenendo conto del fatto che il comune di Spoleto ricade in una classe di sismicità più elevata di Terni sono stati estratti dal database terremoti dell'Ingv DBMI15 i seguenti eventi².

Spoleto



PlaceID	IT_49693
Coordinate (lat, lon)	42.736, 12.737
Comune (ISTAT 2015)	Spoleto
Provincia	Perugia
Regione	Umbria
Numero di eventi riportati	150



Si evidenzia che il territorio è caratterizzato da terremoti di alta intensità con intensità massime di 7-8, rispettivamente attorno agli anni 1270-1300, 1700-1750.

² DBMI15 can be used, even partly, but it must be cited as follow:

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2019). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 2.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.3>

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7-8	1246						Spoleto	1	7-8	5.33
8	1277						Spoleto	1	8	5.56
8	1298	12	01				Monti Reatini	5	9-10	6.26
5	1352	12	25				Alta Valtiberina	7	9	6.31
6	1496	06					Valle Umbra	3	5	4.16
6-7	1529	01	01				Spoleto	1	6-7	4.86
F	1599	11	06	01	25		Valnerina	20	9	6.07
NF	1639	10	07				Monti della Laga	39	9-10	6.21
5	1646	04	28	07			Monti della Laga	10	9	5.90
6-7	1648	01	01				Spoleto	1	6-7	4.86
6-7	1655	02	03				Spoleto	2	6-7	4.86
7	1667						Spoleto	1	7	5.10
3-4	1672	04	14	15	45		Riminese	92	8	5.59
F	1702	10	18				Valnerina	5	5	4.16
7-8	1703	01	14	18			Valnerina	197	11	6.92
8	1703	01	16	13	30		Appennino laziale-abruzzese	22		
8	1703	02	02	11	05		Aquilano	69	10	6.67
5-6	1703	06	29	18			Valnerina	3	5-6	4.40
5	1719	06	27	06	30		Valnerina	16	8	5.59
5	1730	05	12	05			Valnerina	115	9	6.04
8	1745	03					Valle Umbra	2	7	5.10
5	1751	06	11				Ternano	8	7	5.12
F	1751	07	27	01			Appennino umbro-marchigiano	66	10	6.38
7-8	1767	06	05	01	30		Valle Umbra	10	7-8	5.45
5-6	1767	09	02				Valle Umbra	2	5-6	4.40
NF	1785	05	03	02	30		Appennino umbro-marchigiano	11	7	5.10
F	1785	10	09	03	15		Monti Reatini	33	8-9	5.76
4-5	1791	10	11	13	05		Appennino umbro-marchigiano	54	8	5.57
6	1804	07	28	23			Valle Umbra	7	6-7	4.95
F	1805	07	26	21			Molise	220	10	6.68
7	1832	01	13	13			Valle Umbra	101	10	6.43

S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.

5		1832 11 21 21	Appennino umbro-marchigiano	8	6 4.78
6		1838 01 05 14	Valnerina	8	7 5.10
6		1838 02 14 07 30	Valnerina	24	8 5.48
6		1838 08 05 17 15	Valnerina	10	7 5.19
6		1853 09 22	Spoletto	1	6 4.63
F		1854 01 17 09	Narni	6	5-6 4.71
6		1854 02 12 05	Valle Umbra	21	8 5.57
5		1859 08 22	Valnerina	20	8-9 5.73
6-7		1873 03 12 20 04	Appennino marchigiano	196	8 5.85
4		1875 03 17 23 51	Costa romagnola	144	8 5.74
6-7		1876 05 22 00 30	Spoletto	14	5-6 4.57
6		1878 09 15 07 20	Valle Umbra	34	8 5.46
6		1879 02 23 18 30	Valnerina	15	8 5.59
5-6		1881 03 11 22 50	Valle Umbra	15	5 4.51
5		1882 05 26 04 15	Cascia	16	5 4.45
4		1885 04 10 01 44	Appennino laziale-abruzzese	44	5 4.57
4		1885 06 17 22 34	Monti Reatini	9	7 4.90
F		1891 07 14 05 58	Trevi	9	5 4.16
2		1892 01 22	Colli Albani	81	7 5.14
5		1893 08 02 00 59	Valnerina	84	5-6 4.55
6-7		1895 05 20 15 32 57	Valle Umbra	27	5-6 4.49
4		1895 08 09 17 38 20	Adriatico centrale	103	6 5.11
4-5		1895 08 25 00 17 10	Sellano	13	5 4.25
2		1895 11 01	Campagna romana	94	6-7 4.83
3		1896 01 06 15 59	Narni	13	5 4.08
4		1897 01 19 19 20	Poggiodomo	19	6 4.68
3		1897 12 18 07 24 20	Alta Valtiberina	132	7 5.09
5		1898 06 27 23 38	Reatino	186	8 5.50
3		1898 08 25 16 37 46	Valnerina	67	7 5.03
3-4		1899 04 21 00 57 55	Narni	45	4 3.96
3		1899 07 19 13 18 54	Colli Albani	122	7 5.10
3		1900 05 19 16 55	Arrone	13	6 4.22

S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.

