

Regione  
Lombardia



Provincia  
di Brescia



## COMUNE DI EDOLO

### P.S.R. 2014-2020

Misura 8

*Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste*

*Sottomisura 8.3*

*Sostegno alla prevenzione dei danni alle foreste causati da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici*

*Operazione 8.3.01*

*Prevenzione dei danni alle foreste*

	Mola.dwg	00000	Agosto 2018	Ufficio Tecnico	Direttore Tecnico	Consiglio di Amministrazione
REVISIONE	FILE	ARCHIVIO	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



### Consorzio Forestale Alta Valle Camonica

via Generale Giuseppe Treboldi 77, 25048 Edolo (BS)

telefono 036472445 / fax 03641873068

e-mail [info@cfaltavallecamonica.it](mailto:info@cfaltavallecamonica.it)

TITOLO

## PROGETTO ESECUTIVO SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALE AREA FRANOSA IN LOCALITA' MOLA

DENOMINAZIONE ELABORATO

-Relazione geologica

ELABORATO

TAV. 1-B

TIMBRI E FIRME

Il Progettista  
Dott. For. Mario Tevini



Questo documento è di proprietà del Consorzio Forestale Alta Valle Camonica. Nessuna parte di questo documento può essere prestata, riprodotta o copiata (anche parzialmente). Questo documento deve essere restituito al Consorzio Forestale Alta Valle Camonica quando richiesto.

## **SOMMARIO**

1. Premesse
2. Inquadramento geografico
3. Inquadramento geologico
4. Inquadramento delle aree in dissesto
5. Indicazioni conclusive

## **1-PREMESSA**

Il sottoscritto Dott. For. Mario Tevini, iscritto all'Albo dei Dottori Forestali ed Agronomi della Provincia di Brescia alla posizione n. 307 ha predisposto la presente indagine geologica a supporto del progetto esecutivo di "sistemazione idraulico forestale delle aree franose in località Mola".

A tal fine è stato eseguito:

- il rilievo geomorfologico di dettaglio dell'area di intervento e di un significativo intorno;
- l'elaborazione dei dati raccolti e la stesura della relazione geologica finale.

