

R E L A Z I O N E G E O L O G I C A

REGIONE Umbria
COMUNE Città di Castello
PROVINCIA Perugia

TITOLO PROGETTO Demolizione e ricostruzione in situ della Scuola Secondaria
di Primo Grado Dante Alighieri

UBICAZIONE Città di Castello, via della Tina n. 12

ESTREMI CATASTALI

Foglio 149

Particella/e 3122

DATA 24 gennaio 2021

COMMITTENTE/I Comune di Città di Castello

GEOLOGO Dott. Matteo Gabrielli

N. ISCRIZIONE 450
O.G.R.U.

INDIRIZZO STUDIO Fraz. Croce di Castiglione 9
Città di Castello (PG)

CONTATTI Cell. 3281970952

Email matteogeol@yahoo.it

PEC matteogabrielli@epap.sicurezzapostale.it



							PREMESSA
1)	.	.	.	.	.	.	NORMATIVA
2)	.	.	.	.	.	.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
3)	.	.	.	.	.	.	DOCUMENTAZIONE CONSULTATA
4)	.	.	.	.	.	.	VINCOLI DELL'AREA
5)	.	.	.	.	.	.	NOTE GEOLOGICHE GEOMORFOLOGICHE
6)	.	.	.	.	.	.	NOTE IDROGEOLOGICHE
7)	.	.	.	.	.	.	PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA
8)	.	.	.	.	.	.	INDICAZIONI GEOTECNICHE DEI TERRENI
9)	.	.	.	.	.	.	INDICAZIONI SISMICHE
10)	.	.	.	.	.	.	PROGRAMMA DI INDAGINI
							CONCLUSIONI

Allegati al progetto

- Planimetria I.G.M. scala 1:25000
- Planimetria c.t.r. scala 1:10000
- Carta geologica scala 1:10000
- Catastale scala 1:2000

Bibliografia

Software

PREMESSA

E' stato eseguito uno studio geologico preliminare a supporto del progetto che prevede la demolizione con ricostruzione in sito del complesso scolastico della scuola secondaria di primo grado "Dante Alighieri". Gli edifici sono compresi nell'area urbana del capoluogo comunale in via della Tina al numero 12. Lo studio si è avvalso delle indicazioni utili dal punto di vista geologico, geomorfologico e sismico per un'area comprensiva della particella in oggetto, area le cui dimensioni sono state ritenute sufficienti per avere un quadro dello stato dei luoghi. La prima parte del lavoro ha avuto un inquadramento di area vasta che ha permesso tramite rilevamento geologico e acquisizione di dati da cartografie tematiche quali: il progetto Carg, il p.r.g. comunale e i tematismi della aree in frana e delle aree soggette a esondazioni fluviali, di inserire l'area di intervento nel contesto geologico di questa parte della Alta Valle del Tevere. Indicazioni su i caratteri stratigrafici locali sono ricostruiti utilizzando indagini geognostiche e geofisiche ricavate da bibliografia. I dati acquisiti saranno di supporto per l'inquadramento del programma di indagini da eseguire in sito al fine di definire un modello geologico dell'area di sedime che interessa gli stabili. Il progetto è stato incaricato dal comune di Città di Castello. In allegato sono riportate le carte a diversa scala relative all'area su cui si è stati chiamati a esprimere il parere.

1. NORMATIVA

Questo lavoro è stato eseguito come rapporto preliminare e segue le indicazioni normative attualmente vigenti per le costruzioni (NTC18), al fine di dare valutazioni geologiche e di definire una campagna di indagini e che dovranno essere eseguite, interpretate al fine di definire il modello geologico dell'area comprendente l'edificio, con indicazioni geotecniche e idrogeologiche e dovranno essere di corredo alla relazione geologica definitiva.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame è stata individuata utilizzando i seguenti elaborati cartografici a diversa scala:

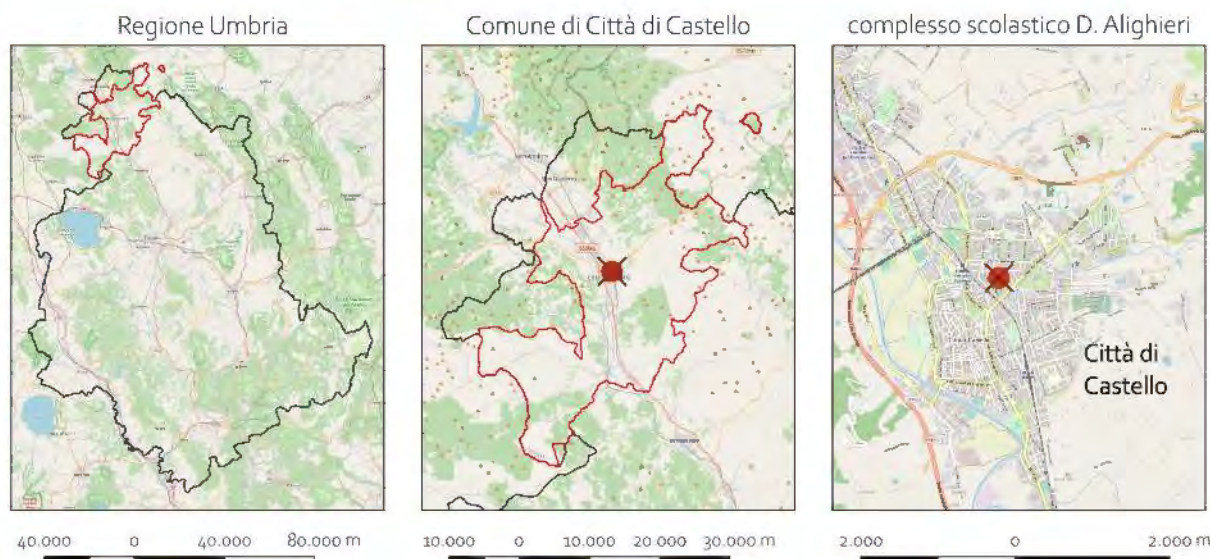
- Carta d'Italia I.G.M. Serie 25 foglio 289 sezione II Città di Castello;
- c.t.r. Regione Umbria 289 110;
- foglio catastale 149 del comune di Città di Castello.

Sono indicate le coordinate in diversi datum del punto mediano del complesso di edifici che formano la scuola.

Proiezione	Datum	Ellissoide	Codice EPSG ^[1]	Unità	EST	NORD
Gauss Boaga	Roma 40	Internazionale 1924 (Hayford 1909)	3004	metri	2297039	4815897
UTM	ED50	Internazionale 1924	4230	gradi	12,244766	43,463606
UTM	WGS84	WGS84	4326	gradi	12.243810	43.462652

Note: [1] European Petroleum Survey Group

Il complesso scolastico si trova in via della Tina al numero 12 dell'area comunale di Città di Castello.

Zoom

3. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA

Il progetto si inserisce in un ambito territoriale per il quale sono reperibili dei documenti ufficiali liberamente consultabili. Di seguito vengono elencati quelli principali.

- piano regolatore generale del comune di Città di Castello;
- database delle aree in frana e delle aree esondabili redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere p.a.i.;
- inventario dei fenomeni franosi in Italia, progetto Iffi – APAT;
- cartografia geologica relativa al progetto Carg;
- I processi di interpolazione spaziale nella ricostruzione della superficie piezometrica. Un'applicazione all'acquifero alluvionale dell'Alta Valtiberina – Università degli Studi di Perugia.
- Microzonazione sismica della Alta Val Tiberina.
- Seismic soil classification of Italy based on surface geology and shear-wave velocity measurements – Università di Napoli.
- Banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche della Regione Umbria – c.t.r. 289110.

4. VINCOLI

Il sito non ricade su aree per le quali sono vigenti dei vincoli che sono di interesse ai fini della caratterizzazione geologica del sito.

