



Comune di Paspardo

Provincia di Brescia

# VARIANTE 2020 AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica

Data: LUGLIO 2020	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	Tavola: <b>A (2020)</b>

	n°	Data	Descrizione	Redatto
MODIFICHE	1	LUGLIO 2005	STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO	DR. GEOL. G. FERITI
	2	GENNAIO 2011	STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	COGEO snc DR. GEOL. ALBERTELLI
	3	GENNAIO 2013	PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA IN LOCALITA' PER E LOCALITA' CROCE	GEO.TE.C. DR. GEOL. ZAINA
	4	LUGLIO 2020	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER DUE AREE DI VARIANTE E AGGIORNAMENTO CONFINE COMUNALE	GEO.TE.C. DR. GEOL. ALBERTI

Dr. Geol. Alberti Fabio



STUDIO ASSOCIATO - tel. 0364 533637  
Via Albera, 3 - Darfo Boario Terme (BS)  
E-mail: info@geotec-studio.it



**Indice:**

1. Premessa.....	1
3. Pericolosità morfologica di due aree in variante poste al margine dell'abitato di Paspardo.....	3
4. Carta di Sintesi – Tavole 1a e 1b.....	7
5. Carta di Fattibilità – Tavole 2a e 2b.....	9
6. Carta PSL – Tavola 3.....	9
7. Carta PAI-PGRA – Tavola 4.....	9
8. Carta dei vincoli – Tavola 5.....	11
9. Norme Geologiche di Piano.....	11
10. Bibliografia.....	13
11. Documentazione fotografica.....	15

**1. Premessa**

Nell'ambito della Variante 2020 al Piano di Governo del Territorio del comune di Paspardo è stato condotto il presente aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica in riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 e nella d.g.r. 9 settembre 2019 n. XI/2120.

Il Comune di Paspardo dispone di uno studio geologico redatto nel 2005 in riferimento alla L. n. 41 del 24/11/1997, aggiornato nel 2011 per i soli aspetti sismici in riferimento alla d.g.r. n. 8/7374 del 28/05/2008 e integrato nel 2013 con la ripermetrazione della fattibilità di due aree situate nelle località Per e Croce.

Per quanto riguarda gli aspetti geologici la Variante 2020 al Piano di Governo del Territorio ha previsto la valutazione della fattibilità di due aree di variante situate nei pressi dell'abitato e l'aggiornamento del formato digitale delle carte geologiche alla nuova base topografica digitale ed al nuovo tracciamento del confine comunale che, rispetto alla precedente versione della cartografia di PGT, risulta in parte modificato, meno ampio in alcuni settori e più esteso in altri.

In particolare le aree di variante prese in considerazione si trovano al margine occidentale del centro abitato di Paspardo, in corrispondenza del rilievo roccioso che chiude a valle il nucleo storico.

Nel dettaglio il nuovo confine comunale rispetto al precedente tracciamento ha comportato:

- una riduzione lungo quasi tutto il lato orientale, sia a monte della fascia di Baite Nicol, Baite della Zumella, Baite del Dosso sia lungo i due versanti, meridionali e settentrionale, di Cima Barbignaga;
- una riduzione nella parte est del lato settentrionale, nella zona del Belvedere e delle Malghe Belvedere, e invece un ampliamento nella parte ovest dello stesso lato, nella zona di Deria;
- leggere modifiche in ampliamento e in riduzione sul lato occidentale
- un ampliamento lungo il lato meridionale, in corrispondenza di un tratto della forra del torrente Re di Cimbergo.

Per l'aggiornamento della cartografia al nuovo tracciato del confine comunale non è stata fatta una rivalutazione degli aspetti geologici: per le aree in riduzione la cartografia esistente è stata tagliata sul nuovo confine mentre per i tratti in ampliamento, prima compresi nel territorio dei comuni confinanti, Cedegolo, Cimbergo e Capo di Ponte, ci si è limitati ad inserire nella cartografia del comune di Paspardo i dati già esistenti nelle cartografie della componente geologica idrogeologica e sismica dei rispettivi PGT.

Le situazioni geologiche e di pericolosità geologica delle nuove aree introdotte con l'ampliamento sono le medesime del resto del territorio comunale tranne che per un piccolo settore della piana di fondovalle in destra idrografica del fiume Oglio posto a valle della località di Deria e che rientra nella fascia fluviale C del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico per cui è stato necessario aggiungere questa voce alle classi di fattibilità e aggiornare di conseguenza le Norme Geologiche di Piano.

Gli studi precedenti restano pertanto validi per tutti gli altri aspetti di carattere geologico.

Il presente aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio comprende le seguenti tavole cartografiche che sostituiscono completamente le medesime tavole allegate agli studi precedenti.

- *Tavola 4 (1a/2020) - Carta di Sintesi*, alla scala 1:10.000, estesa a tutto il territorio comunale – e *Tavola 5 (1b/2020) – Carta di Sintesi di dettaglio*, alla scala 1:2.000, estesa al settore urbanizzato; aggiornate rispetto alla versione precedente con il nuovo limite comunale e con la ripermetrazione della fattibilità di una delle due aree di variante.
- *Tavola 6 (2a/2020) - Carta di Fattibilità*, alla scala 1:10.000, estesa a tutto il territorio comunale – e *Tavola 7 (2a/2020), Carta di Fattibilità di dettaglio* alla scala 1:2.000, estesa al settore urbanizzato - aggiornate rispetto alla versione precedente con il nuovo limite comunale e con la ripermetrazione della fattibilità di una delle due aree di variante.
- *Tavola 8 (3/2020) – Carta PSL* - scala 1:10.000 – estesa a tutto il territorio comunale, aggiornate rispetto alla versione precedente con il nuovo limite comunale.
- *Tavola 9 (4/2020) – Carta PAI-PGRA* - scala 1:10.000 – estesa a tutto il territorio comunale, dove sono stati rappresentati, rispetto al nuovo confine comunale, gli elementi già contenuti nella precedente Carta dei rischi idraulici e idrogeologici e gli elementi individuati nella cartografia del PGRA relativi alle aree allagabili sui corsi d'acqua principali e secondari.
- *Tavola 10 (5/2020) – Carta dei Vincoli* - scala 1:10.000 – estesa a tutto il territorio comunale, aggiornata rispetto alla versione precedente con il nuovo confine comunale e con le modifiche introdotte in questa sede dalla Carta PAI-PGRA .

