

**INTERVENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
FUORI SEDE DEL NUOVO VIADOTTO DI
SVINCOLO DI S.GABRIELE - COLLEDARA**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**-ELABORATI GENERALI -
RELAZIONE DI INQUADRAMENTO
GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

RIFERIMENTO ELABORATO	CODIFICA ELABORATO E NOME FILE								DATA:
	Fase	Codice commessa	WBS	progressivo	unità	tipologia	agg.		Gennaio 2021
OP00_05	P	378	01100		1	GR	A		SCALA:

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
A	Gennaio 2021	EMISSIONE	Cipolloni	Polastri	Petrangeli

File: OP00_05-P378011001GRA.doc

 <p>MARIO PETRANGELI & ASS SRL Ingegneria di Ponti e Grandi Strutture</p> <p>Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli Ing. Andrea Polastri</p>	<p>Il Direttore Centrale Tecnico</p>  <p>strada dei PARCHIspa A24 autostrade A25</p> <p>Ing. Mario Brunì</p>	<p>RUP</p>  <p>strada dei PARCHIspa A24 autostrade A25</p> <p>Ing. Tonino Russo</p>	
---	--	--	--



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

INDICE

1	Premessa	3
2	Ubicazione	3
3	Geomorfologia ed Idrografia	4
4	Geologia.....	6
4.1	Assetto geologico generale	6
4.2	Quadro geolitologico locale.....	6
5	Idrogeologia.....	8
6	Sismicità.....	8
6.1	Sismicità regionale.....	8
6.2	Sismicità locale	8
7	Modello geologico	10
8	Modello sismico.....	11
8.1	Pericolosità sismica di base	11
8.2	Risposta sismica locale e categoria di sottosuolo	12
9	Considerazioni conclusive.....	14

1 Premessa

Oggetto del presente documento è la relazione di inquadramento geologico ed Idrogeologico per il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, relativa agli interventi di ricostruzione fuori sede del nuovo viadotto di svincolo di S. Gabriele Colledara, sull'Autostrada A24 Roma-Teramo, tratta L'Aquila Teramo e successiva di demolizione dell'esistente.

Nella presente relazione, a completamento di quanto contenuto nella relazione generale, si riferisce in merito agli aspetti relativi a:

- geomorfologia;
- idrografia;
- geologia;
- idrogeologia;
- sismicità.

Il presente elaborato tecnico viene prodotto nel rispetto delle specifiche competenze professionali così come definite dall'art. 41 del DPR 328/01.

2 Ubicazione

Per una migliore comprensione di quanto si riferisce ed al fine di fornire una documentazione quanto più completa possibile, sono stati acclusi alcuni Allegati Cartografici e grafici:

- Stralcio della Cartografia IGM in scala 1:25.000, dalla quale si nota come l'intervento ricada della tavola n. 349 II E;
- Stralcio della Cartografia CTR in scala 1:10.000, dalla quale si nota come l'intervento ricada nella sezione n. 349080 "Tossicia";
- Stralcio della Cartografia CTR in scala 1:5.000, dalla quale si nota come l'intervento ricada nell'elemento n. 349081;
- Stralcio Carta della Pericolosità "fenomeni gravitativi e processi erosivi" dell'Autorità dei Bacini Regionali e Interregionale Fiume Sangro, in scala 1:10.000;
- Stralcio Carta delle aree a Rischio "fenomeni gravitativi e processi erosivi" dell'Autorità dei Bacini Regionali e Interregionale Fiume Sangro, in scala 1:10.000.

Le coordinate geografiche del sito, evidenziato nella sottostante figura 1, nel sistema WGS84 sono le seguenti:

Latitudine:	ϕ_{WGS84}	42.531915
Longitudine:	λ_{WGS84}	13.664358



Figura 1 – Ubicazione del sito da Google Earth

3 Geomorfologia ed Idrografia

L'area interessata dallo studio è ubicata in corrispondenza dello svincolo autostradale "Colledara-San Gabriele", nel Comune di Colledara (TE).

I principali corsi d'acqua della zona sono rappresentati dal fosso di Trignano, a Sud, e dal Torrente Fiumetto, a Nord, affluenti entrambi in sinistra idrografica del Fiume Mavone.

Dal punto di vista topografico l'area è posta ad una quota media di circa 470 m s.l.m. e risulta ubicata in una zona di spartiacque su una dorsale collinare compresa tra i bacini idrografici dei fossi sopra citati.

In particolare il versante meridionale, degradante verso Sud, è quello caratterizzato da una configurazione morfologica maggiormente acclive, con pendenze che si aggirano intorno a valori dei 15°.

Tale assetto geomorfologico del territorio è fortemente influenzato dalle caratteristiche litotecniche delle formazioni geologiche affioranti e dall'azione modellante operata dalle acque ruscellanti.

In particolare il versante meridionale è caratterizzato dalla presenza di fenomeni di deformazioni lente di superficie, in stato quiescente, così come si deduce dall'esame delle cartografie del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico PAI dell'Autorità dei Bacini Regionali ed Interregionali del Fiume Sangro, precedentemente allegate. I soliflussi coinvolgono i primi metri di alterazione del substrato pelitico arenaceo, affiorante sui versanti a monte delle aste fluviali principali, e non saranno interferenti con il sottosuolo di fondazione delle opere da realizzare.

Tale dato è altresì confermato dall'esame dell'archivio delle frane censite in Italia (<https://idrogeo.isprambiente.it/>): da questo, infatti, risulta che l'area è caratterizzata da una pericolosità per frana di tipo "P3 - Elevata", ma non vengono cartografati fenomeni franosi in atto, in quanto quello presente nell'area di interesse è classificato in stato di quiescenza.

Di seguito si riportano gli stralci delle cartografie consultate sulla piattaforma Idrogeo.

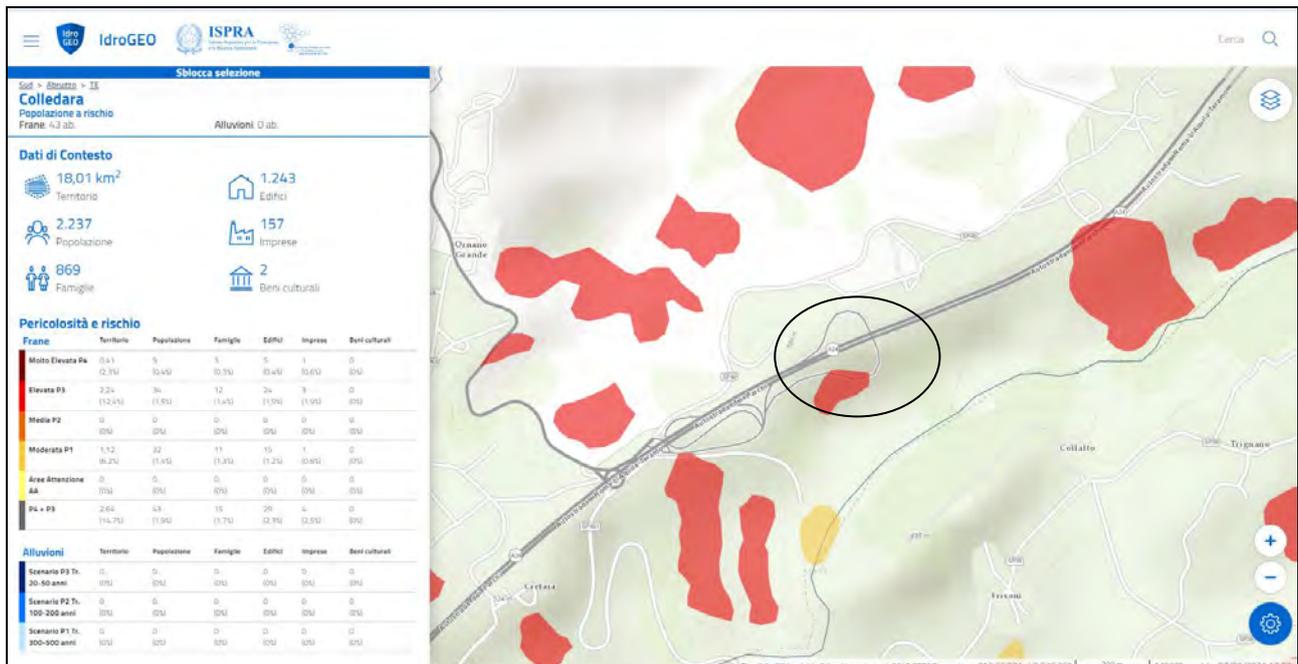


Figura 2 – Stralcio della Carta di Pericolosità e Rischio per fenomeni franosi

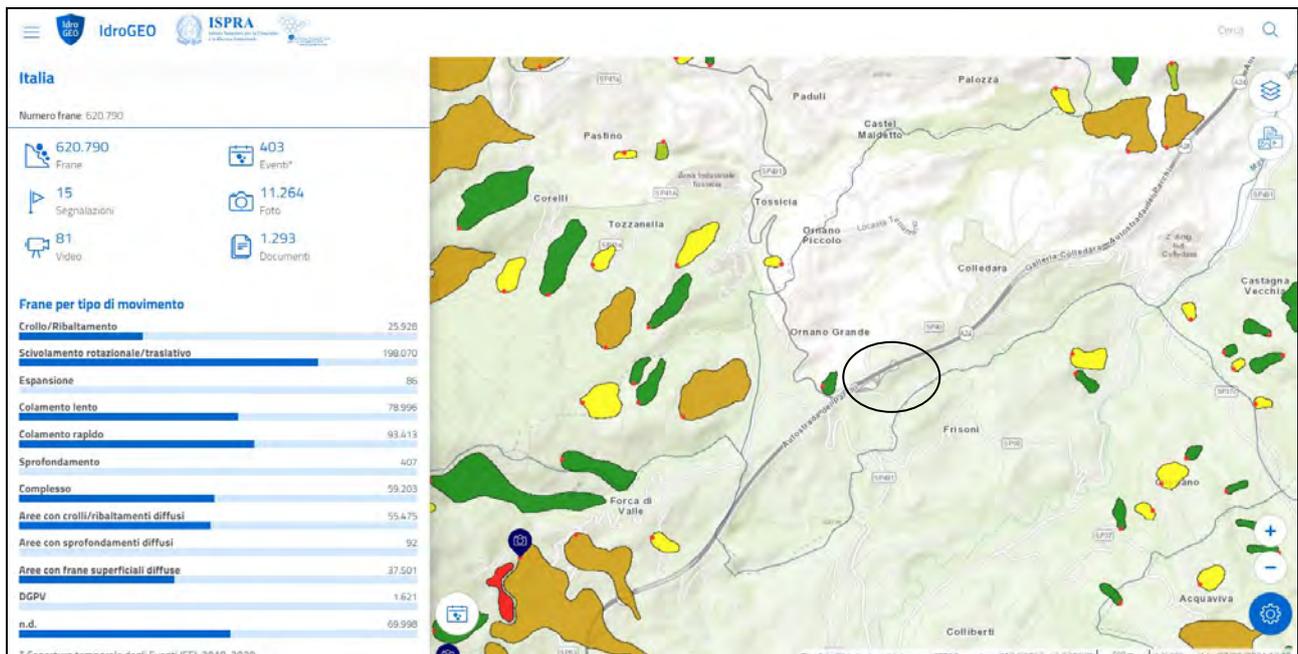


Figura 3 – Stralcio della Carta dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) in atto

Quanto in precedenza descritto è riportato sull'allegata "carta geomorfologica" in scala 1:10.000.