5. NOTE GEOMORFOLOGICHE E GEOLOGICHE

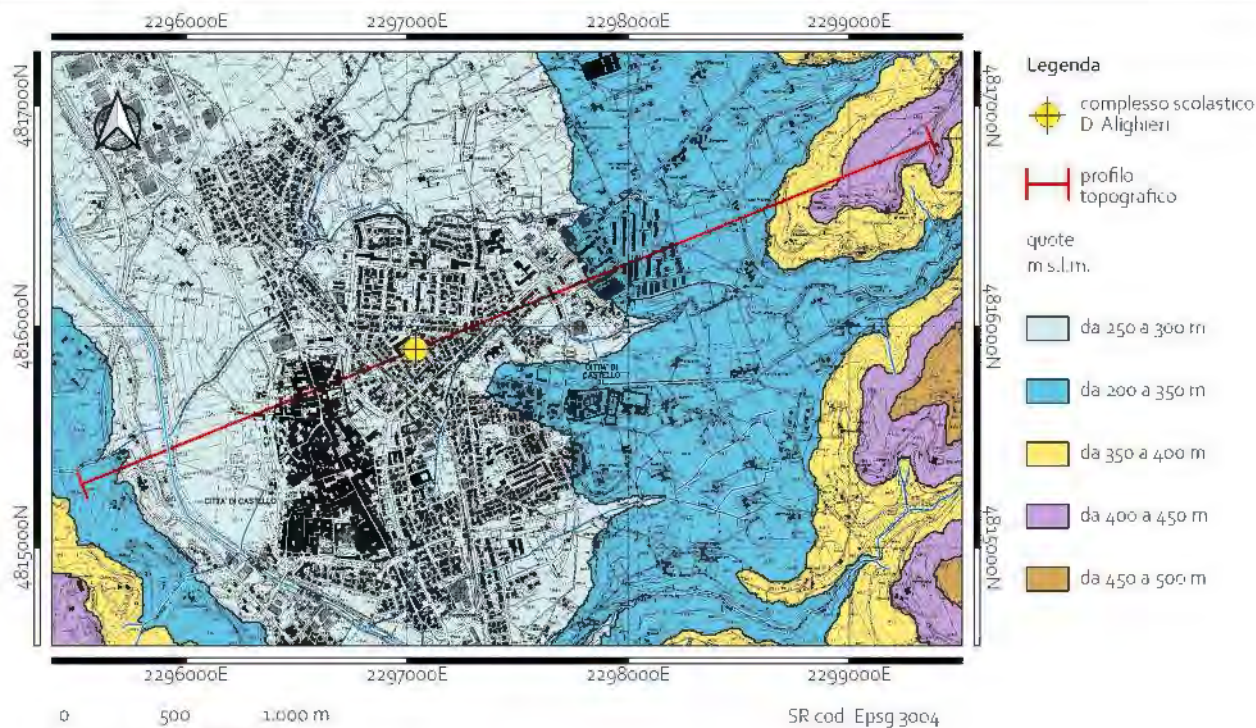
Elementi di geologia generale

Il sito in oggetto fa parte dell'Appennino Settentrionale, una catena orogenica a pieghe e fronti di accavallamento con

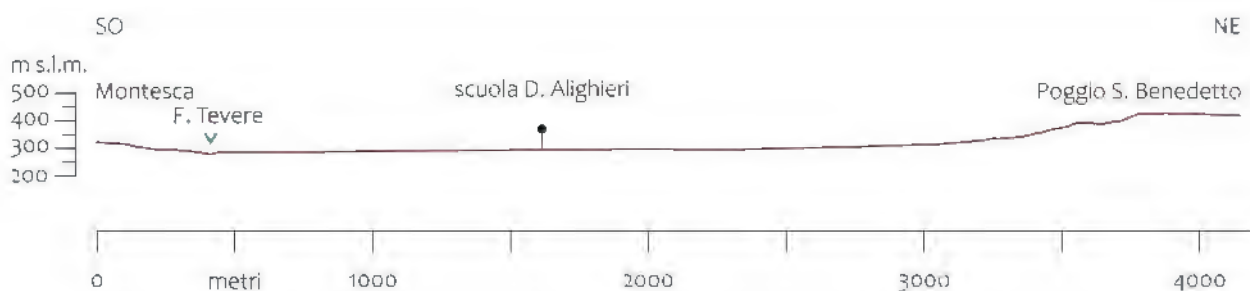
vergenza NE, che si è formata a seguito della chiusura dell'oceano Ligure-Piemontese per scontro tra la placca adriatica e la placca litosferica europea nel Cretacico superiore. Questa chiusura oceanica fu il risultato dall'apertura dell'oceano Atlantico meridionale, che innescò processi di convergenza e collisione tra i margini continentali del blocco Sardo-Corso di origine europea e quello Adriatico di affinità africana a partire dall'Eocene medio. La catena che si è originata assume la geometria ad un arco con convessità nord-orientale e vergenza in direzione dell'avampaese adriatico, con una tettonica di copertura rappresentata da una serie di anticlinali asimmetriche che si sono formate dallo scollamento dal basamento, con piani di slittamento che si sono propagati con geometria a gradini in direzione orientale verso l'avampaese, ad est. Il corrugamento della dorsale ha avuto due fasi distinte: una fase o stadio oceanico fino all'Eocene e uno stadio ensialico cioè di bacino su crosta continentale, dall'Eocene superiore fino all'attuale. La struttura appenninica nell'area dell'Umbria Marche è la risultanza di fenomeni deformativi complessi, differenti ma correlabili tra di loro, che hanno avuto uno sviluppo a partire dal Miocene medio (circa 15 MA) e che sono tutt'ora in azione. A partire dal Serravalliano fino al Pleistocene medio un campo di sforzi di tipo compressivo fu attivo con direzioni di massima energia sud-ovest nord est. Questo campo di sforzi, conformemente all'andamento delle placche, migrò da ovest verso est creando dei domini strutturali, poi deformati in pieghe e sovrascorrimenti, che traslarono sopra i domini antistanti. Nel Pliocene viene ad esaurirsi la fase tettonica compressiva che aveva dato origine ai sovrascorrimenti e ai fenomeni di trascorrenza, iniziando una nuova fase distensiva evidenziata dall'attività sismica regionale tutt'ora in atto. Questa fase è coassiale alla precedente e ha disarticolato le strutture precedentemente create. La migrazione di entrambe le fasi tettoniche ha fatto sì che aree contigue fossero interessate contemporaneamente da compressione e da distensione.

Indicazioni geologiche e geomorfologiche locali

L'abitato di Città di Castello si sviluppa in sinistra idrografica del Fiume Tevere, estendendosi verso nord e verso sud lungo la pianura alluvionale fino al suo margine orientale dove la presenza dei rilievi ne limita lo sviluppo urbano.



Le quote locali variano da valori di 250 m s.l.m. nell'area di valle e in prossimità del talweg fluviale fino a salire nelle quote e raggiungere i 500 m lungo la prima fascia di colline che bordano sia ad est che ad ovest la Valtiberina. Una sezione topografica passante per gli edifici della scuola Dante Alighieri ne mostra i caratteri morfologici. Si nota l'estensione della valle e le basse pendenze che la caratterizzano.



Viene redatta una carta delle pendenze dove si evidenzia l'area ampia di valle pianeggiante e le aree pedemontane che raccordano i rilievi di bordo valle.