Allo studio è allegata anche l'Asseverazione secondo l'allegato 6 della d.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738 – Nuovo schema di asseverazione (ex allegato 15 alla IX/2616/2011) – relativa alla congruità tra i contenuti della Variante 1/2018 al PGT ed i contenuti della componente geologica del PGT, del PAI e del PGRA.

### **3. Pericolosità morfologica di due aree in variante poste al margine dell'abitato di Paspardo.**

Le due aree in variante si trovano al margine ovest dell'abitato di Paspardo, in corrispondenza del rilievo che racchiude sul lato di valle la conca, di forma allungata parallelamente alla direzione del versante, occupata dal nucleo abitato: una alla sommità del fianco ovest del rilievo e l'altra sul margine est.

#### 3.a. Inquadramento geologico e aspetti litologici

Il rilievo che delimita la conca di Paspardo, così come quasi tutto il settore del versante sinistro della Val Camonica posto a valle di esso, è costituito dalle rocce della Formazione del Verrucano Lombardo, disposta in discordanza stratigrafica sulle sottostanti rocce del basamento cristallino che affiorano solo al piede del versante. Nella conca dell'abitato e sul versante a monte di Paspardo si trovano invece le rocce della formazione del Servino.

Le rocce del basamento cristallino che affiorano alla base del versante della Val Camonica appartengono all'unità degli Scisti di Edolo e sono rappresentate da micascisti muscovitico-cloritici talora con biotite e granato passanti a filladi quarzifere sericitico-cloritiche.

Il Verrucano Lombardo è costituito da un'alternanza di arenarie e conglomerati medio-grossolani di colore rosso, a composizione quarzoso-feldspatica con clasti di origine vulcanica e subordinatamente metamorfica, con subordinate intercalazioni di siltiti micacee di colore rosso più intenso. I litotipi sono disposti in grossi banchi, a volte poco distinti, generalmente di forma lenticolare, spesso gradati, con superfici tasche di erosione, laminazioni incrociate a piccola e grande scala. Le strutture sedimentarie presenti queste rocce permettono di interpretare la formazione come un deposito continentale legato ad un ambiente alluvionale. L'unità ha uno spessore di almeno 300 m e gli ammassi rocciosi sono in genere poco fratturati, con un notevole risalto morfologico. Permeabilità nel complesso scarsa. (Permiano superiore).

La formazione del Servino è costituita da diverse litologie sedimentarie legate ad un ambiente deposizionale di litorale marino o di mare di bassa profondità. Si ritrovano principalmente arenarie fini e siltiti di colore grigio, rosso e verde fittamente laminate o in strati da molto sottili a spessi fino a banchi rinsaldati, associate a marne, marne calcaree e calcari marnosi grigi o grigio-giallastri, in strati di spessore medio o sottile. Localmente sono presenti orizzonti calcareo-dolomitici con calcareniti oolitiche e bioclastiche, calciruditi bioclastiche anche dolomitizzate organizzate in strati medi e localmente in banchi. (Scitico inferiore).

Le rocce del basamento cristallino sono disposte in media con la scistosità immergente verso sud-ovest con inclinazione dell'ordine di 45°, ma localmente disturbata dalla presenza di pieghe a varia scala. Le formazioni sedimentarie soprastanti sono invece disposte con le superfici di stratificazione immergenti in media verso ovest con inclinazione dell'ordine di 35°. Il contatto tra il Verrucano Lombardo ed il Servino in corrispondenza della conca di Paspardo è però tettonico, definito da una faglia subverticale ad andamento NNO-SSE in corrispondenza della quale si imposta la conca stessa.

In corrispondenza del rilievo sul quale si trovano le aree in esame il substrato roccioso è in genere affiorante o subaffiorante, coperto principalmente da una coltre in genere poco potente di depositi eluviali o colluviali derivanti dal materiale prodotto dall'alterazione in posto del substrato roccioso e dalla sua eventuale mobilizzazione da parte della gravità o delle acque di scorrimento superficiale; localmente sono presenti anche piccoli lembi di depositi

glaciali, al fondo delle piccole conche di esarazione che il ghiacciaio ha modellato nella roccia, mentre dei depositi detritici di versante si trovano alla base delle pareti poste sul fianco ovest del rilievo.

I depositi eluviali e colluviali presenti nell'area sono sedimenti relativamente fini costituiti in media da pochi frammenti, ghiaia e ciottoli a spigoli vivi del Verrucano Lombardo, immersi in un'abbondante matrice argillosa, sabbiosa e limosa e di colore da rosso a rosso-marrone, marrone scuro solo dove è presente una frazione organica significativa. La frazione fine è in genere plastica e adesiva ed i depositi sono leggermente coesivi e non consolidati. In ragione della granulometria fine questi depositi sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa.

I depositi detritici di versante presenti alla base della pareti poste a valle dei ciglio occidentale sono costituiti principalmente da blocchi e ciottoli e con ghiaia e una frazione fine argillosa, sabbiosa e limosa apprezzabile; i blocchi, a spigoli vivi, hanno in genere dimensioni relativamente contenute, non superiore a 0,5 m<sup>3</sup> e in genere inferiori, e solo in un settore caratterizzato da fenomeni di scorrimento planare lungo le superfici di stratificazione si trovano blocchi con volume dell'ordine della decina di metri cubi. A causa della presenza di una frazione fine apprezzabile questi depositi sono caratterizzati da una permeabilità di grado medio-basso.

I depositi glaciali non sono stati osservati direttamente nella zona del rilievo in esame, ma non se ne esclude la presenza in piccoli lembi al fondo delle depressioni allungate che il ghiacciaio ha scavato nella roccia del rilievo, eventualmente coperti dei depositi colluviali: in linea di massima dovrebbe trattarsi di diamicton ben consolidati, come se osservano localmente in sezione lungo la strada provinciale che da Deria sale a Paspardo. In genere questi sedimenti presentano una permeabilità bassa.

Nel dettaglio entrambe le aree di variante si trovano in parte su roccia affiorante, soprattutto l'area posta ad ovest, e in parte su depositi superficiali: eluvio colluviali e detritici di versante per l'area ad ovest ed eluvio-colluviali e forse glaciali per l'area est.

### 3.b. Aspetti idrogeologici

Il rilievo sul quale si trovano le aree in esame è costituito principalmente da roccia affiorante o subaffiorante ed è caratterizzato da una morfologia definita dall'esarazione glaciale che ha scavato la roccia con solchi e depressioni arrotondati e allungati parallelamente alla direzione degli strati e del suo deflusso e che al fondo sono in genere occupati da depositi eluvio-colluviali o al limite glaciali. La presenza della roccia affiorante e di depositi a permeabilità da bassa a medio-bassa non favorisce l'infiltrazione delle acque meteoriche. In ragione della situazione morfologica e stratigrafica l'assetto idrogeologico della zona del rilievo è caratterizzata dalla presenza di piccole falde temporanee di scarsa consistenza localizzate in corrispondenza dei depositi che ne occupano il fondo e che tendono a trattenere l'umidità relativamente a lungo a causa della loro granulometria fine.

La scarsa permeabilità dei depositi è evidente anche dall'esistenza di una piccola pozza a carattere temporaneo localizzata al fondo della trincea morfologica situata a valle del lato ovest del rilievo roccioso delle aree in esame.

### 3.c. Aspetti morfologici e pericolosità morfologica

L'assetto del settore di versante sinistro della Val Camonica dove si trova l'abitato di Paspardo è caratterizzato dalla presenza della trincea morfologica al fondo della quale si trova il centro abitato: il ripiano dell'abitato è infatti una trincea chiusa a valle da un rilievo in contropendenza e disposta in corrispondenza di una faglia subverticale disposta parallelamente alla direzione del versante e delle stesse superfici di stratificazione. Il tratto di versante

posto a valle del rilievo presenta una serie di almeno altre tre trincee morfologiche parallele alla principale che danno luogo tre stretti ripiani. Nell'insieme le trincee sono sicuramente legate all'assetto tettonico del versante, ma su questa situazione si potrebbe essere impostata una deformazione gravitativa innescata dall'erosione al piede da parte del torrente Re di Cimbergo che ha inciso una forra profonda almeno 150 m. La deformazione coinvolgerebbe le rocce del Verrucano che tenderebbero a scorrere come un espandimento laterale sulle rocce sottostanti del basamento cristallino a comportamento più plastico. All'infuori della conformazione descritta non vi sono altre evidenze morfologiche che possano confermare l'esistenza del fenomeno e tantomeno una sua eventuale attività. Anche le rilevazioni con tecnica SAR non mettono in evidenza delle deformazioni nel settore di versante in esame.

Nel dettaglio la situazione morfologica della parte superiore del rilievo di Paspardo, dove si trovano le due aree in esame, porta l'impronta netta dell'esarazione glaciale e gli affioramenti rocciosi presentano forme poco accentuate ed arrotondate con superfici generalmente levigate. In entrambe le aree mancano situazioni topografiche tali da comportare problemi di stabilità come pendii in terra particolarmente acclivi e favorevoli all'innescamento di fenomeni erosivi o franosi o pareti rocciose ripide, alte o frastagliate che possano dar luogo a fenomeni di caduta di blocchi. Solo sul fianco ovest del rilievo, ma a valle dell'area in esame, le pendenze dei siti aumentano e compiono settori di versante dove i depositi superficiali sono interessati da fenomeni di reptazione e pareti rocciose potenzialmente soggette a distacco e caduta di blocchi. In particolare un tratto della parete rocciosa che costituisce il la sommità del fianco ovest del rilievo, poco più a sud dell'area di variante occidentale, è stata caratterizzata da forme di scorrimento planare di grossi blocchi rocciosi secondo le superfici di stratificazione, con volume dei blocchi fino alla decina di metri cubi e nuovi franamenti potrebbero avvenire in futuro.

Nel dettaglio l'area di variante posta nella parte orientale del rilievo comprende due settori relativamente pianeggianti, corrispondenti a solchi e depressioni di erosione glaciale colmati da depositi superficiali, separati da affioramenti rocciosi poco acclivi e con superfici arrotondate e levigate dall'esarazione. L'area di variante posta nella parte occidentale del rilievo ha un assetto un poco più articolato e, oltre a due zone relativamente pianeggianti e poste in corrispondenza di solchi di erosione glaciale colmati da depositi superficiali e separate da affioramenti rocciosi arrotondati e levigati, si estende agli affioramenti rocciosi che costituiscono il ciglio del rilievo, leggermente più acclivi, ma anch'essi con superfici modellate dall'esarazione, ed alla fascia di depositi detritici e colluviali posta a valle di essi,.

I fenomeni di degradazione interessano tutti gli affioramenti rocciosi, anche quelli poco acclivi e con superfici levigate, ma le conseguenze di tali fenomeni da un punto di vista della stabilità dei siti e della pericolosità sono trascurabili.

In ragione della rispettiva situazione morfologica le due di variante in esame sono caratterizzata da condizioni di pericolosità morfologica molto bassa, legata solo a fenomeni di degradazione che potrebbero interessare i tratti più acclivi, con forme di reptazione nei depositi superficiali o distacco di piccoli volumi rocciosi, ma con minime altezze di caduta, in corrispondenza degli affioramenti rocciosi.

#### 3.d. Analisi di dettaglio della situazione degli affioramenti rocciosi presenti nell'area di variante ovest

Per la caratterizzazione dell'ammasso roccioso che costituisce gli affioramenti presenti nel settore occidentale

dell'area di variante ovest è stato eseguito un rilievo strutturale a monte del tratto del percorso pedonale e ciclabile che attraversa l'area di variante.

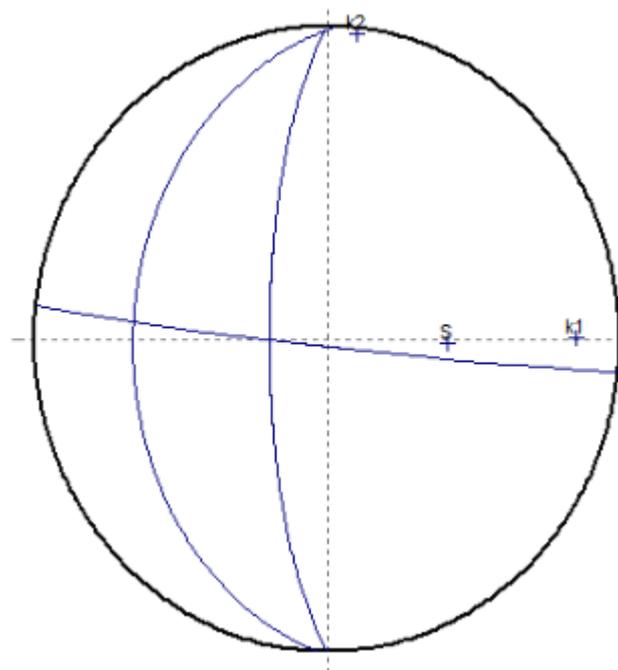
I dati relativi ai rilievi strutturali sono sintetizzati nella tabella seguenti e rappresentati nella proiezione ciclografica successiva.

famiglia	S	k1	k2
giacitura	272°/34°	272°/68°-74°	186°/88°
tipo	scistosità	giunto	giunto
andamento	leggermente ondulata	planare seghettata	planare seghettata
persistenza	alta	medio-alta	media
spaziatura	0,6-1,5-2,5 m	1,5-2 m	0,2-0,5-2 m
apertura	0-1 mm	0-1 mm	0-1 mm
riempimento	no	no	no
alterazione	bassa	bassa	bassa
rugosità	bassa	bassa	bassa
JRC	6	8	6

In relazione alla disposizione delle discontinuità l'andamento della parete è definito dalle famiglie S e k1, con superfici impostate secondo strato levigate dall'esarazione ed intervallate da tratti più acclivi impostati secondo k1. Questo assetto è geometricamente favorevole a dare principalmente fenomeni di scorrimento planare secondo le superfici di strato e fenomeni di ribaltamento secondo la famiglia k1 mentre in corrispondenza degli spigoli o delle rientranze della parete sono geometricamente possibili dei fenomeni di ribaltamento secondo la famiglia k2.

L'ammasso roccioso che costituisce gli affioramenti presenti nel settore più orientale dell'area di variante ovest sono caratterizzati da un basso grado di fratturazione.

Nel complesso gli affioramenti sono poco acclivi, con inclinazione media compresa tra 35° e 40° e solo localmente si osservano delle situazioni favorevoli al distacco di blocchi o frammenti a causa della presenza di discontinuità aperte e continue, ma con altezze di caduta minime, mentre non è stata osservata la presenza di blocchi ruotati, di



zone intensamente fratturate, di superfici non alterate che testimoniano recenti distacchi e di emergenze di acqua alla base dei blocchi.

Nel complesso la probabilità di accadimento di fenomeni di distacco di blocchi rocciosi dagli affioramenti in esame, definita in riferimento alle indicazioni contenute nella metodologia dell'Allegato 2 della d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616, è molto bassa e non necessita di una zonazione della pericolosità che in ogni caso, viste le altezze minime di caduta e la ridotta acclività, è anch'essa molto bassa.

### 3.e. Fattibilità geologica delle aree di variante

Nella precedente cartografia in data febbraio 2013 l'area di variante posta ad est rientra con il settore più orientale nella voce della Carta di Sintesi relativa alle "aree caratterizzate da pendenza media (compresa tra 15° e 25°)" ed è stata assegnata alle classi di fattibilità 1 e 3, rispettivamente con la parte pianeggiante superiore e con gli affioramenti rocciosi posti a valle. Nella Carta di Sintesi del febbraio 2013 l'area di variante posta ad ovest rientra in gran parte nella voce relativa alle "aree caratterizzate da pendenza media (compresa tra 15° e 25°)" e limitatamente agli affioramenti rocciosi posti più ad ovest nella voce relativa alle "aree caratterizzate da elevata pendenza (superiore a 25°)" ed è stata assegnata alla classe di fattibilità 3 e, limitatamente al settore degli affioramenti rocciosi posti più ad ovest, alla classe di fattibilità 4, dove decorre anche il percorso pedonale e ciclabile connesso alla riserva delle incisioni rupestri.

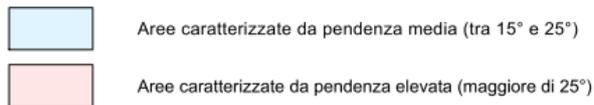
In ragione della situazione morfologica rilevata nel dettaglio in questa sede e delle relative condizioni di bassa pericolosità morfologica, legate a potenziali fenomeni di degradazione di piccola entità connessi esclusivamente alla relativa acclività dei siti, si è ritenuto di modificare l'attribuzione delle voci della carta di sintesi e delle classi di fattibilità, limitando l'assegnazione alla voce della carta di sintesi relativa alle "aree caratterizzate da elevata pendenza" e alla classe 4 di fattibilità alla fascia di affioramenti rocciosi posta più a sud rispetto all'area di variante ovest che viene pertanto ad essere tutta assegnata alla voce di sintesi "aree caratterizzate da pendenza media" ed alla classe di fattibilità 3.

