

COMUNE DI CAVRIGLIA

(Provincia di Arezzo)

VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE VIGENTE E CONTESTUALE VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE: LOCALIZZAZIONE DI UN'AREA COMMERCIALE RELATIVA A MEDIA STRUTTURA DI VENDITA

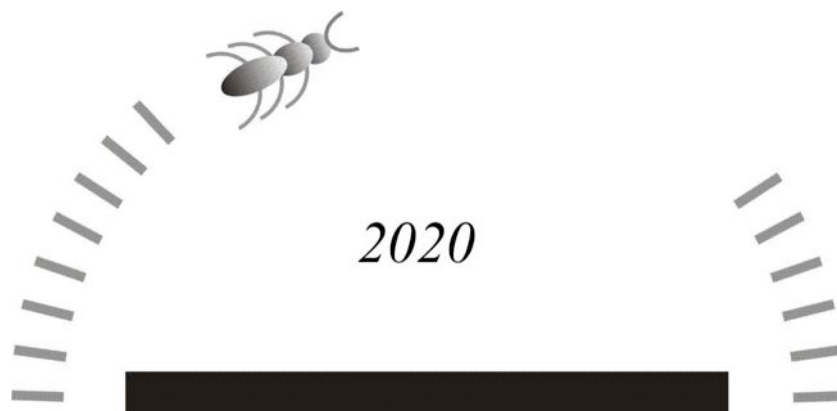
UBICAZIONE: LOC CAVRIGLIA

indagini geologico - tecniche

*(ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 e del Decreto del
Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020, n. 5R)*

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE

dott. geol. Michele Sani



INDICE

1	PREMESSA	1
2	LA CARTA GEOLOGICA	3
2.1	Inquadramento geologico	3
2.2	Stratigrafia	6
2.2.1	Dominio Toscano "Falda Toscana" (Triassico sup. - Oligocene)	6
2.2.1.1	Macigno dei Monti del Chianti (MAC)	7
2.2.2	Subsintema di di Monticello-Ciuffenna	7
2.2.2.1	Sabbie di La Loccaia (LOC)	7
2.2.3	Depositi pleistocenici e olocenici e coperture	7
2.2.3.1	Depositi alluvionali terrazzati (bn)	7
2.2.3.2	Depositi eluvio - colluviali (b2a)	8
2.2.3.3	Discariche di miniere (h2)	8
3	LA CARTA GEOMORFOLOGICA	8
4	LA CARTA DEI DATI DI BASE	10
5	LA CARTA IDROGEOLOGICA	10
6	LA CARTA DELLE INDAGINI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA	12
7	LA CARTA GEOLOGICO – TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA	13
8	LA CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI	13
9	LA CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	19
9.1	Generalità	19
9.2	Indagine HVSR	22
9.2.1	Misurazioni effettuate	22
9.2.2	Risultati	23
10	LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	23
11	LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	26
12	LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI	27
13	SCHEDA DI FATTIBILITÀ	30
13.1	Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici	32
13.2	Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici	32
13.3	Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio alluvioni	32

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Ubicazione dell'area in cui è prevista la variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	2
Figura 2 - Carta geologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	4
Figura 3 - Carta geomorfologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	9
Figura 4 - Carta dei dati di base dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	11
Figura 5 - Carta idrogeologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona	

destinata a insediamento commerciale.	14
Figura 6 - Carta delle indagini per la Microzonazione Sismica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	15
Figura 7 - Carta geologico - tecnica per la Microzonazione Sismica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	16
Figura 8 - Sezione litostratigrafica n. 4 e porzione della sezione litostratigrafica n. 5 estratte dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Cavriglia la cui traccia è riportata in figura 7.	17
Figura 9 - Carta delle frequenze fondamentali dei depositi dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	18
Figura 10 - Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	20
Figura 11 - Legenda della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) di figura precedente.	21
Figura 12 - Carta delle aree a pericolosità geologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	25
Figura 13 - Carta delle aree a pericolosità sismica locale dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	28
Figura 14 - Carta delle aree a pericolosità da alluvioni dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.	29
Figura 15 - Individuazione dei punti battuti con il rilievo topografico planoaltimetrico.	31

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Suddivisione in classi di permeabilità dei terreni affioranti nel territorio indagato. Le sigle si riferiscono a quelle di cui alla Carta geologica di figura 2.	10
Tabella 2 - Risultati delle misure HVSR (- picco non presente).	23
Tabella 3 - Criteri utilizzati per la stesura della Carta delle aree a pericolosità geologica.	24
Tabella 4 - Classi di pericolosità geologica.	26
Tabella 5 - Quote rilevate per la dimostrazione dell'assenza di rischio da alluvioni tra l'area in variante e il corso d'acqua.	31

* * *

1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta a seguito dell'incarico ricevuto da parte dell'Amministrazione Comunale di Cavriglia (Provincia di Arezzo) ed è finalizzata a supportare con idonee indagini geologico – tecniche e idrologico – idrauliche, redatte ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche* e del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020, n. 5R *Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche*, una variante al Regolamento Urbanistico per la variante al Piano Strutturale vigente con contestuale variante al Regolamento Urbanistico vigente per la localizzazione di un'area commerciale relativa a media struttura di vendita da ubicarsi in località Cavriglia, lungo la Strada Provinciale n. 14 delle Miniere (figura 1 - Comune di Cavriglia - Provincia di Arezzo).

La presente relazione geologica di fattibilità illustra la metodologia adottata nello sviluppo dell'incarico per la predisposizione degli elaborati di seguito elencati:

Figura 1 – Carta geologica (scala 1:5.000)

Figura 2 – Carta geomorfologica (scala 1:5.000)

Figura 3 – Carta dei dati di base (scala 1:5.000)

Figura 4 – Carta idrogeologica (scala 1:5.000)

Figura 5 – Carta delle indagini per la Microzonazione Sismica (scala 1:5.000)

Figura 6 – Carta geologico-tecnica per la Microzonazione sismica (scala 1:5.000)

Figura 7 – Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (scala 1:5.000)

Figura 8 – Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (scala 1:5.000)

Figura 9 – Carta delle aree a pericolosità geologica (scala 1:5.000)

Figura 10 – Carta delle aree a pericolosità sismica locale (scala 1:5.000)

Figura 11 – Carta delle aree a pericolosità idraulica (scala 1:5.000)

Figura 12 – Carta della fattibilità geologica (scala 1:5.000)

Figura 13 – Carta della fattibilità sismica (scala 1:5.000)

Figura 14 – Carta della fattibilità idraulica (scala 1:5.000)

Oltre alla stesura delle carte previste dalla normativa vigente, sono stati anche elaborati i criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici, i criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici e i criteri di fattibilità in relazione al rischio alluvioni.



Figura 1 - Ubicazione dell'area in cui è prevista la variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

Come base topografica per la stesura delle cartografie facenti capo al Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale e anche per la carta della fattibilità, è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale (CTR) alla scala 1:10.000 di cui è stato fatto un ingrandimento fotostatico ottenendo una base in scala 1:5.000, integrata per alcune aree con la carta del Comune di Cavriglia alla scala 1:2.000 debitamente ridotta alla medesima scala 1:5.000.

2 LA CARTA GEOLOGICA

Per quanto riguarda la Carta geologica (figura 2) dell'area indagata per supportare la variante al Regolamento Urbanistico, non è stata apportata alcuna modifica rispetto a quella approvata durante la realizzazione del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale vigente. Trattandosi però della cosiddetta “carta di base” delle indagini geologico – tecniche, è stata comunque redatta e riportata nelle pagine che seguono.

2.1 Inquadramento geologico

Il Valdarno Superiore rappresenta un chiaro esempio di bacino intermontano, essendo compreso tra la dorsale del Pratomagno ubicata a est e la catena dei Monti del Chianti posizionata a ovest. Esso rappresenta anche uno dei più estesi bacini intermontani di tutto l'Appennino Settentrionale.

L'individuazione e la formazione del bacino del Valdarno Superiore risalgono all'inizio del Pliocene (circa 5 milioni di anni fa). Da quel momento in poi il bacino intermontano del Valdarno Superiore è stato sede di tre importanti fasi di sedimentazione che si sono sviluppate in altrettanti ambienti di tipo continentale. Queste fasi di deposizione ogni volta sono state interrotte e intervallate da altrettante fasi erosive, avvenute sempre in ambiente di tipo continentale (mai marino). Tra le fasi di sedimentazione sono quindi presenti sempre delle lacune temporali. I terreni originatisi con le fasi di deposizione sopra indicate poggiano, almeno per quanto concerne il territorio comunale di Cavriglia, sulla formazione Macigno dei Monti del Chianti, appartenente al Dominio Toscano. Si tratta di una formazione chiaramente di origine torbiditica, appartenente alla Successione Toscana non Metamorfica, deposta in un periodo compreso tra il Triassico superiore (appartenente al Mesozoico) e l'Oligocene (appartenente al Cenozoico), in un ambiente sedimentario francamente marino.