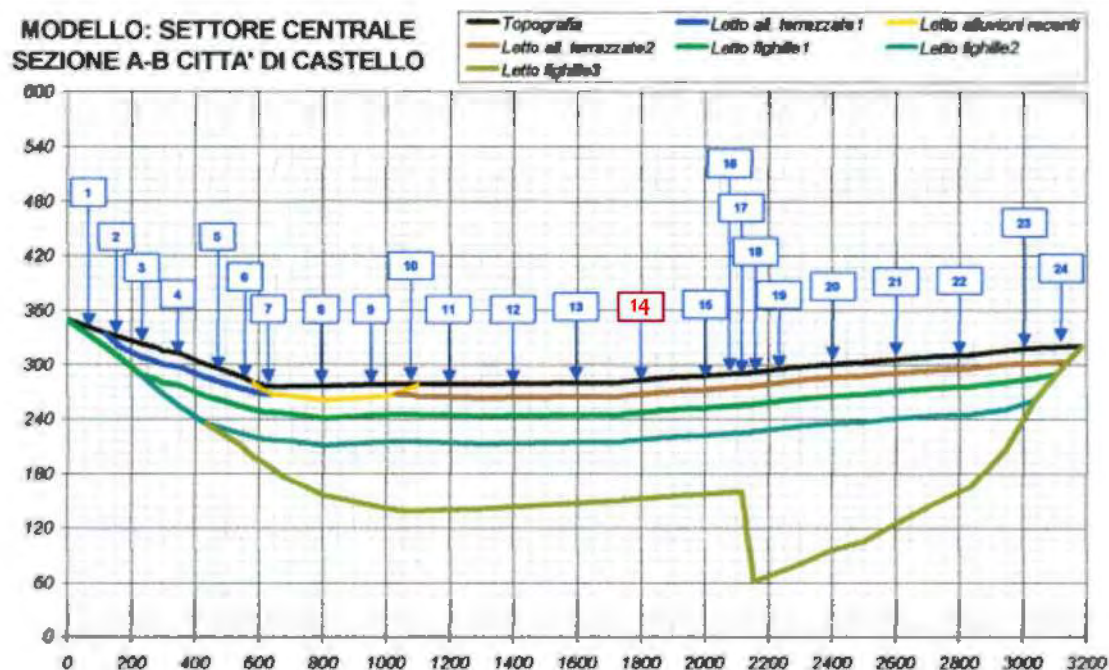


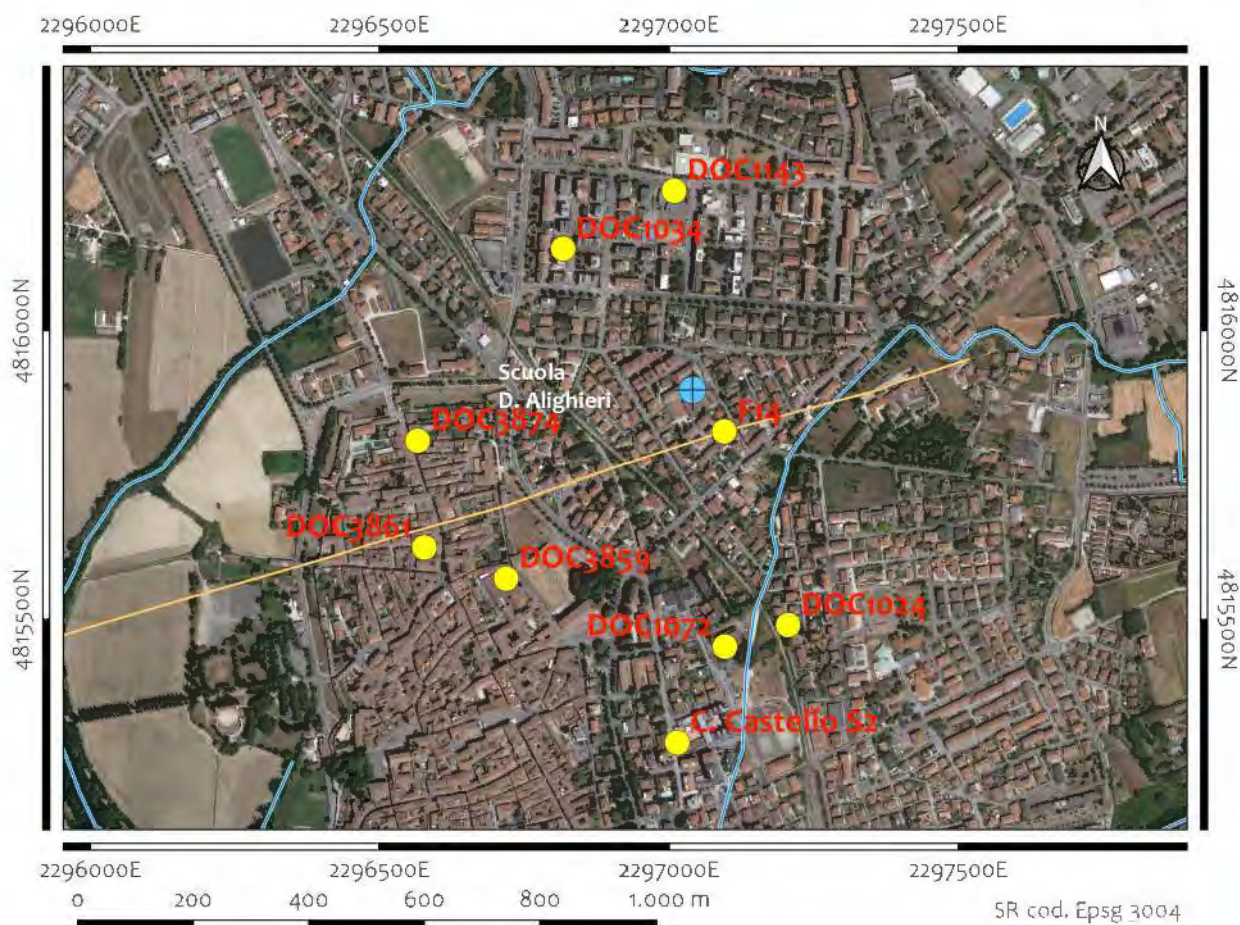
Tra gli allegati è riportata una carta geologica estrapolata dai dati Cag in scala 1:20000. Da notare la presenza di depositi alluvionali recenti e terrazzati che interessano l'intero capoluogo. Nella zona sud del centro storico sono affioranti i terreni del Sintema di Fighille. Questi terreni risultano particolarmente interessanti nella sequenza sedimentaria continentale a partire dal Pleistocene inferiore nell'area di valle. Il Sintema di Fighille è formato essenzialmente da argille limose di colore grigio azzurro che si sono sedimentate in ambiente lacustre. In alcune aree di margine di questo lago si è depositato materiale vegetale in condizioni di basso contenuto di ossigeno che oggi ritroviamo in livelli di lignite, in alcuni casi anche importanti da essere stati estratti fino ai primi decenni del XX secolo con tecniche minerarie. Lo spessore del Sintema non è noto con esattezza, il letto stratigrafico al centro del bacino di sedimentazione non è stato finora raggiunto da alcun sondaggio ma l'interpretazione di una linea sismica all'altezza di San Gustavo la indicherebbe a 200 m (Barchi ed al. - 1999). I massimi spessori in affioramenti prossimi al capoluogo sono stati riscontrati nella sezione di Santa Lucia (100 m). L'area collinare orientale è caratterizzata dalla presenza della formazione miocenica della Marnoso Arenacea Romagnola dove sono rappresentati alcuni dei suoi membri. In destra idrografica del Tevere sono affioranti le formazioni della Marnoso Arenacea Umbria nel suo membro di Casa Spertaglia (MUM1), dove costituisce una fascia di circa 2 km a partire dai rilievi di Monte Cedrone, Poggio Rota e Poggio Cadinieri e la formazione di Monte Santa Maria Tiberina. Lungo la fascia morfologica di raccordo tra l'area di valle e le colline occidentali sono presenti facies sedimentarie di ambiente continentale quali: il Sintema di Monterchi e il Sintema di Citeria, quest'ultimo caratterizzato da ruditi poligeniche a testimoniare una passavo sedimentario che ha visto un ambiente lacustre (Sintema di Fighille) evolversi verso una sedimentazione fluviale a più alta energia. Estesi depositi di conoide di deiezione caratterizzano i sistemi idrografici che raggiungono la piana alluvionale in sinistra idrografica del Tevere. Sepolto al di sotto delle alluvioni aventi spessori da 1 a 8 m e affiorante lungo alcune incisioni dei corsi d'acqua in sinistra idrografica del F. Tevere, va annoverato il Sintema di Selci Lama. Questo Sintema indicato in affioramento nella carta geologica in concomitanza di quella che un tempo era la cava di estrazione di

inerti di Rio Secco, è costituito da megabrecce inglobati in una scarsa matrice sabbiosa. Il Sintema di Selci Lama è presente unicamente a nord dell'abitato di Città di Castello e poggia direttamente sulle argilliti del Sintema di Fighille con spessori fino ad alcune decime di metri. La raccolta di dati stratigrafici di tipo geognostico e geofisico nell'areale che comprende gli edifici in oggetto, ha permesso di conoscere le condizioni stratigrafiche. Nella mappa riportata di seguito sono indicate le indagini ricavate dal sito della Regione Umbria (url: http://storicizzati.territorio.regione.umbria.it/Static/IndaginiGeologicheKmz/Index_kmz.htm), in particolare per il c.t.r. 289110. I valori di ID sono riferiti alle indagini indicate nella banca dati.

ID	Tipo indagine	Ubicazione – coordinate Epsg 3004	
		Latitudine	Longitudine
DOC 1143	Sondaggio geognostico	4816242	2297009
DOC 1034	Sondaggio geognostico	4816142	2296818
DOC 3874	Sondaggio geognostico	2296565	4815807
DOC 3861	Sondaggio geognostico	2296578	4815626
DOC 3859	Sondaggio geognostico	2296719	4815571
DOC 1072	Sondaggio geognostico	2297096	4815453
DOC 1024	Sondaggio geognostico	2297205	4815491
C. Castello S2	Sondaggio geognostico	2297014	4815287
F14	Geofisica	2297095	4815825

I log riportati sintetizzano le stratigrafie presenti nella banca dati regionale. Dai dati stratigrafici si evince che le alluvioni terrazzate hanno spessori variabili dai 5 metri agli 11 m circa. Viene indicata anche una sezione stratigrafica con indicata la stazione sismica più vicina (14) alla scuola Dante Alighieri.





