

TITOLO

**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI
SOTTOBACINI IDROGRAFICI DEL COMPENSORIO DELLA
C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE DEGLI
INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA**

ELABORATO

LC055_E1. RELAZIONE DI INQUADRAMENTO

SCALA

/

NOME TORRENTE

TORRENTE SONNA

COMMITTENTE

COMUNITA' MONTANA LARIO ORIENTALE - VALLE SAN MARTINO

Via Vasena, 4 23856 Sala al Barro - Galbiate (LC)

cm.larioorientale_vallesmartino@pec.regione.lombardia.it

PROGETTISTI



PRO.TEA INGEGNERIA associati

Via Martiri 33, 23824 Dervio (LC) - Tel_fax 0341.851176

email: info@proteaingegneria.it <http://www.proteaingegneria.it>

P. IVA: 03388100137

Dott. Ing. Claudia Anselmini

Dott. Geol. Cristian Adamoli



Studio Tecnico Agostoni

23818 PASTURO - LC - Via Cariole, 7

23900 LECCO - Via G. B. Grassi, 17a

Tel. 0341 955142 - e. mail: studio.agostoni@gmail.com

Dott. Ing. Gabriele Agostoni

P.IVA n. 02261560136

Dott. Geol. Beatrice Leali

via Rivolta n. 42 - 23017 Morbegno (SO)

P.IVA: 00954070140

email: beatrice.leali@gmail.com

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.lgs 82/2005 e norme collegate

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Dicembre 2016	Prima emissione	G.P. - S.C.	Cl. A. - Cr. A.	Cl. A. - Cr. A.
2					
3					

1.0	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	2
2.0	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	3
2.1	Caratterizzazione geologica.....	3
2.2	Analisi della dinamica geomorfologica.....	4
2.3	Elementi della dinamica idrogeologica interferenti con il R.I.M.	6
2.4	Elementi di rischio interferenti con il R.I.M.....	9
3.0	INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO DEL BACINO	10



1.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Torrente Sonna ha origine dalle falde sud del Colle di Sogno, in comune di Torre de' Busi. Dopo un percorso di circa 10 km, sfocia nell'Adda a Cisano Bergamasco. Il torrente discende in direzione di Caprino con andamento nord-sud. Il torrente segna il confine comunale tra Caprino Bergamasco e Cisano Bergamasco..

Il Bacino idrografico ha superficie di circa 13,23 km², l'asta principale del torrente si snoda per una lunghezza di 4,89 km.

Le altitudini massima e minima del bacino idrografico sono pari a 1431,35 m s.l.m. e 278,8 m s.l.m..

Di seguito un inquadramento dell'area.

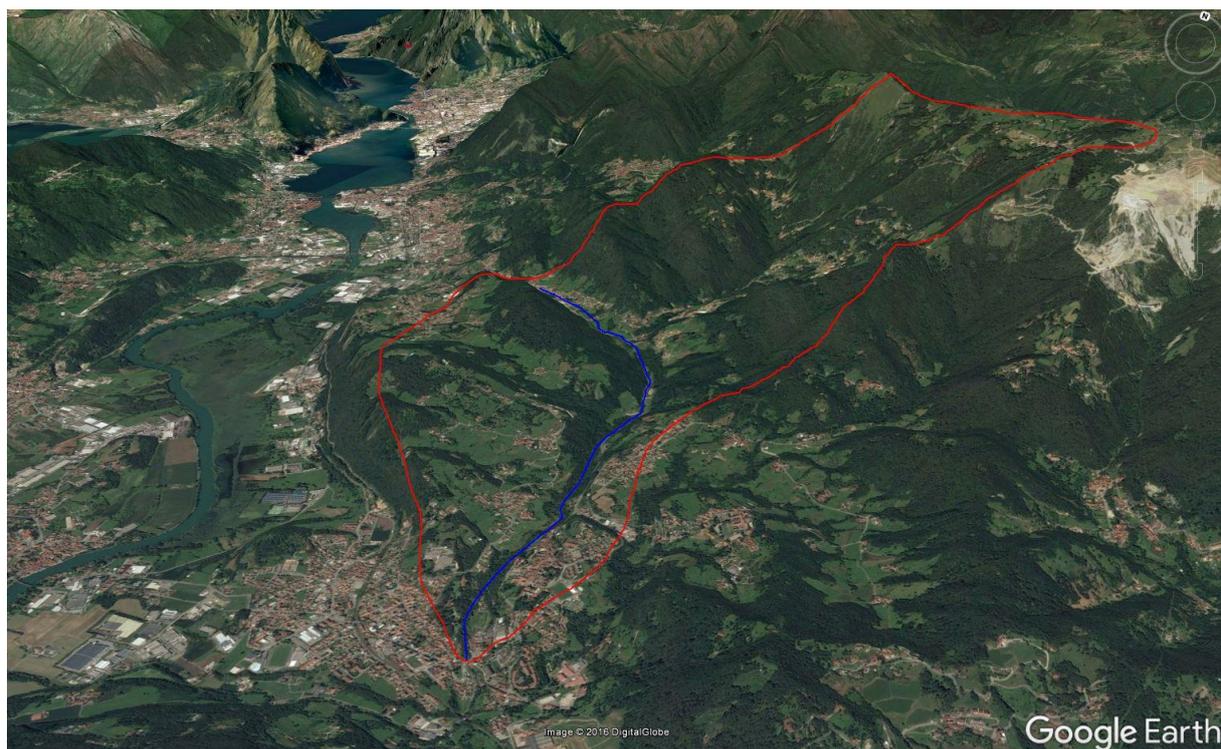


Figura 1 Estratto Google Earth indicante Torrente Sonna (tratto in esame) e bacino idrografico sottesa

2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

2.1 Caratterizzazione geologica

Il bacino del Torrente Sonna si ubica nelle Prealpi Lecchesi e corrisponde al dominio strutturale sudalpino che si sviluppa a Sud del sistema a thrusts della Grigna e si imposta nel contesto dei rilievi spartiacque fra Valle Imagna – Valle San Martino e Valle dell’Adda.