4 Geologia

4.1 Assetto geologico generale

L'area abruzzese è il risultato della deformazione e sollevamento di alcuni domini paleogeografici mesozoici marini che si sono sviluppati lungo il margine settentrionale africano e della loro successiva evoluzione neogenica nel corso della costruzione della catena appenninica.

Il settore appenninico abruzzese, come i contigui settori laziali e umbro-marchigiani, deriva infatti dall'evoluzione neogenica di un sistema orogenico catena-avanfossa-avampaese, in cui si possono ricostruire fasi di migrazione degli sforzi compressivi dai settori occidentali (tirrenici) verso quelli orientali (adriatici); a queste fasi compressive segue una tettonica distensiva anch'essa in migrazione da W verso E.

Questo regime tettonico distensivo è ancora attivo come testimoniato dall'intensa sismicità dell'area.

Si è così strutturata, prima in ambiente marino poi subaereo, l'area abruzzese così come oggi la conosciamo, articolata in dorsali quali il Gran Sasso, la Maiella, il sistema Velino-Sirente, e le depressioni quali la Piana del Fucino, la Conca di Sulmona, la Conca Aquilana, il Bacino della Laga.

I principali eventi caratterizzanti l'evoluzione geologica dell'area sono:

- lo sviluppo di successioni eteropiche con facies sedimentarie attribuibili a domini neritici e pelagici (piattaforme carbonatiche e bacini adiacenti) dal Giurassico inferiore a seguito dello smembramento di una paleopiattaforma carbonatica;
- l'esistenza di più o meno documentati hiatus sedimentari e/o erosivi a vari livelli stratigrafici (a volte con bauxiti);
- l'evoluzione generalizzata a sedimentazione torbida-silicoclastica nel corso dell'Oligocene-Neogene con il progressivo coinvolgimento dei singoli settori nel sistema di avanfossa-catena.

La sedimentazione e la successiva deformazione sono avvenute su crosta continentale, fatta eccezione per una parte delle unità più interne (Liguridi).

Le principali unità tettono-stratigrafiche affioranti nell'Appennino Centrale hanno una geometria arcuata controllata dall'architettura del paleomargine mesozoico di Adria, articolata in bacini pelagici e piattaforme carbonatiche persistenti in relazione allo sviluppo del rifting triassico-liassico e del paleomargine continentale di Adria.

Questo è evidente per i sovrascorrimenti del G. Sasso ed Olevano-Antrdoco.

In particolare, nelle zone apicali delle loro forme arcuate, questi sovrascorrimenti mostrano sia la massima elevazione strutturale che il massimo valore di traslazione di circa 15 km (Calamita et al., 2002; Calamita et al., 2003).

4.2 Quadro geolitologico locale

L'area in esame ricade nel margine orientale del Foglio n. 349 'Gran Sasso D'Italia' della Carta Geologica d'Italia scala 1:50000.

Questo settore dell'Appennino è caratterizzato dalla struttura del Gran Sasso a direzione E-W con il suo prolungamento orientale rappresentato dalla dorsale Monte Brancastello-Monte Camicia.

Il sito si colloca ai piedi del versante nord-orientale del Corno Grande del Gran Sasso.

A sud dell'area in esame tale struttura costituisce il fronte di sovrascorrimento orientale delle unità carbonatiche sui depositi silicoclastici messiniani del Flysch della Laga.

Nell' area in esame la sequenza sedimentaria è costituita da depositi messiniani della Formazione della Laga costituiti da un alternanza torbidityca di argille, calciruditi, conglomerati calcarei e calcareniti poggianti sempre su. Localmente si rilevano lembi residui, localizzati a varie quote, di brecce stratificate e resti di antichi coni di deiezione, detriti di falda olocenici.

Segue breve descrizione delle formazioni affioranti nel settore in esame, tratta dalle Note Illustrative del Foglio Geologico 349:

- Marne con Cerroghna (Langhiano-Tortoniano p.p.; CRR). Marne, marne-calcaree grigie e grigio-avana, e marne-argillose a foramminiferi planctonici, con intercalazioni di calcareniti in strati medi a granulometria da molto fine a media (CRRa). Calcareniti e calciruditi flussotorbidityche in strati e banchi, di colore grigio e nocciola, con resti spongolitici e glauconite rimaneggiata, e marne calcaree di colore grigio (CRRb) si intercalano nella serie. Verso il basso è presente un intervallo di prevalenti massicce a pectinidi, lamellibranchi e ostreidi. Lo spessore varia da un minimo di 90 m ad un massimo di 750 metri. L'ambiente è di rampa distale-avampaese.
- Argille ad Orbulina (Tortoniano p.p.-Messiniano p.p.; UAM3). Presente alla base degli affioramenti della successione silicoclastica della Laga. Marne argillose e siltiti marnose di colore da grigio azzurro ad avana a grigio-scuro, sottilmente stratificate e ricche di foramminiferi planctonici. Il passaggio con le sovrastanti torbidity della Formazione della Laga è diacrono. Localmente sono presenti sottili intercalazioni pelitico-arenacee. La base è di solito caratterizzata dalla presenza di un hard-ground mineralizzato a glauconite e fosfati di spessore centimetrico, al di sopra del quale possono essere presenti pochi metri di calcari marnosi e marne calcaree ricche in glauconite e tracce fossili. Questo membro è presente alla base del fronte della catena del Gran Sasso, e lo spessore, dovrebbe essere compreso tra 10 e 30. L'ambiente di deposizione è di rampa distale-avampaese. Abbondante è la microfauna a foramminiferi planctonici.
- Formazione della Laga (Messiniano p.p.; LAG). Depositi terrigeni sin-orogenici costituiti da tre membri. Il membro Gessarenitico (LAG5), affiorante nel settore in esame, è caratterizzato dalla presenza diffusa di peliti scure ricche in solfuri e solfati e scarsa cementazione degli orizzonti arenacei. Si distinguono le seguenti associazioni:
 1. associazione arenaceo-pelitica II (LAG_{5b}): strati arenaceo-pelitici tabulari medi e spessi a granulometria medio-fina; rapporto S/A>1;
 2. orizzonte guida gessarenitico (LAG_{5g}): strati spessi, tabulari, generalmente amalgamati di gessoareniti resedimentate. Spessore 20-40 m;
 3. associazione pelitico-arenacea (LAG_{5e}): strati tabulari generalmente medi e spessi con rapporto S/A da <1 a <<1.
 4. associazione arenaceo-pelitica I (LAG_{5d}): strati arenacei tabulari spessi a granulometria medio-fina con subordinata porzione superiore pelitica; rapporto S/A>>1.
- Sintema di Valle Majelama (Pleistocene Sup.; AVM). Depositi di versante (a) e detriti di falda (a3) generalmente stratificati e cementati costituiti da ghiaie e brecce con clasti angolosi e subangolosi, poligenici, eterometrici, prevalentemente calcarei o arenacei in base alle litologie dominanti e locali intercalazioni di livelli sabbioso-siltosi e paleosuoli di colore da nero a bruno-giallastro o con forti caratteri andici dove sono presenti piroclastici. Spessori fino a 150 m.
- Depositi di conoide alluvionale o fluvioglaciale ghiaioso sabbioso, con dimensioni dai blocchi alle sabbie grossolane, da massivi a stratificati con strati da molto spessi a sottili e stratificazioni incrociate planari e a truogolo, associati a depositi glaciali, e depositi di piana alluvionali composti da ghiaie, sabbie e silt, con stratificazioni incrociata planare e a truogolo o massive. Le ghiaie hanno clasti da arrotondati sub-angolosi di dimensioni da centimetriche e decimetriche nelle piane alluvionali e fino alle dimensioni dei blocchi nelle conoidi alluvionali, cementazioni variabili (generalmente alta nei settori montani) (b). Spessore massimo 20 m. Till indifferenziato costituito da depositi eterometrici massivi o grossolanamente stratificati, con dimensioni dai blocchi alle ghiaie fini, clasti da angolosi a sub-arrotondati, comunemente molto cementati (c1). Spessore fino a 30 m; giacciono in discordanza sul sintema più antico e talora su un paleosuolo fersialitico. Depositi di versante (a) e detriti di falda (a3) con clasti poligenici calcarei o arenacei, eterometrici, fino a

grossi blocchi, matrice calcarea o siltoso-sabbiosa e cementazione generalmente scarsa. Spessore 20-30 metri. Depositi di frana (a1). Lo spessore varia in funzione delle litologie coinvolte e della tipologia di movimento. Giacciono in discordanza sul sintema più antico. Depositi di piana alluvionale (b) talora terrazzati (bn), costituiti da sabbie, ghiaie e limi, con livelli e lenti di argille localmente con livelli torbosi e paleosuoli sepolti, e depositi di conoide alluvionale con ghiaie e blocchi di dimensioni da metriche a centimetriche, poligenici, da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni di sabbie e limi-sabbiosi. Lo spessore supera i 5-10 metri. Coltri eluvio colluviali siltoso-sabbiose e argillose con clasti centimetrici calcarei ed arenacei e sottili paleosuoli sepolti (b2). Spessore 5-10 m. (Olocene-attuale; OLO).

Quanto in precedenza descritto può essere osservato sull'allegata "carta geologica" in scala 1:10.000.

5 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico i materiali presenti nel sottosuolo del sito di interesse appartengono al Complesso dei Flysch arenacei di BONI et alii (1986), corrispondenti ai depositi del Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose di DESIDERIO et alii (ibidem).