## 2-INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

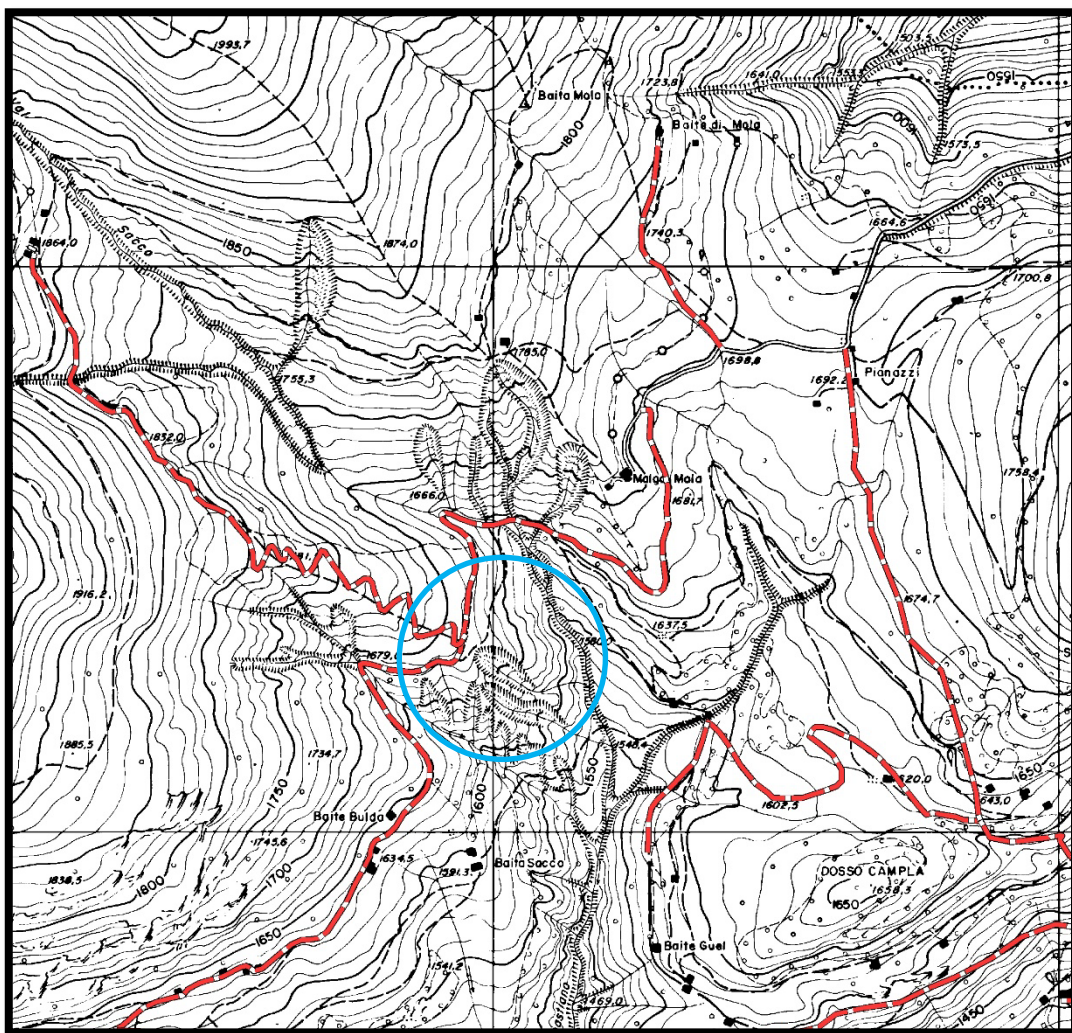


Figura 2.1: Ubicazione area di indagine (Stralcio CTR- Sez D3c1)

### 3-INQUADRAMENTO GEOLOGICO

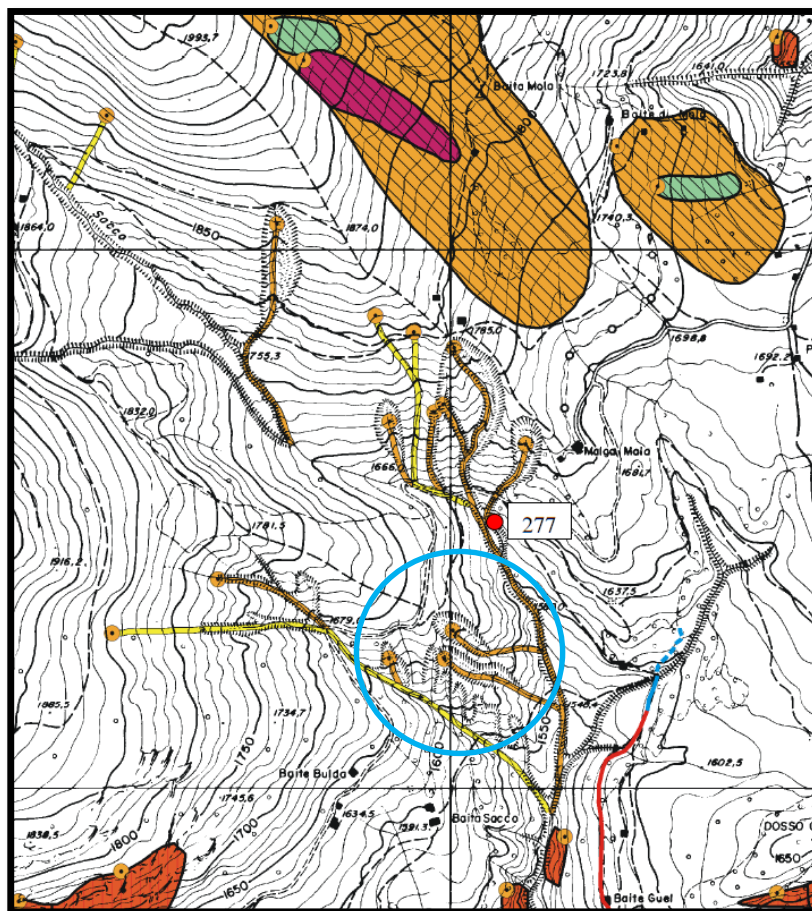
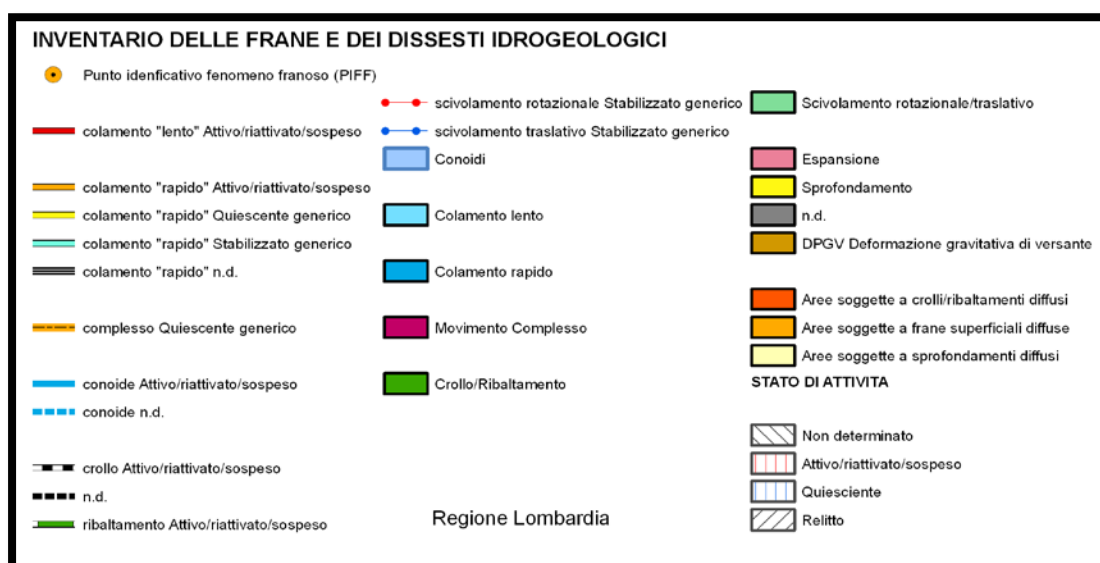


Figura 3.1: Stralcio Carta Inventario dei Fenomeni Franosì della R. L.