Il bacino in esame si colloca entro le cosiddette Alpi Meridionali o Sudalpino, comprendenti, in Lombardia, l’intera fascia montuosa a Sud della Valtellina. Il Sudalpino presenta caratteristiche geologiche e strutturali peculiari; esso è costituito da potenti successioni di rocce sedimentarie, depostesi in genere in ambiente marino. L’edificio sudalpino, presenta pieghe ad ampio raggio e ripetuti sovrascorrimenti, la vergenza, e quindi la direzione di trasporto delle masse rocciose dislocate, è verso Sud. L’intera struttura inoltre immerge verso Sud, cosicché le rocce più antiche affiorano prevalentemente nella fascia settentrionale, mentre, procedendo verso Sud, si attraversano Unità Stratigrafiche via via più recenti.

Lungo il margine meridionale della catena collinare è presente una struttura appartenente ad un esteso allineamento di anticlinali con fianco meridionale verticale o rovesciato. Tale struttura è denominata “piega dell’Albenza”. Essa rappresenta l’apice di una grande piega anticlinale a ginocchio che ha deformato le unità sedimentarie deposte tra il Triassico ed il Cretaceo.

Nella zona di Torre dè Busi l’andamento della piega e i relativi scorrimenti/faglie sono ben evidenziati da un andamento del piano assiale delle pieghe a grande scala circo NW-SE concorde con quello delle giaciture delle superfici di strato delle unità che, nella zona prossima al fondovalle dove affiorano le unità cretache e giurassiche, è subverticale e diminuisce con immersioni fino a 65° nel settore montano vero Valcava dove affiorano le unità Triassiche. Le principali faglie a prevalente a carattere trascorrente con andamento parallelo nella stratificazione della roccia si incentrano tra le unità cenomaniane e albiane, mentre un sistema meno invasivo con direzione concorde alla precedente ma con immersione molto inclinata verso NE si individua nella zona del Colle di Sogno. Oltre tali sistemi di fratture a grande scala sono presenti fratture minori coniugate parallele alle precedenti.

Le rocce più antiche presenti entro il bacino in esame seguono una successione piuttosto continua di sedimenti marini prevalentemente carbonatici, con subordinati livelli argilloso-marnosi e caratteristici orizzonti selciosi, depostasi in un intervallo di tempo che va dalla porzione terminale del Triassico sino a tutto il Giurassico. Tale successione affiora lungo tutta la fascia montuosa che si estende in senso NW-SE da Erve al Monte Tesoro, sino all’Albenza.

Dal punto di vista litostratigrafico nell’area affiora la successione sedimentaria del Cretaceo sup. – Giurassico – Triassico inf., che costituisce una fascia continua della Brianza sino al Lago d’Iseo. Il substrato roccioso è costituito da una successione rovesciata monoclinale di unità che datano dal Triassico Superiore al Cretaceo. Tali formazioni sono variamente piegate e fagliate secondo direzioni prevalenti NW-SE, dove infatti i limiti fra le unità si complicano notevolmente. Le rocce più antiche del bacino idrografico del Torrente Sonna si trovano in corrispondenza del crinale che fa da spartiacque con la Valle Imagna; spostandosi verso la pianura affiorano Unità via via più recenti.

A Valcava e lungo tutto il versante che dal Colle di Sogno sale verso il passo di Forcella Alta, sono ben visibili calcari marnosi scuri ben stratificati depostisi in ambiente marino poco profondo e noti come Calcari di Zu. A questi seguono calcari e dolomie chiare (Dolomia a Conchodon), e quindi calcari grigio chiaro o nocciola

in strati molto netti, con talora interstrati marnosi, appartenenti alle formazioni del Calcere di Sedrina, del Calcere di Moltrasio e del Calcere di Domaro. La successione è ben esposta nell'ultimo tratto di strada per Colle di Sogno. Da notare l'aumento progressivo degli interstrati marnosi, e la crescente presenza di noduli e liste di selce.

A queste formazioni di sovrappongono unità quaternarie a varia litologia, costituite prevalentemente da ghiaie e sabbie, diamicton e fini con clasti sparsi. La diffusione delle litologie è legata alla topografia. Le unità quaternarie occupano la Valle del Sonna e gli impluvi secondari.

2.2 Analisi della dinamica geomorfologica

La morfologia dell'area presenta molteplici aspetti legati sia alla varietà dei tipi litologici, sia alla diversità dei processi geomorfologici che, in funzione delle condizioni climatiche passate ed attuali, hanno modellato e modellano tuttora la zona. I processi geomorfologici evidenziati nello studio del territorio di sono principalmente legati all'azione dell'acqua sia incanalata sia diffusa ed all'azione gravitativa dei versanti.

Il bacino idrografico del Torrente Sonna è dominato dalla dinamica glaciale e fluvioglaciale e un'erosione torrentizia significativa e da una dinamica di versante discretamente sviluppata. Le forme glacigenetiche riscontrabili comprendono morene orientate prevalentemente NW-SE, sovente spianate alla sommità, venendo a formare altopiani, piane fluvioglaciali ed incisioni torrentizie.

I depositi glaciali e fluvioglaciali, costituiti dall'Unità di Cantù, sono ascrivibili al Bacino dell'Adda e materializzano l'ultima espansione glaciale. Essi ammantano completamente il substrato roccioso, tanto che in questo settore del territorio permangono ampi affioramenti lapidei come nella Valle del Torrente Sonna. Si assiste, pertanto, ad una situazione di deposizione glacigenetica adattata ad una topografia preesistente già di per sé piuttosto irregolare.

I versanti sono mantellati da ampie coltri di depositi glaciali, mentre facies fluvioglaciali caratterizzano le zone di fondovalle a prevalente tessitura ghiaioso-sabbiosa. I processi morfogenetici in atto sono di tipo gravitativo e coinvolgono i primi orizzonti del suolo e del sottosuolo, fino a dissesti profondi che originano frane di scivolamento.