## **4. Carta di Sintesi – Tavole 1a e 1b**

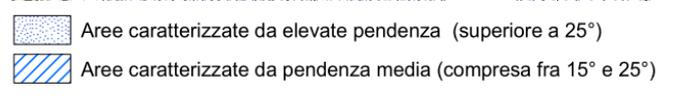
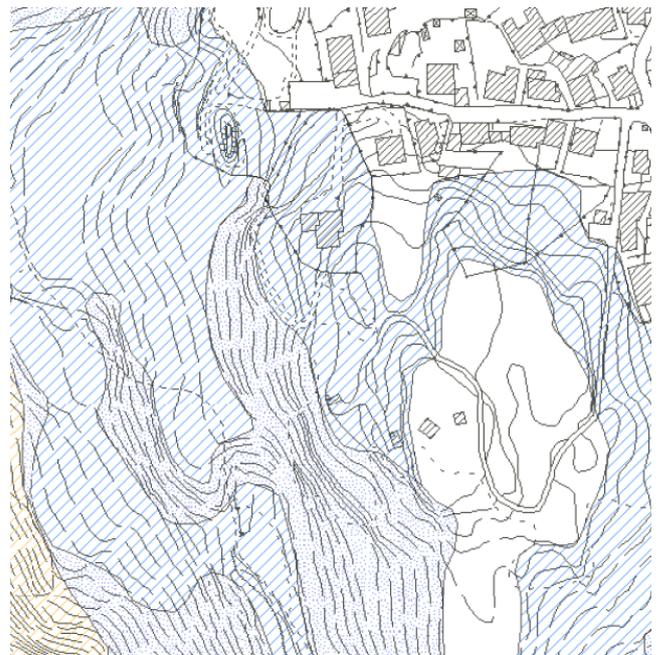
La Carta di Sintesi è stata redatta sia alla scala 1:10.000, estesa a tutto il territorio comunale (Tavola 1a) sia alla scala 1:2.000 e limitata alla zona urbanizzata (Tavola 1b). L'aggiornamento fatto in questa sede alla precedente versione in data gennaio 2011, Tavola 3 estesa a tutto il territorio comunale e Tavola 4 limitata alla zona urbanizzata, consiste nelle modifiche introdotte con la rivalutazione fatta in questa sede delle condizioni di pericolosità morfologica e di fattibilità geologica relativa all'area di variante ovest e nell'inserimento delle nuove aree derivanti dall'ampliamento del territorio comunale.

Per quanto riguarda le nuove aree del territorio comunale ci si è limitati ad inserire nella cartografia del comune di Paspardo i dati già esistenti negli studi relativi alla componente geologica, idrogeologica e sismica dei rispettivi PGT dei comuni di Cedegolo, Cimbergo e Capo di Ponte. Le voci di sintesi relative alle aree derivanti dalle cartografie dei comuni confinanti sono state uniformate a quella della Carta di Sintesi di Paspardo del gennaio 2011, salvo la nuova voce relativa alle "aree con problematiche idrauliche di deflusso delle acque" presa dallo studio del comune di Capo di Ponte e riguardante le aree della fascia fluviale C del fiume Oglio.

**Estratto Carta di Sintesi 2020**



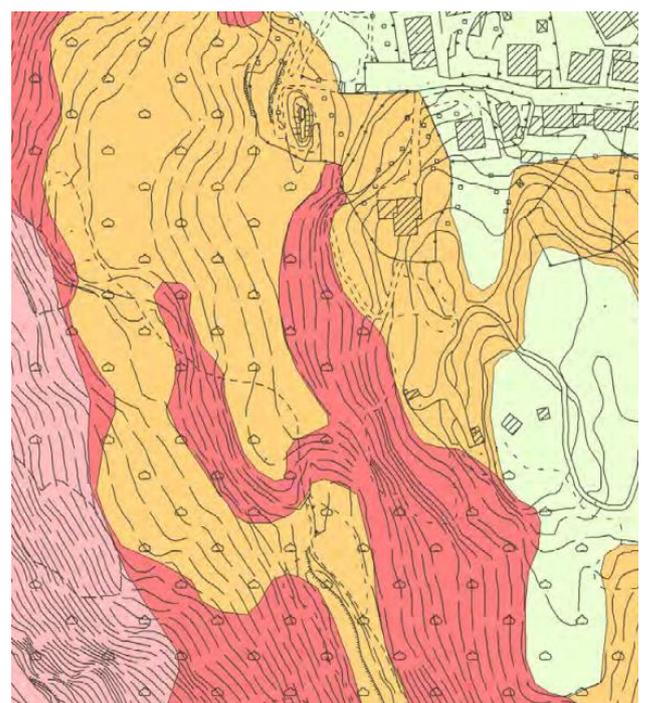
**Estratto Carta di Sintesi 2011**



**Estratto Carta di Fattibilità 2020**



**Estratto Carta di Fattibilità 2013**



## **5. Carta di Fattibilità – Tavole 2a e 2b**

La Carta di Fattibilità è stata redatta sia alla scala 1:10.000, estesa a tutto il territorio comunale (Tavola 2a) sia alla scala 1:2.000 e limitata alla zona urbanizzata (Tavola 2b). L'aggiornamento fatto in questa sede alla precedente versione in data febbraio 2013, Tavola 6 estesa a tutto il territorio comunale e Tavola 5 limitata alla zona urbanizzata, consiste nelle modifiche introdotte con la rivalutazione fatta in questa sede delle condizioni di pericolosità morfologica e di fattibilità geologica relativa all'area di variante ovest e nell'inserimento delle nuove aree derivanti dall'ampliamento del territorio comunale.

Per quanto riguarda le nuove aree del territorio comunale ci si è limitati ad inserire nella cartografia del comune di Paspardo i dati già esistenti negli studi relativi alla componente geologica, idrogeologica e sismica dei rispettivi PGT dei comuni di Cedegolo, Cimbergo e Capo di Ponte. Le sottoclassi della fattibilità relative alle aree derivanti dalle cartografie dei comuni confinanti sono state uniformate a quella della Carta di Fattibilità di Paspardo del febbraio 2013, salvo la nuova sottoclasse "i" relativa alle "aree con consistenti limitazioni a causa di problematiche idrauliche di deflusso delle acque" presa dallo studio del comune di Capo di Ponte e riguardante le aree della fascia fluviale C del fiume Oglio.

## **6. Carta PSL – Tavola 3**

La Carta della Pericolosità Sismica Locale è stata redatta alla scala 1:10.000 per tutto il territorio comunale (Tavola 3). L'aggiornamento fatto in questa sede alla precedente versione in data gennaio 2011, Tavola 1 estesa a tutto il territorio comunale, consiste solamente nell'inserimento delle nuove aree derivanti dall'ampliamento del territorio comunale.

Per quanto riguarda le nuove aree del territorio comunale ci si è limitati ad inserire nella cartografia del comune di Paspardo i dati già esistenti negli studi relativi alla componente geologica, idrogeologica e sismica dei rispettivi PGT dei comuni di Cedegolo, Cimbergo e Capo di Ponte.

## **7. Carta PAI-PGRA – Tavola 4**

In riferimento alla d.g.r. 19/06/2017 n. 6738 riguardante le disposizioni per l'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza è stata redatta la Carta PAI-PGRA nella quale, oltre agli elementi contenuti nella Carta dei Rischi Idraulici e Idrogeologici relativa al Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po e aggiornato sulla base degli studi geologici comunali, sono stati rappresentati gli elementi individuati nella cartografia del PGRA, redatto anch'esso dall'Autorità di Bacino del fiume Po, e riguardanti le aree allagabili sui corsi d'acqua principali e secondari. La cartografia PGRA riguarda sia la pericolosità, ovvero la possibilità che accada un certo evento, sia il rischio, derivante dall'incrocio della pericolosità con la vulnerabilità e l'esposizione ovvero con la presenza di elementi che possono subire danni in seguito all'evento e con il loro valore.

Nella Carta PAI-PGRA sono state rappresentate le aree del PGRA relative alla cartografia della pericolosità.

La cartografia del rischio può essere invece consultata sul Geoportale della Regione Lombardia ricercando la voce relativa al PGRA – Direttiva Alluvioni 2007/60/CE ed evidenziando la rappresentazione del rischio.

Elementi dal PAI

Gli elementi relativi al PAI rappresentati nella Carta PAI-PGRA derivano direttamente dalla precedente tavola 7 dello studio in data gennaio 2011 alla quale, in ragione del nuovo andamento del confine comunale, sono stati aggiunti gli elementi già presenti nella cartografia dei comuni confinanti senza apportare pertanto modifiche alle perimetrazioni PAI vigenti. L'unica variazione inserita è relativa al limite esterno della fascia fluviale C del fiume Oglio, che con il nuovo confine comunale compare per un breve tratto nel settore più occidentale del territorio, per il quale è stato considerato l'andamento, più ampio ed a favore di sicurezza individuato nel "Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI): fiume Oglio sopralacuale da Sonico alla confluenza nel Lago d'Iseo" adottato in data 9 ottobre 2019 (D. adbpo n. 286/2019) e per il quale è in corso la procedura di approvazione definitiva.

Elementi dal PGRA

Gli elementi relativi al cartografia del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA), redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po, sono stati ricavati dalla cartografia di riferimento del Geoportale della Regione Lombardia. Poiché le aree allagabili individuate nel PGRA corrispondono ad aree individuate nel PAI queste perimetrazioni e le relative normative manterranno la loro validità anche quando il PGRA dovesse decadere.

Nella Carta PAI-PGRA sono state rappresentate solamente le aree del PGRA relative alla cartografia della pericolosità. La cartografia del rischio può essere invece consultata sul Geoportale della Regione Lombardia ricercando la voce relativa al PGRA – Direttiva Alluvioni 2007/60/CE ed evidenziando la rappresentazione del rischio.

RSCM. Le aree allagabili relative ai corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM) individuate nel PGRA coincidono con elementi già presenti nella tavola 7 - Carta del dissesto con legenda uniformata PAI - contenuta nello studio geologico in data gennaio 2011.

Nella Carta PAI-PGRA gli elementi delle due cartografie relative al reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM) si corrispondono secondo lo schema della pagina seguente.

<b>Legenda PGRA</b>	<b>Legenda PAI</b>
<i>Reticolo Secondario Collinare e Montano</i>	<i>Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua e trasporto di massa sui conoidi</i>
Aree P3/H aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti	- Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata - Ca - aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (pericolosità molto elevata)
Aree P2/M aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti	- Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata; - Cp aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (pericolosità elevata),
Aree P1/L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare	- Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata. - Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (pericolosità media o moderata).

RP. Le aree allagabili individuate nel PGRA per il fiume Oglio, appartenente al Reticolo Principale (RP), hanno una perimetrazione che per il territorio di Paspardo, in relazione al nuovo confine comunale, comprende solo un piccolo settore delle aree allagabili relative allo scenario raro, P1/L del PGRA, corrispondenti alle aree potenzialmente allagabili dalle piene stimate per tempi di ritorno superiori a 200 anni. Per il territorio in esame il limite esterno di queste aree coincide con il limite esterno della fascia fluviale C individuata nel "Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI): fiume Oglio sopralacuale da Sonico alla confluenza nel Lago d'Iseo" adottato in data 9 ottobre 2019 (D. adbpo n. 286/2019).

Nella Carta PAI-PGRA la corrispondenza tra le voci relative alle aree allagabili rispetto al reticolo idrografico principale presenti nel territorio comunale è indicata nello schema seguente.