Si tratta di depositi di avanfossa mio-pliocenica, costituiti da argille, marne, marne argillose, arenarie e sabbie, in varie alternanze e rapporti reciproci, in cui le acque possono essere rintracciate in corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici e conglomeratici intercalati a varie altezze nella serie; i litotipi argillosi e marnosi, pressochè impermeabili, svolgono un ruolo di acquiclude, sia nei confronti dei corpi detritici grossolani marini che degli acquiferi delle pianure alluvionali.

Le indagini condotte precedentemente nell'area di studio permettono di attribuire una permeabilità "k" compresa tra 10^{-10} e 10^{-12} m/s.

Quanto in precedenza descritto può essere osservato sull'allegata "carta idrogeolitologica" in scala 1:10.000.

6 Sismicità

6.1 Sismicità regionale

Il Comune di Colledara presenta un valore di pericolosità di base (ag) all'interno dell'intervallo $0,2g < ag < 0,225g$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV..

6.2 Sismicità locale

La sismicità storica di Colledara è ricostruita attraverso l'interrogazione del Database delle Osservazioni Macrosismiche dei Terremoti Italiani DBMI15 (a cura di M. Locati, R. Camassi, M. Stucchi – 2004) che elenca i principali terremoti in una certa area, sulla base di almeno tre osservazioni relative a danneggiamenti occorsi, e del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI11 (a cura di A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini, M. Stucchi – 2011), che consente di conoscere i parametri dei principali terremoti avvenuti in una certa area dall'anno 1000 al 2015.

Nella sottostante Tabella 1 sono riportati gli anni dei principali eventi sismici e le relative intensità Is.

Per il Comune di Colledara (TE) si ottiene una storia sismica costituita da 15 eventi e Mw massima 6.29 (Aquilano, 2009).

La sequenza sismica che ha colpito l'Aquilano nel 2009 (Mw=6.3, I=9-10) ha determinato nel comune di L'Aquila un'intensità macrosismica pari a 5-6.

Tabella 1 – Elenco degli eventi sismici sia storici che strumentali che hanno interessato direttamente o indirettamente l'area in studio. Is - intensità al sito (MCS); AE - Denominazione dell'area dei maggiori effetti; Io - Intensità epicentrale (MCS); Mw - magnitudo momento.

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
5	1933	09	26	03	33	2	Maiella	325	9	5.90	
8	1950	09	05	04	08		Gran Sasso	386	8	5.69	
2	1959	01	01	23	58	1	Teramano	46	5	4.33	
4	1969	09	26	23	40	3	Teramano	97	5	4.39	
4-5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86	
2	1986	10	13	05	10	0	Monti Sibillini	322	5-6	4.46	
4	1987	07	03	10	21	5	Costa Marchigiana	359	7	5.06	
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77	
3-4	1996	10	20	19	06	5	Appennino laziale-abruzzese	100	5	4.36	
4	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97	
2	1998	08	15	05	18	0	Reatino	233	5-6	4.42	
3	1999	10	10	15	35	5	Alto Reatino	79	4-5	4.21	
3-4	2004	12	09	02	44	2	Teramano	213	5	4.09	
NF	2005	12	15	13	28	3	Val Nerina	350	5	4.14	
5-6	2009	04	06	01	32	4	Aquilano	316	9-10	6.29	

Dall'analisi dei recenti inventari di faglie attive consultati (nello specifico il Diss 3.2: DissWorking Group, 2015 - consultabile on-line: <http://www.ingv.it/DISS/>), si riscontra che l'area analizzata, ricade nei pressi della struttura sismogenetica "Lago di Campotosto – Monte Silvano" .

Dalla Carta di Classificazione Sismica della Regione Abruzzo (Ordinanza P.C.M. 3274 del 20/03/03) risulta che il territorio di Colledara è classificato in Zona Sismica 2(media).

Si fornisce inoltre la cartografia dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale espressi in termini di accelerazione massima del suolo (vedi Carta Classificazione Sismica e Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale).

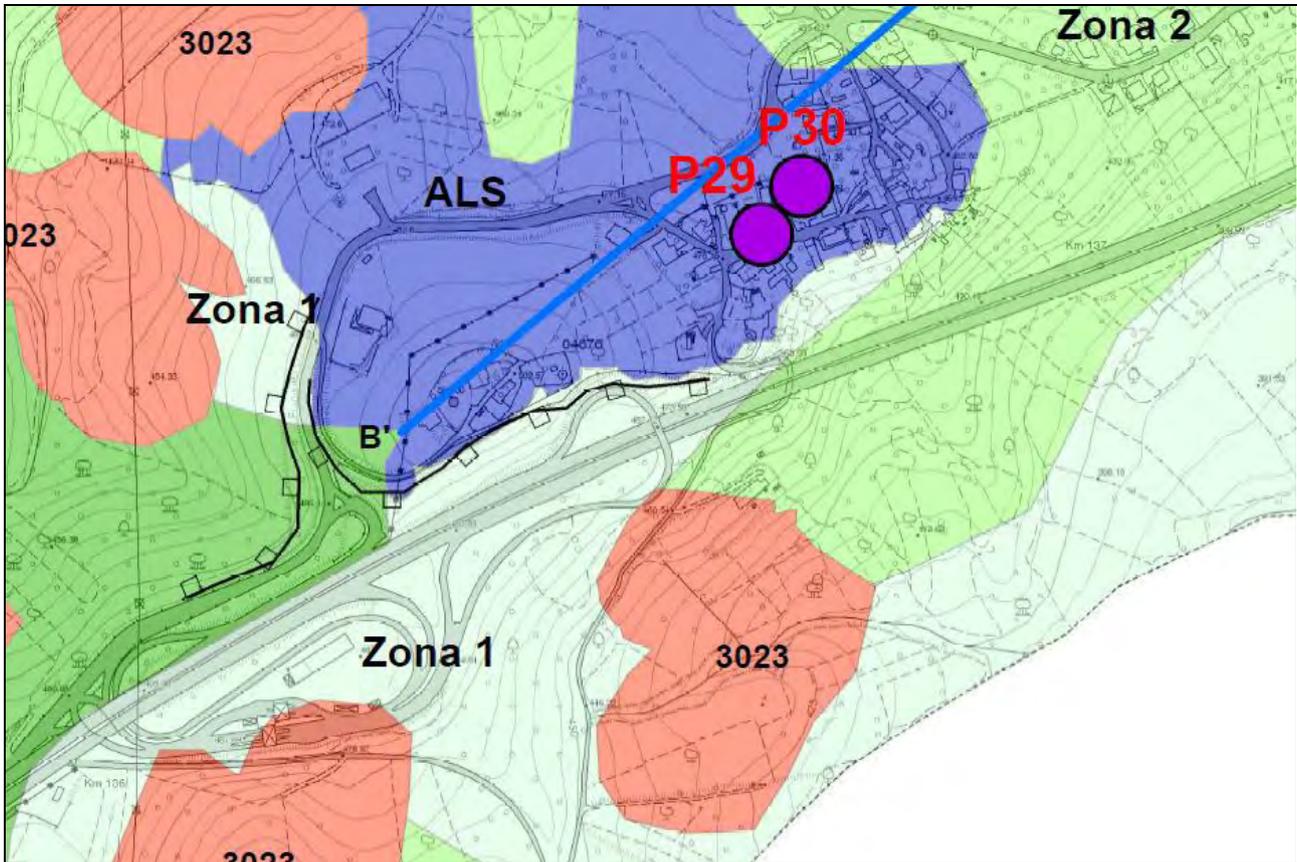
Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale si osserva che le variazioni sono continue e graduali; pertanto l'accelerazione orizzontale massima del suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi vale 0,175-0,200 g.

Si tratta di valori di accelerazione orizzontale attesa medi.

Per quanto riguarda la microzonazione sismica, l'area oggetto del presente studio ricade nella Unità Amministrativa Sismica (UAS) di Colledara.

La zona di intervento risulta essere suscettibile ai fenomeni di amplificazione sismica locale, come si evince dallo Studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, validato dall'Ufficio Geologico e Sismico Regionale ai sensi del DGR Abruzzo n.333/2011.

Quanto in precedenza descritto è riportato nell'immagine sottostante ("Carta di Microzonazione Sismica").



7 Modello geologico

Il modello geologico rappresentato nella presente relazione è frutto del rilevamento geologico condotto, che ha permesso di rilevare l'assetto geologico e geomorfologico dell'area di sedime del viadotto Svincolo di S. Gabriele.

L'opera si sviluppa su un ripiano morfologico fortemente influenzato dalle caratteristiche litotecniche delle formazioni geologiche affioranti e dall'azione modellante operata dalle acque ruscellanti.

In particolare il versante meridionale è caratterizzato dalla presenza di fenomeni di deformazioni lente di superficie, in stato quiescente.

Dal punto di vista geolitologico si è osservata la presenza di un affioramento di marne calcaree grigie scagliose, a struttura caotica, a cui si sovrappongono depositi limoso-sabbiosi marroni, associabili alla facies pelitica della formazione della Laga.

L'assetto stratigrafico del sottosuolo interessato dal viadotto di svincolo è rappresentato da un'unità superiore, costituita da limi sabbiosi alterati, con spessore variabile tra 3 e 8 m, in appoggio sul substrato marnoso calcareo, superficialmente alterato e destrutturato.

Nelle successive fasi progettuali saranno approfonditi tali aspetti mediante l'esecuzione di prove ed indagini puntuali.

8 Modello sismico

Una breve descrizione della sismicità storica del Comune di Colledara è riportata nel Capitolo precedente, dal quale si deduce che l'area in esame è caratterizzata da un'accelerazione orizzontale attesa media.

Per un sisma con un periodo di ritorno (TR) di 50 anni e probabilità di superamento (PVR) pari al 10%, questo valore è generalmente compreso nel range 0,175 – 0,200 Ag/g (INGV: "Mappa della pericolosità sismica del territorio").

8.1 Pericolosità sismica di base

Al fine della definizione delle azioni sismiche di progetto, di cui al § 3.2 delle NTC18, occorre partire dalla "pericolosità sismica di base".

La stima di quest'ultima, intesa come accelerazione orizzontale massima attesa ag su suolo rigido, con superficie topografica orizzontale (categoria "A" e T1 delle NTC18), pertanto in condizioni ideali, viene eseguita mediante un approccio "sito dipendente"; ovvero la stima dei parametri spettrali, necessari per la definizione dell'azione sismica sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, è calcolata direttamente per il sito in esame.