Le dinamiche di versante prevalenti nel bacino idrografico sono localizzate prevalentemente nell'abitato di Torrente de Busi. Nello specifico l'abitato di Roncaglia (fraz. Torre de Busi) è stato interessato ripetutamente da crolli che hanno origine dalle pendici meridionali della Corna Marinella a causa dello stato di fratturazione degli ammassi rocciosi. Le dimensioni medie dei massi sono dell'ordine di 1 – 2 m³. Gli speroni da cui hanno origine i crolli affiorano tra quota 510 e 520 e tra quota 485 e quota 500 m s.l.m., rispettivamente a NNE e a N dell'abitato di Roncaglia. Tali affioramenti danno origine a pendii molto acclivi, con pendenze prossime ai 45°, che si raccorda piuttosto dolcemente con il fondovalle dove è presente l'abitato. Una serie di piccoli terrazzi, delimitati da muretti a secco, sono presenti nella zona immediatamente a monte delle case. Il movimento si esplica con cadute e rimbalzi immediatamente a valle dei fronti rocciosi e per rotolamento in corrispondenza delle zone meno acclivi al piede del versante. I distacchi hanno origine dalle pendici meridionali della Corna Martinella, dove affiora la formazione del Flysch di Pontida. Si tratta di areniti ibride con abbondante matrice carbonatica, irregolarmente alternate a marne, a stratificazione evidente e spessori compresi tra 20 e 70 cm (max 120); la giacitura varia dalla posizione di reggipoggio (30°/50°) nel settore a Nord, alla posizione di franapoggio. Piccole faglie e sistemi

di fratturazione molto netti scompongono l'ammasso roccioso in volumi unitari di $0.5 - 2 \text{ m}^3$, mentre le nette fessure verticali, orientate principalmente N30°E, sono responsabili dei distacchi più evidenti.

Per di più anche l'areale dell'abitato di Valcava è interessato da due tipologie di dissesto: scivolamenti nelle coperture in seguito alla saturazione dei depositi e crolli in roccia in corrispondenza di alcune balze rocciose dove l'ammasso risulta fortemente fratturato con isolamento di blocchi in equilibrio precario. L'abitato di Valcava, situato in corrispondenza della sommità del bacino della Val Bratta, è impostato su rocce carbonatiche fortemente fratturate appartenenti al Calcare di Zu ed alla Dolomia Conchodon; scendendo verso Torre de Busi è possibile seguire con regolarità la successione stratigrafica, qui affiorante in monoclinale a franapoggio più inclinato del pendio, che comprende Calcare di Sedrina Gruppo del Medolo, Formazione di Sogno, Gruppo del Selcifero Maiolica, Marna di Bruntino, Sass de la Luna e unità flyschoidi del Cenomaniano-Turoniano, quest'ultime poco esposte per via delle importanti coltri detritiche glaciali ed alluvionali.

Il versante cui si trova l'abitato di Valcava è perciò caratterizzato da una pendenza regolare (intorno ai 20°) sino a quota 1200 m circa; al di sopra di tale quota il pendio è interessato da risalti rocciosi cui si segue un tratto a balze rocciose, con lievi contropendenze. Presente una rada copertura boscosa.

Nondimeno vengono localizzate aree soggette a franamento rotazionale/traslato prevalentemente quiescente e localmente attivo in particolare nell'areale di Valcava e a oriente rispetto all'abitato di Sogno e presso la località Cornello di Torre de Busi.

Nella porzione del bacino idrografico ricadente nel territorio di Caprino Bergamasco e Cisano Bergamasco, la dinamica di versante non è particolarmente accentuata, anche se sussistono innumerevoli dissesti, per lo più di carattere erosivo superficiale e prevalentemente quiescenti.

Per di più nella carta della dinamica geomorfologia indica diverse aree a franosità diffusa in cui è possibile la formazione di frane da scivolamento superficiale di ridotte dimensioni che possono innescarsi diffusamente in particolare lungo la Valle del Sonna, ove si possono rinvenire settori interessati da distacchi di materiale roccioso o terrigeno dalla pareti molto inclinate e fratturate..

Il Torrente Sonna ha inciso una valle profonda, incassata nel substrato roccioso e delimitata da pareti ripide e scoscese. Lungo la sponda destra della valle confluiscono nel Torrente alcuni tributari le cui valli sospese sono testimonianza della passata attività glaciale. Durante l'ultima glaciazione la valle del Sonna era occupata da una lingua secondaria del ghiacciaio dell'Adda, cosicché i corsi d'acqua laterali convogliavano le acque sul carpo del ghiacciaio. Con lo scioglimento dei ghiacci, il tetto del torrente, a causa dell'attività erosiva del ghiacciaio, si è trovato a quota molto inferiore rispetto alle valli tributarie, determinando così istaurarsi di gradini morfologici le cosiddette soglie. L'evoluzione dovuta alla naturale ricerca delle acque di un livello di equilibrio tra l'asta principale e reticolo minore determina una situazione di generale instabilità delle sponde del torrente.

Infine, per quanto riguarda gli alvei torrentizi, essi sono caratterizzati da un'intensa erosione lineare e laterale, che raggiunge e incide profondamente il substrato roccioso formando stretti volumi, talvolta delimitati da scarpate mentre i depositi alluvionali sono localizzati negli alvei degli stessi corsi d'acqua

2.3 Elementi della dinamica idrogeologica interferenti con il R.I.M.

Per semplicità di lettura si riportano di seguito gli stralci dei sottobacini principali discretizzati, in riferimento alla carta della dinamica geomorfologica allegata, alla quale si rimanda per la visione completa.