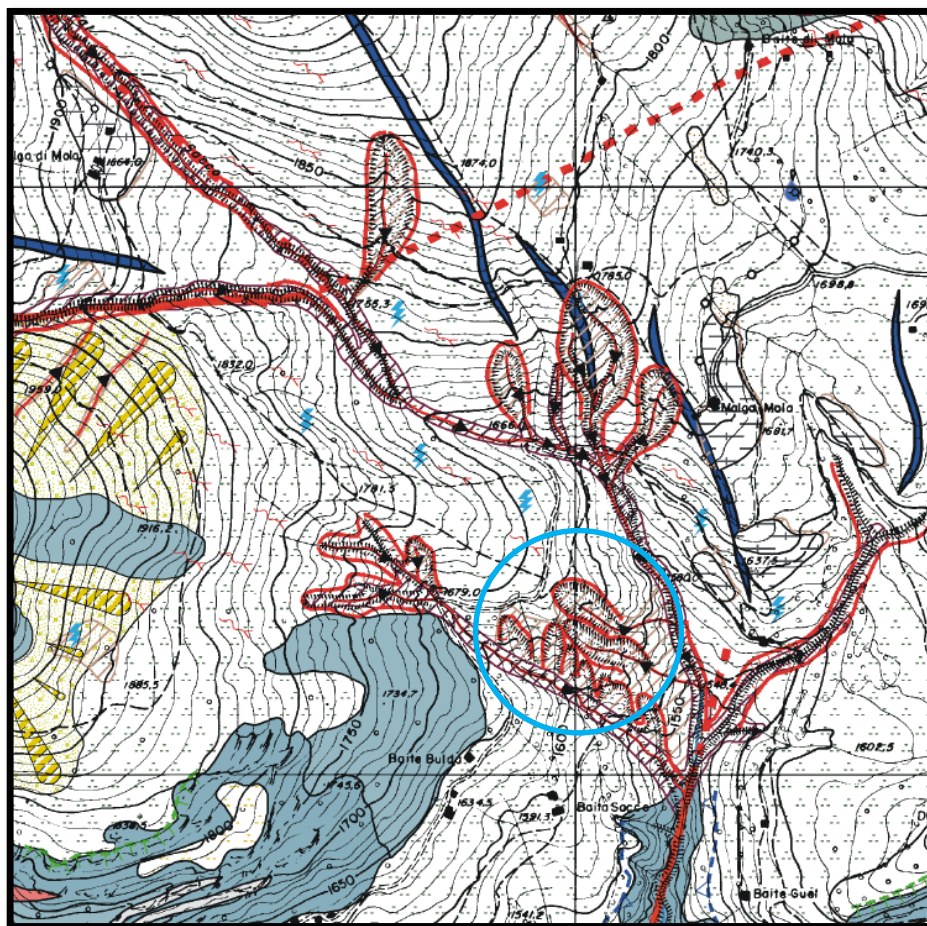
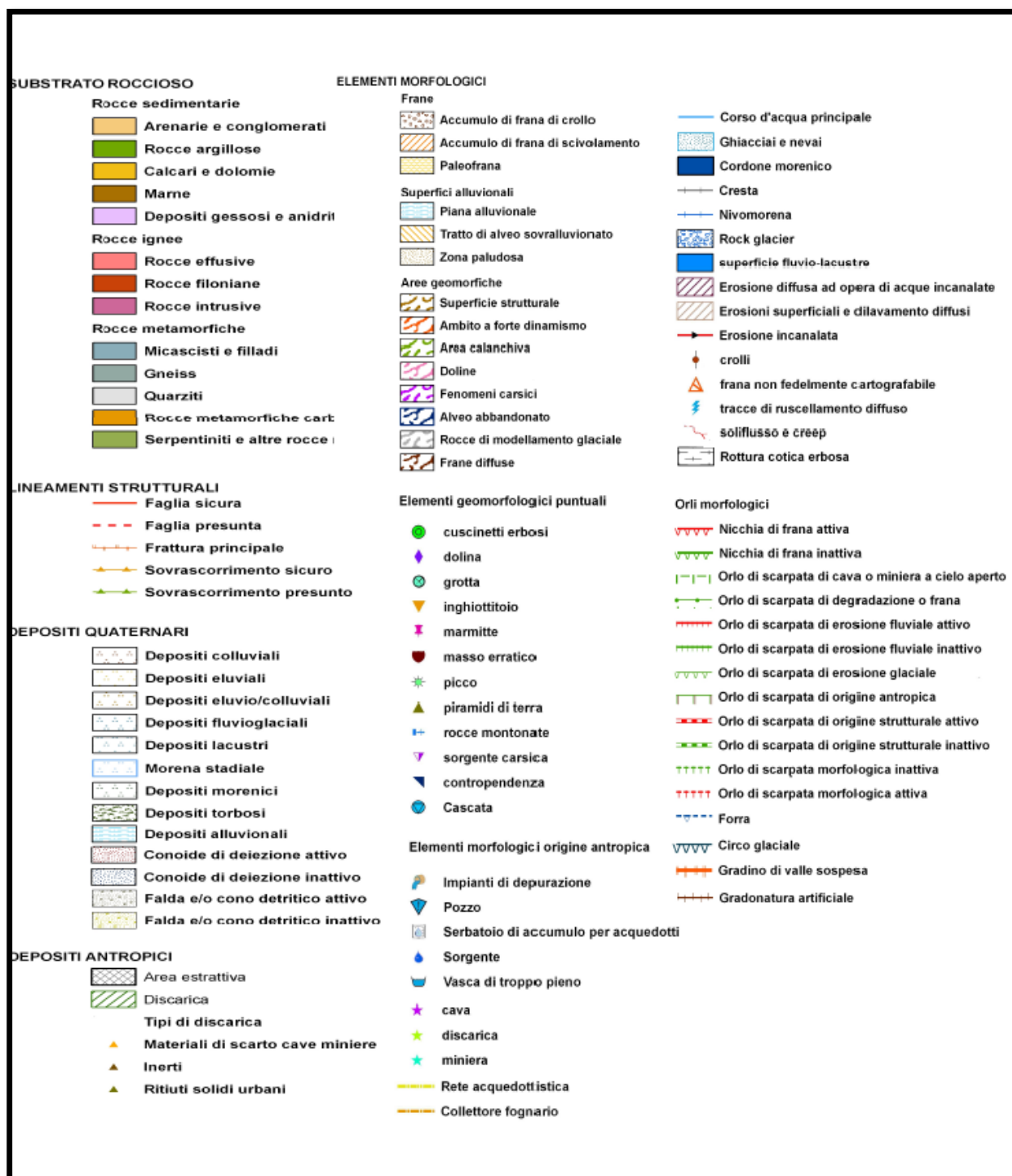