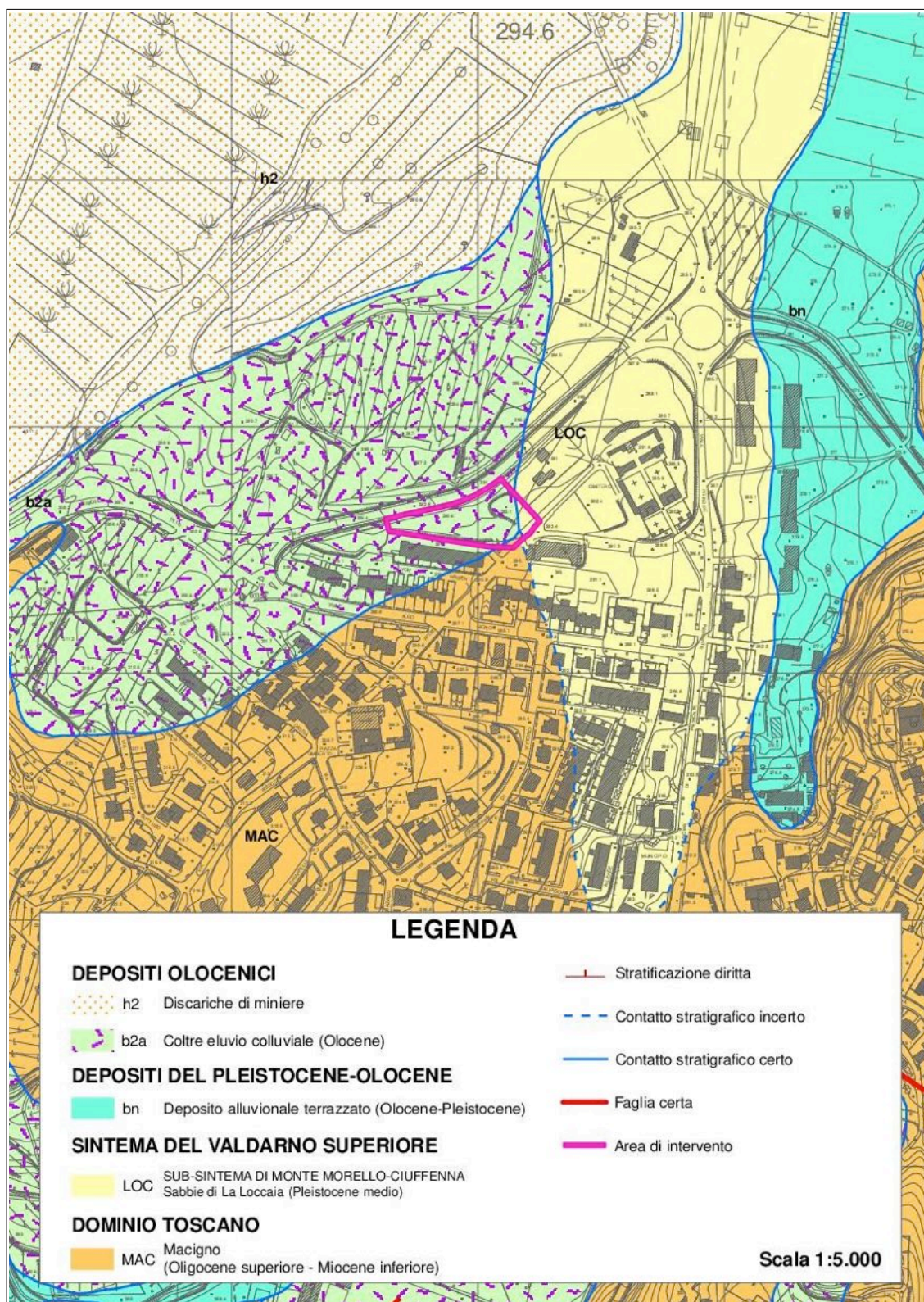


Figura 2 - Carta geologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

La prima fase di deposizione del bacino del Valdarno Superiore ha avuto inizio nel Pliocene superiore (Villafranchiano inferiore). Quando il mare lambiva i versanti dei Monti del Chianti, nel Valdarno Superiore si erano formati due bacini poco estesi in cui era presente un ambiente di sedimentazione continentale di tipo lacustre e palustre, caratterizzato da un clima caldo umido, riconducibile inizialmente al tipo tropicale per poi alternarsi a momenti più freschi. Le due depressioni (che prendono rispettivamente il nome di Bacino di Castelnuovo più a sud e di Bacino di Palazzolo più a nord) erano caratterizzate da una piccola profondità, da piccole dimensioni, dalla presenza di vaste aree paludose ed erano sede di una torbiera nella quale si aveva la formazione del giacimento di lignite xiloide (tipo di lignite dove sono riconoscibili le varie parti che costituivano le piante originarie quali radici, tronco, foglie) presente alla base della formazione a litologia limoso argillosa e che è stato coltivato nella Miniera a cielo aperto di Santa Barbara (oggi esaurita e nella quale la coltivazione del materiale è terminata all'inizio degli anni '90 dello scorso secolo). La concessione è dell'ENEL e ha una durata fino al 2021. I depositi di origine fluvio – lacustre – palustre appartengono al Supersistema dei bacini intermontani e al Sistema del Valdarno Superiore suddiviso in Subsistema di Castelnuovo, Subsistema di Montevarchi e Subsistema di Monticello – Ciuffenna. I depositi fluvio - lacustri del Subsistema di Castelnuovo costituiscono il riempimento dei due bacini della prima fase. Questi depositi comprendono, dal basso verso l'alto, ciottolami e sabbie, quindi limi ed argille con ligniti e sabbie. Di notevole importanza, in questa fase sedimentaria, sono i ritrovamenti di fossili di tipo vegetale quali tronchi, rami, radici, foglie, frutti, semi, fiori e pollini. Rari sono invece i ritrovamenti di resti di mammiferi terrestri. La seconda fase (Subsistema di Montevarchi) è stata deposta nel Pliocene terminale - Pleistocene inferiore. Dopo una fase erosiva e di movimenti tettonici, responsabili dell'ampliamento del bacino del Valdarno Superiore e dell'innalzamento dei Monti del Chianti e del Pratomagno, si ebbe la formazione di un bacino fluvio – palustre - lacustre di vaste proporzioni che occupava gran parte della vallata. La profondità delle acque era limitata e raggiungeva una certa altezza solo in rare occasioni. Erano presenti, anche in questo periodo, vaste zone paludose, caratterizzate da acqua stagnante. Il clima era più temperato e meno umido rispetto alla fase precedente e caratterizzato da modeste oscillazioni verso l'arido. Era presente una tipica vegetazione della savana, nella quale si sviluppavano le faune a mammiferi che caratterizzano il Villafranchiano superiore in Europa meridionale (elefanti, ippopotami, rinoceronti, bovi, cavalli, cervi, cinghiali, istrici, lepri,

scimmie, castori, cani, orsi, pantere, linci, iene e tigri dai denti a sciabola). Durante la seconda fase fluvio - lacustre si sono depositati i sedimenti palustro - lacustri appartenenti alla Successione di Montevarchi con terreni più fini nella parte centrale del bacino e con terreni più grossolani a formare delta-conoide nelle zone marginali, ai piedi dei Monti del Chianti e del Pratomagno. La terza fase si è quindi sviluppata nel Pleistocene medio. Questa fase deposizionale di tipo fluviale è attribuibile al paleo-Arno. E' in questo momento che, nel Valdarno Superiore compare l'uomo. Questa comparsa però non è marcata dal ritrovamento di fossili, ma dal rinvenimento di manufatti litici (industrie litiche dell'Acheuleano). Questa terza fase è riferibile all'interglaciale Riss - Würm ed è caratterizzata dall'alternarsi di fasi con climi caldi a fasi con climi freddi. I mammiferi rinvenuti in questi depositi confermano questa tesi: elefante (clima caldo), mammut lanoso (clima freddo), rinoceronte, bove, cervo, orso. I depositi della terza fase di deposizione fluvio - lacustre comprendono i sedimenti fluviali del cosiddetto Subsistema di Monticello, depositi dal paleo-Arno, e i sedimenti di conoidi alluvionali sviluppate ai margini del bacino in corrispondenza dei Monti del Chianti e della dorsale del Pratomagno. I depositi di Monticello sono costituiti, dal basso verso l'alto, dai Ciottolami di Laterina, dalle Sabbie di Levane ed infine dai Limi di Latereto. I depositi delle estese conoidi alluvionali, poste ai margini del bacino, che verso il centro di questo vengono a sovrapporsi ai depositi fluviali di Monticello, sono costituiti dai terreni riconducibili a ciottolami, sabbie e limi. La successiva erosione dei sedimenti depositi nelle fasi descritte, ha poi portato il Valdarno Superiore ad assumere la morfologia attuale.

2.2 Stratigrafia

Di seguito sono riportate le formazioni presenti nella Carta geologica di figura 2, andando in senso stratigrafico, quindi descrivendole dalla più antica fino alla più recente.

2.2.1 Dominio Toscano "Falda Toscana" (Triassico sup. - Oligocene)

La Successione Toscana non Metamorfica ("Falda Toscana" *Auctt.*) è composta da alcune unità di origine sedimentaria formatesi a partire dal Triassico nel bacino della Tetide e costituite essenzialmente da rocce carbonatiche - silicee. Nell'area rilevata risultano affiorare solamente i terreni più recenti di questa Successione rappresentati dal Macigno dei Monti del Chianti.

2.2.1.1 *Macigno dei Monti del Chianti (MAC)*

Questa formazione costituisce il substrato su cui si sono depositi parte dei sedimenti palustro - fluvio - lacustri del Valdarno Superiore. Litologicamente si tratta di un'arenaria quarzoso - feldspatico - micacea, di origine torbiditica, caratterizzata da una grana da minuta a media, anche se non mancano strati con, alla base, grossi clasti di regola arrotondati. Gli strati arenacei si presentano di colore grigio acciaio al taglio fresco e di colore giallo e giallo ocre all'alterazione. Quando gli strati arenacei sono molto alterati subiscono la tipica esfoliazione a cipolla. La stratificazione è sempre netta, e i grossi banchi arenacei raggiungono (anche se ciò non è una regola) i 10 - 15 metri di spessore. Gli strati arenacei sono più o meno regolarmente alternati a quelli argilloso siltosi, i quali sono, in genere, meno abbondanti e meno spessi rispetto ai precedenti. Occasionalmente sono presenti anche strati torbiditici a composizione calcareo - marnosa, di colore bianco avana all'alterazione e grigio al taglio fresco, di spessore variabile tra i 10 cm e i 2 metri, e strati argillosi aventi spessore tra i 5 cm ed 1 metro, a frattura da scagliosa ad aciculare, con colorazione nera. L'età della base è datata Oligocene medio, il tetto Oligocene superiore - Aquitaniano.

2.2.2 *Subsistema di di Monticello-Ciuffenna*

I terreni del Subsistema di Montevarchi e del Subsistema di Monticello-Ciuffenna sono separati da un'importante fase erosiva che ha determinato una lacuna la cui estensione cronologica non è ancora stata definita. Questa successione è caratterizzata da depositi alluvionali del Pleistocene medio, comprendente i depositi fluviali di Monticello, che occupano la zona assiale del bacino, e i coevi depositi di conoide alluvionale del Ciuffenna, ben sviluppati lungo i margini orientali del bacino, mentre risultano meno estesi sul margine occidentale.

2.2.2.1 *Sabbie di La Loccaia (LOC)*

Si tratta di sabbie e ghiaie con clasti prevalentemente a composizione arenacea con intercalazioni di limi sabbiosi di colore bruno rossastro, spesso con indizi di pedogenizzazione.

2.2.3 *Depositi pleistocenici e olocenici e coperture*

2.2.3.1 *Depositi alluvionali terrazzati (bn)*

Si tratta di depositi di origine alluvionale terrazzati, di età Pleistocene –

Olocene, che si possono osservare nella porzione laterale dei corsi d'acqua principali. La loro determinazione avviene per lo più attraverso ricostruzioni geomorfologiche e tramite la fotointerpretazione.

2.2.3.2 Depositi eluvio - colluviali (b2a)

Si tratta per lo più di materiale eterogeneo ed eterometrico derivante dall'alterazione dei terreni affioranti ed accumulato in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento.

2.2.3.3 Discariche di miniere (h2)

Si tratta di terreni derivanti dall'allontanamento dello sterile di copertura dall'area mineraria della ex Miniera di Santa Barbara. Litologicamente si tratta di un misto di sabbie, limi e argille disposte in modo casuale e non costipate.

3 LA CARTA GEOMORFOLOGICA

La Carta geomorfologica (figura 3) rappresenta un tematismo che individua, sulla base topografica alla scala 1:5.000, le diverse forme del territorio e le suddivide in base al loro stato che può essere attivo, quiescente, inattivo. Per procedere all'aggiornamento della Carta geomorfologica del territorio del Comune di Cavriglia per quanto concerne l'area indagata, come base, è stata utilizzata la Carta geomorfologica del Piano Strutturale vigente. Nella Carta geomorfologica di solito sono riportate le linee di scarpata di erosione, suddivise in attive e inattive e i movimenti gravitativi, suddivisi per tipologia e stato di attività. A proposito delle frane si rileva che talvolta la corona di frana è ben visibile, altre volte lo è meno. Talora è individuabile l'accumulo al piede e come tale è stato cartografato. Le tipologie di movimento più frequenti sono le frane di scivolamento che spesso presentano anche una componente rotazionale, specie nei litotipi argillosi. Nei litotipi sabbiosi sono presenti talvolta piccole frane di crollo anche se la loro dimensione molto limitata difficilmente permette la definizione cartografica. Nella Carta geomorfologica sono state inoltre riportate, se presenti, anche le aree di cava attiva e abbandonata e i riporti di terreno di varia tipologia come forma di origine antropica.