Per far ciò sono state calcolate, in base ai parametri correlati al reticolo di riferimento, le coordinate geografiche della zona in esame, riferite all'ellissoide ED50, sistema di riferimento utilizzato per la carta di pericolosità dell'INGV.

Esse sono:

Latitudine:	ϕ_{ED50}	42.532825
Longitudine:	λ_{ED50}	13.665363

Una volta ricavata la pericolosità sismica di base, fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it> è possibile passare alla definizione delle azioni sismiche, nei vari stati limite, attraverso l'approccio prestazionale introdotto dalle NTC18, e valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_r con la seguente relazione:

$$V_r = V_n \text{ (vita nominale della struttura)} \times C_u \text{ (coefficiente d'uso)}.$$

Esse si ricavano dalle accelerazioni ag e dalle relative forme spettrali.

Queste ultime, relative a ciascuno degli stati limite, cui corrispondono determinate probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento, sono definite, in condizioni di campo libero, a partire dai seguenti parametri:

- a_g (o P_{ga}) accelerazione orizzontale massima del terreno, determinata su un reticolo a maglia inferiore a 10 Km (corrispondente all'ordinata spettrale per $t = 0$);
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale su suolo rigido.

Tramite il software sperimentale SPETTRI 1.03 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti è possibile stimare i parametri per la definizione dell'azione sismica per i vari stati limite considerati e per il sito, tenendo conto delle seguenti condizioni:

- Coordinate del sito: Lat 42.532825 e Long 13.665363;
- Vita nominale V_N : 100 anni;
- Classe d'uso: IV;
- Coefficiente $C_u=2,0$;
- Vita di riferimento $V_R = V_N \times C_u = 200$ anni.

Ai quattro stati limite, Stato limite di immediata operatività (SLO), Stato limite di danno (SLD), Stato limite di salvaguardia della Vita (SLV) e Stato limite di prevenzione del Collasso (SLC) sono stati attribuiti (v. Tabella 3.2.1 delle NTC18) i valori della probabilità di superamento P_V nel periodo di riferimento, pari rispettivamente a 81%, 63%, 10% e 5%, cui corrispondono periodi di ritorno di anni 120, 201, 1898, 2475.

I parametri di azione sismica del sito in esame per i diversi stati limite sono riportati nella successiva tabella.

Stato limite	T_r (anni)	a_g (m/s^2)	F_o	T_c^* (s)
SLO	120	0.123	2.421	0.317
SLD	201	0.152	2.436	0.328
SLV	1898	0.338	2.509	0.373
SLC	2475	0.368	2.518	0.378

Tabella – Parametri di azione sismica del sito in esame per i diversi stati limite

8.2 Risposta sismica locale e categoria di sottosuolo

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, secondo quanto esposto nelle NTC18, per tener conto delle modifiche prodotte dalle locali condizioni stratigrafiche (S) del sottosuolo e dalla configurazione topografica (T) del sito in esame.

Entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido ed orizzontale.

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, determinano la risposta sismica locale (RSL), così come definita al § 7.11.3.1 delle NTC18.

Gli effetti della RSL possono essere valutati con metodi semplificati, se l'azione sismica in superficie è descritta dall'accelerazione massima o dallo spettro di risposta elastico, oppure mediante specifiche analisi quando l'azione è descritta mediante accelerogrammi.

Nella fattispecie, dall'analisi e mediazione dei dati ricavati dalle risultanze di precedenti campagne di studio, è stato possibile valutare l'effetto della risposta sismica locale, mediante la classificazione sismica del suolo.

In particolare l'esecuzione delle prospezioni geofisiche eseguite, nonché la modellazione geologica e geotecnica del sedime locale, hanno consentito di classificare il sottosuolo nella categoria "E", come da campitura evidenziata nella seguente tabella 3.2.II delle NTC18.

Per quanto attiene le modifiche indotte all'azione sismica di progetto dal fattore topografico, il rilevamento geomorfologico condotto, unitamente ai rilievi topografici, hanno consentito di classificare il sito locale, come da campitura evidenziata nella successiva tabella 3.2.III delle NTC18, in categoria "T1".

L'azione sismica di progetto dovrà pertanto essere determinata considerando la categoria di sottosuolo, nella fattispecie tipo C, e la categoria topografica, nella fattispecie T1.

Nelle successive fasi progettuali tali aspetti saranno approfonditi con le verifiche e le indagini opportune.

§ 3.2.2 NTC18: Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria suolo	Tipo	Velocità onde di taglio
A	Ammassi rocciosi o terreni molto rigidi	$V_s > 800$ m/sec
B	Rocce tenere e terreni a grana grossa molto addensati o terreni fini molto consistenti	360 m/sec $< V_s < 800$ m/sec
C	Terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni fini mediamente consistenti	180 m/sec $< V_s < 360$ m/sec
D	Terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni fini scarsamente consistenti	100 m/sec $< V_s < 180$ m/sec
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D con profondità del substrato non superiore a 30 m	V_s come C e D nello strato superficiale su un substrato con V_s come A

§ 3.2.2 NTC18: Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $> 15^\circ$
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 $i > 30^\circ$

9 Considerazioni conclusive

Il presente studio si è sviluppato prevedendo una fase di rilevamento in campagna dei caratteri geologico – geomorfologici dell’area, seguita da una fase che ha previsto l’interpretazione delle risultanze di precedenti campagne di indagini eseguite nelle aree limitrofe a quelle di diretto interesse progettuale

La sintesi dei dati ottenuti dalle indagini ha permesso di ricostruire, seppur preliminarmente, il modello geologico del sedime delle opere da realizzare, nonché il modello sismico dell’area.

La stima di eventuali fattori condizionanti dal punto di vista geologico, sulla base di tutto quanto in precedenza descritto, porta alle seguenti conclusioni:

- La zona non dovrebbe presentare rischi di liquefazione (§ 7.11.3.4 delle NTC18);
- La zona in esame potrebbe manifestare fenomeni di subsidenza, cedimenti differenziali, dovuti alla presenza di terreni compressibili;
- Una porzione della zona di interesse è classificata come area di frana quiescente;
- La zona è suscettibile ai fenomeni di amplificazione sismica locale, come si evince dallo studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, validato dall’Ufficio Geologico e Sismico Regionale ai sensi della DGR Abruzzo n.333/2011;
- La zona non è compresa in aree R3 o R4 dei Piani della Autorità di Bacino competente;
- La zona non si trova entro 50 metri da faglie attive e capaci segnalate dall’INGV.

Ogni successiva valutazione di carattere geotecnico, relativa alla stabilità dell’insieme opera/terreno dovrà derivare da un’analisi dei carichi di progetto.