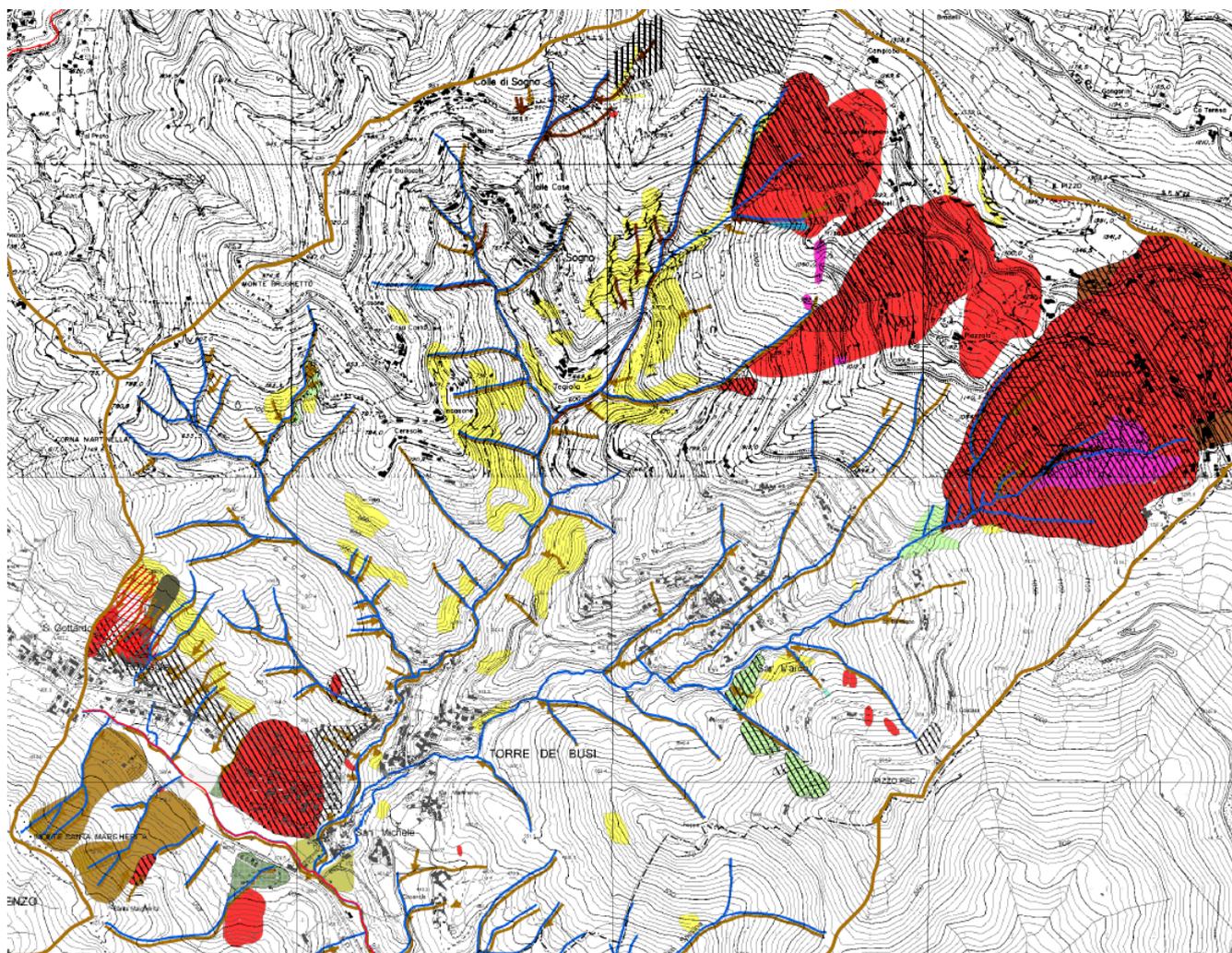


Figura 2: estratto carta della dinamica geomorfologica.

Nella figura 2 viene rappresentato l'ambito interessato da fenomeni di dissesto idrogeologico che interessano i bacini idrografici del reticolo minore del Torrente Sonna, in particolare quello del Torrente della Valle Ovrena e della Valle Bratta, comprendendo gli impluvi secondari, e infine gli impluvi provenienti dal versante nord-orientale del Monte Santa Margherita, escludendo nelle descrizioni i dissesti già individuati menzionati nel c.f.r. 2.2 riguardanti le località Roncaglia e Valcava.

I versanti degli impluvi del bacino idrografico della valle Ovrena sono pressoché soggetti a fenomeni di crollo diffuso, in particolare lungo i pendii particolarmente acclivi e caratterizzati da ammassi rocciosi instabili che in prossimità degli insediamenti di Sogno, Tegiola e Incasone e quindi interessando anche la s.p.179.

Nel bacino vengono localizzate diversi pendii interessati da potenziali fenomeni di colamento rapido prevalentemente a carattere quiescente ad eccezione nella porzione del bacino compresa tra i 600 m s.l.m. e la cresta del Monte Tesoro, interessando pure il Colle di Sogno, ove sono prevalenti i fenomeni attivi.

Inoltre l'I.F.F.I. localizza due aree interessate da fenomeni di scivolamento rotazionale/traslativo quiescente in corrispondenza della località "Ca dei Magnani (quota compresa tra 950-1250 m s.l.m.), e buona parte del versante lungo il quale si articola la s.p. 179 nella fascia altimetrica tra gli 850-1300 m s.l.m..

Nondimeno, sempre lungo la s.p.179 in corrispondenza dei tornanti posti alle quote 1060, 1012 e 962 m s.l.m. sono presenti limitate aree di frana attiva con cinematismo rotazionale/traslativo.

Per quanto riguarda la Valle Bratta il versante Nord-Ovest del Pizzo Pec, compreso tra la quota 650 m s.l.m. e la cima appare interessato da diverse aree soggette a frane superficiali diffuse quiescenti, e locali fenomeni di scivolamento rotazionale/traslativo rispettivamente a quota 770, 870 e 830 m s.l.m.

Per quanto riguarda i fenomeni di colamento rapido insistenti nel bacino della Valle Bratta, risultano pressoché quiescenti.

La cartografia I.F.F.I. individua due aree soggette a franamento complesso, che coinvolgono il versante Nord-Est del Monte Santa Margherita, precisamente dalla s.p. 177 risalendo fino alla cresta del monte.