L'area limitrofa alla zona di interesse è pressoché pianeggiante e non si sono osservati problemi legati alla instabilità dei versanti. Nella zona in cui verrà prevista la realizzazione di un nuovo insediamento commerciale non si ha la presenza di alcuna forma morfologica.

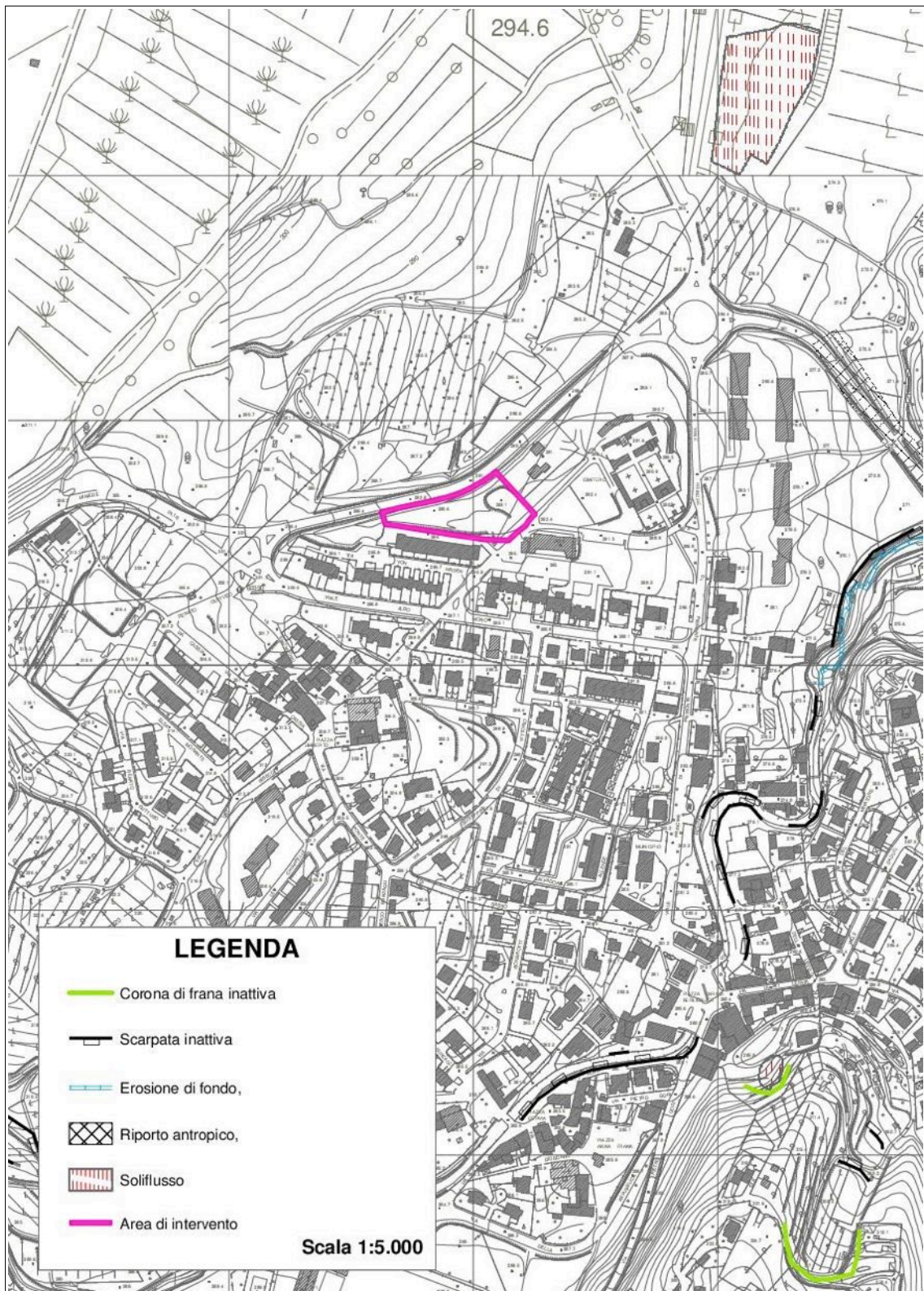


Figura 3 - Carta geomorfologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

4 LA CARTA DEI DATI DI BASE

Per la raccolta dei dati di base al momento della stesura del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale è stata presa visione delle pratiche presenti sia presso l'Ufficio Lavori Pubblici che presso l'Ufficio Urbanistica ed Edilizia del Comune di Cavriglia. I dati di base sono stati quindi attentamente selezionati, elaborati e scansionati in modo da predisporre n. 8 (otto) tomi. Dopo avere scansionato le indagini sono stati eliminati tutti i riferimenti alla proprietà, alla committenza, alla ditta esecutrice e al tecnico incaricato, rendendo così le schede completamente anonime. Per ogni scheda predisposta sono stati riportati il numero progressivo, il riferimento alla pratica edilizia (quando esistente), la località di indagine, il progetto cui si riferisce, la quantità ed il tipo di indagini presenti e il numero dei certificati presenti oltre alla data dell'indagine. Quando si è ritenuto necessario, è stata aggiunta anche una planimetria di dettaglio con l'ubicazione delle varie indagini. Tra le indagini presenti nei tomi citati e nella Carta dei dati di base (figura 4) sono riportati anche i certificati (e le ubicazioni) delle indagini HVSR effettuate per la stesura della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS). Per ciò che concerne l'area indagata è stata redatta la figura 4 che rappresenta un estratto della carta del Quadro Conoscitivo; per i certificati dei dati di base si rimanda ai tomi allegati al Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Cavriglia.

5 LA CARTA IDROGEOLOGICA

Per una corretta analisi territoriale, lo studio idrogeologico è di regola opportuno. Per un adeguato studio idrogeologico il primo passo da fare è quello di procedere all'individuazione della permeabilità *K* delle rocce e dei terreni affioranti (tabella 1), in quanto da questa dipendono in gran parte la distribuzione e la circolazione idrica del sottosuolo.

permeabilità per porosità primaria		permeabilità	permeabilità per porosità secondaria	
a		molto bassa	1	
b	h2	bassa	2	
c	b2a - bn	media	3	MAC
d	LOC	alta	4	
e		molto alta	5	

Tabella 1 - Suddivisione in classi di permeabilità dei terreni affioranti nel territorio indagato. Le sigle si riferiscono a quelle di cui alla Carta geologica di figura 2.

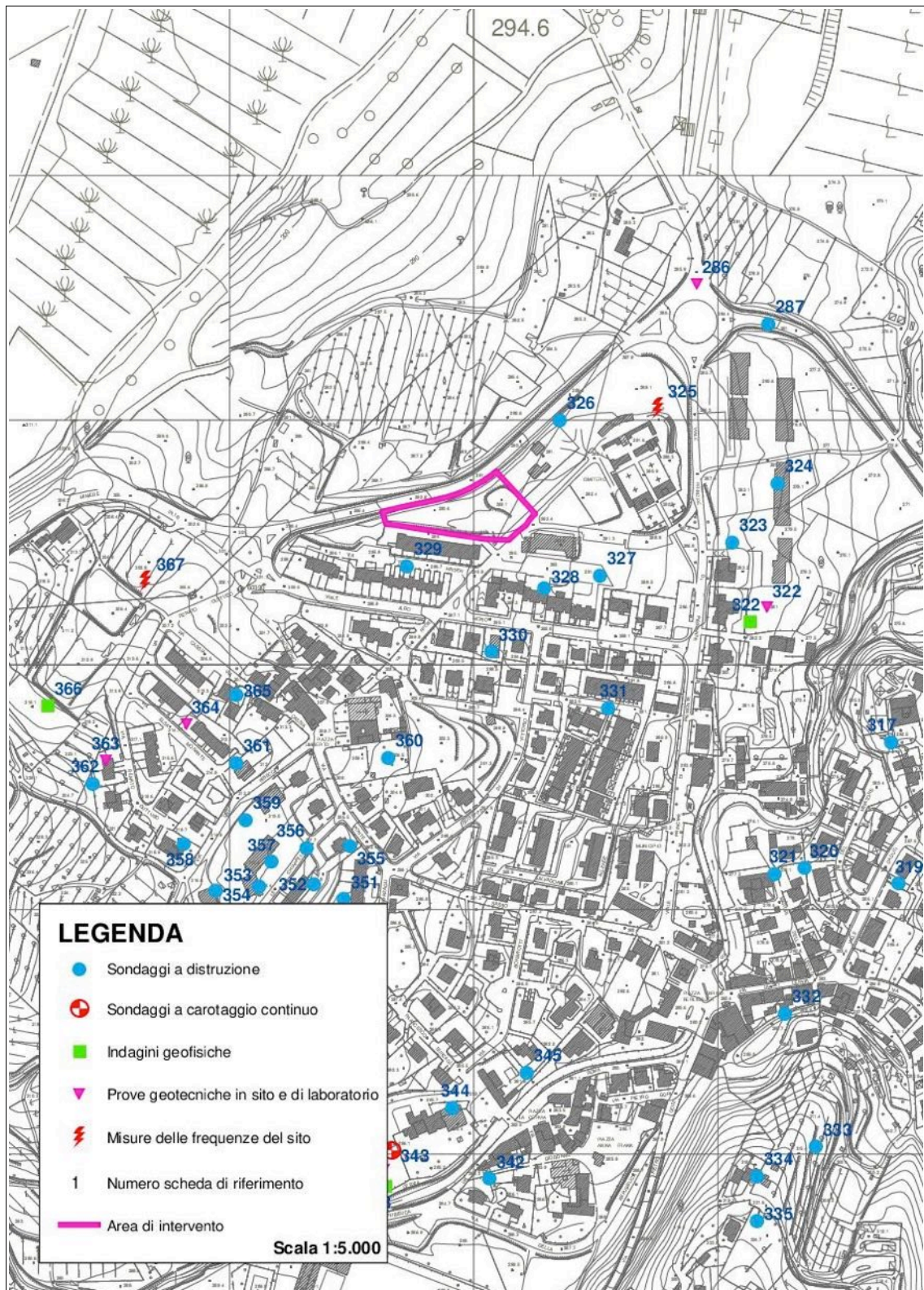


Figura 4 - Carta dei dati di base dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

La permeabilità dei terreni affioranti nell'area indagata non è stata misurata né in laboratorio né in campo, ma è stata stimata sulla base degli elementi da cui questa dipende (densità del reticolo idrografico, distribuzione e portata delle sorgenti, litologia delle formazioni geologiche, informazioni derivate dai pozzi e strutture delle formazioni geologiche). Le classi di permeabilità derivate da questa analisi non forniscono quindi valori numerici del coefficiente di permeabilità k , ma solamente indicazioni di tipo qualitativo.