Ogni singola indagine ha permesso di definire una stratigrafia nella quale sono state distinte le alluvioni terrazzate dai terreni del sottostante Sintema di Fighille

DOC 1143



DOC 1034

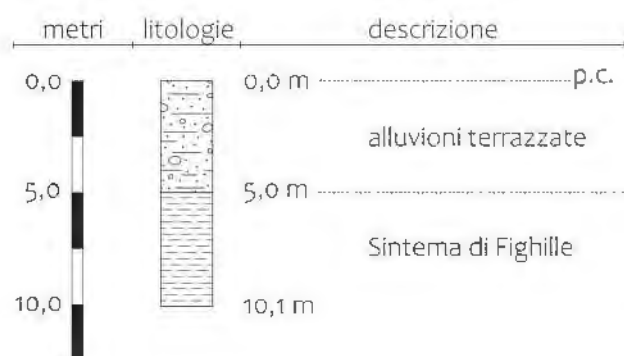


Dott. Matteo Gabrielli - Geologo

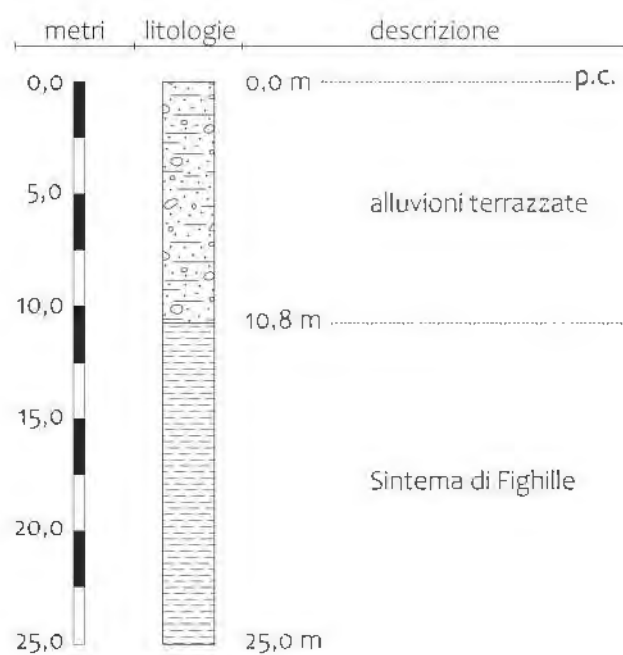
fraz. Croce di Castiglione, 9. Città di Castello 06012 (Perugia)

C.F. GBRMTT73T02C745O - P.I. 02866730548

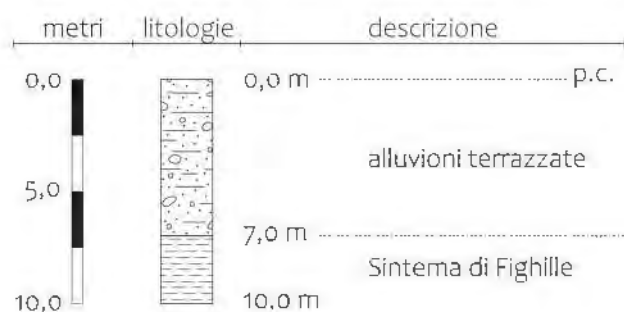
DOC 3874



DOC 3861

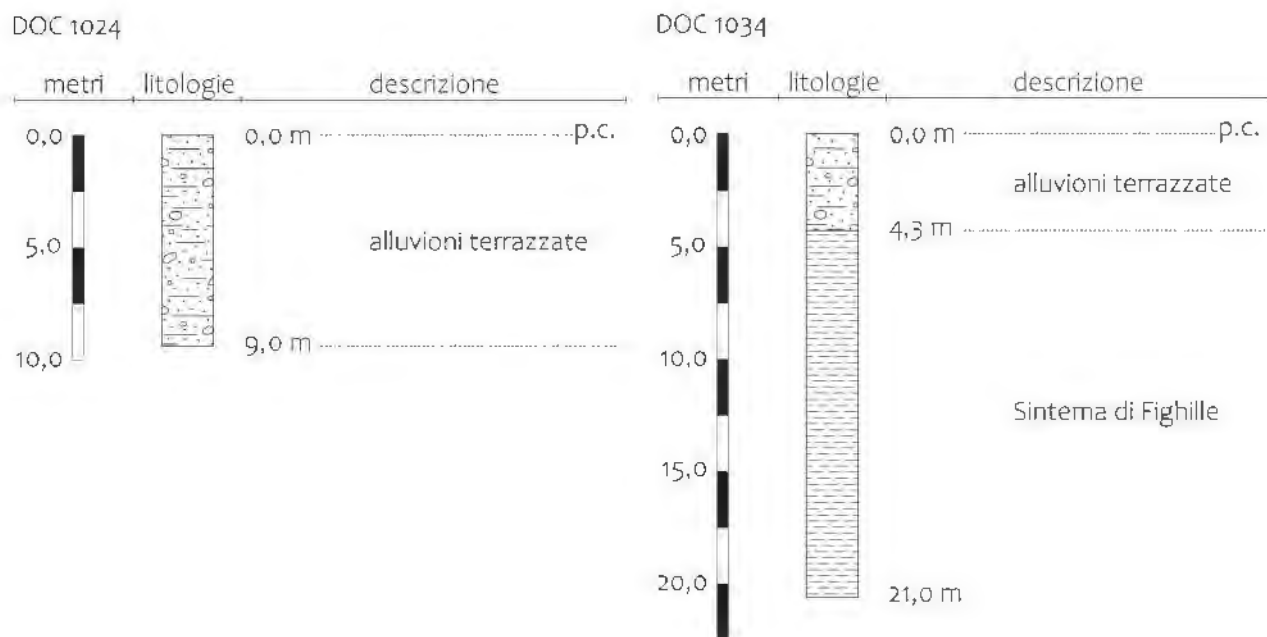


DOC 3859



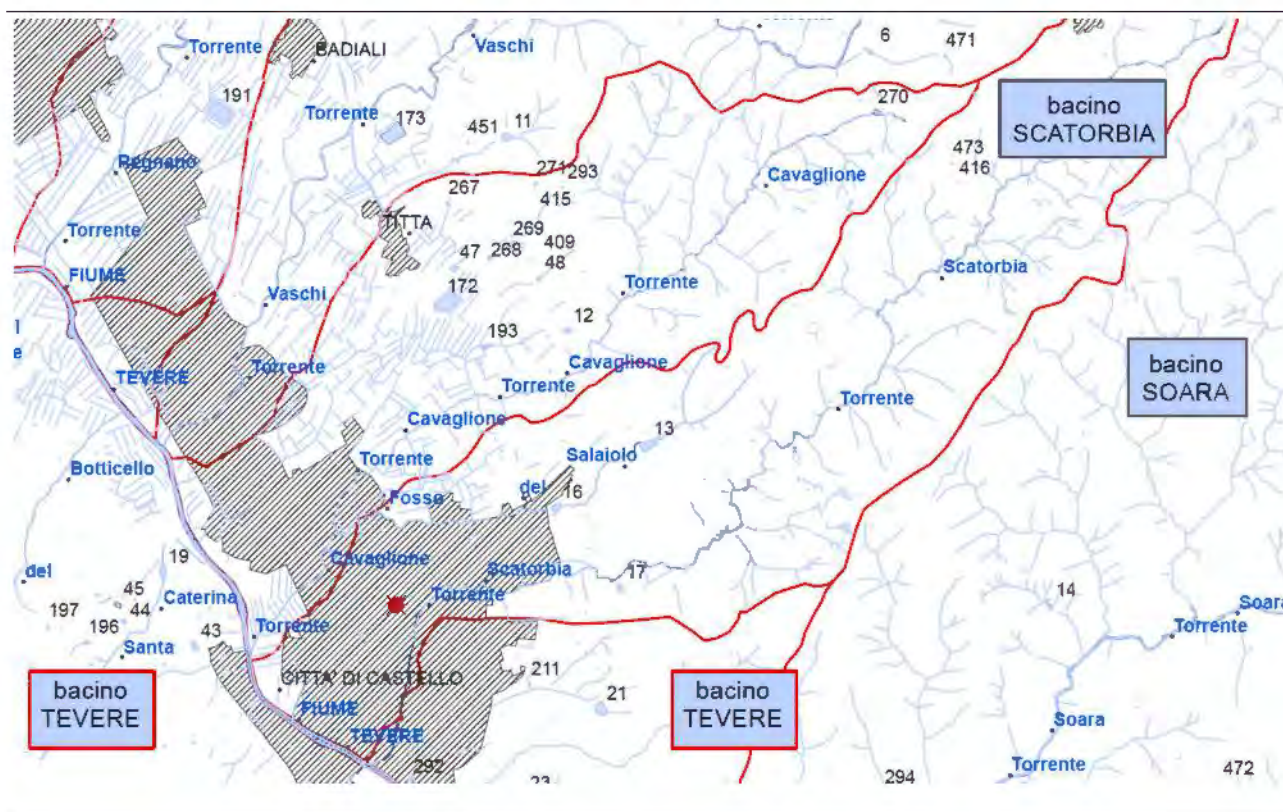
DOC 1072





6. NOTE IDROGEOLOGICHE

Il territorio si presenta con una zona pianeggiante urbanizzata nella quale le acque superficiali defluiscono grazie a un apparato fognario e alla regimazione di corsi d'acqua che attraversano l'area urbanizzata. Per le aree pavimentate la possibilità di infiltrazione in profondità delle acque di precipitazione risulta essere impedita mentre per le aree con suolo, a seguito di eventi meteorici a carattere non eccezionale, l'infiltrazione è favorita rispetto ai fenomeni di ruscellamento dalla granulometria delle terre più superficiali. La direzione di deflusso per ruscellamento è orientata in direzione dell'asse mediano della valle verso il talweg del Fiume Tevere, il quale rappresenta il collettore principale il livello di base (LB) per i sistemi idrografici per l'intera pianura alluvionale. Il complesso scolastico si trova in sinistra idrografica del Fiume Tevere, compreso tra il Torrente Cavaglione verso nord e il Torrente Scatorbia a sud. Questi due torrenti provengono dalla zona collinare che borda la valle verso est e rappresentano due affluenti sinistri del Tevere. Il tracciato urbano del Torrente Cavaglione ha subito delle modifiche nel suo percorso e in alcuni tratti è stato oggetto di canalizzazione, anche sotterranea. Nella carta riportata sono indicati i bacini idrografici dei corsi d'acqua in sinistra idrografica del Tevere. Si nota come la posizione del complesso scolastico coincida con l'area di bacino del Torrente Cavaglione.