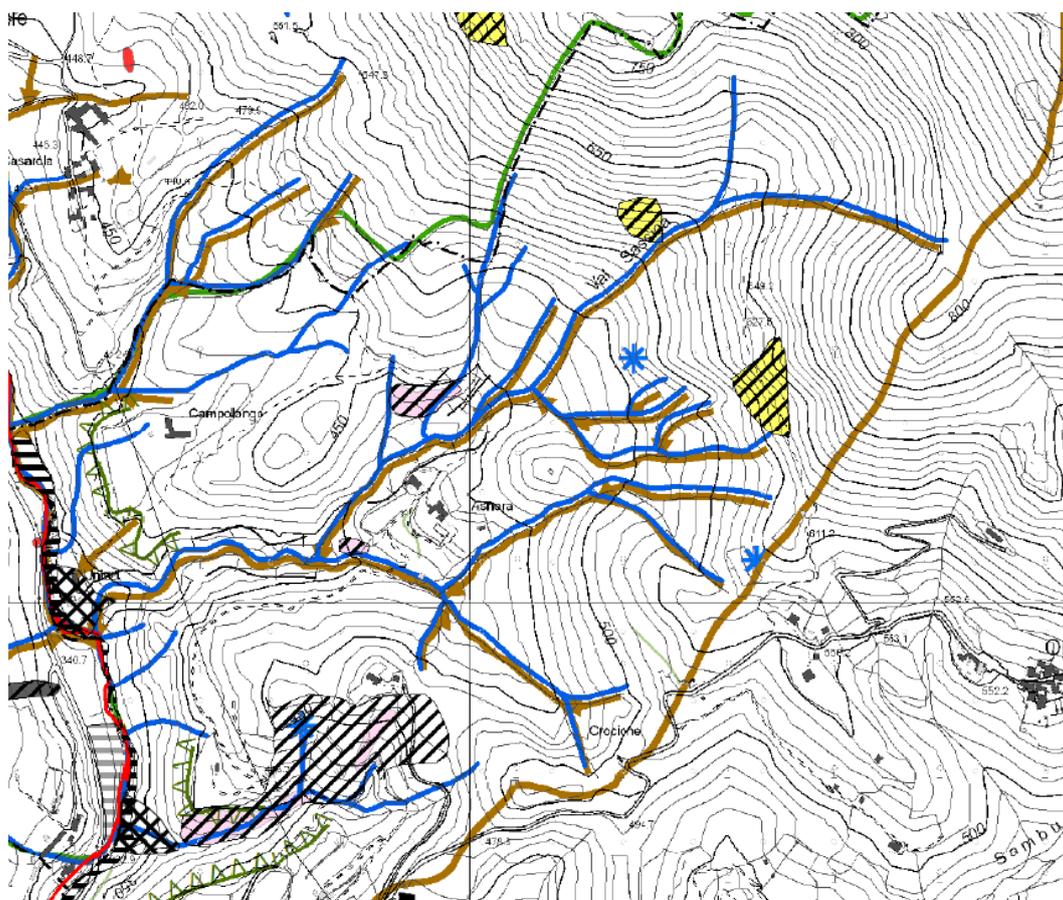


Figura 3: estratto carta della dinamica geomorfologica.

Nella figura 3 viene rappresentato il bacino idrografico della Val Sassina, ove appare localmente interessata da fenomeni franosi classificati dal P.A.I. come attivi. Nello specifico si segnalano due aree soggette a crolli

e ribaltamenti diffusi sia in destra che in sinistra orografica nella fascia altimetrica tra 600-650 m s.l.m.. Inoltre sempre in destra orografica, nella fascia altimetrica compresa tra i 420-40 m s.l.m., è presente un ambito interessato a frane superficiali diffuse. L'I.F.F.I. segnala, altresì che gli impluvi risultano interessati a fenomeni di colamento rapido quiescente. Tale fenomeno insiste pure lungo il corso d'acqua presente poco più a Nord della località Campolongo. Infine lungo la fascia altimetrica prossima ai 500 m s.l.m. risulta interessata da fenomeni di soliflusso.

Per quanto riguarda il bacino idrografico presente a Nord della località Prato, il P.A.I. localizza una vasta area di frana attiva prevalentemente in sinistra orografica. Per di più, l'I.F.F.I. segnala che tale ambito appare interessato da frane superficiali diffuse.

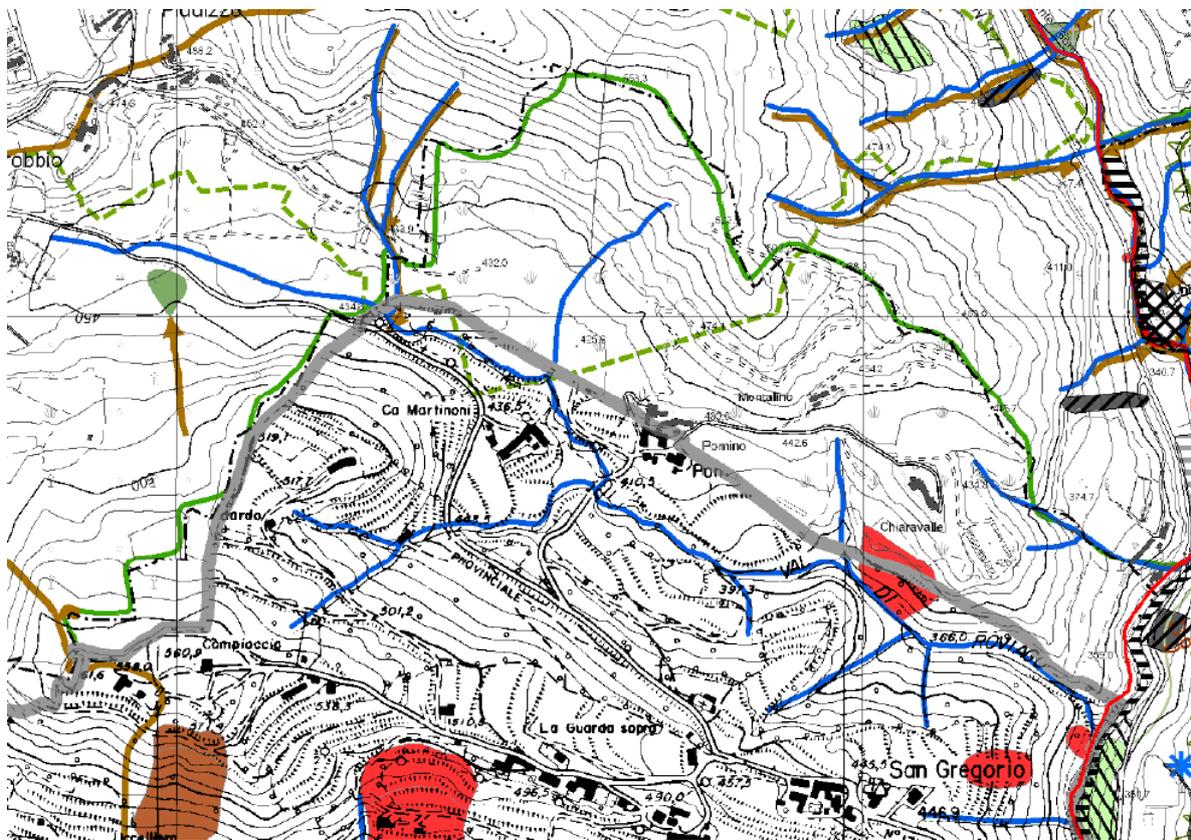


Figura 4: estratto carta della dinamica geomorfologica.

