

Patrizio Andreuccetti

Responsabile del procedimento:

Geom. Alessandro Brunini

Garante della comunicazione:

Geom. Massimo Vergamini

Redazione Variante a cura di: Dott. Ing. Angela Piano

Gruppo di lavoro: Dott. Ing. Paolo Amadio Arch. Giuseppe Lazzari

consulenza geologica:

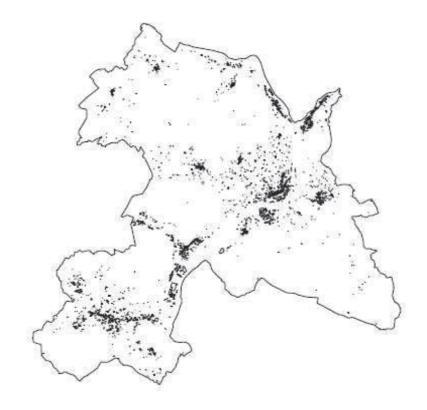
Dott. Geol. Florindo Granucci

'ariante al Regolamento Urbanist

55025 Calavorno - Lucca tel. 0583/739407 Corso Nazionale, 53

COMUNE DI BORGO A MOZZANO Provincia di Lucca

INDAGINI VARIANTE AL RU STUDIO CONOIDI DI DEIEZIONE



Committente: Comune Borgo a Mozzano

Febbraio 2018

Dott. Geol. Florindo Granucci

INDICE

1	PR	REMESSA	3
		LUTAZIONE PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE	
3	VA	ALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO	4
4	PIA	ANO DI GIOVIANO	5
	4.1 4.2 4.3	CONOIDE 10A - RIO SALITA	15
	4.4 4.5	CONOIDE 34B – RIO DI CAMPO. CONOIDE 36 - RIO SECCO.	32 39
5	so	OCCIGLIA	47
	5.1 5.2	Conoide 62a – Torrente Socciglia Conoide 62b – Rio di Fulignana	
6	ВО	DRGO A MOZZANO	64
	6.1	CONOIDE 114 – AFFLUENTE SERCHIO - PONTE DEL DIAVOLO	64
7	PA	STINO	73
	7.1 7.2	Conoide 87 – Affluente Serchio – Loc. Pastino	

I diritti del presente lavoro sono riservati, qualsiasi riproduzione, anche parziale, se non espressamente autorizzata, sarà perseguita a norma di legge

1 PREMESSA

I conoidi di deiezione sono aree potenzialmente oggetto di fenomeni di sovralluvionamento da piene eccezionali con trasporto solido elevato fino a sfociare in piene detritiche (debris flood) e colate detritiche (debris flow).

L'impatto socio-economico (E. Piccoli; 2000) e la perdita di immobili, campi coltivati e, in alcuni casi, dì vite umane, possono raggiungere livelli catastrofici nel caso in cui un evento di questo tipo investa aree popolate.

In ogni modo, anche un piccolo debris flow può arrecare seri danni in zone montane (distruzione di case, strade, linee ferroviarie e ponti).

I depositi sono inoltre responsabili di gravi problemi e pericoli indiretti, che derivano dallo sbarramento dei torrenti o dall'improvviso incremento di detrito al sistema fluviale.

Le colate detritiche torrentizie che hanno dato origine ai conoidi di deiezione e che possono ancora svilupparsi nel bacino sotteso dal corso d'acqua, sono processi impulsivi di dinamica fluviale contraddistinti da flussi di materiale detritico (e talora anche tronchi di albero e altri detriti vegetali) fluidizzato caratterizzati da energie assai variabili e dipendenti sia dalla velocità di propagazione sia dalle dimensioni e quantità del materiale mobilizzato.

Tali fenomeni hanno caratteri intermedi tra quelli idraulici (flusso di acqua) e geomorfologici (mobilizzazione di detriti) e si verificano generalmente in corrispondenza del reticolo idrografico minore.

Il carattere impulsivo legato molto spesso più all'intensità di pioggia e alle condizioni di saturazione del terreno, che all'altezza della pioggia stessa, rendono difficoltoso lo stabilire un tempo di ritorno, così come risultano di difficile applicazione le metodologie di calcolo delle portate di piena e relativi livelli, dal momento che l'alta densità e la conseguente grossa pezzatura dei clasti trasportati modificano le sezioni di passaggio; in aggiunta non esiste al momento una specifica Normativa in materia.

Facendo seguito a quanto riportato nel Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio, sono stati eseguiti degli approfondimenti su alcuni conoidi di deiezione che potevano interferire se soggetti a colate detritiche con le previsioni della Variante al RU.

I conoidi presi in esame, riprendendo la stessa numerazione del PS intercomunale, sono i seguenti:

Piano di Gioviano: n° 10, n° 34, n° 36

Socciglia: n° 62
Borgo a Mozzano: n° 114
Pastino: n° 87, n° 133

Per ognuno di questi conoidi: a) è stata compilata una scheda di rilevamento (F. D'Elia; 2015) redatta sullo schema dell'Allegato III del Progetto Qualità 2010 del Consiglio Nazionale dei Geologi, b) è stato calcolato (o ripreso dal PS intercomunale) l'indice di Melton per valutarne la pericolosità da debris flow, c) è stata valutata la magnitudo della potenziale colata detritica.

2 VALUTAZIONE PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE

Per la valutazione della pericolosità del conoide alluvionale si è proceduto al calcolo dell'indice di Melton (1965) definito come:

$$Me = (H_{\text{max}} - H_{\text{min}}) \cdot A^{-0.5}$$

 H_{max} : quota massima del bacino; H_{min} : quota apice conoide; A: superficie del bacino

Il valore ottenuto è poi riportato in un diagramma cartesiano con la pendenza media del conoide sulle ordinate e l'Indice di Melton sulle ascisse.

Il grafico distingue tre diversi settori: il primo caratterizzato da basso indice di Melton e bassa pendenza del conoide, in cui rientrano i conoidi contraddistinti da solo trasporto solido; il secondo, con medio indice di Melton e media pendenza del bacino, in cui rientrano i conoidi di tipo misto; il terzo, ad alto indice di Melton ed elevata pendenza del conoide, relativo ai conoidi da colate detritiche.

3 VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO

Per la valutazione della magnitudo della colata detritica si è proceduto ad una valutazione empirica dei volumi di sedimento potenzialmente trasportati dalla colata stessa; si sono impiegati diversi metodi che tenessero conto di parametri differenti.

I metodi per il calcolo della stima della magnitudo di un evento alluvionale (F. D'Elia; 2015) forniscono indicazioni approssimative, comunque utili per la valutazione di pericolosità dell'area e per una prima analisi sul dimensionamento di eventuali opere di difesa.

Si è cercato di stimare i valori di trasporto solido totale utilizzando le metodologie proposte da Hampel (1977), Marchi et Al. (1996), Rickenmann (1997), Crosta et Al. (2000)

METODO DI HAMPEL (1977)

Hampel propone una formula empirica per lo studio della magnitudo delle colate detritiche, nella quale vengono calcolati i volumi di sedimento trasportati dalle stesse in base all'area del bacino ed alla pendenza del conoide alluvionale:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A: (area del bacino in km^2) J_c : (pendenza del conoide in %)

Per bacini aventi conoidi alluvionali poco acclivi, cioè con J_c <10%, la formula di Hampel dà luogo ad una netta sottostima dei volumi di sedimenti trasportati rispetto alla realtà; nel caso in cui le pendenze dei conoidi siano invece maggiori risulta essere cautelativa rispetto ai dati disponibili per i debris flow effettivamente avvenuti.

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Il metodo di Marchi et Al. mostra la relazione diretta tra la superficie del bacino idrografico e il valore di magnitudo.

Marchi et Al. hanno raccolto i dati sulla magnitudo delle colate detritiche, ovvero sul volume complessivo dei materiali depositati durante un singolo evento, per circa 45 debris flow avvenuti nelle Alpi Orientali a partire dal secolo scorso.

Dal loro lavoro risulta che per bacini di superficie compresa tra 0,1 e 20 km² la magnitudo (espressa in m³) può essere calcolata mediante la semplice equazione:

$$M = 70000 \cdot A$$

dove A è la superficie del bacino (espressa in km²).

Lo studio ha messo in luce che un'attenuazione dell'incremento della magnitudo al crescere dell'area del bacino sembra delinearsi solo per le unità idrografiche di maggiore estensione.

Tale attenuazione può essere attribuita alla possibilità che solo parte dell'unità idrografica sia interessata dagli eventi torrentizi.

METODO DI RICKENMANN (1997)

Con il metodo di Rickenmann si ottiene la valutazione dei volumi di sedimento trasportati dalle colate detritiche in base alla pendenza del conoide ed alla distanza percorsa dalla colata, calcolata dal punto di possibile partenza al punto di deposito.

Tale indice viene determinato con l'espressione:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

J_c (pendenza del conoide in %) L (distanza percorsa dalla colata in m)

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Il Metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini introduce l'indice di frana, un parametro legato ai possibili centri di produzione del detrito.

La magnitudo viene calcolata secondo la relazione:

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di bed load e debris flood, K = 5.4 per fenomeni di debris flow

Ab = area del bacino (km^2)

Me = indice di Melton

Sclc = pendenza del collettore sul conoide (%)

IF = indice di frana (1: grandi frane e/o frane lungo la rete idrografica; 2: frane sui versanti; 3: frane piccole o assenti)

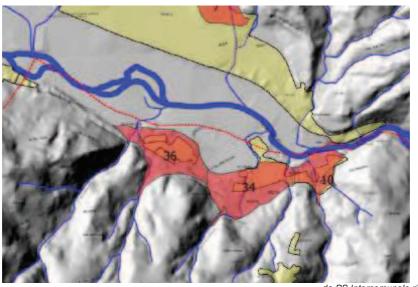
I valori calcolati con i diversi metodi vanno presi come stime indicative e le differenze di magnitudo ottenute sono dovute ai diversi parametri impiegati da ciascun metodo; l'estrema variabilità nei range dei valori ottenuti è, presumibilmente, legata al fatto che tali metodi empirici sono in genere calibrati su territori specifici e sarebbe auspicabile avere a disposizione un metodo creato su misura per il territorio in esame.

Si riportano di seguito i risultati delle indagini di approfondimento condotte sui conoidi.

4 PIANO DI GIOVIANO

Nella sottostante figura sono individuati i conoidi dell'area di Piano di Gioviano per i quali sono stati eseguiti gli approfondimenti.

Il conoide 10 è stato suddiviso in due conoidi il conoide 10a, originato dal Rio Salita ed il conoide 10b originato dal Solco di Michelino.



da PS Intercomunale ridis.

4.1 Conoide 10a - Rio Salita

Per il conoide 10a sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
6.845	922.8	110.0	8.0	0.310

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 10a (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi miste*.

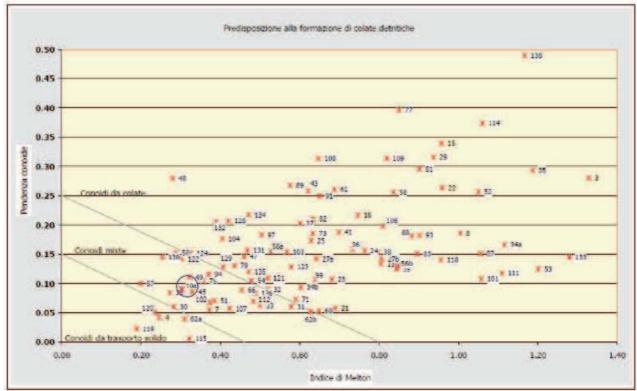
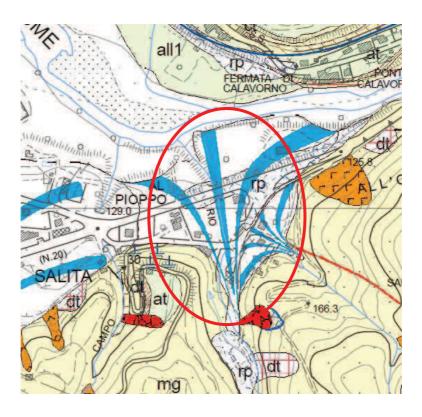
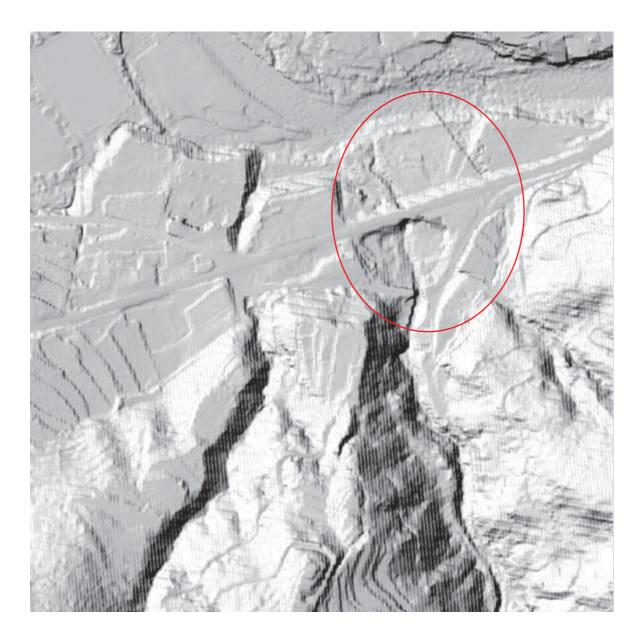


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 10°



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il rilevamento del conoide ha permesso di verificare che nel tratto di attraversamento della SC, nei pressi dell'apice, l'alveo appare marcatamente reinciso con difese di sponda realizzate in blocchi ciclopici regolarizzati. Non si rilevano segni di disalveamento o paleoalvei anche per l'antropizzazione dell'area.

A monte del ponte della SC l'alveo appare incassato fra i fianchi della valle e la difesa di sponda in sinistra idrografica è stata probabilmente realizzata per probabile erosione laterale, perché il corso d'acqua mostra una certa angolatura; sul fondo del corso d'acqua in questo tratto sono presenti delle briglie.

A valle della SP, sotto cui passa, l'alveo è reinciso nelle alluvioni per circa 3.0-4.0 m fino alla confluenza con il Fiume Serchio; sul fondo del corso d'acqua si trova materiale grossolano con dimensioni anche di 0.50-1.00 m e oltre; non sono visibili segni di disalveamento.

La vegetazione presente sulle sponde è fitta e arbustiva nei tratti dove non sono presenti campi.

L'attraversamento della SP avviene con un ponte con una volta con altezza stimata di 4.0 m circa a valle della quale si trova una briglia con un salto di circa 2.50 m.

Il tratto terminale del corso d'acqua in prossimità della confluenza con il fiume, presenta sulla sommità delle alluvioni reincise un'arginatura in terra con altezza di 1.00 -1.20 m e ai lati dell'incisione il conoide è ricoperto con materiale fine con ghiaie sparse.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 6.845 J_c (pendenza del conoide in %) = 8

 $M (Magnitudo) = 41600 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=6.845

 $M (Magnitudo) = 479150 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 8.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 303

 $M (Magnitudo) = 27270 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km²) = 6.845 Me (indice di Melton) = 0.31 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 8.0 IF (indice di frana) = 1

 $M (Magnitudo) = 28965 \text{ m}^3$

Si rileva una sufficiente concordanza fra i metodi di Rickenmann e di Crosta et al che hanno un ordine di grandezza quantomeno confrontabile con il metodo di Marchi et al ed una netta differenza con il metodo di Hampel attribuibile ad una forte sovrastima.