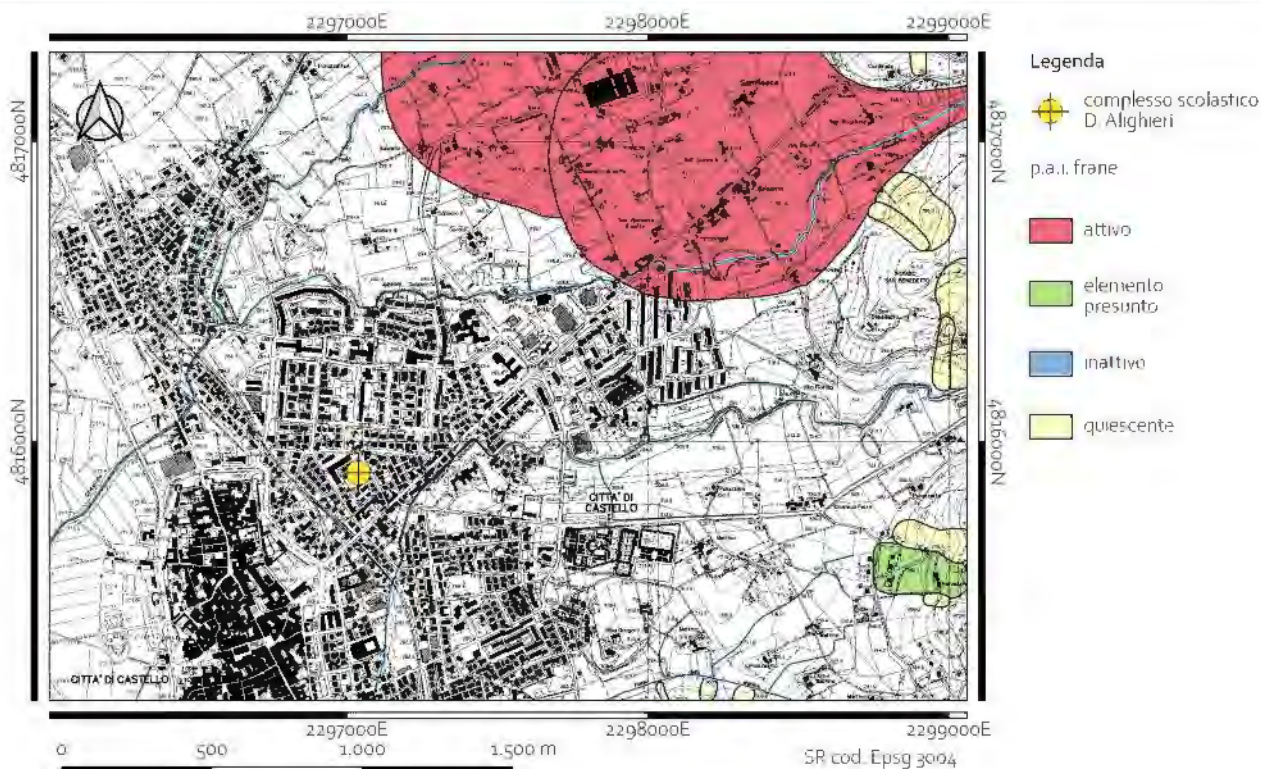
I caratteri idrogeologici sono in relazione alla variazione laterale di facies alle quali si attribuisce una permeabilità estremamente variabile. L'infiltrazione nel non saturo è condizionata dalla granulometria fine delle alluvioni che le caratterizza per la loro parte superficiale. In generale la pianura alluvionale è caratterizzata da acquiferi a falda libera sviluppati nei livelli a maggiore permeabilità k rappresentata dagli intervalli sabbiosi e ghiaiosi, che spesso rappresentano anche la base delle alluvioni e indicano il passaggio con le sottostanti argilliti limose del Sintema di Fighille.

L'acquifero è a falda libera e si sviluppa a poca profondità nei terreni nei livelli a media e alta permeabilità dei sedimenti grossolani delle alluvioni, sia recenti che terrazzate. Le argilliti del Sintema di Fighille sepolte al di sotto dei sedimenti più recenti rappresentano l'aquiclude vallivo. Nei depositi alluvionali terrazzati come quelli presenti, le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate alla elevata eterogeneità granulometrica e alla variazione laterale di facies. Utilizzando i dati del lavoro citato nella bibliografia relativa alla modellazione dell'acquifero alluvionale per l'anno 2001, si sono estrapolati dei valori piezometrici per un'area circoscritta a quella di interesse. L'elaborazione di questi valori attraverso il modulo v.srf.rst di grass gis (URL: <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/v.surf.rst.html>) ha permesso di fare un'analisi predittiva della soggiacenza della falda, la ricostruzione di isopieze e la direzione dei deflussi sotterranei. Il modello prevede una quota piezometrica pari a -7,5 m dal piano campagna per l'area di sedime degli edifici del complesso. Questo valore se confrontato con i dati stratigrafici indica la presenza della falda all'interno delle alluvioni e limitata inferiormente dalle argilliti del Sintema di Fighille. La direzione dei deflussi verso il talweg del Fiume Tevere è coerente con la direzione di ruscellamento.



7. PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

Data la posizione degli edifici che formano il complesso scolastico si è messo in relazione alle aree in frana e alle aree soggette a esondazione con diversi tempi di ritorno, definite nella documentazione dell'Autorità d Bacino del Fiume Tevere, del p.r.g. comunale e del progetto Iffi quale inventario dei fenomeni franosi d'Italia. DI seguito è riportato la cartografia relativa alla documentazione p.a.i.. Dalla carte delle frane si notano le geometrie dei conoidi di deiezione che interessano le arre a margine della valle, elementi considerati attivi nella nomenclatura.



Nel p.r.g. comunale sono riportate le fasce di esondazione del Torrente Scatorbia e ne viene riportato di seguito uno stralcio di mappa.



In generale l'area di interesse non si trova né direttamente né indirettamente interessata da movimenti gravitativi e neppure fenomeni di esondabilità fluviale che ne compromettono la sicurezza.

8. INDICAZIONI GEOTECNICHE DEI TERRENI

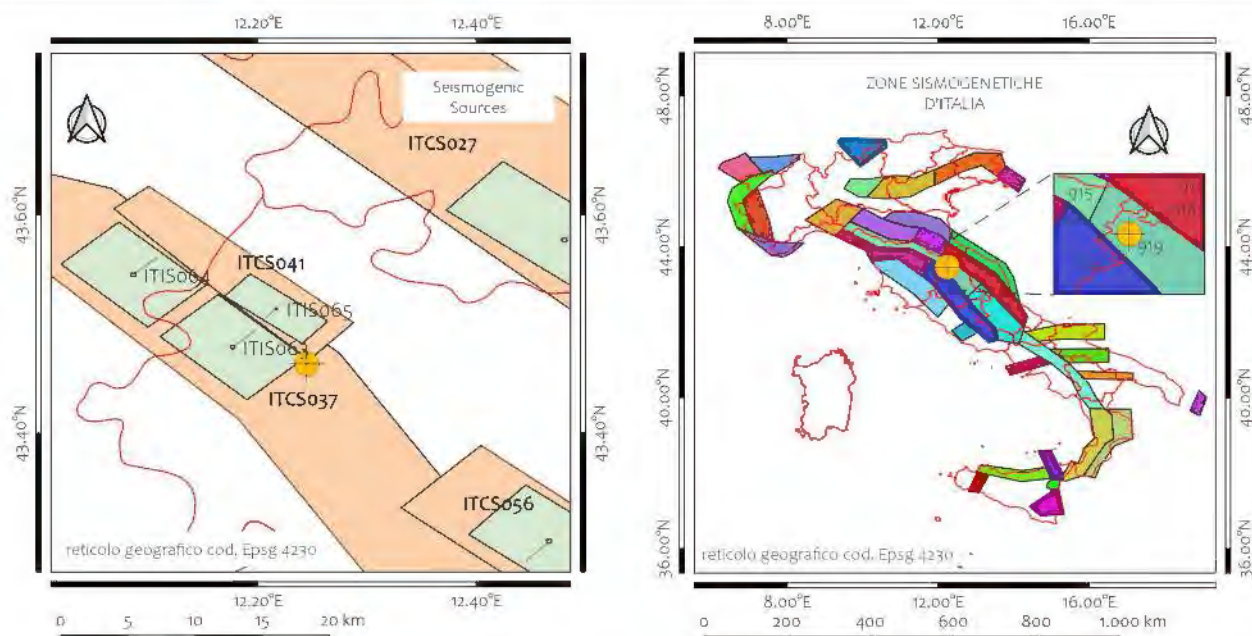
In questa fase di studio preliminare i parametri geotecnici sono ricavati da uno studio che ha interessato l'Alta Valtiberina e che ha definito degli intervalli nei valori indice di alcuni terreni. In particolare, sono riportati i parametri geotecnici delle alluvioni terrazzate e del Sintema di Fighille.