La figura 4 rappresenta il bacino idrografico della Val di Robiagio, ove a prima vista appare stabile dal punto di vista idrogeologico ad eccezione del versante in destra idrografica posto a Sud dell'abitato di Chiaravalle ove è presente una frana avente cinematisimo rotazionale/traslativo quiescente, coinvolgente una porzione di versante alle quote compresa tra gli 370-420 m .s.l.m.

Sempre l'I.F.F.I. segnala che gli impluvi presenti nella zona più a monte del bacino sono interessati da fenomeni di colamento rapido quiescente.

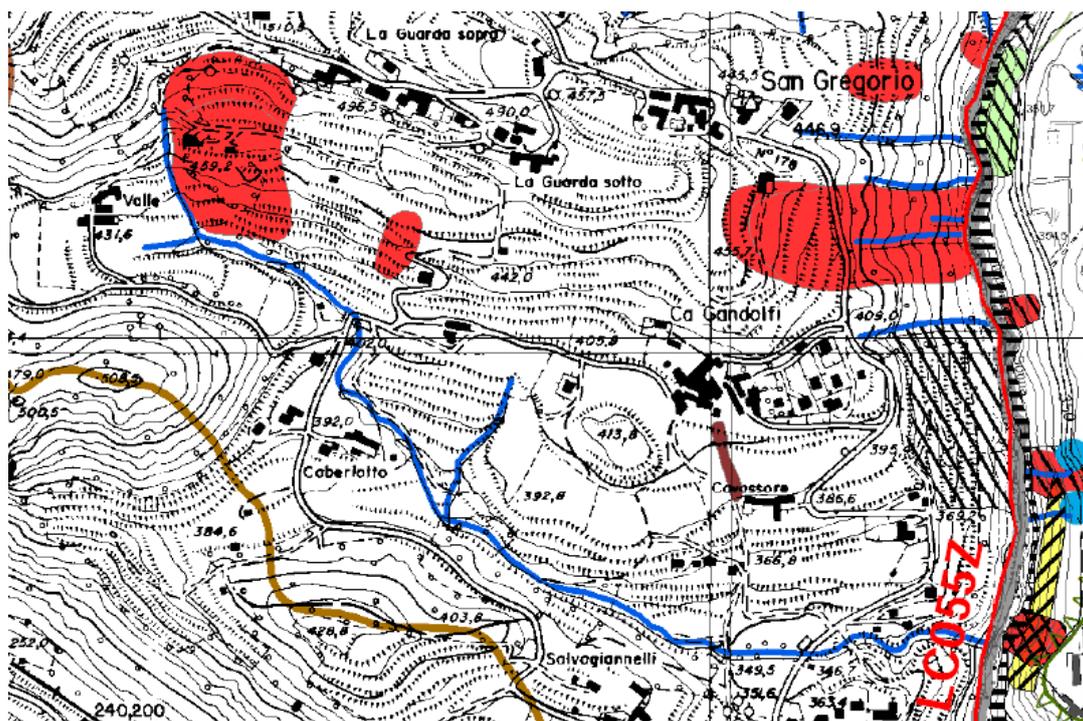


Figura 5: estratto carta della dinamica geomorfologica.

La figura 5 rappresenta il bacino idrografico compreso tra le località Uccellera - La Guardia sotto – Ca Gandolfi – Valbonaga – Caberloto. All'interno di questo bacino idrografico l'I.F.F.I. segnala un'area in frana quiescente avente cinematisma rotazionale/traslattivo, lungo una porzione di versante in destra idrografica ad occidente rispetto alla località La Guardia sotto (fascia altimetrica 320-500 m .s.l.m.). Inoltre a Sud-Ovest, del versante medesimo è presente una limitata zona di frana in corrispondenza della fascia altimetrica 410-450 m s.l.m.

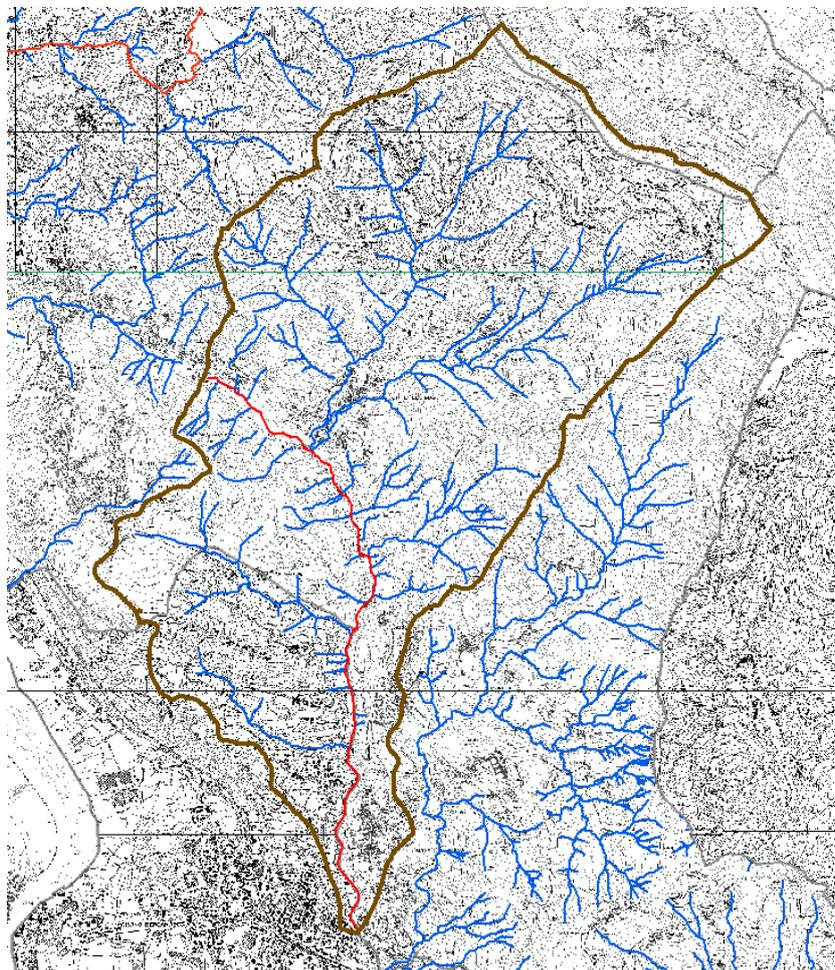
Per di più tra la località Ca Gandolfi e Cavassore, l'I.F.F.I. segnala una frana di tipo complesso.