2	🔗	1901 07 31 10 38 30	Sorano	76	7	5.16
6	🔗	1901 08 04 06 52	Valle Umbra	3	5	4.16
4	🔗	1902 06 14 14 30 45	Giano dell'Umbria	3	5	4.16
4	🔗	1902 10 23 08 51	Reatino	77	6	4.74
3-4	🔗	1903 11 02 21 52	Valnerina	33	6	4.81
2	🔗	1904 06 20 01 24	Assisi	24	5	4.10
4	🔗	1904 09 02 11 21	Maceratese	59	5-6	4.63
3-4	🔗	1905 12 09 21 41	Valle Umbra	42	5	4.24
5	🔗	1906 02 05 16 34	Valnerina	55	5	4.41
3	🔗	1909 01 13 00 45	Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
NF	🔗	1909 02 06 08 05	Ternano	12	5	4.16
2-3	🔗	1909 08 25 00 22	Crete Senesi	259	7-8	5.34
5-6	🔗	1909 10 01 01 08	Spoletto	8	5-6	4.40
4	🔗	1910 06 29 13 52	Valnerina	58	7	4.93
6-7	🔗	1915 01 13 06 52 43	Marsica	1041	11	7.08
2	🔗	1915 03 26 23 37	Perugino	40	6	4.55
F	🔗	1916 04 22 04 33	Aquilano	9	6-7	5.09
3	🔗	1916 05 17 12 50	Riminese	132	8	5.82
3	🔗	1916 11 16 06 35	Alto Reatino	40	8	5.50
3	🔗	1917 05 12 15 34 36	Ternano	34	7-8	5.03
4	🔗	1918 04 14 01 56	Monti Martani	21	6	4.48
3	🔗	1919 06 29 15 06 13	Mugello	565	10	6.38
2-3	🔗	1919 09 10 16 57	Val di Paglia	67	7-8	5.36
F	🔗	1919 10 22 06 10	Anzio	142	6-7	5.22
4	🔗	1922 12 29 12 22 06	Val Roveto	119	6-7	5.24
3	🔗	1923 07 12 20 49	Marche meridionali	20	5	4.28
2	🔗	1924 01 02 08 55 13	Senigallia	76	7-8	5.48
4	🔗	1930 04 07 17 17 18	Monti Sibillini	28	5-6	4.50
4	🔗	1930 10 30 07 13	Senigallia	268	8	5.83
3	🔗	1938 08 12 02 28 33	Appennino laziale-abruzzese	55	5-6	4.56
4	🔗	1940 10 16 13 17	Val di Paglia	106	7-8	5.29
4	🔗	1948 12 31 03 32	Monti Reatini	95	8	5.42
5-6	🔗	1950 09 05 04 08	Gran Sasso	386	8	5.69

S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.

F	🔗	1951 08 08 19 56	Gran Sasso	94	7 5.25
NF	🔗	1954 03 23 17 55	Collestatte	20	5 4.16
NF	🔗	1957 03 12 16 20	Valnerina	62	5 4.16
6-7	🔗	1957 07 19 09 04 07	Valle Umbra	58	6-7 4.58
3	🔗	1960 02 06 12 00 30	Valle Umbra	11	5 4.18
2-3	🔗	1960 02 24 01 51	Appennino umbro-marchigiano	25	5 4.32
3	🔗	1960 04 23 11 44	Monti Martani	21	6 4.66
F	🔗	1960 07 12 14 08	Monti Martani	35	7-8 4.93
3	🔗	1962 08 30 12 10	Valnerina	35	7 5.02
5	🔗	1962 10 20 09 27	Valle Umbra	7	7-8 5.34
3	🔗	1969 09 26 23 40 39	Teramano	97	5 4.39
4	🔗	1970 09 07 14 02 21	Appennino umbro-marchigiano	56	5 4.35
5	🔗	1971 04 02 01 43 54	Valnerina	68	6 4.50
4	🔗	1972 11 26 16 03	Marche meridionali	73	8 5.48
5	🔗	1974 12 02 01 55 15	Valnerina	27	7-8 4.58
F	🔗	1976 05 06 20 00 1	Friuli	770	9-10 6.45
5	🔗	1978 07 30 05 19 23	Ternano	25	7 4.32
6-7	🔗	1979 09 19 21 35 37	Valnerina	694	8-9 5.83
4	🔗	1980 02 28 21 04 40	Valnerina	146	6 4.97
4	🔗	1980 05 24 20 16 04	Monti Sibillini	58	5-6 4.48
NF	🔗	1980 11 23 18 34 52	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.81
4-5	🔗	1984 04 29 05 02 59	Umbria settentrionale	709	7 5.62
3	🔗	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	911	8 5.86
NF	🔗	1984 05 11 10 41 4	Monti della Meta	342	7 5.47
3	🔗	1986 10 13 05 10 0	Monti Sibillini	322	5-6 4.46
NF	🔗	1987 07 03 10 21 5	Costa Marchigiana	359	7 5.06
4	🔗	1989 12 22 06 48 1	Valle Umbra	114	5 4.44
5-6	🔗	1990 09 12 02 59 4	Valle Umbra	62	5-6 4.12
3-4	🔗	1993 06 05 19 16 1	Valle del Topino	326	6 4.72
4-5	🔗	1996 10 20 19 06 5	Appennino laziale-abruzzese	100	5 4.36
5	🔗	1997 05 12 13 50 1	Monti Martani	57	6 4.72
NF	🔗	1997 09 07 23 28 0	Appennino umbro-marchigiano	57	5-6 4.19
6	🔗	1997 09 26 00 33 1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8 5.66

S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.