Viterbo, lì 7 gennaio 2021

Geol. Roberto Troncarelli



Geol. Marco Orfei



COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

Stralcio IGM - Tav. N. 349 II E

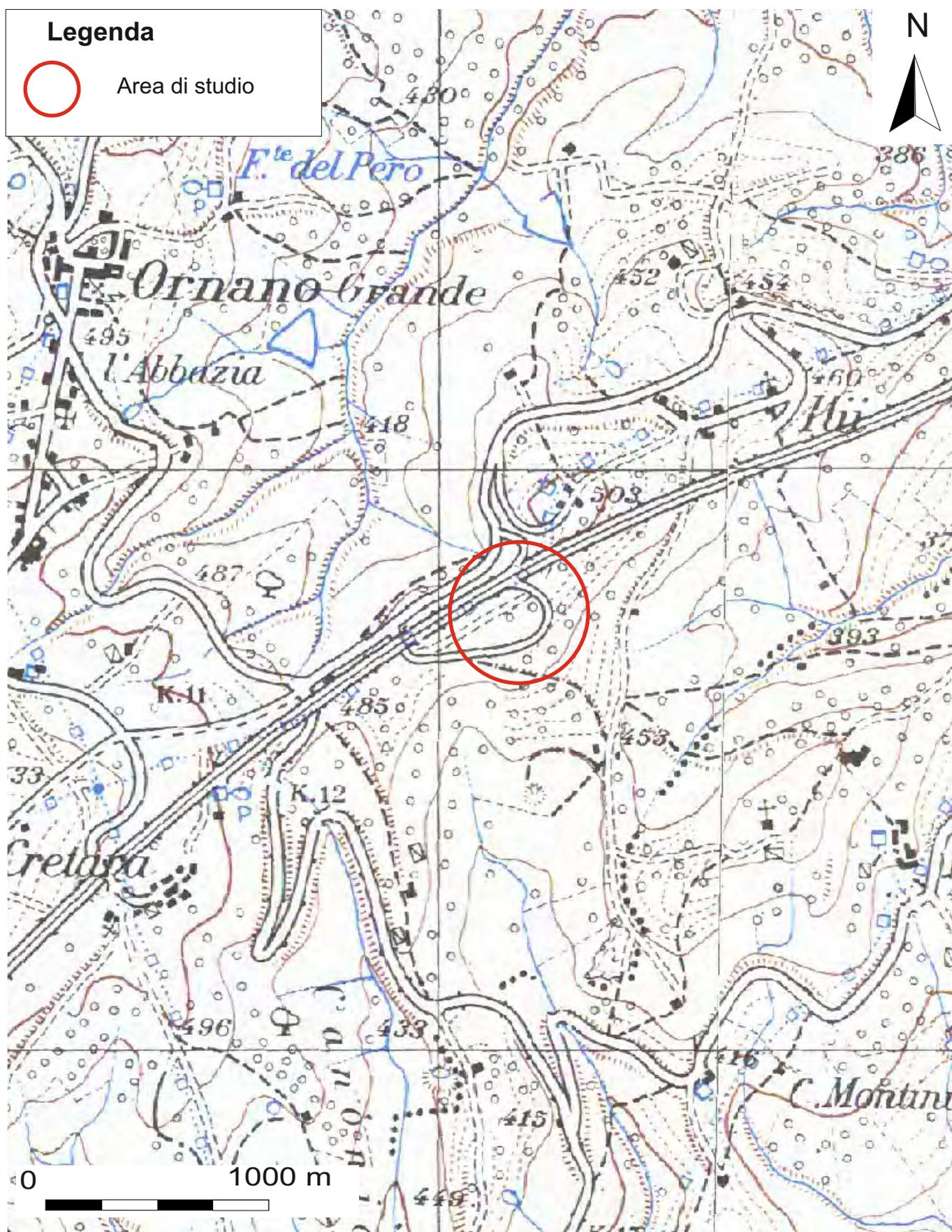
Scala 1:25.000

Legenda



Area di studio

N

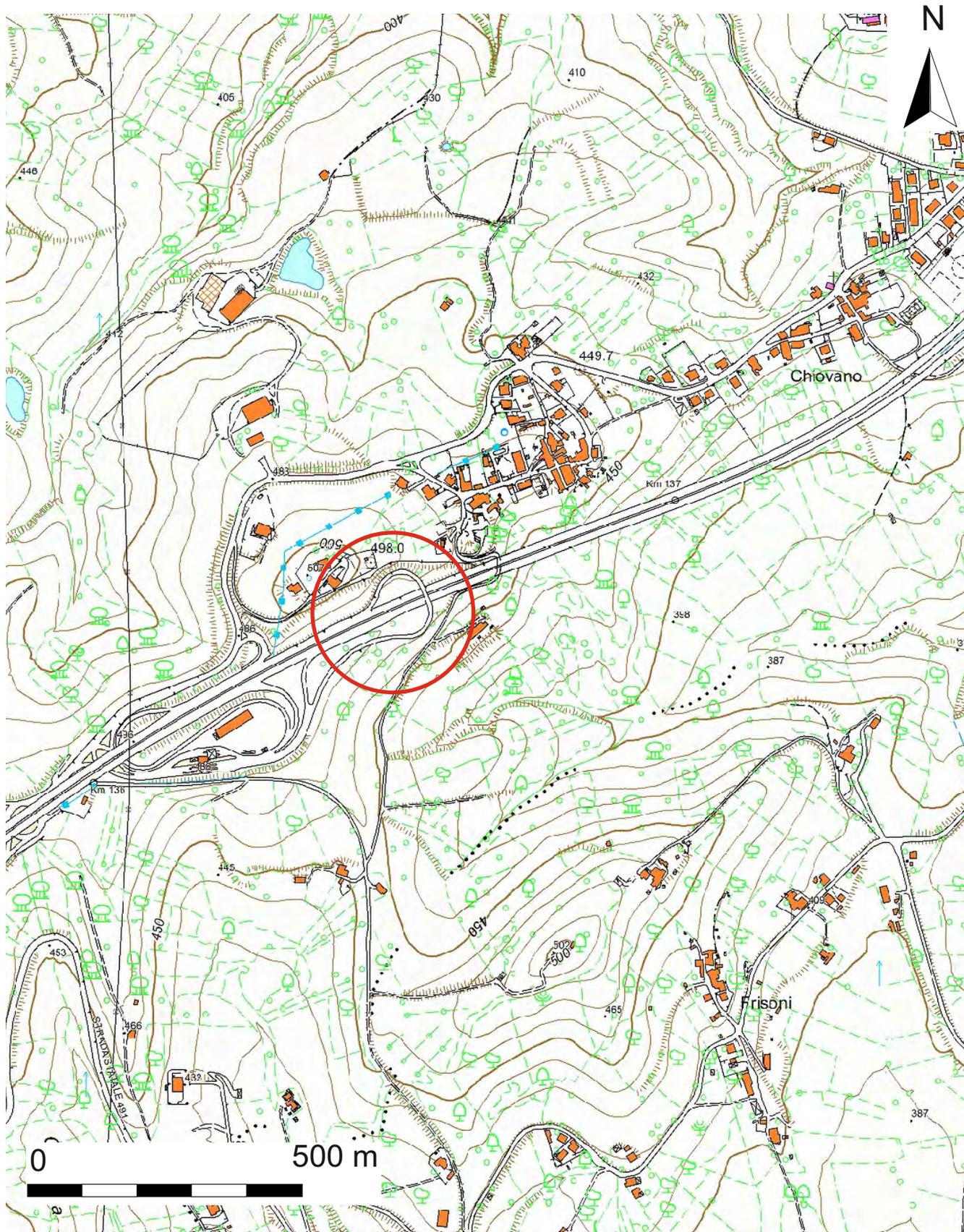


COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

Stralcio CTR - Elemento n. 349080 "Tossicia"

Scala 1:10.000

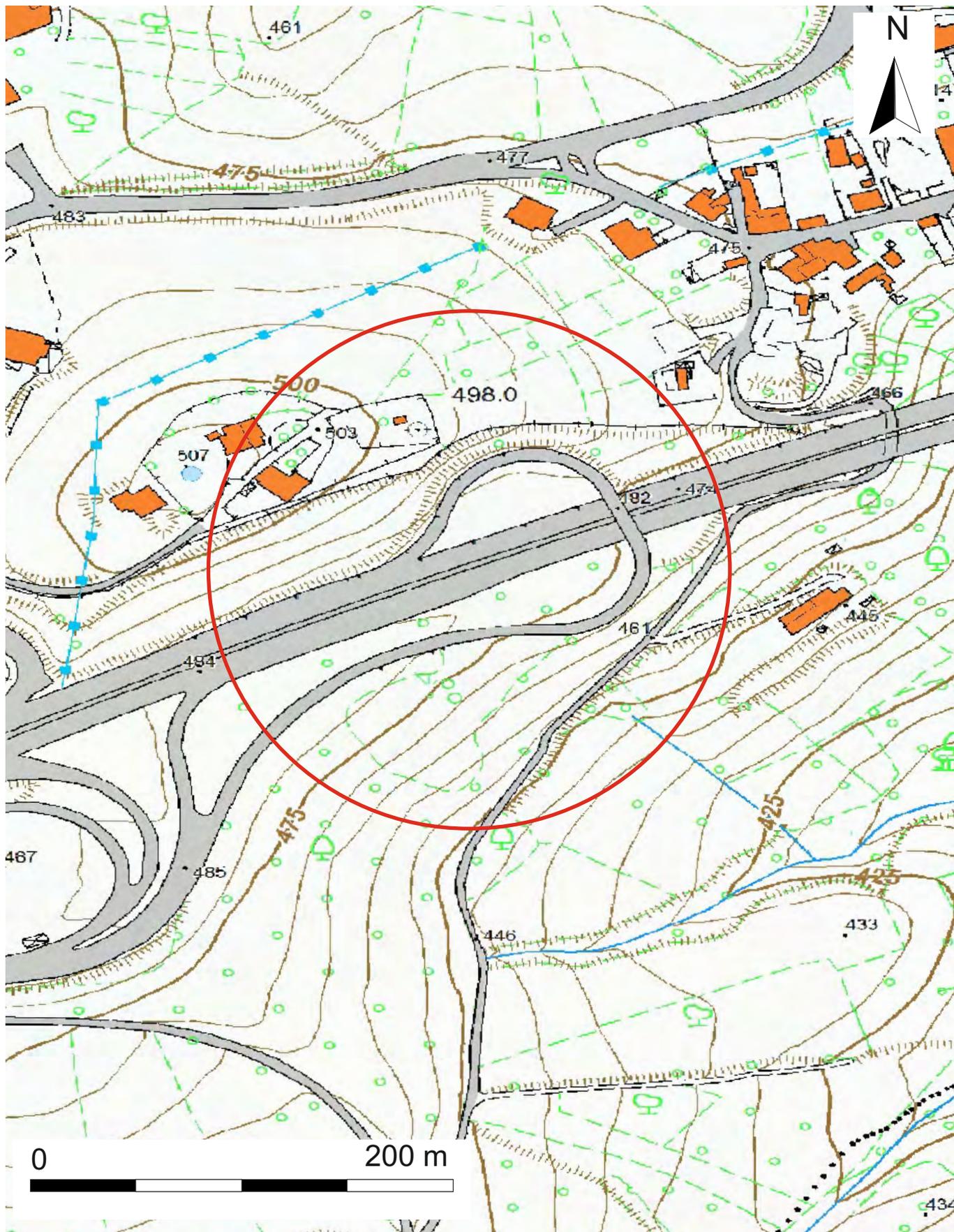


COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

Stralcio CTR - Elemento n. 349081 "Colledara"

Scala 1:5.000



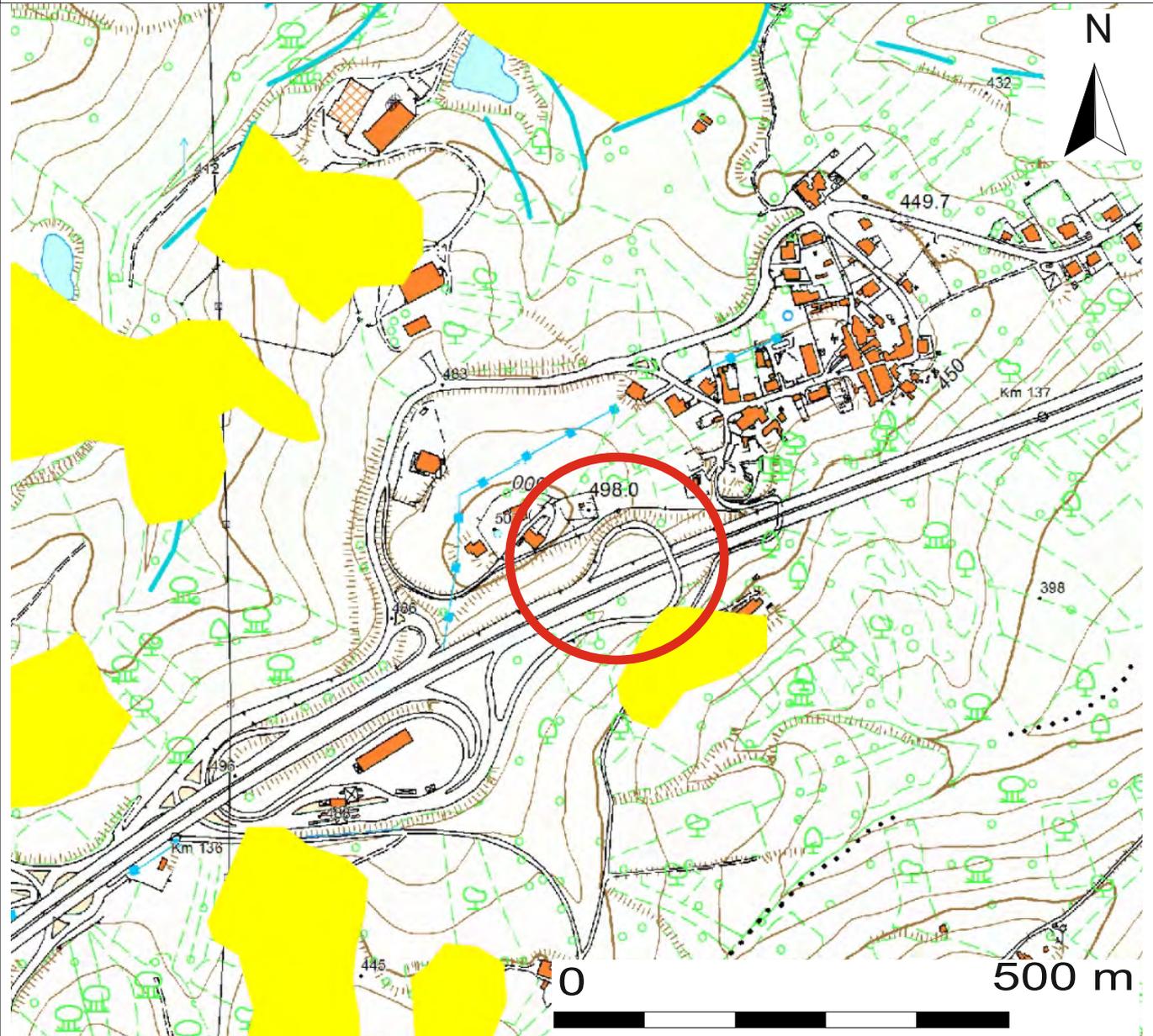
COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

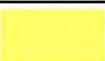
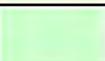
Piano per l'assetto idrogeologico PAI - Stralcio Carta della Pericolosità
"fenomeni gravitativi e processi erosivi"

Autorità dei Bacini Regionali e interregionale Fiume Sangro

Scala 1:10.000



Legenda

<i>CLASSE DI PERICOLOSITÀ</i>	
	P3 – Pericolosità Molto Elevata Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente
	P2 – Pericolosità Elevata Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione
	P1 – Pericolosità Moderata Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione
	Pscarpate – Pericolosità da Scarpate Aree interessate da Dissesti tipo Scarpate
	Aree in cui non sono stati rilevati Dissesti

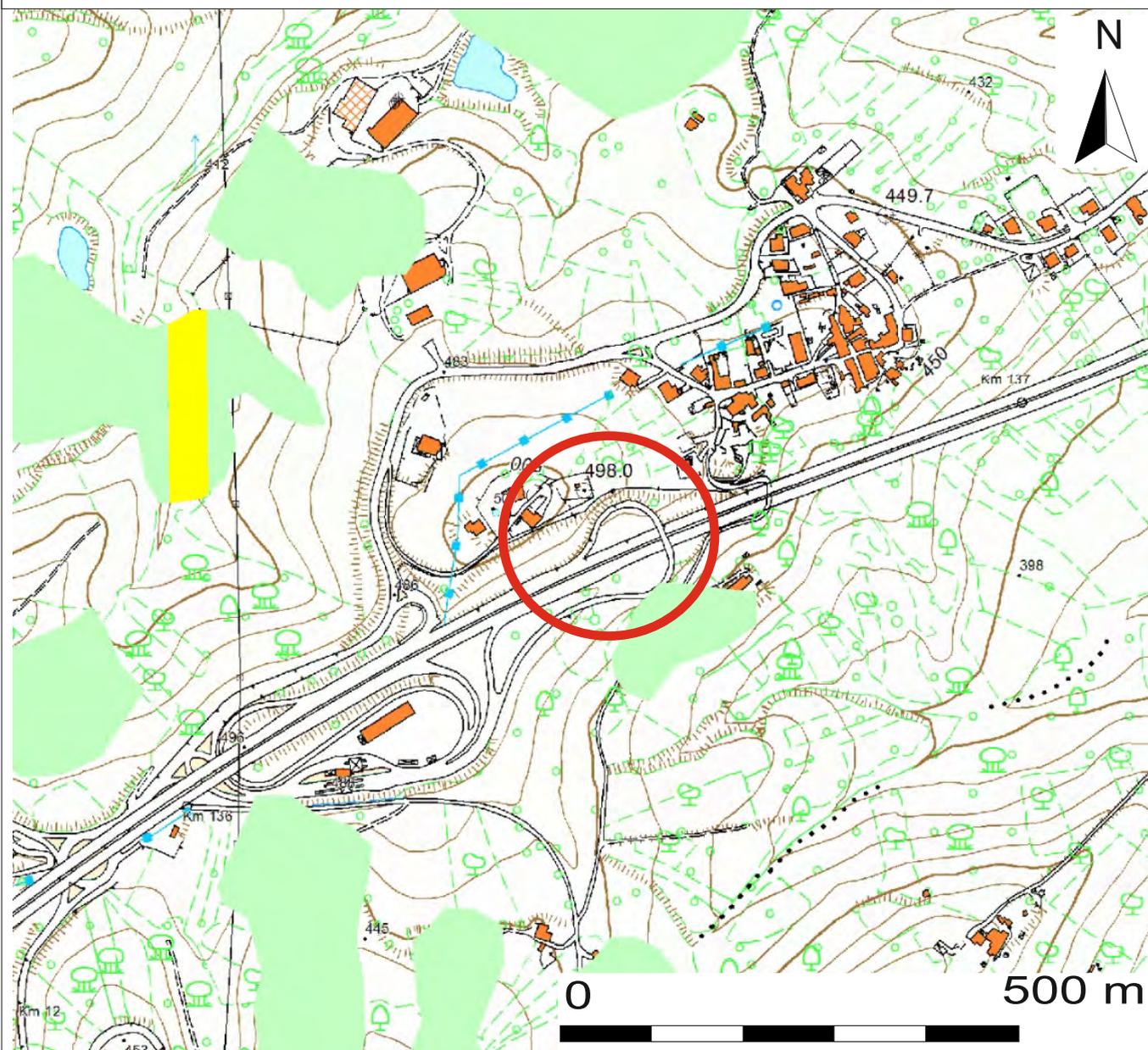
COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

Piano per l'assetto idrogeologico PAI - Stralcio Carta delle aree a Rischio
"fenomeni gravitativi e processi erosivi"

Autorità dei Bacini Regionali e interregionale Fiume Sangro

Scala 1:10.000



Legenda

CLASSE DI RISCHIO	
	R4 – Rischio Molto elevato Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.
	R3 – Rischio Elevato Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.
	R2 – Rischio Medio Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
	R1 – Rischio Moderato Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA GEOMORFOLOGICA

Stralcio CTR - Elemento n. 349081 "Colledara"

Stralcio della "Carta geomorfologica Regione Abruzzo", Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi. Foglio 349E.

Scala 1:5.000

Legenda



Delimitazione area in studio



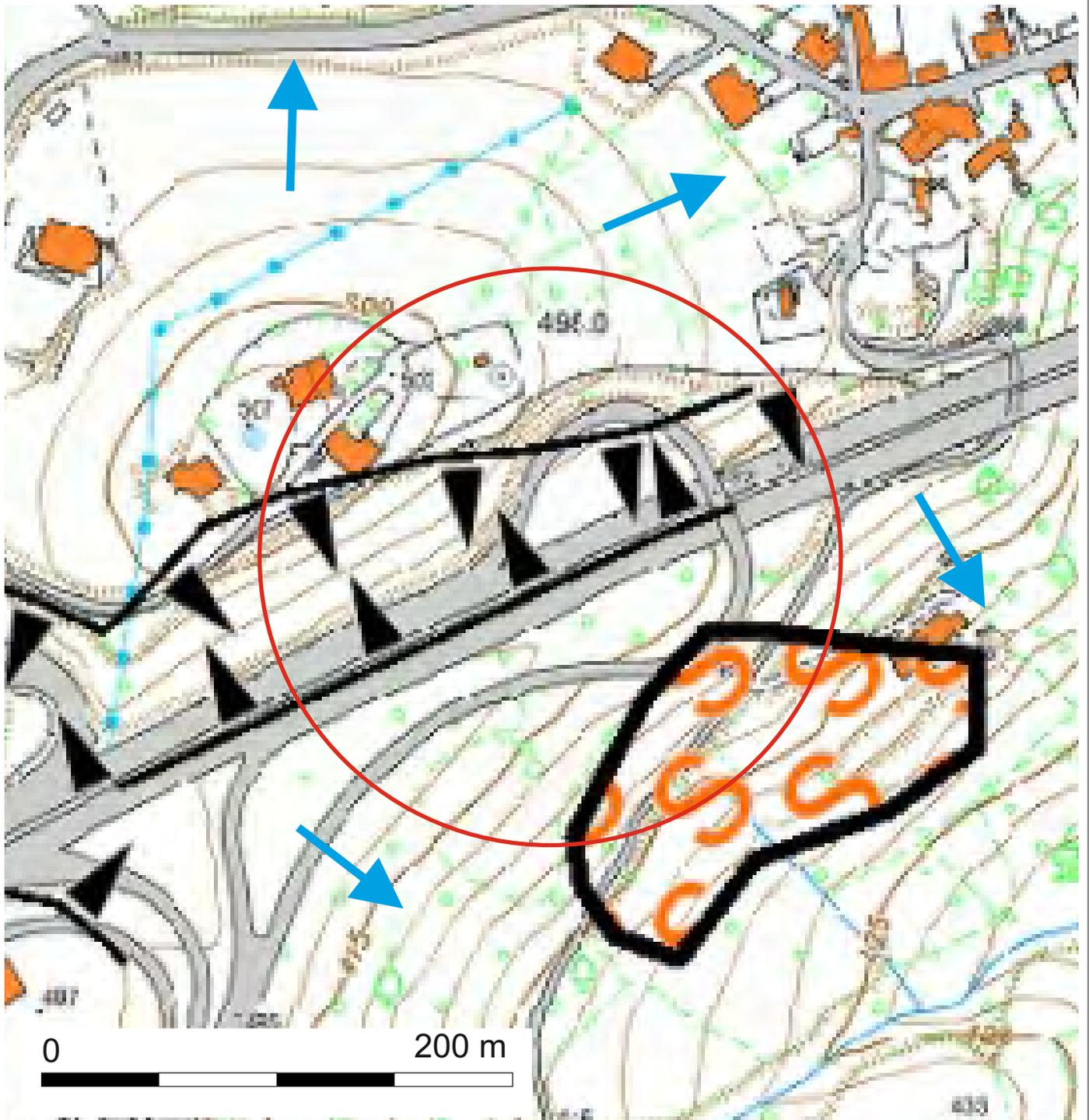
Direzione preferenziale del drenaggio superficiale