L'analisi del conoide 10a ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo in quanto il canale collettore mostra una profonda incisione e la superficie appare antropizzata e/o ricoperta da materiale sottile.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione non trascurabile e con un dislivello consistente all'interno del quale sono presenti frane, placche di detrito acclive e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Lungo il corso d'acqua a circa 250 m dall'apice del conoide è presente uno sbarramento, ora in parte interrato, originariamente utilizzato dall'ENEL per la modulazione del troppo pieno dei suoi bacini.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato, reinciso con più ordini di terrazzi e in aggiunta con opere di difesa del canale collettore (briglie ecc.) e a monte (sbarramenti), rientrando nel campo dei conoidi misti, rimane potenzialmente soggetto a colate detritiche, in particolare nel tratto medio compreso fra l'apice e la SP e agli attraversamenti, in quanto, pur avendo buone dimensioni, rappresentano sempre dei punti di criticità.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 10° appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il tratto compreso fra la parte apicale e la SP che appare incisa e delimitata da scarpate naturali e/o di origine antropica appare a rischio.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerato che sul corso d'acqua insite già uno sbarramento importante (ora dismesso) e che il corso d'acqua ha delle difese nella parte mediana i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide e i volumi potenzialmente mobilizzabili nel bacino.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE (codice)	SA	LITA PS 10	а		
TRIBUTARIO (nome)	Torre	ente Salita	12	CODICE	
BACINO RICETTORE (n			F	iume Serchio	
POSIZIONE RISPETTO AI SEZIONE C.T.R. DI RIFER				250150	
Conoide affivo	1			- 46	e e
Conoide reinciso, stabiliz	zato, talora co	n più ordini (di terrazzi 🗶		
Numero di ordini terrazzi	nconosciuti		2		
Conoide quiescente, o sta	obilizzato per ii	nterventi di n	egimazione 🗖	(A)	
	INQUAD	RAMENTO	SEDMORFOLO	ogico	
Concide soggetto all'azio	one anche ordi	naria del cor	so d'acqua rice	ettore X	D
Conoide appoggiato su s	superfici di fond	dovalle terra	zate.		77
non più interessato dall'a				[a	die
Conoide attualmente sos	peso rispetto a	fondovalle	principale 🗖	×	
Conoide costruito a valle del corso d'acqua ricetto		nte apparato	di conoide, pe	er l'approfondir	mento 🗆 📶
			ESTIMONIANZ	Maria Cara Edward & 1 Barton	
Centro abitato	don A	B 🗖	Attraversam	dan enti G 🗖	dis H 🗖
Singolo edificio o nucleo	and the same of th	DO	Opere idra	The second secon	The state of the s
Viabilità	E	FD	Manufatti in		
Anni (se conosciuti) e da Non si			nno la tipologia colate detritich		es. 12/6/1993, C, G).
Tracce dell'altezza raggiu Da osservazione di terren depositi P; successioni di sedimenti/tracce: su man Punto/i di misura (indican di osservazione: ad es. T1 Settore apicale	unta dalla mass io, in base a: erosioni correl iufatti Tm; su ve e il codice ripor	sa fluida di d abili E; terra: egetazione T	etriti (m) zzamenti Te v	.10	al fondo alveo ed il tipo
Settore mediano					
Settore terminale					
OSSERVA	ZIONI SUL CA	ANALE IMME	DIATAMENTE A	A MONTE DELL	L'APICE
Caratteristiche generali p			The state of the s		TO SECURE SECTION SECT
Roccia	Depositi	Veget	ozione		
Alveo	Depositi	X	oz.ono		
Sponde	¥	A			
Sporter _	A	1			

Granulome	tria preval	ente dei r	materiali mobilizz	abili		
		Alveo			Sponde	
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiaie
		X			M	
Matrice fine						
Elevata						
Media					X	
Bassa		X				
			APICE	DEL CONO	DE	
Quota m s	l.m.	142.0	12	necessaria (1966)	71000	
Stima pend	enza del tr	ratto a:	1 March House	2		
monte	4.0%	valle	e 4.0%			
Sezione dei	canale in	corrispor	ndenza dell'apice			
Caratteristi	che della s	oalia	ESTREE FAIRS			
In roccia		The second of	rale incoerente	□ mista	M	
			le in conoide			
AND ACTION OF THE		curvo)	The state of the s	ettilineo 🗖		
a gomito	•	COIVO	T	d l		
1		1				
0		9] _			
			(CONOIDE		
Presenza si	lla superfi	cie del co	onoide di sedimer	ati di recente	denosizione	
Prev. fini	X		pezz. maggiori		prev. grosso	olani 🗖
	nedio dei r		locchi presenti		The state of the s	_
			THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 1987			
			ntichi canali di sc	canco		
Si 🗆	no	X				
. u						

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attiva Mediano X laterale in sinistra laterale in destra
Migrazione presumibile avvenuto nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra □ da destra a sinistra ズ da sinistra a centrale □
Da centrale a sinistra da destra a centrale da da centrale a destra d
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
□ □ Canale poco inciso
X Canale inciso
□ □ Canale di scarico pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alvea Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term. Sin. 3.0 m 3.0 m 4.0 m 7.0 m 7.0 m 7.0 m Des. 3.0 m 4.0 m 4.0 m 7.0 m 7.0 m 7.0 m
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m 1.0 m Med. m 1.0 m Ter.m. 0.6 m
Quota m s.l.m. 108.2
Attività prevalente del tributano rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributario e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti presenti X
Opere sul conoide
Opera viaria: SC X SP X SS a outost a ferr. all altro

Attraversamenti:	ponte	X		altro			
Manufatti: edifici	X	altro [Stima % ar	ee edificate:	30%
Canale di scarico atti	vo:						
Opere di difesa							
Si X No 🗆	1						
Opere interferenti con	il canal	e di sco	rico att	vo			
Opera viaria: SC	SP X	SS 🗆	autost		ferr. 🗖	altro 🗅	
Attraversamenti:	ponte	X		altro			
Manufatti: edifici 🗖	altro I						
Opere interferenti con	antichi	canali c	di scaric	0			
Opera viaria: SC 🗆	SP 🗆	SS 🗖	autost		ferr. 🗆	altro 🗖	
Attraversamenti: pont	e 🗆		altro I				
Manufatti: edifici		altro C	_				
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	то	si X	no	0		

Non sono visibili segni di disalveamento, ma gli attraversamenti della viabilità, per quanto grandi, possono essere critici per materiale sia trasportato che flottante

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

4.2 Conoide 10b - Solco di Michelino

Per il conoide 10b sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.12	300.0	110.0	10.4	0.0548

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 10b (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi da colata*.

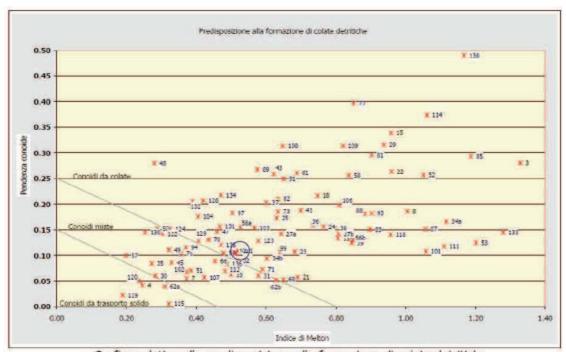
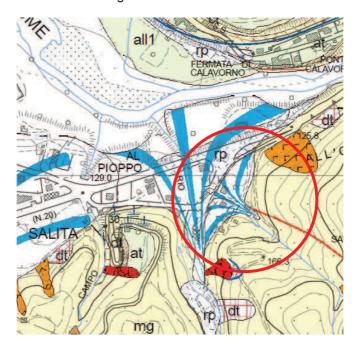


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 10b



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il rilevamento ha messo in luce un conoide completamente inerbito e obliterato dall'antropizzazione tanto da essere scarsamente apprezzabile sul terreno, se non per una marcata rottura di pendio. Il canale di scarico è rappresentato da un piccolo ruscello che incide minimamente la superficie del conoide, passa sotto la viabilità con un tombamento, superato il quale devia a destra con un angolo quasi retto e scorrendo lungo la viabilità arriva ad attraversare la SP, ma qui praticamente si perde. Non ci sono tacce di trasporto solido, se non un po' di ghiaia sottile sul fondo del ruscello. Probabilmente l'antico canale procedeva dritto, come si riesce ad intuire sul terreno e sulla cartografia

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km²) = 0.12 J_c (pendenza del conoide in %) = 8.51

M (Magnitudo) = 908 m³

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=0.12

 $M (Magnitudo) = 8400 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 8.51 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 47

M (Magnitudo) = 4170 m^3

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km²) = 0.12 Me (indice di Melton) = 0.548 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 8.0 IF (indice di frana) = 2

 $M (Magnitudo) = 800 \text{ m}^3$

Si rileva una sufficiente concordanza fra i metodi di Hampel e di Crosta et al ed una netta differenza con il metodo di Rickenmann e di Marchi et al attribuibile ad una forte sovrastima.

L'analisi del conoide 10b ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo in quanto il canale collettore è ridotto ad un piccolo ruscello che incide, per quanto debolmente, la superficie del conoide stesso.

Tuttavia il conoide sottende un bacino che per quanto di estensione limitata mostra un dislivello sensibile e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile tanto da aver formato un conoide sviluppato e riconoscibile morfologicamente.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, rientrando nel campo dei conoidi da colata, rimane potenzialmente soggetto a colate detritiche, in particolare appare critico il punto di attraversamento della viabilità con il tombamento a valle del quale si ha una netta deviazione verso destra, ma che in caso di colata potrebbe facilmente disalveare e riprendere l'antico corso dritto, sul quale si trovano la SC e alcuni edifici.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 10b appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dalla deviazione, naturale e/o artificiale, del canale di scarico che anticamente procedeva dritto; in caso di colata con elevata probabilità si avrebbe una ripresa dell'antico corso, ora occupato anche da abitazioni e viabilità.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE	(codice)	SAL	ITA PS 10b	
TRIBUTARIO		7.0000000	di Michelino	
	ICETTORE (non	The state of the s	ar mortomic	Fiume Serchio
POSIZIONE	RISPETTO AL C	ORSO D'AC		
Concide at	divo -			
Conoide rei	inciso, stabilizzat	to, talora con	più ordini d	terrazzi X
Numero di	ordini terrazzi na	conosciuti	1	
-		Wasting Victoria		A \
Condide qu	ilescente, o stab	ilizzato per in	terventi di re	gimazione d
		INQUADR	EAMENTO G	FOMORFOLOGICO
Conoide so	ggetto all'azione	e anche ordin	aria del cors	o d'acqua ricettore
Concide on	poggiato su sup	erfici di fond	ovalle terrazz	rote Tin
	eressato dall'azio			
Conoide att	tualmente sospe	so rispetto al	fondovalle p	rincipale 🗆
	estruito a valle di acqua ricettore	un preceder	te apparato	di conoide, per l'approfondimento
	1	DANNI (RILEV	ATI O DA TE	ESTIMONIANZE LOCALI)
C	245	dan	dis	don dis
Centro abite	ato ficio o nucleo ab	A D	8 🗖	Aftraversamenti G H H
Viabilità	acio o nocieo de	E	FO	Opere idrauliche I L L L Manufatti in genere M N N D
Anni (se co				nno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C, G). colate detritiche
Tracce dell'	altezza raggiunt	A STREET OF STREET OF STREET OF STREET	CONTRACTOR OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 1	The state of the s
	zione di terreno,			
depositi P;	successioni di er	osioni correla	bili E; terraz	tamenti Te
	racce: su manuf			
			ato sulla carte	ografia, l'altezza delle tracce dal fondo alveo ed il tipo
	one: ad es. T1, 5	, Iv)		
Settore apic				
Settore med Settore term				
Senore leni	imale			
	OSSERVAZI	ONI SUL CA	NALE IMMED	DIATAMENTE À MONTE DELL'APICE
Caratteristic	che generali pre	valenti		
	Roccia	Depositi	Vegeta	zione
Alveo			X	
Sponde		×		

Processi pre Erosione al f		Ero	osione laterale	0	Deposito	
Granulomet	na preval	ente dei r	materiali mobiliz	zabili		
		Alveo			Sponde	
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	mas	isi ciottoli	ghiole
			X			X
Matrice fine						
Elevata					×	
Media		×				
Bassa						
			APICI	E DEL CON	IOIDE	
Quota m s.l	.m.	138.0				
Stima pende	The same of the sa			-		
monte	12.5%	valle	e 9.0%			
Sezione del	canale in	corrispor	ndenza dell'apic	e		
Caratteristic	he della s	oglia				
In roccia		in mater	iale incoerente	□ mist	a X	
Angolo di in	nmissione	del cana	le in conoide			
a gomito 🗖		curvo)	X .	rettilineo 🗆	1	
5		1	1 [N		
(1)		(!)		0		
				CONOIDE		
Presenza sul	la superfi	cie del co	noide di sedime	enti di recen	te deposizione	
Prev. fini	X	fini ingl	pezz. maggiori		prev. gross	oloni 🗖
Diametro m	edio dei n	massimi b	locchi presenti	0.	30 m	VII.V
Riconoscime	nto di un	o o più a	ntichi canali di s	carico		
si 🗶	ALCOHOL: NO THE REAL PROPERTY OF THE PERSON	The second secon	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	The last of the la		
91	no					

Il conoide si presenta completamente antropizzato, con costruzioni e campi; attualmente il canale collettore compie una curva con forte angolatura allo sbocco e procede lateralmente; il canale antico procedeva dritto

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Mediano laterale in sinistra laterale in destra
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra □ da destra a sinistra □ da sinistra a centrale □
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra X
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale)
Apic. Med. Ter. X Canale poco inciso
Conale inciso
Canale di scarico pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
THE STATE LINE STRUCTURE S
Altezza mínima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term. Sin. 1.0 m 2.0 m 2.0 m 3.0 m 3.0 m 3.0 m
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m 0.30 m Med. m 0.20 m Ter.m. 0.20 m
Quota m s.l.m. 110.0 CONFLUENZA Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore
(es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributano (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributario e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti
Opere sul conoide
Opera viaria: SC X SP □ SS □ autost □ ferr. □ altro □

Attraversamenti:	ponte			altro	X		
Manufatti: edifici	X	altro C	3		Stima % are	e edificate:	30%
Canale di scarico att	IVO:						
Opere di difesa							
Si D No)	4						
Opere interferenti co	n il cana	le di sco	rico atti	vo			
Opera viaria: SC	SP -	SS 🗆	autost		ferr. 🔾	altro 🗖	
Attraversamenti:	ponte			altro	X		
Manufatti: edifici 🗖	altro I						
Opere interferenti co	n antichi	canali c	di scaric	0			
Opera viaria: 5C	SP 🗆	SS 🗖	autost		ferr. 🔾	altro 🗅	
Attraversamenti: pon	le 🗆		aitro	X			
Manufatti: edifici	X	altro [2				
PUNTI DI POSSIBILE DISA	ALVEAMEN	TO:	si X	no			

Non sono visibili segni di disalveamento, ma gli attraversamenti della viabilità possono essere critici per materiale sia trasportato che flottante, inoltre la forte angolatura del canale di scarico lo fa ritenere possibile per riprendere l'antico percorso rettilineo.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018 Il conoide 34 è stato suddiviso in due conoidi il conoide 34a, originato dal Solco della Padella ed il conoide 34b originato dal Rio di Campo.

