

# COMUNE DI CAVRIGLIA

(Provincia di Arezzo)

## REALIZZAZIONE DI PISTA CICLOPEDONALE LUNGO LA S.P. DI SANTA LUCIA FINO ALL'IMMISSIONE IN VIA DEL MIRTO

UBICAZIONE: LOC CAVRIGLIA

### *relazione geologica*

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE

dott. geol. Michele Sani



## INDICE

1	PREMESSA .....	1
2	INDAGINI E FASI DI LAVORO .....	2
3	GEOLOGIA .....	2
3.1	Inquadramento geologico .....	2
3.2	Stratigrafia .....	4
3.2.1	Dominio Toscano "Falda Toscana" (Triassico sup. - Oligocene) .....	4
3.2.1.1	Macigno dei Monti del Chianti (MAC) .....	7
3.2.2	Subsistema di di Monticello-Ciuffenna .....	7
3.2.2.1	Sabbie di La Loccaia (LOC) .....	7
3.2.2.2	Limi di Latereto e Limi di Pian di Tegna (LAT) .....	7
3.2.3	Depositi pleistocenici e olocenici e coperture .....	8
3.2.3.1	Depositi alluvionali terrazzati (bn) .....	8
3.2.3.2	Depositi eluvio-colluviali (b2a) .....	8
4	GEOMORFOLOGIA .....	8
5	IDROGEOLOGIA .....	10
6	CLASSI DI PERICOLOSITÀ E DI FATTIBILITÀ .....	10
6.1	Pericolosità geologica .....	11
6.2	<i>Pericolosità sismica locale</i> .....	11
6.3	Pericolosità idraulica .....	11
6.4	Scheda di fattibilità .....	15
6.4.1	Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici .....	15
6.4.2	Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici .....	15
6.4.3	Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio alluvioni .....	15
7	Terre e Rocce da scavo .....	15
8	PRESCRIZIONI AI FINI DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	16
9	SISMICITÀ .....	17
9.1	Zona sismica .....	17
9.2	Parametrici sismici .....	17
9.2.1	Aspetti generali .....	17
9.2.2	Categoria di sottosuolo .....	18
9.2.3	Categoria topografica .....	18
9.2.4	Parametri dell'azione sismica locale .....	18
10	CONSIDERAZIONI SULLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	20
10.1	Descrizione dell'intervento .....	20
10.2	Prescrizioni .....	21

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	- Ubicazione del percorso del nuovo tratto della pista ciclopedonale. ....	5
Figura 2	- Carta geologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale. ....	6
Figura 3	- Carta geomorfologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale. ....	9
Figura 4	- Carta delle aree a pericolosità geologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale. . .	12
Figura 5	- Carta delle aree a pericolosità sismica locale dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale. ....	13

Figura 6 - Carta delle aree a pericolosità da alluvioni dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale. ... 14

## 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

\* \* \*

## **1 PREMESSA**

La presente relazione geologica viene redatta a seguito dell'incarico ricevuto da parte dell'Amministrazione Comunale di Cavriglia (Provincia di Arezzo) ed è finalizzata a supportare il progetto che prevede la realizzazione di un nuovo tratto di pista ciclopedonale da realizzarsi lungo la Strada Provinciale di Santa Lucia (figura 1) fino all'immissione in Via del Mirto a Cavriglia (Provincia di Arezzo).

Il Comune di Cavriglia negli ultimi anni ha sviluppato un progetto generale per la realizzazione di un collegamento ciclopedonale posto a fianco della Strada Provinciale di Santa Lucia tra l'area contraddistinta dai toponimi Giunchete, Giunchetine, Nardi, con il nucleo centrale del capoluogo. Con l'intervento in progetto si intende realizzare l'ultimo tratto del percorso ciclopedonale, previsto in fregio alla Strada Provinciale di Santa Lucia, della lunghezza di circa 320 metri, fino a raggiungere l'intersezione della medesima Strada Provinciale di Santa Lucia con Via del Mirto, punto dal quale si dipartono alcune viabilità interne al quartiere percorribili in sicurezza.

La presente relazione geologica è costituita da uno studio approfondito delle caratteristiche geologiche (stratigrafiche, litologiche e giaciture), idrogeologiche (di circolazione dell'acqua di sottosuolo) e geomorfologiche dell'area interessata, oltre che geotecniche, descritto nella presente relazione che è stata redatta ai sensi del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 avente come oggetto *Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>* e della successiva Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici 21 gennaio 2019, n. 7 avente come oggetto *Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*. La presente relazione geologica prende spunto e parte dei contenuti della relazione geologica di fattibilità redatta per il medesimo Committente in occasione della variante urbanistica a supporto del nuovo tratto di pista ciclopedonale.

L'area in cui verrà realizzato l'intervento in progetto non è sottoposta a vincoli di tipo paesaggistico mentre è sottoposta al Vincolo Idrogeologico, quindi la presente relazione è stata redatta anche ai sensi del Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267 avente come oggetto *Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*, della Legge Regionale 21 marzo 2000 n. 39 avente come oggetto *Legge forestale della Toscana* (successive modifiche e integrazioni) e del Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Toscana 8 agosto 2003 n. 48/R

avente come oggetto *Regolamento di attuazione della L.R. 21 marzo 2000 n° 30 "Legge Forestale della Toscana"* (e successive modifiche e integrazioni).