Orlo di scarpata artificiale



Versante interessato da deformazioni superficiali lente (quiescente)



COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA GEOLOGICA

Stralcio CTR - Elemento n. 349081 "Colledara"

Scala 1:5.000

Legenda



Delimitazione area in studio



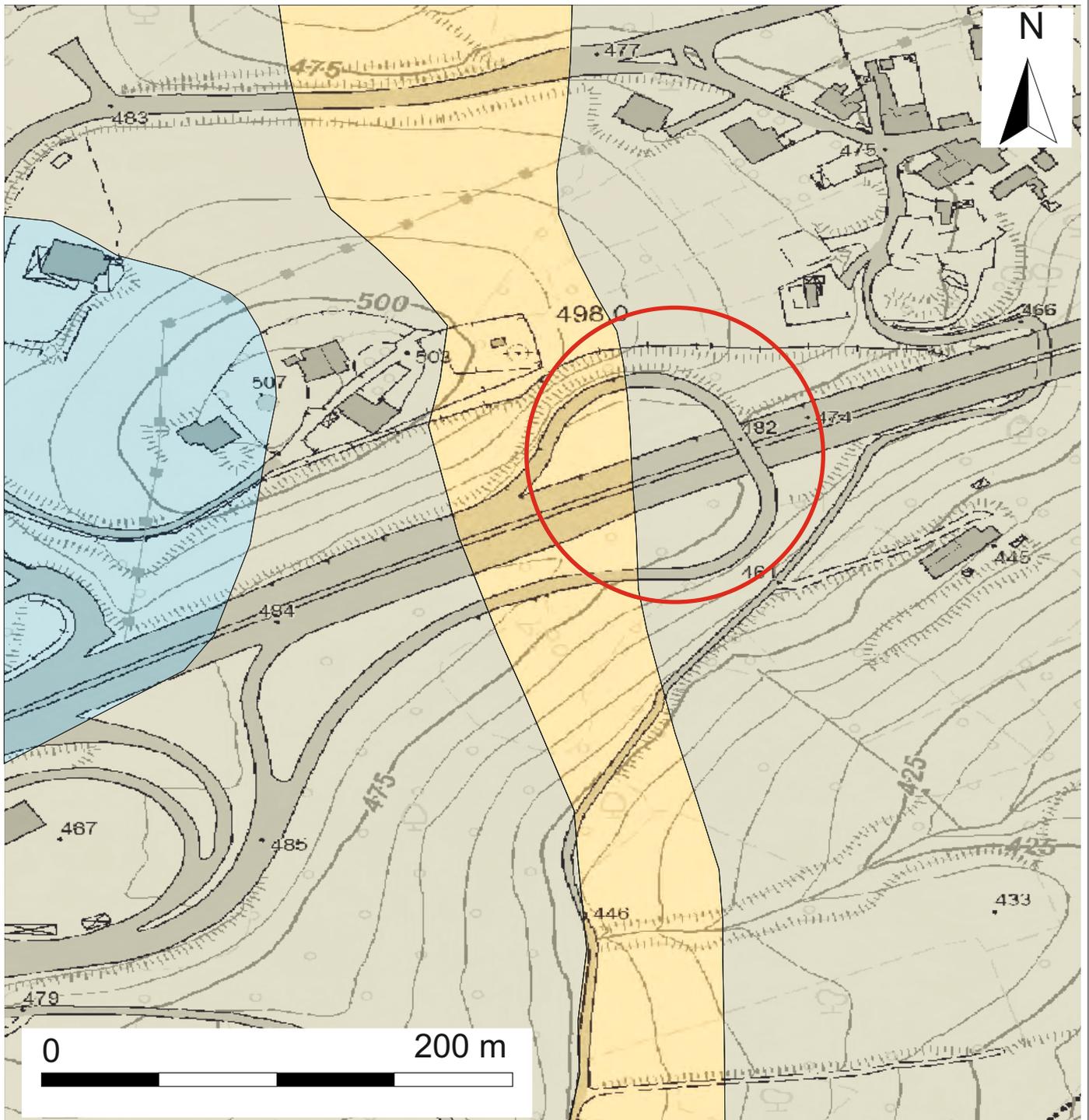
Membro Gessarenitico con rapporto Sabbia/Argilla >1



Depositi olocenici



Membro Gessarenitico con rapporto S/A >>1



COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA IDROGEOLOGICA

Stralcio CTR - Elemento n. 349081 "Colledara"

Scala 1:5.000

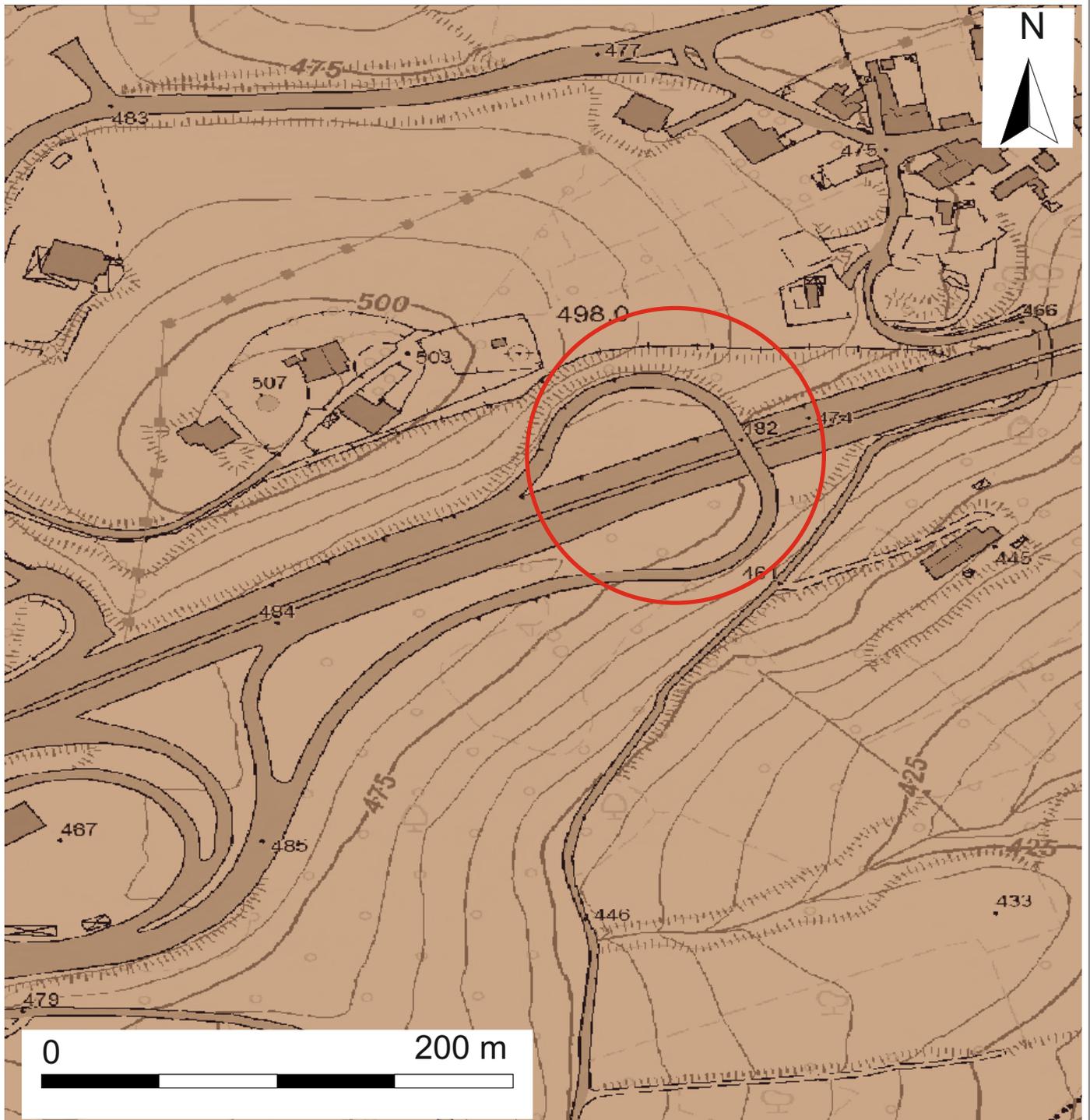
Legenda



Delimitazione area in studio



Complesso dei flysch arenacei

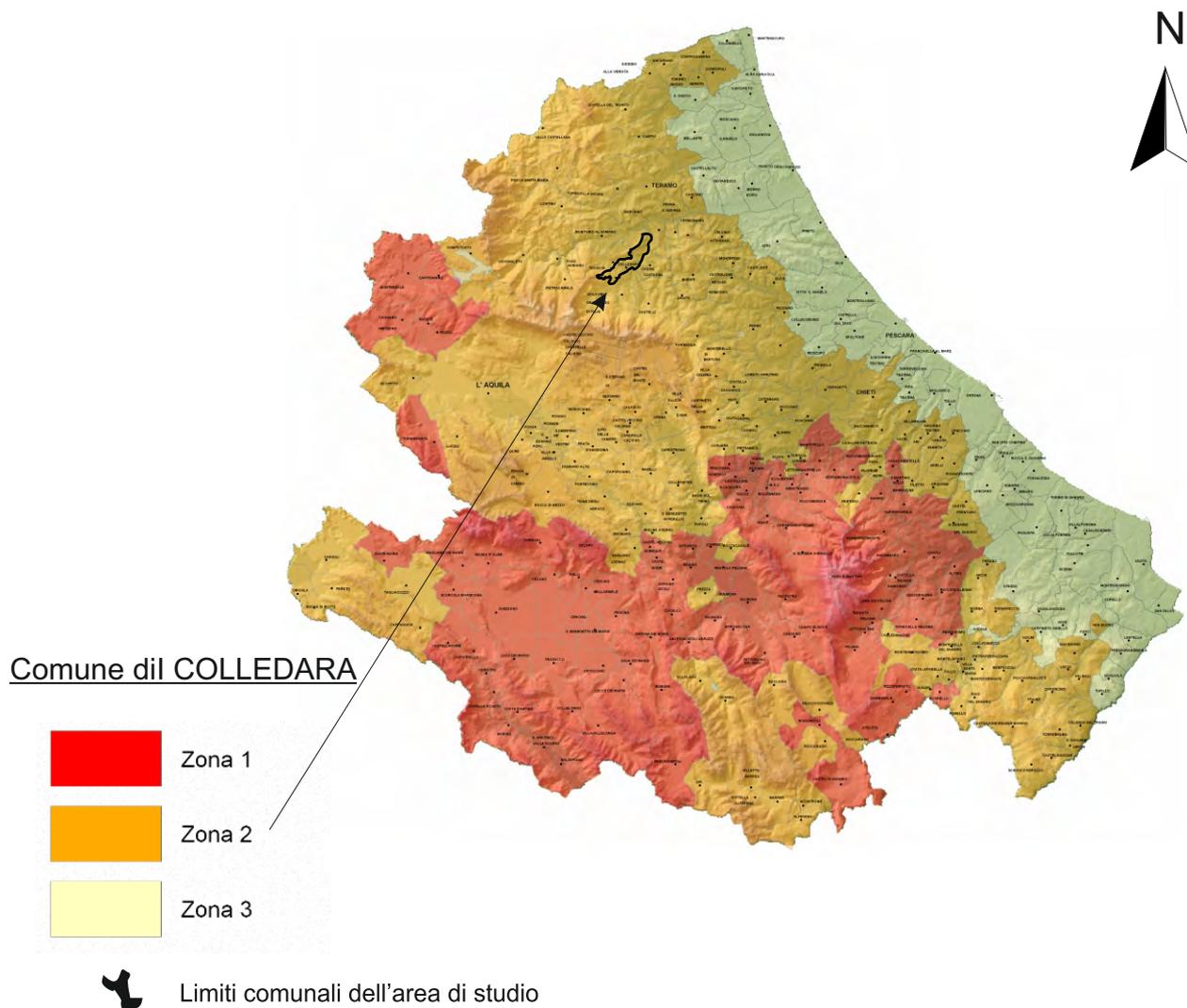


COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA CLASSIFICAZIONE SISMICA

Ordinanza P.C.M. 3519 del 28/04/06 e con recepimento
delle variazioni operate dalla D.G.R. 438 del 2005



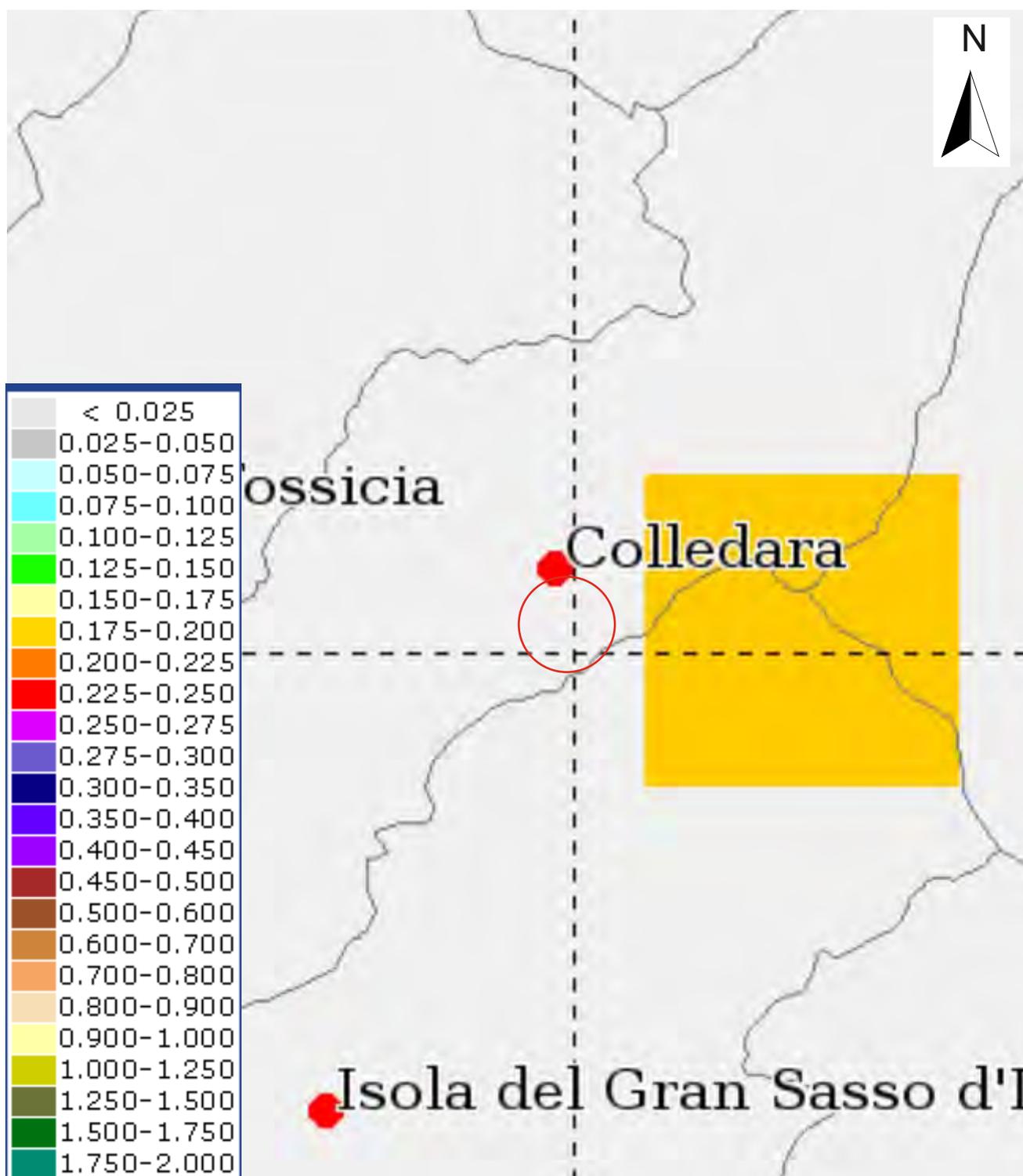
COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA DEI VALORI DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL TERRITORIO

(rif. Ordinanza PCM 3519 del 28/04/06)

Espressi in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza > 10% in 50 anni riferita ai suoli rigidi ($V_s > 800\text{m/s}$)



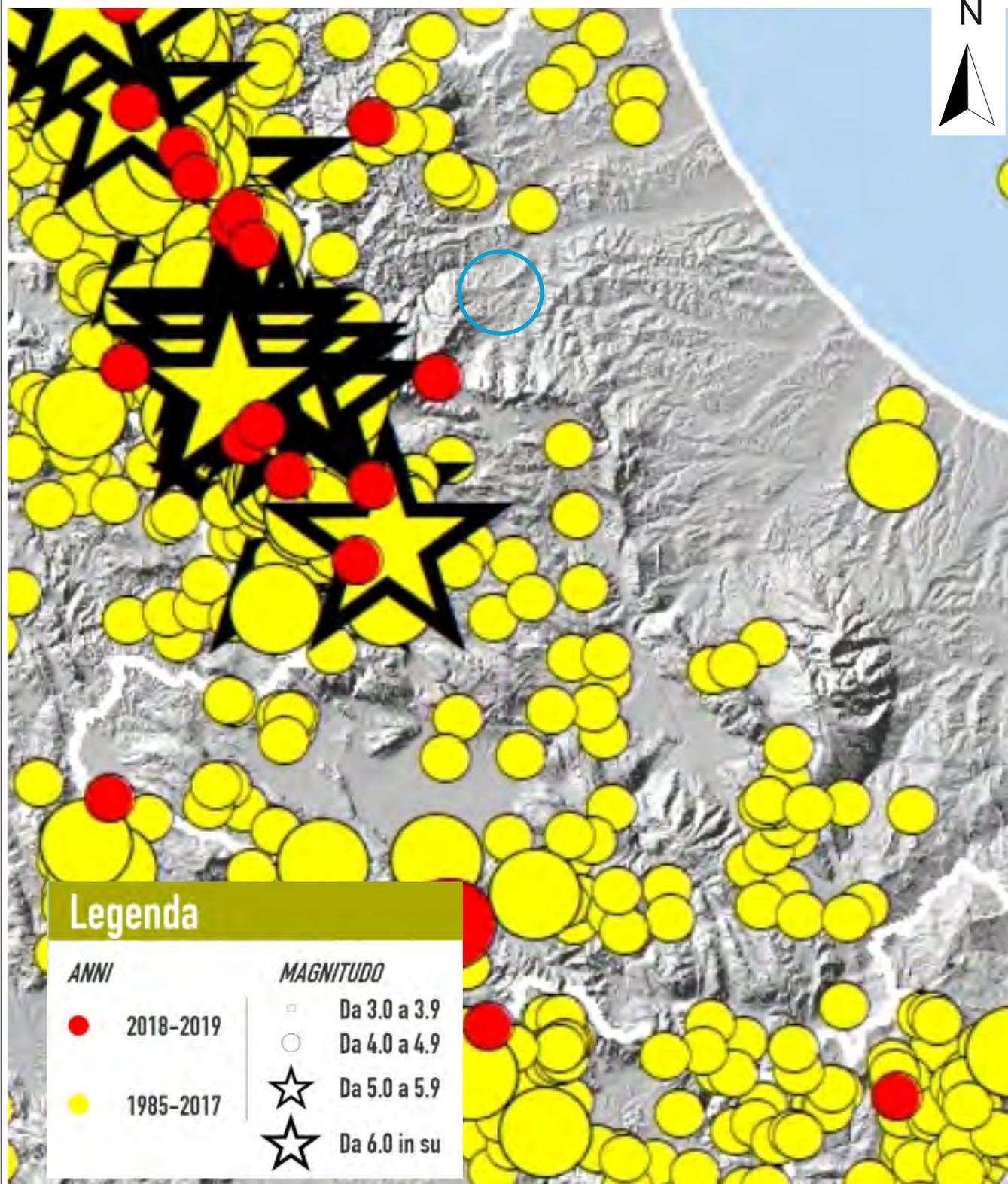
COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA DELLA SISMICITA' STRUMENTALE

(Sismicità registrata nel periodo 2000-2018)

Fonte dei dati: Progetto ISIDE <http://iside.rm.ingv.it/>)



COMUNE DI COLLEDARA (TE)

Località "Colledara"

CARTA DELLA SISMICITA' STORICA, STRUMENTALE E DELLE STRUTTURE SISMOGENETICHE

Dati disponibili on-line: http://diss.rm.ingv.it/GFMaplet3_INGV/GFMaplet/Default