Indici geotecnici	Alluvioni terrazzate		Sintema di Fighille	
	Minino	Massimo	Minino	Massimo
γ [kN/m ³]	18,49	20,90	18,00	21,94
wL [%]	26,70	47,60	19,15	70,00
wP [%]	14,60	28,60	18,41	35,20
Ip [%]	7,80	25,80	11,51	40,00
w [%]	13,00	30,50	13,39	37,60
Ic	0,68	2,00	0,65	1,54
eo	0,46	0,81	0,37	0,96
Cc	0,16	0,31	0,09	0,35
Cs	0,02	0,09	0,02	0,10
OCR	1,0	8,4	1,0	2,5
Ko	0,40	1,54	0,49	0,83
c' [kPa]	10,79	25,51	11,77	57,88
ϕ' [°]	21,0	28,0	9,0	28,0

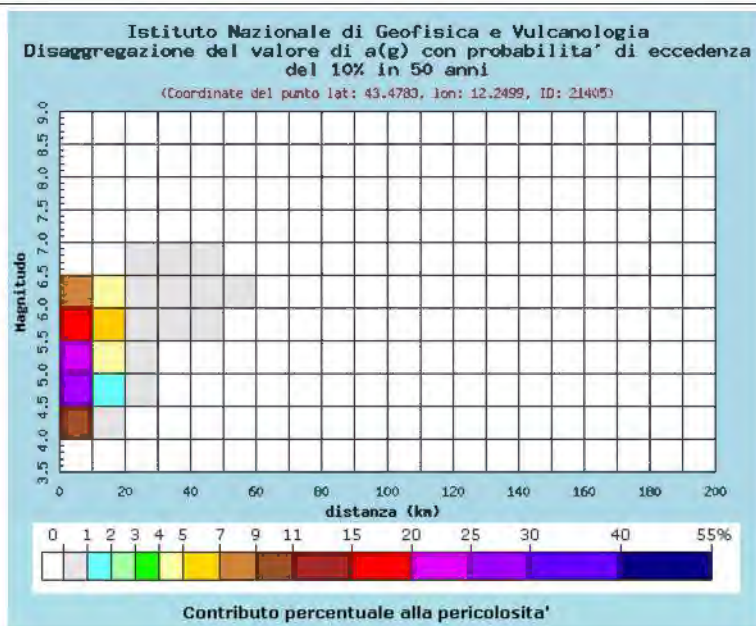
Indici dei terreni: γ : peso dell'unità di volume totale; wL: limite di liquidità; wP: lp: indice di plasticità; w: contenuto naturale d'acqua; Ic: indice di consistenza; eo: indice dei vuoti iniziale; cc: indice di compressione; cs: indice di rigonfiamento; OCR: grado di sovraconsolidazione; Ko: coefficiente di spinta a riposo; c': coesione drenata; ϕ' : angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate.

9. INDICAZIONI SISMICHE

Il sito fa parte di un'area interessata da eventi sismici che si verificano nell'area appenninica. In generale si può dire che il contesto sismotettonico dell'Appennino centrale è riconducibile all'evoluzione tettonica dell'Italia ed è caratterizzato da sismi i cui ipocentri crostali e sub-crostaali sono individuabili soprattutto entro i primi 15 Km della crosta, dove prevale un regime deformativo di tipo elastico frizionale. L'attività sismica è in relazione soprattutto con la parte superiore delle faglie dirette ad alto angolo, che si appiattiscono passando in profondità, la cui direzione prevalente è NNW-SSE. Queste faglie listriche si raccordano fino a diventare tangenti ad una faglia basale detta sole fault posta tra i 10-15 Km e provocano deformazioni plicative nel tetto della faglia note come anticlinali da roll over. Spesso le faglie dirette sono organizzate in sistemi coniugati e sono in relazione a graben e semi-graben. Per la valutazione della pericolosità sismica del sito di interesse, identificato con le coordinate (SR ED50 - Cod. Epsg 4230) si è fatto uso dei dati scientifici forniti da I.N.G.V. riguardanti i modelli sismogenetici relativi alla zona dell'Appennino settentrionale. La zona sismogenetica interessata è la ZSg 22 (ID: ZS 919). La zona 919 è caratterizzata da un elevato numero di terremoti, molti dei quali di magnitudo maggiore o uguale a 5. La zona 919, assieme alle zone sismogenetiche 915 e 923, racchiudono faglie e sistemi di faglie legate all'estensione appenninica (C. Meletti e G. Valensise, marzo 2004). Nella zona 919 sono magnitudo massime (M_W Magnitudo momento sismico) attese sono pari a 6,37. Sono riportate delle carte che definiscono il punto di intervento rispetto ai valori indicati.



La cartografia M.o.p.s. di cui si riporta in allegato uno stralcio indica il sito in una zona stabile suscettibile di amplificazione locale. Sulla base della classificazione sismica dei comuni d'Italia a seguito del Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia", si identifica il comune di Città di Castello nella zona sismica 2 per la quale forti terremoti sono possibili. La zona sismica 2 rientra nei valori di accelerazione sismica compresi tra 0,15 e 0,25 con la possibilità di superamento di questi valori di una aliquota del 10% in 50 anni. I dati sono forniti dal sito <http://diss.rm.ingv.it/diss/> (fonte citata) sotto forma di shapefiles. I parametri sismologici per l'area di studio sono ricavati dal processo di disaggregazione del valore a_g per il quale sono confrontate in un diagramma le coppie magnitudo-distanza in funzione del contributo percentuale alla pericolosità sismica (link: <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).



Id 21404	Lat. 43,4775°
	Long. 12,181°
	Magnitudo 5,23
	Distanza 6,24 km
Id 21405	Lat. 43,4783°
	Long. 12,2499°
	Magnitudo 5,26
	Distanza 6,42 km
Id 21627	Lat. 43,4283°
	Long. 12,2509°
	Magnitudo 5,24
	Distanza 6,32 km
Id 21626	Lat. 43,4275°
	Long. 12,1821°
	Magnitudo 5,20
	Distanza 6,25 km

Dal grafico si ricava che per un range compreso tra 6,0 e 6,5 di Magnitudo, entro una distanza di 10 km, sussiste un 7-9% massimo probabilistico che si verifichino sismi di tale intensità. I parametri sono relativi alla probabilità di superamento del 10% in 50 anni del valore del PGA.

Attraverso lo studio di area vasta (vedi bibliografia) che valuta le velocità delle onde sismiche di taglio (s), si sono acquisiti dai valori all'interno dell'area comprendente il complesso scolastico. Il dato ricavato indica il valore pari a 379 m/s che corrisponde a una categoria del suolo B definita nelle norme (NTC18 Tab.3.2.II del cap. 3.2.2).

10. PROGRAMMA DI INDAGINI

Questo studio preliminare permette di pianificare una campagna di indagini geognostiche e geofisiche al fine di poter acquisire dati in sito, finalizzati alle verifiche strutturali per gli edifici che compongono il complesso scolastico. Si prevede di definire il modello geologico e acquisire i parametri geotecnici e sismici dei terreni nel volume geotecnico significativo (V.G.S.) che nel caso in esame, essendo gli edifici formati da entità distinte, dovrà essere valutato in accordo con lo strutturista. L'esecuzione di un sondaggio geognostico, la cui profondità sarà relativa al volume geotecnico significativo, permetterà di acquisire verificare i dati raccolti in questo lavoro, in particolare la distinzione tra i terreni delle alluvioni terrazzate da quelli del Sintema di Fighille. In foro sarà possibile eseguire delle prove s.p.t. a punta aperta o chiusa dipendentemente dalla granulometria e si avrà la possibilità di prelevare dei campioni indisturbati di terreno da sottoporre ad analisi di laboratorio geotecnico. Si prevede di eseguire diverse indagini penetrometriche statiche e/o dinamiche disposte nell'areale in modo da estendere il modello alla superficie di interesse. La posizione di una prova penetrometrica dovrà essere scelta in stretta prossimità del sondaggio, così da avere l'andamento di un segnale di resistività lungo la verticale della stratigrafia. Tra le indagini di laboratorio che dovranno essere eseguite su i campioni si elencano: la granulometria, la determinazione del contenuto in acqua allo stato naturale, il peso di volume, i limiti di Atterberg, la prova del blu di metilene al fine di definire la tipologia dei minerali argillosi, la prova di taglio diretto e la prova edometrica. Queste indagini potranno essere applicate e/o ampliate a un numero di campioni che permetta di definire il modello