Figura 3.2: Inquadramento geologico (Stralcio Cartografia Geoambientale R.L)



Il sito di intervento è ubicato sull'altipiano di Mola, a quote comprese tra 1650 e 1680 metri slm circa.

La morfologia dell'area è legata a due principali fattori geologici: la presenza di un substrato roccioso caratterizzato da una densa fascia di fratture, alla quale viene comunemente dato il nome di lineamento insubrico, ed il passato glaciale del settore, con lo scorrimento su tale

substrato sia di colate glaciali diffuenti dalla vicina valle dell'Adda che da lingue minori discendenti dalle creste e dalle dorsali sommitali.

La continua degradazione meteorica, avvenuta a più riprese nel quaternario, ha infine determinato l'assetto morfologico attuale.

La presenza della Linea Insubrica -un insieme di grosse discontinuità ad orientazione Est – Ovest-, è evidenziata da una serie di avvallamenti e pianori, compresi tra l'allineamento Dosso di S. Giacomo e Motto della Scala a Nord e la costiera Dosso Torricla – Dosso Camplà a Sud, costiera che separa il più esteso di detti pianori, abitualmente denominato “piana di Mola”, con la vallata principale. Una ulteriore testimonianza del lineamento insubrico si riscontra sia negli incavi morfologici che caratterizzano entrambi i versanti della costiera che decorre tra il Dosso di S. Giacomo ed il Monte della Piana, sia, a scala maggiore, nell'asse vallivo del torrente Ogliolo di Monno.

Dal punto di vista litologico, a nord del lineamento affiorano rocce appartenenti alla formazione degli Gneiss del Monte Tonale: si tratta prevalentemente di gneiss e paragneiss a due miche, biotitici e generalmente sillimanitici e granatiferi, talora passanti a micascisti.

Tali litotipi sono interessati da intercalazioni di calcari cristallini, calcefiri, anfiboliti e anche da alcuni filoni aplitici e pegmatitici; la giacitura delle intercalazioni e della scistosità principale è subverticale, con direzione grosso modo coincidente con quelle delle strutture tettoniche.

A sud della Linea Insubrica affiorano rocce appartenenti agli scisti di Edolo, a cui competono micascisti muscovitici passanti a micascisti filladici e quarzitici ed a quarziti.

Anche queste rocce sono interessate da intercalazioni di anfiboliti albitico – epidotiche, di cloritoscisti e di rari calcari cristallini. Alle due superfici di movimento sono associate estese fasce rocciose intensamente fratturate ed alterate; È soprattutto tra le diramazioni della linea tettonica, quindi, che si riscontrano più frequentemente rocce cataclastiche e milonitiche.