<b>Legenda PGRA</b>	<b>Legenda PAI</b>
<i>Reticolo Principale</i>	<i>Fasce Fluviali</i>
Aree P1/L aree potenzialmente interessate da alluvioni rare	- fascia fluviale C

Gli elementi in comune alle due legende sono stati rappresentati in carte con entrambe le simbologie, con retinatura per il PAI ed a colore pieno per il PGRA.

## 8. Carta dei vincoli – Tavola 5

La Carta dei Vincoli è stata redatta alla scala 1:10.000 per tutto il territorio comunale (Tavola 5). L'aggiornamento fatto in questa sede alla precedente versione in data gennaio 2011, Tavola 2 estesa a tutto il territorio comunale, consiste nell'inserimento degli elementi derivanti dalla cartografia PGRA e degli elementi introdotti con l'ampliamento del territorio comunali, tutti ricavati dalla Carta PAI-PGRA redatta in questa sede.

## 9. Norme Geologiche di Piano

L'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT fatto in questa sede non comporta variazioni alle Norme Geologiche di piano definite nella precedente versione del gennaio 2011 salvo l'introduzione di una nuova norma relativa alle aree appartenenti alla fascia fluviale C del fiume Oglio che sono entrate a far parte del territorio di Paspardo con il nuovo andamento del confine comunale inserito con la Variante 2020 al PGT.

Per le aree rientranti nella classe di fattibilità 3 – sottoclasse 3 i – aree con consistenti limitazioni a causa di problematiche idrauliche di deflusso delle acque" –vale pertanto la seguente norma geologica di piano.

Le condizioni di pericolosità riscontrate negli studi relativi al PGRA per queste aree in occasione degli eventi considerati non sono tali da escludere a priori la possibilità di interventi di nuova edificazione, ma rendono necessario il ricorso ad accorgimenti finalizzati a mitigare le condizioni di rischio facendo riferimento principalmente alle quote stimate dall'Autorità di Bacino del fiume Po per la piena relativa.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè con tutti questi interventi non vengano

modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Tutti questi interventi dovranno comunque essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie, modifiche o chiusure di aperture oppure a realizzazione di protezioni, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

Per tutti gli altri interventi, in questa sede sono state definite le prescrizioni di carattere generale che dovranno essere successivamente dettagliate e verificate, in funzione delle tipologie e delle condizioni morfologiche locali, con studi specifici di carattere morfologico ed idraulico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'indagine di dettaglio potranno essere definiti gli accorgimenti ritenuti più opportuni per la mitigazione del rischio o la realizzazione di opere di sistemazione. I progettisti dovranno inoltre dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in queste sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale ad una quota superiore al piano campagna locale, conformando la superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione di raggiungere le superfici di utilizzo.
- Le altezze da mantenere dovranno essere valutate sulla base degli studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali tenendo conto della presenza di eventuali depressioni che possono determinare l'accumulo delle acque di esondazione o di situazioni che possono costituire un ostacolo al loro deflusso.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati in modo che non possano essere raggiunti ed allagati dalle acque di esondazione adottando accorgimenti costruttivi relativi alla disposizione dei locali e delle aperture.
- Adozione di accorgimenti relativi ai materiali, alle reti tecnologiche ed alle tecniche da utilizzare per ridurre eventuali danni e il pericolo per l'incolumità delle persone, ricorrendo ad esempio a materiali resistenti al contatto con l'acqua, a protezioni sugli impianti dell'elettricità e del gas, a strutture e materiali in grado di resistere alle pressioni idrodinamiche.
- Realizzazione di fondazioni sufficientemente profonde o relativamente protette in modo da non incorrere in problemi di erosione da parte delle acque di esondazione.
- Disposizione delle opere e conformazione delle superfici esterne in modo da mantenere la maggiore superficie libera possibile e da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque favorendone sia l'infiltrazione nel terreno sia il loro deflusso, senza recinzioni cieche e senza concentrazioni lungo linee preferenziali che non siano linee di drenaggio naturali, da mantenere e migliorare, o linee di drenaggio appositamente progettate.
- Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.
- Divieto di interventi che possano portare ad un aumento delle condizioni di pericolosità per le aree in esame e per le aree adiacenti come modificazioni della superficie topografica locale che possano favorire l'accumulo ed il ristagno di acque di esondazione o che possano favorirne l'ingresso nell'area stessa. Nel caso di interventi

che prevedano modificazioni sostanziali di questi elementi dovranno essere ridefinite le condizioni di pericolosità delle aree sulla base di una valutazione specifica che prenda in considerazione anche le eventuali conseguenze sulle aree esterne.

- Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, come modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure realizzazione di protezioni, che consentano di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti.

Per tutte le altre aree del territorio comunale valgono le Norme Geologiche di Piano definite nel gennaio 2011.

Dr. geol. Fabio Alberti

Ha collaborato: dr. Sabrina Adamini



Darfo Boario Terme, luglio 2020.

## 10. Bibliografia

- 1) Albertelli L. – Piano di Governo del Territorio – Studio Geologico. – Comune di Paspardo (BS). Gennaio 2011.
- 2) Albertelli L. - Studio geologico a supporto del Piano di Governo del Territorio. – Comune di Capo di Ponte (BS). Giugno 2009.
- 3) Albertelli L. – Studio geologico a supporto del Piano di Governo del Territorio. – Comune di Cedegolo (BS). Gennaio 2008.
- 4) Autorità di Bacino del fiume Po - Decreto n. 286/2019 – Adozione del Progetto di Variante al Piano stralcio di Assetto Idrogeologica del bacino idrografico del fiume Po (PAI). Fiume Oglio Sopralacuale da Sonico alla confluenza nel Lago d’Iseo. – Parma, 9 ottobre 2019.
- 5) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma - Progetto di Variante al Piano stralcio di Assetto Idrogeologica del bacino idrografico del fiume Po (PAI): Fiume Oglio Sopralacuale da Sonico alla confluenza nel Lago d’Iseo. – Parma, novembre 2018.
- 6) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma - Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter). - Norme di Attuazione - 2001

- 7) Autorità di Bacino del fiume Po – Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni. - Parma, 22 dicembre 2014.
- 8) Autorità di Bacino del fiume Po - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter). -Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali, Norme di Attuazione – Parma, 2001.
- 9) D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.- Gazz. Uff., n. 29 del 20/02/2018.
- 10) Feriti G.P. – Studio Geologico del Territorio. - Comuni di Cimbergo e Paspardo (BS). Luglio 2005.
- 11) Geo.Te.C. Studio Associato – Proposta di ripermutazione della fattibilità geologica: ambito 1 – località Per, ambito 2 località Croce.– Comune di Paspardo (BS). Febbraio 2013.
- 12) Regione Lombardia – D.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738 – Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) in campo urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrato dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 del comitato istituzionale dell'autorità di bacino del fiume Po. - BURL 21 giugno 2017, serie ordinaria n. 25.
- 13) Regione Lombardia - D.g.r. 30 Novembre 2011 n. IX/2616 – Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12” approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r 28 maggio 2008 n, 8/7374” - BURL - anno XLI Serie Ordinaria n. 3 - 19 gennaio 2012.
- 14) Regione Lombardia - D.g.r. n 7/14964 del 7 Novembre 2003 - Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'OPCM n°3274/2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”- Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXIII, n. 275, 2003.
- 15) Regione Lombardia - D.g.r. n X/2129, 11 Luglio 2014 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XLIV, n. 176, 2014.
- 16) Regione Lombardia - Decreto dirigente dell'unità organizzativa n. 19904/03 21/11/2003 - Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n° 14964 del 7 Novembre 2003 - Boll. Uff. della Reg. Lomb. – serie ordinaria, n. 49 del 1/12/2003.
- 17) Regione Lombardia - L.r. 11 marzo 2005 n. 12 - Legge per il governo del territorio - BURL. - anno XXXV, n. 69, 16 marzo 2005, 1° Suppl. Ordinario.
- 18) Regione Lombardia - L.r. 14 luglio 2006 n. 12 - Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 “legge per il governo del territorio”. - BURL 18 luglio 2006, n. 29, 1° suppl. ord.

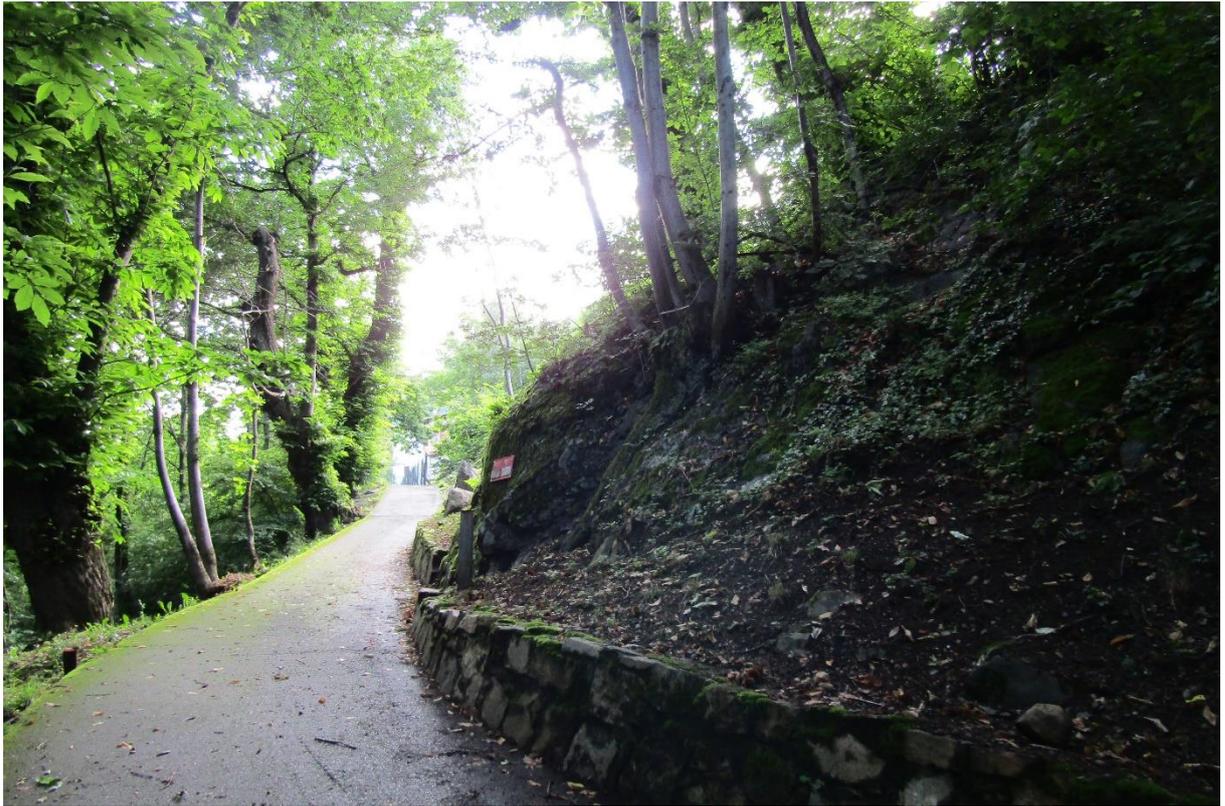
## 11. Documentazione fotografica



Area di variante ovest: vista del settore inferiore dell'area nella parte a monte del percorso pedonale e ciclabile.

Area di variante ovest: vista del settore inferiore dell'area nella parte a valle del percorso pedonale e ciclabile.





Area di variante ovest: vista di parte dell'affioramento roccioso posto a valle dell'are.

Area di variante ovest: vista parziale del settore sud-ovest, posto tutto a monte del percorso pedonale e ciclabile.





Blocchi rocciosi derivanti da fenomeni di scorrimento planare in una zona esterna alle aree di variante.

Area di variante est: vista parziale del settore superiore dell'area.