geologico e geotecnico nelle sue unità litotecniche distinte, sia nella verticale stratigrafica che negli intervalli laterali. L'acquisizione del campione con fustella è possibile anche con strumentazione idonea (tipo Pagani) in punti diversi dal sondaggio geognostico S1. Di particolare importanza in cantiere sarà di confrontare i diversi segnali che si acquisiranno durante l'esecuzione delle prove, al fine di comprendere la variabilità spaziale delle unità litotecniche. Nei fori di risulta del sondaggio e delle singole prove penetrometriche sarà possibile misurare il valore piezometrico della falda alla data di acquisizione del dato. Una misurazione topografica di dettaglio dei punti di misura e del valore piezometrico con freatimetro centimetrato, può dare indicazioni sulla direzione di deflusso sotterraneo. La caratterizzazione sismica del sito sarà ricavata da indagini mirate che permetteranno di valutare il rumore sismico ambientale, da valutare con la frequenza di risonanza degli edifici, e da indagini che permetteranno di definire l'amplificazione stratigrafica attraverso la misurazione delle velocità delle onde di taglio.

La disposizione geografica di seguito riportata è da ritenersi indicativa con possibilità di modifiche durante l'esecuzione delle prove a seguito dell'acquisizione di elementi attualmente non noti di tipo stratigrafico (incertezza geologica) e tecnico per l'eventuale presenza di sottoservizi.



CONCLUSIONI

Questo studio preliminare ha definito l'area di interesse sulla base di dati bibliografici quali: cartografie e lavori che hanno interessato sia Città di Castello che in generale l'Alta Valtiberina Umbra, i cui risultati sono risultati utili per comprendere la situazione geologica e indirizzare una campagna di indagini da eseguirsi nella fase definitiva del progetto. I risultati espressi mostrano una stratigrafia locale formata da alluvioni terrazzate poggianti su argilliti limose appartenenti al Sintema di Fighille. L'ubicazione del complesso scolastico è stata relazionata con le condizioni morfocinematiche locali e con le fasce di esondazione fluviale, sia del Tevere che del Torrente Scatorbia. Indicazioni geotecniche, idrogeologiche e sismiche assunte dai lavori citati permettono di avere un inquadramento preliminare sui terreni locali. Viene indicata una campagna di indagini da eseguirsi che potrà essere modificata durante l'acquisizione dei dati in cantiere.

Città di Castello, 24 gennaio 2022

Geol. Matteo Gabrielli

n° 450 O.G.R.U.



ALLEGATI AL PROGETTO -----#

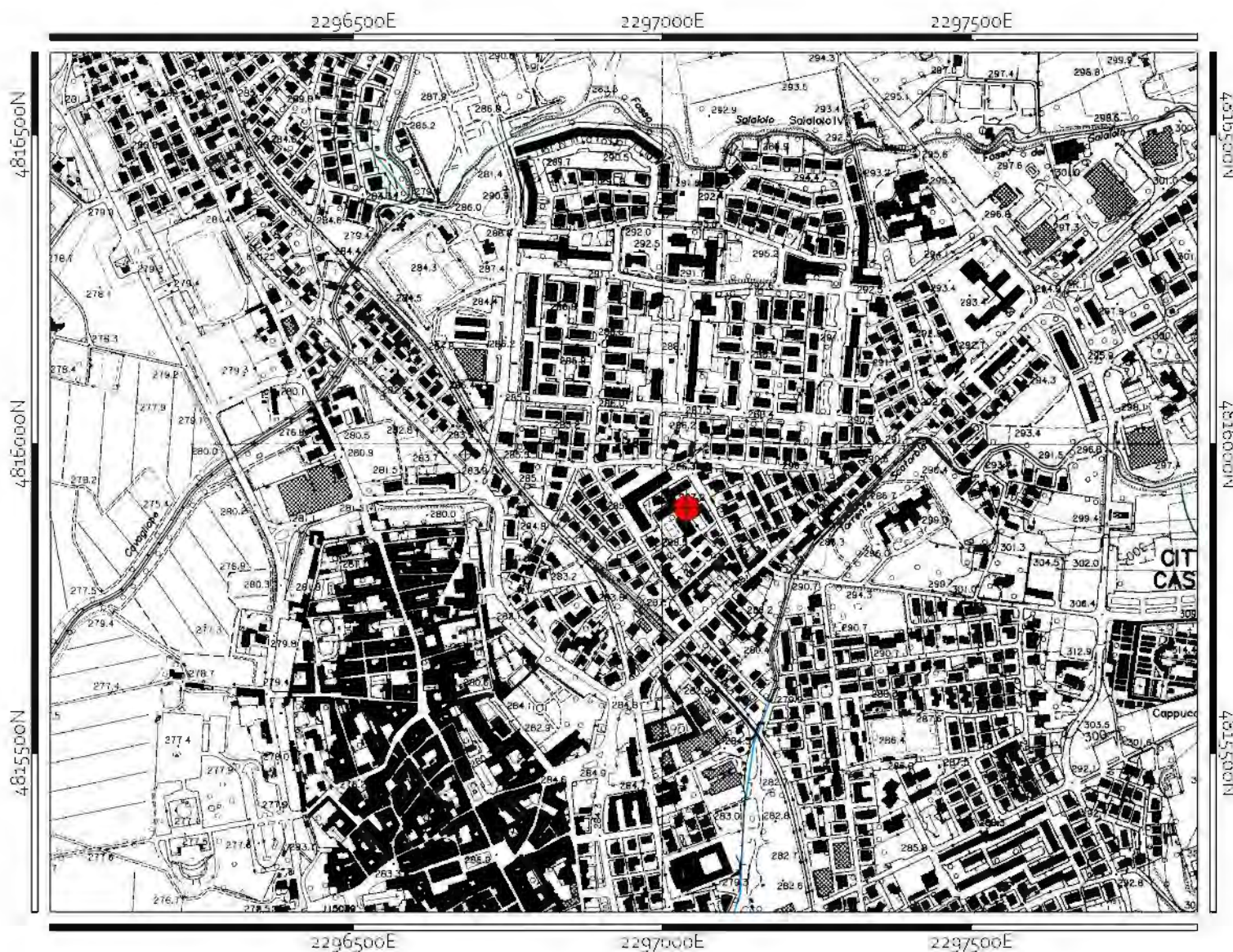
- Planimetria scala 1:25000
- Planimetria scala 1:10000
- Carta geologica scala 1:10000
- Carta mops M1 scala 1:10000
- Catastale scala 1:2000

BIBLIOGRAFIA -----#

- MARIO CASADIO, CARLO ELMI – Manuale del geologo (1999).
- GIULIO RIGA – Geologia applicata e ingegneria geotecnica (2010).
- MAURIZIO TANZINI – L'indagine geotecnica (2011).
- C.G. LAI, S. FOTI, M. ROTA – Input sismico e stabilità geotecnica dei siti di costruzione.
- SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA – Appennino Umbro Marchigiano, Guida Geologica Regionale (1994).
- L. SCESI, M. PAPINI, P. GATTINONI – Geologia applicata – applicazione ai progetti di ingegneria civile (2008).
- GIOVANNI BATTISTA CASTIGLIONI – Geomorfologia (1992).
- I PROCESSI DI INTERPOLAZIONE SPAZIALE NELLA RICOSTRUZIONE DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA. Un'applicazione all'acquifero alluvionale dell'Alta Valtiberina – autori: Corrado Cencetti, Pierluigi de Rosa, Andrea Fredduzzi, Ivan Marchesini.
- STUDIO GEOTECNICO FINALIZZATO ALLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI IN UN' AREA CAMPIONE DELL'ALTA VAL TIBERINA UMBRA – responsabile: Prof. T. Crespellani; collaboratori: Ing. C. Madiati e Ing. C. Simoni.
- SEISMIC SOIL CLASSIFICATION OF ITALY BASED ON SURFACE GEOLOGY AND HEAR-WAVE VELOCITY MEASUREMENTS - Giovanni Forte, Eugenio Chioccarelli, Melania De Falco, Pasquale Cito, Antonio Santo, Iunio Iervolino.