6		1997 09 26 09 40 0	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
5-6		1997 10 03 08 55 2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
4-5		1997 10 06 23 24 5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47
5		1997 10 14 15 23 1	Valnerina	786		5.62
3-4		1997 10 23 08 58 4	Appennino umbro-marchigiano	56		3.86
4-5		1997 11 09 19 07 3	Valnerina	180		4.87
3		1998 02 07 00 59 4	Appennino umbro-marchigiano	62		4.41
NF		1998 02 16 13 45 19	Valnerina	33		3.75
4		1998 03 21 16 45 0	Appennino umbro-marchigiano	141		5.00
4-5		1998 03 26 16 26 1	Appennino umbro-marchigiano	409		5.26
NF		1998 04 05 15 52 2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
NF		1998 08 15 05 18 0	Reatino	233	5-6	4.42
2-3		1999 10 10 15 35 5	Alto Reatino	79	4-5	4.21
4		1999 11 29 03 20 3	Monti della Laga	62	5-6	4.15
NF		2000 09 02 05 17 0	Appennino umbro-marchigiano	115	5	4.40
NF		2000 12 16 07 31 0	Ternano	129	5-6	4.29
4-5		2005 12 15 13 28 3	Val Nerina	350	5	4.14
F		2009 12 15 13 11 5	Valle del Tevere	26	7	4.23
5		2016 08 24 01 36 32	Monti della Laga	221	10	6.18
5		2016 10 30 06 40 1	Valnerina	379		6.61
F		2017 01 18 10 14 9	Aquilano	280		5.70

Terremoti INGV³ dal 2000 al 04/2021

Data e Ora (Italia) 	Magnitudo 	Zona 	Profondità 	Latitudine	Longitudine
2019-09-01 02:02:39	Mw 4.0	3 km E Norcia (PG)	10	42.80	13.13
2018-04-10 05:11:30	Mw 4.6	2 km SW Muccia (MC)	8	43.07	13.04
2018-04-04 04:19:45	Mw 4.0	2 km NW Pieve Torina (MC)	8	43.06	13.03
2017-12-04 00:34:11	Mw 4.0	3 km E Amatrice (RI)	8	42.62	13.33
2017-04-27 23:19:42	Mw 4.0	4 km NW Visso (MC)	8	42.95	13.05
2017-04-27 23:16:58	Mw 4.0	5 km NW Visso (MC)	8	42.96	13.05
2017-02-03 05:10:05	Mw 4.2	1 km E Monte Cavallo (MC)	7	42.99	13.02
2017-02-03 04:47:55	Mw 4.0	1 km E Monte Cavallo (MC)	7	42.99	13.02
2017-01-18 20:32:31	Mw 4.2	6 km N Montereale (AQ)	11	42.58	13.23
2017-01-18 16:16:10	Mw 4.3	3 km S Amatrice (RI)	9	42.60	13.29
2017-01-18 12:07:37	Mw 4.1	3 km W Amatrice (RI)	11	42.62	13.26
2017-01-18 11:39:24	ML 4.1	2 km E Montereale (AQ)	10	42.53	13.27
2017-01-18 11:16:39	ML 4.6	2 km NE Montereale (AQ)	8	42.54	13.27
2017-01-18 10:25:40	Mw 5.1	3 km NW Capitignano (AQ)	10	42.55	13.28

I terremoti che si sono verificati nel raggio di 50 km dal 2017 ai nostri giorni con magnitudo più elevate sono relativi al gennaio 2017 (epicentro Monreale) e aprile 2018 (comune di Muccia).

³ I dati e i risultati pubblicati su queste pagine (INGV TERREMOTI) dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia sono distribuiti sotto licenza Creative Commons Attribution 4.0 International License. Il Gruppo di Lavoro ISIDE presso Osservatorio Nazionale Terremoti ha beneficiato del contributo finanziario della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile.

7.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

I parametri di pericolosità sismica sono ricavati mediante le consultazioni di banche dati ufficiali (INGV) sia per quanto riguarda i parametri di disaggregazione sia per quanto riguarda la determinazione dello spettro di input (riferito a Categoria di sottosuolo tipo A come da normativa NTC 2018, con parametri progettuali Classe d'uso II, Periodo di ritorno 475 anni, smorzamento 5%).

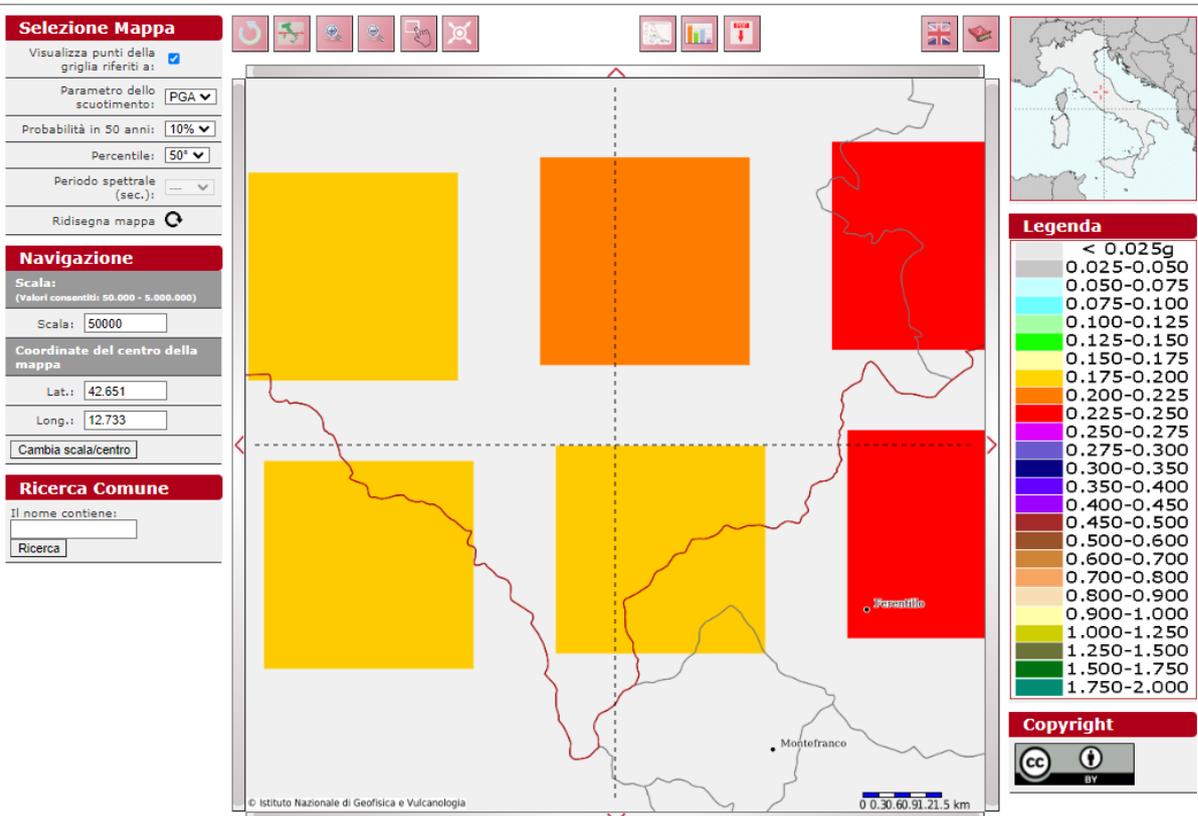
Di seguito si allegano i report delle seguenti probabilità di scuotimento in 50 anni al 10% associato al limite SLV di normativa.

Coordinate medie di riferimento:

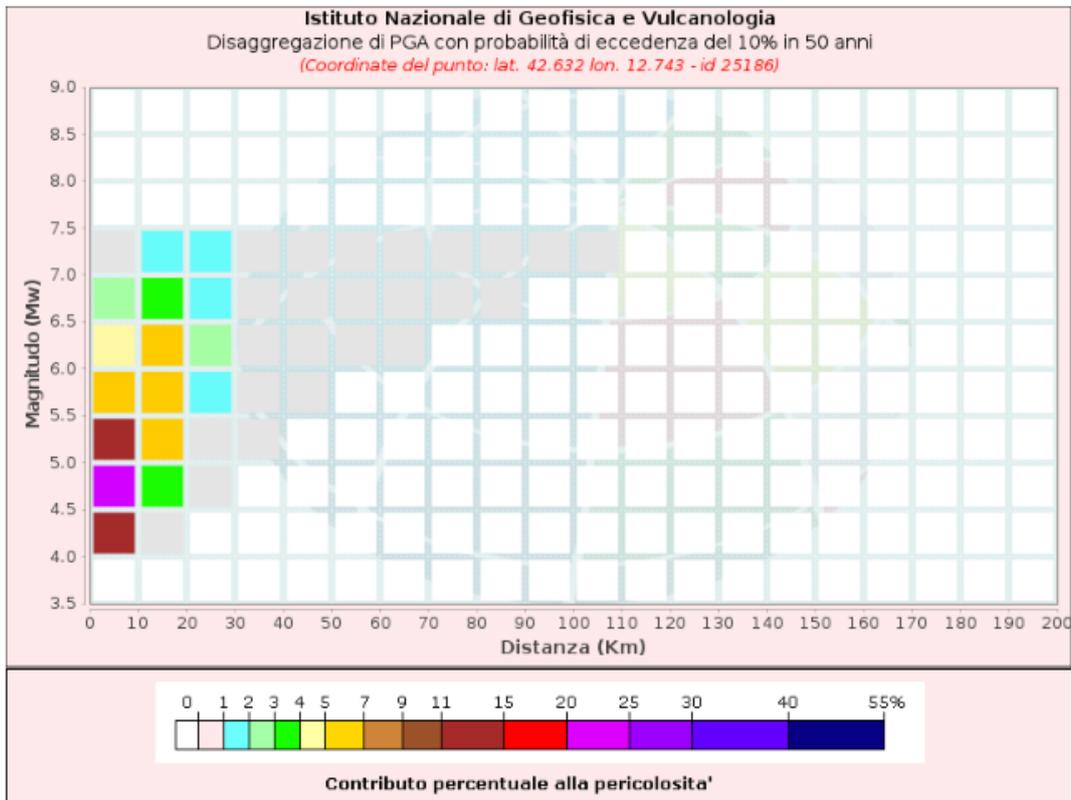
WGS84	Lat 42.650656	Lng 12.733378
ED50	Lat 42.651627	Lng 12.734310



Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



S.S. 3 "Flaminia" – Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori di potenziamento e riqualificazione dell'infrastruttura – dal Km 113+300 al 114+100.



Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
(Coordinate del punto: lat. 42.632 lon. 12.743 - id 25186)

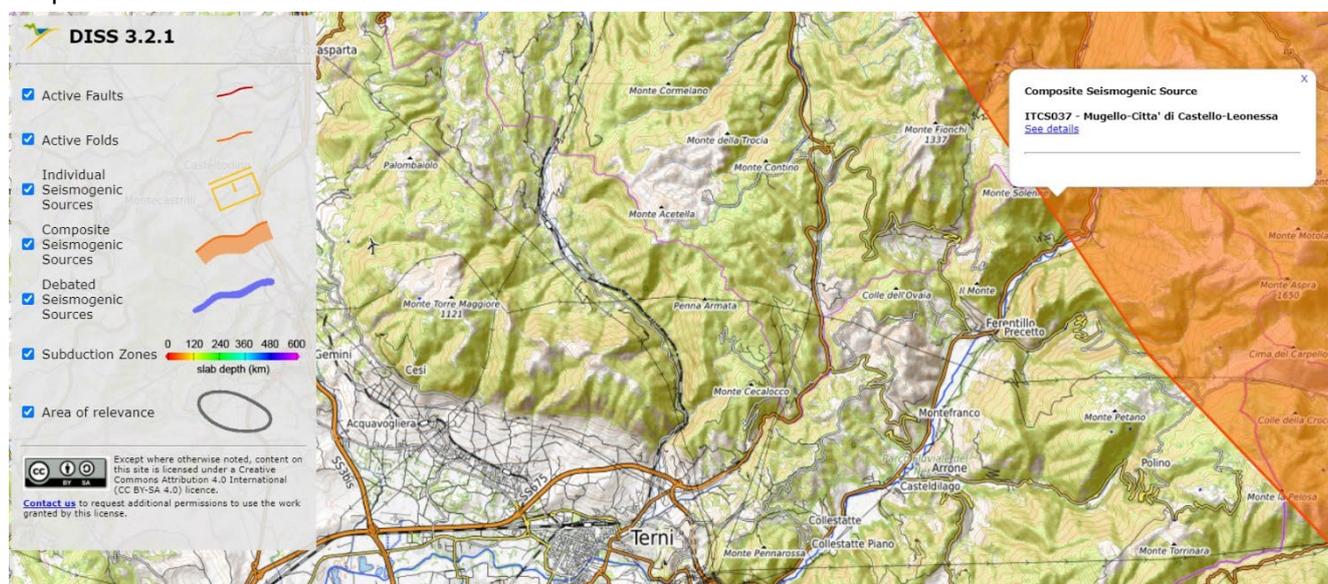
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	13.0000	22.7000	13.6000	6.6100	4.2300	2.0500	0.7820	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.7340	3.5800	5.5400	5.6700	5.3100	3.3900	1.6900	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0084	0.4840	1.4100	2.1000	1.9100	1.2600	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.1890	0.6970	0.9010	0.7370	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.1730	0.4110	0.4150	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0172	0.1390	0.1810	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0287	0.0633	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.0260	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0091	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.42	10.4	1.13

L'intervallo Magnitudo di riferimento per questo stato limite è compreso tra 4.0 e 7.5 e la distanza da 0 a 30 km.

7.3 BANCA DATI FAGLIE SISMOGENETICHE

Consultando la banca dati ufficiale INGV (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>) emerge che i terreni oggetto di studio ricadono in prossimità della sorgente sismogenetica ITCS037 Mugello-Città di Castello Leonessa di cui di seguito si riporta un estratto della scheda informativa.



Dati e mappe estratte dalla banca dati INGV (DISS - <http://diss.rm.ingv.it/diss/>).

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS037
Name	Mugello-Città di Castello-Leonessa
Compiler(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Fracassi U.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Fracassi U.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	30-Apr-2010
Display map ...	
Related sources	ITIS060 ITIS061 ITIS062 ITIS063 ITIS064 ITIS076 ITIS086 ITIS087

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	0.5	EJ Inferred from regional tectonic considerations.
Max depth [km]	8.0	EJ Inferred from regional tectonic considerations.
Strike [deg] min... max	280...330	EJ Inferred from regional geological data.
Dip [deg] min... max	25...40	EJ Inferred from regional geological data.
Rake [deg] min... max	260...280	EJ Inferred from regional geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...1.0	EJ Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.2	OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

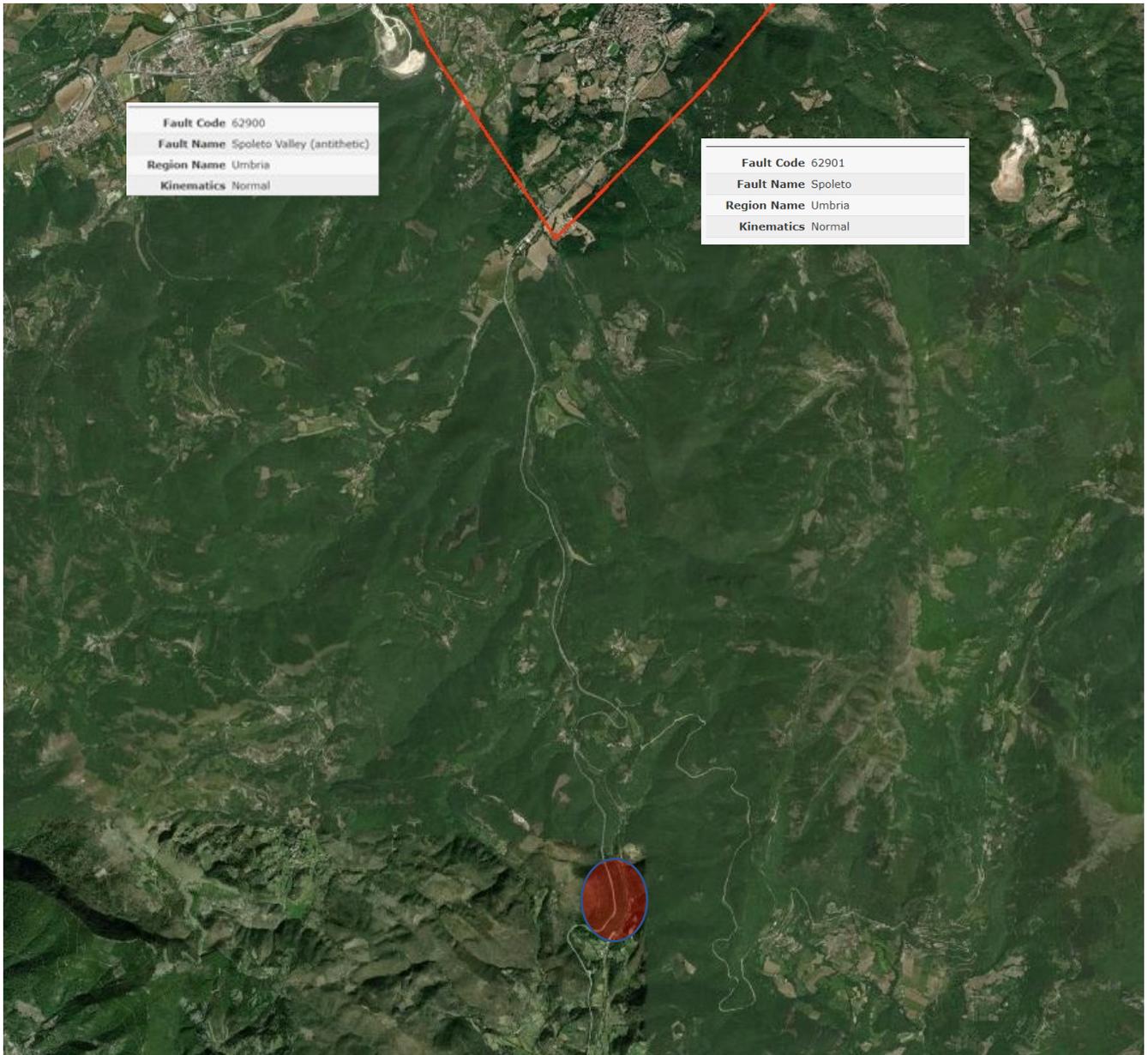
LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

La struttura è descritta come segue:

“Questa sorgente corre per oltre 200 km lungo la spina dorsale dell'Appennino settentrionale, dalla città di Pistoia (a nord-ovest) verso l'alta valle della Nera R. (a sud-est). Costituisce il nucleo dell'Etrurian Fault System extensional belt Che segna il confine estensionale occidentale dell'Appennino settentrionale. I cataloghi storici e strumentali (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) mostrano valori di Mw compresi tra: 4,5 <Mw< 5.0, in particolare nei settori nordoccidentale e sudorientale. Inoltre, si sono verificati i principali terremoti dannosi e distruttivi (da nord-ovest a sud-est): 13 giugno 1542 (Mw 5,9, Mugello), 29 giugno 1919 (Mw 6,2, Mugello), 26 aprile 1917 (Mw 5,8, Monterchi-Citerna), 25 dicembre 1352 (Mw 6,0, Monterchi), 26 aprile 1458 (Mw 5,9, Città di Castello), 13 gennaio 1832 (Mw 5,8, Foligno), 15 settembre 1878 (Mw 5,5, Montefalco) e 5 giugno 1767 (Mw 5,4, Spolefino).

7.4 BANCA DATI FAGLIE CAPACI ITHACA

La banca dati faglie sismogenetiche ITHACA (ITaly HAZards from CApable faults) colleziona le informazioni disponibili sulle faglie capaci che interessano il territorio italiano sulla base di una revisione critica della letteratura disponibile. Nel territorio d'interesse sono censite due faglie normali.



Tratto da: ITHACA Working Group (2019). ITHACA (ITaly HAZard from CApable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>

In sintesi, le caratteristiche dei due lineamenti tettonici:

Fault description		Fault description	
GENERAL IDENTIFICATION		GENERAL IDENTIFICATION	
Fault Code	62900	Fault Code	62901
Fault Name	Spoletto Valley (antithetic)	Fault Name	Spoletto
Region Name	Umbria	Region Name	Umbria
Tectonic Environment	ND	Tectonic Environment	ND
System Name	Spoletto Valley (antithetic)	System Name	Spoletto Valley (antithetic)
Synopsis		Synopsis	
Rank	Secondary	Rank	Secondary
GEOMETRY AND KINEMATICS		GEOMETRY AND KINEMATICS	
Segmentation	Single Segment	Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	330	Average Strike (°)	230
Dip (°)	Undefined	Dip (°)	Undefined
Dip Direction	ENE	Dip Direction	NW
Fault Length (km)	14.3	Fault Length (km)	8.0
Mapping Scale	1:	Mapping Scale	1:
Fault Depth (m)		Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal	Kinematics	Normal
ACTIVITY		ACTIVITY	
Surface Evidence	ND	Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic	Last Activity	Pleistocene generic

Gli stessi immergenti rispettivamente verso ENE (fault 62900) e verso NW (62901) sono disposte in senso appenninico e trasversale e fanno parte del sistema di faglie della "Spoletto valley"⁴.

7.5 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Nell'area non si hanno testimonianze storiche di fenomeni di liquefazione.

In riferimento alle NTC2018 al punto 7.11.3.4.2 "Esclusione della verifica a liquefazione" si afferma che la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesta almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

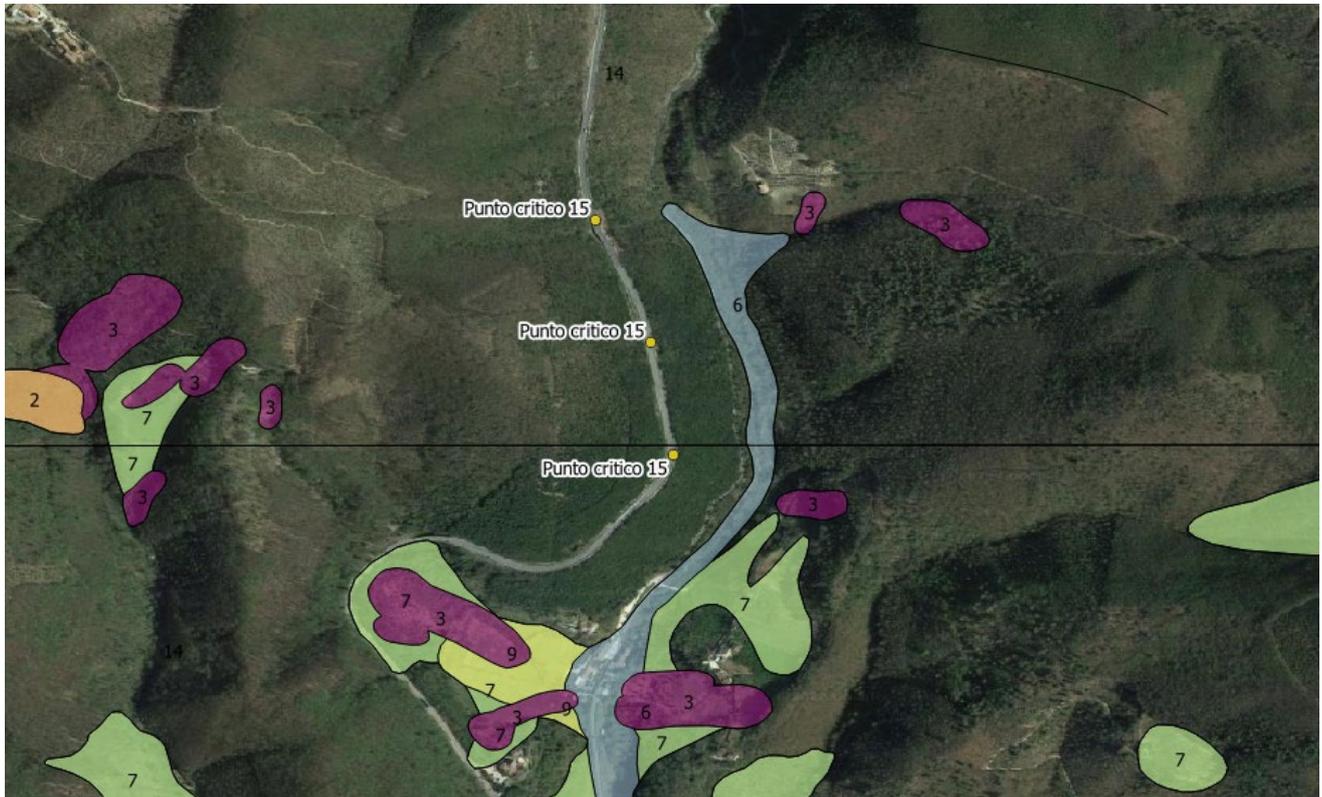
Non ricorrendo i requisiti di cui ai punti 2., 3. e 4. Si omette la verifica alla liquefazione

Authors	Title	Reference	Year
AMBROSETTI P., BOSI C., CARRARO F., CIARANFI N., PANIZZA M., PAPANI G., VEZZANI L. & ZANFERRARI A. (1987)	Neotectonic Map of Italy, scale 1:500,000.	C.N.R.-P.F.G., Sottoprogetto Neotettonica, Fogli 1-6.	1987

7.6 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE

Di seguito si riporta la cartografia (MOPS) rielaborata partendo dal file .SHP liberamente scaricabile dal sito istituzionale della Regione ed in particolare all'indirizzo internet del sito Umbriageo:

<http://www.umbriageo.regione.umbria.it/catalogostazioni/catalogo.aspx>.



Scala 1:15.000

Figura 19: Carta di pericolosità sismica sezioni 336130

- | | |
|--|--|
| | 1 - Area caratterizzata da movimenti franosi attivi |
| | 2 - Area caratterizzata da movimenti franosi quiescenti |
| | 3 - Area potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana |
| | 4 - Aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti pocoaddensati, terreni granulari fini con falda superficiale) |
| | 6 - Area di fondovalle con depositi alluvionali |
| | 7 - Area pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione |
| | 9 - Zona dei depositi delle unità sintemiche non diversamente classificate |
| | 14 - Aree stabili non suscettibili di amplificazioni locali |

Il sito di interesse ricade nelle zone stabili non suscettibili di amplificazioni locali (zona 14), per la presenza di substrato litoide affiorante.

7.7 PERICOLOSITA' SISMICA DI SITO (NTC2018)

7.7.1 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per l'identificazione della categoria di sottosuolo in questa fase si è fatto riferimento alle informazioni derivanti dalla acquisizione delle conoscenze della geologia del sito e dall'indagine geofisica condotta.

Lo stendimento MASW1 realizzato in un'area a ridosso della SS Flaminia è caratterizzato, da $VSH_{eq}=849$ m/s (MASW1). La categoria di sottosuolo di riferimento è la classe A.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

7.7.2 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

La categoria topografica è legata alla configurazione del piano campagna ed è determinabile attraverso la Tabella 3.2.III delle NTC2018.

Le scarpate sono riconducibili a pendii con inclinazione media $>15^\circ$. La categoria topografica è la T2

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

I valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica sono presentati nella Tabella 3.2.V delle NTC2018.

Tab. 3.2.V – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T*

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Il coefficiente di amplificazione topografica S_T è pari a 1.2. In sintesi

Categoria topografica	Descrizione	Valore massimo coefficiente S_T
T2	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $>15^\circ$	1.2

8 CONCLUSIONI

Il progetto in esame interessa un'area non gravata da vincoli geologici idrogeologici e di pericolosità sismica. Il versante a monte è caratterizzato dall'affioramento di Corniola che dall'indagine geostrutturale risulta nel complesso stabile. L'ammasso roccioso a luoghi presenta blocchi isolati dell'ordine centimetrico la cui genesi è probabilmente legata ai processi di degradazione fisica quali crioclastismo, termoclastismo e l'azione dei processi meteorici.

Nel caso in cui l'intervento di adeguamento della sede stradale vada ad interessare tali scarpate e/ affioramenti sarà necessario adeguare le soluzioni di contenimento delle scarpate.

Le acque di ruscellamento raccolte dalle cunette vanno opportunamente raccolte nelle caditoie ed incanalate lungo le scoline ed i fossi presenti a valle della strada, evitando ristagni ed infiltrazione delle stesse lungo il versante.

La classe di sottosuolo è la classe A, la categoria topografica la classe T2.