4.3 Conoide 34a - Solco della Padella

Per il conoide 34a sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.210	667.4	155.2	17.0	1.117

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 34a (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi da colata*.

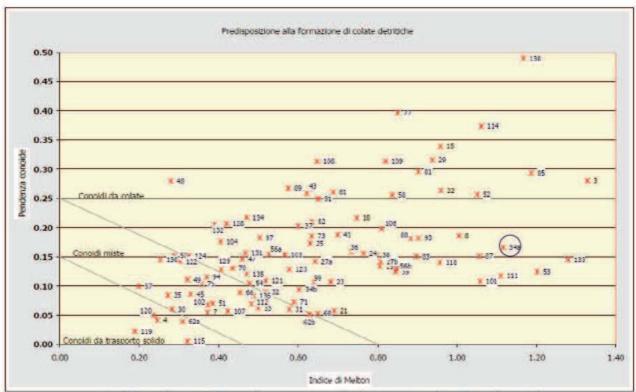
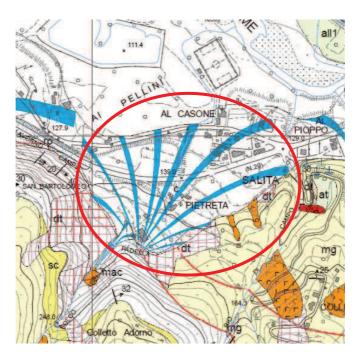
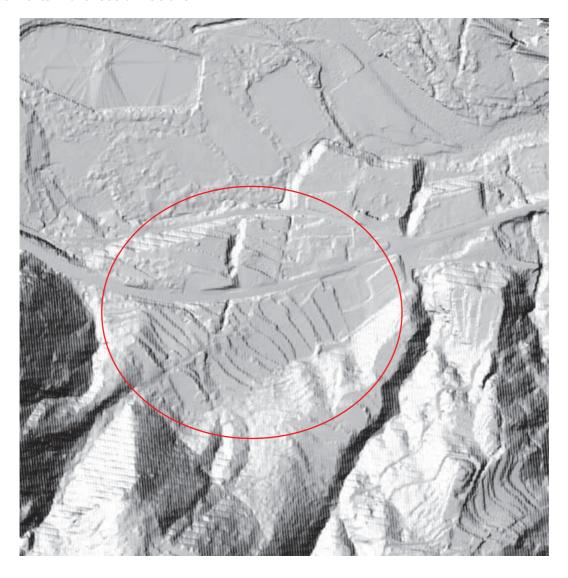


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 34a:



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il rilevamento ha messo in luce un conoide completamente inerbito e obliterato dall'antropizzazione tanto da essere scarsamente apprezzabile sul terreno, se non per una marcata rottura di pendio.

A valle della SC il canale collettore è ridotto ad un ruscello che scorre entro materiale a dominante sabbiosa e sabbioso limosa con scarse ghiaie sparse, appare molto inerbito, ingombro di vegetazione, anche con piante di alto fusto; non ci sono segni di disalveamento, o colate o depositi di materiale recente o attuale.

Il canale collettore è stato incanalato artificialmente e scorre per ampi tratti circa parallelo alla Sc, prima di arrivare al fiume; l'alveo naturale sarebbe dritto, ma è stato deviato per basse portate e basso trasporto.

Il conoide appare terrazzato con la scarpata a monte della SC alta fino a 10.0 – 15.0 m, un tratto della quale verso W appare sostenuto da un muraglione in pietra.

Un antico canale collettore, per altro non facilmente riconoscibile sul terreno, è stato parzialmente intubato e attraversa aree con abitazioni, recinzioni e giardini.

Tutta la zona compresa fra la SP e la SC è antropizzata e non sono stati rilevato indizi di disalveamento o deposito di materiali; i canali collettori attuali e recenti appaiono tutti incisi, anche profondamente.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 0. 210 J_c (pendenza del conoide in %) = 17.0

 $M (Magnitudo) = 13627 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=0.210

 $M (Magnitudo) = 14700 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 17.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 440

 $M (Magnitudo) = 29700 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km^2) = 0.210 Me (indice di Melton) = 1.117 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 10.0 IF (indice di frana) = 1

 $M (Magnitudo) = 12389 \text{ m}^3$

Si rileva una sufficiente concordanza fra i metodi di Hampel, Marchi et e di Crosta et al ed una certa differenza con il metodo di Rickenmann, comunque di un ordine di grandezza confrontabile, attribuibile ad una sovrastima.

L'analisi del conoide 34a ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo, mostri dei terrazzamenti consistenti anche in più ordini e il canale collettore sia ridotto ad un piccolo ruscello, il cui alveo è molto inciso, così come gli alvei di collettori più antichi, alcuni parzialmente attivi.

Tuttavia il conoide sottende un bacino che per quanto di estensione relativamente limitata mostra un dislivello sensibile e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile tanto da aver formato un conoide sviluppato e riconoscibile morfologicamente.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, rientrando nel campo dei conoidi da colata, rimane potenzialmente soggetto a colate detritiche, in particolare appaiono critici le angolature conferite all'alveo naturale, gli attraversamenti della viabilità ed i tratti tombati e/o strettamente incanalati nella zona antropizzata; in caso di colata il canale di scarico potrebbe facilmente disalveare e riprendere l'antico corso dritto.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 34a appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dalla deviazione, naturale e/o artificiale, del canale di scarico che anticamente procedeva dritto; in caso di colata si avrebbe con elevata probabilità una ripresa dell'antico corso, ora occupato anche da abitazioni e viabilità.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del

canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE (codice)	PIANO D	GIOVIANO	PS 34a
TRIBUTARIO (nome)	Solo	o della Padel	la CODICE
BACINO RICETTORE (nome e codice		Fiume Serchio
POSIZIONE RISPETTO		The second second second	
SEZIONE C.T.R. DI RIFE	RIMENTO (cod	ice nome)	250150
Concide attivo	0		
Conoide reinciso, stabili	zzato, talora co	n più ordini d	i terrazzi 🗶
Numero di ordini terrazz	i nconosciuti	3	
Concide quiescente, o s	tabilizzato per i	nterventi di re	egimozione 🖫
SCALLED DOSE I SVI GERBORI		3	SEDMORFOLOGICO
Concide soggetta all'az			[1]
			7:-//
Conoide appoggiato su non più interessato dall'			
Conoide attualmente so	speso rispetto a	I fondovalle	principale 🗅
Conoide costruito a vall del corso d'acqua ricetto		nte apparato	di conoide, per l'opprofondimento
	100		ESTIMONIANZE LOCALI)
Centro abitato	dan A 🗖	B 🗖	Attraversamenti G H H
Singolo edificio o nucleo		DO	Opere idrauliche
Viabilità	E	FO	Manufatti in genere M □ N □
			nno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C, G).
Tracce dell'altezza raggi			colate detritiche
Da osservazione di terre		sa noida di di	errin (m)
depositi P; successioni d		abili E; terraz	zamenti Te
sedimenti/tracce: su ma			
Punto/i di misura (indica	re il codice ripor	tato sulla car	ografia, l'altezza delle tracce dal fondo alveo ed il tipo
di osservazione: ad es. T	, 5, Tv)		
Settore apicale	31		
Settore mediano			
Settore terminale			
OSSERV	AZIONI SUL CA	ANALE IMME	DIATAMENTE A MONTE DELL'APICE
Caratteristiche generali			
Roccia	Depositi	Vegeto	zzione
Alveo X			ORGENTAL STATE OF THE PROPERTY
Sponde	=	¥	
		A	

Granulome	tria preval	ente dei i	materiali mobilizza	ilida			
		Alveo			Sponde		
Clasti	massi	ciottoli	ghiale	massi	ciottoli	ghiaie	
			X			×	
Matrice fine							
Elevata		X			X		
Media							
Bassa							
			APICE	DEL CONC	IDE		
Quota m s.	l.m.	200.0					
Stima pend	enzo del tr	ratto a:					
monte [36.0%	vall	e 18.0%				
Sezione del	canale in	corrispor	ndenza dell'apice				
Caratteristic	he della s	oalia					
			riale incoerente (mista	M		
AND THE PERSON NAMED IN				- Hoteland			
a gomito		and the same of	ale in conoide	ttilineo 🗆			
a gomilo y	39	curvo	3	milineo J			
7		1					
0		0] [
			_				
			0	CONOIDE			
Presenta su	lla superfi	cia del co	onoide di sedimen	ti di recente	denosizione		
Prev. fini	X		. pezz. maggiori			solani 🗖	
	adio dai r	and the second second	locchi presenti	0.30	1	solulii 🛥	
					.,,,,,		
Riconoscim	ento di un	and the same of	intichi canali di sci	arico			
11	no						
si 🗶							
si X	ni						

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizio		canale	di scarico i	affivo iterale in	sinistra 🗖		late	erale in	destra X	(
Migra	zione p	ne presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo								
6	1			1				(
Da sin	nistra a	destra		do	destra a	sinistra		da	sinistra a	centrale 🗖
Da cei	ntrale o	ı sinistra		do	destra a	centrale	_	do	centrale o	destra 🗶
Caratt Apic.	Med.	e del ca Ter.	nale di sco	nco affive	Setton:	(apicale	, mediar	no, ten	minale)	
			Canale	ooco incis	0					
X	M	X	Congle					V		
	0	6	STATE STATE OF THE	di scanco	pensile				_ /	00
		0		per interve		pico	Î	AUR	ī =	
0	0	0	AND THE RESERVE OF THE PARTY OF	o con ope			1	1 345.		TALLAT
***		and the state of		الأحد حيرة			*******	-		
Allezzo	Apic.	id delle	sponde do Med.	I fondo-a Te		Amp	Apic		el canale (Med.	di scarico attivo Term,
Sin.	2.0	m	2.0 m	1000	m	1	4.01		4.0 m	4.0 m
Des.	2.0	m	2.0 m	1.0	m					
Diman	viene r		day blocci	ni mranant	nai salta	e animal	e exactive		residente (a	diametro medio)
Apic.n	_	0.30 n	NOW ASSESSED.	Med, n	-	20 m	•	er.m.	No. of Contract of	20 m
4					CON	IFLUENZ	A	0.2		
	m s.l.r		110.0				-			
			I tributario noide ha de				Horel			
			corso d'a				- Constant	X		
			noide è sta					All Control		
Attività	del tri	butario	e del ricetti	ore in equ	ondilin					
The second second		on poss		3						
Sedim assent		sportati	dal tributa	no nella z presenti)	onfluenzo				
Opere	sul co	noide								
Opero	viaria:	sc X	SP X	S au	tost 🗆	ferr.	□ alt	ro 🗖		

Attraversamenti:	ponte	X		altro				0.007
Manufatti: edifici	A	altro [_		Stim	a % aree	edificat	e: 30%
Canale di scarico atti	vo:							
Opere di difesa								
Si X No C	1							
Opere interferenti coi	n il canal	e di sco	irica att	vo				
Opera viaria: SC X	SP X	SS 🗆	autost		ferr.		altro	
Attraversamenti:	ponte	X		oltro				
Manufattı: edifici 🔏	altro 🗆	3						
Opere interferenti coi								
Opera viaria: SC)	(SP X	55	autost		ferr.		altro	
Attraversamenti: pont	e 🗆		aitro	X				
Manufatti: edifici	X	altro (_					
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMENT	o	si X	no				

Non sono visibili segni di disalveamento, ma gli attraversamenti della viabilità possono essere critici per materiale sia trasportato che flottante, inoltre la forte angolatura del canale di scarico lo fa ritenere possibile per riprendere l'antico percorso rettilineo.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

4.4 Conoide 34b - Rio di Campo

Per il conoide 34b sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton	
0.175	381.9	129.4	0.09	0.603	

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 34b (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi da colata*.

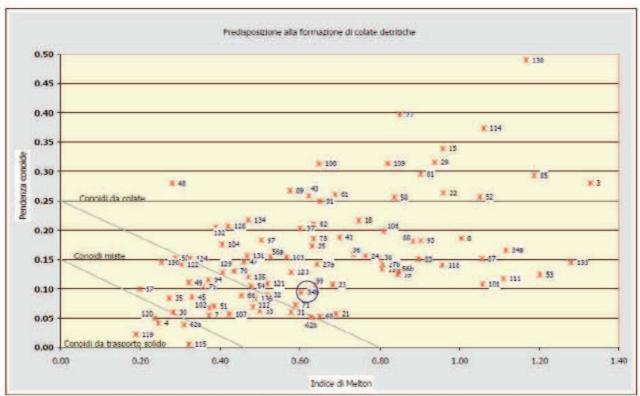
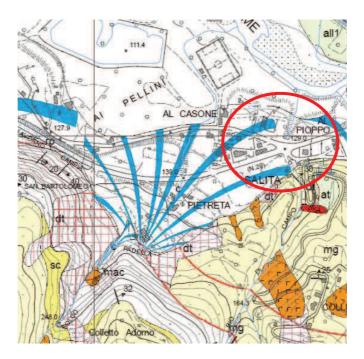


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 34b



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il rilevamento ha mostrato a monte della SC un conoide inerbito e antropizzato con un canale di scarico molto inciso e stretto, con ampiezza circa 4.00 m con acqua fluente al fondo; sul greto si trovano blocchi, ciottoli e ghiaie con dimensioni variabili da 0.60 -0.80 m fino a 0.05 – 0.20 m; i blocchi sono ricoperti da muschio e non ci sono indizi di disalveamento o depositi recenti.

La parte mediana del canale è in corrispondenza della viabilità e l'attraversamento avviene tramite tre tubi con φ 1000 mm circa sovrapposti, di cui due alla base ed uno soprastante; l'alveo compie alune curve prima di arrivare all'attraversamento.

A valle della SP, dopo l'attraversamento, l'alveo appare molto inciso con sponde alte 8.00 – 10.00 m; sul fondo ci sono ancora blocchi (coperti di muschio), ciottoli e ghiaie; sulle sponde la vegetazione maschera ogni dettaglio.

Alla foce le scarpate sono ancora più alte, l'incisione è profonda e i terrazzamenti sono alti circa 8.00 – 10.00 m e sul fondo ci sono piante di alto fusto; il Fiume Serchio erode il piede attuale del conoide

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km²) = 0.175 J_c (pendenza del conoide in %) = 9.0

 $M (Magnitudo) = 1617 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=0.175

 $M (Magnitudo) = 12250 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 9.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 280

 $M (Magnitudo) = 24500 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km²) = 0.175 Me (indice di Melton) = 0.603 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 9.0 IF (indice di frana) = 2

 $M (Magnitudo) = 5675 \text{ m}^3$

Si rileva una certa concordanza fra i metodi di Hampel e di Crosta et al., almeno nell'ordine di grandezza ed una netta differenza con il metodo di Marchi et al. e di Rickenmann attribuibile ad una forte sovrastima.

L'analisi del conoide 34b ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo e mostri una profonda reincisione, specialmente nel tratto terminale, mentre la superficie si presenta regolare, terrazzata ed inerbita e largamente interessata dall'intervento antropico.