SOFTWARE -----#

- Sistema operativo Windows 10 link: <https://www.microsoft.com/>
- LibreOffice 7.2.5.2 | link: <https://it.libreoffice.org/>
- Gimp 2.10 link: <https://www.gimp.org/>
- Inkscape 1.1 link: <http://www.inkscape.org/>
- Quantum gis 3.22 link: <http://www.qgis.org/>
- Grass gis 7.8.6RC2 link: <http://grass.fbk.eu/>
- DISS version 3 link: <http://diss.rm.ingv.it/diss/>
- Qcad Professional 3.26.4 link: <https://www.qcad.org/en/>





scala 1:10000

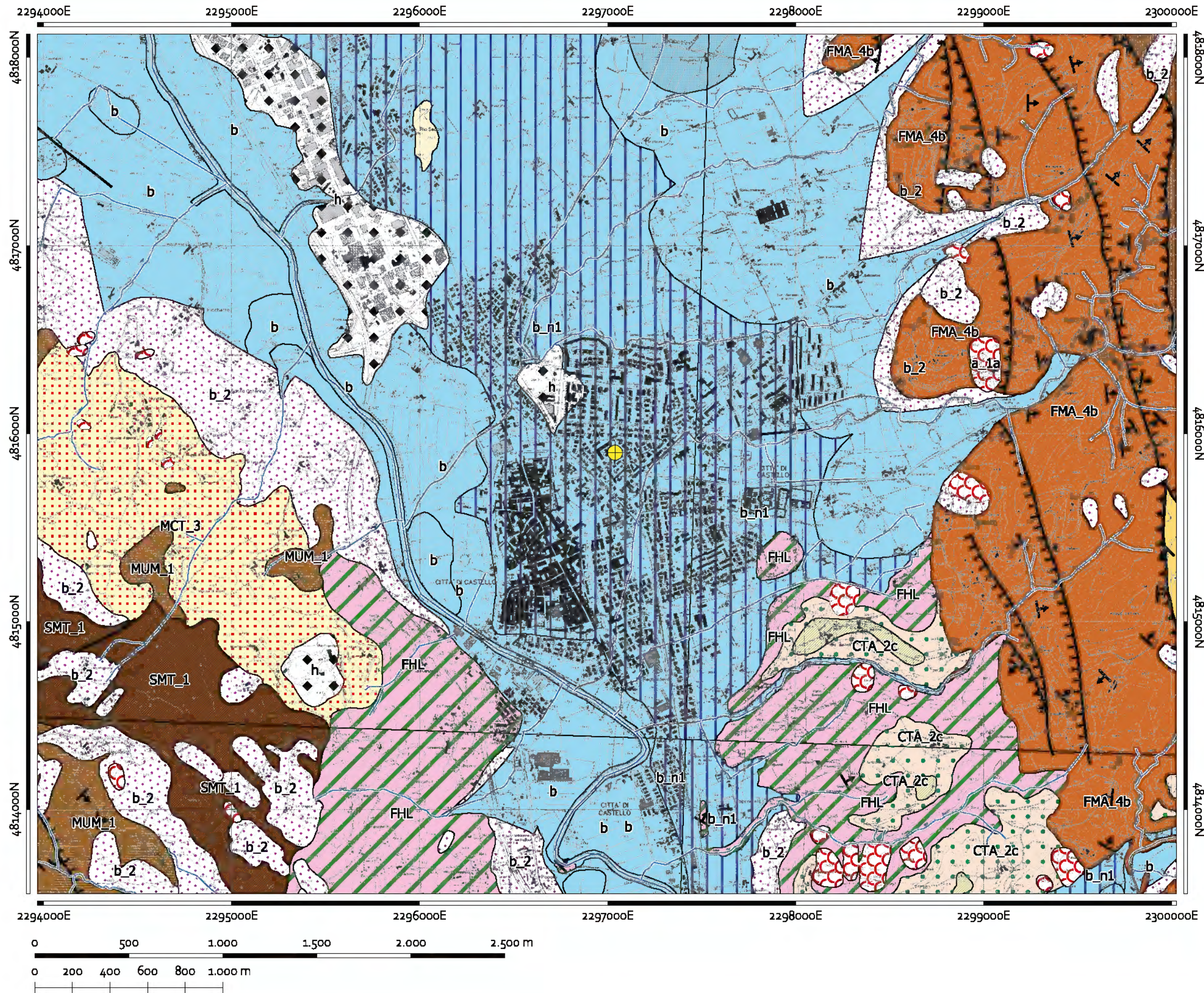
Legenda

 complesso scolastico
D. Alighieri

c.t.r. 289 110
Banda 1 (Palette)

 0
 1

SR cod. Epsg 3004



scala 1:20000

- Legenda**
- complesso scolastico D. Alighieri
- GEOLOGIA**
- elementi giaciturali
- strati rovesciati
 - strati a polarità non definita
- formazioni
- h - Depositi antropici
 - a_1a - Deposito di frana antica
 - b - Depositi alluvionali
 - b_n1 - Depositi alluvionali terrazzati
 - b_2 - Depositi colluviali
 - FHL - Subsistema di Fighille
 - SLA - Subsistema Selci Lama
 - MCT_2 - Sintema di Monterchi Subsistema di Anghiari
 - MCT_3 - Sintema di Monterchi Subsistema di Nuvole
 - CTA_2c - Subsistema di Monte Rotondo - Litofacies C
 - SMT_1 - Marnoso arenacea Membro di S. Lorenzo
 - FMA_4b - Marnoso arenacea romagnola - Membro di Galeata
 - FMA_8 - Marnoso arenacea romagnola - Membro di Nespoli
 - FMA_9a - Marnoso arenacea romagnola - Membro di Civitella
 - MUM_1 - Marnoso arenacea umbra Membro di Casa Spertaglia

SR cod. Epsg 3004

Legenda



mops

14 - Zone stabili

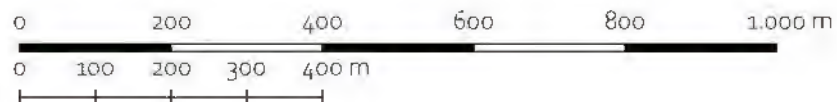
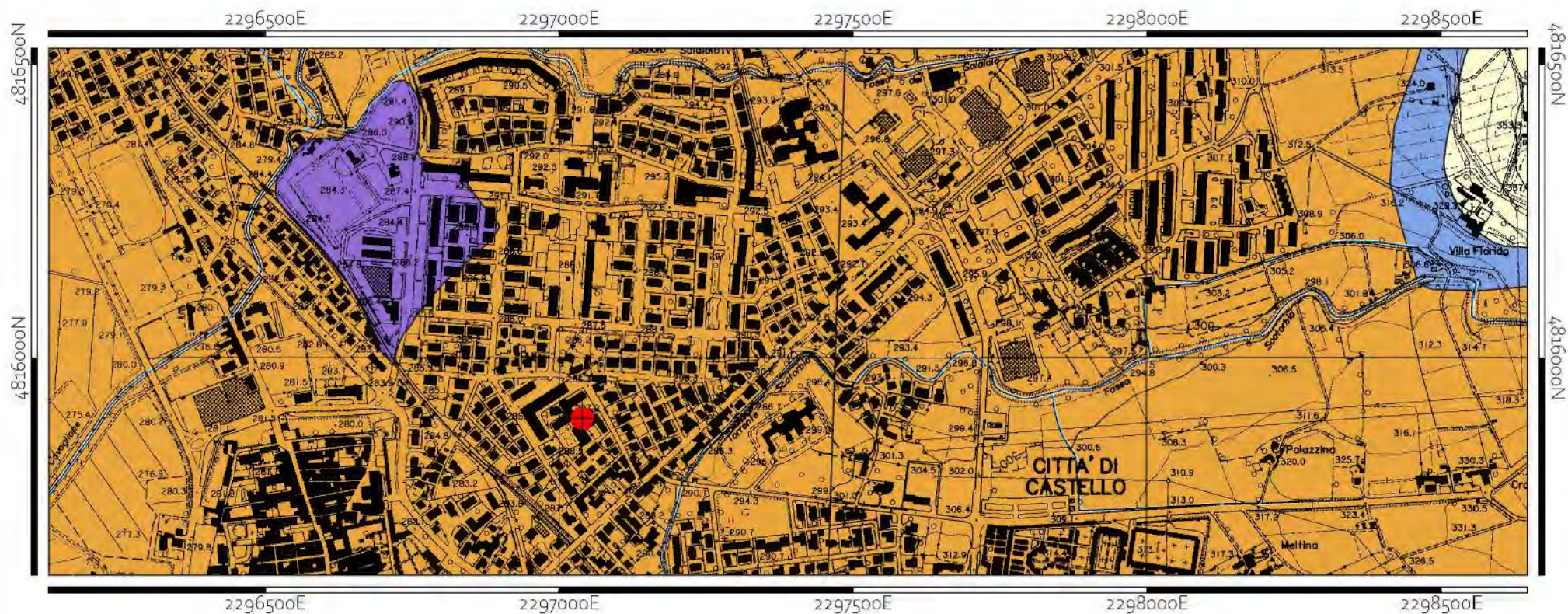
4 - Zone suscettibili di instabilità - Aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)

6 - Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali - Aree di fondovalle con depositi alluvionali

7 - Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali - Aree pedemontane di falda di detrito o cono di deiezione



scala 1:10000



SR cod. Epsg 3004



E=52400

1 Particella: 3122