Su queste aree meccanicamente più fragili, gioco favorevole ha avuto sia il modellamento dei ghiacciai quaternari, sia l'azione degli agenti erosivi. Si



spiega in questo modo la presenza di contropendenze, pianori e avvallamenti, tagliati in modo all'incirca ortogonale dall'impluvio della Val di Sacco.

Il substrato roccioso è ricoperto da una potente coltre di depositi glaciali s.l.. Nella parte superiore dell'area, tali depositi sono tipicamente morenici, e presentano caratteri litologici e granulometrici estremamente eterogenei: sono costituiti prevalentemente da ciottoli e ghiaie immersi in una matrice sabbiosa, talora con intercalazioni limoso-argillose; spesso, al loro interno, si rinvencono grossi massi erratici con diametri superiori a qualche metro. A partire da quote inferiori a circa 1800 m slm, si riscontra la presenza di depositi fluvioglaciali, costituiti in maggiore misura da ghiaia e sabbia debolmente limosa e in genere caratterizzati dalla presenza di stratificazioni.

All'interno di alcuni solchi di erosione, generatisi qualche centinaio di metri più a Est a seguito dei fenomeni di dissesto dell'estate 2006, si è potuto riscontrare la presenza, a profondità comprese tra 1 e oltre due metri, di depositi molto addensati, sovrastati da orizzonti alterati molto più facilmente erodibili.

Tali caratteristiche litologiche condizionano anche gli aspetti idrogeologici dell'area, caratterizzata dalla presenza di diffuse emergenze idriche. La presenza di orizzonti poco permeabili in seno o alla base dei depositi fluvioglaciali, infatti, impedisce la penetrazione delle acque in profondità contribuendo, al contrario, ad una loro diffusa emergenza.

I depositi morenici e fluvioglaciali sino a loro volta ricoperti dai terreni agrari e dagli orizzonti vegetali; questi ultimi, a seguito sia delle numerose venute idriche superficiali che caratterizzano l'altopiano, sia del pesante sovraccarico di bestiame presente, sono interessate da innumerevoli rotture del cotico erboso.

I fenomeni di dissesto in esame sono ubicati nell'ambito torrentizio della val di Sacco, nel settore posto immediatamente a valle del gradino morfologico ove i circhi glaciali delimitati da creste e le vallette secondarie che caratterizzano l'area di testata della valle si riuniscono nell'impluvio

principale. Questo settore presenta la tipica forma di modellamento ad U ed ha caratteristiche di valle glaciale sospesa. Più in basso, l'impluvio acquista il nome di Valle di San Sebastiano, ha caratteristiche prettamente torrentizie ed è impostato prevalentemente in roccia. Qui l'approfondimento del fondo del torrente, legato alla forte dinamica morfologica venutasi a creare in seguito al ritiro dei ghiacciai, ha determinato la formazione di ripide ed alte scarpate continuamente erose al piede dal torrente stesso. I fenomeni erosivi si sono trasferiti progressivamente alla parte superiore dell'asse vallivo, ove giace la potente coltre di depositi morenici e fluvioglaciali sopra descritta, generando l'approfondimento dei solchi di erosione e la nascita di una morfologia, tuttora parzialmente attiva, di tipo calanchivo.

#### **4-INQUADRAMENTO DELLE AREE IN DISSESTO**

Dal punto di vista morfologico, le aree in dissesto oggetto di analisi sono ubicate sulle scarpate di erosione che delimitano il fianco destro idrografico dell'ambito torrentizio della Valle di Sacco, a quote comprese tra i 1600 ed i 1680 m slm di quota, ove raggiungono la linea di displuvio tra il bacino della Val di Sacco e la "Piana di Mola".

Questi fenomeni erosivi sono comunemente detti regressivi, in quanto le scarpate sono (o sono state) continuamente erose al piede dai torrenti stessi ed i fenomeni erosivi si trasferiscono (o si sono trasferiti) progressivamente alle parti superiori delle pendici. In linea generale, le caratteristiche intrinseche della coltre glaciale del settore contribuiscono all'evoluzione di tali fenomeni; questi depositi infatti, sono caratterizzati sia da una matrice sabbioso – limosa – argillosa, sia, in alcuni casi, da una grossolana stratificazione disposta parallelamente alla direzione del pendio che li suddivide in livelli

dello spessore di pochi metri. La presenza di orizzonti poco permeabili in seno a questi livelli impedisce la penetrazione delle acque in profondità contribuendo, viceversa, ad una loro diffusa emergenza. Un'altra tipica caratteristica di questi materiali, è quella di possedere buoni requisiti di coesione in condizioni asciutte, ma di venire facilmente rammolliti e fluidificati quando portati in condizione di saturazione. I depositi morenici, infine, sono facilmente degradabili sulle superfici non coperte dalla vegetazione, pertanto, una volta erosa la coltre protettiva vegetale, i dissesti si propagano con facilità. Anche l'esposizione meridionale dei pendii ha influenza sull'evoluzione delle erosioni: durante la stagione fredda, infatti, vi si determinano un maggior numero di cicli gelo - disgelo, mentre in quella estiva, a causa della maggiore insolazione, si produce un maggior grado di inaridimento della matrice limoso – argillosa dei depositi, i quali divengono in questo modo particolarmente vulnerabili all'erosione esercitata dalle acque dilavanti, in concomitanza dei frequenti temporali estivi.

Come si può osservare sia dalla carta morfologica allegata, sia dalla documentazione fotografica, vi è la presenza di più nicchie erosive; allo stato attuale, alcune di queste, sono ormai stabilizzate e colonizzate dalla vegetazione, altre parzialmente quiescenti e altre tuttora in attività; i segni sulle scarpate e, soprattutto, quelli a ridosso dell'orlo superiore di queste ultime indicano che, in questi ultimi anni, tali erosioni sono regredite verso nord di vari metri.

Come sopra evidenziato, quando è attivo l'approfondimento delle incisioni degli impluvi in erosione, i fenomeni si trasferiscono progressivamente alle parti superiori delle pendici e l'erosione avanza (cioè regredisce verso monte). Quando, viceversa, l'approfondimento di fondo si arresta (ad esempio per l'intervento antropico o per il raggiungimento del substrato roccioso), l'erosione sulle pendici avanza sino a ch  queste non raggiungono il loro profilo di equilibrio

## 5-INDICAZIONI CONCLUSIVE

L'area di intervento è caratterizzata, nella porzione inferiore da pendici con acclività medie modeste e quasi completamente colonizzate dalla vegetazione, ove non si riscontrano fenomeni di dissesto significativi.

La porzione superiore, viceversa, è caratterizzata da acclività molto sostenute e da fenomeni di erosione particolarmente attivi, tali da determinare tuttora il progressivo arretramento del ciglio di erosione verso la viabilità agro-silvo-pastorale presente.

Ai piedi delle scarpate in erosione è necessario fissare la quota di fondo dell'impiuvio con delle briglie, così come previsto dal progetto.

Diffusamente, su tutta l'area in dissesto, è da prevedere una completa riprofilatura, in particolar modo per quanto riguarda le creste di minori dimensioni poste nella nicchia ovest, che dovrebbero essere completamente riprofilate in modo da creare un unico canale di scolo (briglie 1-3-5 di progetto).

I canali di scolo, ovvero la valletta laterale presente ad est della nicchia di frana sono caratterizzati dalla presenza in alveo di materiale detritico trasportato da monte e da numerose piante schiantate al suolo o in precarie condizioni di stabilità. L'intervento dovrà prevedere la completa riprofilatura degli alvei con il riporto del materiale lungo le sponde e la completa bonifica degli schianti.

A seguito dei lavori di scoronamento e riprofilatura dell'area interessata, è da prevedere la protezione delle pendici con biostuoia in cocco ancorata al suolo con picchetti di ferro e successiva idrosemina di sementi autoctone che potranno in poco tempo rinverdire e stabilizzare le superfici in dissesto.

Edolo, Agosto 2018

Il Tecnico

Dott. For. Mario Tevini