## **2 INDAGINI E FASI DI LAVORO**

La presente relazione geologica è basata su alcune indagini ed è stata articolata secondo le seguenti fasi di lavoro:

- presa visione del progetto per la realizzazione di un nuovo tratto di pista ciclopedonale da realizzarsi lungo la Strada Provinciale di Santa Lucia fino all'immissione in Via del Mirto in località Cavriglia;
- svolgimento di alcuni sopralluoghi sul terreno per procedere alla verifica delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, di stabilità e idrogeologiche dell'area in esame;
- consultazione degli elaborati costituenti le indagini geologico – tecniche facenti parte del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Cavriglia per quanto riguarda in particolare gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, geologico tecnici e di pericolosità;
- valutazione delle indagini geognostiche e geofisiche presenti nella Carta dei dati di base del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale comunale;
- presa visione del Piano di Bacino redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI e Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni – PGRA);
- consultazione dei dati a disposizione ricavati da alcuni lavori precedenti svolti nella medesima area e in particolare la *Relazione per la variante al regolamento urbanistico: realizzazione di pista ciclopedonale lungo la S.P. di Santa Lucia fino all'immissione in Via del Mirto* redatta dal sottoscritto nell'ottobre 2020.

## **3 GEOLOGIA**

La Carta geologica di figura 2 è stata estratta da quella approvata durante la realizzazione del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale vigente.

### **3.1 Inquadramento geologico**

Il Valdarno Superiore rappresenta un bacino intermontano, essendo compreso tra la dorsale del Pratomagno a est e la catena dei Monti del Chianti a ovest. Esso rappresenta uno dei più estesi bacini intermontani dell'Appennino Settentrionale. L'individuazione e la formazione del bacino del Valdarno Superiore risalgono all'inizio

del Pliocene e da quel momento il Valdarno Superiore è stato sede di tre fasi di sedimentazione che si sono sviluppate in altrettanti ambienti di tipo continentale. Queste fasi di deposizione sono state interrotte e intervallate da altrettante fasi erosive, avvenute in ambiente di tipo continentale. Tra le fasi di sedimentazione sono quindi presenti delle lacune temporali. I terreni originatisi con le fasi di deposizione 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 di origine torbiditica, appartenente alla Successione Toscana non Metamorfica, deposta in un periodo compreso tra il Triassico superiore e l'Oligocene, in un ambiente sedimentario francamente marino.

La prima fase di deposizione ha avuto inizio nel Pliocene superiore quando il mare lambiva i versanti dei Monti del Chianti. In quel momento si erano formati due bacini 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 (Bacino di Castelnuovo più a sud e di Bacino di Palazzolo più a nord) erano caratterizzate da piccola profondità, 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. I depositi di origine fluvio-lacustre-palustre appartengono al Supersistema dei bacini intermontani e al Sistema del Valdarno Superiore suddiviso in Subsystema di Castelnuovo, Subsystema di Montevarchi e Subsystema di Monticello-Ciuffenna. I depositi fluvio-lacustri del Subsystema di Castelnuovo costituiscono il riempimento dei due bacini della prima fase e comprendono, dal basso verso l'alto, ciottolami e sabbie, limi e argille con ligniti e sabbie.

La seconda fase è stata deposta nel Pliocene terminale - Pleistocene inferiore, dopo una fase erosiva e di movimenti tettonici, responsabili dell'ampliamento del bacino e dell'innalzamento dei Monti del Chianti e del Pratomagno. In quel periodo 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 e in massima parte erano presenti zone paludose con acqua stagnante. Il clima era più temperato e meno umido rispetto alla fase precedente, caratterizzato da modeste oscillazioni verso l'arido. Era presente una

tipica vegetazione della savana, dove si sviluppavano faune a mammiferi che caratterizzano il Villafranchiano superiore in Europa meridionale (elefanti, ippopotami, rinoceronti, bovi, cavalli, cervi, cinghiali, isticri, lepri, scimmie, castori, cani, orsi, pantere, linci, iene e tigri). 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 di deposizione si è 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 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 conoidi alluvionali, poste ai margini del bacino, che verso il centro di questo vengono a sovrapporsi ai depositi fluviali di Monticello, sono costituiti da ciottolami, sabbie e limi. La successiva erosione dei sedimenti depositi nelle fasi descritte, ha poi portato il Valdarno Superiore ad assumere la morfologia attuale.

### **3.2 Stratigrafia**

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

#### **3.2.1 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 carbonatico-silicee. Nell'area rilevata risultano affiorare solamente i terreni più recenti di questa Successione rappresentati dal Macigno dei Monti del Chianti.



Figura 1 - Ubicazione del percorso del nuovo tratto della pista ciclopeditonale.

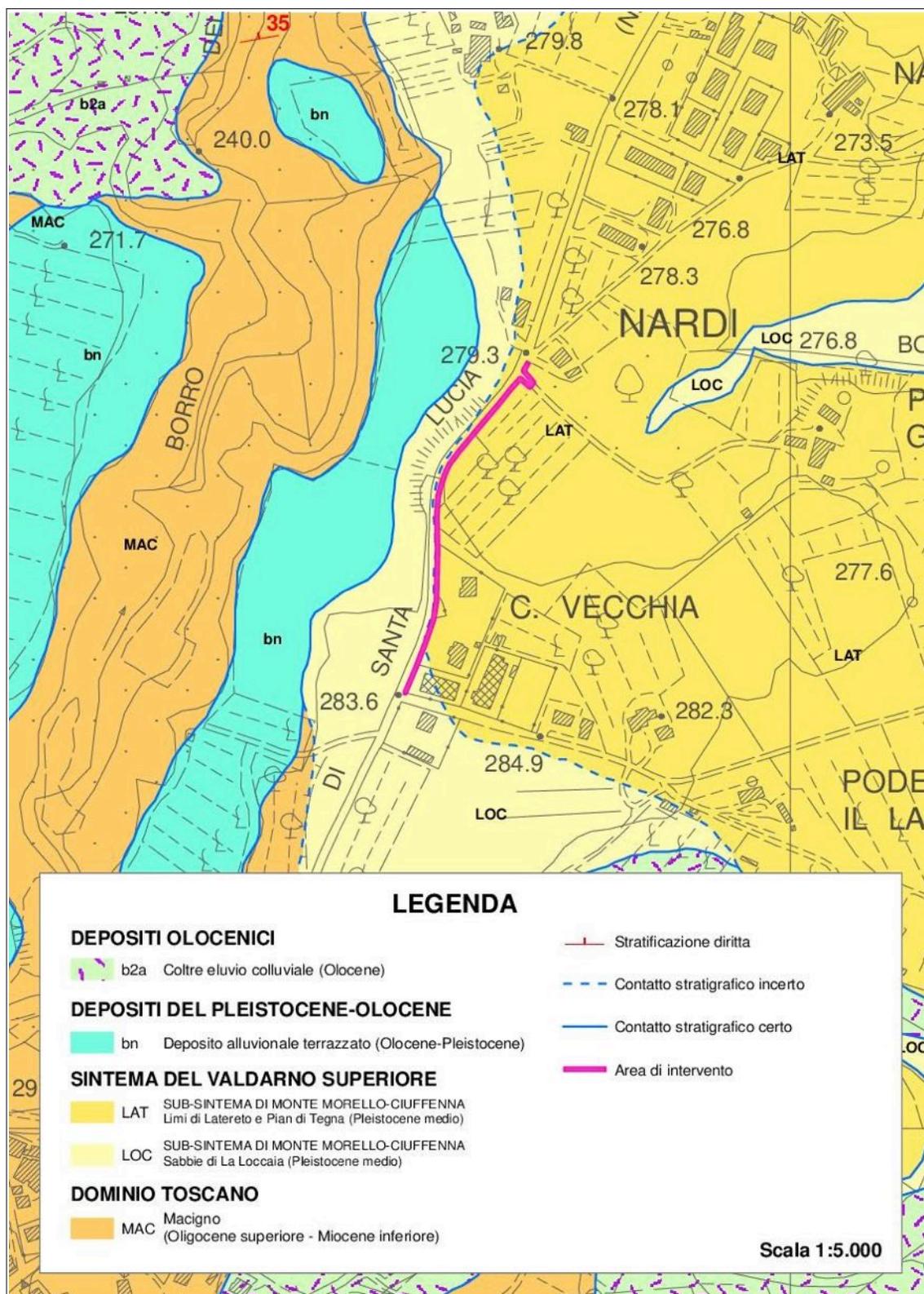


Figura 2 - Carta geologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale.

### **3.2.1.1 *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 torbidityca, 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 torbidityci 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-Aquitano.

### **3.2.2 *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.

#### **3.2.2.1 *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.

#### **3.2.2.2 *Limi di Latereto e Limi di Pian di Tegna (LAT)***

Si tratta di limi e limi sabbiosi con colore variabile da rosso bruno a grigio e nerastro, di aspetto massivo, profondamente interessati da pedogenesi a pseudogley e da abbondanti screziature rossastre. Localmente sono presenti livelli di sabbie e lenti di

ghiaie fini con elementi che non superano il centimetro. Lo spessore di questi livelli è nell'ordine di alcuni decimetri e può superare il metro. Lo spessore di questa unità è variabile da pochi decimetri, nelle zone marginali del bacino, ad oltre una decina di metri di spessore nelle zone centrali.

### **3.2.3 Depositi pleistocenici e olocenici e coperture**

#### **3.2.3.1 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.

#### **3.2.3.2 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.

## **4 GEOMORFOLOGIA**

La Carta geomorfologica (figura 3) rappresenta un tematismo che individua, 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 stato utilizzata la Carta geomorfologica del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale vigente. Nella Carta geomorfologica di solito sono riportate le forme dovute all'attività dello scorrimento dell'acqua, 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 chiaramente individuabile l'accumulo della frana 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 e limosi. Nei litotipi sabbiosi sono presenti talvolta piccole frane di crollo anche se la loro dimensione molto limitata difficilmente permette la loro individuazione 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.

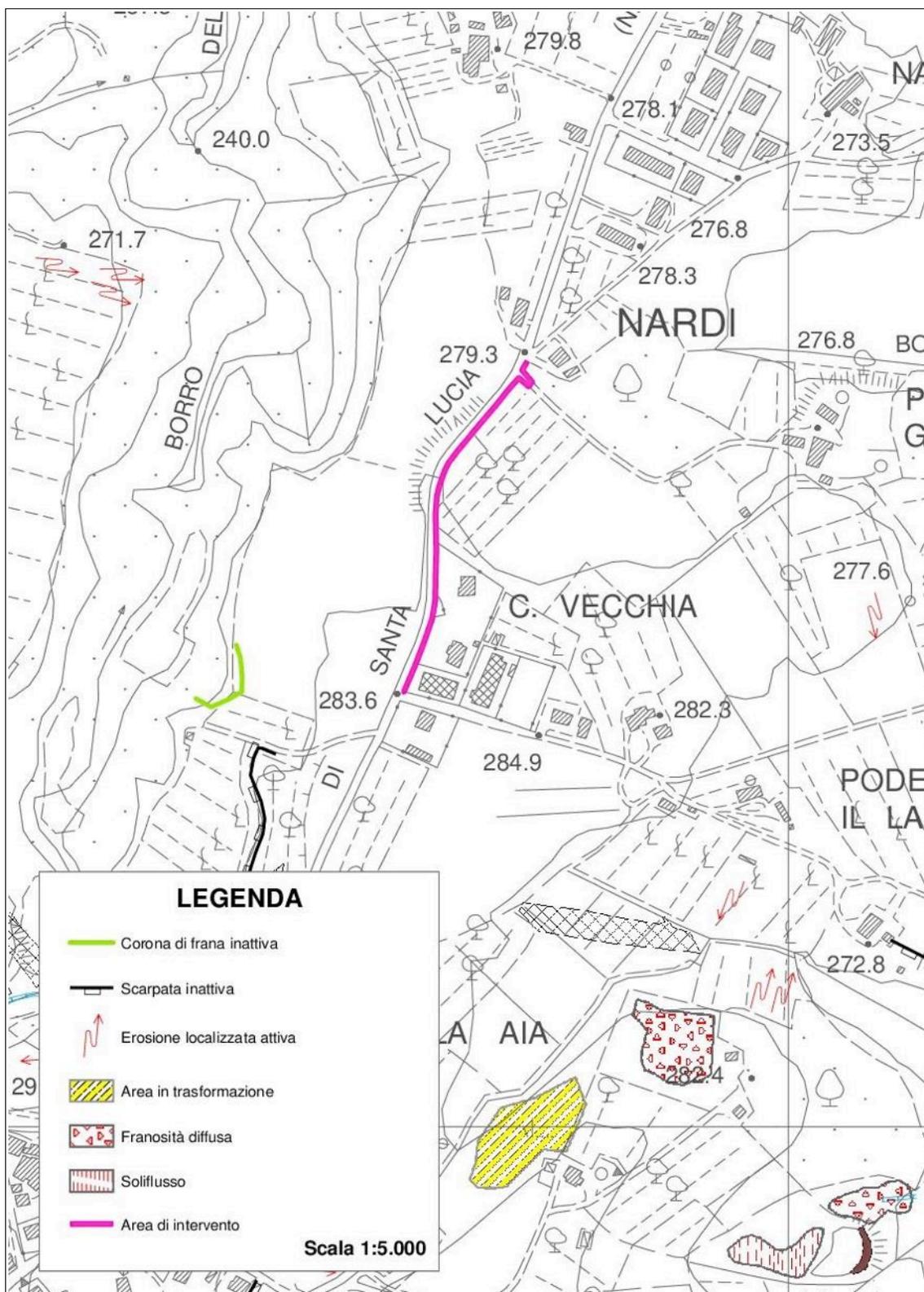


Figura 3 - Carta geomorfologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopeditone.

## 5 IDROGEOLOGIA

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 la distribuzione e la circolazione idrica del sottosuolo.

permeabilità per porosità primaria		permeabilità	permeabilità per porosità secondaria	
a		molto bassa	1	
b	LAT	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.

La permeabilità dei terreni non è stata misurata né in laboratorio né in campo, ma è stata stimata sulla base degli elementi da cui questa dipende. Le classi di permeabilità derivate da questa analisi non forniscono quindi valori numerici del coefficiente di permeabilità  $k$ , ma indicazioni di tipo qualitativo. Le formazioni geologiche che sono state individuate durante il rilevamento sono state accorpate 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 ed i maggiormente diffusi per reperire le risorse idriche di sottosuolo sono ovviamente le alluvioni recenti, deposte dai corsi d'acqua più importanti.

## 6 CLASSI DI PERICOLOSITÀ E DI FATTIBILITÀ

Nei paragrafi che seguono sono illustrate le caratteristiche di pericolosità e di fattibilità come derivanti dalla relazione *Relazione per la variante al regolamento urbanistico: realizzazione di pista ciclopedonale lungo la S.P. di Santa Lucia fino all'immissione in Via del Mirto* redatta dal sottoscritto nell'ottobre 2020.

### **6.1 Pericolosità geologica**

Nella Relazione di fattibilità redatta dal sottoscritto e già citata, l'area i cui sarà realizzato il nuovo tratto di pista ciclopedonale è classificata completamente in classe G.2 (figura 4 - **Pericolosità geologica media (G.2)**): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi).

Nel Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Piano di Bacino vigente, redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, l'area in cui verrà eseguita la costruzione del nuovo tratto di pista ciclopedonale in progetto non è classificata.

I lavori in progetto, non comporteranno alcuna alterazione delle condizioni di stabilità dell'area.

### **6.2 Pericolosità sismica locale**

Nella Relazione di fattibilità redatta dal sottoscritto e già citata, l'area i cui sarà realizzato il nuovo tratto di pista ciclopedonale è classificata completamente in classe S.3 (figura 5 - **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).

### **6.3 Pericolosità idraulica**

Nella Relazione di fattibilità redatta dal sottoscritto e già citata, l'area i cui sarà realizzato il nuovo tratto di pista ciclopedonale non è classificata (figura 6) così come nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (in seguito PGRA), redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

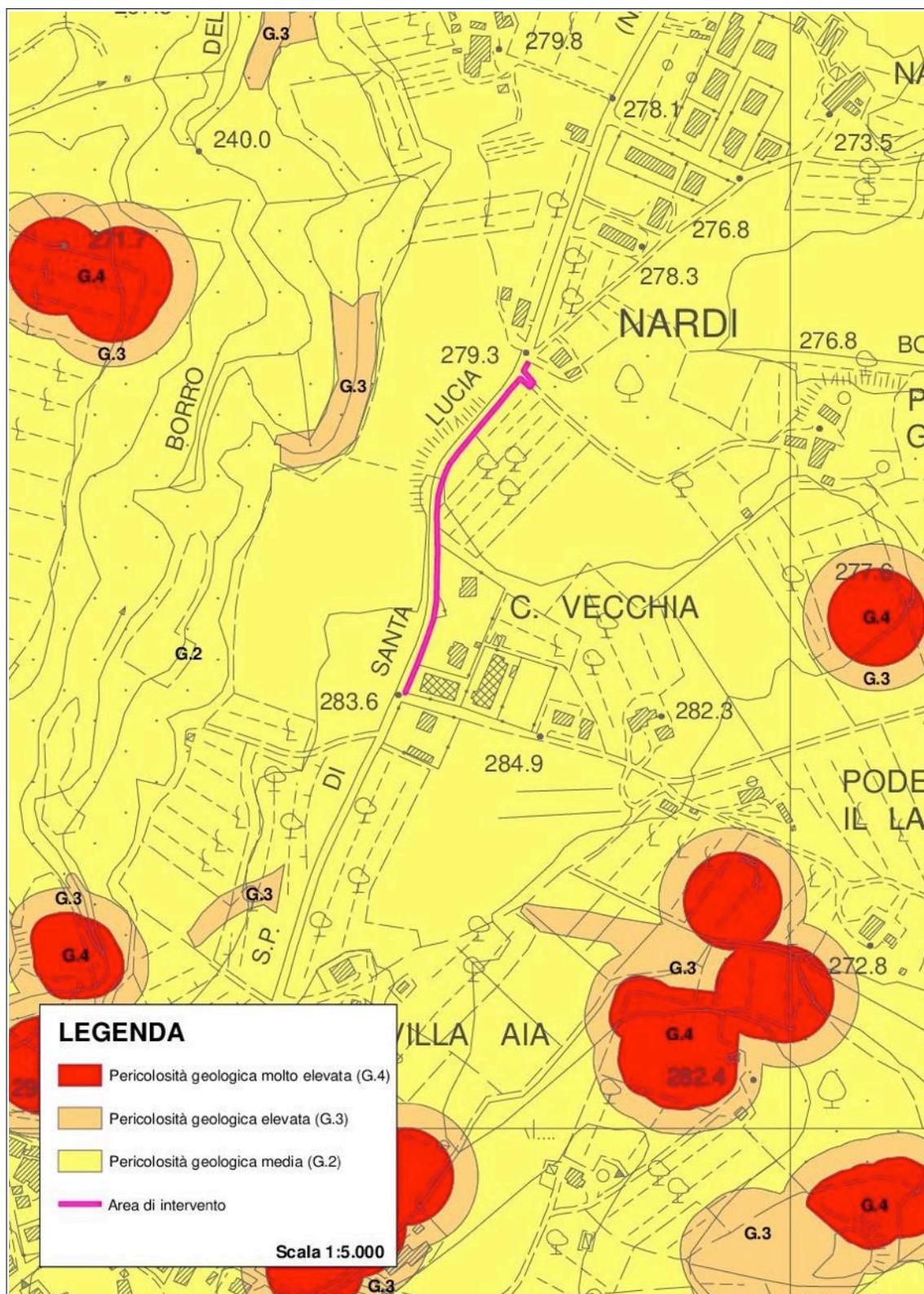


Figura 4 - Carta delle aree a pericolosità geologica dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale.

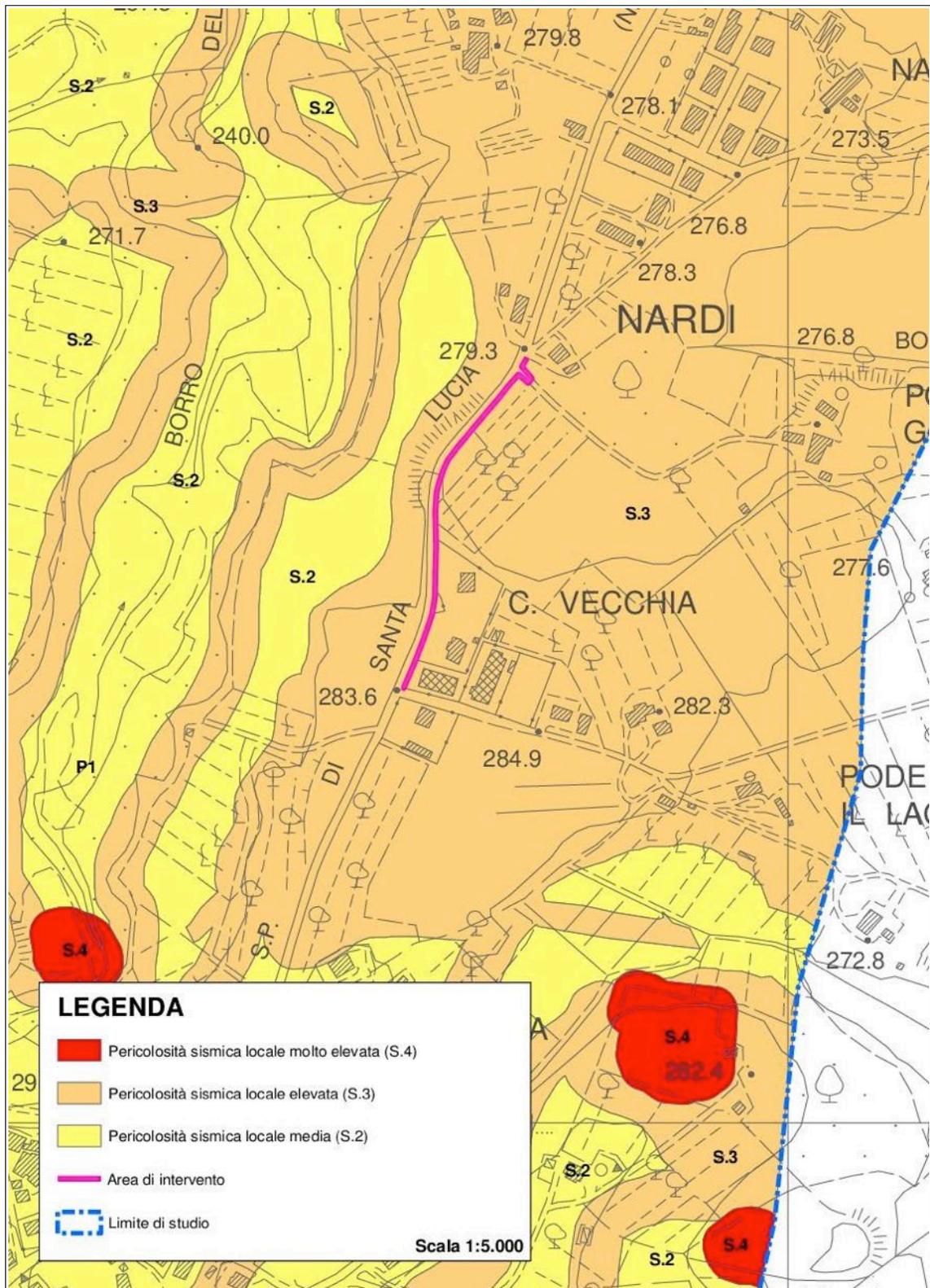


Figura 5 - Carta delle aree a pericolosità sismica locale dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale.

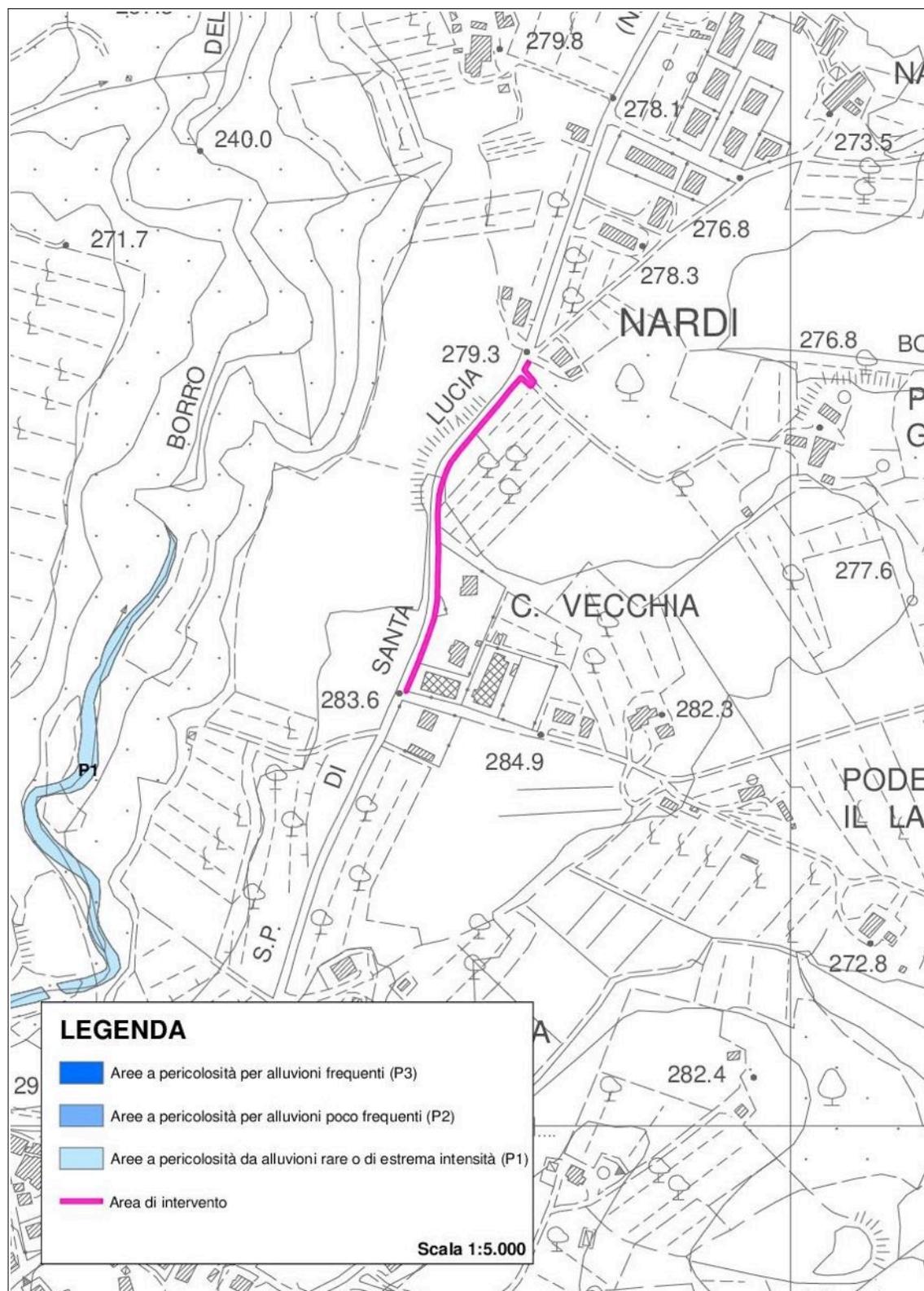


Figura 6 - Carta delle aree a pericolosità da alluvioni dell'area interessata dalla variante al Regolamento Urbanistico per la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale.

#### **6.4 Scheda 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 fattibilità dell'intervento estratta direttamente dalla *Relazione per la variante al regolamento urbanistico: realizzazione di pista ciclopedonale lungo la S.P. di Santa Lucia fino all'immissione in Via del Mirto* redatta dal sottoscritto nell'ottobre 2020 è riportata nei paragrafi seguenti.

La situazione della pericolosità relativamente alla realizzazione del nuovo tratto di pista ciclopedonale è la seguente:

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

##### *6.4.1 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 ed i processi geomorfologici presenti nell'area. Del resto l'intervento in progetto non è invasivo e non presenta problemi di questo tipo.

##### *6.4.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici*

Vista l'entità della variante che prevede la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale si ritiene che non debbano essere date prescrizioni.

##### *6.4.3 Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio alluvioni*

In relazione al rischio alluvioni non vengono dati criteri in quanto la zona viste le caratteristiche morfologiche e altimetriche non è classificata dal punto di vista della pericolosità da alluvioni.

## **7 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Il terreno che sarà scavato nel corso della realizzazione dei lavori in progetto potrà essere gestito secondo tre diverse modalità:

- **riutilizzo in sito** come previsto dalla lettera c del comma 1 dell'art. 185 del D.Lgs.

152/2006 e s.m.i.. In questo caso, come stabilito dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017, preliminarmente allo scavo dovrà essere effettuato un campionamento di terreno da sottoporre ad analisi chimica secondo il set analitico minimo costituito da Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, cui dovranno essere aggiunti i BTEX e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);

- **gestiti come sottoprodotto** ai sensi degli artt. 20 e 21 del D.P.R. 120/2017. Anche in questo caso dovranno essere effettuati il prelievo di campioni e le successive analisi chimiche secondo il set analitico minimo costituito da Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, cui dovranno essere aggiunti i BTEX e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- **gestiti come rifiuto** ai sensi della parte quarta del D.Lgs. 152/2006. In questo caso dovrà essere effettuata l'analisi chimica sui campioni prelevati sia come tal quale che come test di cessione il cui tipo sarà scelto in base alla decisione di procedere al recupero oppure allo smaltimento del materiale.

## **8 PRESCRIZIONI AI FINI DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Come già affermato in premessa l'area in studio è sottoposta al vincolo idrogeologico pertanto la realizzazione degli interventi in progetto è soggetta alle prescrizioni della L.R. 39/2000 ss.mm.ii. e del D.P.G.R. n. 48/R del giorno 8 agosto 2003 ss.mm.ii.. Non si è proceduto alla verifica di stabilità del versante perché l'area in cui verrà realizzato l'intervento in progetto è praticamente pianeggiante. Durante l'esecuzione dei lavori è richiesta la massima attenzione onde evitare che si possano verificare fenomeni di instabilità; oltre a quanto indicato al capitolo precedente, gli interventi sono realizzabili a condizione che:

- gli scavi non eccedano lo stretto necessario e siano immediatamente ricolmati per evitare ristagni di acqua al loro interno;
- la realizzazione delle opere non comporti il taglio di vegetazione arborea e non causi instabilità del pendio;
- il materiale di risulta dello scavo sia ricollocato in loco, nei terreni della stessa proprietà; a tal fine dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:
  - i) dovrà essere posto al di fuori di ogni fosso o linea di scorrimento delle acque;
  - ii) non dovrà determinare apprezzabili modificazioni di assetto e di pendenza del

terreno;

iii) il riporto dovrà essere eseguito in strati provvedendo al compattamento del terreno in modo da limitare l'erosione superficiale ed evitare che si verifichino fenomeni di ristagno delle acque;

iv) le frazioni litoidi di maggiori dimensioni dovranno essere separate dal materiale terroso al fine di garantire un compattamento e assestamento omogenei; tali materiali lapidei possono essere depositati in loco ma in condizioni di stabilità ed in modo da non ostacolare il regolare deflusso delle acque.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni del progetto al fine di assicurare che il deflusso delle acque superficiali avvenga senza determinare fenomeni di erosione oppure di ristagno.

## **9 SISMICITÀ**

### **9.1 Zona sismica**

La nuova classificazione sismica è stata approvata con Delibera della Giunta Regionale della Toscana n. 878 dell'8 ottobre 2012.

L'aggiornamento, redatto ai sensi dell'O.P.C.M. del 28 aprile 2006 n. 3519 si è reso necessario al fine di recepire le novità introdotte dall'entrata in vigore delle NTC e di rendere la classificazione sismica maggiormente aderente all'approccio sito-dipendente introdotto da tali norme. Inoltre, contestualmente all'entrata in vigore della nuova classificazione sismica, è stato approvato il regolamento 58/R del 22 ottobre 2012<sup>1</sup>, di attuazione dell'art. 117, comma 2, lettera g) della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Il Comune di Cavriuglia è inserito nella zona sismica 3.

### **9.2 Parametrici sismici**

#### **9.2.1 Aspetti generali**

La stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido, viene definita tramite un approccio sito-dipendente. Come riportato al § 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 è possibile fare riferimento all'*Allegato A* del D.M. 14 gennaio 2008 nel quale i parametri necessari per la definizione dell'azione

<sup>1</sup> *Regolamento di attuazione dell'art. 117, comma 2, lettera g) della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Verifiche nelle zone a bassa sismicità. Determinazione del campione da assoggettare a verifica.*

sismica di progetto vengono calcolati attraverso le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (nella *Tabella 1 - Allegato B* del medesimo decreto NTC2008 vengono forniti, per ciascuno dei 10.751 nodi della griglia che costituisce il reticolo, i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*c$ , per nove valori del periodo di ritorno: 30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975 e 2.475 anni). Nel presente studio si è utilizzato il software fornito dalla società GeoStru che permette di calcolare i coefficienti sismici per un generico sito del territorio nazionale. Mediante questo programma è possibile, inserendo le coordinate e le caratteristiche progettuali del sito, ottenere direttamente i parametri relativi al computo dell'azione sismica di progetto.

### 9.2.2 *Categoria di sottosuolo*

Viste le caratteristiche litologiche del sottosuolo dell'area indagata si assegna al sito interessato dalle opere in progetto la categoria di sottosuolo C corrispondente a *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s* – da Tab. 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018.

### 9.2.3 *Categoria topografica*

Ai sensi del § 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018, viene assegnata la categoria topografica T1 (*superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* , Tab. 3.2.III del D.M. 17 gennaio 2018), alla quale corrisponde un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  pari a 1,0 (Tab. 3.2.V del decreto suddetto).

### 9.2.4 *Parametri dell'azione sismica locale*

Come detto, per ricavare i valori dei parametri dell'azione sismica locale per l'area di progetto, si è utilizzato il programma fornito dalla ditta GeoStru assegnando al sito le coordinate geografiche (ED50) pari a 43,527448, di latitudine e 11,496977 di longitudine. Per determinare gli spettri di risposta elastici del sito, tenuto conto degli effetti locali dovuti all'amplificazione sia stratigrafica che topografica, devono essere assegnati, ai sensi del § 2.4 del D.M. 17 gennaio 2018, i seguenti parametri (ipotizzati):

- vita nominale della struttura ( $V_N$ ) 50 anni (Opere ordinarie);
- classe d'uso pari a classe I strutture con presenza occasionale di persone, edifici agricoli, ...;
- coefficiente d'uso ( $C_U$ ) pari a 1,0;

- vita o periodo di riferimento per l'azione sismica ( $V_R = V_N \times C_U$ ) pari a 50 anni.

Il report riassuntivo dei parametri sismici forniti dal software GeoStru è riportato di seguito

#### Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Fronti di scavo e rilevati  
Muro rigido: 0

#### Sito in esame.

latitudine: 43,528409  
longitudine: 11,496977  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

#### Siti di riferimento

Sito 1	ID: 21172	Lat: 43,5178	Lon: 11,4906
Distanza:	1289,964		
Sito 2	ID: 21173	Lat: 43,5189	Lon: 11,5596
Distanza:	5156,554		
Sito 3	ID: 20951	Lat: 43,5689	Lon: 11,5580
Distanza:	6668,314		
Sito 4	ID: 20950	Lat: 43,5678	Lon: 11,4890
Distanza:	4421,158		

#### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50anni  
Coefficiente cu: 1

#### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,044 g  
Fo: 2,587  
Tc\*: 0,255 [s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,053 g  
Fo: 2,615  
Tc\*: 0,268 [s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,123 g  
Fo: 2,404  
Tc\*: 0,298 [s]

#### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 975 [anni]

ag: 0,157 g  
Fo: 2,414  
Tc\*: 0,300 [s]

Coefficienti Sismici Fronti di scavo e rilevati

SLO:  
Ss: 1,500  
Cc: 1,650  
St: 1,000  
Kh: 0,000  
Kv: 0,000  
Amax: 0,646  
Beta: 0,000

SLD:  
Ss: 1,500  
Cc: 1,620  
St: 1,000  
Kh: 0,037  
Kv: 0,019  
Amax: 0,775  
Beta: 0,470

SLV:  
Ss: 1,500  
Cc: 1,570  
St: 1,000  
Kh: 0,070  
Kv: 0,035  
Amax: 1,813  
Beta: 0,380

SLC:  
Ss: 1,470  
Cc: 1,560  
St: 1,000  
Kh: 0,000  
Kv: 0,000  
Amax: 2,257  
Beta: 0,000

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru

Coordinate WGS84  
latitudine: 43.527448  
longitudine: 11.496004

## **10 CONSIDERAZIONI SULLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

### **10.1 Descrizione dell'intervento**

L'intervento prevede la realizzazione di un tratto di pista ciclopedonale a doppio senso della lunghezza di circa 320 m e della larghezza di 2,50 m lungo tutto il percorso. Tra le opere è prevista anche la realizzazione della rete fognaria stradale per lo smaltimento delle acque meteoriche e la rete per la pubblica illuminazione. Per il conseguimento degli obiettivi sopra descritti si prevede di realizzare le seguenti opere:

- demolizione di muretti di proprietà private esistenti;
- demolizione di alcuni tratti di aiuole;
- realizzazione di nuovi percorsi ciclo-pedonali;
- adeguamento del sistema fognario di smaltimento delle acque meteoriche;
- realizzazione ex-novo della pubblica illuminazione con posa in opera di punti luce;
- realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale;
- rifacimento di muretti e recinzioni delle proprietà private.

Come si può desumere da quanto riportato sopra, l'intervento in progetto è estremamente modesto e inoltre viene svolto in una zona in cui le caratteristiche di pericolosità e di fattibilità, desunte dalle indagini geologico-tecniche della variante al Regolamento Urbanistico, risultano essere di assoluta tranquillità.

### **10.2 Prescrizioni**

Per l'intervento in progetto, vista la sua entità, non sono redatti il modello geologico, quello geotecnico ne' vengono fatte altre considerazioni se non quelle che si ritengono utili alla costruzione dell'intervento in progetto a regola d'arte. Si ritiene che a seguito della scheda di fattibilità si debbano dare le seguenti prescrizioni:

- le lavorazioni per la costruzione di quanto previsto in progetto dovranno essere tese a lasciare inalterata la situazione attuale senza modificare negativamente le condizioni e i processi geomorfologici presenti nell'area;
- gli scavi non dovranno eccedere lo stretto necessario e dovranno essere immediatamente ricolmati per evitare ristagni di acqua al loro interno;
- è necessario procedere alla raccolta delle acque di precipitazione meteorica e di allontanarle dall'area.

Firenze, 12 novembre 2020

dr. geol. Michele Sani