Le formazioni geologiche che sono state individuate durante il rilevamento sono state accorpate nella Carta idrogeologica (figura 5) secondo la loro permeabilità, con i criteri riportati nella tabella 1. Per ciò che riguarda i litotipi lapidei la permeabilità è derivata dalla porosità acquisita successivamente alla loro formazione, di regola per fratturazione; viceversa per quanto riguarda i terreni sciolti la permeabilità è dovuta alla loro porosità primaria, acquisita cioè durante la loro deposizione.

Tra i terreni presenti nel territorio indagato i migliori e i maggiormente diffusi per reperire le risorse idriche di sottosuolo sono ovviamente le alluvioni recenti, deposte dai corsi d'acqua più importanti.

6 LA CARTA DELLE INDAGINI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA

La Carta delle indagini per la Microzonazione Sismica (figura 6) è stata predisposta ai sensi del paragrafo 2.2 degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica in cui sono presentate le procedure di riferimento per la realizzazione della suddetta carta tematica. La carta riporta tutti i dati relativi alle indagini presenti nell'area indagata rinvenuti durante l'esecuzione del lavoro di ricerca. Infatti per la microzonazione di livello 1 (che è quella esistente per il territorio del Comune di Cavriglia) devono essere raccolti i soli dati esistenti cui sono stati aggiunti quelli ricavati dalle indagini HVSR (si veda in seguito). L'altro documento di riferimento è la DGR 1162/2018 con la quale è stato approvato il documento *Redazione delle specifiche tecniche regionali per l'elaborazione di indagini e studi di microzonazione sismica e prescrizioni per le analisi della Condizione Limite per l'Emergenza* (aggiornamento 02/10/2018). Tale documento stabilisce la procedura regionale per la realizzazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) e delle analisi delle Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) nella Regione Toscana ed è predisposto con l'obiettivo di consentire al mondo professionale e alle Amministrazioni locali interessate, la realizzazione di studi di MS e delle analisi CLE in modo omogeneo, efficace e modulata in funzione della pericolosità sismica e del contesto geologico del

territorio.

7 LA CARTA GEOLOGICO – TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA

La Carta geologico - tecnica per la microzonazione sismica riportata in figura 7, è stata estratta dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale vigente del Comune di Cavriglia ed è stata predisposta ai sensi della DGR 6 agosto 2012 n. 741, in particolare del punto 2 dell'Allegato B e risulta assolutamente coerente con quelli che sono gli aggiornamenti successivi del documento (l'ultimo in ordine di tempo è quello approvato con DGR 1162/2018). La cartografia in esame deriva da un'attenta revisione delle cartografie geologiche e geomorfologiche precedentemente redatte unitamente a tutti i dati litologici, stratigrafici e litotecnici che sono stati acquisiti ed è stata redatta per la sola porzione dell'area in esame su cui verrà redatta anche la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (in seguito MOPS). Le diverse unità sono state classificate in base a una serie di criteri tra cui la loro origine, le caratteristiche litologiche e le caratteristiche meccaniche.

Nella carta di figura 7 sono stati riportati anche tutti gli elementi tettonico – strutturali presenti e che sono stati riconosciuti oltre alle tracce delle sezioni litostratigrafiche riportate in figura 8. In particolare a proposito delle sezioni è stata fatta la seguente scelta: la sezione n. 4 è stata riportata per intero in quanto è molto corta, mentre per ciò che concerne la sezione n. 5 è stata riportata per estratto essendo molto lunga.

8 LA CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI

La carta tematica in esame (figura 9) è stata realizzata riportando sulla base topografica alla scala 1:5.000, nella zona di interesse, le ubicazioni delle misurazioni HVSR che sono state effettuate.

La legenda utilizzata permette, dalla lettura della carta tematica, di comprendere immediatamente la classe di ampiezza, di frequenza e il valore del picco, oltre al numero della misura. In particolare nella carta riportata per estratto sono presenti due sole misure, la numero 325 e la numero 367 ed entrambe non presentano un picco in quanto nell'area è nota la presenza in affioramento oppure a scarsissima profondità della formazione del Macigno la quale essendo molto spessa non fornisce la possibilità di individuare un contrasto di impedenza.

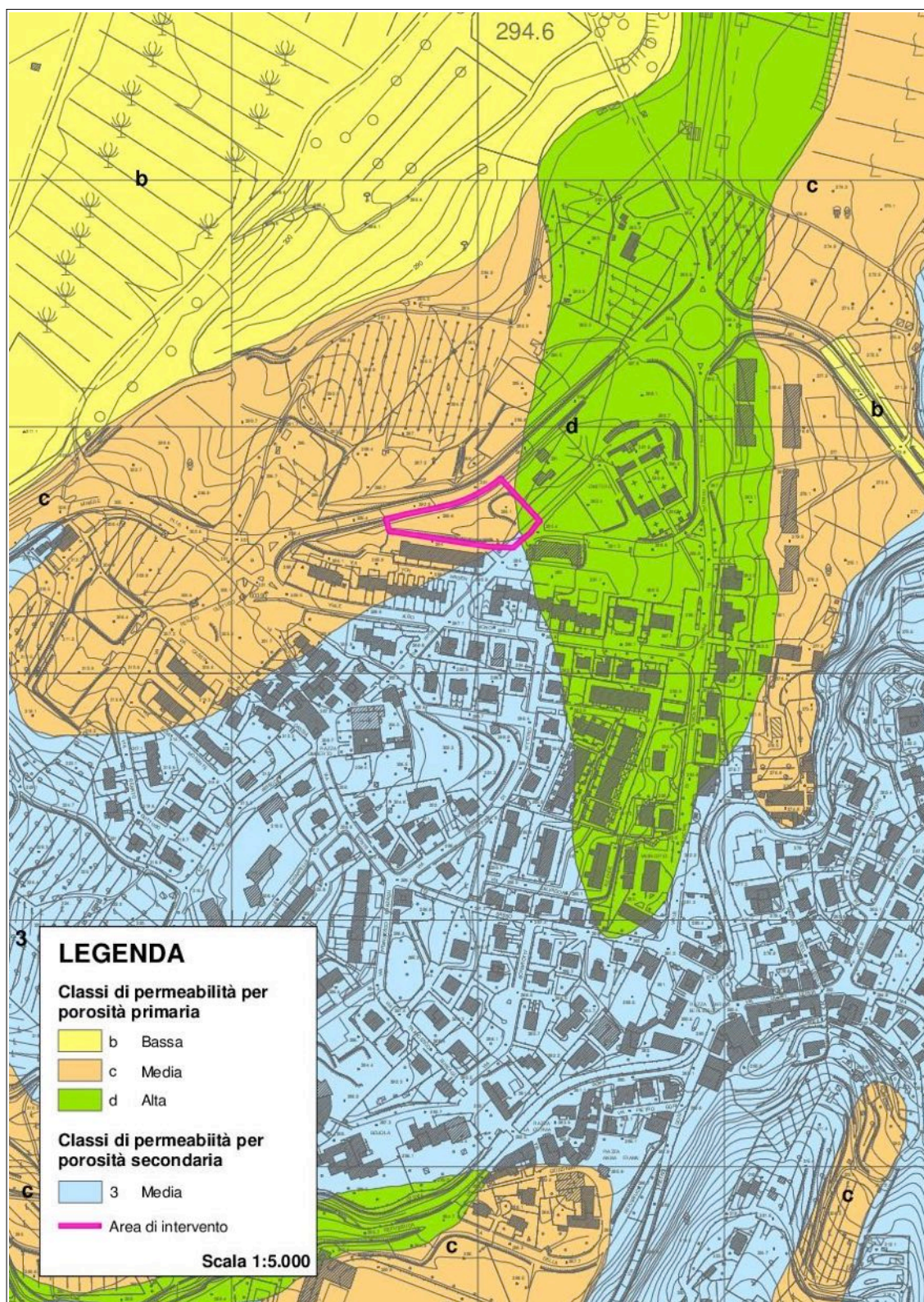


Figura 5 - Carta idrogeologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

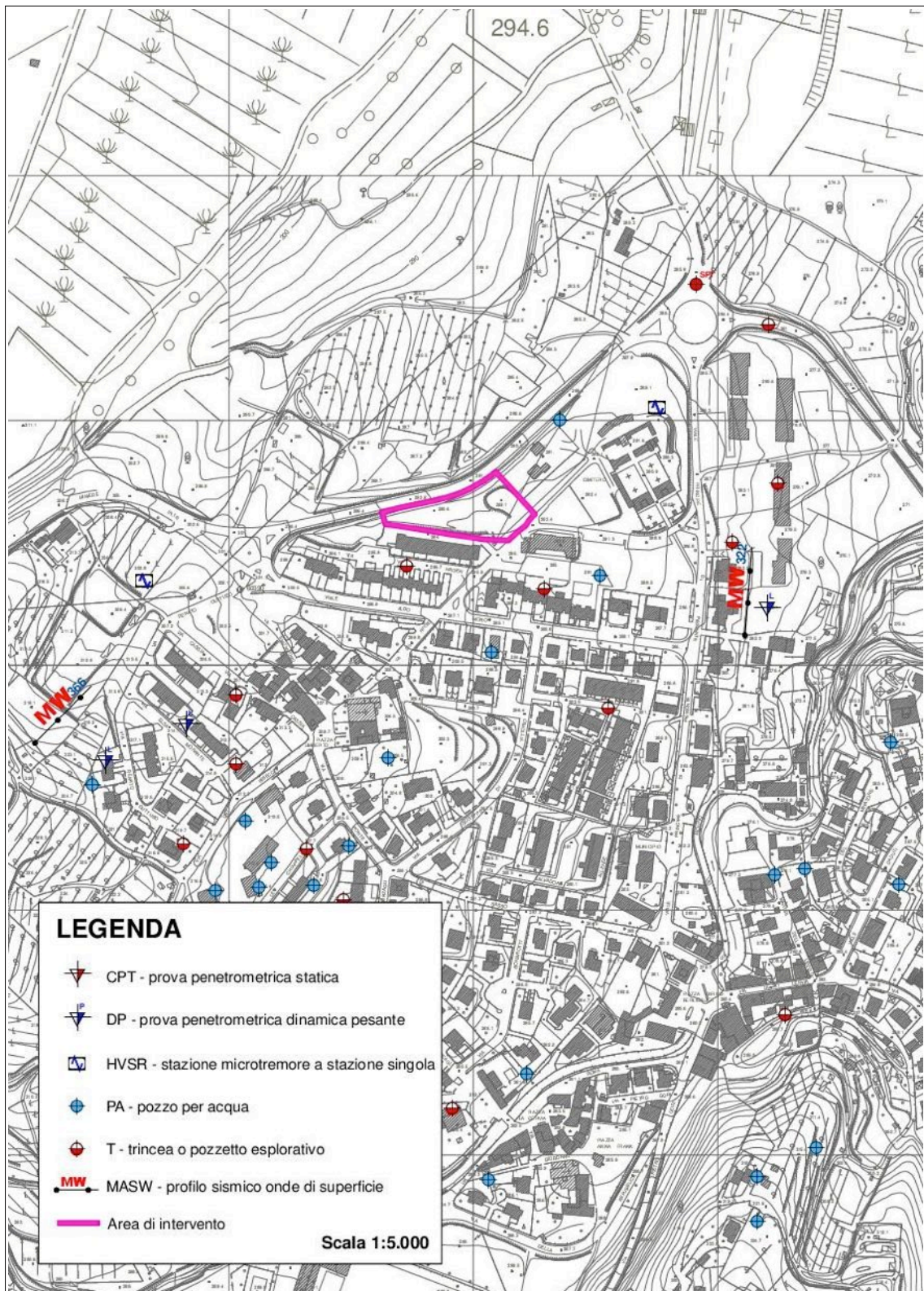


Figura 6 - Carta delle indagini per la Microzonazione Sismica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

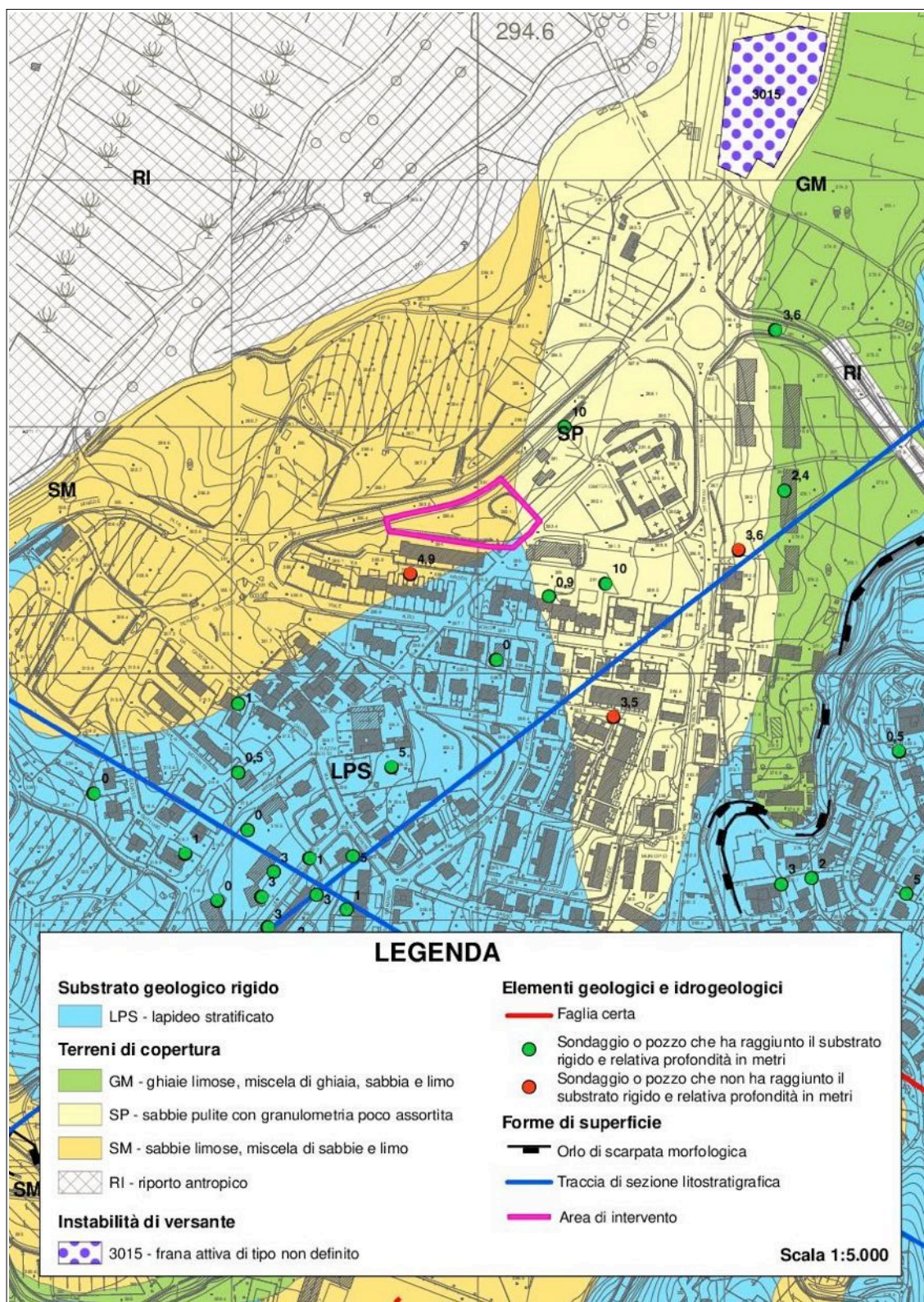


Figura 7 - Carta geologico - tecnica per la Microzonazione Sismica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

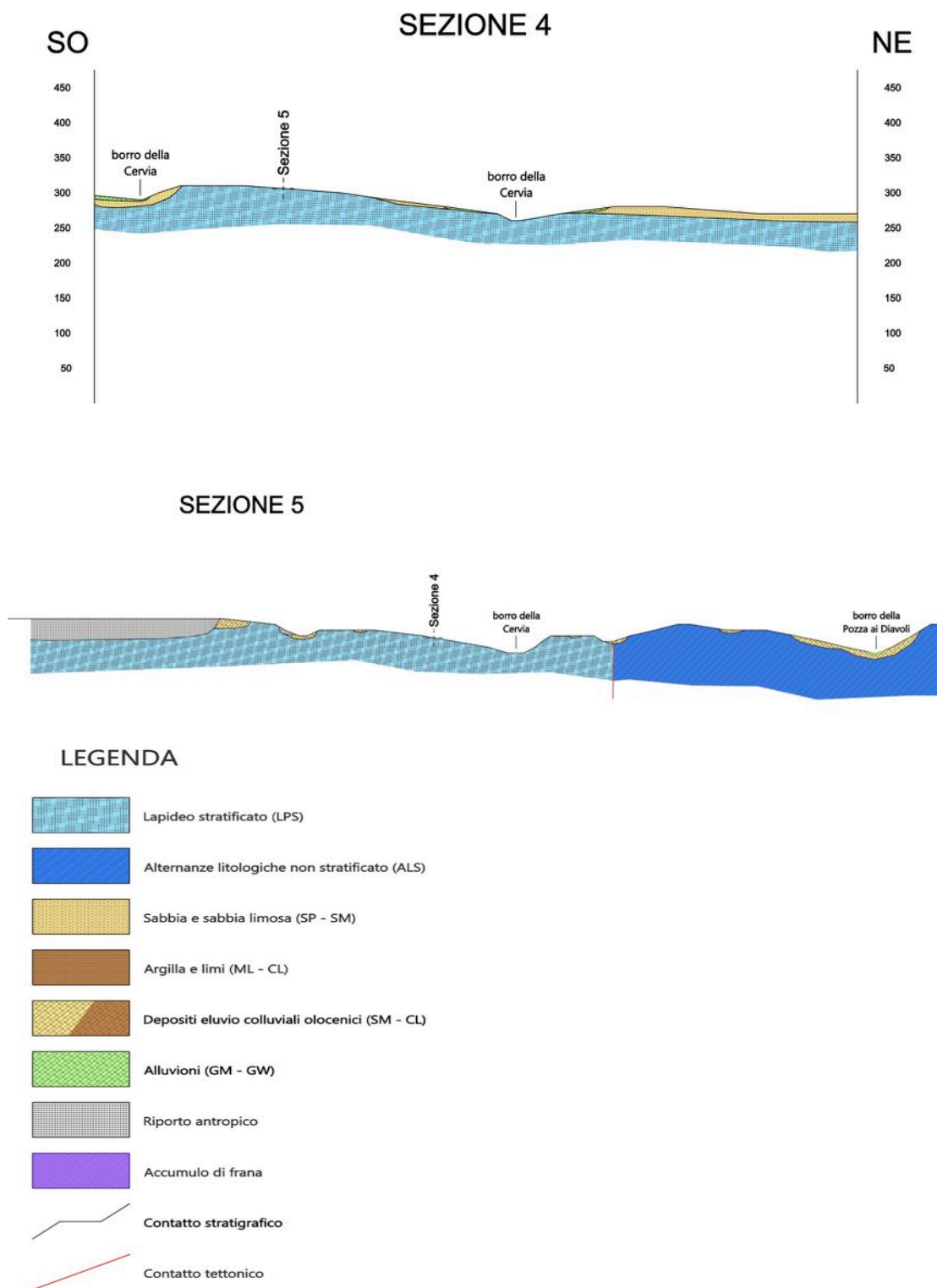


Figura 8 - Sezione litostratigrafica n. 4 e porzione della sezione litostratigrafica n. 5 estratte dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Cavriglia la cui traccia è riportata in figura 7.



Figura 9 - Carta delle frequenza fondamentali dei depositi dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

9 LA CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

9.1 Generalità

La Carta delle MOPS (figura 10) del Piano Strutturale da cui è stata estratta la figura citata, è stata redatta in origine solamente per le aree dei centri abitati, per le aree in cui sono previste aree di intervento e nelle aree in cui sono presenti infrastrutture. Dette aree sono state definite assieme all'Amministrazione Comunale, con la collaborazione sia dei tecnici del Genio Civile di Arezzo che con quelli del Dipartimento di Sismica della Regione Toscana.

L'elaborazione eseguita per l'area in esame ha portato alla stesura di una legenda, nella quale sono riportati tre grandi gruppi:

- 1) **le zone stabili**: nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- 2) **le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**: in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio;
- 3) **le zone suscettibili di instabilità**: suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiali).

Nel dettaglio poi, a seconda delle diverse situazioni geologiche, litologiche, giaciture, geomorfologiche, sono state eseguite altre suddivisioni dei tre gruppi principali, sempre seguendo gli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica redatti dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e dal Dipartimento della Protezione Civile. L'elaborazione è passata attraverso l'esame dei dati di base e delle sezioni litostratigrafiche elaborate appositamente. Il risultato intermedio che poi ha portato alla stesura della legenda della Carta delle MOPS è illustrato nella legenda. In particolare nella legenda sono state riportate tutte le casistiche presenti nel territorio indagato del Comune di Cavriglia. Per quanto concerne le aree interessate dalle deformazioni legate alle faglie attive e capaci va fatto presente che nel database sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA nel cosiddetto progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults) nell'area in esame non sono presenti faglie attive e capaci.

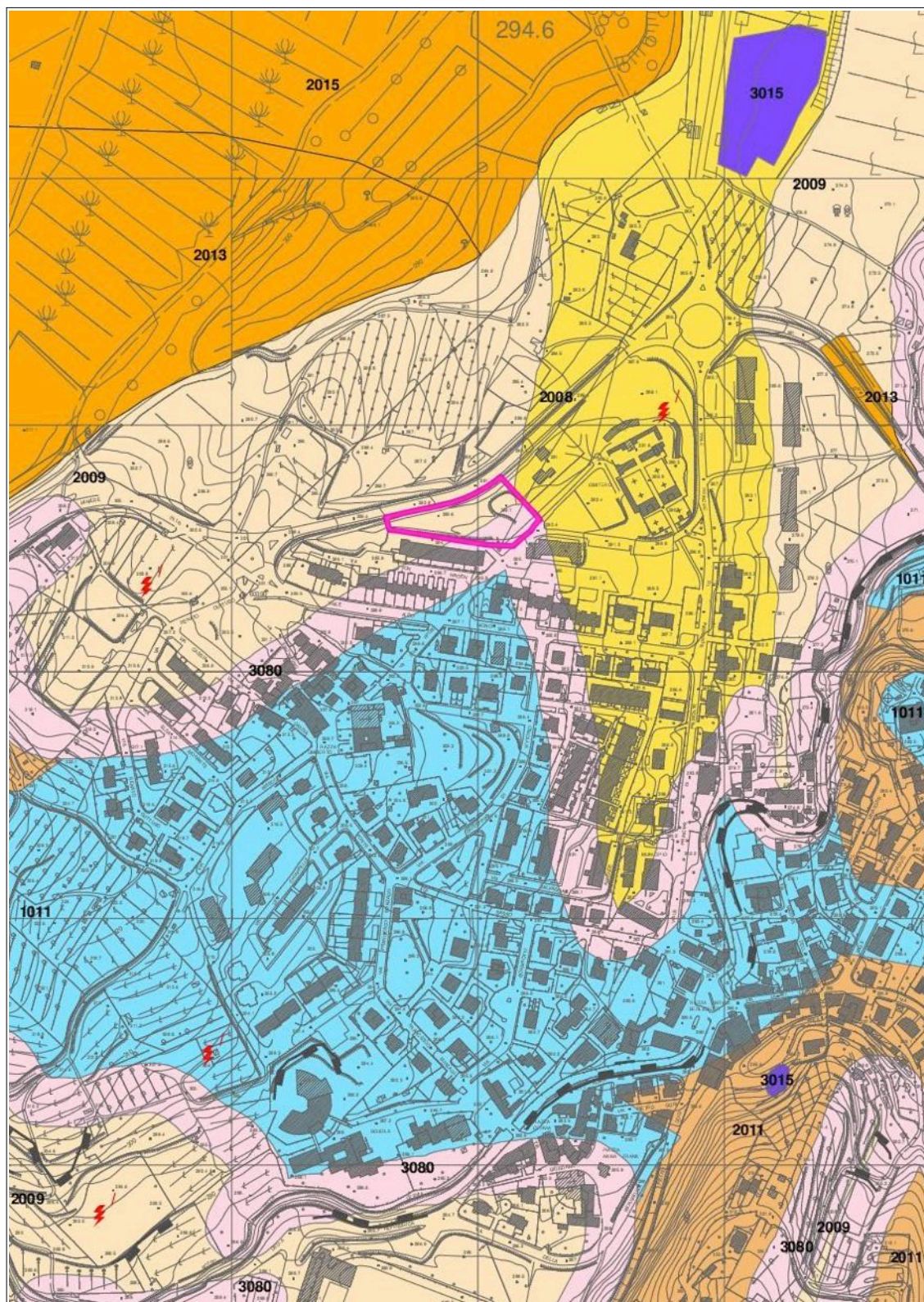


Figura 10 - Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

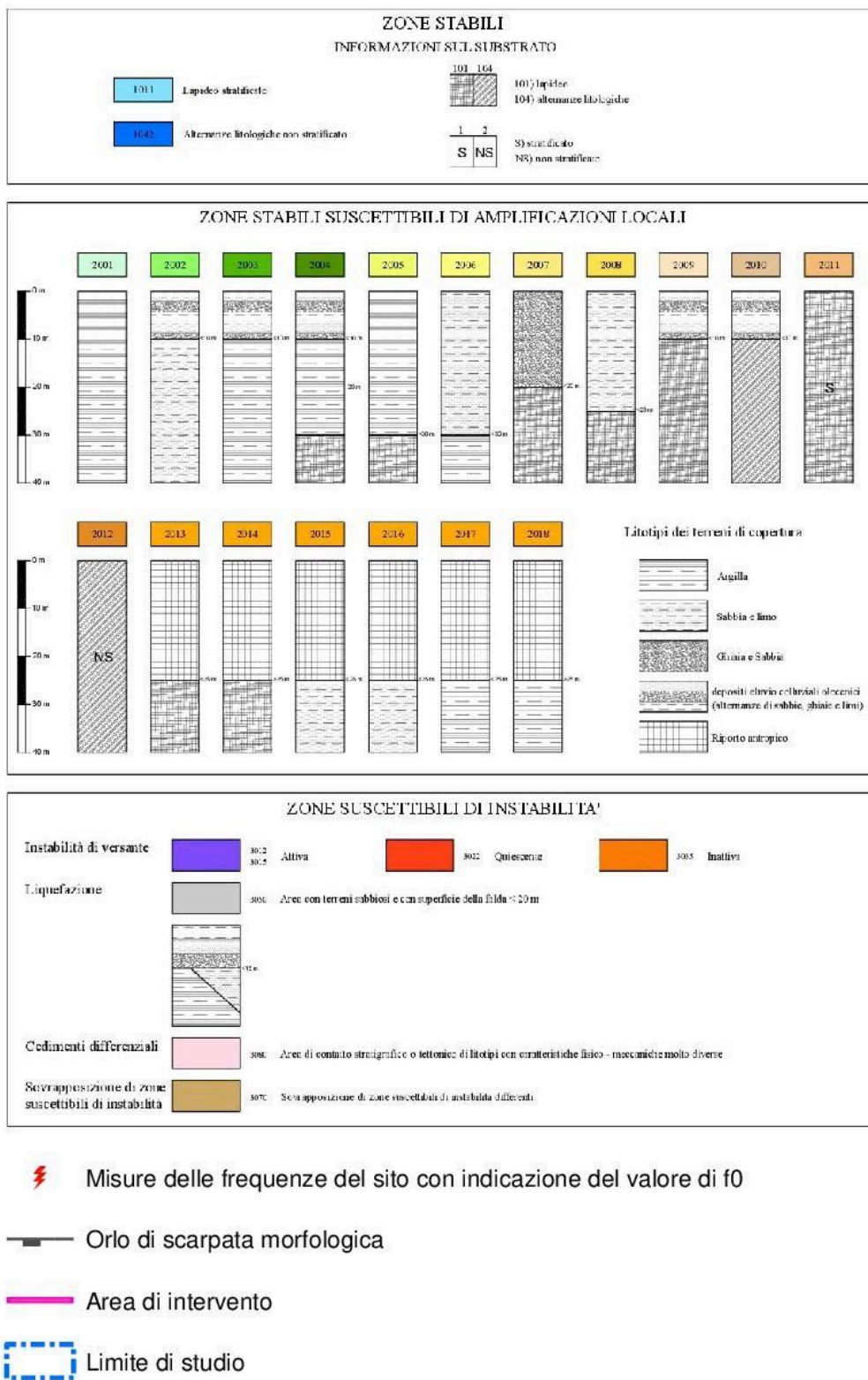


Figura 11 - Legenda della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) di figura precedente.

9.2 Indagine HVSR

La prova HVSR è nota anche semplicemente con il nome H/V e fu sperimentata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi nel 1970, ma è stata poi diffusa successivamente, nel 1989, da Nakamura (infatti la prova viene anche definita come metodo di Nakamura). La prova consiste in una valutazione sperimentale del rapporto di ampiezza esistente tra la media delle componenti orizzontali e di quella verticale delle vibrazioni ambientali (sismica passiva) misurate in un determinato punto della superficie terrestre tramite un sismometro a tre componenti (due orizzontali perpendicolari tra loro ed una verticale). Da quanto detto si capisce anche perché il metodo venga definito come prova HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) oppure HVSNR (Horizontal to Vertical Spectral Noise Ratio). Le vibrazioni che vengono misurate sono i cosiddetti microtremori e sono l'effetto di una molteplicità di sorgenti le quali sono attive per una molteplicità di frequenze, anche se quelle che interessano a fini ingegneristici sono generalmente quelle comprese nell'intervallo 0,5 – 20 Hz. Le principali sorgenti di vibrazione sono sia di origine antropica (traffico veicolare, attività industriale, rumore urbano in genere, ...) che naturale (onde marine, perturbazioni atmosferiche, cicloni oceanici, tremori vulcanici, ...). Durante l'acquisizione dei dati vanno rispettate una precisa metodologia ed alcune accortezze per fare in modo che il dato sia statisticamente corretto.

9.2.1 Misurazioni effettuate

Come già accennato nella pagina che precede nell'area in esame è presente una sola misura effettuata con uno strumento denominato Gemini 2 prodotto dalla ditta Pasi di Torino. Il Gemini 2 è un acquirente dati HVSR costituito da una terna di geofoni con frequenza di risonanza di 2 Hz, accoppiati sia meccanicamente che elettricamente e da un acquirente di dati a 24 bit reali appositamente progettato. Per il suo funzionamento in campagna il Gemini 2 viene collegato ad un computer portatile tramite un'interfaccia USB. Come già detto i tre geofoni interni sono orientati secondo una terna di assi cartesiani, assumendo la convenzione descritta nelle linee guida del Progetto S.E.S.AM.E.¹: l'asse Z corrisponde al geofono verticale (direzione Up-Down), l'asse X e l'asse Y corrispondono rispettivamente al geofono orizzontale (direzione East-West) e al geofono orizzontale (direzione North-South).

1 Il Progetto Sesame (Site EffectS assessment using AMbient Excitations) si è occupato della stima del rischio sismico specie in riferimento alle aree urbane e si è focalizzato su studi a basso costo uno dei quali è appunto il cosiddetto metodo di Nakamura.

Esistono delle linee guida (progetto S.E.S.AM.E. citato in precedenza) che danno precise raccomandazioni sia sul metodo di acquisizione che sull'interpretazione delle misure H/V (<http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/index.htm>).

Nel punto di indagine sono state fatte almeno due misurazioni della durata di trenta minuti, entrambe a 200 Hz. Talvolta si è proceduto a una terza misura qualora le prime due avessero mostrato problemi nella fase di interpretazione oppure avessero dato luogo a risultati discordanti. Per ogni misura eseguita è stata compilata una scheda con i dati più importanti del sito e delle condizioni ambientali e meteorologiche.

9.2.2 Risultati

I risultati ottenuti dall'elaborazione delle misure HVSR effettuate nelle zone immediatamente limitrofe all'area di interesse sono riportati sinteticamente nella tabella 2. Come detto le misure non hanno fornito picchi di frequenza.

n. misura	frequenza	ampiezza	criteri S.E.S.AM.E.		classificazione secondo Albarello e Castellaro	note
			H/V Curve	H/V Peak		
325	-	-	yes	no I,II,III,IV,V	B2	Seconda misura
367	-	-	yes	no I,II,III,V	A2	Seconda misura

Tabella 2 - Risultati delle misure HVSR (- picco non presente).

10 LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Per redigere la Carta delle aree a pericolosità geologica (figura 12) si è fatto riferimento alla Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche* che definisce i criteri per la caratterizzazione di aree omogenee dal punto di vista della pericolosità e delle criticità rispetto ai diversi fattori, geologici, idraulici, sismici. I criteri utilizzati per la stesura della carta tematica sono illustrati nella tabella 3. Le aree a pericolosità geologica vengono classificate secondo le quattro classi riportate di seguito:

- **Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione, ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo;
- **Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a

giacitura, ad acclività, a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi;

aree a pericolosità geologica	classe di pericolosità			
	1	2	3	4
aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione				X
aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo (ad es.: corso d'acqua con tendenza alla migrazione laterale dell'alveo e all'erosione di sponda con buffer 10 m; alvei in approfondimento buffer 10 m; franosità diffusa; scarpate in erosione attiva buffer 10 m; frane puntuali buffer 25 m)				X
aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione (ad es.: frane puntuali buffer 25 m)			X	
aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività (qualsiasi litologia >35%), a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico			X	
aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi			X	
aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche			X	
corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi			X	
aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi (ad es.: scarpate inattive buffer 10 m; frane puntuali buffer 25 m)		X		
aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto (ad es.: scarpate antropiche senza indizi di evoluzione buffer 10 m)		X		
corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi		X		
aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi		X		

Tabella 3 - Criteri utilizzati per la stesura della Carta delle aree a pericolosità geologica.

- **Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi;
- **Pericolosità geologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

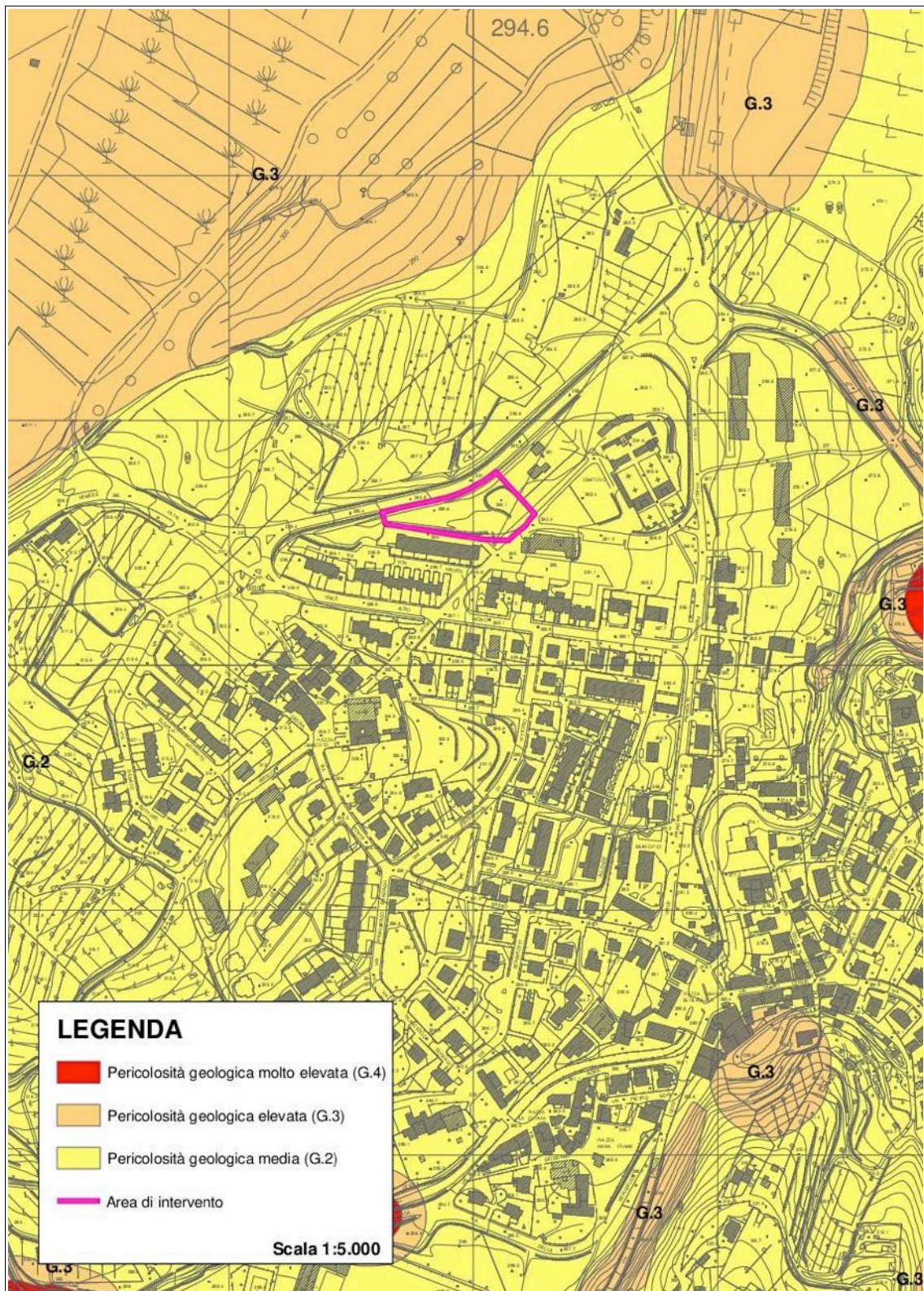


Figura 12 - Carta delle aree a pericolosità geologica dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

CLASSI DI PERICOLOSITÀ			
G.1	G.2	G.3	G.4

Tabella 4 - Classi di pericolosità geologica.

Il procedimento seguito per la redazione della Carta delle aree a pericolosità geologica è il seguente: si è iniziato dapprima con l'individuazione dalle aree ricadenti nella classe a pericolosità più alta (pericolosità 4), per poi scendere di importanza con la classe a pericolosità 3. Dopo avere attribuito le classi 4 e 3, come previsto dalla normativa, è stata attribuita al restante territorio la classe 2, ritenendo che non ci siano gli elementi di garanzia e le condizioni per l'attribuzione della classe 1. Inoltre, si specifica che ai fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo è stato applicato un buffer di 20 m e alle frane attive puntuali è stato applicato un buffer di 25 m cui è stata attribuita la pericolosità G4. Alle aree in cui erano presenti fenomeni geomorfologici inattivi è stato applicato un buffer di 20 m.

11 LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Nella Carta delle aree a pericolosità sismica (figura 13) il territorio comunale viene classificato secondo quattro classi di pericolosità sismica locale, che rappresentano la sintesi di tutte le informazioni derivanti dagli studi di Microzonazione Sismica. Le aree sono identificate secondo la seguente classificazione:

- **Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):**
 - aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, in grado di creare deformazione in superficie;
 - terreni suscettibili di liquefazione dinamica accertati mediante indagini geognostiche oppure notizie storiche o studi preesistenti;
 - aree interessate da instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione, tali da subire un'accentuazione del movimento in occasione di eventi sismici;
- **Pericolosità sismica locale elevata (S.3):**
 - aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti;
 - aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione;

- zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) > 1.4; aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente franose, di seguito, denominate “APF”, e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;
- **Pericolosità sismica locale media (S.2):**
 - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz;
 - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) < 1.4;
 - zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi);
 - zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3;
- **Pericolosità sismica locale bassa (S.1):**
 - zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a 15 gradi), dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

12 LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI

La Carta delle aree a pericolosità da alluvioni (figura 14) caratterizza il territorio indagato individuando le porzioni areali che possono essere soggette a esondazioni o a episodi di alluvionamento. Il rischio idraulico rappresenta un problema di primaria importanza e trae origine dall'eventualità che una determinata area possa essere invasa dalle acque fuoriuscite dalle reti di drenaggio naturali e/o artificiali che non riescono a smaltire le portate in transito; possono inoltre crearsi delle situazioni di disagio nel caso in cui si verificano rotture di opere di contenimento quali ad esempio gli argini e/o l'occlusione di tombature e tratti intubati.

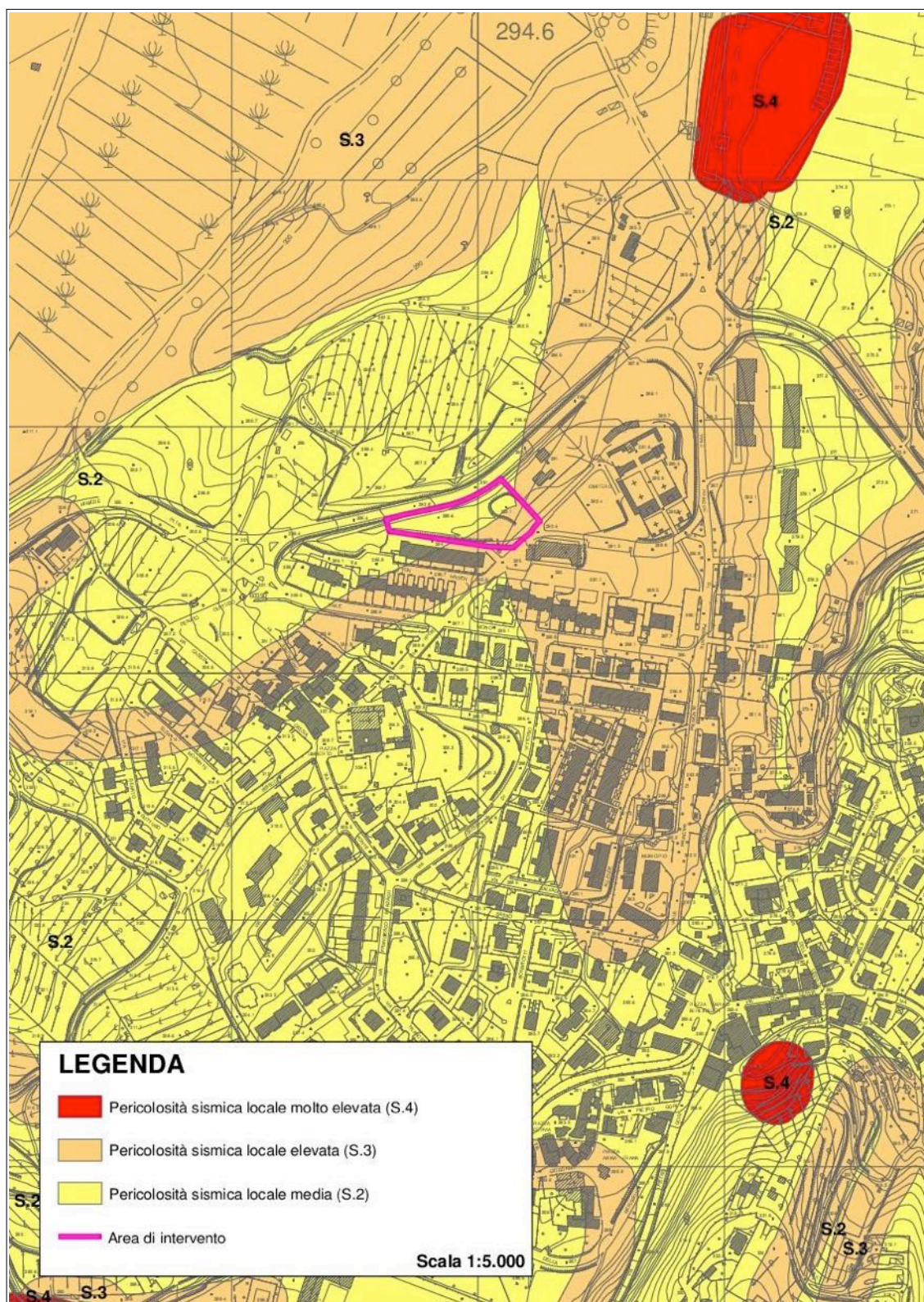


Figura 13 - Carta delle aree a pericolosità sismica locale dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