2.4 Elementi di rischio interferenti con il R.I.M.

Il reticolo idrico minore del bacino del Torrente Sonna non ricade in nessun'area di rischio secondo il P.G.R.A..

3.0 INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO DEL BACINO

La superficie del bacino del torrente Sonna è pari 13,23 km², l'asta principale del torrente si snoda per una lunghezza di 4,89 km con una pendenza media del 3 %, il bacino idrografico parte da una quota massima di 1431,35 m s.l.m. fino a 278,8 m s.l.m. L'altitudine media del bacino risulta essere di 688,14 m s.l.m.



Estratto CTR – Bacino idrografico del torrente Sonna

TEMPO DI CORRIVAZIONE DEL BACINO

Per il calcolo della portata di massima piena è stato innanzitutto stimato il tempo di corrivazione, utilizzando la formula di Giandotti, la quale è in funzione della superficie del bacino idrografico (S) in km², della quota media del bacino rispetto alla sezione di chiusura (H) espressa m e della lunghezza dell'asta principale (L) in km.

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(Hm - Ho)}}$$

Il tempo di corrivazione nel caso del torrente Sonna è risultato essere pari a 1,35 ore.

PREVISIONE DEGLI AFFLUSSI

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è stata effettuata attraverso la determinazione della curva di possibilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione h alla sua durata d , per un assegnato tempo di ritorno T . La curva di possibilità pluviometrica è comunemente espressa da una funzione del tipo:

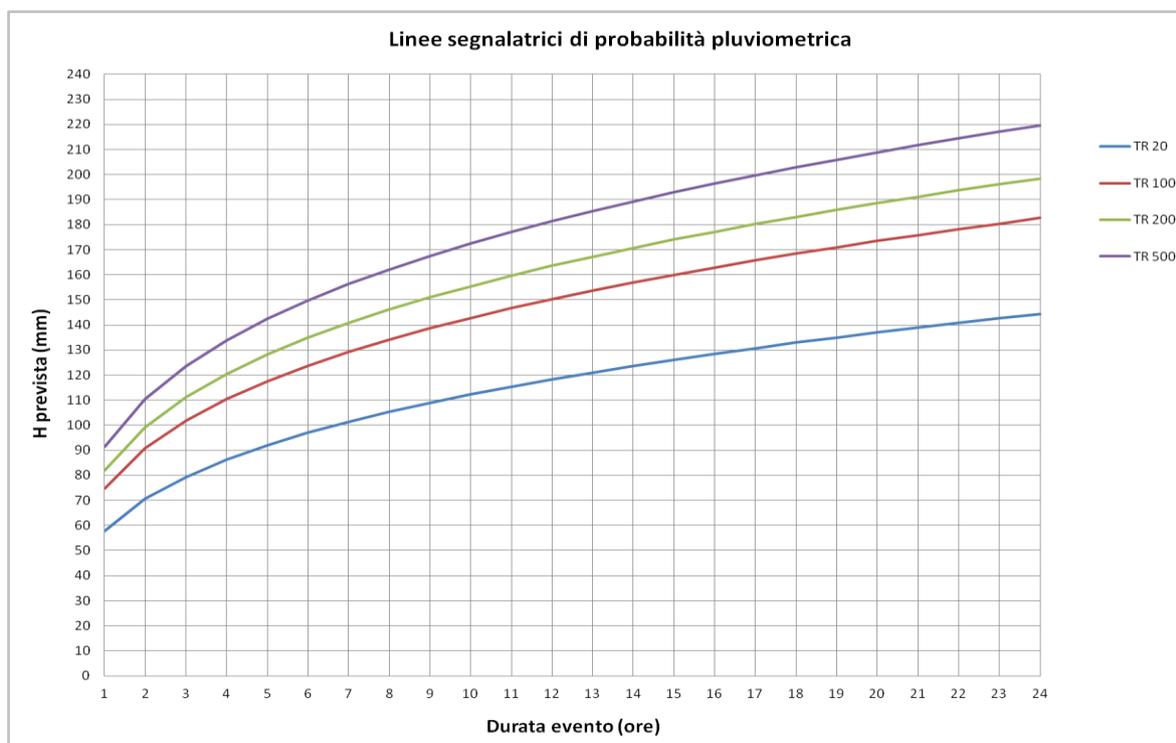
$$h(d,T) = a d^n$$

in cui i parametri a ed d dipendono dallo specifico tempo di ritorno T considerato.