Tuttavia il conoide sottende un bacino che per quanto di estensione limitata mostra un dislivello sensibile dove comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile tanto da aver formato un conoide sviluppato e riconoscibile morfologicamente.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, rientrando nel campo dei conoidi da colata, rimane potenzialmente soggetto a colate detritiche, in particolare appare critico il punto di attraversamento della viabilità con il tombamento, sul quale si trovano la SC, la SP e alcuni edifici.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 34b appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico la zona di maggior potenziale pericolo è quella compresa fra l'apice del conoide e la SP, in quanto antropizzata e in quanto l'attraversamento della viabilità avviene per tombamento tramite la messa in opera di tre tubazioni sovrapposte, facilmente ostruibili.

La parte a valle della SP, appare meno problematica in quanto il corso del canale è molto incassato fra scarpate molto alte.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

Cronul	amata	a armini	anta das s	nateriali mobilizza	Am C C		
Granu	omen	o prevan	Alveo	ngrendii mobilizzo	Dill	tanada	
Clasti			20,600	ah a a		Sponde	- Niele
Clash		control of	ciottoli	ghiale	massi	ciottoli	ghiaie
Matrice	a fine		A				A
Elevato	and the same of th						
Media			×			×	
Bassa							
Dussu			_	A PLANE		_	
Quota	mele	, _	135.0	APICEL	DEL CONOI	DE	
PORTO CONTROL		za del tr					
monte	Jenden	13.3%		e 10.0%			
Sezioni	e del ci	anale in	corrispon	ndenza dell'apice			
		e della s		1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1			
In roce				iale incoerente	mista	M	
					- misia	A	
		missione		le in conoide			
a gom	ito 🗆		curvo	ret	tilineo		
7			1	1			
<u>.</u>	2		U				
				10.0	77-		
				C	ONOIDE		
Drasan	vo entle	ruport	io del co	noide di sediment	e di racanta	donneisinne	
Prev. fi		Soperin		. pezz. maggiori	X	prev. gros	
NAME OF TAXABLE PARTY.		dio dei n		locchi presenti	0.60	-	solulii 🗕
				The second secon			
	Total Control			ntichi canali di sca	inco		
SI		no	X				
	azioni						

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Mediano laterale in sinistra laterale in destra
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra 🗖 💮 da destra a sinistra 🗖 💮 da sinistra a centrale 🗖
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra e da centrale a destra e
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
□ □ □ Canale poco inciso
X X Canale incisa
□ □ Conale di scanco pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attiv
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Tern. Sin. 3.0 m 8.0 m 10.0 m 4.0 m 4.0 m 4.0 m
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medi
Apic.m 0.80 m Med. m 0.60 m Ter.m. 0.50 m
Quota m s.l.m. 110.0 Attività prevalente del tributano rispetto al ncettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario
(es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributario e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti presenti INFRASTRUTTURE
Opere sul conoide
Opera viaria: SC X SPX SS a autost a ferr. all altro

Attraversamenti:	ponte	0		altro	X			
Manufatti: edifici	X	altro (Stime	a % aree	edificate:	30%
Canale di scarico atti	vo:							
Opere di difesa								
Si 🗆 No 🛭								
Opere interferenti con	il cano	ile di sco	arico att	ivo				
Opera viaria: SC X	SP X	SS 🗆	autost		ferr.		altro 🗖	
Attraversamenti:	ponte			altro	X			
Manufatti: edifici 🗶	altro							
Opere interferenti con	antich	canali	di scario	0				
Opera viana: SC 🗆	SP 🗆	SS 🗆	autost		ferr.		altro 🗆	
Attraversamenti: pont	e 🗆		altro					
Manufatti: edifici		altro I						
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	по	si X	no				

Non sono visibili segni di disalveamento, ma gli attraversamenti della viabilità possono essere critici per materiale sia trasportato che flottante, visto che il tratto medio sotto la viabilità è tombato.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

4.5 Conoide 36 - Rio Secco

Per il conoide 36 sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.493	670.1	155.2	16.0	0.734

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 36 (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi da colata*.

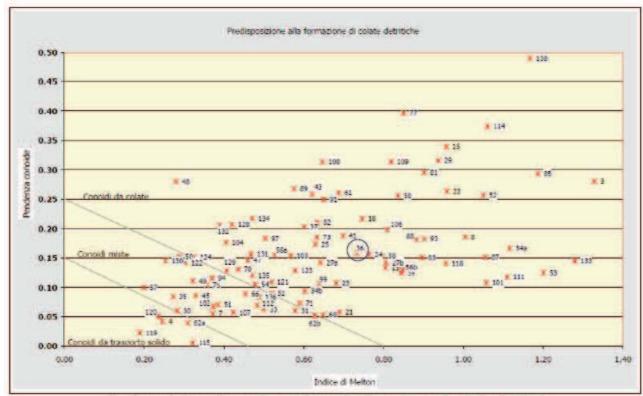
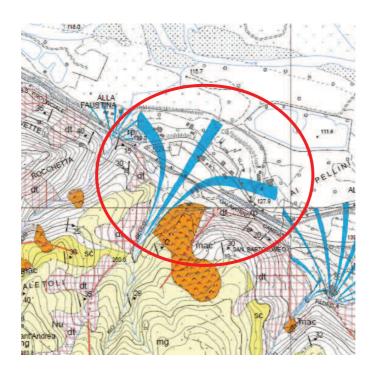
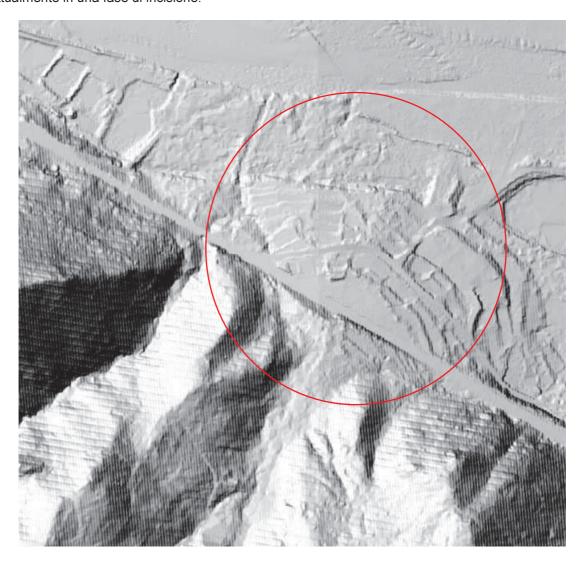


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 36



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Dal rilevamento sul conoide è emerso che a monte della SP è inciso e ingombro di vegetazione a dominante arbustiva, non ci sono segni di attivazione attuale o recente; l'alveo è piuttosto stretto e prima della SP passa in uno scivolo in muratura con pozzo di caduta alla fine che consente l'attraversamento della viabilità tramite un tombamento.

A valle della SP il conoide è ancora reinciso con vegetazione abbastanza fitta e diffusa presente anche in alveo; non ci sono segni di disalveamento attuali o recenti o tracce di accumulo di materiali; al momento del rilevamento il canale di scarico era asciutto.

Sul fondo è presente del materiale trasportato per lo più ghiaioso e ciottoloso con dimensioni massime nell'intervallo 0.30 – 0.50 m.

Sempre nella parte di valle sono riconoscibili dei terrazzamenti.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 0.493 J_c (pendenza del conoide in %) = 16

 $M (Magnitudo) = 26978 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=0.493

 $M (Magnitudo) = 34510 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 16.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 320

 $M (Magnitudo) = 22400 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km^2) = 0.493 Me (indice di Melton) = 0.734 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 14.0 IF (indice di frana) = 1

$M (Magnitudo) = 29102 \text{ m}^3$

Si rileva una sufficiente concordanza fra tutti i metodi che indicano magnitudo sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza; il metodo di Marchi et al ha il valore più alto attribuibile ad una sovrastima.

L'analisi del conoide 36 ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo in quanto il canale collettore mostra incisione e la superficie appare antropizzata e/o ricoperta da materiale sottile.

L'attuale canale di scarico appare piuttosto piccolo, in relazione all'ampiezza del conoide stesso, con un attraversamento della SP piuttosto ridotto, ma che sembra essere stato sufficiente fin dalla sua realizzazione, per cui si ritiene che abbia convogliato portate liquide con un limitato trasporto solido.

In aggiunta il canale collettore ha una forte angolatura allo sbocco nella valle e, considerata la presenza di uno scivolo in muratura per il passaggio della scarpata stradale, potrebbe avere anche origine antropica per liberare i campi antistanti.

Questo induce a ritenere che una potenziale riattivazione potrebbe portare ad una ripresa dell'antico percorso.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione non trascurabile e con un dislivello consistente all'interno del quale sono presenti frane, placche di detrito acclive e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato, reinciso con più ordini di terrazzi, rientrando nel campo dei conoidi da colata, rimane potenzialmente soggetto a colate detritiche, con la criticità legata alla ripresa dell'antico percorso rettilineo e all'attraversamento della SP, di piccole dimensioni, marcatamente insufficiente a far transitare colate detritiche, ma anche flussi di trasporto solido elevato e che pertanto rappresenta un punto di criticità.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 36 appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dalla deviazione, naturale e/o artificiale, del canale di scarico che anticamente procedeva dritto; in caso di colata si avrebbe con elevata probabilità una ripresa dell'antico corso, ora occupato anche da abitazioni e viabilità.

In aggiunta l'attraversamento attuale della SS dimensionato per portate liquide non appare sufficiente a sopportare un flusso di colata detritica con tronchi ed apparati radicali.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE	(codice)	RIC	SECCO PS	36		
TRIBUTARIO	The state of the s	Rio S	ecco	C	ODICE	
	CETTORE (nor				Serchio	
	RISPETTO AL		CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	ORE	-4000	
SEZIONE C	T.R. DI RIFERIA	MENTO (codi	ce nome)	250	150	
Conoide att	ivo 🗆 🔎			_	16	
Conoide rei	nciso, stabilizza	to, talora coi	n più ordini di	terrazzi 🗶		
Numero di	ordini terrazzi ni	conosciuti	2	_	COLUMN TO A STREET WAS	
					1	
					1	
Conoide qu	iescente, o stab	ilizzato per ir	iterventi di reg	imazione 🗆	1	
		INQUADI	RAMENTO GE	OMORFOLOGICO)	
		11.00.10		. Simoni otocico		
Conoide so	ggetto all'azion	e anche ordi	naria del corso	d'acqua ricettore	6	201
						71:01
	poggiato su su					Co.
non più inte	eressato dall'azio	one del corso	a acqua nce	Tore 🔟	·d	0.
Conoide at	tualmente sospe	so rispetto a	fondovalle pr	incipale 🗆 👸	~	
	struito a valle d acqua ricettore	i un preceder	nte apparato o	di conoide, per l'app	rofondim	ento 🗆 💮
		DANNI (RILE)	VATI O DA TE	STIMONIANZE LOC	ALI)	
C		dan	dis	***	dan	dis
Centro abite	ato ficio o nucleo al	A D	B D	Attraversamenti Opere idrauliche	GO	H O
Viabilità	iicid o nocies di	E	F	Manufatti in gener	e M	NO
	nosciuti) e danr					s. 12/6/1993, C, G).
				colate detritiche		
Da osservaz depositi P; s	altezza raggiunt zione di terreno, successioni di er racce: su manuf	in base a: osioni correl	abili E; terrazz			
				arafia, l'altezza delle	tracce da	Il fondo alveo ed il tipo
	one: ad es. T1, 5			grand, ronotta sono		Tondo ando de mapo
Settore apic	ale	5350				
Settore med	Control of the Contro					
Settore term	ninale					
	OSSEDVA7	ONI SUI CA	NAIE IMMED	IATAMENTE A MON	ITE DELL	ADICE
C			TALL IMINED	ATAMENTE A MON	TE DELL	AFICE
Caratteristic	the generali pre	Total Coult Inc.	1990 1000	All of the second		
	Roccia	Depositi	Vegetaz	ione		
Alveo	X					
Sponde			30			

Processi previ Erosione al fo		Fro	sione laterale 🚨		Deposito		
		10-21	nateriali mobilizzab	ili	Deposito	_	
Ordiforomen	o pievai	Alveo	Horerigh Moonizzac	in.	Sponde		
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiaie	
Cidon		M				X	
Matrice fine	_	^	_	_		^	
Elevata							
Media					X		
Bassa		X					
			APICE D	EL CONO	DE		
Quota m s.l.i	m.	180.0	The second				
Stima pender monte	20.0%	-	e 17.0%				
Sezione del c	anale in	corrispor	idenza dell'apice				
Caratteristich		33500	Service Service Services				
In roccia			iale incoerente	mista	M		
Angolo di im	missione	del cana	le in conoide				
a gomito X		curvo C	THE RESIDENCE OF THE PERSON OF	lineo 🗖			
5		1		1			
0		0					
			CC	NOIDE			
Presenza sulle	a superfi	cie del co	noide di sedimenti	di recente	deposizione		
Prev. fini			pezz. maggiori	X	prev. gross		
Diametro me	dio dei r	- T	locchi presenti	0.60			
Riconoscimer	nto di un	o o più a	ntichi canali di scar	ico			
si 🗶	no	0					
Osservazioni							
			ran parte antropizza va con forte angola				

dott. geol. Florindo Granucci

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizio		canale	di scarico d	ittivo terale in sini:	etro X		late	rola (n	destra		
(1016	1	5	_	
Migro	izione p	presumi	bile avvenu	ita nel temp	o del c	anale a	ttivo				
6	图										
Da si	nistra a	destra		da de	estra a s	sinistra (da	sinistra	a cer	itrale 🗆
Da ce	ntrale o	a sinistro	Х	da de	estra a c	entrale i	-	do	centrale	e a de:	stra 🗖
Carat Apic.	teristich Med.		nale di sca	rico attivo Se	ettori: (d	picale,	median	no, terr	minale)		
0	0	0	Canale p	oco inciso						700.00	
M	X	X	Canale ii					N	1		
			Canale o	li scarico per	nsile				_	No.	
				er intervento		ico	ſ	ALA			
	0	0	Garage Charles of Man	con opere			Ļ	13000		明	ù∆.
Altezz	a minin	na delle	sponde dal	fondo-alve	0	Amnie	e770 me	edia de	el cana	le di so	carico attivo
THIOLE	Apic.		Med.	Ter.	0	Subu	Apic.		Me		Term.
Sin.	3.0		3.0 m	3.0 m			4.0 r	100	4.0		4.0 m
Des.	3.0	m	3.0 m	3.0 m					-		
Dime	nsione	massimo	dei blocch	i presenti ne	ei settori	anicale	medic	ano te	rminale	dian	netro medio)
Apic.r	_	0.70 r		Med. m		0 m		er.m.	100	0.50 n	-11
			7		CONE	LUENZA	4		4		
Quote	m s.l.	m.	115.7		COIN	LOCITZ					
Attivit	à preva	lente de	I tributario	rispetto al ric	cettore						
(es. 1'	appara	to di coi	noide ha de	viato il corso	o d'acq	ua ricett	ore)				
				equa ricettor o eroso dal				X			
				re in equilib		acqua		1			
		non pos	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	1			-				
	enti tra	The same of	dal tributar	io nella zono resenti	a di con X NFRAST		DF.				
Open	e sul co	noide		,	11 10/31	KOTTO	100				
Oper	a viaria	sc X	SPX S	S autos	1 0	ferr. C	alti	ro 🗖			

Attraversamenti:	ponte			altro	X			
Manufatti: edifici	X	altro (Stim	a % aree	edificate	25%
Canale di scarico attiv	101							
Opere di difesa								
Si 🗖 No 🗶	i							
Opere interferenti con	il cana	le di sco	arico att	vo				
Opera viaria: SC	SP X	SS 🗆	autost		ferr.		altro 1	
Attraversamenti:	ponte			altro	X			
Manufatti: edifici 🗶	altro							
Opere interferenti con	antichi	canali	di scaric	0				
Opera viaria: SC	SP X	SS 🗆	autost		ferr.		altro I	
Attraversamenti: ponte			altro	X				
Manufatti: edifici	×	altro	3					
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	ITO	si M	no	0			

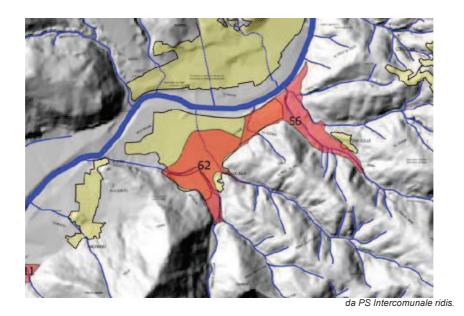
Non sono visibili segni di disalveamento, ma gli attraversamenti della viabilità possono essere critici per materiale sia trasportato che flottante, inoltre la forte angolatura del canale di scarico lo fa ritenere possibile per riprendere l'antico percorso rettilineo.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci
DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

5 SOCCIGLIA

Nella sottostante figura sono individuati i conoidi dell'area di Socciglia per i quali sono stati eseguiti gli approfondimenti.

Il conoide 62 è stato suddiviso in due conoidi: il conoide 62a, originato dal Torrente Socciglia ed il conoide 62b originato dal Rio di Fulignana.



5.1 Conoide 62a - Torrente Socciglia

Per il conoide 62a sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
6.831	900.0	90.0	4.0	0.310

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 62a (cerchiato in blu) si colloca nel settore delle *Conoidi da trasporto solido*.

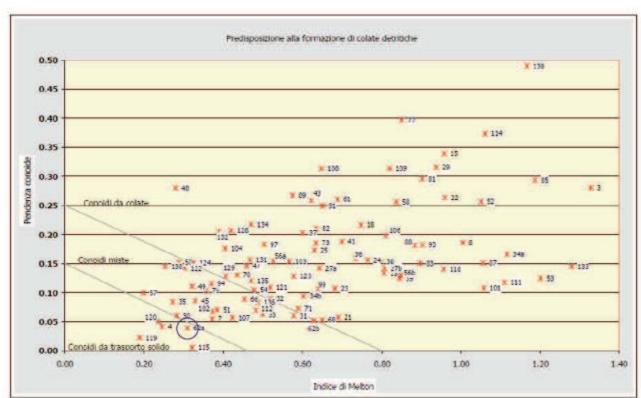
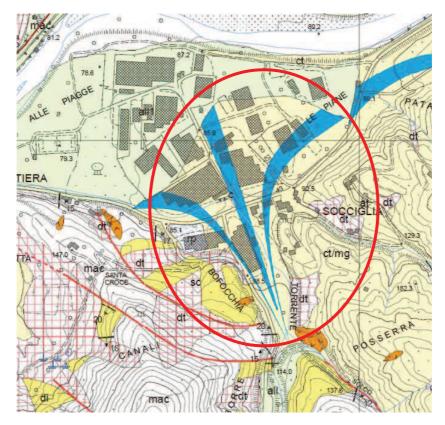
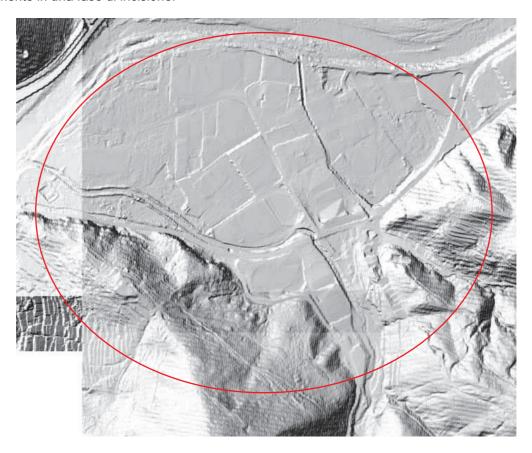


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche





Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il conoide appare intensamente antropizzato e occupato in larga misura da capannoni ed edifici di una zona artigianale; il canale collettore è interessato da opere di regimazione e canalizzazione e l'attraversamento della SS avviene tramite un ponte di ampia luce.

Attraversato il ponte della SS il corso presenta una curva verso sinistra con un angolo quasi retto le sponde sono protette da muraglie in c.a e sul fondo ci sono diversi ordini di briglie.

Sul fondo è presente materiale trasportato con pezzatura media 0.10 - 0.30 m unita ad una matrice ghiaiosa di diametro inferiore con depositi recenti ed attuali; l'erosione di sponda è controllata da muri di protezione in c.a. e in pietra con altezza di 4.0 - 5.0 m.

A monte della SS il corso è inciso e ha un fondo pavimentato in pietra con protezioni di sponda ancora in pietra e c.a.

A valle il corso del canale collettore è per un tratto arginato, mentre dalla parte mediana fino allo sbocco appare profondamente inciso fino a $6.00-7.00\,\mathrm{m}$ dal p.c. con materiale sul fondo e sulle sponde anche molto grossolano.

Valutazione della magnitudo

Il conoide 62a originato dal Torrente Socciglia secondo l'indice di Melton non rientra nel settore che può dare origine a colate detritiche, tuttavia, dal momento che nel grafico della predisposizione alle colate detritiche si trova in prossimità del margine con il campo delle conoidi miste si riportano ugualmente i calcoli di magnitudo.

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 6.381 J_c (pendenza del conoide in %) = 4

 $M (Magnitudo) = 957 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)=6.381

M (Magnitudo) = 446670 m³

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 4.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 625

M (Magnitudo) = 62500 m^3

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km^2) = 6.381 Me (indice di Melton) = 0.31 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 3.0 IF (indice di frana) = 1

 $M (Magnitudo) = 40503 \text{ m}^3$

Si rileva una relativa concordanza fra i metodi di Rickenmann e di Crosta et al che hanno un ordine di grandezza confrontabile ed una netta differenza il metodo di Marchi et al attribuibile ad una forte sovrastima e con il metodo di Hampel ampiamente sottostimato.

L'analisi del conoide 62a ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo, bensì stabilizzato ed interessato da opere di difesa lungo il corso e sulle sponde del canale collettore che si presenta inciso a tratti anche profondamente.

Non ci sono tracce di disalveamento ed il conoide è ricoperto sostanzialmente da materiale sottile; probabilmente il canale collettore antico, in base alla morfologia del conoide, aveva un percorso rettilineo, ora completamente obliterato.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione non trascurabile e con un dislivello consistente all'interno del quale sono presenti frane, placche di detrito acclive e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato, reinciso con più ordini di terrazzi, anche se rientra nel campo dei conoidi da trasporto solido si trova al margine con i conoidi misti e si ritiene che rimanga potenzialmente soggetto a colate detritiche in occasione di eventi eccezionali, con la criticità legata alla ripresa dell'antico percorso rettilineo e all'attraversamento della SS.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 62a appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico l'area a maggior rischio è quella compresa fra la parte apicale e la SS, anche se il corso d'acqua è provvisto di opere di difesa; si ha poi un potenziale pericolo nella parte a valle in caso di volumi consistenti, per altro possibili come risulta dai calcoli, per la deviazione, naturale e/o artificiale, del canale di scarico che anticamente procedeva dritto

In caso di colata o, nello specifico di un fenomeno misto trasporto/colata, si potrebbe verificare un rapido colmamento dell'alveo, ora provvisto di efficaci difese per gli eventi di piena e si avrebbe con elevata probabilità una ripresa dell'antico corso, ora occupato anche da capannoni e viabilità.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE (codice)	so	CCIGLIAPS	62a			
TRIBUTARIO (nome)	Torre	nte Socciglia		COL	DICE	
BACINO RICETTORE				Fiume Se	rchio	
POSIZIONE RISPETTO	AL CORSO D'A	CQUA RICET	TORE	Martine Control of		
SEZIONE C.T.R. DI RIF	ERIMENTO (codi	ce nome)		26103	30	
Concide affivo	1			_	26	
Conoide reinciso, stabi	lizzato, talora con	n più ordini d	i terrazzi 🗆	Sing.		
Numero di ordini terra:	zi nconosciuti					
Concide quiescente, o	stabilizzato per ir	sterventi di re	gimazione 🗶	4		
	INQUAD	RAMENTO G	EOMORFOL	OGICO		
Concide soggetto all'a	zione anche ordi	naria del con	so d'acqua no	cettore X	-	0
•		r dans pro-	land.		7	170
Concide appaggiato si non più interessato dal			The second second	100	ना 🖺	Lin
Conoide attualmente s	ospeso rispetto a	fondovalle p	rincipale 🗖	K	O	124
Conoide costruito a va del corso d'acqua ricet		nte apparato	di conoide, p	er l'appro	fondimen	to a might
An excitor of the section	DANNI (RILE)	VATI O DA TI	ESTIMONIAN	ZE LOCAL	.1)	3
	dan	dis				dis
Centro abitato	A	A STATE OF THE STA	Attraversar	Property and the second		н 🗅
Singolo edificio o nucle Viabilità	ea abitato C	FO	Opere idro			
		A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	Manufatti i			N D
Anni (se conosciuti) e Non	si hanno notizie				ii, aa es.	12/0/1773, C. OJ.
Tracce dell'altezza rage Da osservazione di terr depositi P; successioni sedimenti/tracce: su m Punto/i di misura findia di osservazione: ad es. 1	eno, in base a: di erosioni correli anufatti Tm; su ve are il codice ripor	abili E; terraz egetazione Tv	zamenti Te	za delle tra	occe dal f	ondo alveo ed il tipo
Settore apicale						
Settore mediano						
Settore terminale	-					
OSSER	VAZIONI SUL CA	NALE IMMED	DIATAMENTE	A MONTE	DELL'AF	PICE
Caratteristiche general	prevalenti					
Roccia	Depositi	Vegeto	zione			
Alveo X						
Sponde	X					

caronolome		- A-1	The state of the s	1.00		
- Constitution	ma prevai	The second second	nateriali mobilizza	IDIII	<i>a p</i>	
~ .		Alveo	-37.9		Sponde	100000
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiaie
. Walter and the		X				×
Matrice fine	9	_			1200	
Elevata		_				
Media					×	
Bassa		×				
			APICE I	DEL CONOI	DE	
Quota m s	.l.m.	114.0				
Stima pend	lenza del tr	atto a:				
monte	7.0%	valle	e 4.0%			
Sezione de	canale in	corrispor	idenza dell'apice			
Caratteristi	che della s	oglia				
n roccia		in mater	iale incoerente [mista	X	
Angolo di i	mmissione	del cana	le in conoide			
Contract of the Contract of th		curvo [tilineo X		
G GOMINO 6		1		1		
a gomito						
70		(1)				
D		(\odot		
D				\odot		
D				ONOIDE		
D	ulla superfi	cie del co			deposizione	
Presenza si	ulla superfic		noide di sediment	di recente d	deposizione prev. gross	
Presenza su Prev. fini		fini ingl	noide di sediment	i di recente d	prev. gross	
Presenza su Prev. fini Diametro n	nedio dei n	fini ingl nassimi b	noide di sediment pezz, maggiori	i di recente d X 0.80	prev. gross	

Il conoide si presenta in gran parte antropizzato, con costruzioni e campi; attualmente il canale collettore compie una curva con forte angolatura allo sbocco e procede lateralmente; il canale antico con molta probabilità procedeva dritto

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scanco attivo Mediano laterale in sinistra laterale in destra
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra □ da destra a sinistra □ da sinistra a centrale □
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra da destra da centrale a destra da centrale da da centrale da destra da
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
Canale poco inciso
Congle inciso
Conale di scanco pensile
Pensile per intervento antropico
X X Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term.
Sin. 4.0 m Des. 4.0 m 2.0 m 4.0 m 4.0 m 5.0 m 8.0 m
Pinnaniana manaina dai blaschi respett ani saltat paraita pada ani saltat da saltat pada
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio) Apic.m 1.00 m Med. m 0.70 m Ter.m. 0.60 m
Quota m s.l.m. 75.0
Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributano e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti D presenti
Opere sul conoide
Opera viaria: SC X SP □ SS X autost □ ferr. □ altro □

Attraversamenti:	ponte	X		altro				
Manufatti: edifici	X	altro 0			Stim	a % aree	edifica	te: 60%
Canale di scarico atti	voi							
Opere di difesa								
Si X No C	1							
Opere interferenti con	il cana	le di sco	nico att	ivo				
Opera viaria: SC 🗆	SP 🗆	SS X	autost		ferr.		altro	
Attraversamenti:	ponte	X		altro				
Manufatti: edifici 🗶	altro I	_						
Opere interferenti con	antichi	canali d	di scaric	0				
Opera viaria: SC X	SP 🗆	SS D	autost		ferr.		altro	
Attraversamenti: pont	e 🗆		aitro	X				
Manufatti: edifici	X	altro (_					
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	то	si X	no				

Non sono visibili segni di disalveamento, ma la forte angolatura del canale di scarico lo fa ritenere possibile per riprendere l'antico percorso rettilineo.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci
DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

5.2 Conoide 62b – Rio di Fulignana

Per il conoide 62b sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.721	630.0	90.0	5.0	0.628

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 62b (cerchiato in blu) si colloca praticamente sulla linea di separazione fra i *Conoidi misti* e i *Conoidi da colata*.

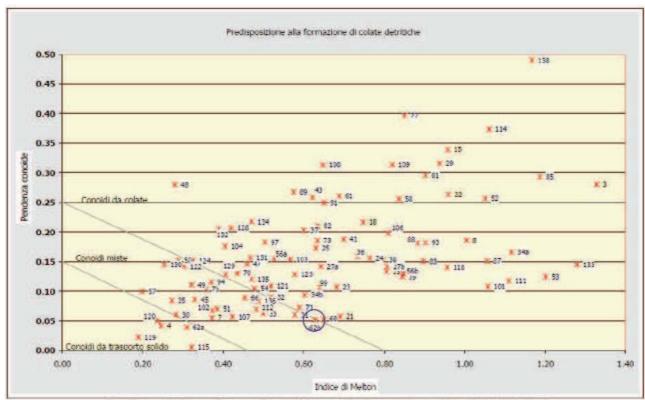
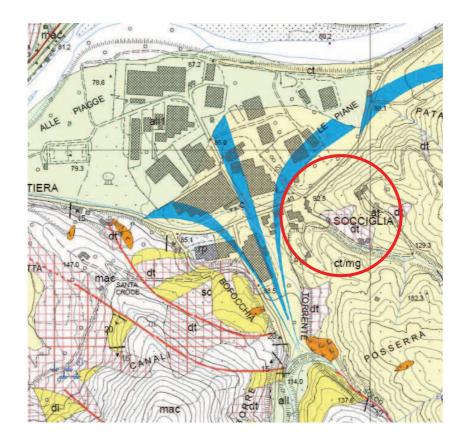


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 62b:



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il conoide, che contribuisce alla formazione del conoide del Torrente Socciglia, appare intensamente antropizzato e occupato in larga misura da capannoni ed edifici di una zona artigianale; il canale collettore è interessato da opere di regimazione e canalizzazione e l'attraversamento della SS avviene tramite un tombamento che occupa parte del settore apicale e un ponte.

A monte della parte apicale l'alveo è inciso e non ci sono segni di particolare trasporto di materiale, nella parte apicale il canale di scarico è incanalato in un canale in muratura a sezione rettangolare con dimensioni di circa L=4.0 m e h=3.0 m; all'imboccatura del canale c'è una sezione obbligata ed una griglia per il trattenimento del materiale flottante; sul fondo del canale è presente una serie di briglie. Il canale è poi tombato fin sotto la SS per una lunghezza di circa 90.0 m.

Attraversato il ponte della SS il corso è praticamente rettilineo, arginato e poi scorre fra capannoni, recinzioni e viabilità interna fino allo sbocco nel Fiume Serchio.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km²) = 0.721 J_c (pendenza del conoide in %) = 5

 $M (Magnitudo) = 533 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)= 0.721

 $M (Magnitudo) = 50470 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 5.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 250

 $M (Magnitudo) = 24375 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

dott. geol. Florindo Granucci

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km^2) = 0.721 Me (indice di Melton) = 0.628 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 4.0 IF (indice di frana) = 1

 $M (Magnitudo) = 10733 \text{ m}^3$

Si rileva una relativa concordanza fra i metodi di Rickenmann e di Crosta et al che hanno un ordine di grandezza confrontabile ed una netta differenza il metodo di Marchi et al attribuibile ad una forte sovrastima e con il metodo di Hampel ampiamente sottostimato.

L'analisi del conoide 62b ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo, bensì stabilizzato ed interessato da opere di difesa lungo il corso e sulle sponde del canale collettore che si presenta inciso.

Non ci sono tracce di disalveamento ed il conoide è ricoperto sostanzialmente da materiale sottile.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione non trascurabile e con un dislivello consistente all'interno del quale sono presenti frane, placche di detrito acclive e comunque è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, si ritiene che rimanga potenzialmente soggetto a colate detritiche, con la criticità legata al tombamento e all'attraversamento della SS.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 62b appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dal lungo tratto tombato nella parte apicale a monte della SS, che a monte mostra un ulteriore lungo tratto incanalato con briglie ed una piccola grata selettiva all'imbocco; come nel caso precedente si tratta di opere efficaci in caso di portate di piena, ma opere che difficilmente possono contenere o arginare una colata detritica, anche se il conoide in questione si tova al limite del campo delle colate.

La criticità sarebbe poi estesa allo sbocco, per l'angolatura del corso attuale e anche a valle della SS per le ridotte dimensioni del canale che scorre in mezzo agli edifici.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE (c	odice)	FUL	IGNANA F	S 62b
TRIBUTARIO		Rio Fu	lignana	CODICE
BACINO RIC	ETTORE (nome	e e codice)		Fiume Serchio
POSIZIONE F	RISPETTO AL CO	DRSO D'AC	QUA RICE	
SEZIONE C.T	R. DI RIFERIME	NTO (codic	e nome)	261030
Concide affiv	0 0			
Concide rein	ciso, stabilizzato	, talora con	più ordini	di terrazzi
Numero di or	dini terrazzi ncc	nosciuti		
Conoide quie	scente, o stabili	zzato per int	erventi di r	egimazione 🗶
		INQUADR	CTHAMA	SECMORFOLOGICO
Conoide sogg	getto all'azione	anche ordin	aria del co	so d'acqua ricettore X
Conside app	oggiato su supe	rfici di fonde	ovalle terra	Trote 777
	essato dall'azion			
Conoide attu	almente sospeso	rispetto al	fondovalle	principale 🗆
		un precedent	te apparato	di conoide, per l'approfondimento
del corso d'a		ANINII /DII EV	ATLO DA	ESTIMONIANZE LOCALI)
	Li	dan (KILEV	dis	don dia
Centro abitati	0	A	ВЭ	Attraversamenti G H H
Singolo edific	io o nucleo abi	tato C 🗖	DO	Opere idrauliche
Viabilità		E	F	Manufatti in genere M N N
Anni (se con		F - 1 - 1000 - 1017 - 1177 -	AND THE RESERVE OF THE PARTY OF	nno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C, G). colate detritiche
	tezza raggiunta	dalla massa		
	one di terreno, i			
THE RESERVE THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE	ccessioni di ero		The state of the s	
	cce: su manufat	The second second		
	e: ad es. T1, 5,		ito sulla car	tografia, l'altezza delle tracce dal fondo alveo ed il tipo
Settore apical	Contract to the second of the	171		
Settore media				
Settore termin				
		10		
	OSSERVAZIO	NI SUL CAN	NALE IMME	DIATAMENTE A MONTE DELL'APICE
Caratteristich	e generali preva	lenti		
	Roccia	Depositi	Veget	azione
Alveo		X		
Sponde		X		

Granulon	etria preval	ente dei r	materiali mobilizzab	oili			
		Alveo			Sponde		
Clasti	massi	ciottoli	ghiale	massi	ciottoli	ghiole	
			X			M	
Matrice fir	ne						
Elevata							
Media		X			X		
Bassa							
			APICE D	EL CONOI	DE		
Quota m	s.l.m.	108.4					
Stima pen	denzo del tr	atto a:	200				
monte	12.0%	vall	e 9.0%				
Sezione d	el canale in	corrispor	ndenza dell'apice				
	tiche della s	Name of Contrastory	TENEDON SECTION				
In roccia		-	iale incoerente	mista	M		
ES VE UI				Itiisiu	A		
Water Street			ile in conoide	V			
a gomito	_	curvo (rett	ilineo X			
N		1	1	7			
0		0					
			-				
			CC	ONOIDE			
0				THE RESERVE	done were to serve		
The same of the same	San Parker		onoide di sedimenti		Charles of the Assessment		
Prev. fini		1200	. pezz. maggiori	X	prev. grosso	olani 🔳	
Diametro	medio dei n	nassimi b	locchi presenti	0.30	m		
Riconoscii	mento di un		ntichi canali di scar	rico			
-	no	X					
Si 🔲							

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Mediano □ laterale in sinistra □ laterale in destra A
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra □ da destra a sinistra □ da sinistra a centrale □
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra X
Caratteristiche del canale di scanco attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
□ □ Canale poco inciso
Conale inciso
□ □ Canale di scanco pensile
Pensile per intervento antropico
X X Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term.
Sin. 2.0 m 3.0 m 2.0 m 4.0 m 7.0 m 7.0 m
Des. 2.0 m 2.0 m
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m 0.40 m Med. m 0.30 m Ter.m. 0.20 m
Quota m s.l.m. 77.8
Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributano e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti presenti INFRASTRUTTURE
Opere sul conoide
Opera viaria: SC - SP - SS X autost - ferr altro X

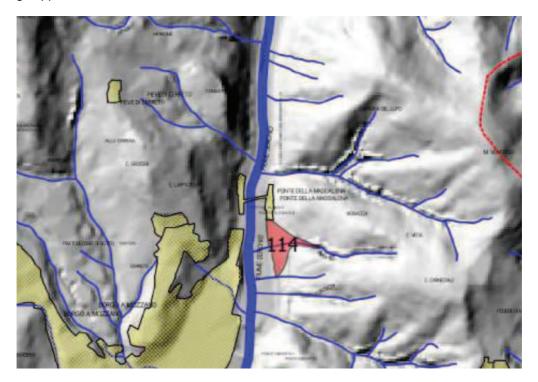
Attraversamenti: Manufatti: edifici	ponte	Altro C	3	altro		a % aree	edificate:	60%
Canale di scarico att Opere di difesa Si X No C	41							
Opera viaria: SC 0 Attraversamenti: Manufatti: edifici X	SP D	ss X X			ferr.	0	altro 🔏	
Opera viaria: SC E Attraversamenti: pon Manufatti: edifici	SP 🗆		autost aitro		ferr.	0	altro 🗖	
PUNTI DI POSSIBILE DISA	ALVEAMEN	TO	si X	no	0			

Non sono visibili segni di disalveamento, ma il tombamento e l'angolatura del corso lo rendono potenzialmente possibile.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci
DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

6 BORGO A MOZZANO

Nella sottostante figura è individuato il conoide dell'area di Borgo a Mozzano per il quale sono stati eseguiti gli approfondimenti.



6.1 Conoide 114 – Affluente Serchio - Ponte del Diavolo

Per il conoide 114 sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.100	449.7	115.00	37.0	1.061

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 114 (cerchiato in blu) si colloca nel campo dei *Conoidi da colata*.

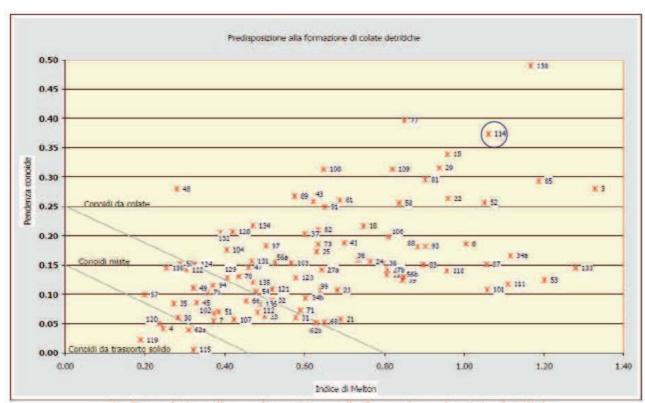
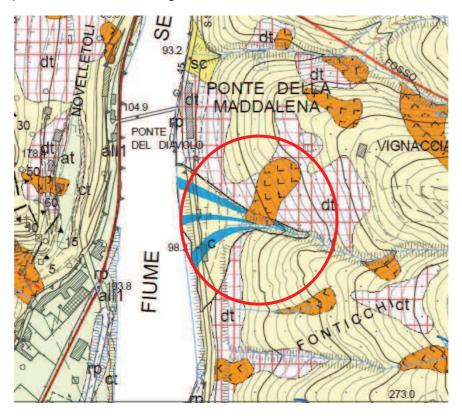
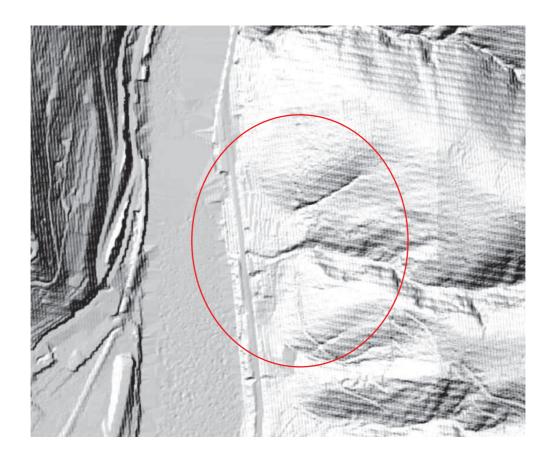


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 114:



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide si attualmente in una fase di incisione.



Il conoide appare pressoché completamente inerbito e interessato dall'azione antropica che lo ha utilizzato per scopi agricoli; il canale di scarico appare inciso, di piccole dimensioni e privo di acqua. A valle della SS è ricoperto da vegetazione arbustiva presente anche nel talweg; non si riscontra presenza di materiale depositato di recente e il conoide è ricoperto da materiale fine dominate ed in subordine da ghiaie sparse.

Una piccola scarpata del conoide è sostenuta da un muro in pietra con altezza variabile di 0.80 – 1.00 m

A monte della SS il canale di scarico è incanalato e dotato di una grossa caditoia con muro a secco prima dell'attraversamento che ha dimensioni di circa 2.0x2.0 m.

La morfologia del conoide è ancora ben riconoscibile, anche se molto vegetato e non sono stati rilevati indizi di erosioni recenti o attuali, disalveamenti o trasporto/deposito di materiale di entità apprezzabile.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 0.10 J_c (pendenza del conoide in %) = 37

 $M (Magnitudo) = 53388 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)= 0.10

 $M (Magnitudo) = 7000 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 37.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 100

 $M (Magnitudo) = 1750 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km^2) = 0.100 Me (indice di Melton) = 1.061 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 12.0 IF (indice di frana) = 1

 $M (Magnitudo) = 6794 \text{ m}^3$

Si rileva una relativa concordanza fra i metodi di Marchi et al e di Crosta et al ed una netta differenza il metodo di Hampel attribuibile ad una forte sovrastima e con il metodo di Rickenmann che appare sottostimato.

L'analisi del conoide 114 ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo, bensì stabilizzato con il canale collettore che si presenta inciso.

Non ci sono tracce importanti di trasporto o di disalveamento ed il conoide è ricoperto sostanzialmente da materiale sottile e molto vegetato ed inerbito.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione limitata, ma che mostra un dislivello consistente all'interno del quale è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, si ritiene che rimanga potenzialmente soggetto a colate detritiche, con la criticità legata all'attraversamento della SS.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 114 appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo investe tutto il conoide, dato il corso piuttosto ripido del corso d'acqua e il punto critico è dato dall'attraversamento della SS, di piccole dimensioni ed idoneo a far transitare portate liquide, ma insufficiente a sopportare un flusso detritico con aggiunta di tronchi e apparati radicali.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE (codice) BORGO A MOZZANO - PO	NaTE DEL DIAVOLO PS 114
TRIBUTARIO (nome) Affluente Fiume	Serchio CODICE
BACINO RICETTORE (nome e codice)	Fiume Serchio
POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RIC	
SEZIONE C.T.R. DI RIFERIMENTO (codice nome)	261030
Concide attivo	
Conoide reinciso, stabilizzato, talora con più ordin	di terrozzi 🗶
Numero di ordini terrazzi nconosciuti	2
	A
Concide quiescente, o stabilizzato per interventi di	regimazione 🗆 💮
INQUADRAMENTO	GEOMORFOLOGICO
Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del c	orso d'acqua ricettore 🗶
Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terr	grate 77.
non più interessato dall'azione del corso d'acqua	
Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle	principale
Conoide costruito a valle di un precedente appara	to di concide, per l'approfondimento
del corso d'acqua ricettore	TESTINONIUS I COCALII
dan dia	TESTIMONIANZE LOCALI)
Centro abitato A D B D	Attraversamenti G 🗆 H 🗆
Singalo edificio o nucleo abitato C 📮 🛛 🗖	Opere idrauliche I 🗆 L 🗖
Viobilità E 🗆 F 🗆	Manufatti in genere M N N
Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per Non si hanno notizie di danni p	anno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C, G).
Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di	
Da osservazione di terreno, in base a:	addition (And
depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terr	azzamenti Te
sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione	
	artografia, l'altezza delle tracce dal fonda alveo ed il tipo
di osservazione: ad es. T1, 5, Tv)	
Settore apicale Settore mediano	
Settore terminale	
Seriore leminale	
OSSERVAZIONI SUL CANALE IMM	EDIATAMENTE A MONTE DELL'APICE
Caratteristiche generali prevalenti	
Roccia Depositi Vegi	etazione
Alveo X 🗆 🗆	
Sponde 🗆 🗅	

<u>Processi pr</u> Erosione a		Ero	sione laterale		Deposito (
Granulom	efna preva	lente dei r	nateriali mobilizzab	eli			
		Alveo			Sponde		
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiale	
			X		X		
Matrice fin	e						
Elevata					X		
Media		×					
Bassa							
			APICE DI	EL CONOIL	DE		
Quota m s	.l.m.	110.0			0.00		
Stima pena	ienza del t	raffo a:					
monte	30.0%	6 vall	e 18.0%				
Sezione de	canale in	corrispor	ndenza dell'apice				
Caratterist	che della s	oalia	a source of the source of				
n roccia		1000	iale incoerente	mista	M		
	mmissione		le in conoide	1,000	^		
a gomito		curvo		lineo 🗆			
a gomino	_	COIVO	Tem	ineo u			
7		1	1 6	7			
0		0					
			_				
			CC	NOIDE			
				4			
	W		noide di sedimenti		Carlot Carlotte	0001100	
Prev. fini	A		pezz, maggiori		prev. grossol	oni 🔳	
Diametro r	nedio dei r	massimi b	locchi presenti	0.30 r	m		
Riconoscin	nento di un	ο ο ριύ α	ntichi canali di scar	ico			
si X	no	0					
Osservazio	ini						
			ran parte antropizza el tratto di attraversi			mpi; il canale	collettore

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Mediano □ laterale in sinistra □ laterale in destra X
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destro 🗖 da destra a sinistra 🗖 da sinistra a centrale 🗖
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra X
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
Canale poco inciso
X X Conale inciso
□ □ □ Canale di scanco pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term.
Sin. 2.0 m 2.0 m 1.0 m 3.0 m 3.0 m
Des. 2.0 m 1.0 m
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m 0.30 m Med. m 0.20 m Ter.m. 0.20 m
CONFLUENZA
Quota m s.l.m. 90.0
Attività prevalente del tributano rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributano (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributario e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributano nella zona di confluenza assenti presenti
Opere sul conoide
Opera viaria: SC □ SP □ SS 🗶 autost □ ferr. □ altro □

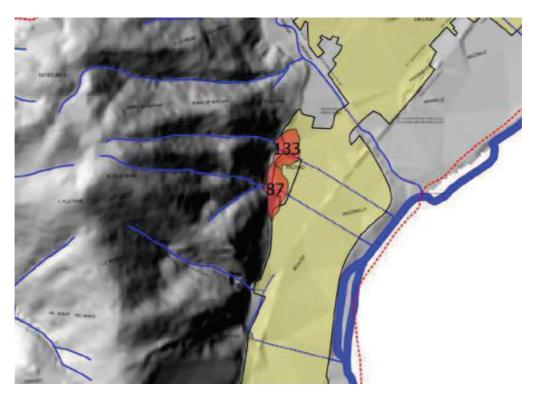
Attraversamenti:	ponte	X		altro			
Manufatti: edifici		altro)	6		Stima % an	ee edificate:	10%
Canale di scarico attiv	/0:						
Opere di difesa							
Si 🗆 No 🗶							
Opere interferenti con	il cana	le di sco	arico att	ivo			
Opera viaria: SC X	SP 🗆	55 🗆	autost		ferr. 🗖	altro 🗆	
Attraversamenti:	ponte	X		altro			
Manufatti: edifici 🗖	altro						
Opere interferenti con	antichi	canali d	di scaric	0			
Opera viaria: SC 🗆	SP 🗆	55 🗆	autost		ferr. 🗖	altro 🗆	
Attraversamenti: ponte			aitro l				
Manufatti: edifici		altro [_				
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	то	si X	no			

Non sono visibili segni di disalveamento, ma l'attraversamento della viabilità, può essere critico per materiale sia trasportato che flottante

AUTORI: Geol. Florindo Granucci
DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

7 PASTINO

Nella sottostante figura sono individuati i conoidi dell'area di Pastino per i quali sono stati eseguiti gli approfondimenti.



7.1 Conoide 87 – Affluente Serchio – Loc. Pastino

Per il conoide 87 sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.200	550.0	80.0	15	1.056

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 87 (cerchiato in blu) si colloca nel campo dei *Conoidi da colata*.

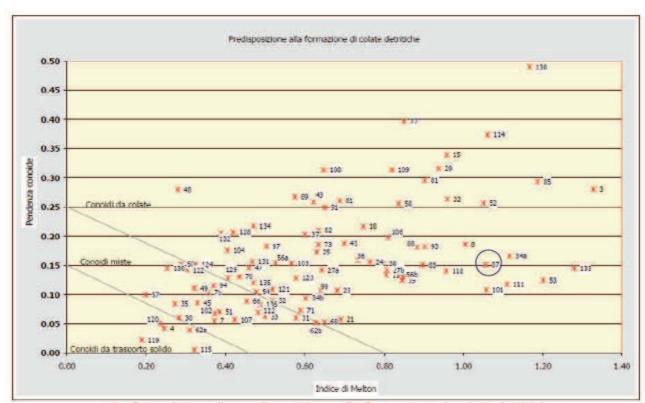
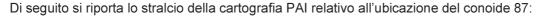
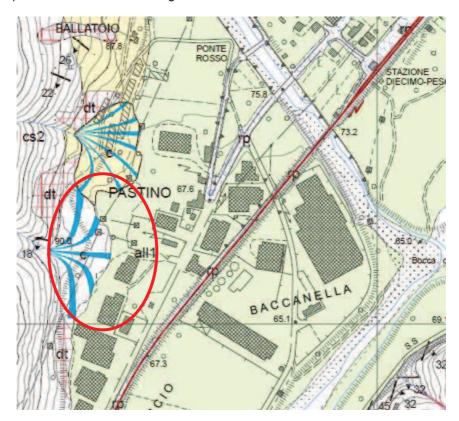
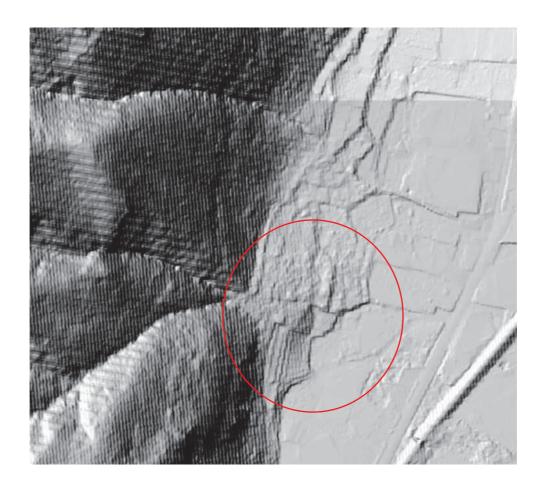


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche





Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide sia attualmente distante dal corso d'acqua e dove non si individui con certezza il canale di scarico.



Il conoide appare stabilizzato, interamente inerbito, con vegetazione arbustiva e coltivazione di olivi anche di buona dimensione; sul terreno non si individua un canale di scarico.

La superficie è ricoperta di terreno humificato e anche all'interno di alcuni piccoli scavi non si individua la pezzatura dei clasti che si suppone ghiaiosa; nella parte terminale si riconosce agevolmente un terrazzo antico.

I solchi vallivi che hanno dato origine al conoide appaiono pieni di vegetazione anche con piante di alto fusto; non si è rilevata traccia di scorrimento, né di disalveamenti o di depositi recenti.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km²) = 0.20 J_c (pendenza del conoide in %) = 15

M (Magnitudo) = 9104 m^3

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)= 0.20

 $M (Magnitudo) = 14000 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 15.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 105

 $M (Magnitudo) = 7602 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in $\rm km^2$) = 0.200 Me (indice di Melton) = 1.056 Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 15.0 IF (indice di frana) = 3

 $M (Magnitudo) = 1880 \text{ m}^3$

Si rileva una relativa concordanza fra i metodi di Hampel e di Rickenmann ed una netta differenza con il metodo attribuibile Marchi et al. con una sovrastima e con il metodo di Crosta et al. che appare sottostimato.

L'analisi del conoide 87 ha messo in evidenza come attualmente il conoide non si presenti attivo, bensì stabilizzato con il canale collettore che non si individua sul terreno.

Non ci sono tracce di trasporto o di disalveamento recenti rilevabili ed il conoide è ricoperto sostanzialmente da materiale sottile e molto vegetato ed inerbito.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione limitata, ma che mostra un dislivello consistente all'interno del quale è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, si ritiene che rimanga potenzialmente soggetto a colate detritiche.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 87 appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dal fatto che una colata detritica potrebbe riprendere il suo corso naturale, ora pressoché completamente obliterato, anche se sulla superficie del conoide insistono praticamente solo appezzamenti coltivati; solo nella parte distale potrebbe esserci un'interferenza con aree edificate della zona industriale/artigianale, cosa che andrà valutata con studi di dettaglio.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

Centro abitato A 🗖 B 🗖 Attraversamenti	
POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RICETTORE SEZIONE C.T.R. DI RIFERIMENTO (codice nome) Conoide attivo Conoide reinciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi Numero di ordini terrazzi riconosciuti 2 Conoide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detnti (m) Da asservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tin; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trad di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore mediano.	CE
POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RICETTORE SEZIONE C.T.R. DI RIFERIMENTO (codice nome) Conoide attivo Conoide reinciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi Numero di ordini terrazzi riconosciuti 2 Conoide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B A Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/fracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tra di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	hio
Concide attivo Concide reinciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi Numero di ordini terrazzi riconosciuti Concide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Concide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Concide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Concide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Concide costruito a valle di un precedente apparato di concide, per l'approfi del corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis All Blandita Annufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detnti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/fracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tra di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore mediano	
Conoide reinciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi Numero di ordini terrazzi riconosciuti 2 Conoide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfi del corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B A Attraversamenti Singalo edificio o nucleo abitato C D D Opere idravliche Viabilità Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detnti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/fracce: su manufatti Tin; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore mediano	
Conoide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: deposit P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tra di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	26)
Conoide quiescente, o stabilizzato per interventi di regimazione INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfi del corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dia Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato Ciabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tra di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore mediano	5
Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua nicettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	<u> </u>
Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	
Conoide appaggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ncettore Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfi del corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	7
Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfidel corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis DANDIANZE LOCALI dan dis Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	
Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per l'approfi del corso d'acqua ricettore DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dia Centro abitato A B ATraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	
DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI dan dis Centro abitato A B Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/fracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	
Centro abitato A B A Composition Altraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D Copere idrauliche Viabilità Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/fracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	ndimento 🗆
Centro abitato A B C Attraversamenti Singolo edificio o nucleo abitato C D D C Opere idrauliche Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	
Singolo edificio o nucleo abitato C D D Monufatti in genere Viabilità E F Monufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da asservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di asservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	on dis
Viabilità E F Manufatti in genere Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	0 LO
Non si hanno notizie di danni per colate detritiche Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	AD NO
Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m) Da osservazione di terreno, in base a: depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te sedimenti/tracce: su manufatti Tm; su vegetazione Tv Punto/i di misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle trai di osservazione: ad es. T1, 5, Tv) Settore apicale Settore mediano	ad es. 12/6/1993, C, G).
Settore mediano	ce dal fondo alveo ed il tipo
Settore terminale	
OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE	DELL'APICE
Caratteristiche generali prevalenti	
Roccia Depositi Vegetazione	
Alveo X 🗆 🗆	
Sponde 🗀 🗆 💥	

Franulamen	na previal	anta dai i	material mobile	echili	Deposito	
eranulome:	na prevan	Alveo	materiali mobilizz	III GIOZ	Sponde	
lasti	massi	ciottoli	ghiale	massi	ciottoli	ghiaie
10311	Indss		M	massi	CIONOII	M
Natrice fine	_	_	_	_	_	A
levata		X			×	
/ledia						
assa						
		27.0	ADICE	DEL CONO	DE	
Quota m s.l.	m.	100.0	- Arice	DELCONO		
tima pende	-	-				
nonte	80.0%	and the same of	e 31.0%	¥		
ezione del	canale in	corrispor	ndenza dell'apice			
Coratteristic						
n roccia d		(100)	iale incoerente	□ mista	M	
			le in conoide	- 1111313	^	
gomito 🗖		curvo I		rettilineo X		
Gonnio		COIVO .	i [
1		(1)				
				CONOIDE		
resenza sul	la superfic	cie del co	onoide di sedime	nti di recente	deposizione	
rev. fini	X		. pezz. maggiori		prev. gross	
liametro me	edio dei n		locchi presenti		m	arregular topic
iconoscime	nto di un	0 0 010 0	ntichi canali di si	carico		
	no	X	STEEN STREET	5 6 5 -		
Osservazion		8.025				

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Presumibile Mediano X laterale in sinistra D laterale in destra D
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra ⊃ da destra a sinistra ⊃ da sinistra a centrale ⊃
Da centrale a sinistra da destra a centrale da destra da centrale a destra da centrale a destra da centrale a destra da centrale a destra da centrale da centrale a destra da centrale da
Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
X X Canale poco inciso
Conale inciso
□ □ Canale di scanco pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term.
Sin
Des.
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m
CONFLUENZA
Quota m s.l.m.
Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributano (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Attività del tributano e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal Inbutario nella zona di confluenza assenti presenti INFRASTRUTTURE
Opere sul conoide
Opera viaria: SC □ SP □ SS □ autost □ ferr. □ altro 🗶

Attraversamenti:	ponte			altro	X		
Manufatti: edifici		altro)	6		Stima % ar	ee edificate:	0%
Canale di scarico att Opere di difesa Si D No	47						
Opere interferenti co	n il cana	le di sco	rico atti	vo			
Opera viaria: SC D	SP D	SS O	autost		ferr. 🗖	altro 🗖	
Attraversamenti:	ponte			altro			
Manufatti: edifici 🗖	altro						
Opere interferenti co	n antich	canali d	di scaric	0			
Opera viaria: SC I	SP 🗆	55 🗆	autost		ferr. 🗖	altro 🗖	
Attraversamenti: pon	te 🗆		altro I	2			
Manufatti: edifici		altro (
PUNTI DI POSSIBILE DISA	ALVEAMEN	ITO	si M	no	D		

Non sono visibili segni di disalveamento, ma la morfologia potrebbe influenzare il corso della colata deviandola dal percorso potenziale mediano.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018

7.2 Conoide 133 – Affluente Serchio – Loc. Pastino

Per il conoide 133 sono stati calcolati i seguenti parametri

Sup. bacino (km²)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	pendenza conoide (%)	Indice di Melton
0.145	569.2	81.5	14	1.279

Riportando i valori nel grafico (ripreso dal PS Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Media Valle del Serchio) relativo alla predisposizione del corso d'acqua alla formazione di colate detritiche, il conoide 87 (cerchiato in blu) si colloca nel campo dei *Conoidi da colata*.

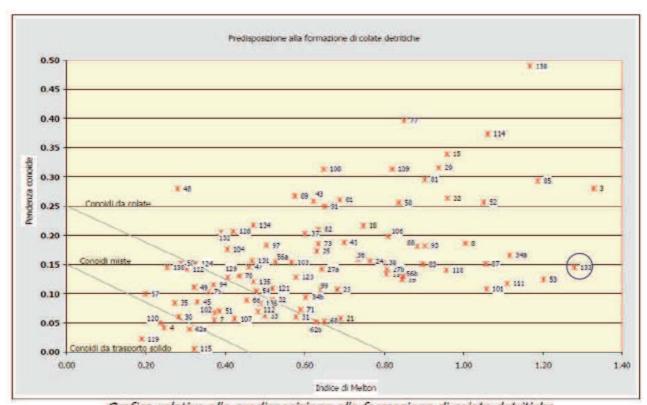
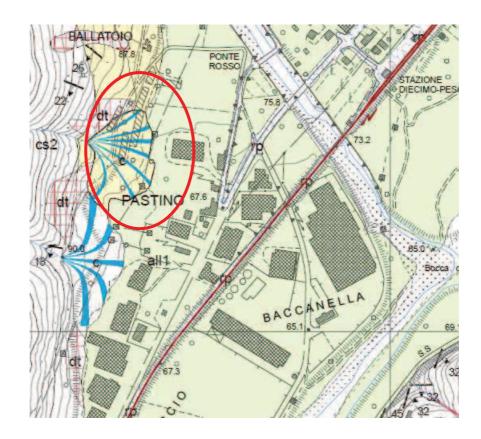
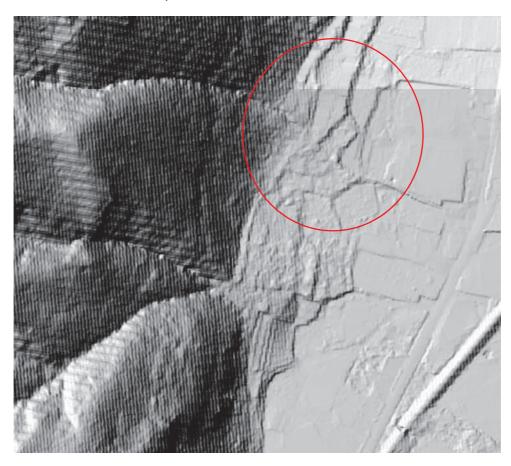


Grafico relativo alla predisposizione alla formazione di colate detritiche

Di seguito si riporta lo stralcio della cartografia PAI relativo all'ubicazione del conoide 133:



Si riporta inoltre la cartografia LIDAR della zona di interesse dove si rileva come il conoide sia attualmente distante dal corso d'acqua e dove non si individui con certezza il canale di scarico.



Il conoide appare stabilizzato, interamente inerbito, con vegetazione arbustiva e coltivazione di olivi anche di buona dimensione; sul terreno non si individua un canale di scarico.

La superficie è ricoperta di terreno humificato e anche all'interno di alcuni piccoli scavi non si individua la pezzatura dei clasti che si suppone ghiaiosa; nella parte a valle si riconoscono piccoli terrazzamenti.

Il solco vallivo che ha dato origine al conoide appare pieni di vegetazione anche con piante di alto fusto; non si è rilevata traccia di scorrimento, né di disalveamenti o di depositi recenti.

Valutazione della magnitudo

METODO DI HAMPEL (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel si ricava quanto segue:

$$M = 150 \cdot A \cdot (J_c - 3)^{2.3}$$

A (area del bacino in km^2) = 0.145 J_c (pendenza del conoide in %) = 14

 $M (Magnitudo) = 5403 \text{ m}^3$

METODO DI MARCHI ET AL. (1996)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Marchi et al. si ottiene:

$$M = 70000 \cdot A$$

A (superficie bacino in km²)= 0.145

 $M (Magnitudo) = 10150 \text{ m}^3$

METODO DI RICKENMANN (1997)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Rickenmann si ottiene:

$$M = (110 - 2.5 \cdot J_c) \cdot L$$

 J_c (pendenza del conoide in %) = 14.0 L (distanza percorsa dalla colata in m) = 100

 $M (Magnitudo) = 7500 \text{ m}^3$

METODO DI CROSTA ET AL. (2000)

Dalla valutazione della magnitudo eseguita secondo il metodo di Crosta, Ceriani, Frattini e Quattrini si ottiene

$$M = 1000 \cdot K \cdot Ab \cdot Me^{0.8} \cdot Sclc \cdot IF^{-2}$$

dott. geol. Florindo Granucci

K = 3 per fenomeni di *bed load* e *debris flood*, K = 5.4 per fenomeni di *debris flow* Ab (area del bacino in km²) = 0.145
Me (indice di Melton) = 1.279
Sclc (pendenza del collettore sul conoide %) = 14.0
IF (indice di frana) = 3

 $M (Magnitudo) = 1483 \text{ m}^3$

Si rileva una relativa concordanza fra i metodi di Hampel e di Rickenmann ed una netta differenza con il metodo attribuibile Marchi et al. con una sovrastima e con il metodo di Crosta et al. che appare sottostimato.

L'analisi del conoide 133 ha messo in evidenza, analogamente al caso precedente, come attualmente il conoide non si presenti attivo, bensì stabilizzato con il canale collettore che non si individua sul terreno.

Non ci sono tracce di trasporto o di disalveamento recenti rilevabili ed il conoide è ricoperto sostanzialmente da materiale sottile e molto vegetato ed inerbito.

Tuttavia il conoide sottende un bacino di estensione limitata, ma che mostra un dislivello consistente all'interno del quale è presente una copertura detritica diffusa; si tratta quindi di materiale potenzialmente mobilizzabile.

Pertanto il conoide, pur apparendo sostanzialmente stabilizzato e reinciso, si ritiene che rimanga potenzialmente soggetto a colate detritiche.

Valutazione area di pericolo

L'area di pericolo per la colata detritica del conoide 133 appare difficilmente delimitabile con certezza, in quanto i volumi potenzialmente mobilizzabili sono soggetti a variazione e non esiste un metodo univoco di calcolo o una normativa di riferimento.

In aggiunta in una colata detritica si aggiungono molte variabili dovute al trasporto della colata e al carattere impulsivo che possono modificare profondamente il canale di scarico (ad esempio colmandolo completamente) e il conoide (tramite ad esempio disalveamenti).

La colata pertanto può assumere percorsi non facilmente determinabili, quando non incassata e anche il criterio morfologico che vedrebbe a maggior rischio le zone più depresse, può non essere sufficiente considerate le modifiche morfologiche che possono verificarsi.

Pertanto potenzialmente tutto il conoide appare a rischio con maggior probabilità nella zona prossima alla parte apicale dove si può avere lo spessore massimo dei detriti, per poi diminuire gradualmente con la distanza man mano che la colata si sparge sul terreno, ferma restando la possibilità, da valutare con studi di dettaglio, che si possano avere incanalamenti e direzioni preferenziali di scorrimento che potrebbero convogliare la colata anche in zone distali con spessori importanti.

Nello specifico il potenziale pericolo è dato dal fatto che una colata detritica, come nel caso precedente, potrebbe riprendere il suo corso naturale, ora pressoché completamente obliterato, o anche espandersi sulla superficie del conoide dove si trovano degli edifici produttivi.

Nella parte distale potrebbe esserci un'interferenza anche con aree edificate della zona industriale/artigianale, nonché con i tralicci della linea elettrica, cosa che andrà valutata con studi di dettaglio.

Si tratta di un evento probabilmente remoto considerati i segni rilevati sul terreno, tuttavia non escludibile considerato ancora il facile riconoscimento della forma morfologica del conoide.

In caso di interventi sarà necessario determinare puntualmente la pericolosità dell'area di interesse valutando tutti i parametri morfologici e le loro variazioni; a seguito potranno essere decise opere di difesa in funzione dell'opera prevista che potranno indicativamente consistere in difese di sponda del canale collettore e/o del possibile canale di disalveamento (es. muri, scogliere), difese passive dell'opera (es. assenza di finestre e/o aperture nelle zone esposte alla colata, rinforzi strutturali) difese sul corso d'acqua per contenere o quantomeno limitare il volume del debris flow (es. briglie selettive da sottoporre tassativamente ad un programma di manutenzione che le svuoti regolarmente dal materiale accumulato anche in assenza di fenomeni di colata).

SCHEDA DI RILEVAMENTO CONOIDE ALLUVIONALE

CONOIDE	(codice)	PAST	TINO PS 1	33				
TRIBUTARIO	(nome)	Affluen	te Fiume S	erchio	CO	DICE		
	ICETTORE (no			-7/1-2:00/-2:	Fiume Se	erchio		
	RISPETTO AL			TORE	1000000	See		
SEZIONE C	T.R. DI RIFERI	MENTO (codice	nome)		2610)30		
Concide at	tivo 🗆 📿					26		
Conoide re	inciso, stabilizzo	to, talora con	più ordini d	i terrazzi	X A	題		
Numero di	ordini terrazzi n	conosciuti	2		_			
Concide qu	riescente, o stal	olizzoto per inte	ervenh di re	gimazione	. (
		INQUADRA	MENTO G	EDMOREC	LÓGICO			
Concide so	ggetto all'azion	e anche ordina	ırıa del con	o d'acqua	ricettore 🗖		0	
Conside on	poggiato su su	perfici di fondo	valle terraz	rata			700	
	eressato dall'azi				[A)	a	di	
Conoide at	tualmente sospe	eso rispetto al f	ondovalle p	rincipale 🗅	×	2		131
	struito a valle d'acqua ricettore				NAME OF THE OWNER OF THE		ento 🗆	
		DANNI (RILEVA		ESTIMONIA	NZE LOCA	Control of the last of the las		
Centro abit	ato	100000	dis B 🗖	Aftravers	ament	G 🗆	H 🖸	
	ficio o nucleo a	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	DO	Opere id		10	LO	
Viabilità			F	Manufatt	i in genere		N	
Anni (se co	nosciuti) e dan	ni associati (npo nanno notizie d				ni, ad e	s. 12/6/199	93, C, G).
Tracce dell'	altezza raggiun				uche			
	zione di terreno							
	successioni di e							
	acce: su manu				soceans to the			
	nisura (indicare one: ad es. T1, s		to sulla cart	ografia, l'alt	ezza delle tr	acce da	I tondo alve	eo ed il tipo
Settore apic		, 14						
Settore med		-						
Settore term	100 St. 100 St							
		IONI SUL CAN	ALE IMMED	DIATAMENT	E A MONT	E DELL'	APICE	
Caratteristic	the generali pre	and the same of th						
	Roccia	Depositi	Vegeto	zione				
Alveo	X							
Sponde			X					

Granulomet	ria preval	ente dei r	materiali mobilizzab	oili		
		Alveo			Sponde	
Clasti	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciattali	ghiaie
			X			X
Matrice fine		- manual				
Elevata		X			X	
Media						
Bassa						
			APICE D	EL CONO	DE	
Quota m s.l	.m.	80.0	1			
Stima pende	enza del tr	atto a:				
monte	58.0%	vali	e 15.0%			
ezione del	canale in	corrispor	ndenza dell'apice			
Caratteristic	he della s	oglia				
n roccia		Control of the second	iale incoerente	mista	X	
			le in conoide			
		curvo		ilineo 🗖		
gomito 🗆	3 5	COIVO	Ten	A l		
70		1		?)		
0		0				
		24				
			CC	DNOIDE		
Presenta su	la superfu	ria del co	noide di sedimenti	di recente	denostrone	
Prev. fini	M		. pezz. maggiori	Ci receme	prev, gross	olani 🗖
	adia dala			Non	rilevabile	Oldni 🗖
			locchi presenti		THE VALUE	
Contract of the second		**	ntichi canali di scar	rico		
	no	X				

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo Presumibile Mediano D laterale in sinistra D laterale in destro X
Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo
Da sinistra a destra 🗖 💮 da destra a sinistra 🗖 da sinistra a centrale 🗖
Do centrale a sinistra da destra a centrale da destra da centrale a destra da centrale a destra da centrale da centrale a destra da centrale da centra
<u>Caratteristiche del canale di scarico attivo</u> Settori: (apicale, mediano, terminale) Apic. Med. Ter.
X X Canale poco inciso
Conale inciso
Canale di scarico pensile
Pensile per intervento antropico
Regimato con opere di difesa
Altezza minima delle sponde dal fondo-alveo Ampiezza media del canale di scarico attivo
Apic. Med. Ter. Apic. Med. Term.
Sin
Des.
Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)
Apic.m Med. m Ter.m
CONFLUENZA
Quota m s.l.m.
Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore (es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)
Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributano (es. l'apparato di conoide è stato eroso dal corso d'acqua ricettore)
Affività del tributario e del ricettore in equilibrio
Valutazione non possibile
Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza assenti presenti INFRASTRUTTURE
Opere sul conoide
Opera viaria: SC □ SP □ SS □ autost □ ferr. □ altro 🗶

Attraversamenti:	ponte			altro	X			
Manufatti: edifici	X	altro l	-		Stim	a % aree	edificate	20%
Canale di scarico attr	vo:							
Opere di difesa								
Si 🗆 No 🗶								
Opere interferenti con	il cana	le di sco	arico att	ivo				
Opera viana: SC 🗖	SP -	SS 🗆	autost		ferr.		altro C	3
Attraversamenti:	ponte			altro				
Manufatti: edifici 🚨	altro							
Opere interferenti con	antichi	canali	di scanc	0				
Opera viaria: SC 🗆	SP 🗆	55 🗆	autost		ferr.		altro 2	3
Attraversamenti: ponte	e 🗆		altro I					
Manufatti: edifici		altro I						
PUNTI DI POSSIBILE DISA	LVEAMEN	ITO	si X	no				

Non sono visibili segni di disalveamento, ma la morfologia potrebbe influenzare il corso della colata deviandola dal percorso potenziale mediano.

AUTORI: Geol. Florindo Granucci DATA COMPILAZIONE Gennaio 2018 Valutazioni sulla pericolosità delle aree di conoide

Sulla base di quanto sopra esposto si ritiene di dover inserire tutte le superfici dei conoidi di deiezione nella carta della pericolosità geomorfologica nella <u>classe G.3</u>: aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti.

La scelta è basata sul fatto che praticamente tutti i conoidi presi in esame mostrano indici di Melton che ricadono nel campo dei conoidi da colata, o in subordine nei conoidi misti e alcuni di questi indici hanno valori molto elevati.

In aggiunta i bacini dei corsi d'acqua sottesi dai conoidi hanno estese coperture detritiche e frequentemente anche corpi di frane quiescenti che incombono sui corsi d'acqua o che ne sono lambiti e pertanto si ritiene che siano potenzialmente mobilizzabili a seguito di eventi molto intensi.

Come descritto in precedenza le zone potenzialmente più pericolose si trovano in prossimità all'apice del conoide dove si ha lo sbocco nella valle più ampia del corso d'acqua recettore, ma molto dipende anche dalla morfologia e dalle possibilità di incanalamento e/o disalveamento.

Per questi motivi si ritiene necessario in caso di interventi in aree di conoide procedere ad uno studio di dettaglio della pericolosità da colata del sito di interesse in funzione della tipologia dell'intervento stesso, della sua posizione sul conoide in relazione alla distanza dal canale di scarico attivo e/o da canali di scarico antichi, alla posizione sul conoide in relazione alla distanza dall'apice e al suo disassamento, al volume potenziale di colata a cui potrebbe essere esposto.

Non esistendo al momento una normativa in merito ai conoidi si ritiene di proporre un metodo, già noto in bibliografia, che possa portare ad un confronto fra aree adiacenti, in quanto i metodi per la valutazione dei conoidi sono numerosi e metodi diversi in aree adiacenti potrebbero portare a risultati diversi.

In attesa quindi che venga definito un metodo di calcolo calibrato sui corsi d'acqua della zona di interesse si indica come metodo di riferimento di confronto per la pericolosità da colata il metodo di Aulitzky, ferma restando la piena validità degli altri metodi possibili.

Calavorno, Febbraio 2018

dott. geol. Florindo Granucci