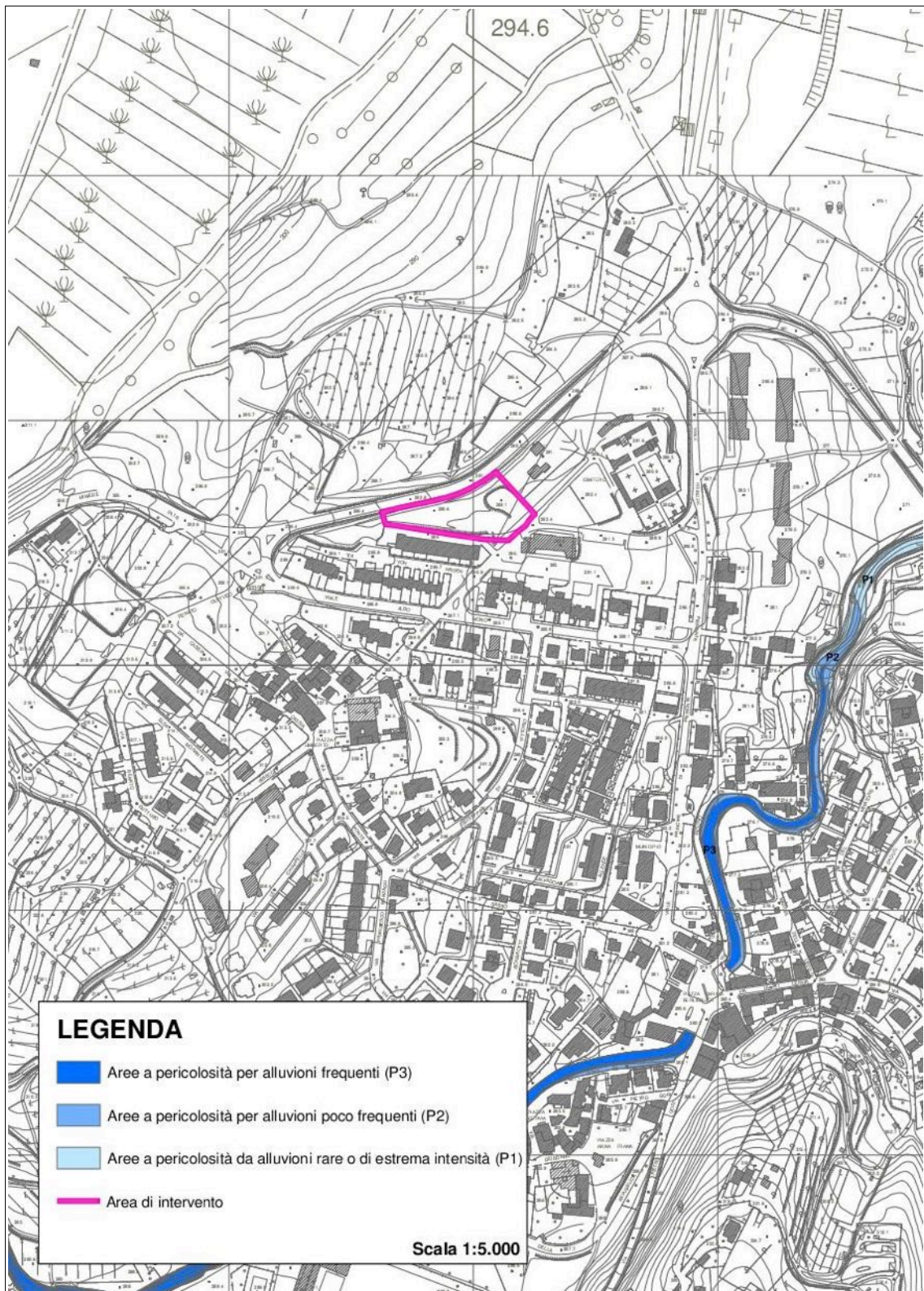


Figura 14 - Carta delle aree a pericolosità da alluvioni dell'area interessata dalla variante al Piano Strutturale con contestuale variante Regolamento Urbanistico per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale.

La Carta delle aree a pericolosità da alluvioni è stata redatta sulla base degli studi di valutazione dei battenti, delle velocità e delle portate dei principali corsi d'acqua del territorio del Comune di Cavriglia che sono stati svolti nell'ambito della stesura delle indagini geologico - tecniche e idrologico - idrauliche di supporto al Piano Strutturale vigente.

Le aree del territorio comunale di Cavriglia, al momento della stesura delle indagini idrologico – idrauliche di supporto al Piano Strutturale, sono state classificate secondo i criteri riportati nel D.P.G.R. 53/R/2011. Oggi è invece vigente l'allegato A alla Delibera della Giunta Regionale 31/2020 che prevede le seguenti suddivisioni delle classi di pericolosità:

- aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della L.R. 41/2018;
- aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della L.R. 41/2018;
- aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del D.Lgs. 49/2010.

la Carta delle aree a pericolosità da alluvioni riportata in figura 14 è stata quindi ricavata da quella facente parte del Piano Strutturale vigente del Comune di Cavriglia; la zona in esame, viste le caratteristiche morfologiche e di altimetria è posta in sicurezza idraulica.

Allo scopo di fugare ogni dubbio sulla sicurezza idraulica della zona da sottoporre alla variante urbanistica oggetto della presente, è stato eseguito un rilievo topografico planoaltimetrico di dettaglio con il quale sono stati valutati i dislivelli altimetrici esistenti tra l'area in studio e il corso d'acqua più vicino (posto immediatamente più a nord) e non studiato durante le indagini geologico - tecniche e idrologico - idrauliche di supporto al Piano Strutturale. Il risultato del rilievo topografico planoaltimetrico effettuato è visibile nell'immagine riportata in figura 15 e nella tabella 5, dalla lettura della quale si può comprendere agevolmente come tra l'area di variante e il corso d'acqua rilevato vi sia un dislivello altimetrico che mette in sicurezza la zona dal punto di vista delle alluvioni.

13 SCHEDE DI FATTIBILITÀ

Con l'approvazione della DGR 31/2020 è stato modificato il modo di presentare la fattibilità degli interventi dal punto di vista geologico, sismico e idraulico. La

situazione della pericolosità relativamente alla variante urbanistica di cui si tratta, per la previsione di una zona destinata a insediamento commerciale è la seguente:

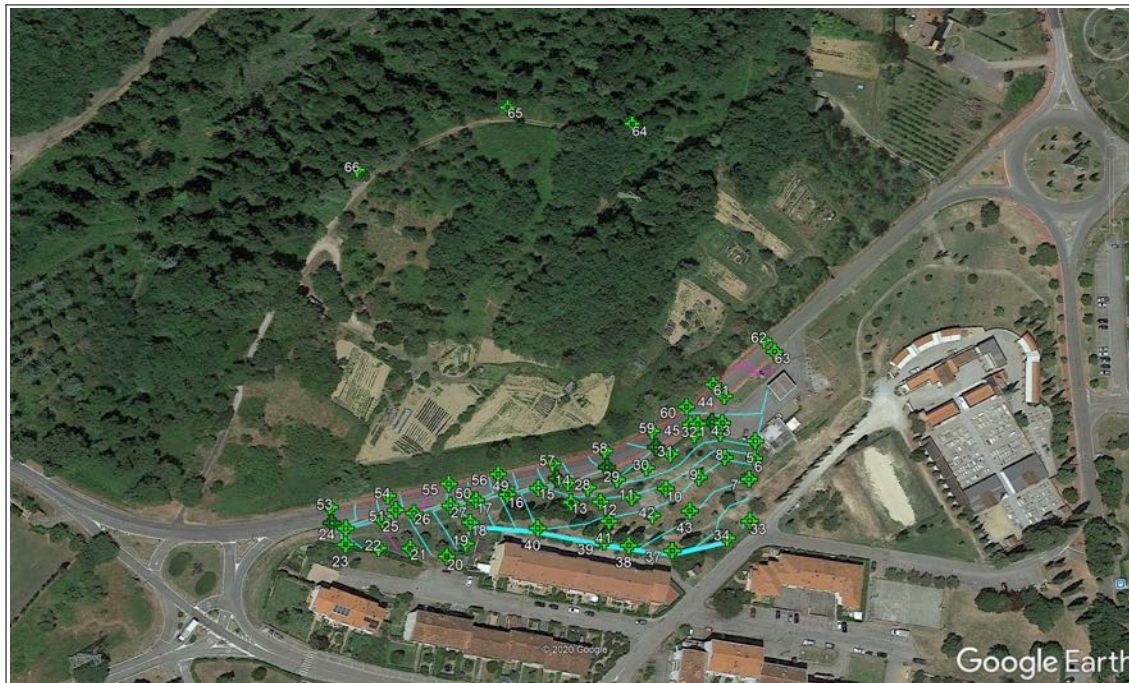


Figura 15 - Individuazione dei punti battuti con il rilievo topografico planoaltimetrico.

punto	quota in m s.l.m.	area
55	294,45	variante
57	292,20	variante
59	290,79	variante
64	283,89	corso d'acqua
65	285,88	corso d'acqua
66	288,35	corso d'acqua

Tabella 5 - Quote rilevate per la dimostrazione dell'assenza di rischio da alluvioni tra l'area in variante e il corso d'acqua.

- pericolosità geologica: l'intervento è previsto completamente in un'area sottoposta a pericolosità G.2 (pericolosità geologica media);
- pericolosità sismica: l'intervento è previsto in un'area sottoposta in parte a pericolosità S.2 (pericolosità sismica media) e in parte a pericolosità S.3 (pericolosità

sismica elevata);

- pericolosità da alluvioni: l'area, vista la morfologia e l'altimetria non è classificata dal punto di vista della pericolosità da alluvioni.

Di seguito si danno i criteri di fattibilità dell'intervento sotto gli aspetti geologico, sismico e idraulico.

13.1 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Le condizioni di attuazione dell'intervento dovranno essere tese a lasciare inalterata la situazione attuale senza modificare negativamente le condizioni e i processi geomorfologici presenti nell'area. Del resto l'intervento in progetto non è invasivo e non presenta problemi di questo tipo.

13.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Vista la presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse deve essere effettuata una campagna di indagini geofisiche di superficie (sismica a rifrazione in onde P e Sh) che definisca le geometrie e le velocità sismiche dei litotipi, posti a contatto, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. Le indagini geofisiche dovranno essere tarate mediante indagini geognostiche dirette (sondaggi a carotaggio continuo).

Si ricorda che nell'ambito delle aree caratterizzate a pericolosità sismica locale elevata (S3), la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, paragrafo 3.2), da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale (in conformità NTC 2018, paragrafo 3.2.2 e paragrafo 7.11.3), da condurre in fase di progettazione, nei seguenti casi:

- realizzazione o ampliamento di edifici strategici o rilevanti, ricadenti, nelle classe d'indagine 3 o 4, come definite dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014;
- realizzazione o ampliamento di edifici a destinazione residenziale, ricadenti in classe d'indagine 4, come definita dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014.

13.3 Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio alluvioni

In relazione al rischio alluvioni non vengono forniti criteri in quanto la zona in cui è prevista la variante al Piano Strutturale e al Regolamento Urbanistico del Comune di Cavriglia, viste le caratteristiche morfologiche e altimetriche, non è classificata dal

punto di vista della pericolosità da alluvioni.

Firenze, 8 dicembre 2020

dr. geol. Michele Sani