La stima delle curve di probabilità pluviometrica è stata effettuata sulla base dei i parametri stimati dall'Autorità di Bacino ed in particolare dall'allegato 3 alla Direttiva PAI: *Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense*. Sono state dapprima identificate le celle del reticolo chilometrico di riferimento all'interno delle quali è contenuto il bacino idrografico e poi sono stati individuati per tali celle i parametri a e n delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

CELLA PAI	a Tr20	nTr20	aTr100	nTr100	aTr200	nTr200	aTr500	nTr500
DO65	58,43	0,294	75,38	0,288	82,57	0,286	92,11	0,283
DO66	58,34	0,287	75,39	0,281	82,6	0,279	92,18	0,277
DO67	58,07	0,281	75,15	0,275	82,35	0,272	91,94	0,27
DP65	57,39	0,291	73,93	0,284	80,95	0,281	90,25	0,279
DP66	57,14	0,285	73,71	0,278	80,73	0,275	90,04	0,272

Parametri a e n per le celle del reticolo chilometrico del bacino del torrente Sonna



Curve di possibilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni – Bacino del Sonna

La durata critica dell'evento meteorico è stata assunta pari al tempo di corrivazione T_c del bacino, Per tale tempo di progetto per il bacino in esame sono stati ottenuti i seguenti valori di massima precipitazione espressi in mm:

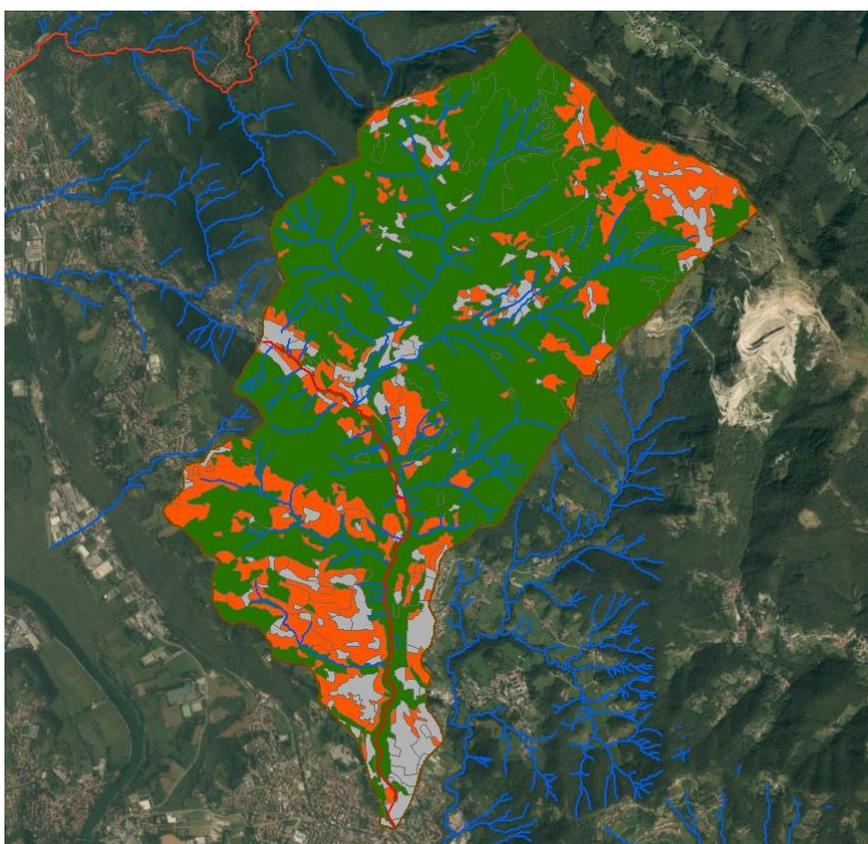
T	h(t)
20	63,12
100	81,33
200	89,01
500	99,24

Altezza di pioggia per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni (durata critica = Tc)

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato utilizzato un valore medio pesato sulle diverse aree che caratterizzano il bacino, Sulla base dei dati DUSAF relativi all'uso del suolo forniti dal Geoportale di Regione Lombardia, è stato possibile suddividere il bacino in tre diverse aree:

- CLASSE 1 - AREE ANTROPIZZATE, per la quale il coefficiente di deflusso è stato assunto pari a 0,75;
- CLASSE 2 - AREE AGRICOLE, per la quale il coefficiente di deflusso è stato assunto pari a 0,40;
- CLASSE 3 - TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI, per la quale il coefficiente di deflusso è stato assunto pari a 0,30.



Legenda

- Aree urbanizzate
- Aree agricole
- Aree boscate

Suddivisione del bacino idrografico in aree in base all'uso del suolo

Come si può notare dall'immagine precedente, il bacino idrografico del torrente Sonna è caratterizzato in maggior parte da territori boscati e seminaturali che si trovano nella parte medio-alta del bacino, mentre nella parte bassa è caratterizzato in prevalenza da aree antropizzate e alcune zone ad uso agricolo,

I valori di superficie delle tre diverse categorie DUSAF e conseguentemente il valore del coefficiente c per l'intero bacino sono sintetizzati dalla seguente tabella:

	A (km ²)	c
Area urbanizzata	1,32	0,75
Area agricola	2,65	0,40
Area boscata	9,15	0,30
Media pesata sull'area →	0,37	

Calcolo del coefficiente di deflusso c

PORTATE DI MASSIMA PIENA

Per la stima della porta liquida si è utilizzata la formula del Metodo Razionale:

$$Q = 0,28 \cdot c \cdot i \cdot A$$

in cui c è il coefficiente d'afflusso caratteristico del bacino idrografico, i è l'intensità della pioggia corrispondente alla durata critica, ovvero alla durata che dà luogo al massimo valore della portata al colmo (mm/h), A è la superficie complessiva del bacino idrografico (km²).

La portata solida è invece stata calcolata mediante la formulazione di Smart & Jaegge (applicabile per 3% < i_f < 20%) la quale lega la portata solida della corrente alla sua porta liquida Q_{LIQ} e alla pendenza media del fondo i_f .

Le formulazioni sopracitate sono state utilizzate in funzione del loro campo di applicabilità, considerando che la pendenza media del torrente Valle Buria risulta essere del 3 %. Sono stati dunque ottenuti i seguenti valori di portata complessiva solido-liquida (si noti che per portate al colmo con tempo di ritorno di 20 anni, il trasporto solido si considera trascurabile):

TR	Q_{LIQ} (m ³ /s)	Q_S (m ³ /s)	Q_{TOT} (m ³ /s)
20	62,78	-	
100	80,88	0,75	81,64
200	88,53	0,83	89,36
500	98,70	0,92	99,62

Valori di portata al colmo per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni