REGIONE LOMBARDIA

COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA
Piazza Tassara n. 3 - 25043 Breno (BS)
tel. 0364/324011 - fax. 0364/22629
info@cmvallecamonica.bs.it

PROVINCIA DI BRESCIA

III°

STUDIO IDROGEOLOGICO

A SCALA DI SOTTOBACINO IDROGRAFICO DELLA VALLE CAMONICA

ai sensi del D.d.u.o. Regione Lombardia n° 14313 del 26 novembre 2007

Settembre 2014

I° LOTTO	II° LOTTO	III° LOTTO
(dati aggiornati al settembre 2009)	*(dati aggiornati al maggio 2011)*	***(dati aggiornati al giugno 2015)***

TAVOLA

00

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA DELLO STUDIO

PER LA COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA:
Dott. For. GIAN BATTISTA SANGALLI
Direttore Ufficio Foreste e Bonifica Montana

RESPONSABILE TECNICO:
Geol. LUCA ALBERTELLI - Land e Cogeo

GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

UFFICI SEDE OPERATIVA: *Via Montegrappa, 41 - 24060 Rogno (BG)*
SEDE LEGALE: *Via Manifattura, 29/G 41 - 25047 Darfo B.T. (BS)*
TEL: *035/4340011* **FAX:** *035/4340011* **e-mail:** *luca@cogeo.info*

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. OBIETTIVI E STRUTTURA DELLO STUDIO 6
2.1. Struttura dello Studio 6
2.2. Schema di lettura dello Studio 8
2.3. I bacini idrografici indagati 8
2.4. Il Gruppo di Lavoro dello Studio 12

3. AMBITO TERRITORIALE IN STUDIO 13
3.1. La Valle Camonica 13
3.2. Il fiume Oglio sopralacuale 19

4. FASE DI RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI 27
4.1. Introduzione 27
4.2. Il materiale a disposizione 28
4.2.1. SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Lombardia 28
4.2.2. Cartografia Tecnica Regionale (CTR) 28
4.2.3. Ortofoto AIMA 29
4.2.4. Geoportale Cartografico Nazionale (PCN) 30
4.2.5. Dati georeferenziati sulle Opere di Difesa del Suolo (ODS) 30
4.2.6. Inventario dei Fenomeni Franosi (IFFI) 30
4.2.7. Progetto strategico 5.3.1: carte di pericolosità per crolli e per colate 30
4.2.8. Corine Land Cover e DUSAF: uso e copertura del suolo 31
4.2.9. Progetto SIBCA 31
4.2.10. Dati idrografici nazionali 31
4.2.11. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) 31
4.2.12. Protezione Civile 32
4.2.13. Comunità Montana di Valle Camonica e Consorzi Forestali 32
4.2.14. Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei fiumi Oglio, Cherio, Mella, Garza, Chiese 32
4.2.15. Amministrazioni e Uffici Tecnici comunali 33

5. LE CARTE TEMATICHE DI INQUADRAMENTO 34
5.1. La tavola di inquadramento territoriale [Tav. 01] 34
5.2. La tavola dei dati esistenti e delle opere rilevate [Tav. 02] 36
5.3. La tavola dei dati morfometrici [Tav. 03] 38
5.4. La tavola dei dati idraulici e idrografici [Tav. 04] 41

6. LE ELABORAZIONI DEI DATI PER SINGOLO BACINO [Tav. 05] 44
6.1. Carta di inventario dei dati idraulici e morfometrici [TAV05.(bacino).1.A] 44
6.2. Carta di inventario dei fenomeni franosi [TAV05.(bacino).1.B] 45
6.3. Carta della pericolosità [TAV05.(bacino).1.C] 47
6.4. Carta delle aree urbanizzate - azzonamento [TAV05.(bacino).1.D] 51
6.5. Carta del rischio [TAV05.(bacino).1.E] 53

7. LE OPERE ESISTENTI E GLI INTERVENTI DI PROGETTO 58

7.1. Le opere esistenti [TAV05.(bacino).2.A e 2.Sc]....58
7.2. Gli interventi progettuali proposti [TAV05.(bacino).3.A e 3.Sc] 75
7.2.1. Possibili danni arrecati ad abitazioni residenziali, stabilimenti produttivi o altre costruzioni civili....78
7.2.2. Numero di abitazioni residenziali, stabilimenti produttivi o altre costruzioni civili protette dall'intervento in progetto 79
7.2.3. Importanza della rete infrastrutturale viaria da proteggere 81
7.2.4. Calcolo conclusivo della priorità del singolo intervento di progetto....82
7.2.5. Efficacia e strategicità degli interventi di progetto previsti in un ambito territoriale....83

8. SINTESI DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI [Tav. 06 e Tav. 07] 84

9. CONCLUSIONI DELLO STUDIO 98

ALLEGATO: sintesi dei dati esistenti sul territorio 102

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi cinquant'anni il territorio della Valle Camonica è stato oggetto di drastiche trasformazioni ed ha subito modificazioni imponenti, in concomitanza con il crescente sviluppo dell'industrializzazione, l'aumento della popolazione nelle zone urbanizzate ed il conseguente ampliamento di queste ultime.

L'entità dei danni provocati alla popolazione ed al territorio dagli eventi temporaleschi e dalla frequenza con cui tali disagi si ripropongono nel tempo ha reso urgente e indispensabile la definizione dello **stato delle opere di difesa del suolo e la programmazione di nuove opere** con la precisa finalità di riduzione del rischio.

Per questo motivo, la **Comunità Montana di Valle Camonica** ha avviato - nell'anno 2007 - un tavolo di lavoro con **Regione Lombardia** e **Provincia di Brescia** che ha portato all'elaborazione di Linee Guida per redigere studi idrogeologici a scala di sottobacino idrografico, approvate con **D.d.u.o. R.L. n. 14313 del 26 novembre 2007**, oggi in vigore per tutto il territorio lombardo.

Sulla scorta delle Linee Guida suddette, la Comunità Montana ha conferito incarico ad un Gruppo tecnico di Lavoro appositamente costituito - comprendente diverse figure professionali – per la predisposizione di un primo studio di sottobacino idrografico (**I° LOTTO**), composto da **24 bacini** definiti come prioritari, presentato ufficialmente agli Enti nel settembre 2009.
A seguire, si sono indagati altri **21 bacini** (**II° LOTTO** – maggio 2011) e ulteriori **39 bacini** a completamento del territorio vallivo d'indagine (**III° LOTTO** – giugno 2015), per un **totale di 84 bacini idrografici**.

Lo Studio redatto, in virtù delle Linee Guida approvate dalla RL, costituisce di fatto un **progetto pilota nell'ambito territoriale della Val Camonica**, consequenziale di un percorso di analisi, ricerca e programmazione che rappresenta un elemento qualificante di gestione del territorio.
Sulla base dei dati a disposizione (idraulici e idrogeologici, morfologici, infrastrutturali e urbanistici), si sono individuate le principali criticità dei sottobacini d'indagine, relativamente ai fenomeni di dissesto idrogeologico, e si sono proposte le opere di difesa del suolo necessarie per la messa in sicurezza di centri abitati e delle principali infrastrutture viarie.

Per lo svolgimento delle attività di sopralluogo e di trasposizione dei dati su supporto informatico, inoltre, si sono stipulate alcune convenzioni con l'Istituto Tecnico Statale Commerciale Geometri "T. Olivelli" di Darfo Boario Terme, che ha permesso ai ragazzi di rapportarsi con il mondo del lavoro e acquisire importanti nozioni di base relativamente all'ingegneria idraulica, alla geologica e all'uso del suolo, oltre che all'utilizzo dei principali strumenti di rilievo.

La relazione tecnica qui presente si articolata nei seguenti **nove capitoli + allegato**:

- **Capitolo 1**: costituisce **un'introduzione** descrittiva dello Studio, con la correlazione tra la struttura del territorio e i problemi di dissesto idrogeologico presenti;
- **Capitolo 2**: contiene **gli obiettivi e le finalità** del lavoro svolto, descrive l'organizzazione dello Studio e la suddivisione delle fasi strutturali che lo compongono, i bacini indagati e il Gruppo tecnico di Lavoro;
- **Capitolo 3**: riguarda **l'inquadramento** del territorio, con la descrizione delle caratteristiche fisiche, ambientali, infrastrutturali e storico-insediative della Valle Camonica, la geologia e la geomorfologia, il sistema idrografico superficiale e sotterraneo, il suolo, i dissesti e i principali dati meteoclimatici;
- **Capitolo 4**: viene presentato e descritto il **materiale di base utilizzato** per l'elaborazione delle carte tematiche redatte, nonché i dati raccolti a seguito dei sopralluoghi effettuati;
- **Capitolo 5**: entra nel merito dell'analisi metodologica, dei dati e delle opere esistenti e descrive l'insieme delle informazioni utilizzate per l'elaborazione delle **prime tavole tematiche**;
- **Capitolo 6**: viene descritta la prima parte della **metodologia** adottata per la definizione degli interventi progettuali proposti, dettagliata per ogni singolo bacini idrografico: vengono infatti analizzate le diverse classificazioni urbanistiche che suddividono i territori comunali, le fasce di fattibilità geologica in esso presenti, i dissesti della Regione e le relative carte del rischio redatte. Dall'analisi delle tavole emerge il ruolo che la pianificazione ricopre nel territorio della Valle, le scelte che ne hanno determinano l'assetto attuale e quelle che determineranno lo sviluppo dei prossimi decenni;
- **Capitolo 7**: anche il presente capitolo tratta della **metodologia**, come il precedente, con particolare riferimento però alle opere esistenti rilevate e alla nuove opere di progetto (ripristini strutturali, manutenzioni, realizzazione di nuove opere, approfondimenti tecnici e

idraulici, invarianza idraulica), definite in funzione ai danni che un eventuale dissesto può arrecare alle costruzioni (1), alle costruzioni protette dall'intervento proposto (2) e alla presenza e importanza della rete infrastrutturale viaria da proteggere (3), unitamente alla strategicità e all'efficacia d'insieme che queste hanno sul territorio (4);

- **Capitolo 8**: il capitolo raccoglie i dati conclusivi dello Studio riguardanti gli **interventi progettuali proposti** dal Gruppo di Lavoro e il costo necessario alla loro realizzazione, suddivisi in base al relativo grado di priorità e strategicità;
- **Capitolo 9**: nell'ultimo capitolo si riportano le **considerazioni conclusive** in merito agli studi idrogeologici condotti sul territorio della Comunità Montana della Val Camonica, con il numero delle opere esistenti rilevate e degli interventi di progetto proposti;
- **ALLEGATO: sintesi dei dati esistenti raccolti sul territorio**: contiene la sintesi dei dati esistenti sul territorio della Comunità Montana Valle Camonica, raccolti nel corso degli Studi redatti ad oggi, come riportati in forma sintetica nella Tavola 02.

2. OBIETTIVI E STRUTTURA DELLO STUDIO

Lo scopo dello studio è definire una serie di priorità di intervento, in termini di realizzazione di opere idrauliche, con le finalità di ridurre il rischio e avere un'analisi economica di massima, con l'obiettivo ultimo di poter fornire uno strumento utile agli Enti competenti per la gestione e la programmazione delle opere di difesa del suolo.

2.1. Struttura dello Studio

Nella pagina seguente si riassumono le principali fasi di cui è composto e organizzato lo Studio redatto, con una sintetica caratterizzazione descrittiva per ciascuna di esse.

Tabella 2.1: principali fasi in cui si articola lo studio

	FASE	*OGGETTO*	*DESCRIZIONE*
1	**RACCOLTA E ANALISI DEI DATI DI BASE**	**RACCOLTA DATI ESISTENTI**	Viene recuperato tutto il materiale a disposizione per definire le caratteristiche del territorio in esame e ottenere una prima conoscenza delle opere in esso presenti. Le principali banche dati cui si è fatto riscorso sono: Regione Lombardia, Comunità Montana e Consorzi Forestali Autorità di Bacino del Fiume Po, AIPO, singoli Comuni.
2		**PRIME ELABORAZIONI DELLO STUDIO**	Vengono organizzati i dati raccolti nella fase precedente, si svolgono le prime elaborazioni, indispensabili per le successive fasi d'analisi, e vengono realizzati gli elaborati di inquadramento.
3		**INDIVIDUAZIONE DEI BACINI PER SOPRALLUOGHI**	Il Gruppo di Lavoro ha definito la tempistica e i criteri da utilizzare nella fase di ricognizione del territorio lungo le aste principali e secondarie che definiscono i singoli bacini. Dai sopralluoghi effettuati si sono poi redatte le schede descrittive di tutte le opere esistenti rilevate sul territorio.
4	**ELABORAZIONE DELLO STUDIO**	**ELABORAZIONE DI UN BACINO TIPO**	È stata svolta un'indagine completa per quattro bacini tipo di riferimento, così da poter testare la metodologia di lavoro, correggere eventuali criticità e definirne le potenzialità.
5		**PERICOLOSITÀ DA DISSESTO E AREE DI CONOIDE**	Sono state valutate tutte le situazioni di dissesto esistenti, definendo lo stato di attività, le condizioni di pericolosità indotte sul territorio e le aree di influenza che esse hanno lungo le zone di conoide.
6		**VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO**	Dalla sovrapposizione delle pericolosità riscontrate su bacino e conoide (fasce di fattibilità geologica) con le classificazioni, gli usi e le trasformazioni del suolo a livello comunale (azzonamenti), si sono generate le carte del rischio. È stato così possibile individuare gli elementi e le aree maggiormente esposti al rischio e ragionare sulle prime tipologie di interventi necessari, quali in particolare: ripristini dell'esistente, nuove realizzazioni, manutenzioni/svasi/sfalci, studi di approfondimento tecnico-idraulico.
7		**INDIVIDUAZIONE DELLE NUOVE OPERE DI PROGETTO**	Sulla base delle precedenti informazioni e in relazione alle aree di criticità individuate, si definiscono in questa fase le tipologie delle opere di difesa necessarie sul torrente e/o sul versante. Per ogni tipologia d'intervento proposto, come per le opere esistenti, si sono redatte apposite schede di progetto, con relativo computo metrico estimativo e dettaglio dei costi.
8	**SINTESI DELLO STUDIO**	**SINTESI DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI E DELLE RELATIVE PRIORITÀ**	Da tutte le elaborazioni effettuate e dai dati raccolti, gli interventi proposti sono schematizzati e riassunti secondo un criterio di priorità derivante da un'analisi costi-benefici appositamente elaborata per lo Studio.

2.2. Schema di lettura dello Studio

La struttura in cui è organizzato e suddiviso lo Studio viene riportata nello schema successivo.

Tabella 2.2: mappa riassuntiva degli elaborati dello Studio

CODICE TAVOLA	SUB CODICE TAVOLA	OGGETTO
Tav. 00	-	*Relazione tecnica*
Tav. 01	-	*Inquadramento sottobacini idrografici*
Tav. 02	-	*Sintesi dati esistenti e opere rilevate*
Tav. 03	-	*Sintesi dati morfometrici*
Tav. 04	-	*Sintesi dati idraulici*
Tav. 05	**Tav. 05.01** - Torrente Frigidolfo	*- 1.A: Sintesi dei dati idraulici e morfometrici* *- 1.B: Inventario dei fenomeni franosi* *- 1.C: Carta della pericolosità* *- 1.D: Aree urbanizzate - Azzonamento* *- 1.D: Carta del rischio* *- 2.A: Planimetria delle opere esistenti* *- 2.Sc: Schede delle opere esistenti* *- 3.A: Planimetria degli interventi* *- 3.Sc: Schede degli interventi di progetto proposti*
	Tav. 05.02 - Torrente Arcanello	
	Tav. 05.03 - Torrente Narcanello	
	Tav. 05.04 - Valle Seria (Valbione)	
	Tav. 05.05 - Valle del Rio	
	…	
	…	
	…	
	Tav. 05.82 - Valle della Rovina	
	Tav. 05.83 - Torrente Trobiolo di Pisogne	
	Tav. 05.84 - Torrente Tufere	
Tav. 06	**Tav. 06.A**	*Interventi di progetto – I° LOTTO*
	Tav. 06.B	*Interventi di progetto – II° LOTTO*
	Tav. 06.C	*Interventi di progetto – III° LOTTO*
Tav. 07	-	*Sintesi degli interventi di progetto*

Ogni bacino esaminato viene suddiviso a sua volta in diverse sottotavole (Tav. 05 - sub codice tavola), in numero differente in funzione dell'estensione territoriale del bacino stesso, della quantità delle opere esistenti rilevate e delle opere progettuali proposte, cui si aggiungono le prime tavole generali di inquadramento e di sintesi dei dati esistenti (Tav. 01 ÷ Tav. 04) e le tavole finali (Tav. 06 e Tav. 07) che riassumono l'insieme degli interventi progettuali proposti sul territorio in esame dal Gruppo tecnico di Lavoro.

2.3. I bacini idrografici indagati

I bacini idrografici sono stati individuati dalla Comunità Montana della Valle Camonica unitamente al Gruppo di Lavoro, a partire dalle conoscenze di base a disposizione relative al

territorio, alle criticità idrogeologiche e alle pericolosità idrauliche dello stesso, nonché alle effettive necessità d'intervento.

I bacini indagati sono sottobacini idrografici del fiume Oglio sopralacuale e ricadono nell'ambito di competenza e di gestione della Comunità Montana stessa, ad eccezione:

- dei bacini sottesi dal Comune di Pisogne, che fanno riferimento alla Comunità Montana del Sebino Bresciano;
- del Torrente Re di Artogne, sotteso per una piccola parte alla confluenza dal Comune di Rogno, che appartiene alla Comunità Montana dell'Alto Sebino;
- del Torrente Dezzo, il cui bacino idrografico rimane principalmente sotteso dalla Provincia di Bergamo e gestito dalla Comunità Montana di Scalve.

Qui di seguito si riporta l'elenco dei bacini complessivamente trattati sino ad oggi negli Studi idrogeologici redatti, distinti tra I°-II°-III° Lotto ed elencati da Nord a Sud lungo la direzione della Valle Camonica.

Tabella 2.3: bacini idrografici analizzati negli Studi ad oggi condotti (I°-II°-III° LOTTO)

I° STUDIO (Settembre 2009)
II° STUDIO (Maggio 2011)
III° STUDIO (Giugno 2015)

Numero	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*
1	TORRENTE FRIGIDOLFO	PONTE DI LEGNO, TEMU'	FRI
2	TORRENTE ARCANELLO	PONTE DI LEGNO, TEMU'	ARC
3	TORRENTE NARCANELLO	PONTE DI LEGNO	NAR
4	VALLE SERIA (VALBIONE)	PONTE DI LEGNO	SER
5	VALLE DEL RIO	TEMU'	RIO
6	VALLE VARISOLA	TEMU', PONTE DI LEGNO	VAR
7	VALLE SIGNORA	TEMU'	SIG
8	VALLE POZZUOLO	TEMU'	POZ
9	TORRENTE AVIO	TEMU', EDOLO	AVI
10	VALLE CANE'	VIONE, TEMÙ	CAN
11	VALLE DEI MULINI	VIONE, TEMÙ	MUL
12	TORRENTE LA VALLINA	VIONE	LVA
13	VALLE VALLARO	VIONE	VAL
14	VAL CIPLI'	VIONE, VEZZA D'OGLIO	CIP

Numero	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*
15	TORRENTE VALZERU'	VEZZA D'OGLIO, VIONE	ZER
16	SAN CLEMENTE	VIONE, VEZZA D'OGLIO	SCL
17	VALLE PAGHERA	VEZZA D'OGLIO, EDOLO	PAG
18	VAL GRANDE	VEZZA D'OGLIO, INCUDINE	GRD
19	TORRENTE DAVENINO	INCUDINE	DAV
20	VALLE MORIANA	INCUDINE	MOR
21	VALLE DELLA MOLA	INCUDINE, MONNO	MOL
22	T. OGLIOLO DI MONNO	MONNO	OGL
23	VALLE FINALE	EDOLO, INCUDINE	FIN
24	VALLE MEZZALONE	EDOLO	MEZ
25	VALLE MOIA	EDOLO	MOI
26	VALLE SAN CLEMENTE	EDOLO	SCT
27	T. OGLIOLO DI EDOLO	EDOLO, CORTENO GOLGI, MALONNO	OGE
28	TORRENTE RE DI SONICO	SONICO, EDOLO	SON
29	VAL RABBIA	SONICO, EDOLO	RAB
30	TORRENTE REMULO	SONICO	REM
31	TORRENTE ZAZZA	SONICO, BERZO DEMO, MALONNO	ZAZ
32	TORRENTE LAVA	MALONNO	LAV
33	RIO DI MALONNO	MALONNO	MAL
34	RIO VALLARO	MALONNO	RVA
35	TORRENTE ZAROLLI	MALONNO	ZAR
36	VALLE MALOGNE	BERZO DEMO	MAG
37	TORRENTE ALLIONE	PAISCO, SELLERO, CAPO DI PONTE, ONO S. PIETRO, CERVENO	ALL
38	VALLE SEREDOL	BERZO DEMO	SED
39	VALLE DELLA RASEGA	BERZO DEMO, CEVO	RAS
40	VALLE DELL'ANGOLINO	BERZO DEMO, CEVO	ANG
41	VALLE DEL FONDO	BERZO DEMO, CEVO	FON
42	VALLE DEL COPPO	CEVO	COP
43	TORRENTE POJA	CEDEGOLO, PASPARDO, CIMBERGO, CEVO, SAVIORE ADAMELLO	POJ
44	VALLE DOSINE	CEDEGOLO	DOS
45	VALLE MURACCHE	CEDEGOLO	MUR
46	VALLE DEL POLLO	SELLERO	POL
47	VALLE DOSBO	SELLERO	DOB
48	VALLE MURALTO	CEDEGOLO	MUT
49	TORRENTE RE DI SELLERO	SELLERO	SEL
50	VALLE OMBRO	CEDEGOLO	OMB

Numero	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*
51	T. RE DI CAPO DI PONTE	CAPO DI PONTE, PASPARDO, CIMBERGO	RCP
52	TORRENTE CLEGNA	CAPO DI PONTE, ONO SAN PIETRO, CERVENO	CLE
53	TORRENTE FIGNA	CIMBERGO, CETO	FIG
54	TORRENTE BLE'	ONO SAN PIETRO, CERVENO	BLE
55	TORRENTE RE DI CERVENO	CERVENO	CER
56	TORRENTE PALOBBIA	CETO, BRAONE	PAL
57	TORRENTE RE DI LOSINE	CERVENO, LOSINE	LOS
58	VALLE DI COBELLO	NIARDO, LOSINE, BRAONE	COB
59	VALLE DEL RE DI NIARDO	NIARDO, LOSINE	RNI
60	TORRENTE FA	BRENO, NIARDO	TFA
61	VALLE CORNA MARSA	CERVENO, LOSINE	COR
62	TORRENTE ASTRIO	BRENO	AST
63	TORRENTE LANICO	LOZIO, OSSIMO, MALEGNO	LAN
64	TORRENTE TROBIOLO	OSSIMO, BORNO, PIANCOGNO	TRO
65	TORRENTE GRIGNA	ESINE, BERZO INFERIORE, BIENNO, PRESTINE, BRENO	GRI
66	VALLE SALUME	BERZO INFERIORE	SAL
67	VALLE CANILE	ESINE, BERZO INFERIORE	VCA
68	VALLE CAVENA	ESINE, BERZO INFERIORE	CAV
69	TORRENTE DAVINE	ANGOLO, DARFO, PIANCOGNO	DAN
70	TORRENTE RESIO	GIANICO, DARFO BOARIO TERME, ESINE	RES
71	VALLE BUDRIO	DARFO BOARIO TERME	BUD
72	VALLE CERIALE	DARFO BOARIO TERME	CEL
73	VALLE CAPRECOTTE	DARFO BOARIO TERME	CAP
74	TORRENTE ROVINAZZA	DARFO BOARIO TERME	ROV
75	TORRENTE RE DI GIANICO	GIANICO, DARFO BOARIO TERME	GIA
76	FIUME DEZZO	ANGOLO TERME, DARFO BOARIO TERME, PIANCOGNO, BORNO	DEZ
77	VALLE VEDETTA	GIANICO, ARTOGNE	VED
78	TORRENTE RE DI ARTOGNE	ARTOGNE, PIAN CAMUNO	ART
79	VALZELLO PELUCCO	ARTOGNE, PIAN CAMUNO	PEL
80	VALLE RONCAGLIA	PIAN CAMUNO	RON
81	TORRENTE RE GRATACASOLO	PISOGNE, PIAN CAMUNO	GRA
82	VALLE DELLA ROVINA	PISOGNE	ROA
83	T. TROBIOLO DI PISOGNE	PISOGNE	TRP
84	TORRENTE TUFERE	PISOGNE	TUF

2.4. Il Gruppo di Lavoro dello Studio

Il Gruppo tecnico di Lavoro - che comprende diverse figure professionali - appositamente costituito per la predisposizione e lo svolgimento dell'incarico è il seguente:

- **Geol. Luca Maffeo ALBERTELLI** (RESPONSABILE SCIENTIFICO DELLO STUDIO)
  Sede Operativa: Via Montegrappa, n. 41 - 25060 Rogno (BG)
  Tel. 035 43 400 11 - Fax 035 43 400 11 - email: cogeo@cogeo.info
- **Ing. Simone BONETTI**
  Via Manzoni, n. 101 - 25040 Berzo Inferiore (BS)
  Tel. 347 44 74 195 - email: bonetti.simone.bs@gmail.com
- **Ing. Nicola MUSATI**
  Via Trento, 15 - 25055 Pisogne (BS)
  Tel. 329 31 46 282 - email: nicola.musati@gmail.com
- **Ing. Valentina GARATTINI**
- **Agr. Francesca GIUDICI**
- **Geol. Matteo BIZIOLI**

3. AMBITO TERRITORIALE IN STUDIO

3.1. La Valle Camonica



L'ambito d'indagine ricade interamente all'interno della Valle Camonica, il cui territorio è possibile divederlo in tre macro-settori:

- *Bassa Val Camonica*: zona pianeggiante, ricca di prati e campi, che inizia dalla sponde del Lago d'Iseo e arriva indicativamente fino alla cresta trasversale di Bienno;
- *Media Val Camonica*: dalla Soglia di Breno fino ai comuni di Sonico-Edolo, può essere suddivisa a sua volta in media valle inferiore e quella superiore;
- *Alta Val Camonica*: questo settore segue la linea insubrica, con un orientamento Est-Ovest, inizia dalla Val di Corteno e prosegue poi fino al comune di Ponte di Legno. Climaticamente è del tutto simile alla media Valtellina.

La Valle Camonica, di poco superiore ai 140.000 abitanti, è racchiusa all'interno dei confini territoriali riportati qui di seguito:

NORD
- Provincia di Sondrio
EST
- Provincia di Brescia - Trentino-Alto Adige
SUD
- Lago d'Iseo - Provincia di Bergamo
OVEST
- Provincia di Bergamo

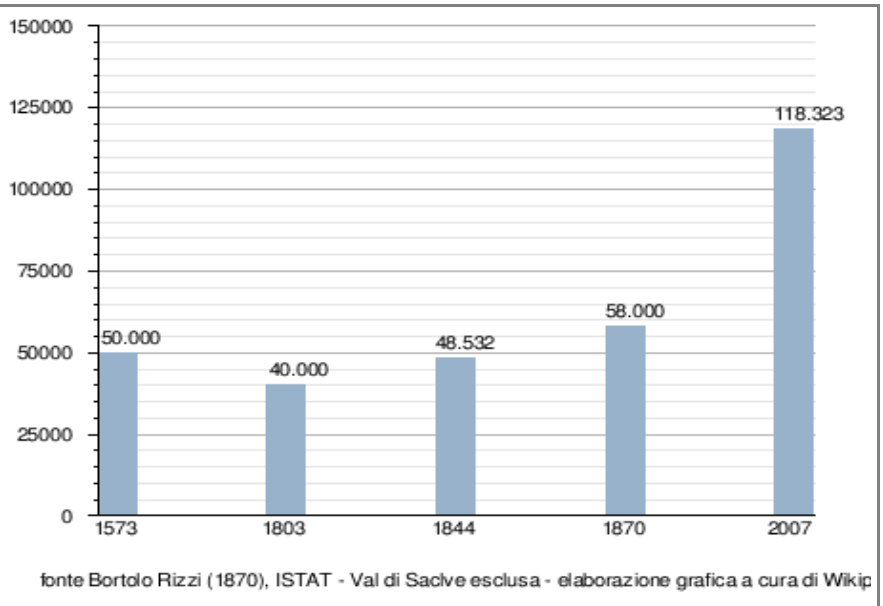


Figura 3.1: evoluzione demografica [Fonte: Elaborazioni ISTAT]



Figura 3.2: immagine satellitare parte centrale della Regione Lombardia [Fonte: Google Earth]

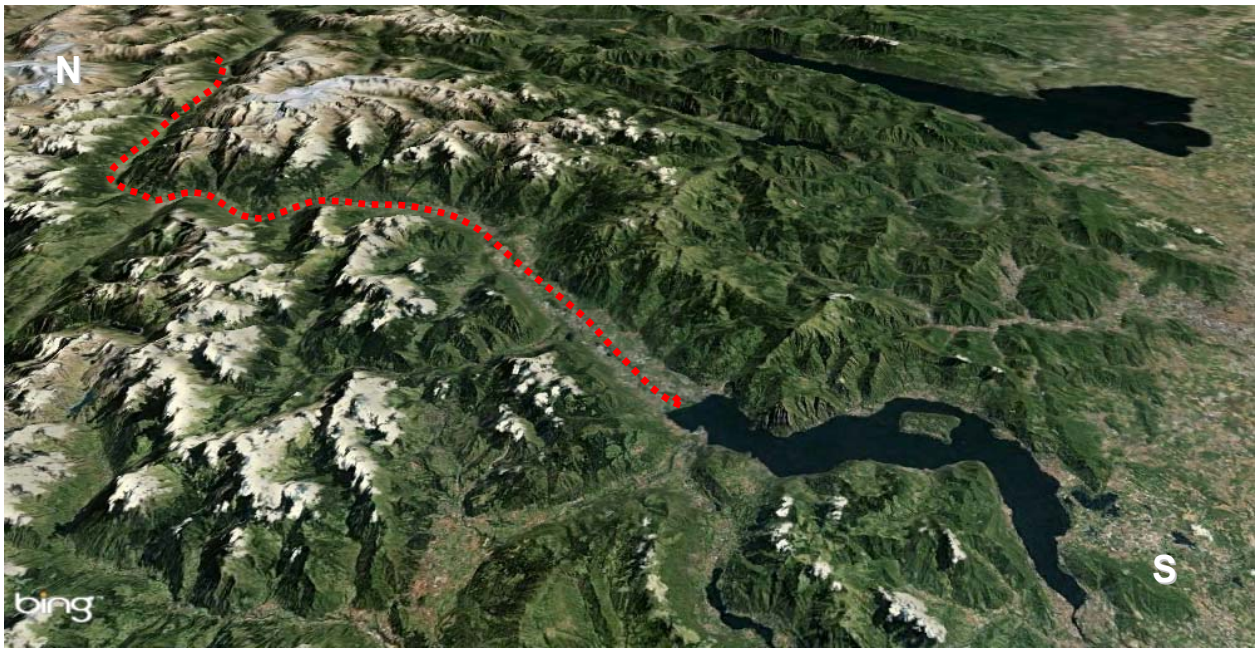


Figura 3.3: rappresentazione grafica 3D della Valle Camonica [Fonte: Google Earth]

La Valle è attraversata dal fiume Oglio, che nasce a Ponte di Legno dalla confluenza dei torrenti Frigidolfo e Arcanello e sfocia nel Lago d'Iseo tra i Comuni di Pisogne e Costa Volpino; all'altezza del Comune di Rogno la sua sponda occidentale rientra sotto l'amministrazione della Provincia di Bergamo.

Numerosi sono i torrenti che scendono dai lati dei monti per congiungersi all'Oglio, di cui alcuni sono stagionali e durante l'estate si trovano in secca. Ad alta quota vi sono molteplici laghi alpini (es. Lago dell'Aviolo), oltre a numerosi bacini imbriferi costruiti nella prima metà del XX secolo al fine di canalizzare le acque verso le centraline idroelettriche della zona (es. Lago d'Arno).

Grazie alle sue **risorse idriche**, la Valle Camonica rappresenta un'importante realtà per quanto riguarda la produzione idroelettrica. La prima centralina sorse nel 1888 a Breno, ma dal 1907 con la nascita dell'ELVA vengono poi fondate quelle di Niardo, Darfo Boario Terme e Vezza d'Oglio. Sorsero poi le grandi centrali di Temù, Sonico, Isola, Cedegolo, Cividate Camuno, Gratacasolo e Grevo, e in tempi più recenti sono state costruite le centrali di Edolo, San Fiorano e Cedegolo, che producono la maggior parte dell'energia idroelettrica camuna.

Da Cedegolo a Cividate è visibile un canale di convogliamento delle acque dei torrenti della Valle, costruito nel 1926 a fine idroelettrico.

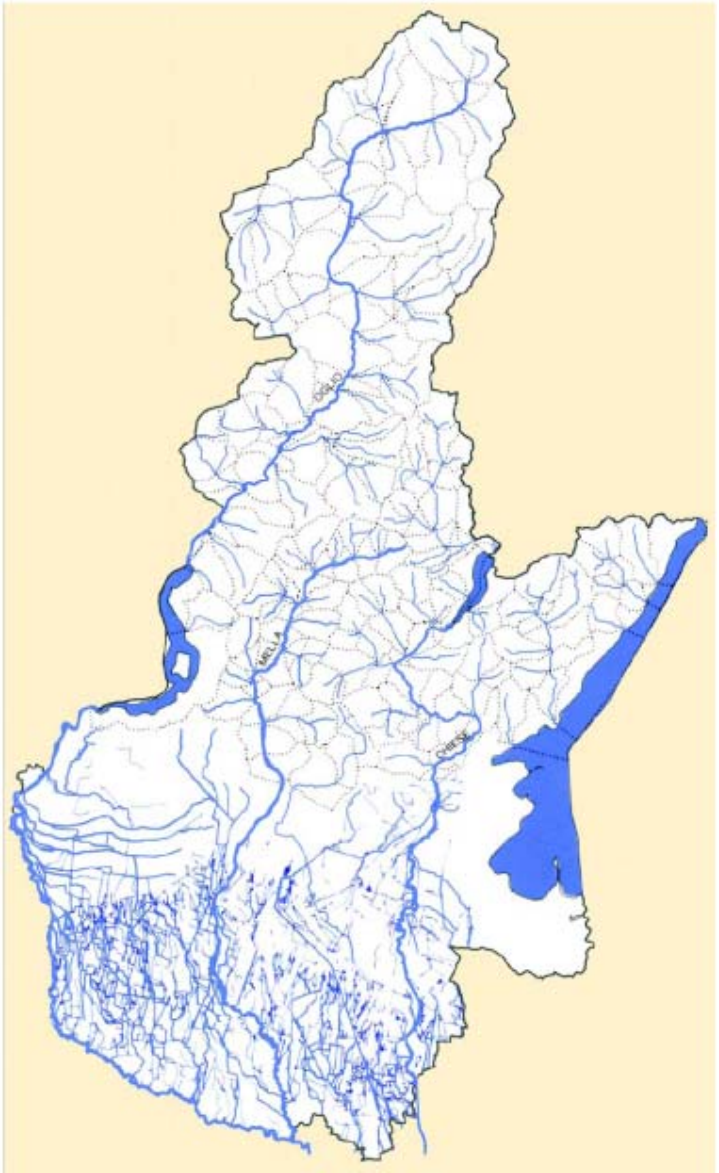


Figura 3.4: rappresentazione rete idrografica provincia di Brescia [Fonte: PTCP]

A causa della sua vasta estensione la Valle Camonica viene considerata sia una vallata alpina, nel settore più a Nord, che prealpina, in quello più meridionale; la Valle è racchiusa tra i monti del gruppo dell'Adamello a Est e quelli delle Prealpi Orobiche a Ovest ed è ricca di vallate laterali, tra cui le più importanti sono la Valle di Corteno, la Val Paisco, la Valle di Saviore e la Val Grigna.
Sul versante occidentale dell'Oglio vi sono le Prealpi Orobiche, formate soprattutto da calcari, come la dolomia; sono inoltre presenti conglomerati di verrucano lombardo, pietra arenaria che costituisce il supporto per le incisioni rupestri della Valle, e numerosi giacimenti di ardesia.
Presso il Lago d'Iseo, nella zona tra Costa Volpino e Pisogne, si trovano giacimenti di gessi silicati, mentre a Nord, sulla dorsale che divide la Val Camonica dalla Valtellina, vi sono le miniere da cui si estraeva il marmo di Vezza d'Oglio.

Il clima varia molto in base alla zona e all'altimetria a cui ci si trova: si parte dai 187 m slm di Pisogne fino ai 1.257 m di Ponte di Legno, oscillando fra zone di classificazione climatica E ed F [1]; molto dipende anche dall'esposizione ai venti e all'ombreggiatura prolungata, tanto da far segnare significativi sbalzi climatici.
Climaticamente è possibile suddividere la Valle Camonica in cinque sezioni differenti, da Sud a Nord:

- Lago d'Iseo – Gianico: settore orientato da Sud-Ovest a Nord-Est e influenzato dalle fredde brezze che risalgono dal vicino lago;
- Gianico - Cividate Camuno: tratto di Valle sempre disposto da Sud-Ovest a Nord-Est, ma caratterizzato da massime estive più alte che nei restanti segmenti per via della minor incidenza delle brezze lacustri e del notevole soleggiamento, dovuto sia alla modesta altezza dei monti, sia alla notevole larghezza della vallata;
- Cividate Camuno - Forno d'Allione: in questo settore la Valle subisce un restringimento e le temperature estive e invernali decrescono. La disposizione da Nord verso Sud e gli alti monti vicini delimitano e riducono il soleggiamento del fondovalle, rendono la zona molto ventosa;
- Forno d'Allione - Edolo: anche questo troncone è disposto da Nord verso Sud, le temperature massime decrescono gradualmente all'aumentare dell'altimetria e le minime

[1] Classificazione del territorio nazionale in zone climatiche ai fini del contenimento dei consumi di energia necessaria al funzionamento degli impianti termici di riscaldamento. La zona climatica di appartenenza indica in quale periodo e per quante ore è possibile accendere il riscaldamento negli edifici:
E ⇨ 15 ottobre – 15 aprile, 14 ore/gg;
F ⇨ nessuna limitazione.

subiscono un brusco calo presso la piana di Malonno, dove si insacca l'aria fredda a causa della strozzatura di Forno d'Allione;

- Edolo - Passo del Tonale: l'ultimo settore è disposto circa da Ovest ad Est ed è caratterizzato da minime molto basse d'inverno, il sole che riesce a scaldare poco e la neve frequente e resistente anche per lunghi periodi.

Per quanto riguarda **flora e fauna e biodiversità**, in Valle Camonica sono presenti diversi parchi tutelati con interesse naturalistico che varia da rilevanza nazionale sino ad interesse locale:

- Parco nazionale dello Stelvio;
- Parco regionale dell'Adamello;
- Riserva naturale delle incisioni rupestri di Ceto, Cimbergo, Paspardo e Nadro;
- Riserva naturale delle valli di Sant'Antonio;
- PLIS dell'Alto Sebino e PLIS del Lago Moro;

unitamente alla presenza di diversi parchi archeologici:

- Parco archeologico nazionale dei Massi di Cemmo;
- Parco archeologico comunale di Seradina-Bedolina a Capo di Ponte;
- Parco archeologico di Asinino-Anvòia ad Ossimo;
- Parco archeologico comunale di Luine a Darfo Boario Terme;
- Parco archeologico comunale di Sellero;
- Parco archeologico comunale di Sonico.

La viabilità di percorrenza della Valle Camonica vede quali principali arterie infrastrutturali:

- la 

del Tonale e della Mendola, che collega la Valle con Bergamo attraverso la Val Cavallina;
- la 

che costeggia la sponda orientale del Lago d'Iseo a arriva sino a Brescia;

che si congiungono poi a loro volta all'ingresso della Valle, poco a Nord del Comune di Lovere.

Il territorio è inoltre attraversato da Pisogne fino a Edolo dalla linea ferroviaria (ferrovia suburbana), denominata linea S21 Brescia-Iseo-Edolo.

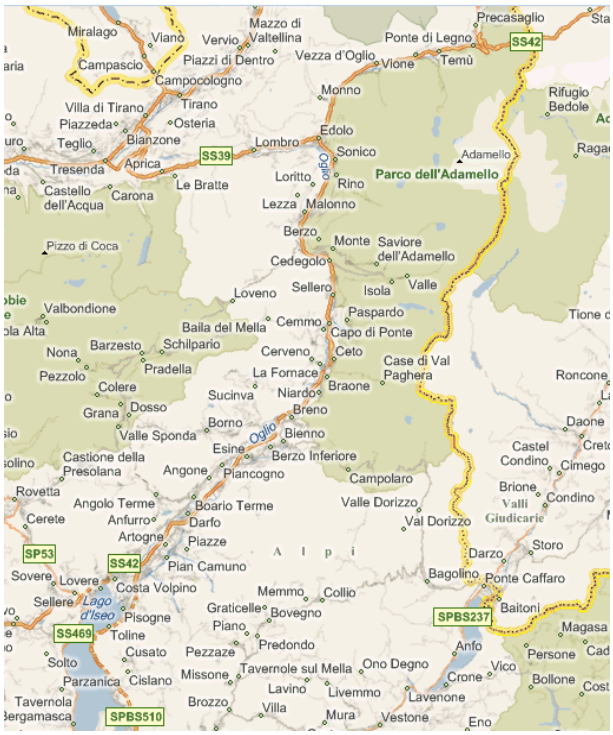


Figura 3.5: viabilità principale a servizio della Valle Camonica [Fonte: PTCP]

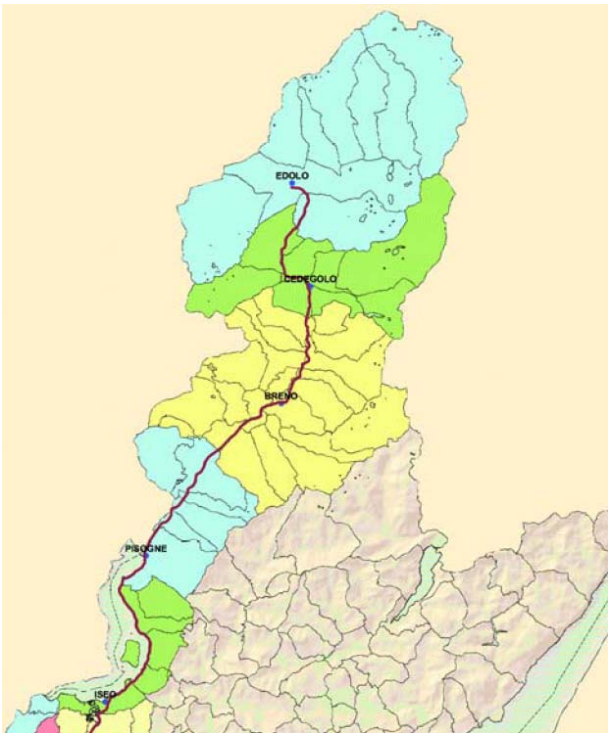


Figura 3.6: rete ferroviaria suburbana – Linea S21 Brescia-Iseo-Edolo [Fonte: Provincia di Brescia]

Vi sono poi diversi accessi vallivi attraverso i passi montani, di cui alcuni importanti ed ancor oggi utilizzati (Passo dell'Aprica e Passo del Tonale), mentre altri risultano aperti solo durante la stagione estiva e per ragioni turistiche:

Tabella 3.1: accessi alla Valle Camonica dai passi montani

Valico	*Altitudine*	*Ubicazione*	*Collegamento*	*Infrastruttura*
Passo dell'Aprica	1.126 m	Nord-Ovest	con media Valtellina (Provincia di Sondrio)	SS 39 Strada Statale dell'Aprica
Passo del Tonale	1.828 m	Nord-Est	con Val di Sole (Provincia di Trento)	SS 42 Strada Statale del Tonale e della Mendola
Passo del Mortirolo	1.850 m	Nord	con media Valtellina (Provincia di Sondrio)	Strada provinciale

Valico	*Altitudine*	*Ubicazione*	*Collegamento*	*Infrastruttura*
Passo di Gavia	2.621 m	Nord	con Valfurva, Bormio e l'alta Valtellina (Provincia di Sondrio)	ex SS 300 del Passo Gavia
Passo di Crocedomini	1.875 m	Est	con Valle del Caffaro, e Val Trompia (Provincia di Brescia)	ex SS 345 delle Tre Valli ex SS 669 del Passo Crocedomini
Passo della Presolana	1.293 m	Sud-Ovest	con alta Valle Seriana (Provincia di Bergamo)	ex SS 671 della Val Seriana
Passo del Vivione	1.826 m	Est	con le vallate secondarie (Valle di Scalve e Val Paisco)	ex SS 294 della Valle di Scalve

3.2. Il fiume Oglio sopralacuale

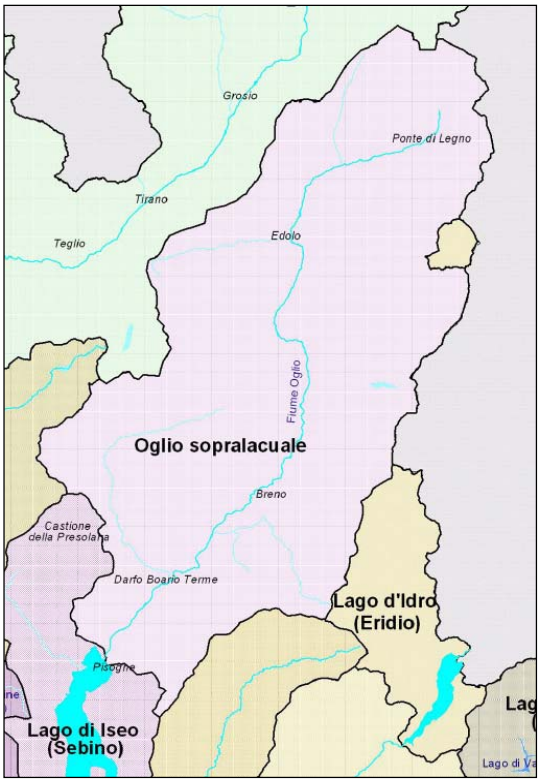
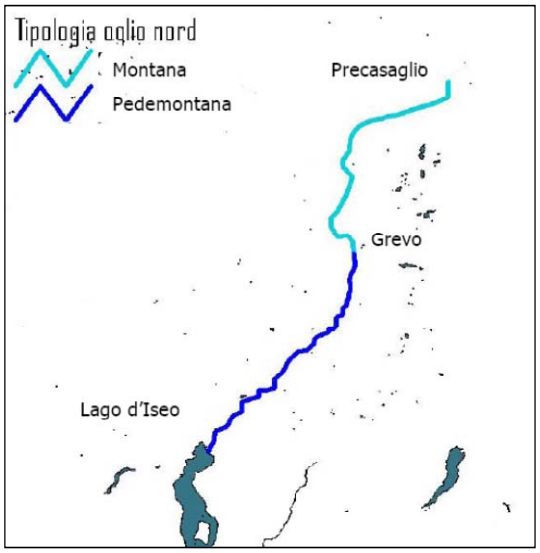
L'area montana delle tre valli, Camonica, Trompia e Sabbia, costituisce il 90% del bacino montano del fiume Oglio; solo la parte orientale della Provincia fa parte del sistema idrologico del Sarca, Garda e Mincio.

L'Oglio nasce nel gruppo dello Stelvio e il ramo dell'Oglio di Narcanello a Ponte di Legno si unisce ad altri due rami, l'Oglio Arcanello e l'Oglio Frigidolfo, per dare origine al corso fluviale vero e proprio. Il fiume scorre per un tratto definito alpino fino a Edolo, un tratto medio fino a Breno e un tratto basso tra Breno e Pisogne, dove confluisce nel Lago di Iseo. La lunghezza totale dell'asta fluviale è pari a circa 80 km; la quota media del bacino è di 1.535 m s.l.m. e la quota minima, in corrispondenza dell'immissione nel lago, è di 185 m s.l.m..

L'aspetto degli alvei nelle zone vallive è tipicamente recente, con evoluzioni anche repentine dovute a fasi irregolari di accumulo ed erosione di detriti.

Secondo una relazione tecnica riportata nel PTUA, l'Oglio sopralacuale può essere suddiviso in differenti tratti secondo caratteristiche distintive legate ad aspetti morfologici del corso d'acqua e delle aree adiacenti, come riportato nella tabella seguente.

Tabella 3.2: tratti caratterizzanti l'Oglio sopralacuale [Fonte: PTUA]

Tratto	*Caratteristiche salienti*	*Rappresentazione tipologia*
Da Temù verso monte	Tratto montano, incassato, parzialmente e localmente confinato, contesto relativamente urbanizzato	
Da Temù a Edolo	Tratto montano, parzialmente e localmente confinato	
Da Edolo a Cedegolo	Ultimo tratto montano, alveo tipo a canale singolo a barre alternate	
Da Cedegolo a Capo di Ponte	Tipologia pedemontana, contesto urbanizzato ed artificializzato	
Da Capo di Ponte a Piamborno	Tipologia pedemontana, modesto restringimento della sezione, alveo tipo a canale singolo	
Da Piamborno a Darfo	Tipologia pedemontana, alveo tipo a canale singolo localmente a barre alternate	
Da Darfo al Lago d'Iseo	Passaggio dall'alveo tipo a canali intrecciati a transizionale e a canale singolo, buona disponibilità di sedimento in alveo	

Il fiume Oglio è alimentato da nevai e ghiacciai perenni e di conseguenza il regime è da definirsi fluviale. La parte sopralacuale vede il suo deflusso inserito in un territorio fortemente antropizzato e lo stesso corso d'acqua risulta interessato da numerose opere di regimazione sia

trasversali che longitudinali. L'intera rete idrografica, infatti, ha assetto e regimi poco naturali a causa del fitto sistema di utilizzo prevalentemente idroelettrico della risorsa; questa situazione ha creato in passato il problema delle aste fluviali di pianura praticamente asciutte a causa delle sottrazioni d'acqua, problema solo recentemente risolto grazie alla promulgazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua.

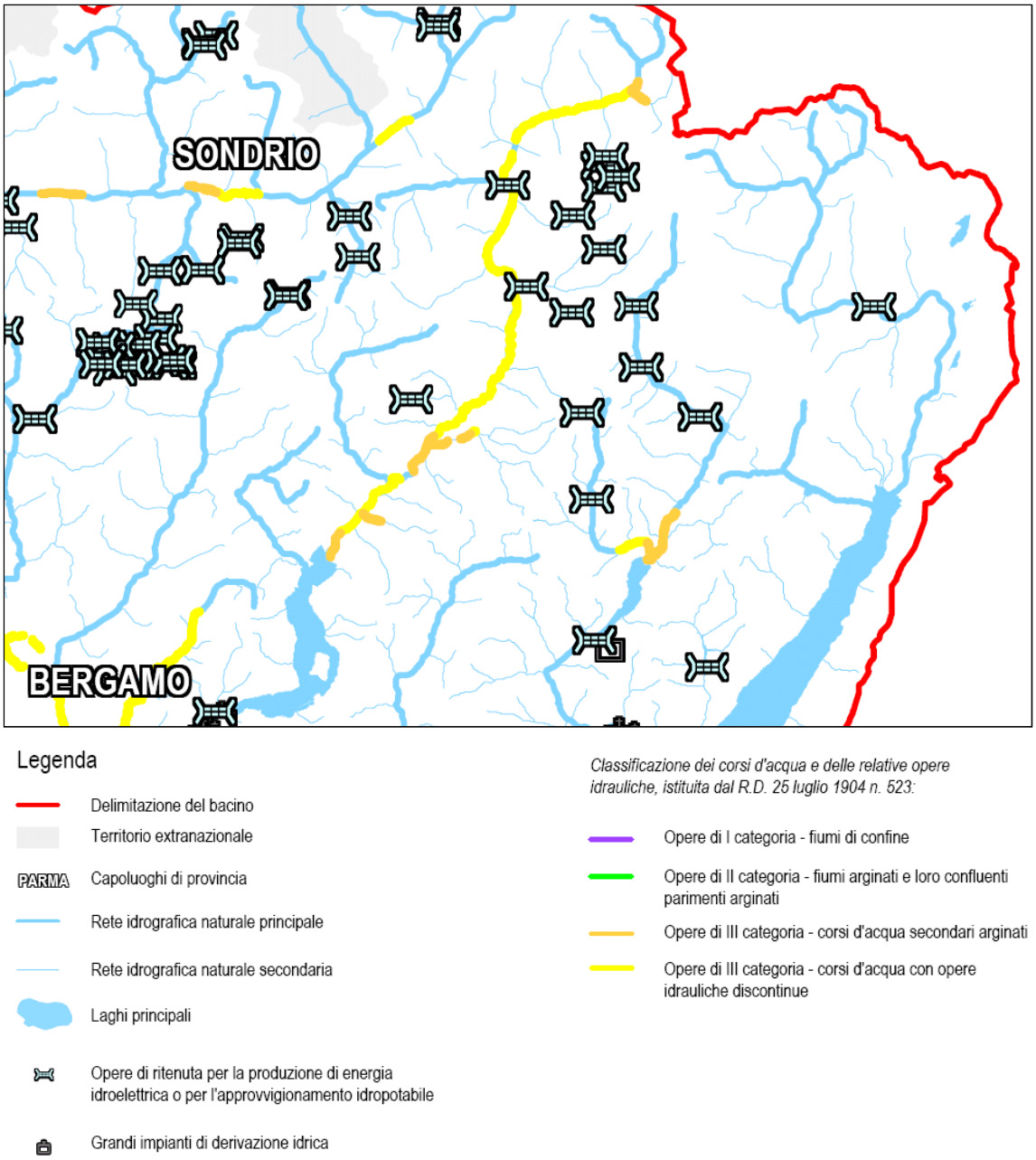


Figura 3.7: principali opere di sfruttamento della risorsa idrica sull'Oglio sopralacuale [Fonte: PTUA]

Dal punto di vista della naturalità fisica e morfologica l'Oglio sopralacuale denota nel complesso una parziale perdita di naturalità legata in gran parte all'avanzamento delle aree urbanizzate, ad interventi di contenimento idraulico ed alla presenza di dighe e sbarramenti.
Il corso d'acqua era già stato segnalato nella L.R. 30 novembre 1983 come "area di rilevanza ambientale", dato che lungo il suo tragitto attraversa una grande varietà di ambienti particolarmente interessanti sotto il profilo naturalistico: da quelli in ambito montano, meno alterati dall'azione dell'uomo, a quelli sempre più antropizzati della popolosa media Val Camonica, fino ad incontrare il Lago d'Iseo. Il tratto di Oglio sopralacuale che va da Temù sino a Capo di Ponte è inserito nel contesto del Parco regionale dell'Adamello, mentre nel tratto più a valle sono presenti alcuni Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (Parco dell'Alto Sebino e Parco del Barberino).

Dal punto di vista geologico, il fiume Oglio nel tratto sopralacuale presenta un letto costituito da materiali prevalentemente ciottolosi e ghiaiosi, con blocchi lungo praticamente tutto il corso. Tendenzialmente i sedimenti d'alveo emersi e sommersi risultano più grossolani di quelli di barra, mentre quelli di sponda presentano granulometrie inferiori, con dominanza di depositi sabbiosi nei trenta chilometri finali prima dell'immissione nel Lago d'Iseo a Pisogne.
Il profilo di fondo si presenta complessivamente regolare, con una più marcata variazione di pendenza nei chilometri iniziali. Le dimensioni granulometriche non presentano un chiaro trend correlabile a naturali variazioni del profilo di fondo, a causa dell'apporto solido dei tributari. Evidente appare invece la correlazione tra variazioni granulometriche ed apporti solidi degli affluenti, i quali sono numerosi lungo tutto il corso esaminato. A questo proposito si segnalano in particolare il torrente che scende dalla Val Rabbia, il Palobbia ed il Grigna, i cui apporti modificano sensibilmente l'omogeneità granulometrica dei depositi.

Per quanto riguarda **lo stato di qualità delle acque**, l'indice salute nei vari tratti si assesta su valori medi ed abbastanza omogenei, per via della totale mancanza di tratti in ottima salute da un lato e di tratti molto compromessi dall'altro.
Dai dati ufficiali a disposizione (ARPA Lombardia, PTUA, Rapporto sulla qualità delle acque della Provincia di Brescia), la qualità delle acque del tratto d'Oglio sopralacuale può essere complessivamente definita "Buona".

Tabella 3.3: stato ecologico e chimico del fiume Oglio sopralacuale nel triennio 2009-2011 [Fonte: Stato delle acque superficiali della Provincia di Brescia - Rapporto annuale 2012, sett. 2013]

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Oglio	Ceto	BUONO	macroinvertebrati, diatomee, cromo	BUONO	-
	Vione	BUONO	macroinvertebrati, cromo	BUONO	-
	Edolo	BUONO	macroinvertebrati, cromo, arsenico	BUONO	-
Oglio Frigidolfo	Ponte di Legno	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	-

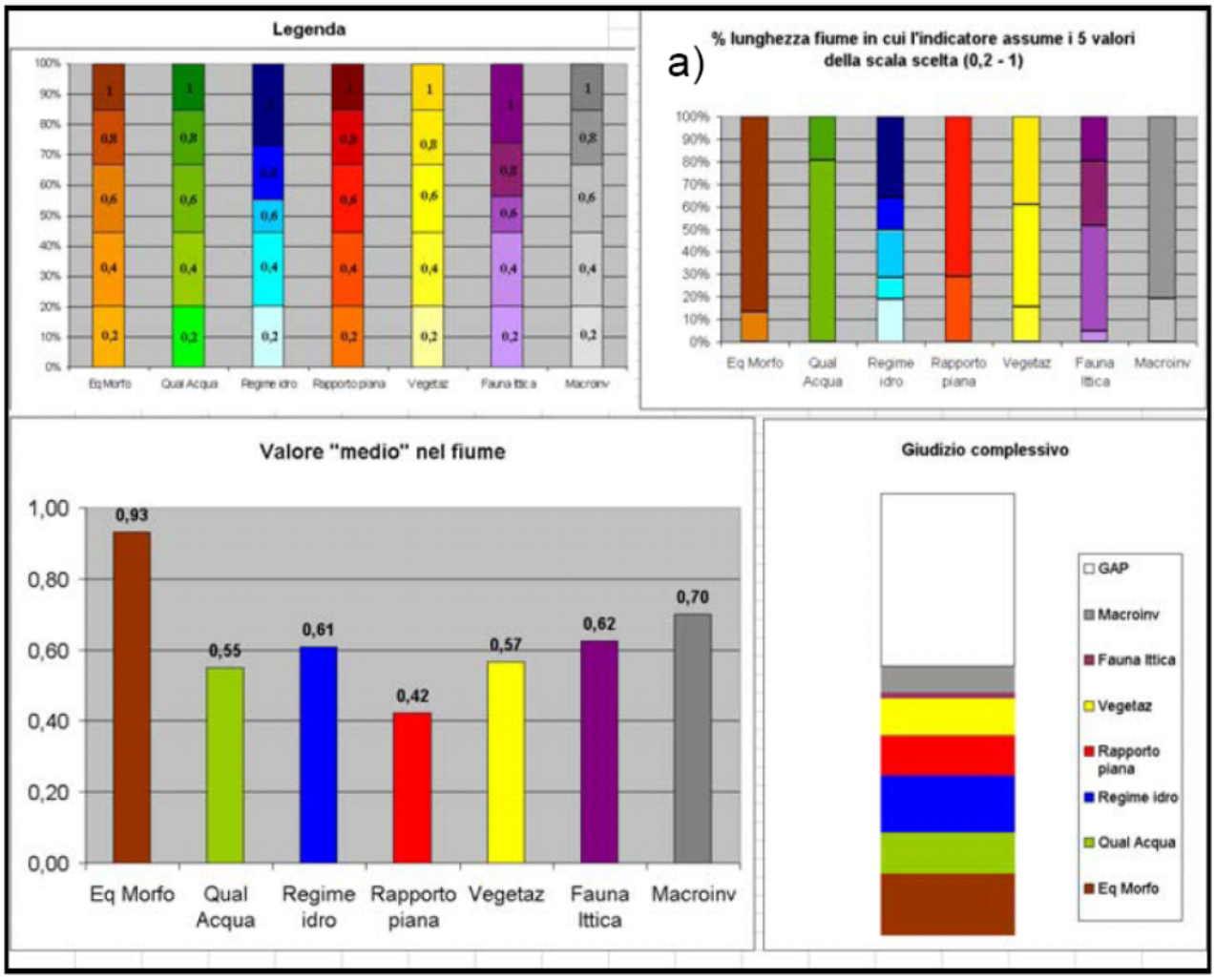
Tabella 3.4: stato ecologico e chimico del fiume Oglio sopralacuale nel triennio 2009-2011 [Fonte: Stato delle acque superficiali della Provincia di Brescia - Rapporto annuale 2012, sett. 2013]

Corso d'acqua	Località	Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	STATO CHIMICO
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
		Classe					
Oglio	Ceto	SUFFICIENTE	-	-	-	BUONO	BUONO
	Vione	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO
	Edolo	BUONO	-	-	-	ELEVATO	BUONO
Oglio Frigidolfo	Ponte di Legno	-	-	-	-	ELEVATO	BUONO

Tabella 3.5: sintesi delle informazioni sulla qualità delle acque [Fonte: PTUA]

CORPO IDRICO	STAZIONE	LIM	IBE	SECA (Classe)	SACA
Oglio	Vezza d'Oglio	3	III	3	
	Esine	2	III	3	
	Costa Volpino	2			

Tabella 3.6: sintesi delle informazioni sulla qualità delle acque [Fonte: PTUA]



Per la definizione delle precipitazioni di breve durata e forte intensità, necessarie per la stima dei dati idrogeologici e idraulici, si fa riferimento alle stazioni pluviometriche interne o molto prossime al bacino idrografico del fiume. Fra le principali stazioni presenti territorialmente in Valle Camonica e nelle zone limitrofe vi sono:

- Temù;
- Edolo;

- Lago d'Arno;
- Breno;
- Memmo;
- Gaver;
- S. Caterina Valfurva;
- Tirano;
- Scais;
- Gorno.



Figura 3.8: estratto carta delle stazioni pluviografiche e dei topoieti

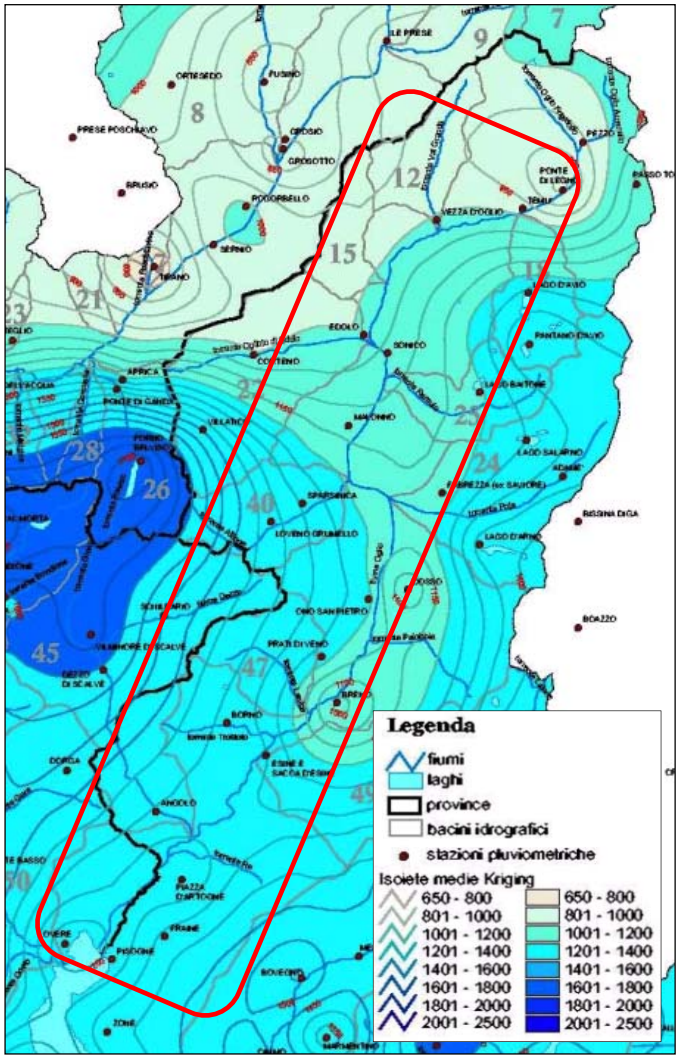


Figura 3.9: estratto della Carta delle precipitazioni medie annue del territorio alpino della Regione Lombardia precipitazioni medie annue in mm [1891-1990]

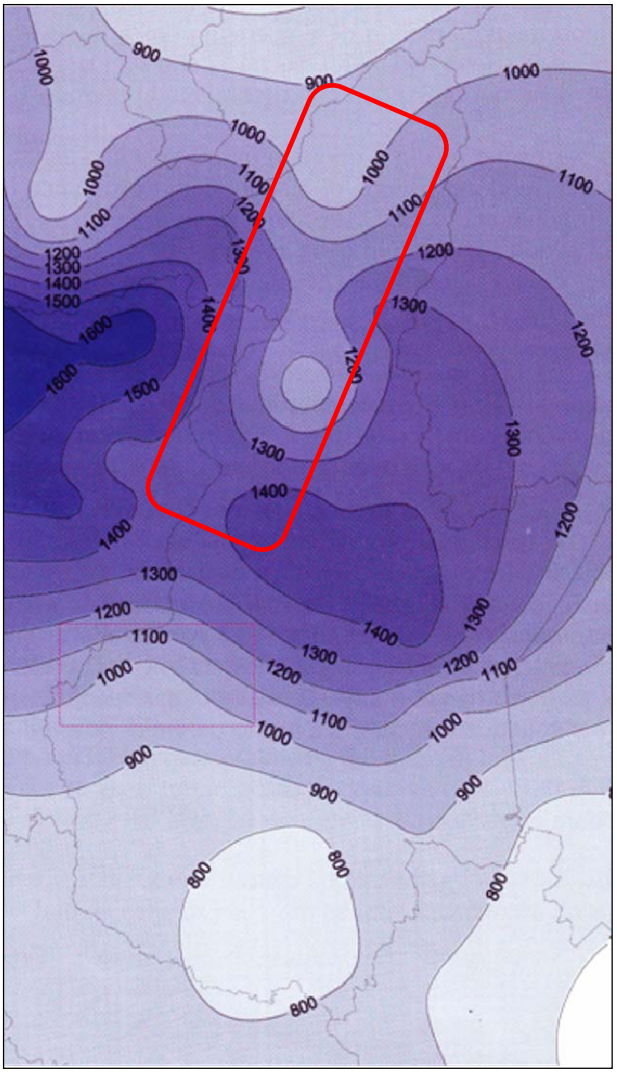


Figura 3.10: precipitazioni medie annue in mm [1971-2006]

4. FASE DI RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI

4.1. Introduzione

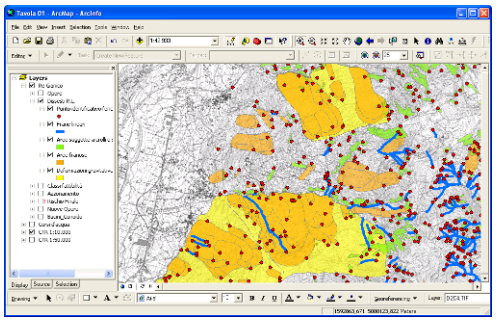
L'obiettivo prioritario dello Studio è quello di definire le principali criticità idrauliche ed idrogeologiche degli 84 sottobacini idrografici in esame e fornire le indicazioni progettuali per la difesa del suolo, corredate dalla stima dei costi.

Lo sviluppo metodologico dell'obiettivo prefissato impone di sommare alle informazioni esistenti del territorio quelle nuove derivanti dai sopralluoghi effettuati e di creare specifiche carte tematiche, con un apposito database di informazioni associato, che costituiscano lo strumento di indagine del territorio, sempre aggiornabile nel tempo in funzione dei prossimi sistemi di rilevamento e della disponibilità crescente di dati.

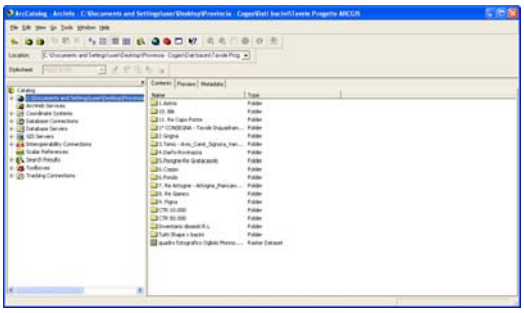
Per l'elaborazione dei dati si è utilizzato il programma ESRI ArcGIS, con il quale sono state create le diverse carte tematiche, grazie alle capacità GIS (Geographic Information Systems) di integrare informazioni spaziali e informazioni alfa-numeriche.

Con la redazione dello Studio, oltre alle tavole cartografiche realizzate, è stato quindi sviluppato anche un database, sempre modificabile ed aggiornabile in qualunque momento, per la catalogazione delle opere esistenti, rilevate nella fase dei sopralluoghi, e delle opere di intervento proposte nei territori dei bacini indagati.

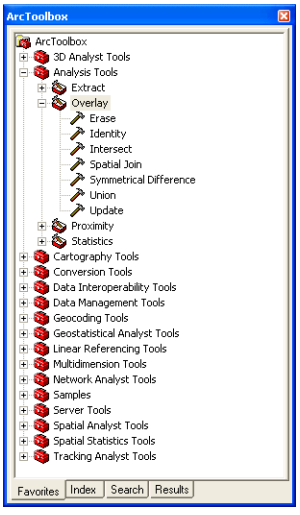
ArcMap



ArcCatalog



ArcToolbox



Il programma di elaborazione dei dati è composto da tre applicativi differenti:

- ArcMap è lo strumento principale di editing e consultazione, creazione e gestione degli shapefile e delle mappe;
- ArcCatalog è un'interfaccia per la gestione shape file e delle altre strutture dati utilizzate;
- ArcToolbox è un'interfaccia grafica dalla quale si attivano funzioni avanzate di editino e conversione dati fra diversi formati.

4.2. Il materiale a disposizione

Il materiale utilizzato per la realizzazione delle tavole è molteplice, dato che le carte realizzate sono numerose e le elaborazioni proposte sono complesse e articolate. Sostanzialmente ci si è serviti dei seguenti elementi:

- la cartografia tecnica di base (voli fotogrammetrici comunali, ortofoto e fogli C.T.R.);
- gli shape file della Regione Lombardia e della Provincia di Brescia;
- il materiale raccolto nei Comuni;
- le indagini ed i sopralluoghi eseguiti sul territorio;
- tutti gli elaborati grafici e informatizzati che si è potuto reperire sull'ambito territoriale oggetto di studio.

I risultati ottenuti dalla ricerca dei dati a disposizione sono riportati alla fine della presente Relazione tecnica, nell'apposito **Cap. 10 Allegato**.

Nel seguito vengono dettagliate le principali fonti informative e le tipologie di dati raccolti.

4.2.1. SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Lombardia

Si tratta di dati cartografici (Carta Tecnica Regionale) desunti da ortofoto, nonché di dati di uso del suolo, dei vincoli ambientali e paesaggistici, carta delle valanghe, ecc.. La numerosità e la complessità dei dati si rende necessaria al fine di costruire una visione tanto complessiva quanto completa dei sottobacini in esame.

http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale

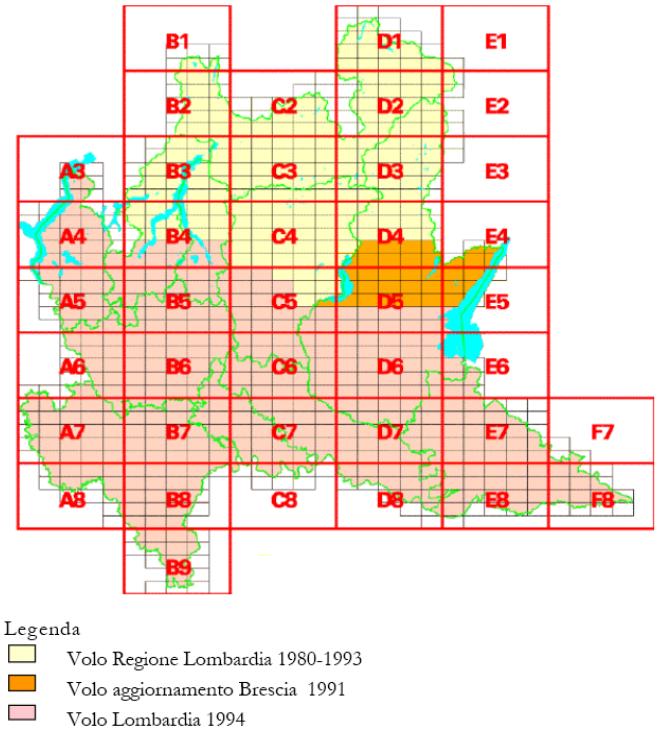
4.2.2. Cartografia Tecnica Regionale (CTR)

La C.T.R. è la carta topografica a scala di maggior dettaglio che rappresenta l'intero territorio regionale. La serie di CD-ROM utilizzata per il presente lavoro contiene tutte le immagini digitali della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) alla scala 1:10.000 della Regione Lombardia e un

software che permette la consultazione e la visualizzazione delle immagini secondo modalità grafiche e alfanumeriche.

Il territorio della Regione Lombardia, la cui superficie è di circa 23 km^2, è suddiviso sulla C.T.R. in 39 fogli, corrispondenti al taglio della cartografia regionale in scala 1:50.000, ognuno dei quali è contraddistinto da una lettera maiuscola sull'asse orizzontale (dalla "A" alla "F"), da sinistra verso destra, e da un numero sull'asse verticale (dall'1 al 9), dall'alto verso il basso. Ogni foglio è a sua volta suddiviso in 25 sezioni individuate da una seconda lettera minuscola (dalla "a" alla "e") e da un secondo numero (dall'1 al 5), sempre da sinistra a destra e dall'alto verso il basso.

La figura a fianco evidenzia le edizioni della C.T.R. disponibili nelle diverse parti del territorio regionale.



Le immagini della C.T.R. sono state acquisite in formato digitale per essere utilizzate, all'interno del GIS, come sfondo sui cui inquadrare, localizzare, rappresentare i dati e le informazioni geografiche del sistema e poterle gestire interattivamente a video.

Ove disponibili, si sono utilizzati i fogli CTR aggiornati scaricabili dal GEOportale della Regione.

4.2.3. Ortofoto AIMA

Per la Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia è stato sviluppato un sistema web in modo da permettere la diffusione capillare di ortofoto.

La Regione Lombardia è stata una delle prime Amministrazioni ad acquisire le ortofoto a colori della Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma: immagini con risoluzione di un metro al suolo che garantiscono un livello qualitativo ed un contenuto informativo elevati.

Su iniziativa dei tecnici che operano all'interno della Regione Lombardia sono state distribuite le ortofoto mosaicate via web e si è creata così una banca dati accessibile direttamente da ambienti GIS e CAD.

Le ortofoto a colori del GEOPortale della Regione sono state utilizzate per la realizzazione delle tavole di inquadramento iniziali, nelle fasi dei sopralluoghi e nella definizione degli usi del suolo e aree urbanizzate, nonché nella rappresentazione delle opere esistenti e di progetto in comparazione con i fogli CTR e/o i voli fotogrammetrici.

4.2.4. Geoportale Cartografico Nazionale (PCN)

Il Geoportale Nazionale permette la visualizzazione e l'utilizzo della cartografia di base nazionale, prodotta a seguito dell'accordo integrativo tra Stato - Regioni del 12 ottobre 2000 sul Sistema Cartografico di Riferimento. Gli strati cartografici disponibili sono: ortofoto b/n e colore, cartografia IGM, dati interferometrici satellitari prodotti nell'ambito del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale, ecc..

4.2.5. Dati georeferenziati sulle Opere di Difesa del Suolo (ODS)

Si tratta di un database georeferenziato che contiene le principali opere di difesa del suolo presenti sul territorio. Ad ogni opera corrisponde un database – in access - in cui sono raggruppati i principali dati desunti dai progetti esecutivi e dai rilievi del terreno.

4.2.6. Inventario dei Fenomeni Franosi (IFFI)

L'Inventario dei Fenomeni Franosi, realizzato dall'ISPRA e dalla Regioni e Province Autonome, contiene le informazioni sui fenomeni franosi verificatesi sul territorio nazionale; l'inventario rappresenta la banca dati sulle frane più completa e di dettaglio esistente in Italia, contenente il dettaglio della cartografia delle frane (scala 1:10.000) e il numero di parametri ad esse associati.
http://www.sinanet.isprambiente.it/progettoiffi

4.2.7. Progetto strategico 5.3.1: carte di pericolosità per crolli e per colate

Si tratta di cartografie d'insieme (scala 1:25.000, 1:50.000), derivate da analisi multivariata, di alcuni particolari fenomeni di dissesti, ovvero i più frequenti presenti in un'area.
Le cartografie relative alle colate analizzano vari parametri morfologici e di uso del suolo, mentre quelle relative ai crolli in roccia applicano un modello tridimensionale di scendimento massi a partire da pareti rocciose a rischio preliminarmente identificate.

4.2.8. Corine Land Cover e DUSAF: uso e copertura del suolo

Il progetto Corine Land Cover (CLC) è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio a scala 1:100.000, con 44 classi di copertura del suolo suddivise in 3 tre livelli (5 classi per il primo livello, 15 per il secondo livello e 44 per il terzo), con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale.
La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 e al 2006.
A partire dall'analisi del Programma Europeo Corine Land Cover, Regione Lombardia ha realizzato poi uno strumento di analisi e monitoraggio dell'uso del suolo (DUSAF), omogeneo su tutto il territorio nazionale e condiviso tramite il Geoportale. Il DUSAF è ottenuto da fotointerpretazione delle foto aeree Agea ed è aggiornato al 2012.

4.2.9. Progetto SIBCA

Il Progetto SIBCA raccoglie tutti i dati idromorfologici relativi a diversi bacini alpini. Questi dati forniscono i principali indici idraulici e morfologici, nonché le portate di massima piena e la magnitudo dei bacini alpini, suddivisi per livelli di complessità morfologica.
http://www.cartografia.regione.lombardia.it/website/ViewerSIBCA/viewer.htm

4.2.10. Dati idrografici nazionali

Nello Studio si è presa in considerazione la banca dati Idrografia nazionale 1:10.000 del CISIS (Centro Interregionale per i Sistemi Informatici, Geografici e Statistici). La Banca dati, derivata dai Database regionali e carte tecniche, offre un'adeguata accuratezza geometrica e la definizione grafica dei vari livelli gerarchici, anche se non sempre definiti e rappresentati in modo omogeneo a livello nazionale.

4.2.11. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Si tratta di dati ufficiali relativi ai vincoli apposti all'interno del Piano sulla base di studi condotti a scala locale o regionale, su aree a rischio idrogeologico.
Si è fatto riferimento anche a tutte le informazioni desumibili dagli studi effettuati dall'Autorità di Bacino del fiume Po sui sottobacini dell'Oglio nell'ambito dello "Studio di fattibilità idraulica del fiume Oglio nel tratto da Sonico alla confluenza in Po".
http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home.html

4.2.12. Protezione Civile

Fra il materiale di riferimento utilizzato nella redazione del presente Studio, si sono considerati i dati relativi ai documenti del Programma di Previsione e Prevenzione e dei Piani di emergenza, predisposti dalla Protezione Civile della Provincia di Brescia. Tale materiale contiene informazioni relative agli scenari di rischio, in particolare idrogeologico e alluvionale, nonché relativo ai Piani di Emergenza Comunali (ove presenti sul territorio in esame).
Sempre per quanto riguarda il materiale della Protezione Civile provinciale, si sono considerate anche le schede relative alle aree critiche, individuate a seguito di indagini e interpretazioni geologiche dei dati ottenuti dalla interfonometria differenziale SAR con la tecnica PS (Permanent Scatterers Technique), riguardanti i fenomeni franosi e di subsidenza esistenti.

4.2.13. Comunità Montana di Valle Camonica e Consorzi Forestali

La Comunità Montana di Valle Camonica, così come i Consorzi Forestali, hanno messo a disposizione l'intero materiale presente nei propri archivi, relativo in particolare ai progetti di sistemazione frane e di assetto idraulico e ai progetti delle opere realizzate sui torrenti.

4.2.14. Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei fiumi Oglio, Cherio, Mella, Garza, Chiese

Lo studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei fiumi Oglio, Cherio, Mella, Garza e Chiese ha avuto come scopo la definizione degli interventi necessari per dare attuazione alle linee definite nel Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e nel Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Il risultato atteso è stato la predisposizione dei progetti di fattibilità degli interventi da realizzare e del piano generale di monitoraggio e manutenzione.
Nell'ambito dello studio, le analisi idrauliche condotte hanno avuto come obiettivo:

- la delimitazione delle aree allagabili per piene con diverso tempo di ritorno;
- la delimitazione delle fasce fluviali per il fiume Cherio ed il torrente Garza;
- l'individuazione e la verifica dello stato di sicurezza del sistema difensivo esistente lungo i corsi d'acqua;
- l'individuazione del franco rispetto alla piena di progetto per tutti i tratti arginati,
- la definizione degli interventi di sistemazione idraulica necessari in adeguamento ed integrazione delle opere esistenti lungo i due corsi d'acqua.

4.2.15. Amministrazioni e Uffici Tecnici comunali

Per ciascun Comune si sono raccolti tutti i dati reperibili negli Uffici Tecnici di competenza, riguardanti le opere di versante e fluviali realizzate nei bacini oggetto d'indagine e, più in generale, il materiale a disposizione ritenuto rilevante ai fini dello Studio, tra cui nello specifico:

- studi idrogeologici e territoriali di dettaglio: studi di carattere locale con approfondimenti specifici su alcune aree comunali particolari o su fenomeni franosi ritenuti ad elevato rischio idrogeologico e che prevedono già indicazioni di intervento;
- studi sulla componente geologica e sul Reticolo Idrico Minore (RIM): comprendono una prima zonazione della pericolosità idrogeologica, in particolar modo per le aree urbanizzate/urbanizzabili, con una corrispondente assegnazione ad una classe di fattibilità in funzione del rischio. Inoltre, tali studi riportano le principali aree a rischio idrogeologico inserite nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po, prioritarie per la definizione gli interventi, nonché l'individuazione del Reticolo Idrico Minore e relative aree a rischio individuate lungo il medesimo;
- studi urbanistici PRG/PGT: per ciascun Comune si sono reperiti i Piani di Governo del Territorio e gli studi urbanistici necessari ad acquisire la destinazione d'uso delle diverse zone del territorio.

5. LE CARTE TEMATICHE DI INQUADRAMENTO

Nei paragrafi seguenti vengono presentate e descritte le prime quattro tavole generali di inquadramento del territorio (Tav.01 ÷ Tav.04), contenenti i principali dati dei bacini d'indagine. Le carte sono state realizzate a partire da tutte le informazioni a disposizione in formato cartaceo ed informatico, rielaborate poi utilizzando il software ArcGIS 9.2.

5.1. La tavola di inquadramento territoriale [Tav. 01]

La prima tavola realizzata per lo Studio [Tav. 01] è finalizzata a fornire un inquadramento del territorio e, nello specifico, dei bacini idrografici in esame, al loro collocamento all'interno del territorio della Comunità Montana e alla relativa estensione superficiale, così da poterne comprendere le prime caratteristiche di base.

Dall'analisi della tavola emerge che:

- n. 53 bacini classificati con piccola estensione areale (0÷2 km^2);
- n. 17 bacini di media grandezza (2÷25 km^2);
- n. 9 bacini di grandi dimensioni (25÷50 km^2));
- n. 5 bacini appartenenti alla categoria con la maggior estensione areale (50÷200 km^2).

Nel seguito si riporta l'estratto immagine relativo alla **Tavola 01 - Inquadramento sottobacini idrografici** contenente le principali informazioni sopra descritte.

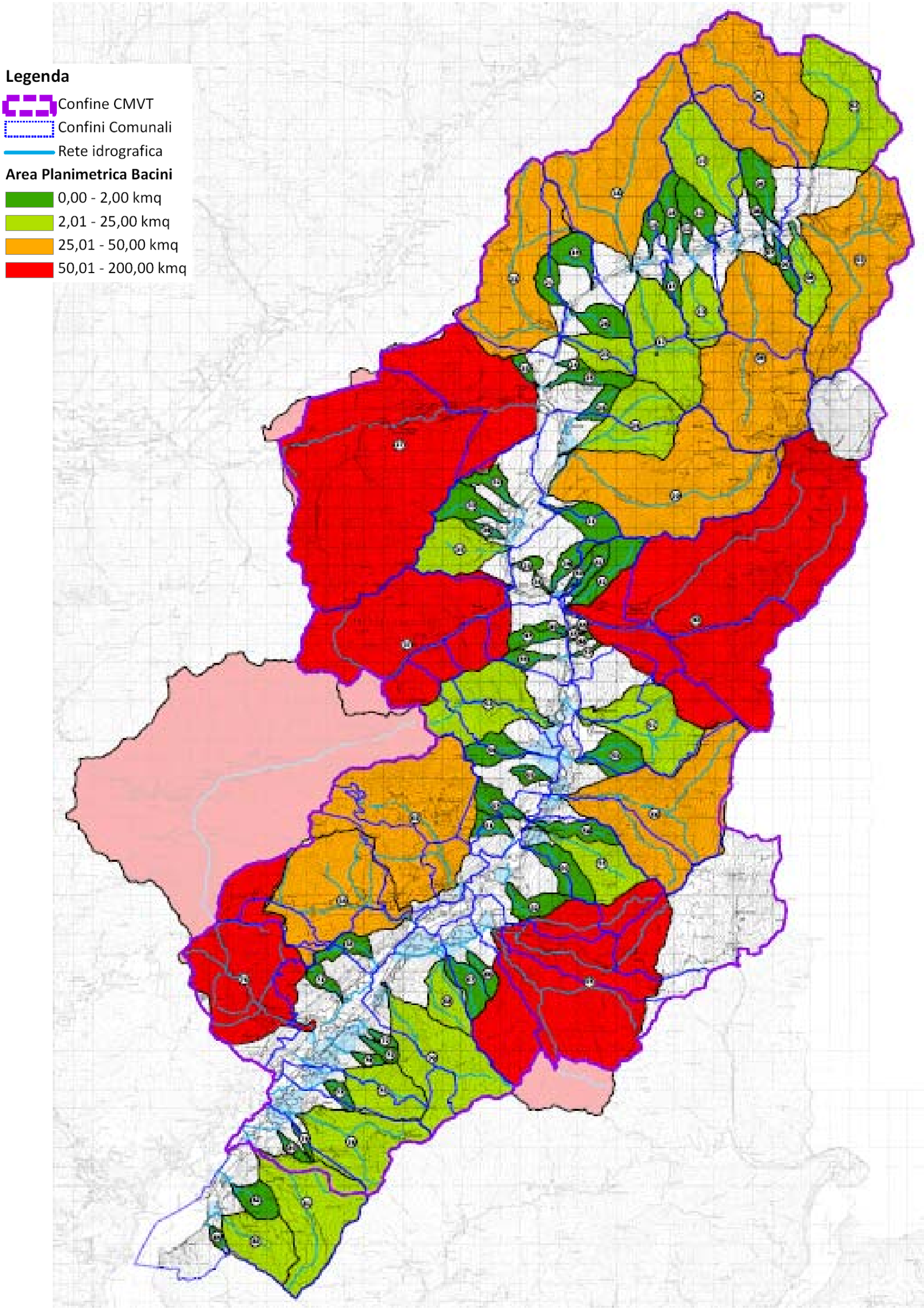


Figura 5.1: estratto TAV. 01 - Inquadramento sottobacini idrografici

5.2. La tavola dei dati esistenti e delle opere rilevate [Tav. 02]

La seconda tavola realizzata per lo Studio [Tav. 02] riporta una sintesi di tutte le opere rilevate sul territorio degli 84 bacini idrografici e le informazioni esistenti reperite negli Uffici Tecnici comunali, riguardanti sia l'asta del torrente in esame che il territorio limitrofo ricadente sui versanti, quali nello specifico: studi di carattere idraulico, studi geologici e idrogeologici e studi territoriali di carattere generale.

La raccolta dei dati ha l'obiettivo di un primo scoping del territorio d'indagine sotteso dai bacini, così da prendere conoscenza dell'ambito di studio, capire l'entità e la qualità delle informazioni disponibili, predisporre ed organizzare in maniera idonea ed efficace la successiva fase dei sopralluoghi e realizzare un archivio che raccolga tutti gli studi di carattere tecnico esistenti in Valle Camonica.
È importante sottolineare che le informazioni reperite dipendono, oltre che dalle modalità e dai criteri di raccolta stabiliti dal Gruppo tecnico di Lavoro, anche e soprattutto dalla disponibilità e dall'attenzione prestata dalle Amministrazioni Comunali allo Studio, in particolare dagli Uffici Tecnici e dai relativi Responsabili.
Per ogni bacino idrografico si sono indicati i Comuni interessati e per ciascuno di essi si sono indicati gli studi territoriali a disposizione, quali piani urbanistici vigenti (P.G.T./P.R.G.), studi geologici e del reticolo idrico minore, studi idraulici di settore, propedeutici alla definizione delle opere progettuali, per la manutenzione delle opere esistenti o la definizione di nuove realizzazioni. Si sono indicati inoltre eventuali dissesti storici significativi interessanti il bacino in esame, dissesti che per la gravità sono rimasti nella memoria dei cittadini.
Complessivamente, il numero delle opere rilevate è così composto:

Lotto I	Lotto II	LOTTO III	TOTALE
1.271	**798**	**1.515**	**3.584**

I risultati della raccolta del materiale suddetto sono riportati nell'apposito **Cap. 10 Allegato** alla presente relazione.

Nel seguito si riporta un estratto immagine della **Tavola 02 - Sintesi dei dati esistenti e delle opere rilevate** elaborata.

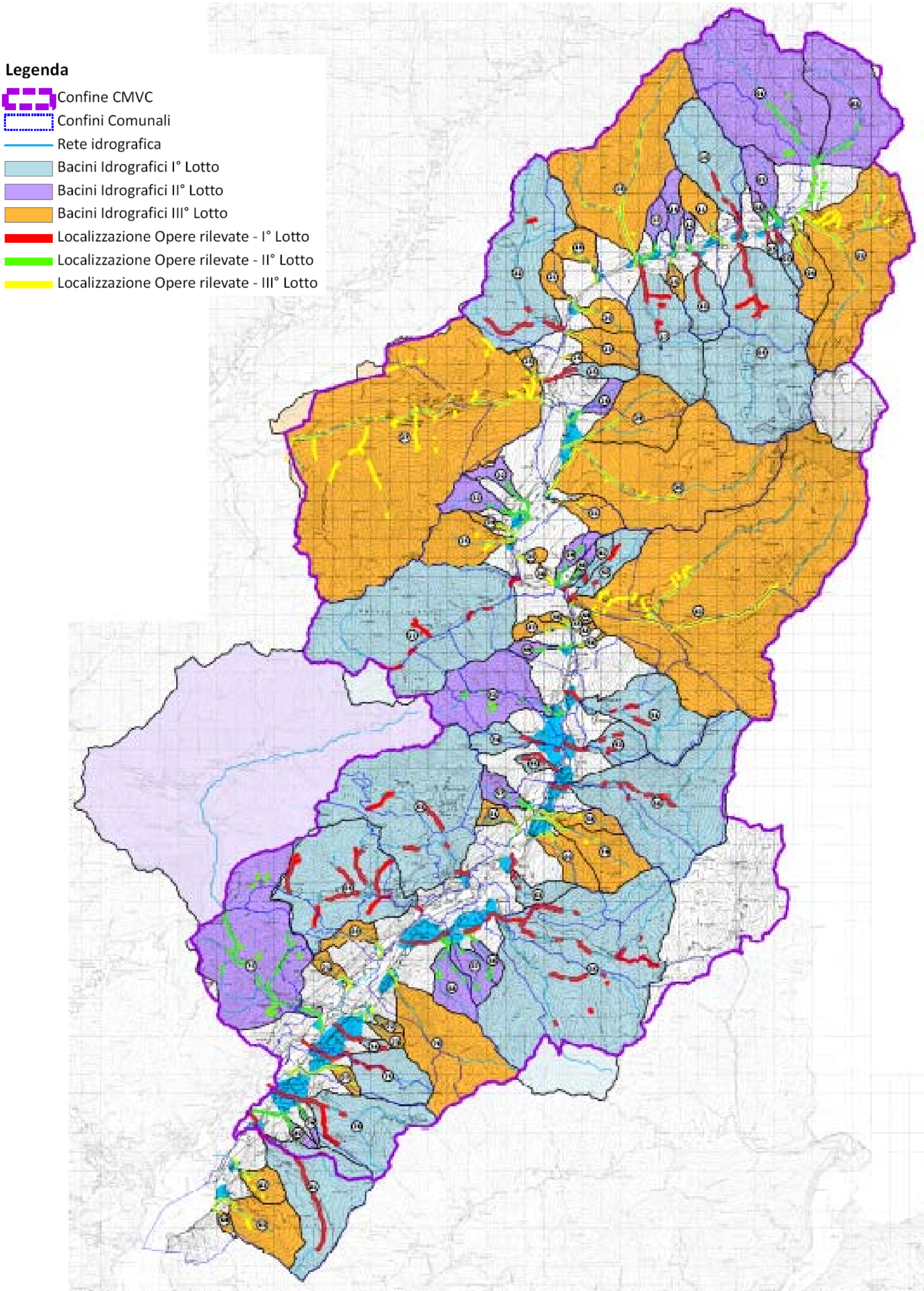


Figura 5.2: estratto TAV. 02 - Sintesi dei dati esistenti e delle opere rilevate sul territorio

5.3. La tavola dei dati morfometrici [Tav. 03]

La Tavola 03 contiene tutti i principali dati morfometrici raccolti sui bacini idrografici d'indagine.
I dati derivano dagli studi dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, dal progetto SIBCA della Regione Lombardia e dalle informazioni ricavate dagli studi presenti sul territorio a livello locale.

Le principali informazioni indagate sono le seguenti:

- Tempo di corrivazione [h]: tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura del bacino in esame;
- Coefficiente di deflusso [adim.]: rapporto fra deflussi (volume d'acqua defluito alla sezione di chiusura del bacino) e afflussi (precipitazioni);
- Densità di drenaggio [1/km]: lunghezza totale della rete permanente su area planimetrica;
- Area planimetrica [km^2]: superficie della proiezione orizzontale del bacino delimitato dallo spartiacque topografico;
- Lunghezza totale rete idrografica [km]: dimensione longitudinale del bacino misurata dallo spartiacque fino alla sezione di chiusura del bacino;
- Pendenza media asta principale [m/m];
- Quota massima, minima e media del bacino [m slm].

In funzione di tali parametri, si sono realizzati dei grafici, relativi a ciascun dato morfometrico indagato, che raggruppano tutti gli 84 bacini in studio.
I risultati delle elaborazioni sono riproposto nelle tabelle riassuntive seguenti relative alla **Tavola 03 - Sintesi dei dati morfometrici** redatta, cui si rimanda per una comprensione più completa e di maggior dettaglio dei contenuti sopra esposti.

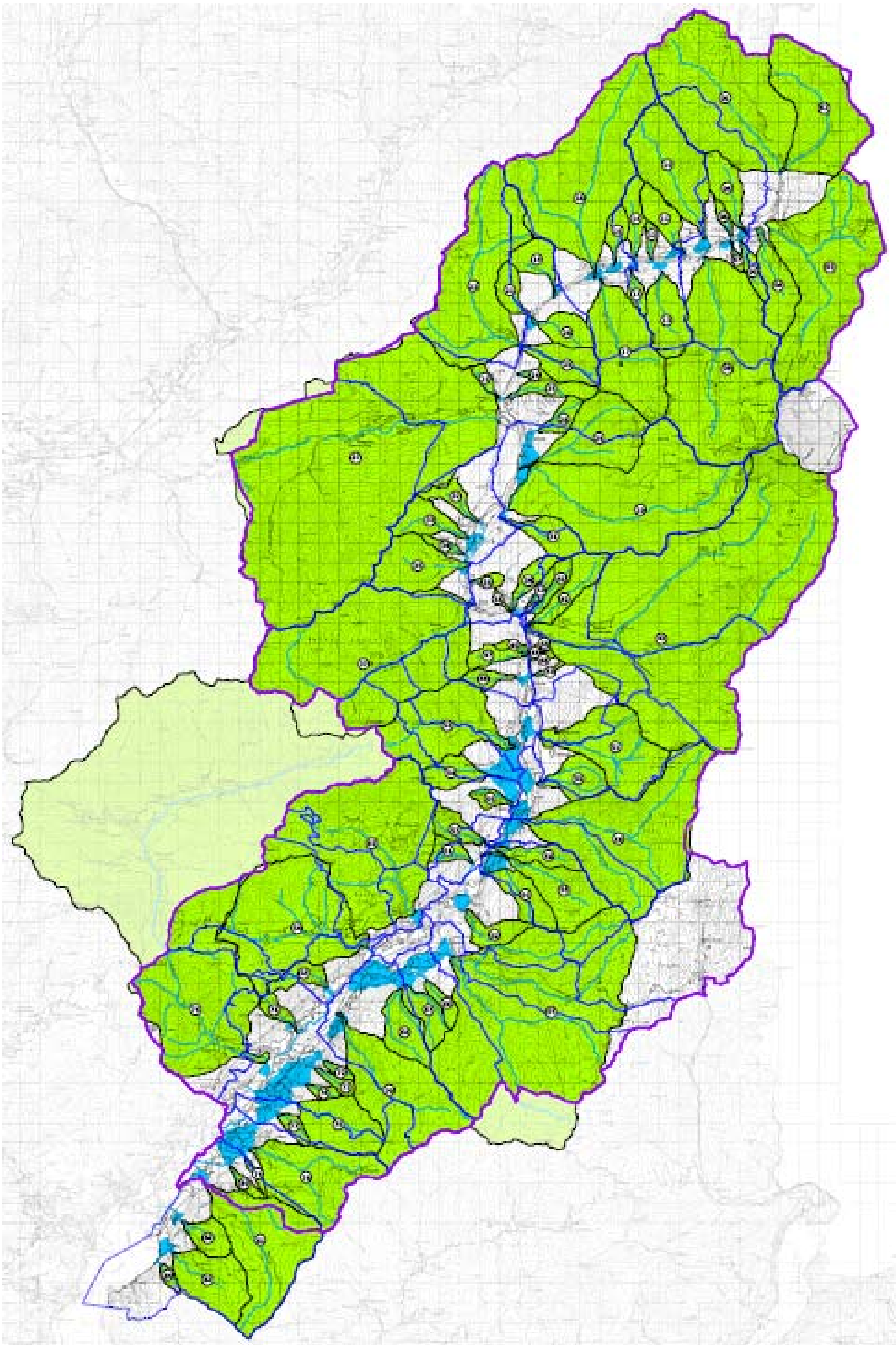
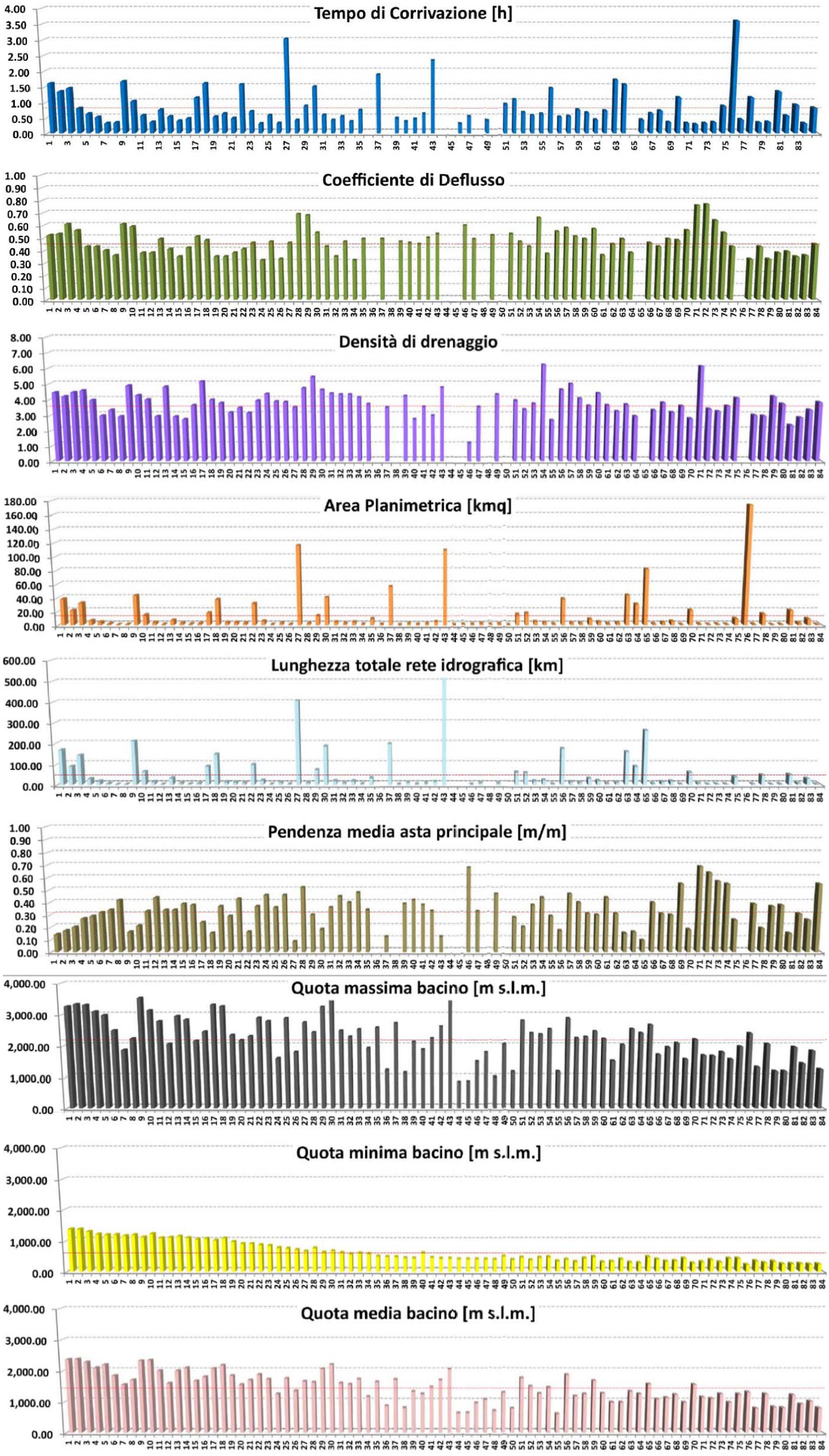


Figura 5.3: estratto TAV. 03 - Sintesi dei dati morfometrici

Tabella 5.1: grafici riassuntivi i principali dati morfometrici di tutti i bacini d'indagine



5.4. La tavola dei dati idraulici e idrografici [Tav. 04]

L'ultima tavola di inquadramento [Tav. 04] riguarda i dati di natura idraulica individuati per ciascun bacino d'indagine.
I dati derivano dagli studi dell'Autorità di Bacino del Fiume Po a disposizione, unitamente alle informazioni contenute nel progetto SIBCA della Regione e a quelle ricavate dagli studi di carattere locale.

Le informazioni idrauliche e idrogeologiche riportate nella tavola sono:

- Portate liquide per differenti tempi di ritorno (Q50, Q100 e Q200) [m^3/sec];
- Magnitudo [m^3]: valore del massimo trasporto solido del bacino;
- Portata solida [m^3/sec]: definisce le caratteristiche della corrente di un corso d'acqua e la disponibilità di sedimento mobilizzabile lungo il suo alveo (Bottino, D'Agostino, Ceriani, Bianco, Iskowsky);
- Indice di Melton [adim.]: individua le caratteristiche morfologiche di un bacino ed è determinato dal rapporto tra la differenza di quota massima e minima del bacino e la radice quadrata della sua area.

Nella rappresentazione d'insieme della tavola, i bacini sono stati colorati in maniera differente in funzione dell'indice di Melton, così da rendere immediatamente identificabili le loro principali caratteristiche idrauliche.

Nel seguito si visualizza l'estratto immagine della **Tavola 04 - Sintesi dei dati idraulici e idrografici**, unitamente ai principali grafici redatti.

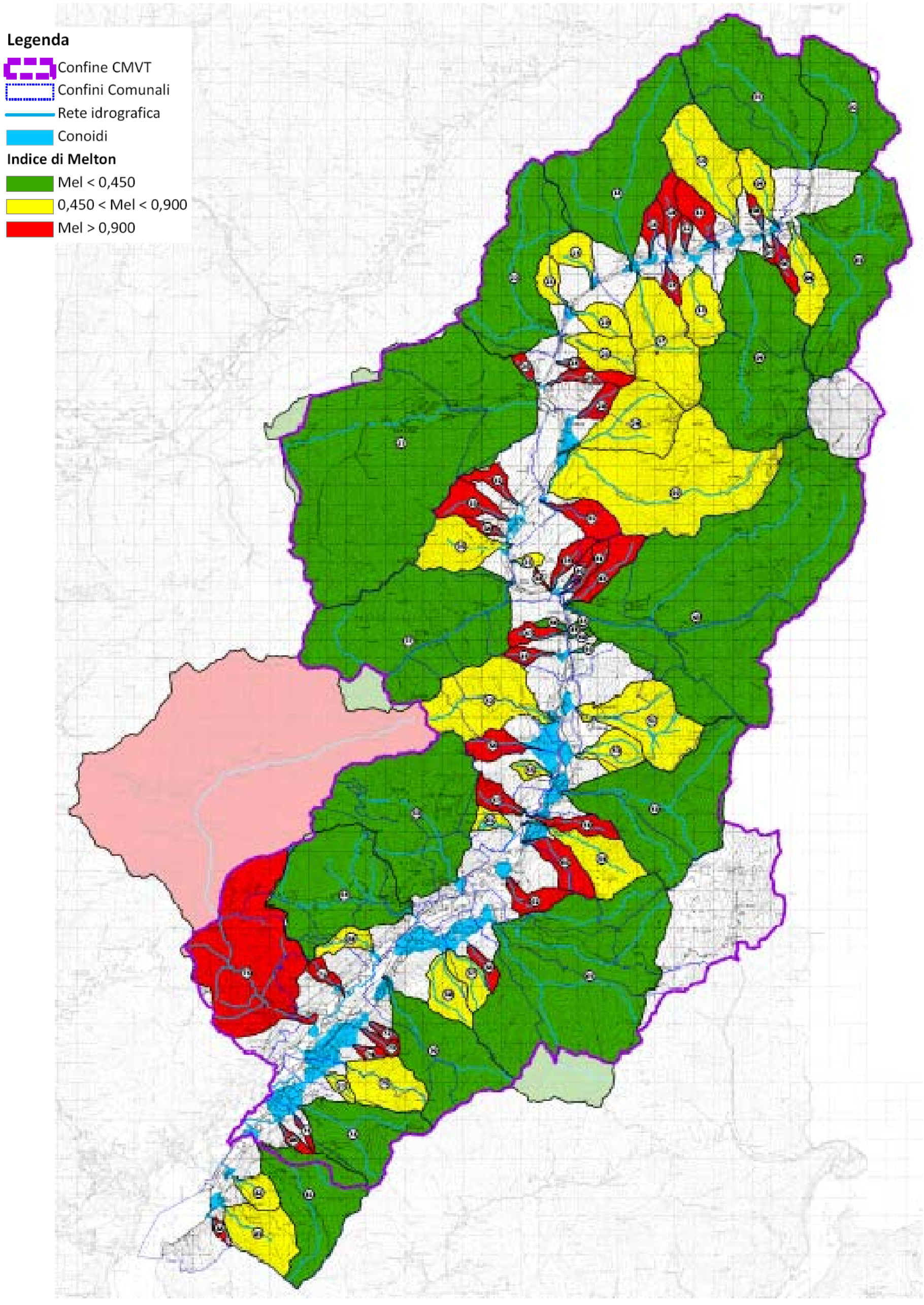
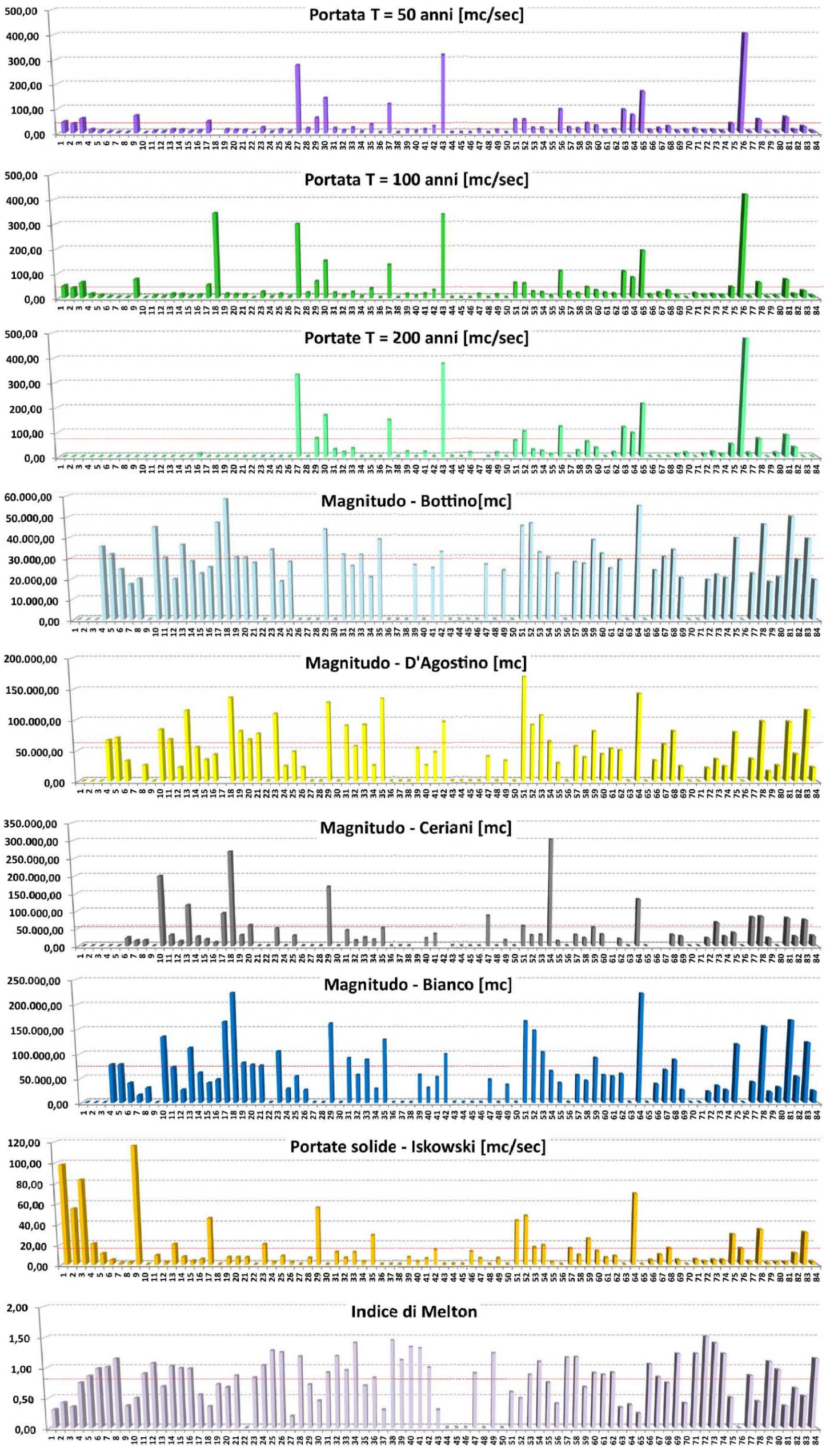


Figura 5.4: estratto TAV. 04 - Sintesi dei dati idraulici e idrografici

Tabella 5.2: grafici riassuntivi i principali dati idraulici e idrografici per tutti i bacini d'indagine



6. LE ELABORAZIONI DEI DATI PER SINGOLO BACINO [Tav. 05]

A proseguo delle precedenti fasi dello Studio di raccolta dati e di inquadramento idraulico e morfometrico, vengono ora realizzate le tavole di dettaglio - per ciascun bacino idrografico - che consentono di approfondire l'analisi sugli ambiti territoriali oggetto d'indagine e giungere alla predisposizione di un programma generale d'intervento per mitigare e/o risolvere le criticità individuate per i bacini in esame.

Pertanto, si sono elaborate le tavole di dettaglio per i singoli bacini, numerate in ordine progressivo e identificate come nel seguito:

- TAV05.(*numero.sigla bacino*).1.A – Inventario dei dati idraulici e morfometrici
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).1.B – Inventario dei fenomeni franosi
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).1.C – Carta della pericolosità
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).1.D – Aree Urbanizzate - Azzonamento
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).1.E – Carta del rischio
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).2.A – Planimetria delle opere esistenti
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).2.Sc – Schede delle opere esistenti
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).3.A – Planimetria degli interventi di progetto
- TAV05.(*numero.sigla bacino*).3.Sc – Schede degli interventi di progetto

6.1. Carta di inventario dei dati idraulici e morfometrici [TAV05.(*bacino*).1.A]

La prima carta di dettaglio ha l'obiettivo di inquadrare territorialmente il bacino e la relativa conoide oggetto di studio - qualora presente - sulla base cartografica maggiormente aggiornata a disposizione, CTR o volo fotogrammetrico o ortofoto a colori, e riportare i principali dati idraulici e morfometrici come estrapolati dalle precedenti tavole n. 03 e 04 di inquadramento generale descritte in precedenza.

La scala utilizzata per la rappresentazione della carta, così come in generale in tutte le tavole realizzate, non è predefinita a priori, ma impostata con valori differenti da tavola a tavola in funzione della miglior rappresentazione grafica di output finale.

Nel seguito, a titolo esemplificativo, si presenta l'elaborazione effettuata su uno dei bacini idrografici dello Studio (03.Torrente Narcanello).

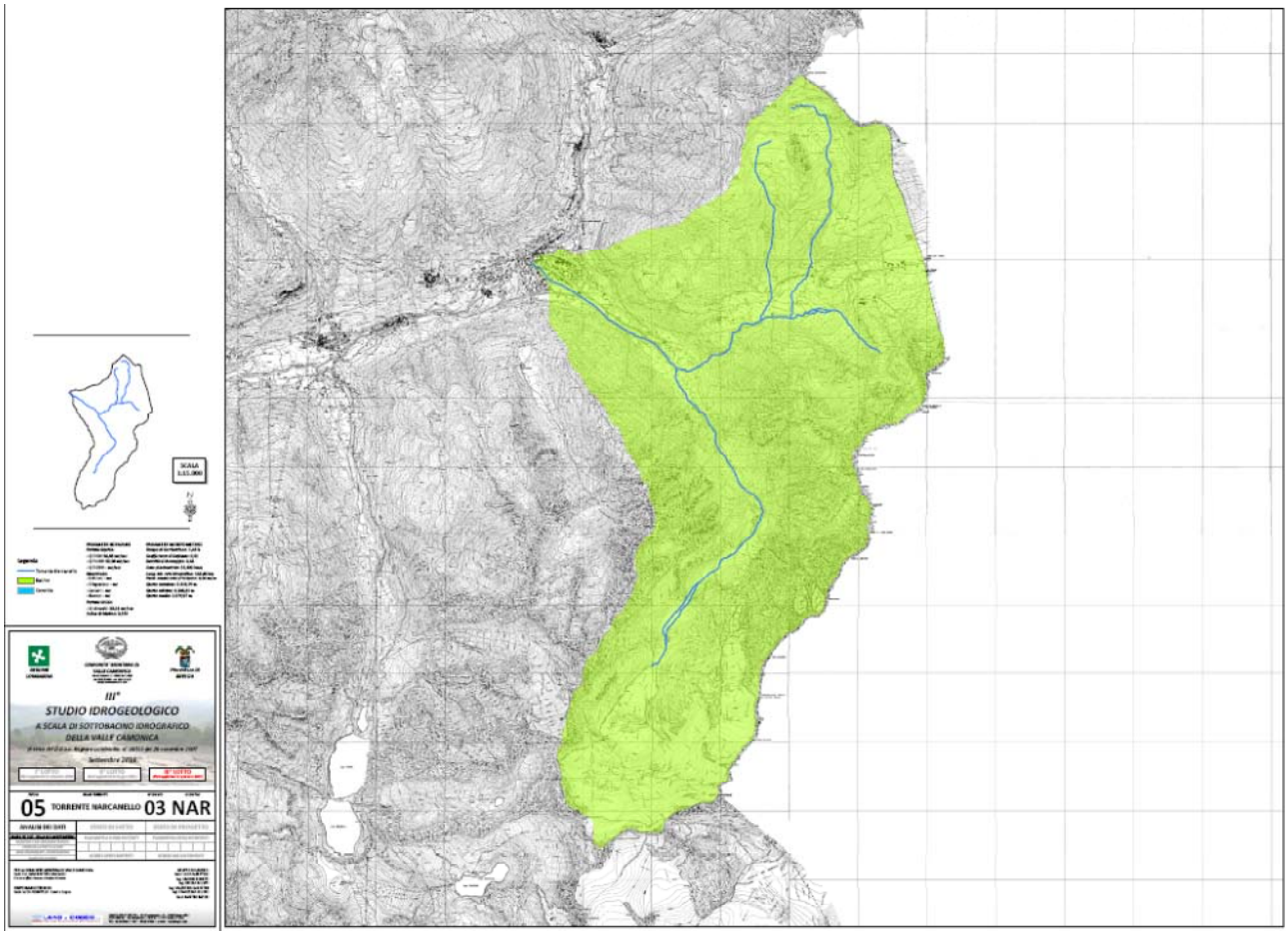


Figura 6.1: tavola di dettaglio relativa all'inventario dei dati idraulici e morfometrici ⇨ Torrente Narcanello (03)

6.2. Carta di inventario dei fenomeni franosi [TAV05.(*bacino*).1.B]

La seconda tavola di dettaglio è redatta - per ciascun bacino idrografico - sulla base delle informazioni contenute nella Carta Inventario dei Dissesti della Regione Lombardia.

La Carta rappresenta tutti i dissesti presenti sul territorio regionale, individuati principalmente attraverso campagne di rilievo aerofotogrammetrico, ed è stata completata con i fenomeni di maggiore pericolosità contenuti nell'Archivio schede frane della Regione e gli eventi storici di dissesto cartografati dal PTCP.

La Carta Inventario dei Dissesti rappresenta a tutti gli effetti un documento che "fotografa" le pericolosità presenti sul vasto ambito territorio d'indagine e definisce, oltre alla perimetrazione delle varie tipologie di dissesto, anche lo stato di attività del fenomeno (attivo, pericoloso, quiescente, relitto e riattivato).

È necessario precisare che tutti i dissesti “non cartografabili” sono stati indicati nella carta con dei pallini rossi e denominati “Punto identificativo del fenomeno franoso”.

Per quanto riguarda le tipologie dei dissesti riportati nella tavola si fa riferimento a:

- punti identificativi dei fenomeni franosi;
- frane lineari;
- aree soggette a crolli e sprofondamenti;
- aree franose;
- deformazioni gravitative profonde di versante.

La tipologia di file utilizzata nella rappresentazione (SHAPE file) consente di creare dei layer con associati database interrogabili contenenti una grande moltitudine di informazioni (classificazione tipologica, coordinate geografiche, dimensioni principali, ecc.), sempre aggiornabili ed implementabili.

Nel seguito si presenta un estratto immagine tipo di una delle tavole realizzate nello Studio (70.Torrente Resio) relative al tematismo IFFI.

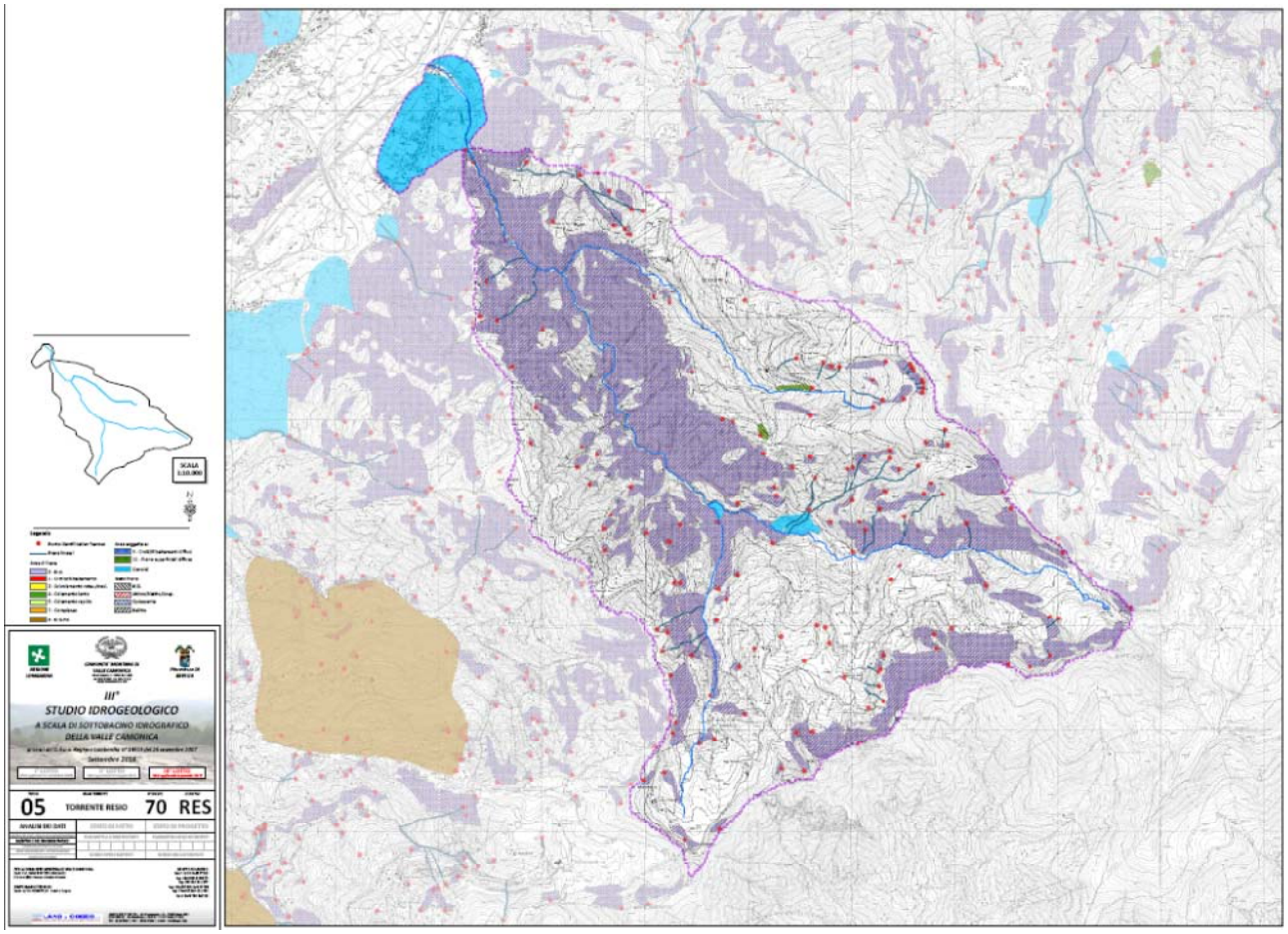


Figura 6.2: tavola di dettaglio relativa all'inventario dei fenomeni franosi – GeoIFFI ⇨ Torrente Resio (70)

6.3. Carta della pericolosità [TAV05.(*bacino*).1.C]

La terza carta di dettaglio riporta la pericolosità intrinseca del bacino dal punto di vista della fattibilità geologica e idrogeologica.

La pericolosità geologica rappresenta la sintesi e l'interpretazione in chiave di rischio (reale e potenziale) delle caratteristiche fisiche e delle dinamiche idrogeomorfologiche dei luoghi.

La D.G.R. 22/12/2005 n. 8/1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12", modificata dalla D.G.R. 28/05/2008 n. 8/7374, rende obbligatorie le valutazioni geologiche oggettive relative alle cautele da adottare nell'uso attuale del territorio e nelle sue trasformazioni d'uso, nonché a riguardo alla fattibilità delle azioni e degli interventi previsti o prevedibili nell'ambito dell'attività di pianificazione dell'ente locale.

L'intero territorio comunale viene suddiviso secondo 4 classi di fattibilità differenti, in conformità a quanto definito nella D.G.R. suddetta. Ogni classe di fattibilità è, a sua volta, suddivisa in sottoclassi in funzione del fattore geologico che determina la pericolosità di ciascuna porzione di territorio.

Le direttive regionali indicano una suddivisione in classi di fattibilità come segue:

- Classe 1: fattibilità senza alcune limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni;
- Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni;
- Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni;
- Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni.

Nello specifico dello Studio le classi di fattibilità considerate nella rappresentazione sono la Classe 2, la Classe 3 e la Classe 4, perché ritenute più significative ai fini della definizione del rischio associato al bacino.

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche relative a queste tre classi:

"CLASSE 2: Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Aree pianeggianti o debolmente acclivi con discrete caratteristiche geotecniche e senza particolari problematiche geomorfologiche. Assenza di particolari situazioni di vulnerabilità. Aree collinari, caratterizzate da versanti con pendenze inferiori a 20°, con caratteristiche geotecniche discrete e senza particolari problematiche geomorfologiche.

"CLASSE 3: Fattibilità con consistenti limitazioni"

Comprende aree acclivi soggette all'influenza di fenomeni di dissesto idrogeologico di maggior estensione e diffusione rispetto alla Classe 2. In aree pianeggianti le limitazioni derivano dall'esistenza di possibili effetti o eventi alluvionali, scarse qualità geotecniche dei terreni ed alto rischio per vulnerabilità idrogeologica (tutela delle zone di rispetto di captazioni ad uso idropotabile ai sensi del D.Lgs. 258/2000 art. 5 comma 5). Per l'urbanizzato di futura edificazione sono necessari supplementi di indagine con campagne geognostiche (indagini in sito e in laboratorio) e studi tematici specifici che forniscono indicazioni su destinazioni d'uso

ed opere di sistemazione e bonifica. Per le aree urbanizzate esistenti, invece, si devono prevedere indagini per opere di difesa e si può prevedere anche il monitoraggio dell'area.

"CLASSE 4: Fattibilità con gravi limitazioni"

Comprende aree direttamente o indirettamente coinvolte da possibili grandi movimenti franosi attivi o quiescenti, o aree interessate da fenomeni alluvionali con ingenti movimenti di massa. E' esclusa qualsiasi nuova edificazione. Per le opere pubbliche è necessaria una specifica verifica geologica, geomeccanica ed idrogeologica, nonché una valutazione costi/benefici. Diventa indispensabile la creazione di una rete di monitoraggio geologico e/o idrogeologico.

Le classi di fattibilità geologica rappresentate derivano dagli studi geologici comunali raccolti nelle prime fasi di indagine dello Studio, allegati ai PGT/PRG redatti. I dati elaborati con il software GIS sono il risultato della creazione di appositi layer di lavoro a partire dal materiale raccolto cartaceo e/o informatico a disposizione.

Per i Comuni in cui il dato relativo alla classe di fattibilità non era disponibile o non è stato direttamente fornito dagli Uffici comunali e/o dai tecnici preposti, si è fatto riferimento alla perimetrazione delle singole aree in dissesto contenuta nell'Elaborato 2 del PAI. In tal caso, alle aree perimetrate come Cn (conoide protetta) è stata associata una classe di fattibilità 2, quelle perimetrale come Cp (conoide parzialmente protetto) e Cn (conoide protetto) è stata associata una classe di fattibilità 3, mentre quelle classificate come Ca (conoide attiva) è stata associata una classe di fattibilità 4, come riportato nella tabella qui a fianco.

Classi di fattibilità	*Voci legenda PAI*
Classe 1/2 – senza o con modeste limitazioni	Cn – conoide protetta...
Classe 2/3 – modeste o consistenti limitazioni	Cn – conoide protetta...
Classe 3 – consistenti limitazioni	Cp – conoide parz. protetta [1] Cn – conoide protetta...
Classe 4 – gravi limitazioni	Ca – conoide attiva non protetta

Tabella 6.1: correlazione tra le classi di fattibilità geologica e le voci legenda PAI [Fonte: R.L.]

A titolo esemplificativo si riporta nel seguito un estratto cartografico di una tavola tipo realizzata per un bacino oggetto d'indagine (19.Torrente Davine).

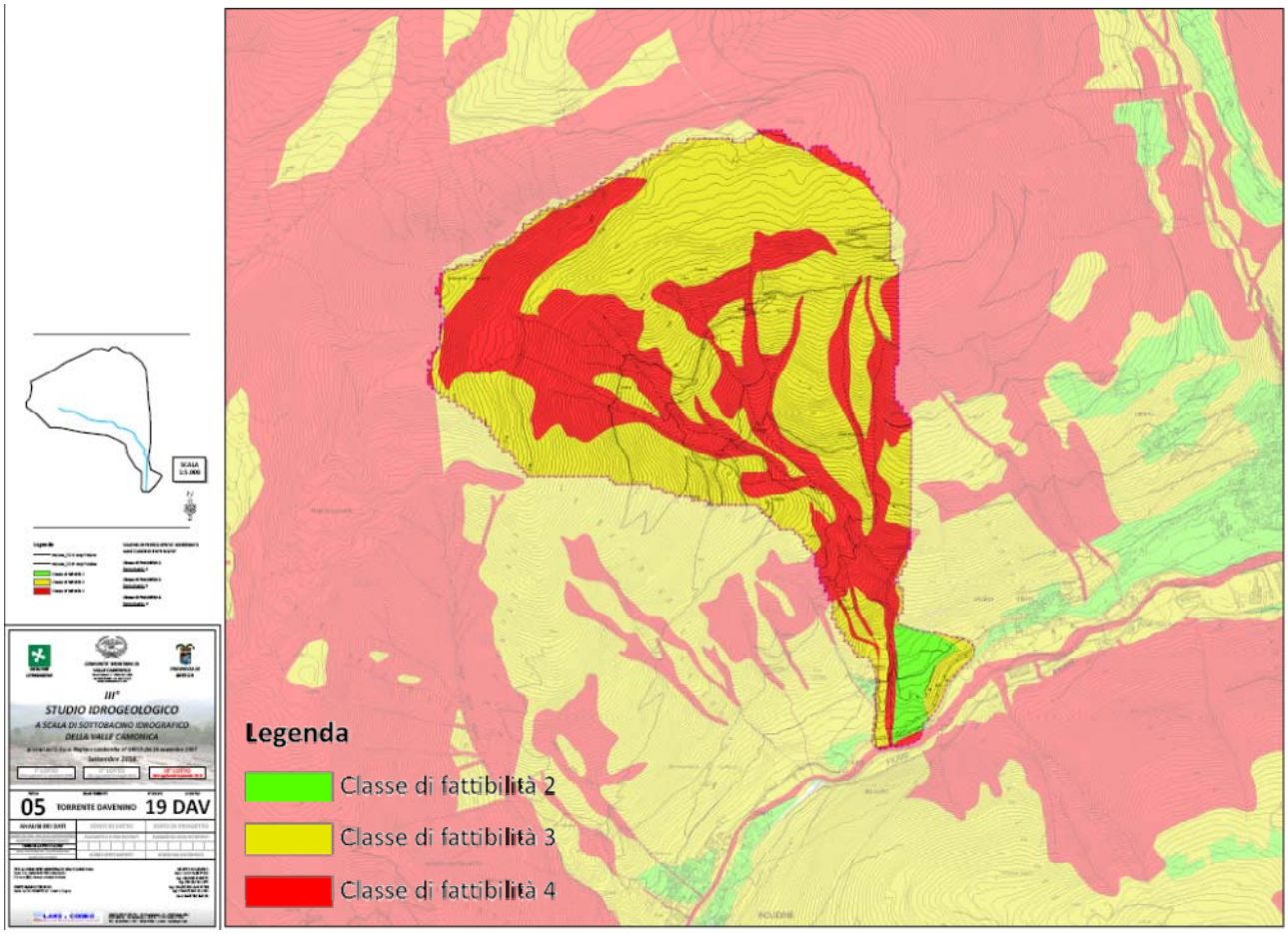


Figura 6.3: tavola di dettaglio relativa alla pericolosità geologica ⇨ Torrente Davine (19)

Ai layer della fattibilità di Classe 2, 3 e 4, poi, è stato associato un valore numerico, come riportato nelle indicazioni a riquadro su ciascuna tavola, che definisce la **pericolosità** relativa:

- Classe di fattibilità 2 ⇨ punteggio numerico associato = 2
- Classe di fattibilità 3 ⇨ punteggio numerico associato = 3
- Classe di fattibilità 4 ⇨ punteggio numerico associato = 4

L'associazione dell'indice numerico è necessaria - nelle fasi successive d'indagine- per la determinazione in maniera oggettiva del rischio (Rischio = Pericolosità x Esposizione) e per la

definizione della metodologia costi/benefici, utilizzata al fine di definire le opere progettuali proposte.

6.4. Carta delle aree urbanizzate - azzonamento [TAV05.(*bacino*).1.D]

La quarta tavola di dettaglio riporta le informazioni relative all'azzonamento e alle differenti tipologie d'uso del suolo sottese dai bacini in studio.
La definizione degli usi del suolo di un ambito territoriale ha l'obiettivo di pianificare e controllare le trasformazioni urbanistiche del territorio stesso, per razionalizzarne le aree e pianificare la corretta diffusione spaziale delle funzioni necessarie alla crescita di una comunità.
I dati rappresentati derivano dalle tavole di azzonamento dei PRG/PGT comunali, importate in ArcGIS come mappe digitali in formato TIF (qualora non disponibili gli shape originali), opportunamente georeferenziate secondo la Proiezione Traversa di Mercatore e digitalizzate grazie alla creazione di appositi layer di lavoro contenenti i poligoni che ricreano gli azzonamenti comunali, in accordo a quanto sviluppato per le precedenti tavole.
Le classi urbanistiche definite nella carta di dettaglio, come mostrato nell'estratto immagine riportato nella pagina successiva e relativo al Torrente Tufere, sono le seguenti:

- Zona A: centri storici;
- Zona B: residenziale esistente;
- Zona C: residenziale di espansione;
- Zona D1: attività produttive esistenti;
- Zona D2: attività produttive di espansione;
- Zona E: aree a verde pubblico e privato parcheggi;
- Zona F: servizi, attrezzature pubbliche/collettive, standard comunali.

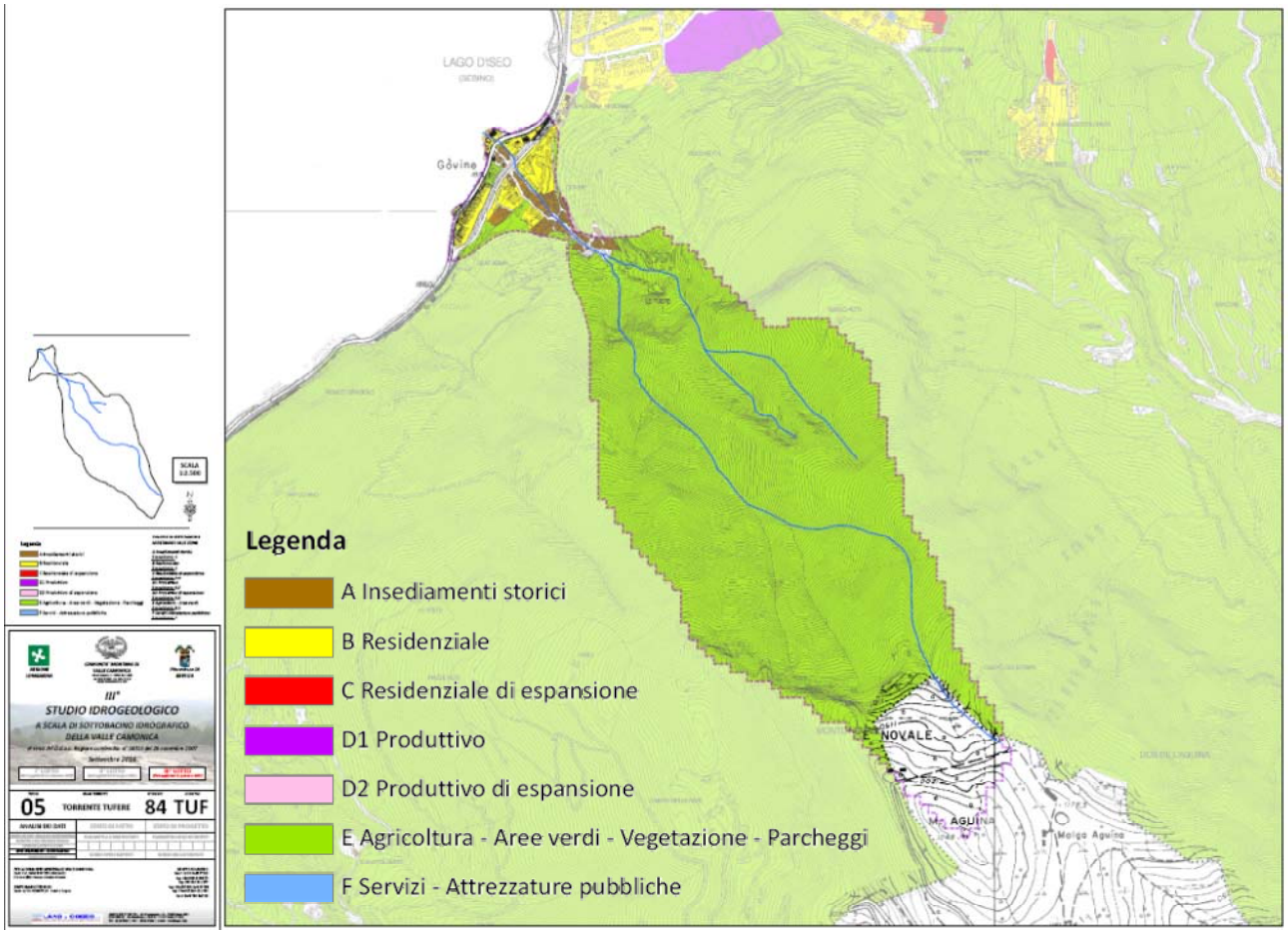


Figura 6.4: tavola di dettaglio relativa all'azzonamento e all'uso del suolo ⇨ Torrente Tufere (84)

Come per la fattibilità geologica, a ciascun layer creato è stato associato un peso in funzione **dell'esposizione** che la tipologia d'uso del suolo ha nell'ambito territoriale sotteso dal bacino d'interesse, secondo una scala di valori così suddivisa:

- Zona A: centri storici	⇨ punteggio numerico associato = 1
- Zona B: residenziale esistente	⇨ punteggio numerico associato = 1
- Zona C: residenziale espansione	⇨ punteggio numerico associato = 0,8
- Zona D1: produttivo esistente	⇨ punteggio numerico associato = 0,7
- Zona D2: produttivo espansione	⇨ punteggio numerico associato = 0,3
- Zona E: aree a verde	⇨ punteggio numerico associato = 0,2
- Zona F: servizi e attrezzature pubbliche	⇨ punteggio numerico associato = 1

L'associazione di un valore numerico alle differenti aree dell'azzonamento, come appunto nel caso della fattibilità geologica vista nel paragrafo precedente, permette di determinare il rischio in maniera oggettiva, ovvero di "pesare" in modo matematico, sistematico e sempre ripetibile l'esposizione che una determinata attività/funzione ha sul territorio.
Per questa ragione i pesi sono stati assegnati dal Gruppo tecnico di Lavoro con l'ausilio e l'approvazione degli Enti territoriali competenti interessati (STER Regione, Provincia, Comunità Montana), ponderando il grado di attenzione che si vuole ammettere alle differenti aree del bacino, da cui:
- ai centri storici, aree residenziali consolidate e servizi di interesse collettivo (scuola, palestra, municipio, ASL, ecc.) si è associata esposizione pari al valore massimo 1;
- alle aree residenziali di espansione e aree produttive esistenti valori circa 0,7 - 0,8;
- valori minori (0,2 - 0,3) alle aree verdi, parcheggi e aree produttive di futura realizzazione.

6.5. Carta del rischio [TAV05.(*bacino*).1.E]

La quinta carta di dettaglio riguarda il rischio associato alle varie porzioni territoriali che compongono le aree di bacino e conoide.

Col termine "rischio" si fa generalmente riferimento al rischio geologico-idraulico derivante dal verificarsi di eventi meteorici estremi, che inducono a tipologie di dissesto tra loro strettamente interconnesse, quali in particolar modo frane ed esondazioni.
Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio a tali fenomeni rientra senza dubbio la sua conformazione geologica e geomorfologica, nonché l'azione dell'uomo e le modifiche al territorio che hanno, da un lato, incrementato la possibilità di accadimento di tali fenomeni e, dall'altro, aumentato la presenza di beni e di persone esposte nelle zone dove tali eventi si possono manifestare.

In conseguenza dell'alto impatto causato da frane e alluvioni, il Ministero dell'Ambiente e gli Enti istituzionalmente competenti hanno dato avvio ad un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio su tutto il territorio nazionale, con lo scopo di giungere ad una sua mitigazione attraverso una politica congiunta di previsione e prevenzione.
Tale studio ha portato ai risultati riportati nella figura a lato: 5.581 comuni italiani (circa il 70% del totale) ricadono in aree classificate a potenziale rischio idrogeologico, fra cui il 21,1% dei

comuni ha nel proprio territorio di competenza aree franabili, il 15,8% aree alluvionabili e il 32,0% aree a dissesto misto (aree franabili e aree alluvionabili).
La superficie nazionale classificata a potenziale rischio idrogeologico più alto è pari a 21.551 Km^2 (circa il 7% del totale nazionale), suddivisa in 13.760 Km^2 di aree franabili e 7.791 Km^2 di aree alluvionabili.

La complessità di un'analisi di rischio geologico-idraulico è diretta conseguenza dell'estrema eterogeneità degli assetti geologico-strutturali, idrogeologici e geologico-tecnici che caratterizzano il territorio, unitamente a un'ampia gamma di condizioni microclimatiche differenti anche in aree limitrofe o apparentemente simili. Ecco allora che per un'efficace valutazione del rischio diventa indispensabile la conoscenza di tutti i fattori sopra indicati che, nello specifico dell'analisi in oggetto, si traduce in un'analisi approfondita delle tavole elaborate sin ora: dati idraulici e morfometrici, opere esistenti, inventario fenomeni franosi, fattibilità geologiche e azzonamenti urbanistici.

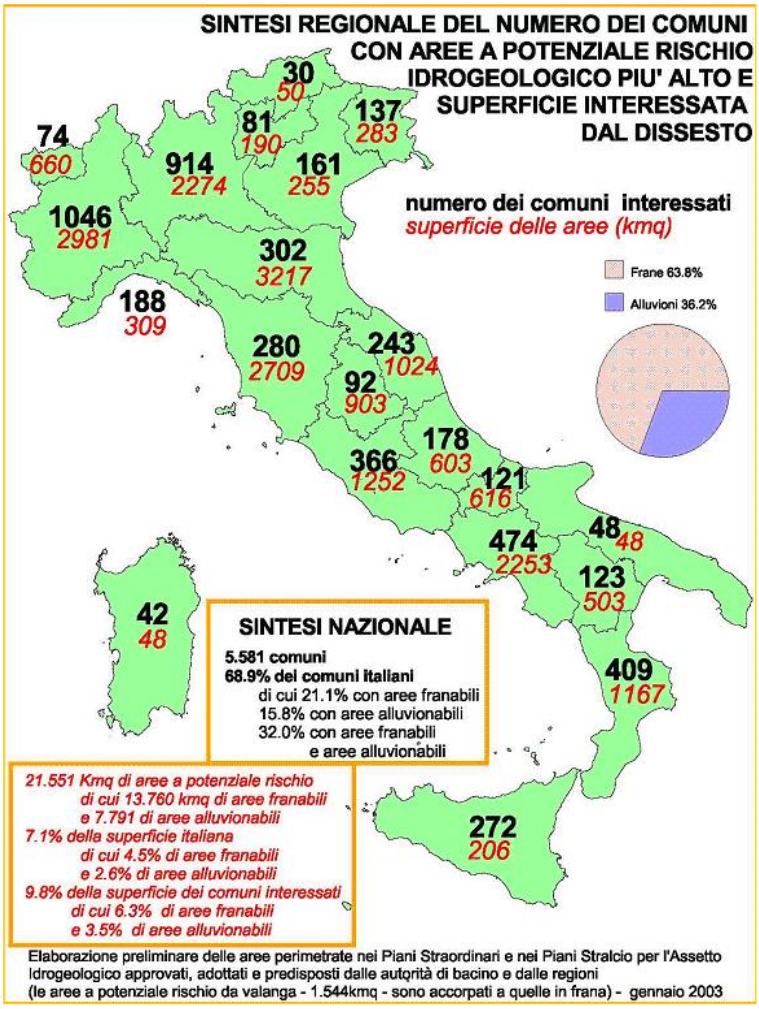


Figura 6.5: Comuni con aree a potenziale rischio idrogeologico [Fonte: Ministero dell'Ambiente]

In termini analitici, il rischio idrogeologico è espresso da una formula che lega pericolosità, vulnerabilità e valore esposto:

$$Rischio = pericolosità \times vu\ln erabilità \times esposizione\ ,$$

in cui:

- la ***pericolosità*** esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo ("tempo di ritorno");
- la ***vulnerabilità*** indica invece l'attitudine di un determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture, ecc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento;
- **l'*esposizione*** indica l'elemento che deve sopportare l'evento e può essere espresso o dal numero di presenze umane o dal valore delle risorse naturali ed economiche presenti ed esposte ad un determinato pericolo.

Il rischio esprime dunque il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti ad un particolare evento dannoso.

Le carte del rischio elaborate derivano dalle intersezioni numeriche fra i valori associati alla pericolosità geologica con quelli della struttura urbanistica del territorio:

A2	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento centri storici = Esposizione 1
A3	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento centri storici = Esposizione 1
A4	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento centri storici = Esposizione 1

B2	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento residenziale esistente = Esposizione 1
B3	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento residenziale esistente = Esposizione 1
B4	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento residenziale esistente = Esposizione 1

C2	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento residenziale di espansione = Esposizione 0,8
C3	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento residenziale di espansione = Esposizione 0,8
C4	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento residenziale di espansione = Esposizione 0,8

D12	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento produttivo esistente = Esposizione 0,7
D13	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento produttivo esistente = Esposizione 0,7
D14	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento produttivo esistente = Esposizione 0,7

D22	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento produttivo di espansione = Esposizione 0,3
D23	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento produttivo di espansione = Esposizione 0,3
D24	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento produttivo di espansione = Esposizione 0,3

E	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento aree a verde = Esposizione 0,2
E3	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento aree a verde = Esposizione 0,2
E4	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento aree a verde = Esposizione 0,2

F2	Fattibilità geologica 2 = Pericolosità 2 ∩ Azzonamento servizi = Esposizione 1
F3	Fattibilità geologica 3 = Pericolosità 3 ∩ Azzonamento servizi = Esposizione 1
F4	Fattibilità geologica 4 = Pericolosità 4 ∩ Azzonamento servizi = Esposizione 1

N.B. Per definizione, fra i servizi sono annoverati anche i campi sportivi ed i cimiteri, tipologie d'uso dei suoli però cui non è stato assegnato il valore di esposizione 1 corrispondente alla classe di appartenenza ("Servizi e attrezzature pubbliche"), ma il valore di 0,2 relativo alla classe delle "Aree a verde", avendo valutato tali elementi con un'esposizione inferiore rispetto agli altri appartenenti alla classe d'origine.

Il layer contenente l'output delle elaborazioni è stato suddiviso in un range di 5 classi, da basso a estremo, con valori numerici e colori differenti, per la classificazione del rischio potenziale.



A titolo esemplificativo si riporta un estratto della tavola del rischio realizzata per uno dei bacini oggetto di studio (34.Torrente Vallaro).

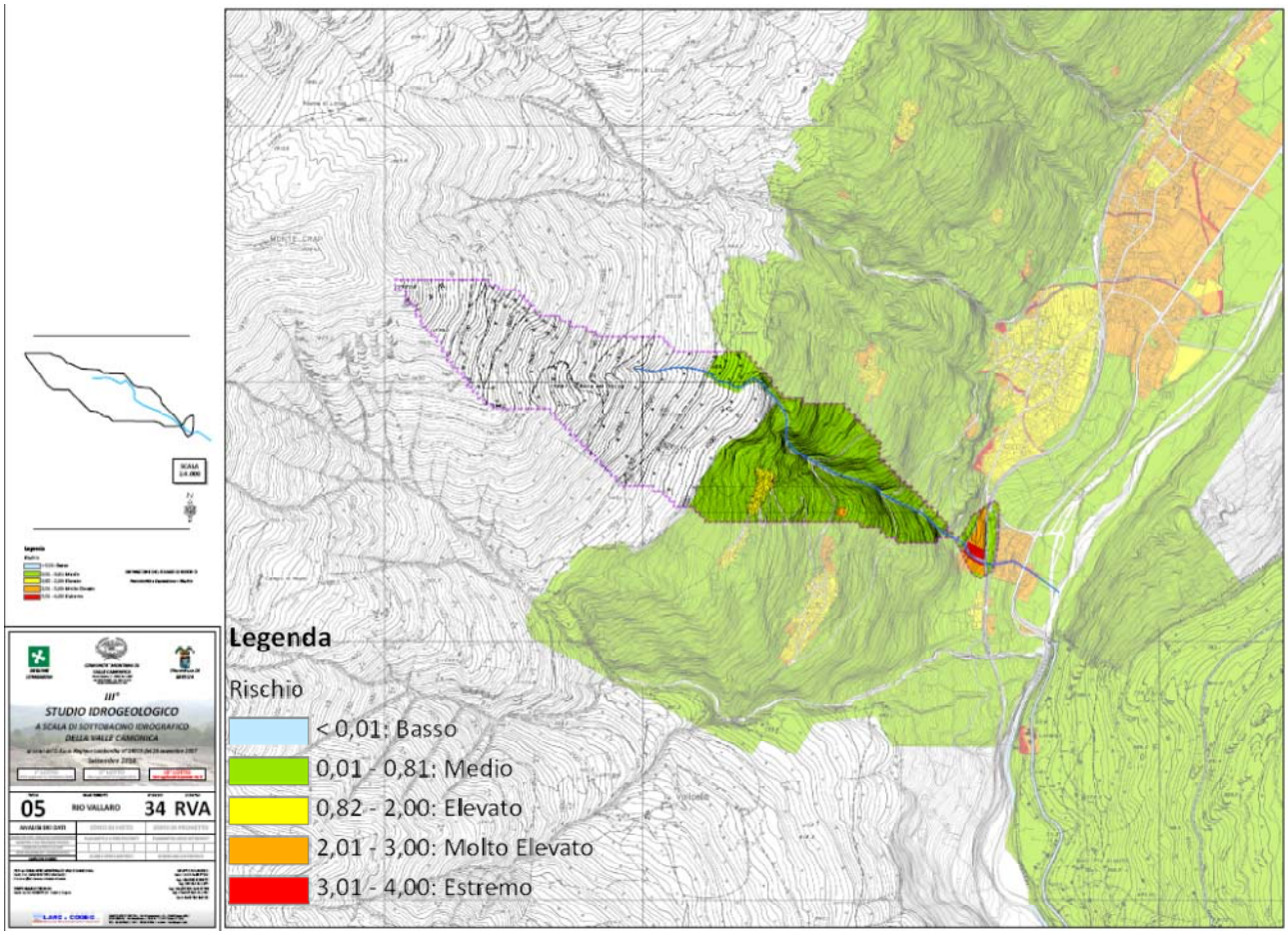


Figura 6.6: tavola di dettaglio relativa al rischio ⇨ Torrente Vallaro (34)

7. LE OPERE ESISTENTI E GLI INTERVENTI DI PROGETTO

7.1. Le opere esistenti [TAV05.(*bacino*).2.A e 2.Sc]

La presente carta di dettaglio, realizzata per ciascun bacino d'indagine, rappresenta tutte le opere esistenti rilevate con i sopralluoghi effettuati nei diversi anni dello Studio (I° - II° - III° LOTTO) e concentrati maggiormente nei mesi estivi per evidenti ragioni climatiche e di accessibilità dei luoghi.

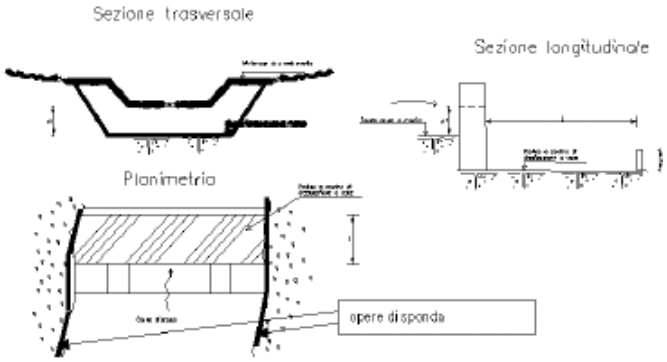
Il rilievo delle opere è stato effettuato percorrendo a piedi tutta l'asta principale del torrente, le aste secondarie e il territorio di versante sotteso dal bacino idrografico, come preventivamente concordato tra il Gruppo tecnico di Lavoro e la Comunità Montana, a seconda delle specifiche caratteristiche spaziali del bacino e delle necessità d'indagine preesistenti.

Per ciascuna tipologia di opera da rilevare è stata creata un'apposita scheda di rilievo da poter utilizzare nelle uscite sul campo, contenente le principali informazioni.
I modelli delle schede sono stati elaborati secondo le indicazioni e gli schemi strutturali della Regione Lombardia e dell'AIPO e grazie all'esperienza del Gruppo di Lavoro.

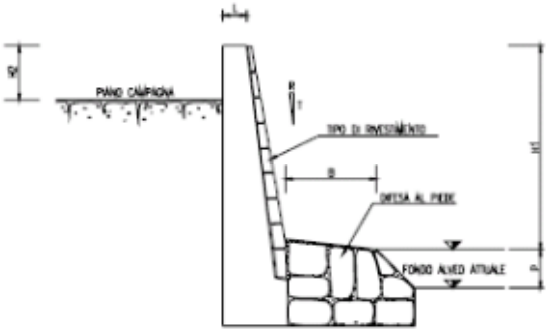
Le tipologie di elementi riscontrati sul territorio e indagati sono i seguenti:

- ponti;
- tombinamenti;
- opere trasversali (principalmente briglie, soglie e guadi);
- opere longitudinali (argini, scogliere, gabbioni, alvei canalizzati, ecc.);
- dissesti superficiali;
- opere di versante (interventi di ingegneria naturalistica, consolidamento versanti in frana, ecc.).

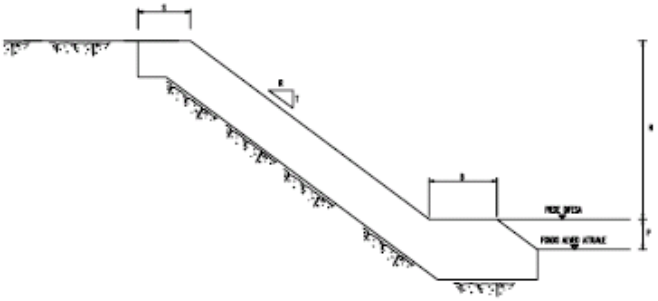
Briglie e soglie



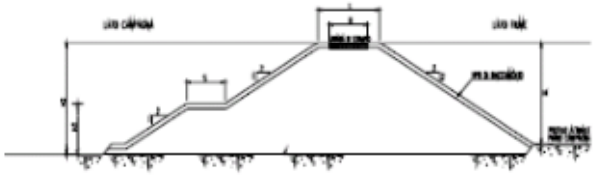
Muri o argini spondali



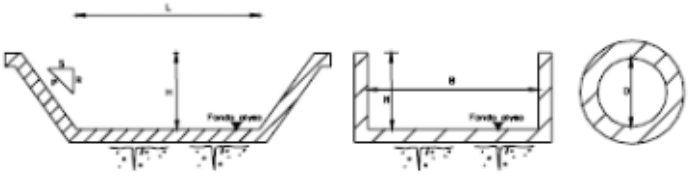
Difese di sponda longitudinali



Argini



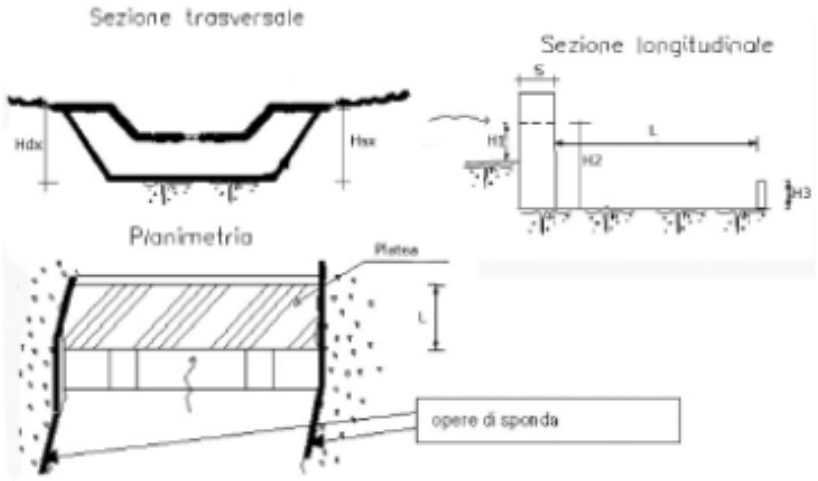
Canalizzazioni artificiali, Tombini, Diversivi e scolmatori



Nelle pagine qui di seguito si riportano alcune schede tipo elaborate per l'analisi delle opere esistenti e utilizzate nei sopralluoghi.

Tabella 7.1: scheda tipo utilizzata nei sopralluoghi per la rilevazione delle briglie

Scheda sopralluogo: Briglie



Scheda n°:_____
Rilevatore:_____
Data:_____

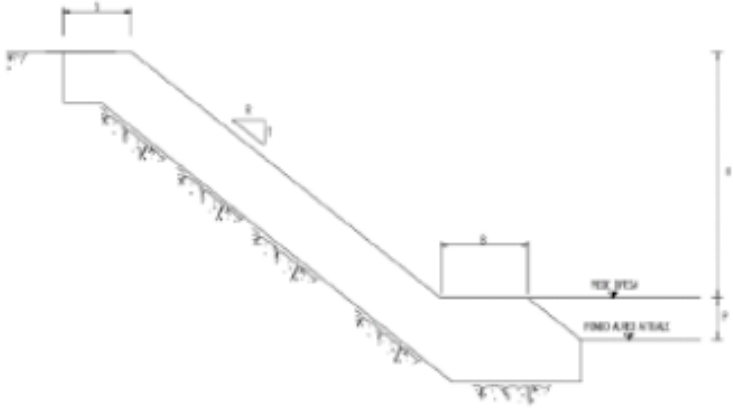
Codice:_____
Località:_____
Comune:_____
Corso d'acqua:_____

Pos. EST:_____
Pos. NORD:_____
Quota:_____

TIPOLOGIA	☐ Controllo trasporto solido	☐ a finestre ☐ a pettine ☐ a fessura		
	☐ Correzione erosione	☐ a gravità ☐ ad arco ☐ a contrafforti		
MATERIALI	☐ CLS con paramento:	☐ rivestito:	☐ non rivestito	
	☐ CLS e Massi	☐ Legname e pietrame		
	☐ Gabbioni	☐ Altro:		
CONTROBRIGLIA	☐ No	☐ Sì materiale: _____		
PLATEA	☐ No	☐ Sì materiale: _____		
OPERE SPONDA SX	☐ No	☐ Sì materiale: _____		
OPERE SPONDA DX	☐ No	☐ Sì materiale: _____		
DIMENSIONI	Altezza in dx idrografica **Hdx**	Altezza in sx idrografica **Hsx**	Larghez. in sommità **S**	H sul fondo a monte **H1**
	H sul fondo a valle **H2**	Altezza controbriglia **H3**	Larghezza platea **L**	
STATO DELL'OPERA	*Dissesto Strutturale:*			
	☐ No	☐ Sì		
		☐ generalizzato	☐ localizzato	
		☐ corpo ☐ fondazione ☐ spalla sx ☐ spalla dx ☐ gaveta ☐ platea ☐ controbriglia		
FOTO	Nome files foto scattate			

Tabella 7.2: scheda tipo utilizzata nei sopralluoghi per la rilevazione delle opere di difesa spondale

Scheda sopralluogo: **Difese di Sponda Longitudinali**



Scheda n°:_____
Rilevatore:_____
Data:_____

Codice:_____
Località:_____
Comune:_____
Corso d'acqua:_____

Pos. EST:_____
Pos. NORD:_____
Quota:_____

TIPOLOGIA	☐ Rigida		☐ Flessibile	
PARAMENTO	☐ verticale	☐ obliquo	☐ a gradoni	
DIMENSIONI	Altezza **H**	Larghezza alla base **B**	Larghezza in sommità **S**	Pendenza paramento **R/T**
	Altezza difesa piede **P**			
MATERIALI	☐ CLS			
	☐ Massi di cava	☐ a scogliera	☐ intasati	
	☐ Muratura			
	☐ Muri cellulari			
	☐ Gabbioni			
	☐ Altro			
STATO DELL'OPERA	*Dissesto Strutturale:*			
	☐ No	☐ Si		
		☐ generalizzato	☐ localizzato	
		☐ al corpo	☐ alle fondazioni	
	Strutture rigide:	☐ scalzamento al piede profondità (m)	Estesa longitudinale (m)	
	Strutture flessibili: assestamento/deformazione al piede	☐ Si	☐ No	

Tabella 7.3: scheda tipo per la rilevazione delle frane (1)

CENSIMENTO FRANE

1 - DATI GENERALI

N° Riferimento	1	Data compilazione	
Rilevatore		Tipo rilevamento	
Coordinate chilometriche italiane (da CTR) (punto più elevato coronamento frana)	latitud.		
	longit.		
Nome o località frana		Comune	
Comunità Montana		Provincia	
Bacino		Sottobacino	
Sigla CTR		Nome CTR	
Località minacciate dirett.		Comune	
Località minacciate indiret.		Comune	
Data primo movimento		Data ultima riattivazione	

2 - DATI MORFOMETRICI

NICCHIA	
quota coronamento (m.s.l.m.)	
Larghezza media (m)	
Larghezza massima (m)	
Altezza massima scarp. Frana (m)	
Area (m2)	
Volume (mc)	

ALTRI DATI	
Area totale (mq)	
Lungh. max. percorso colata o massi	
Giacitura media del versante	
Forma versante	
Presenza di svincoli laterali	

ACCUMULO	
Quota Unghia (ms.l.m.)	
Quota testata (m.s.l.m)	
Larghezza media (m)	
Larghezza massima (m)	
Lunghezza media (m)	
Lunghezza massima (m)	
Spessore medio (m)	
Spessore massimo (m)	
Area (mq)	
Volume (mc)	
Accumulo in alveo	
Accumulo rimosso	

3 - TIPO DI MATERIALE

		NICCHIA	ACCUMULO
Roccia	unità		
	litologia principale		
	altre litologie		
	alterazione		
	struttura della roccia		
	giacitura foliazione o stratificazione		
	giacitura sistemi di discontinuità principali	1 2 3 4	
	classe granulometrica principale (A.G.I.)		
	grado di cementazione		
Terreno	unità		
	facies		
	classe granulometrica principale (A.G.I.)		
	alterazione		
	grado di cementazione		

4 - TIPO DI MOVIMENTO

			1	2
Crollo	in massa			
	di singoli blocchi	puntuale		
		diffuso		
Ribaltamento				
scivolamento	rotazionale			
	traslativo			
superficie di movimento				
planare				
multiplanare				
circolare				
curvilinea				
non determinabile				
Espansione laterale				
Colata				
Subsidenza				

5 - PRESENZA D'ACQUA

	NICCHIA		ACCUMULO	
Prec. pre sopralluogo				
Assenza venute H2O				
Umidità diffusa				
Acque stagnanti				
Stillicidio				
Rete drenag. Sviluppo				
Ruscell. Diffuso				
Presenza falda				
Prof. Falda (m)				
Sorgenti				
Portata l/sec.	1		1	
	2		2	
	3		3	
	4		4	
Compar. nuove sorg.				
Scomparsa sorgenti				

Tabella 7.4: scheda tipo per la rilevazione delle frane (2)

6 - STATO DI ATTIVITA' N° Riferimento 1

ATTIVA		Sintomi di attività				
		riconfinamenti				
		cedimenti di blocchi				
		superfici di movimento non alterate				
		vegetazione assente o abbattuta				
		variazioni portata acqua				
		lesioni ai manufatti				
		fratture aperte				
		colate di detrito e/o terra al piede				
RIATTIVATA			Parzialmente		Totalmente	
		per:	Nicchia	Accumulo	Nicchia	Accumulo
		arretramento				
		estensione laterale				
		avanzamento				
INATTIVA QUIESCENTE						
INATTIVA STABILIZZATA						

7 - PROBABILE EVOLUZIONE

	NICCHIA	ACCUMULO
Arretramento		
Estensione laterale		
Avanzamento		
Rimobilizzazione totale		
Stabilizzazione		

8 - DANNI AD ELEMENTI DEL TERRITORIO E A PERSONE

Accertati		Potenziali	Accertati		Potenziali
	Centro abitato			Fognature	
	Baite o case sparse			Oleodotti	
	Edifici pubblici			Argini o opere di regimazione	
	Insediamenti produttivi (centrale idr.)			Sbarramento parziale corso d'acqua	
	Ferrovie			Sbarramento totale corso d'acqua	
	Autostrade, S.S., S.P.			Terreni agricoli	
	Strade comunali o consortili			Boschi	
	Linee elettriche			Allevamenti	
	Condotte forzate			.....	
	Gallerie idroelettriche			.....	
	Dighe				
	Acquedotti				

Morti e dispersi		Feriti		Evacuati	

9 - OPERE DI INTERVENTO ESEGUITE (E) O PROPOSTE (P)

	E	P		E	P		E	P
Sistemaz. Forestali			Interventi passivi			Drenaggi		
Viminate/fascinate			Valli paramassi			Canalette drenaggio		
Gradonate			Trincee paramassi			Gallerie drenanti		
Disgaggio			Rilevati paramassi			Trincee drenanti		
Gabbionate			Muri e paratie			Dreni		
Palificate			Sottomurazioni			Pozzi drenanti		
Rimboschimento			.....			.....		
.....								
Sistemaz. Idraulich.			Interv. Attivi in parete			Altro		
Briglie e traverse			Spritz-beton			Sistemi di allarme		
Argini e difese spon			Chiodature			Consolidam. edifici		
Svasi/ pulizia alveo			Tirantature			Evacuazione		
Vasche di espansi.			Imbragature			Demolizione infrast.		
scoronamento			Iniezioni			Terre armate		
			Reti			Idricopali		
			.....			Demolizione blocchi		
						.....		

Tabella 7.5: scheda tipo per la rilevazione delle frane (3)

N° Riferimento 1

10 - STRUMENTAZIONE DI MONITORAGIO ESISTENTE (E) O PROPOSTA (P.

	E	P		E	P
Fessurimetri			Monit. Meteorologico		
Assestimetri			Monit. Idro-meteorologico		
Distometri			Monit. Topograf. Convenzionale		
Estensimetri			Monit. Topografico GPS		
Inclinometri			Rete microsismica		
Piezometri			.....		

11 - STATO DELLE CONOSCENZE

Raccolta di dati storici		Dati geoelettrici	
Rilievi geomeccanici		Dati sismici a rifrazione	
Analisi strutturali		Dati sismici a riflessione	
Indagini idrogeologiche		Relazione geologica	
Dati di perforazione		Verifiche di stabilità	
Analisi geotecniche di laboratorio		Relazione di sopralluogo tecnico	
Prove penetrometriche		Progetto di sistemazione di massima	
Prove scissometriche		Progetto esecutivo	
Prove pressiometriche			

12 - NOTE

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ALLEGATI

Cartografia (CTR 1:10.000)	
Foto	
Sezioni	
Altro	

Tabella 7.6: modello scheda per il rilievo dei ponti

Scheda sopralluogo: **Ponti**				
Scheda n°:_____ Rilevatore:_____ Data:_____ Codice:_____ Località:_____			Comune:_____ Corso d'acqua:_____ Pos. EST:_____ Pos. NORD:_____ Quota:_____	
SPONDE	**A monte dell'attraversamento**	Altezza	Difese di sponda	Materiale sponde
	destra			
	sinistra			
	A valle dell'attraversamento	Altezza	Difese di sponda	Materiale sponde
	destra			
	sinistra			
NOTE				
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ATTRAVERSAMENTO	Materiale di costruzione:			
	Sezione a monte:	Larghezza:	Altezza:	(diametro tubazione):
	Sezione a valle:	Larghezza:	Altezza:	(diametro tubazione):
	Eventuali ostacoli a deflusso:			
	Presenza lesioni manufatto:			
FOTO	Nome files foto scattate			
NOTE				

Per ognuna delle tipologie di opere rilevate sono stati associati un colore e una simbologia specifica, in modo da renderle immediatamente identificabili all'interno della tavola.
Ad ogni opera poi è associata un'etichetta riassuntiva contenente l'indice alfa-numerico di riferimento dell'opera stessa e il relativo **grado di Efficienza (E) e Integrità strutturale (M)**, così definiti:

- M ⇨ 4 = opera distrutta completamente o parzialmente;
  M ⇨ 3 = opera in cattive condizioni;
  M ⇨ 2 = opera in buone condizioni;
  M ⇨ 1 = opera in ottime condizioni;
- I ⇨ 3 = opera non efficiente;
  I ⇨ 2 = opera poco efficiente;
  I ⇨ 1 = opera efficiente.

Grazie allo strumento GIS utilizzato nell'elaborazione dello Studio, sono stati creati dei layer su cui disegnare e geo-posizionare le opere, unitamente ad un database associato a ciascun singolo elemento in modo tale da poter interrogare le opere stesse e si possono apprendere istantaneamente le informazioni relative al codice identificativo dell'opera, la tipologia, il grado di efficienza e lo stato di integrità strutturale.
Il sistema di rilevamento e catalogazione ideato e sviluppato dal Gruppo di Lavoro permette altresì di poter modificare tutte le informazioni inserite in qualsiasi momento e di aggiornare il database, così da renderlo uno strumento molto versatile e sempre attuale nei confronti delle continue trasformazioni del territorio.

Nel seguito si riporta una schermata del programma in cui si visualizza un'interrogazione tipo eseguita su uno dei bacini in esame (43.Torrente Poja).

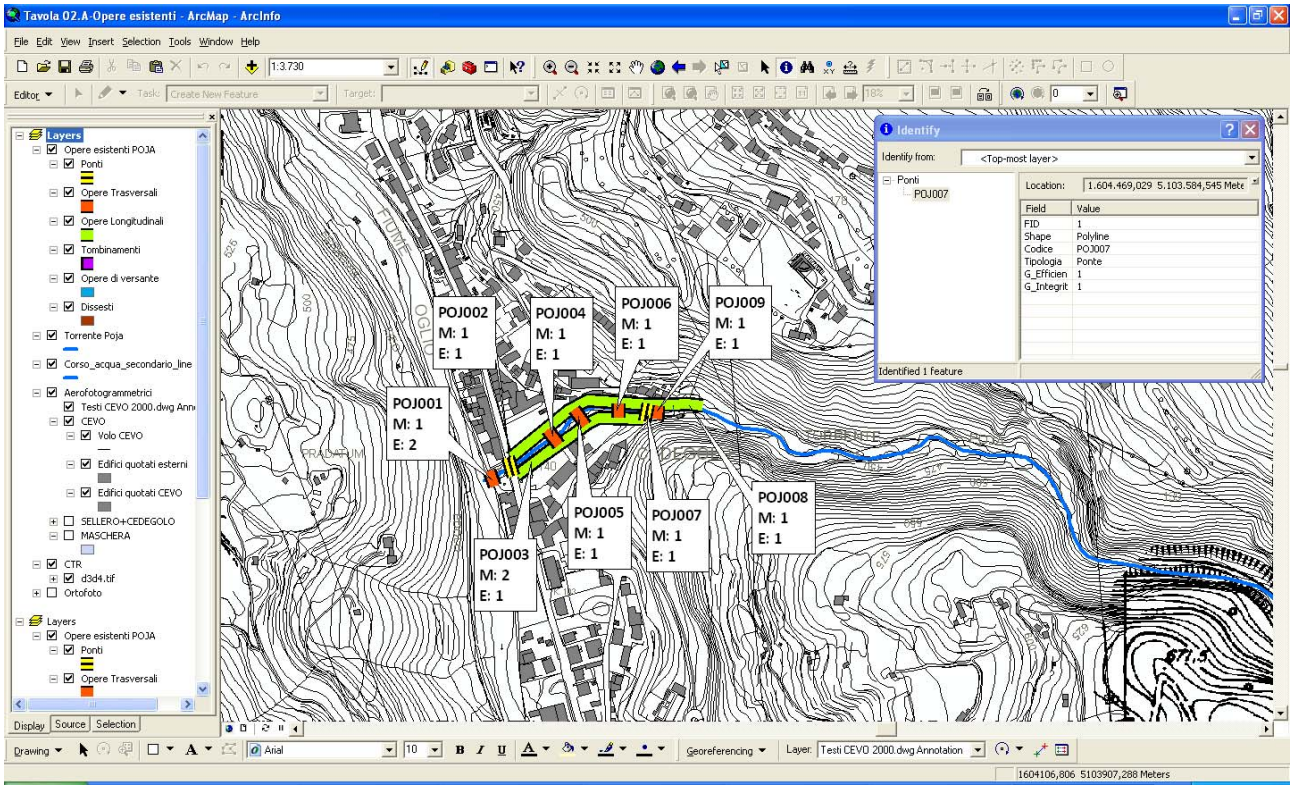


Figura 7.1: estratto GIS di una tavola delle opere esistenti ⇨ Torrente Poja

L'output cartografico tipo della tavola è mostrato nella seguente immagine esemplificativa.

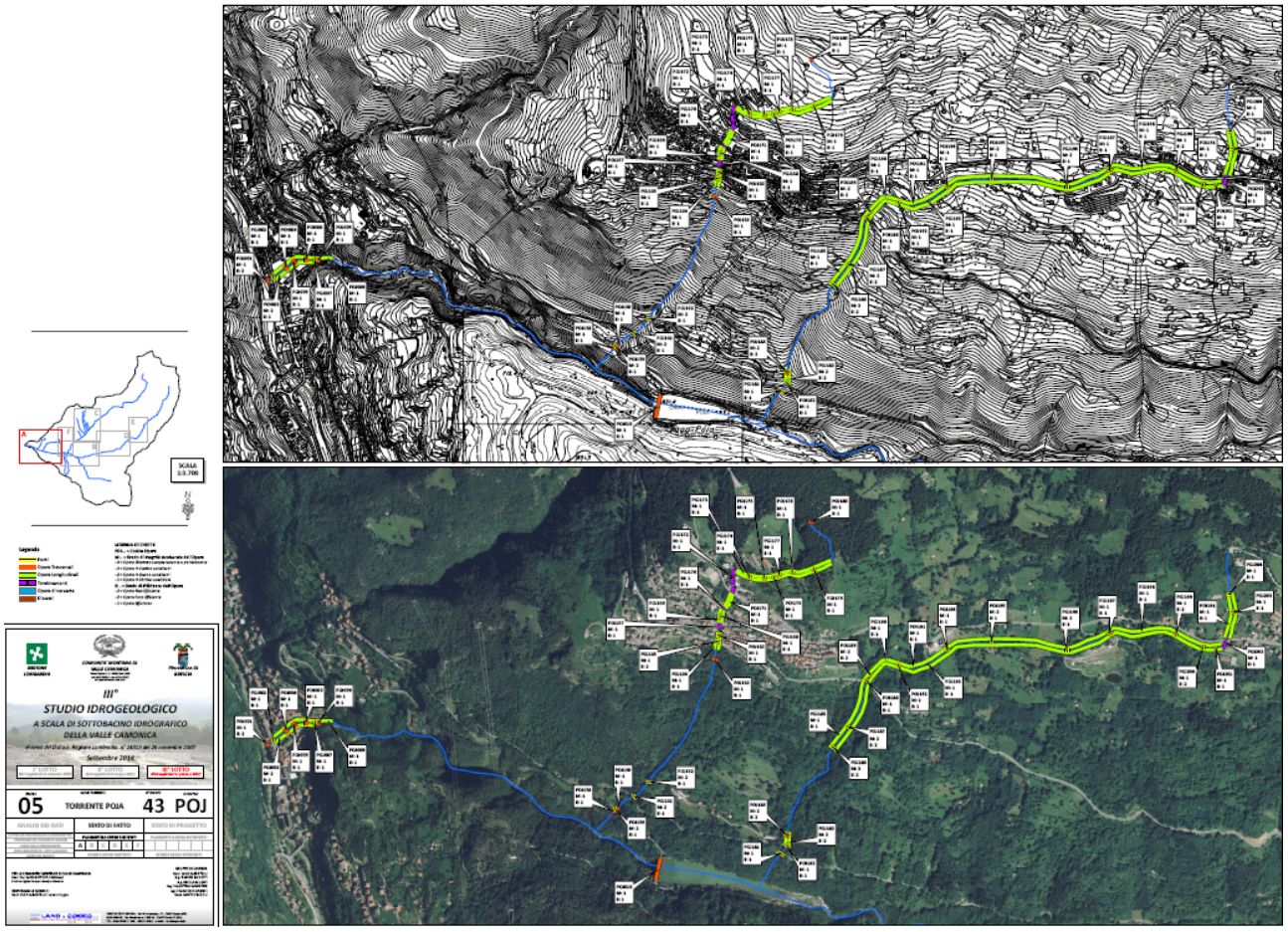


Figura 7.2: tavola di dettaglio relativa alle opere esistenti ⇨ Torrente Poja (43)

Ogni singolo intervento rilevato in situ nell'ambito territoriale d'interesse (bacino, conoide, versante) è stato identificato e catalogato secondo una scheda tipo, del tutto simile a quella utilizzata nelle fasi di sopralluogo, in cui vengono definite le principali caratteristiche dimensionali del manufatto (monografia), lo stato di efficienza ed integrità strutturale, l'ubicazione dell'opera e l'inquadramento fotografico.

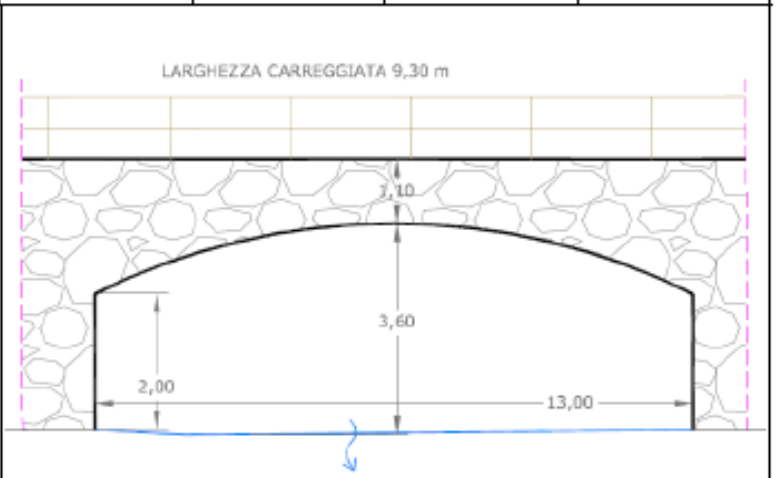
In allegato alle tavole grafiche, dunque, si trovano tutte le schede redatte per le numerose opere presenti sul territorio [TAV05.(*bacino*).2.Sc].
Nel seguito si riportano alcuni esempi di schede distinte per tipologia di opera.

Tabella 7.7: scheda tipo per la classificazione delle opere esistenti: ***ponte – Torrente Poja***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Torrente Poja	Torrente Poja	Cedegolo	21.08.2013	Ponte	POJ002





TIPOLOGIA	Ponte SP42	
MATERIALI	Impalcato e spalle in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, muri d'argine di codice POJ003	
OPERE SPONDA DX	Sì, muri d'argine di codice POJ003	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione e non si evidenziano problemi di erosione dell'impalcato e delle spalle	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 *Fig 1: Vista da monte*	 *Fig 2: Vista laterale*

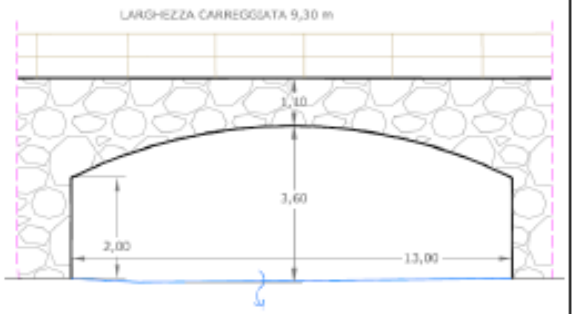
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Torrente Poja	Torrente Poja	Cedegolo	21.08.2013	Ponte	POJ002

DATI:

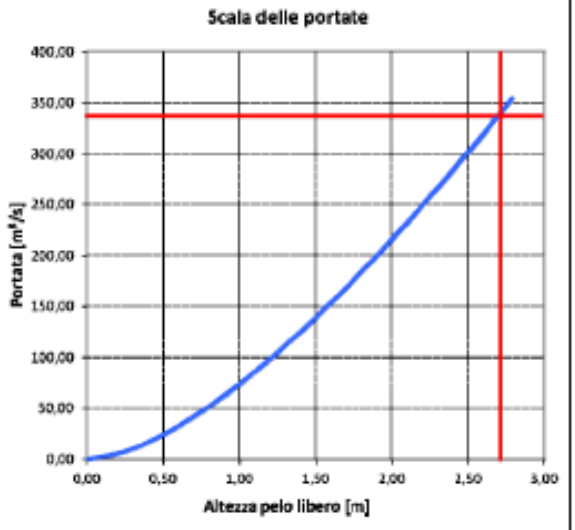
Portata T=100	Q_{T100}	*340*	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	*0,0435*	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	*30*	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	*13,00*	[m]
	h_p	*3,00*	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q = K_s R^{2/3} A i^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	13,00	0,00	13,00	0,00	0,00
0,25	13,00	3,25	13,50	0,24	7,87
0,50	13,00	6,50	14,00	0,46	24,38
0,75	13,00	9,75	14,50	0,67	46,81
1,00	13,00	13,00	15,00	0,87	73,92
1,25	13,00	16,25	15,50	1,05	104,90
1,50	13,00	19,50	16,00	1,22	139,18
1,75	13,00	22,75	16,50	1,38	176,29
2,00	13,00	26,00	17,00	1,53	215,90
2,25	13,00	29,25	17,50	1,67	257,70
2,50	13,00	32,50	18,00	1,81	301,45
2,60	13,00	33,80	18,20	1,86	319,45
2,65	13,00	34,45	18,30	1,88	328,55
2,70	13,00	35,10	18,40	1,91	337,72
2,71	13,00	35,23	18,42	1,91	339,56
2,72	**13,00**	**35,36**	**18,44**	**1,92**	**341,41**



CONCLUSIONI

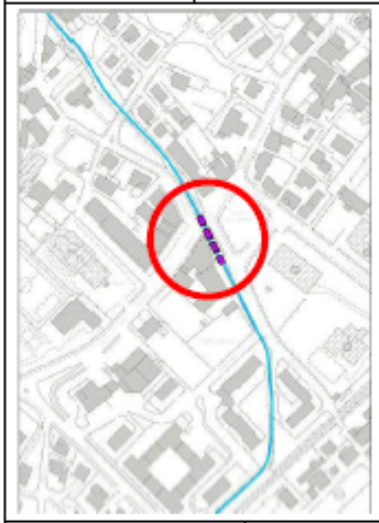
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	2,72	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	0,90	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	2,10	*[m]*

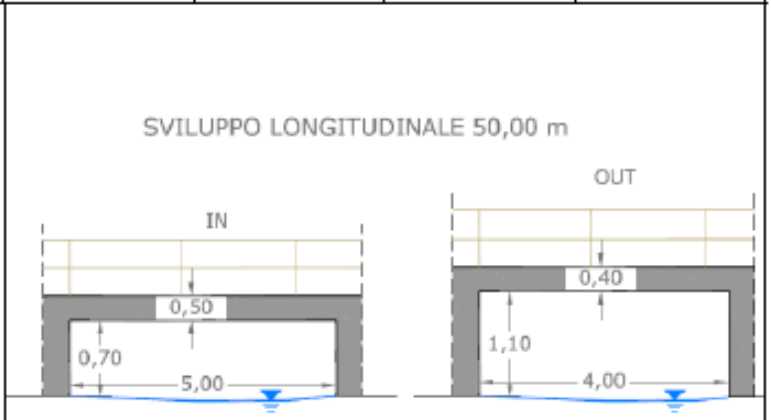
Verifica idraulica	$h_{amm} < h_o < h_p$	Compatibilità idraulica da verificare

Tabella 7.8: scheda tipo per la classificazione delle opere esistenti: ***tombinamento – Torrente Davine***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Davine	Davine	Piancogno	27.08.2013	Tombinamento	DAN012





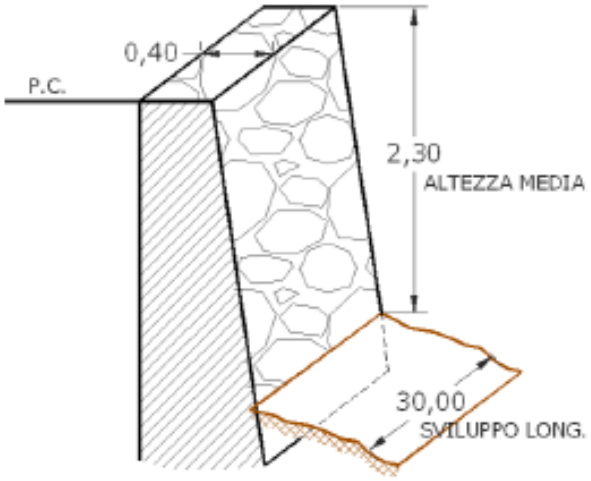
TIPOLOGIA	Tombinamento	
MATERIALI	Impalcato e spalle in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, alveo canalizzato di codice DAN009 verso valle e muro d'argine DAN013 a monte	
OPERE SPONDA DX	Sì, alveo canalizzato di codice DAN009 verso valle e muro d'argine DAN013 a monte	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: 1	*Grado di efficienza:* 2
NOTE		
FOTO	 *Fig.1: Vista dell'entrata del tombinamento*	 *Fig.2: Vista dell'uscita del tombinamento*

Tabella 7.9: scheda tipo per la classificazione delle opere esistenti: ***muro d'argine – Valle della Mola***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle della Mola	Valle della Mola	Incudine/Monno	11.07.2014	Muro d'argine	MOL002



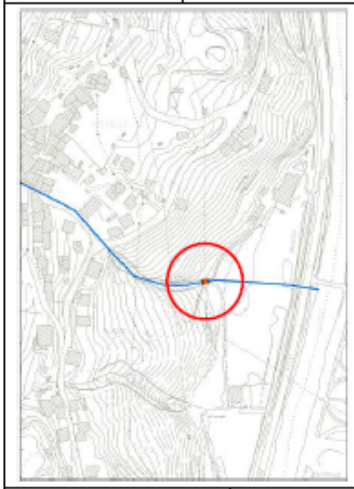


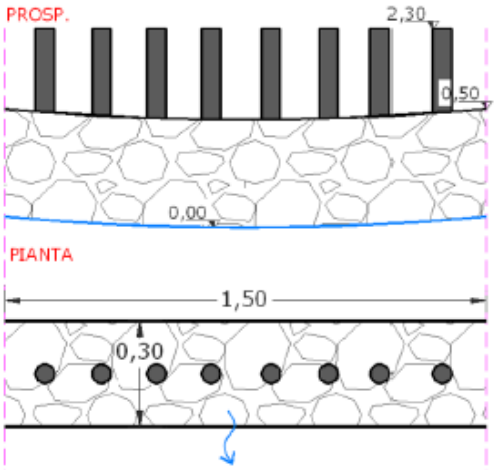
TIPOLOGIA	Muro d'argine in sx idrografica	
MATERIALI	Massi a secco	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: 2	*Grado di efficienza:* 2
NOTE		
FOTO	 *Fig 1: Vista frontale del muro d'argine*	 *Fig 2: Vista frontale del muro d'argine*

Tabella 7.10: scheda tipo per la classificazione delle opere esistenti: ***soglia – Valle del Pollo***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Pollo	**Valle del Pollo**	**Sellero**	**29.08.2013**	**Soglia**	**POL004**





TIPOLOGIA	Soglia a pettine
MATERIALI	CLS e pietrame, ferro
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	Si, platea in CLS e pietrame a monte e a valle dell'opera
OPERE SPONDA SX	Si, alveo canalizzato a valle di codice **POL002**
OPERE SPONDA DX	Si, alveo canalizzato a valle di codice **POL002**
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione, senza problemi di erosione né sifonamento dell'opera
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	

FOTO

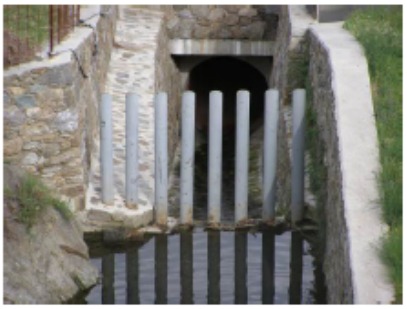


Fig 1: Vista della soglia verso valle

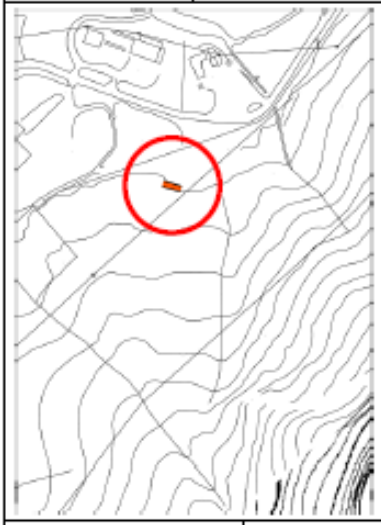


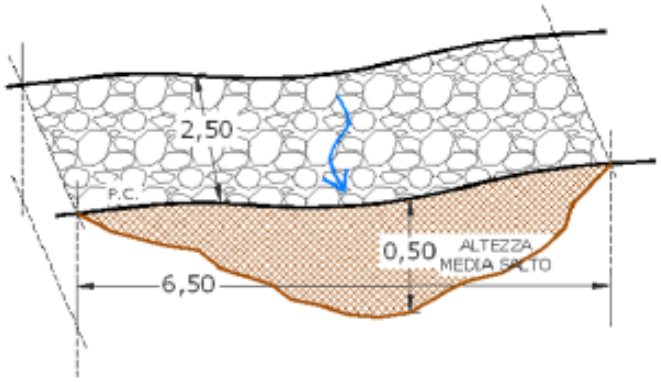
Fig 2: Vista della soglia verso monte

Tabella 7.11: scheda tipo per la classificazione delle opere esistenti: ***guado – Valle Ceriale***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle Ceriale	Valle Ceriale	Darfo Boario Terme	24.04.2015	Guado	CEL004





TIPOLOGIA	Guado	
MATERIALI	CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 *Fig 1: Vista del guado da valle*	

7.2. Gli interventi progettuali proposti [TAV05.(*bacino*).3.A e 3.Sc]

La carta di dettaglio degli interventi proposti è stata redatta sulla base dell'individuazione delle principali criticità rilevate nel sottobacino e nel conoide ad esso sotteso, confrontando i risultati ottenuti delle precedenti analisi territoriali riguardanti la presenza o meno di fenomeni di dissesto, l'urbanizzazione e le destinazioni d'uso del suolo, le reti infrastrutturali viarie, la fattibilità geologica, ecc. e verificando tutte le loro possibili interazioni.
In funzione della valutazione dei beni esposti al rischio, al grado di protezione attuale ed alla pericolosità idrogeologica del territorio oggetto d'analisi, sono state definite le criticità di ciascuna opera rilevata e le modalità d'intervento più opportune, unitamente ad una valutazione di natura economica, mediante un'apposita analisi costi/benefici.
Il programma generale degli interventi di difesa del suolo definito da tale analisi ha dunque l'obiettivo di definire le tipologie degli interventi necessari per mitigare e/o risolvere la situazione di rischio rilevata sul territorio in esame.

In funzione delle condizioni territoriali riscontrate durante le fasi dei sopralluoghi, nonché del valore di rischio determinato dalle elaborazioni tematiche eseguite sin ora, del grado di integrità strutturale (da M = 4 ⇨ opera distrutta a M = 1 ⇨ opera in ottime condizioni) e dell'efficienza delle opere identificate (da E = 3 ⇨ opera non efficiente a E = 1 ⇨ opera efficiente; si vedano gli Allegati alle tavole di dettaglio 02 relativi alle schede delle opere esistenti), gli **interventi programmati sui bacini** possono essere raggruppati secondo le seguenti differenti tipologie:

- **ripristini strutturali di opere esistenti**, proposti principalmente in conformità dello stato dell'efficienza e dell'integrità strutturale specifiche del manufatto rilevato;
- **manutenzioni**, ovvero svasi, sfalci e pulizia che possono riguardare sia l'alveo dei torrenti analizzati sia i versanti interessati;
- **realizzazione di nuove opere**, cioè la realizzazione di nuovi progetti e sistemazioni di versante in tutti quei casi di rischio conclamato in cui si è ritenuto necessario intervenire;
- **approfondimenti tecnici e idraulici**: vengono individuate delle aree di particolare criticità, legata sia alla natura dei luoghi che alla mancanza di dati di base, in cui prevedere analisi di dettaglio e studi idraulici-idrogeologici;
- **invarianza idraulica**: il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area. In quest'ottica si sono proposti interventi di mitigazione degli impatti idrologici indotti dall'impermeabilizzazione delle

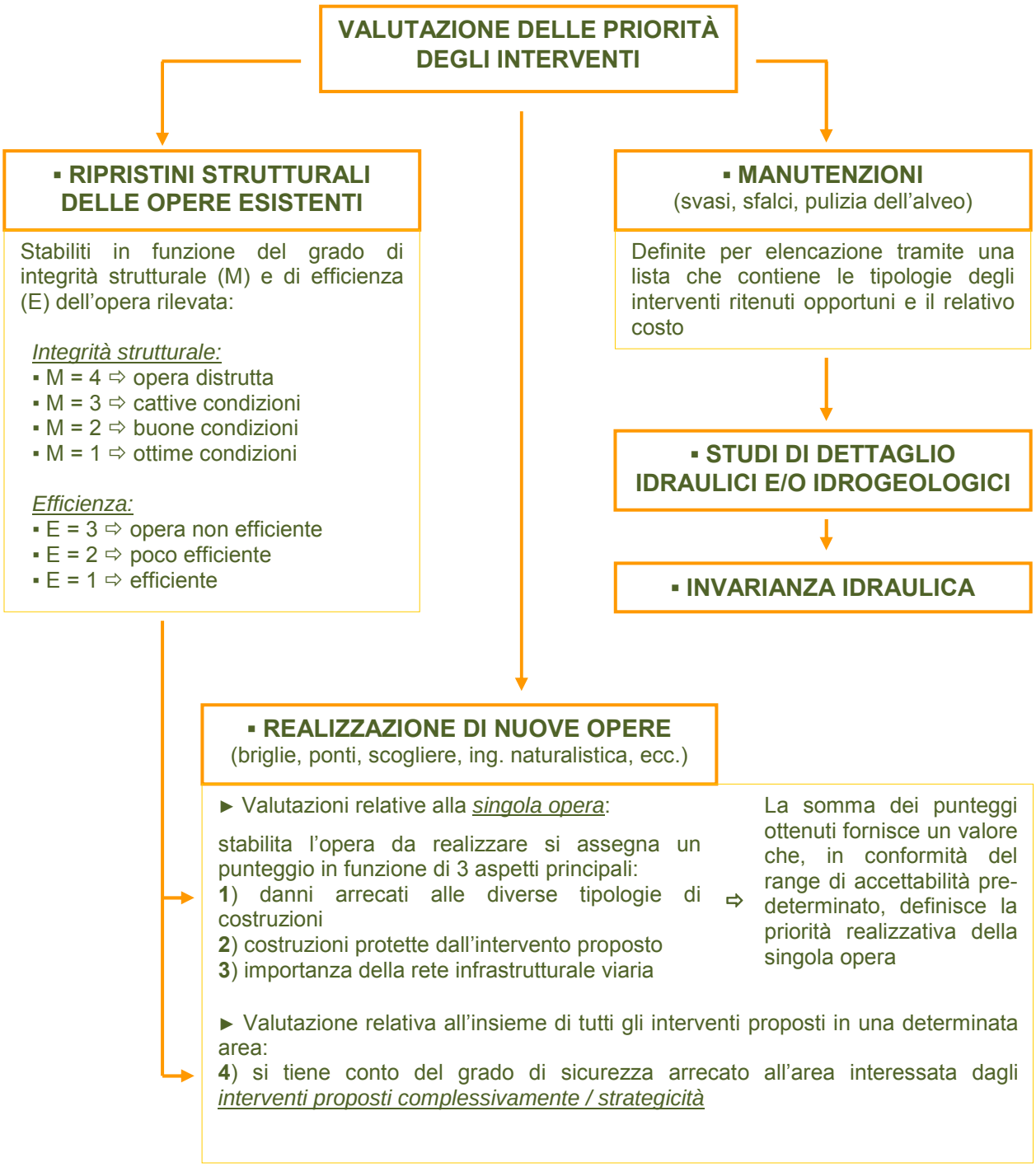
superfici, prevedendo volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi (azione laminante) che compensano l'accelerazione delle portate liquide, riducono l'infiltrazione ed evitano un aggravio delle portate verso i recettori.

Per la definizione delle **priorità d'intervento** si sono sviluppate due molteplici considerazioni, operando sia una valutazione specifica relativa ad ogni singola opera in esame, sia determinando l'influenza e la relativa strategicità che l'insieme degli interventi proposti originano complessivamente all'interno dell'ambito territoriale considerato.
A sua volta, stabilito il singolo intervento progettuale da realizzare, la definizione oggettiva del livello di priorità ad esso connesso avviene assegnando un punteggio, formulato tenendo in considerazione tre principali aspetti:

1. **i danni possibili che un eventuale dissesto può arrecare ad abitazioni residenziali, stabilimenti produttivi e altre costruzioni civili;**
2. **le abitazioni residenziali, gli stabilimenti produttivi e altre tipologie costruttive protette dall'intervento proposto;**
3. **la presenza e relativa importanza della rete infrastrutturale viaria da proteggere con la realizzazione dell'intervento.**

Le linee guida metodologiche descritte poco sopra possono essere sintetizzate nello schema a blocchi successivo.

Tabella 7.12: schema della metodologia adottata nell'elaborazione dell'analisi costi/benefici



Nel seguito si definiscono più in dettaglio gli aspetti cardine su cui è costruita la valutazione numerica alla base dell'analisi costi/benefici elaborata nello Studio.

7.2.1. Possibili danni arrecati ad abitazioni residenziali, stabilimenti produttivi o altre costruzioni civili

La valutazione adoperata per oggettivizzare i possibili danni che un eventuale fenomeno idrogeologico può arrecare alle abitazioni residenziali, agli stabilimenti produttivi e/o a tutte le varie tipologie costruttive preesistenti sul territorio è interconnessa alla presenza delle **fasce di fattibilità geologica** insistenti nella porzione territoriale oggetto d'indagine.
In funzione della tipologia di opera in progetto (briglia, soglia, scogliera, muro d'argine, ponte, ecc.), si è determinata la relativa **area di influenza** e si è quindi stimata in percentuale (%) la superficie della fascia di fattibilità che questa sottende, assegnandone un valore numerico come riportato nello schema seguente.

Tabella 7.13: schema metodologico per valutare gli effetti/benefici dell'intervento: danni alle costruzioni

POSSIBILI DANNI ARRECATI ALLE COSTRUZIONI	**% di area** della fascia di fattibilità sottesa dall'area di influenza		
	maggiore % areale sottesa appartenente alla **fascia 4**	maggiore % areale sottesa appartenente alla **fascia 3**	maggiore % areale sottesa appartenente alla **fascia 2**
Tipologia di danno	**Distruzione totale**	**Danni consistenti**	**Danni lievi**
Punteggio assegnato	**4**	**3**	**2**

A seconda che l'area di influenza dell'intervento di progetto proposto sottenda maggiormente una classe di fattibilità geologica piuttosto di un'altra, viene assegnato un determinato peso specifico, relazionato ai diversi effetti negativi che possono avvenire sul territorio.

Nel seguito si riporta un **esempio applicativo** della metodologia elaborata su di un **bacino tipo** per una generica tipologia d'intervento, quale ad esempio un **muro d'argine**. In conformità alla precedente, dalla valutazione dei possibili danni arrecati alle costruzioni edilizie di varia tipologia emerge quanto segue:

► Area sottesa dalla **classe di fattibilità 2** (VERDE) ⇨ **circa 20%**	***PUNTEGGIO RISULTANTE 3***
► Area sottesa dalla **classe di fattibilità 3** (GIALLA) ⇨ **circa 70%**	
► Area sottesa dalla **classe di fattibilità 4** (ROSSA) ⇨ **circa 10%**	

7.2.2. Numero di abitazioni residenziali, stabilimenti produttivi o altre costruzioni civili protette dall'intervento in progetto

La valutazione condotta per quantificare nella maniera più oggettiva possibile l'entità delle varie tipologie edificatorie che possono essere protette dall'intervento in progetto, a seguito dell'accadimento di un eventuale fenomeno e/o dissesto idrogeologico, si base non più sulla fattibilità geologica ma il fattore determinante considerato è **l'azzonamento comunale e le diverse tipologie di uso del suolo** che suddividono e caratterizzano la porzione di territorio sottesa dall'area di influenza in esame.

La medesima area di influenza determinata nella valutazione relativa ai possibili danni arrecati alle costruzioni (paragrafo precedente), relativa alla tipologia di opera in progetto ritenuta necessaria sul territorio (muro d'argine), sottende varie tipologie d'uso del suolo cui è associato un determinato peso. Dal rapporto fra l'area di influenza totale con l'area sottesa dall'intervento appartenente a ciascun azzonamento specifico, moltiplicata per il relativo peso, si ottiene una media pesata:

$$\frac{Area\ azzonamento_{i-esimo}}{Area\ influenza\ \ totale} * Peso\ associato_{i-esimo} = \underline{Punteggio\ relativo_{i-esimo}}$$

Sommando tutti i contributi risultanti dai punteggi relativi di ciascun singolo uso del suolo si ottiene un punteggio totale che, inserito nel range seguente di valori predeterminato, rappresenta l'incidenza dell'opera sul territorio.

$$\sum Punteggi\ \ relativi = \underline{Punteggio\ \ complessivo}$$ ⇨ ***Range di valori pre-determinato***

⇩

PUNTEGGIO COMPLESSIVO DI RIFERIMENTO	*VALORE NUMERICO RISULTANTE*
0,20 ÷ 0,45	1
0,45 ÷ 0,75	2
0,75 ÷ 1	3

Tabella 7.14: ***range di valori pre-fissato*** *per determinare il punteggio complessivo che esprime il grado di protezione offerto dalla realizzazione dell'opera*

A seguire si riporta un esempio esplicativo della metodologia elaborata, applicato alla stessa porzione di territorio analizzata nel caso precedente, relativo ai possibili danni arrecati alle costruzioni, e alla stessa tipologia d'opera prescelta (muro d'argine).

Metodologia in generale:

Tabella 7.15: costruzioni protette dell'intervento: schema metodologico gelarle

COSTRUZIONI PROTETTE DALL'INTERVENTO	***(Area Azzonamento / Area Totale) * Peso associato = Punteggio relativo***			
	Azzonamento	*Peso associato*		*Punteggio relativo*
	A – Centro storico	1	⇨	$(A_A / A_{TOT}) * 1$
	B – Residenziale esistente	1	⇨	$(A_B / A_{TOT}) * 1$
	C – Residenziale di espansione	0,8	⇨	$(A_C / A_{TOT}) * 0,8$
	D1 – Produttivo esistente	0,7	⇨	$(A_{D1} / A_{TOT}) * 0,7$
	D2 – Produttivo di espansione	0,3	⇨	$(A_{D2} / A_{TOT}) * 0,3$
	E – Aree a verde	0,2	⇨	$(A_E / A_{TOT}) * 0,2$
	F – Servizi e attrezzature pubbliche	1	⇨	$(A_F / A_{TOT}) * 1$
			Sommatoria punteggi relativi ⇩ ***Punteggio complessivo***	

Metodologia applicata al caso specifico (area d'influenza totale pari 0,12 km^2):

Tabella 7.16: costruzioni protette dell'intervento: schema metodologico applicato al caso specifico

Azzonamento [km^2]		*Punteggio relativo*
A – Centro storico	(0,026 / 0,12) * 1	0,22
B – Residenziale esistente	(0,035 / 0,12) * 1	0,29
C – Residenziale di espansione	(0,0085 / 0,12) * 0,8	0,06
D1 – Produttivo esistente	0	0
D2 – Produttivo di espansione	0	0

Azzonamento [km²]		*Punteggio relativo*
E – Aree a verde	(0,05 / 0,12) * 0,2	0,08
F – Servizi e attrezzature pubbliche	0	0
	Σ punteggi relativi	***0,65***

VALORE NUMERICO RISULTANTE	*Range di riferimento*
1	0,20 ÷ 0,45
2	0,45 ÷ 0,75
3	0,75 ÷ 1

7.2.3. Importanza della rete infrastrutturale viaria da proteggere

Oltre alla valutazione dei possibili danni che un evento idrogeologico può arrecare alle varie tipologie edificatorie e oltre alla quantità di costruzioni che si possono proteggere con la realizzazione o meno di un'opera di difesa del suolo, viene ora presa in considerazione la presenza della rete viaria locale e la relativa importanza funzionale.

A seconda, infatti, della classificazione funzionale delle strade, secondo quanto previsto dall'art. 2 comma 2 del Nuovo Codice della Strada *"Definizione e classificazione delle strade"*, si è valutata la presenza e la tipologia dell'arteria viaria che l'intervento di progetto è in grado di porre e/o mantenere in sicurezza, oggettivizzando il criterio metodologico con un punteggio determinato come segue:

Tabella 7.17: schema metodologico per valutare la protezione offerta alle infrastrutture viarie

GRADO DI PROTEZIONE OFFERTO DALL'OPERA NEI CONFRONTI DELLA RETE VIARIA	**Tipologia dell'infrastrutturale viaria** sottesa dall'area di influenza dell'opera di progetto		
	▪ Strade principali ▪ Unica rete viaria ▪ Rete ferroviaria	**▪ Strade secondarie ▪ Strade locali**	**▪ Assenza di infrastrutture viarie**
Punteggio assegnato	**2**	**1**	**0**

Considerando un bacino tipo e la tipologia d'intervento del muro d'argine, come negli esempi esplicativi precedenti, bisogna considerare la presenza o meno, all'interno dell'area di influenza individuata dall'opera di progetto, di un'arteria viabilistica e la funzione che svolge.
Ipotizziamo dunque, secondo quanto riportato negli indirizzi precedenti, la presenza di una strada principale, cui viene assegnato un valore numerico come segue:

► Infrastruttura viaria articolata: presenza di strada principale, strade secondarie e viabilità locale	***PUNTEGGIO RISULTANTE ASSEGNATO 2***

7.2.4. Calcolo conclusivo della priorità del singolo intervento di progetto

Dalla somma dei punteggi relativi ai tre aspetti principali considerati, per l'intervento di progetto in esame ipotizzato, si ottiene un singolo valore numerico che confrontato con il range di riferimento prescelto (3 ÷ 9 [2]) defisse la priorità relativa all'opera, come riportato nello schema seguente.

Tabella 7.18: schema logico per la definizione numerica della priorità d'intervento

Effetti/benefici offerti dall'intervento di progetto	***Punteggi assegnati***
1) Possibili danni arrecati alle costruzioni	3
2) Numero di costruzioni protette dall'intervento	2
3) Importanza della rete infrastrutturale da proteggere	2
Somma dei punteggi ottenuti	**7**

RANGE DI RIFERIMENTO DELLA PRIORITÀ relativa alla singola opera di progetto	
ALTA	8 ÷ 9
MEDIA	**5 ÷ 7**
BASSA	3 ÷ 4

⇨ L'argine di progetto risulta un intervento con **GRADO di PRIORITÀ MEDIO!**

[2] Il limite inferiore del range di riferimento (3) deriva dalla somma dei punteggi minimi relativi a ciascun aspetto della metodologia considerato (2+1+0), mentre il limite superiore (9) dalla somma dai punteggi più elevati (4+3+2).

7.2.5. Efficacia e strategicità degli interventi di progetto previsti in un ambito territoriale

Unitamente ai tre criteri precedenti, relativi alla singola opera di nuova realizzazione e/o da ripristinare, viene definita anche una **strategicità dell'intervento** in funzione degli interventi progettuali complessivi da effettuarsi in un determinato ambito territoriale; tale elemento aggiuntivo di valutazione riguarda **l'efficacia d'insieme**.

A seconda, infatti, di dove sono dislocati gli interventi proposti all'interno del bacino o della relativa conoide, la strategicità viene definita in funzione al **grado di rischio che l'insieme di tali opere può eliminare**, secondo i criteri riportati nella tabella successiva.

Tabella 7.19: criteri di valutazione della strategicità degli interventi considerati nel loro complesso

STRATEGICITÀ DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO CONSIDERATI NEL LORO INSIEME	**Efficacia e strategicità degli interventi**		
	interventi che producono **l'eliminazione totale** dei fattori di rischio	interventi che determinano **l'eliminazione parziale** dei fattori di rischio	interventi che determinano **l'eliminazione di solo una parte** dei fattori di rischio
Valutazione assegnata	**ALTA**	**MEDIA**	**BASSA**

Il risultato complessivo delle valutazioni effettuate ed illustrate sino a questo punto porta dunque a caratterizzare ciascun intervento di progetto secondo una **SPECIFICA PRIORITÀ** e una **STRATEGICITÀ RELATIVA**.

8. SINTESI DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI PROPOSTI [Tav. 06 e Tav. 07]

Nelle tabelle seguenti si riportano tutti gli interventi progettuali proposti dal Gruppo tecnico di Lavoro nello Studio, relativamente a tutti gli 84 bacini idrografici indagati sino ad oggi, con il relativo grado di priorità e strategicità e il costo necessario alla realizzazione.
Gli interventi vengono **suddivisi per grado di priorità e per strategicità**, indipendentemente dalla loro ubicazione geografica all'interno del territorio della Valle Camonica o dal Comune di appartenenza.

La chiave di lettura relativa al codice degli interventi proposti viene così sintetizzata:

Tabella 8.1: chiave di lettura del codice associato agli interventi progettuali proposti

Nome bacino	***Sigla bacino***	***Tipologia d'intervento***	***Numero finale***
01. Torrente Frigidolfo	FRI	▪ Nuove opere ⇨ NUO ▪ Ripristino opere esistenti ⇨ RIP ▪ Manutenzioni, svasi e sfalci ⇨ MAN ▪ Studi e approfondimenti tecnici ⇨ STU	Le *nuove opere*, le *manutenzioni* e gli *studi di approfondimento* hanno una nuova numerazione, in ordine crescente a cominciare da 001. I *ripristini delle opere esistenti*, invece, fanno riferimento al medesimo numero con cui è classificata l'opera stessa.
02. Torrente Arcanello	ARC		
03. Torrente Narcanello	NAR		
04. Valle Seria (Valbione)	SER		
05. Valle del Rio	RIO		
…			
…			
…			
84. Torrente Tufere	TUF		

Tabella 8.2: sintesi degli interventi progettuali proposti ordinati per scala di priorità

PRIORITÀ ALTA (9)							
OGL-B-NUO-003	Sist. Diss. / Briglie / Monit.	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**~~€ 1.650.000,00~~**
Note:	*Opera solo in parte realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 800.000,00**
COP-B-NUO-001	Briglia	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 637.500,00**
PAL-C-NUO-004	Scogliera	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 96.500,00**
PAL-C-NUO-005	Scogliera	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**~~€ 260.000,00~~**
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
AST-C-NUO-002	Vasca di laminazione	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**~~€ 255.000,00~~**
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
LAN-C-RIP-039	Briglia	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 69.500,00**
TRO-C-RIP-250	Ponte / Svaso	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 100.500,00**
GRI-B-NUO-006	Sistemazione Frana	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 1.400.000,00**
GRI-C-NUO-008	Briglia	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**~~€ 793.000,00~~**
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GIA-C-NUO-002	Argini / Riprofilatura alveo	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 839.000,00**
GRA-C-NUO-002	Muri d'argine / Riprofilatura	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**~~€ 1.105.000,00~~**
Note:	*Opera parzialmente realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 800.000,00**
RON-C-NUO-004	Galleria drenante	*3*	*3*	*3*	**9**	**Alta**	**€ 2.600.000,00**
Note:	*Opera implementata successivamente al II° lotto a seguito di ulteriori indagini geologiche di bacino*						**-**
					TOTALE Parziale		***€ 7.343.000,00***

PRIORITÀ ALTA (8)							
SIG-C-NUO-001	Briglia	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**~~€ 135.000,00~~**
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
SIG-C-NUO-002	Scogliera	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 214.000,00**
AVI-B-NUO-002	Briglia	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 236.000,00**
AVI-B-NUO-003	Briglia	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 288.500,00**
CAN-B-RIP-026 e 028	Scogliera	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 74.000,00**
CAN-B-RIP-049 e 050	Muro d'argine / Ponte	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 74.500,00**
VAL-C-NUO-002	Briglia	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**~~€ 504.000,00~~**
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
PAG-B-RIP-002	Scogliera	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 115.000,00**
PAG-B-RIP-023	Ponte	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 50.000,00**
OGL-B-RIP-002 a 010	Briglie	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 839.000,00**

OGL-B-RIP-011 a 023	Briglie	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 699.000,00**
MOI-C-RIP-041	Muro d'argine	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 35.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 48/10/P) nessun importo residuo necessario.*						**-**
ALL-B-NUO-003	Briglie / Sistemazione sponde	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	~~**€ 336.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
ALL-B-NUO-004	Ingegneria naturalistica	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 770.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
RCP-B-NUO-002	Ingegneria naturalistica	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 1.258.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
RCP-C-NUO-003	Scogliera	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 441.500,00**
FIG-C-MAN-001	Svaso e sfalcio	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 56.000,00**
BLE-C-NUO-002	Scogliera / Svaso	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 475.500,00**
CER-B-NUO-001	Briglia / Scogliere	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 416.000,00**
TRO-B-RIP-123	Tombotto	*3*	*2*	*3*	**8**	**Alta**	~~**€ 205.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRI-C-RIP-157	Briglia	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	~~**€ 364.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRI-C-RIP-181	Muro d'argine	*3*	*2*	*3*	**8**	**Alta**	~~**€ 108.500,00**~~
Note:	*Opera non ancora realizzata. Importo maggiorato per l'implementazione di ulteriori lavori da eseguire.*						**€ 500.000,00**
ROV-C-RIP-043	Scogliere	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 123.000,00**
ART-B-NUO-002	Sist. Dissesti / Riprof. Alveo	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 1.119.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
CIP-C-NUO-001	Scogliere/Soglie/Selciatone	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 140.000,00**
SCL-C-NUO-001	Vasca sghiaiatrice	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 80.000,00**
SCL-C-RIP-011	Tombotto	*3*	*2*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 20.000,00**
RAS-C-NUO-001	Convogliamento/Ponte	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 350.000,00**
VCA-C-NUO-002	Scogliere/Area deposito	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 255.000,00**~~
Note:	*Opera parzialmente realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 160.000,00**
VCA-C-NUO-003	Briglia/Scogliere	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 210.000,00**
CAV-C-RIP-014	Ponte e briglia	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 235.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata nessun importo residuo necessario.*						**-**
DEZ-B-NUO-001	Ingegneria naturalistica	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 215.000,00**
DEZ-B-RIP-001	Sottomurazione	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 230.000,00**
DEZ-B-RIP-022	Muro d'argine	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 420.000,00**
RON-C-NUO-001	Vasca di accumulo	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	~~**€ 115.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
RON-C-NUO-002	Svaso/Pulizia/Riprofilatura	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	~~**€ 255.000,00**~~
Note:	*Opera parzialmente realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 200.000,00**
MUL-C-NUO-001	Scogliere/Svaso/Briglia	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 115.000,00**
MUL-C-NUO-002	Soglia a pettini/Pulizia/Sottomurazione	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 80.000,00**
GRD-C-MAN-002	Taglio veg./Sfalcio veg./Svaso	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 35.000,00**
OGE-B-RIP-217 a 219	Svaso/Manutenzione opere esistenti	*2*	*3*	*3*	**8**	**Alta**	**€ 110.000,00**

TFA-C-NUO-001	Scogliere/Riprofilatura alveo/Selciato	*3*	*3*	*2*	**8**	**Alta**	**€ 190.000,00**
GRA-B-NUO-001	Opere di versante	*3*	*3*	*2*	**8**	**Media**	**€ 1.566.000,00**
VCA-B-NUO-004	Briglia/Gabbioni/Muri/Soglie	*2*	*3*	*3*	**8**	**Media**	~~**€ 220.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
					TOTALE Parziale		***€ 8.723.000,00***

PRIORITÀ MEDIA (7)

CAN-B-RIP-051 a 061	Soglie / Muro d'argine	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	**€ 349.500,00**
PAG-B-NUO-001	Briglia/Vasca	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 145.000,00**
PAG-C-NUO-004	Scogliera	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 267.500,00**
ALL-C-RIP-015 a 023	Soglie / Scogliera	*3*	*2*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 350.000,00**
RCP-B-NUO-001	Ingegneria naturalistica	*3*	*3*	*1*	**7**	**Alta**	**€ 630.000,00**
PAL-B-NUO-002	Ingegneria naturalistica	*3*	*2*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 540.000,00**
PAL-C-RIP-032	Selciato	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	**€ 50.000,00**
PAL-C-RIP-035	Briglia	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	~~**€ 64.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-NUO-003	Briglie / Scogliere	*3*	*3*	*1*	**7**	**Alta**	**€ 1.059.000,00**
TRO-B-NUO-004	Briglie / Scogliere	*3*	*3*	*1*	**7**	**Alta**	~~**€ 761.000,00**~~
Note:	*Opera solo in parte realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 650.000,00**
TRO-B-NUO-008	Consolidamento frana	*3*	*2*	*2*	**7**	**Alta**	~~**€ 385.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-RIP-122	Muri d'argine / Soglie	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	~~**€ 213.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRI-C-NUO-010	Scogliera	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 348.500,00**
ART-C-NUO-003	Scogliere / Soglie / Svaso	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 1.120.000,00**
CIP-C-NUO-002	Riprofilatura/Scogliere/Soglie	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 140.000,00**
SON-C-MAN-001	Pulizia/Vasca/Consolid. Op.	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	~~**€ 95.000,00**~~
Note:	*Opera non più necessaria. Importo maggiorato per l'implementazione di ulteriori lavori da eseguire.*						**€ 600.000,00**
SEL-B-NUO-003	Scogliera	*3*	*3*	*1*	**7**	**Alta**	**€ 45.000,00**
VCA-C-RIP-004	Svaso/Consolidamento	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 55.000,00**
DEZ-B-NUO-002	Briglia	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 1.500.000,00**
DEZ-B-NUO-005	Vasca di accumulo	*3*	*3*	*1*	**7**	**Alta**	**€ 60.000,00**
RON-C-NUO-003	Svaso/Pulizia/Riprofilatura	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 145.000,00**
RON-B-RIP-027 a 034	Briglia/Controbriglia/Svaso	*2*	*2*	*3*	**7**	**Alta**	**€ 160.000,00**
MOR-C-RIP-007 a 013	Scogliera/Soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 125.000,00**
MOR-C-RIP-013 a 021	Scogliera/Soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 100.000,00**
OGE-B-RIP-100 a 109	Scogliere/Svaso e pulizia/Selciato	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 80.000,00**
OGE-B-RIP-137 a 146	Sfalcio/Vasca laminazione/Manut. Opere	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 70.000,00**

OGE-B-MAN-001	Svaso/Pulizia/Aumento sezione di deflusso	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 65.000,00**
OGE-C-STU-001	Monitoraggio frana esistente	*3*	*2*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 280.000,00**
REM-B-NUO-002	Dissesto/Scogliera/Sfalcio-Svaso	*3*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 265.000,00**
REM-B-RIP-043 e 045	Briglie	*3*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 110.000,00**
DOS-B-RIP-002 e 004	Consolidamento muri d'argine/Soglie	*2*	*3*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 60.000,00**
VED-B-MAN-004	Taglio veg./Svaso/Esbosco/Op. versante	*3*	*2*	*2*	**7**	**Alta**	**€ 165.000,00**
OGL-B-RIP-052	Briglia	*2*	*3*	*2*	**7**	**Media**	**€ 246.500,00**
RAS-B-NUO-002	Briglia	*2*	*2*	*3*	**7**	**Media**	**€ 120.000,00**
SEL-C-RIP-018	Adeguamento idraulico	*2*	*3*	*2*	**7**	**Media**	**€ 115.000,00**
VCA-C-NUO-001	Scogliere/Allargam. alveo	*2*	*3*	*2*	**7**	**Media**	**€ 280.000,00**
						TOTALE Parziale	***€ 10.296.000,00***

PRIORITÀ MEDIA (6)

SIG-C-RIP-013	Briglia	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 40.000,00**
OGL-B-RIP-018	Briglie	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	~~**€ 210.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
COP-B-MAN-002	Svaso/ Sfalcio	*1*	*2*	*3*	**6**	**Alta**	**€ 35.500,00**
RCP-C-RIP-014 a 023	Scogliera / Ponti / Sfalcio	*1*	*2*	*3*	**6**	**Alta**	**€ 115.500,00**
FIG-B-NUO-001	Briglia / Scogliere	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 218.500,00**
FIG-B-RIP-039 a 046	Briglie / Op. versante / Muro	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 560.000,00**
LAN-B-NUO-001	Scogliera/Briglie/Ing. Nat.	*3*	*2*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 745.000,00**
TRO-B-NUO-007	Briglie/Cons. Vers.	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 675.000,00**
TRO-B-RIP-135 a 139	Briglie	*3*	*2*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 112.000,00**
GRI-B-NUO-004	Briglie/Scogliere	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 1.055.000,00**
ART-B-RIP-041 a 083	Briglie / Scogliere / Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	~~**€ 840.000,00**~~
Note:	*Opere solo in parte realizzate. Importo residuo necessario al completamento delle stesse.*						**€ 550.000,00**
SCL-C-NUO-004	Nuovo alveo	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 155.000,00**
ANG-B-NUO-001	Pulizia/Svaso/Briglie/Scogl.	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 500.000,00**
ANG-B-NUO-002	Pulizia/Svaso/Muro	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 220.000,00**
SEL-B-NUO-002	Briglia	*3*	*2*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 255.000,00**
SAL-C-RIP-004	Ponte	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 55.000,00**
CAV-B-NUO-001	Op. ing. naturalistica	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 80.000,00**
DEZ-B-RIP-101 e 102	Soglia e Muro d'argine	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 35.000,00**
DEZ-B-MAN-002	Pulizia e sfalcio vegetazione	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 45.000,00**
PEL-B-RIP-006 a 011	Briglie/Svaso sfalcio	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 260.000,00**
GRD-B-NUO-003	Scogliere	*1*	*2*	*3*	**6**	**Alta**	**€ 130.000,00**
GRD-B-RIP-049 a 051	Briglie/Svaso/Taglio veg.	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 165.000,00**
OGE-B-NUO-005	Opere di versante	*2*	*3*	*1*	**6**	**Alta**	**€ 520.000,00**

REM-C-RIP-028, 035 e 038	Scogliere/Muro d'argine	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 110.000,00**
REM-B-MAN-049 a 093	Soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 505.000,00**
ZAZ-C-MAN-001	Svaso/Sottomurazione spalle/Scogliere	*1*	*2*	*3*	**6**	**Alta**	**€ 40.000,00**
POJ-B-STU-001	Verifica idraulica ponti	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 15.000,00**
RNI-C-MAN-002	Sfalcio, taglio veg./Svaso/Ripristino soglia	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 100.000,00**
ROA-C-RIP-003	Adeguamento sezione tombinamento	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 130.000,00**
TRP-B-RIP-028	Sistemazione briglie/Svaso-Sfalcio	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 510.000,00**
TUF-B-MAN-001	Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Alta**	**€ 90.000,00**
CAN-B-RIP-029 a 040	Soglie / Scogliere	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 420.000,00**
PAG-B-NUO-002	Ingegneria naturalistica	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	~~**€ 420.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
PAG-B-NUO-003	Ingegneria naturalistica	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 280.000,00**
OGL-B-NUO-002	Sistemazione Dissesto	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	~~**€ 270.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
OGL-B-RIP-024 a 030	Briglie	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 559.500,00**
FON-B-NUO-001	Ingegneria naturalistica	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	**€ 270.000,00**
BLE-C-NUO-004	Svaso / Soglie / Scogliera	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 249.000,00**
CER-B-RIP-004	Briglia	*3*	*2*	*1*	**6**	**Media**	**€ 60.000,00**
TRO-B-RIP-079 a 082	Briglie / Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 112.000,00**
TRO-B-RIP-177 a 231	Briglie/Svaso/Ing. Nat.	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	~~**€ 1.600.000,00**~~
Note:	*Opera solo minimamente realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 1.580.000,00**
GRI-B-NUO-002	Ing. Naturalistica/Scogliera	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	~~**€ 415.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
FRI-B-RIP-038 a 041	Attraversamenti	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	**€ 150.000,00**
SCL-C-NUO-003	Briglia selettiva	*1*	*2*	*3*	**6**	**Media**	**€ 15.000,00**
SEL-C-NUO-001	Vasca di accumulo	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 115.000,00**
SEL-B-RIP-045 e 048	Briglie/Ing. Naturalistica	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	~~**€ 250.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
VCA-B-NUO-005	Briglie legname-pietrame	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 170.000,00**
VCA-B-RIP-016	Muri d'argine/Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 80.000,00**
CAV-B-NUO-002	Gabbioni/Op. ing. nat	*1*	*3*	*2*	**6**	**Media**	**€ 50.000,00**
DEZ-B-NUO-003	Ingegneria nat./Scogliera	*2*	*3*	*1*	**6**	**Media**	**€ 285.000,00**
DEZ-B-NUO-008	Briglie	*1*	*3*	*2*	**6**	**Media**	**€ 180.000,00**
DEZ-B-RIP-036	Briglia	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 150.000,00**
NAR-C-RIP-100 e 104	Nuovo guado/Rip. briglie/Svaso-Sfalcio	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 70.000,00**
NAR-B-RIP-058 e 061	Ripristino scogliere/Svaso-Sfalcio	*2*	*1*	*3*	**6**	**Media**	**€ 220.000,00**
MOR-C-RIP-003	Ponte	*1*	*2*	*3*	**6**	**Media**	**€ 65.000,00**
OGE-B-NUO-004	Opere di versante	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 600.000,00**
OGE-B-RIP-339 e 340	Sottomurazione spalle/Briglia	*1*	*2*	*3*	**6**	**Media**	**€ 120.000,00**
OGE-B-RIP-314 a 323	Svaso/Pulizia/Manutenzione soglie	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 50.000,00**
REM-C-NUO-001	Briglia	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 145.000,00**

ZAZ-B-MAN-002	Taglio veg./Sfalcio veg./Pulizia	*1*	*3*	*2*	**6**	**Media**	**€ 45.000,00**
RVA-C-NUO-001	Muri d'argine/Scogliera/Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 160.000,00**
COB-C-MAN-002	Sfalcio e svaso/Manutenzione opere	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 100.000,00**
BUD-C-RIP-008 e 009	Soglie/Muri d'argine/Svaso-Sfalcio	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 95.000,00**
VED-B-MAN-003	Sfalcio veg./Gabbioni/Consolidamento	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 80.000,00**
TUF-C-RIP-005	Consolidamento muri d'argine esistenti	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 95.000,00**
TUF-B-RIP-025 e 028	Consolidam. muro d'argine/ponte esistenti	*2*	*2*	*2*	**6**	**Media**	**€ 80.000,00**
SON-C-MAN-002	Pulizia/Consolid. Opere	*2*	*2*	*2*	**6**	**Bassa**	**€ 215.000,00**
NAR-B-MAN-001 a 035	Ripristino soglie/Sfalcio-Svaso	*1*	*3*	*2*	**6**	**Bassa**	**€ 240.000,00**
SER-B-MAN-015 a 026	Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*2*	**6**	**Bassa**	**€ 55.000,00**
DAV-C-RIP-003	Muri d'argine/Svaso-Sfalcio	*2*	*1*	*3*	**6**	**Bassa**	**€ 155.000,00**
						TOTALE Parziale	***€ 15.342.000,00***

PRIORITÀ MEDIA (5)

MOI-B-RIP-004	Briglia	*1*	*2*	*2*	**5**	**Alta**	~~**€ 125.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 48/10/P) nessun importo residuo necessario.*						**-**
ALL-B-NUO-002	Drenaggi / Ing. Naturalistica	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 280.000,00**
COP-B-MAN-001	Svaso/ Sfalcio / Manutenzione	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 70.000,00**
TRO-B-NUO-001	Consolidamento versante	*2*	*1*	*2*	**5**	**Alta**	~~**€ 490.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-RIP-057	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	~~**€ 61.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRI-B-NUO-005	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 378.000,00**
GRI-B-RIP-001 a 028	Briglie	*1*	*3*	*1*	**5**	**Alta**	~~**€ 849.000,00**~~
Note:	*Opera solo in parte realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 600.000,00**
ARC-B-RIP-012 a 013	Attraversamenti	*1*	*3*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 120.000,00**
LOS-B-RIP-003	Guado/Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 45.000,00**
SAL-C-MAN-001	Pulizia, svaso e riprofilatura	*1*	*2*	*2*	**5**	**Alta**	**€ 205.000,00**
CAV-B-RIP-024	Controbriglia/scogliera/svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 50.000,00**
DEZ-B-NUO-004	Briglia/Scogliere	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 80.000,00**
RON-B-RIP-042	Ponte	*1*	*1*	*2*	**5**	**Alta**	~~**€ 20.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRD-B-NUO-001	Scogliere/Svaso/Soglie	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 400.000,00**
MOR-B-NUO-001	Soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 85.000,00**
OGE-B-RIP-038 e 039	Manutenzione briglie e selciati/Taglio veg.	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 50.000,00**
OGE-B-MAN-005	Taglio vegetazione/Svaso/Manut. Opere	*1*	*2*	*2*	**5**	**Alta**	**€ 230.000,00**
POJ-B-NUO-002	Scogliere/Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 140.000,00**
MUT-B-NUO-001	Briglia/Taglio e sfalcio vegetazione	*2*	*2*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 40.000,00**
OMB-B-NUO-001	Briglie/Vasca di laminazione/Nuovo alveo	*1*	*3*	*1*	**5**	**Alta**	**€ 85.000,00**

RNI-C-MAN-001	Sfalcio e taglio vegetazione/Soglia a scivolo	*1*	*2*	*2*	**5**	**Alta**	**€ 50.000,00**
TFA-C-MAN-001	Taglio e sfalcio vegetazione	*1*	*2*	*2*	**5**	**Alta**	**€ 25.000,00**
CAN-B-RIP-023	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 70.000,00**
PAG-B-RIP-004	Ponte	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 193.000,00**
OGL-B-RIP-035 a 051	Briglie / Soglie	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 700.000,00**
MOI-C-MAN-002	Sfalcio e svaso	*1*	*3*	*1*	**5**	**Media**	~~**€ 44.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 48/10/P) nessun importo residuo necessario.*						**-**
RCP-C-RIP-010 a 012	Scogliera / Svaso	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 91.500,00**
CER-C-RIP-042 a 050	Briglie/Svaso e sfalcio	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	~~**€ 225.000,00**~~
Note:	*Opera solo in parte realizzata. Importo residuo necessario al completamento delle opere.*						**€ 100.000,00**
LAN-B-NUO-002	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 541.000,00**
LAN-B-NUO-003	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 154.000,00**
LAN-B-NUO-004	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 174.000,00**
LAN-B-NUO-005	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 224.000,00**
TRO-B-RIP-005 a 012	Briglie / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	~~**€ 490.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-RIP-013 a 031	Briglie / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 1.258.500,00**
TRO-B-RIP-086 a 088	Briglia / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 71.000,00**
GRI-B-NUO-001	Briglie/Cons. spondale	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 675.000,00**
GRI-B-NUO-003	Sistemazione Dissesti	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 419.500,00**
GRI-C-MAN-002	Pulizia e Svaso alveo	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 70.500,00**
GRI-C-MAN-003	Pulizia e Svaso alveo	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 399.000,00**
ROV-C-RIP-014 a 021	Briglie / Gabbioni / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 350.000,00**
ROV-C-RIP-022 a 034	Briglie / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 392.000,00**
ROV-C-RIP-035 a 042	Briglie / Scogliere / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 350.000,00**
GIA-B-NUO-001	Scogliere / Briglie / Ing. Nat.	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 540.000,00**
ART-C-RIP-023 a 032	Briglie / Svaso e pulizia	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 532.000,00**
LOS-C-NUO-002	Scogliere/Soglie	*1*	*3*	*1*	**5**	**Media**	**€ 190.000,00**
LOS-C-RIP-030 a 038	Muri d'argine/Briglia	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 55.000,00**
SAL-B-NUO-001	Op. ingegneria naturalistica	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 430.000,00**
CAV-C-RIP-007 a 010	Controbriglie/Svaso sfalcio	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 140.000,00**
DEZ-B-NUO-009	Ingegneria naturalistica	*1*	*3*	*1*	**5**	**Media**	**€ 300.000,00**
DEZ-B-RIP-060 a 067	Muro d'argine / Gabbioni	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 145.000,00**
DEZ-B-RIP-075 a 081	Briglie	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 165.000,00**
RON-B-RIP-002	Ponte	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 15.000,00**
OGE-B-NUO-002	Opere di versante	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 750.000,00**
OGE-B-NUO-003	Opere di versante	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 750.000,00**
OGE-C-RIP-021 a 023	Svaso/Taglio veg./Sottomurazione/Scogliere	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 180.000,00**
OGE-B-RIP-068	Sottomurazione spalla ponte/Svaso e pulizia	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 25.000,00**
OGE-B-RIP-161 a 196	Briglie in legname e pietrame/Scogliere	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 100.000,00**
OGE-B-RIP-244 a 248	Svaso/Sottomurazioni/Gabbioni/Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 80.000,00**

OGE-B-RIP-305 a 310	Manutenzione briglie esistenti	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 130.000,00**
OGE-B-MAN-003	Taglio vegetazione/Pulizia/Scogliere	*1*	*2*	*2*	**5**	**Media**	**€ 120.000,00**
POJ-B-RIP-022	Scogliera/Svaso-Sfalcio	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 170.000,00**
POJ-B-RIP-111 a 119	Briglie e soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 110.000,00**
COR-C-MAN-001	Pulizia/Svaso/Attraversamento/Argini	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 120.000,00**
DAN-C-RIP-009	Muri d'argine	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 115.000,00**
DAN-C-RIP-013	Approfondimento fondo alveo	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 215.000,00**
DAN-C-RIP-018 a 028	Soglia/Fondo alveo/Svaso-Sfalcio	*2*	*2*	*1*	**5**	**Media**	**€ 105.000,00**
CAN-B-RIP-012	Ponte	*1*	*1*	*3*	**5**	**Bassa**	**€ 28.000,00**
VAL-B-NUO-001	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 201.500,00**
FON-B-NUO-002	Ingegneria naturalistica	*2*	*1*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 210.500,00**
RCP-B-RIP-003	Ponte	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 53.500,00**
CER-C-NUO-002	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
LAN-B-RIP-017	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 92.500,00**
LAN-B-RIP-019	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 121.000,00**
LAN-B-RIP-020	Scogliera	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 50.000,00**
LAN-B-RIP-021	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 92.500,00**
LAN-B-RIP-022	Briglia	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 196.000,00**
TRO-B-RIP-001 a 004	Briglia / Svaso	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	~~**€ 70.500,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-RIP-032 a 050	Briglie / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 336.000,00**
TRO-B-RIP-073 a 078	Briglie / Gab. / Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 224.000,00**
FRI-B-NUO-001	Op. Ing. Nat. / Vasca	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 650.000,00**
POZ-B-MAN-001	Pulizia, svaso, sfalcio	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 50.000,00**
NAR-B-MAN-036 a 053	Ripristino soglie/Sfalcio-Svaso	*2*	*2*	*1*	**5**	**Bassa**	**€ 170.000,00**
NAR-C-MAN-107	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*3*	**5**	**Bassa**	**€ 105.000,00**
MUL-C-MAN-001	Sfalcio/Taglio/Pulizia	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
RES-C-RIP-001 e 006	Ripristino soglie	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 40.000,00**
RES-C-MAN-001	Svaso-Sfalcio	*1*	*2*	*2*	**5**	**Bassa**	**€ 170.000,00**
						TOTALE Parziale	***€ 17.573.500,00***

PRIORITÀ BASSA (4)

VAR-C-NUO-001	Briglia-Soglia-Ponte	*1*	*2*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 375.500,00**
OGL-B-NUO-001	Sistemazione Dissesto	*2*	*1*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 7.000.000,00**
ROV-C-MAN-001	Svaso e pulizia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 42.500,00**
ROV-C-MAN-002	Svaso e pulizia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 224.000,00**
LOS-B-NUO-001	Briglie/Palificata	*1*	*2*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 85.000,00**
SCT-B-RIP-007 e 008	Taglio e sfalcio/Svaso/Soglie con pettini	*1*	*2*	*3*	**4**	**Alta**	**€ 70.000,00**

OGE-B-MAN-004	Taglio vegetazione/Pulizia/Briglie	*1*	*2*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 160.000,00**
POJ-B-NUO-003	Briglia fenestrata	*2*	*1*	*1*	**4**	**Alta**	**€ 175.000,00**
OGL-B-RIP-031 a 032	Scogliera / Soglia	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 292.000,00**
ALL-B-NUO-005	Ingegneria naturalistica	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 270.000,00**
FIG-C-RIP-018 e 019	Soglie / Spalle ponte / Sfalcio	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 70.500,00**
PAL-C-RIP-043	Briglia	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 40.000,00**
GRI-C-NUO-007	Soglia	*2*	*1*	*1*	**4**	**Media**	**€ 110.000,00**
GRI-C-NUO-011	Scogliera	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 77.500,00**
GRI-B-RIP-018 a 026	Sistemazione Frana	*2*	*1*	*1*	**4**	**Media**	**€ 559.500,00**
GRI-B-RIP-084	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 208.000,00**
GRI-C-RIP-123	Scogliera	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 30.500,00**
GRI-C-RIP-129	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 81.000,00**
GRI-C-RIP-131	Soglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 29.500,00**
ROV-C-RIP-000 a 012	Briglie / Ingegneria nat.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 675.000,00**
GIA-C-MAN-001	Sfalcio / Pulizia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 84.000,00**
LVA-B-NUO-001	Pannelli di fune	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 120.000,00**
MAL-B-MAN-001	Svaso/Taglio veg./Ponte	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 120.000,00**
RAS-B-MAN-001	Pulizia/Svaso/Taglio veg.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 110.000,00**
RAS-B-MAN-002	Pulizia/Svaso/Taglio veg.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 125.000,00**
RAS-B-MAN-003	Pulizia/Svaso/Briglie	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 135.000,00**
CLE-C-NUO-001	Scogliere	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 150.000,00**
CAV-C-RIP-022	Controbriglia e selciatone	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 45.000,00**
DEZ-B-NUO-007	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 380.000,00**
NAR-B-RIP-078	Rip. soglia/Nuove scogliere/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 140.000,00**
GRD-B-RIP-021 a 039	Briglie/Taglio veg./Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 120.000,00**
GRD-B-RIP-042 a 048	Briglie/Svaso/Taglio veg.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 180.000,00**
OGE-B-MAN-002	Taglio vegetazione/Pulizia/Scogliere	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 50.000,00**
REM-B-NUO-004	Briglia/Sfalcio-Svaso/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 290.000,00**
RVA-B-NUO-002	Scogliere/Sfalcio-Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 115.000,00**
ZAR-B-NUO-001	Briglie/Sfalcio-Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 2.370.000,00**
POJ-B-RIP-029 a 048	Soglie/Svaso-Sfalcio	*2*	*1*	*1*	**4**	**Media**	**€ 220.000,00**
POJ-B-MAN-206 e 212	Consolidamento soglie/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 240.000,00**
MUR-B-MAN-001	Riprofilatura e pulizia/Difese di sponda	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 40.000,00**
DOB-B-RIP-005 a 011	Muri d'argine/Soglie/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 165.000,00**
COB-C-RIP-005 e 011	Sfalcio/Ripristino porzioni di selciato	*1*	*1*	*2*	**4**	**Media**	**€ 110.000,00**
COB-B-MAN-003	Taglio vegetazione/Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 45.000,00**
TFA-C-MAN-002	Taglio e sfalcio veg./Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 40.000,00**
VED-C-MAN-002	Sfalcio veg./Svaso/Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Media**	**€ 40.000,00**
CAN-B-NUO-001	Scogliera	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 73.000,00**
PAG-B-MAN-001	Svaso e sfalcio	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 35.500,00**
MOI-C-MAN-001	Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**~~€ 32.500,00~~**

Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 48/10/P) nessun importo residuo necessario.*						**-**
ALL-B-NUO-001	Sistemazione Frana	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 484.500,00**
CER-C-MAN-001	Svaso e sfalcio	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 46.500,00**
PAL-B-NUO-001	Briglia	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 220.000,00**
LAN-B-RIP-008 a 010	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 110.000,00**
LAN-B-RIP-027	Briglia	*2*	*1*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 49.000,00**
LAN-B-RIP-028	Briglia	*2*	*1*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 61.000,00**
LAN-B-RIP-053 a 063	Briglie	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	~~**€ 280.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-NUO-005	Scogliere/Briglia/Ing. Nat.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 345.000,00**
TRO-B-NUO-006	Scogliere/Briglia/Ing. Nat.	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 200.000,00**
TRO-B-RIP-063	Muro d'argine	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 106.000,00**
TRO-B-MAN-001	Pulizia e Svaso alveo	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	~~**€ 98.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
GRI-C-NUO-009	Scogliera	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 117.000,00**
GRI-B-RIP-073	Briglia	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 95.000,00**
GRI-B-RIP-074	Briglia	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 95.000,00**
GRI-B-MAN-001	Pulizia e Svaso alveo	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 71.000,00**
CIP-C-MAN-001	Pulizia, svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 30.000,00**
SCL-C-NUO-002	Riprofilatura/Scogliere	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
MAL-B-MAN-002	Pulizia/Sfalcio/Man. Briglie	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
CLE-B-NUO-002	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 50.000,00**
CLE-B-NUO-004	Ing. Nat. / Briglie	*2*	*1*	*1*	**4**	**Bassa**	~~**€ 200.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
CLE-B-NUO-005	Ing. Nat. / Briglie	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	~~**€ 150.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
LOS-B-RIP-001 e 002	Ripristino guadi	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 75.000,00**
CAV-C-RIP-013	Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 130.000,00**
DEZ-B-MAN-001	Pulizia e svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
SER-B-RIP-026	Gabbioni	*2*	*1*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 15.000,00**
GRD-C-MAN-001	Sfalcio/Briglia	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 70.000,00**
MOR-B-RIP-023 a 031	Scogliera/Soglie/Dissesto/Sfalcio-Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 205.000,00**
OGE-C-RIP-001 a 016	Sottomurazioni/Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 100.000,00**
OGE-B-RIP-119 e 133	Svaso/Taglio veg./Manutenzione selciato	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 20.000,00**
RVA-C-RIP-001	Muri d'argine/Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 210.000,00**
ZAR-C-RIP-008	Soglia/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 30.000,00**
RNI-C-RIP-009	Pulizia/Ripristino selciato/Svaso	*1*	*1*	*2*	**4**	**Bassa**	**€ 80.000,00**
RNI-C-MAN-003	Sfalcio della vegetazione/Svaso	*1*	*2*	*1*	**4**	**Bassa**	**€ 65.000,00**
						TOTALE Parziale	***€ 19.378.000,00***

PRIORITÀ BASSA (3)

CAV-B-MAN-002	Taglio e rimozione vegetaz.	*1*	*1*	*1*	**3**	**Alta**	**€ 30.000,00**
NAR-B-RIP-109	Rip.o briglie/Riprofilatura/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Alta**	**€ 315.000,00**
FIN-B-RIP-003	Sistemazione dissesto/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Alta**	**€ 265.000,00**
FIN-B-MAN-001	Riprofilatura versanti/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Alta**	**€ 475.000,00**
TRP-B-STU-001	Studio idrogeologico dei fenomeni carsici	*1*	*1*	*1*	**3**	**Alta**	**€ 90.000,00**
GRI-C-RIP-167	Soglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 102.500,00**
DAV-B-MAN-001	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 235.000,00**
POJ-B-RIP-070 a 079	Soglie/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 240.000,00**
POJ-B-RIP-186	Ponte pedonale	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 15.000,00**
POJ-B-MAN-178 a 180	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 35.000,00**
POL-B-NUO-001	Scogliere/Soglie/Fondo alveo/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 120.000,00**
POL-B-RIP-011	Soglie/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 50.000,00**
COB-C-MAN-001	Taglio e sfalcio/Manutenzione opere	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 45.000,00**
DAN-B-MAN-002	Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 10.000,00**
RES-C-NUO-001	Sistemazione versante in frana	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 135.000,00**
ROA-B-MAN-006 a 019	Sfalcio-Svaso/Sistemazione dissesto	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 185.000,00**
TRP-B-RIP-020	Sistemazione briglia/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 140.000,00**
TRP-B-MAN-010 a 018	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Media**	**€ 80.000,00**
AVI-B-NUO-001	Difesa spondale/Scogliera	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 98.500,00**
CAN-B-NUO-002	Ingegneria Naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 140.000,00**
CAN-B-RIP-013	Briglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 119.500,00**
MOI-B-RIP-001	Guado	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
MOI-B-RIP-002 e 003	Briglia / Scogliera	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
PAL-B-NUO-003	Ingegneria naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 140.000,00**
PAL-B-RIP-008	Soglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 36.000,00**
AST-B-NUO-001	Ingegneria naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	~~**€ 224.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
TRO-B-NUO-002	Ingegneria naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 415.000,00**
GRI-B-RIP-030 a 039	Briglie	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 559.500,00**
GRI-C-RIP-211	Briglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 42.500,00**
GRI-C-MAN-004	Pulizia e Svaso alveo	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 63.500,00**
ART-B-NUO-001	Ingegneria naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 405.000,00**
GRA-B-RIP-001 a 016	Scogliere / Briglie / Ponte	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 979.000,00**
ARC-B-RIP-007 a 009	Consolidamento spalle ponti	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 80.000,00**
RIO-C-RIP-010	Adeguamento idraulico	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
RIO-C-RIP-011	Adeguamento idraulico	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
LAV-B-RIP-007	Muro d'argine/Pulizia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	~~**€ 45.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**

CLE-B-NUO-003	Ingegneria Naturalistica	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 75.000,00**
CAV-C-MAN-001	Pulizia e sfalcio/sist. Soglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	~~**€ 30.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S CMVC n.43/11) nessun importo residuo necessario.*						**-**
DEZ-B-NUO-006	Scogliere	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 130.000,00**
DEZ-B-RIP-110	Muro d'argine	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 300.000,00**
PEL-B-MAN-001	Pulizia e sfalcio/Ing. nat.	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 60.000,00**
RON-B-RIP-015	Briglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	~~**€ 50.000,00**~~
Note:	*Opera completamente realizzata. Nessun importo residuo necessario.*						**-**
RON-B-MAN-001	Pulizia, svaso/Ing. nat.	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 55.000,00**
NAR-C-RIP-113	Ripristino briglia/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 145.000,00**
ZER-C-MAN-001	Riprofilatura/Taglio vegetazione	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 115.000,00**
GRD-B-RIP-076	Briglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 25.000,00**
GRD-B-RIP-080	Briglia	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 120.000,00**
GRD-B-MAN-003	Pulizia/Soglie	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 35.000,00**
MOR-B-MAN-033	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
MOR-B-MAN-035	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
MOL-B-MAN-001	Sfalcio vegetazione-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 80.000,00**
FIN-B-NUO-001	Briglia selettiva/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 355.000,00**
MEZ-B-MAN-001	Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
OGE-B-RIP-256	Sottomurazione/Scogliera	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 40.000,00**
OGE-B-RIP-272	Sottomurazione/Scogliera	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
REM-B-NUO-003	Briglia/Scogliera/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 220.000,00**
REM-B-NUO-005	Soglie/Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 265.000,00**
REM-B-MAN-001 a 003	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 175.000,00**
REM-C-MAN-008 a 029	Soglie/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 200.000,00**
REM-B-MAN-113	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 100.000,00**
RVA-B-MAN-001	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 85.000,00**
ZAR-B-RIP-013	Ponte/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 40.000,00**
MAG-B-RIP-004 e 005	Muro d'argine/Guado/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 110.000,00**
SED-B-RIP-006	Ripristino ponte/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 60.000,00**
SED-B-MAN-001	Sfalcio-Svaso/Ripristino opere esistenti	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
POJ-B-RIP-089 a 094	Briglia/Soglia/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 60.000,00**
POJ-B-RIP-183 e 184	Muri d'argine/Soglia/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 45.000,00**
POJ-B-MAN-064 a 066	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 80.000,00**
POJ-B-MAN-136 a 143	Attraversamenti/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 80.000,00**
POJ-B-MAN-149 a 151	Attraversamenti/Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 60.000,00**
POJ-B-MAN-158 a 162	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
POJ-B-MAN-197 a 202	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 65.000,00**
POL-B-RIP-018	Soglie/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 55.000,00**
POL-B-RIP-020 e 022	Soglie/Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 75.000,00**
POL-B-MAN-009 e 010	Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 20.000,00**
TFA-C-RIP-012	Impalcato ponte	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 10.000,00**

TFA-C-RIP-015	Impalcato ponte	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 25.000,00**
COR-B-MAN-002	Taglio veg./Sfalcio veg./Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 60.000,00**
CEL-C-NUO-001	Briglia/Riprofilatura	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 90.000,00**
CAP-C-MAN-001 a 005	Svaso-Sfalcio	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 140.000,00**
VED-C-MAN-001	Sfalcio veg./Svaso/Manutenzione opere	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 20.000,00**
ROA-B-MAN-005 a 018	Sfalcio-Svaso	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 140.000,00**
TRP-C-RIP-004	Sistemazione selciato	*1*	*1*	*1*	**3**	**Bassa**	**€ 115.000,00**
						TOTALE Parziale	***€ 10.161.000,00***

TOTALE INVESTIMENTI PREVISTI: I° - II° - III° LOTTO	***€ 88.816.500,00***

INTERVENTI IN FASE DI REALIZZAZIONE E/O REALIZZATI

MOI-B-RIP-010 e 011	In fase di progettazione	-	-	-	-	**-**	**-**
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 17/10/P)*						**-**
MOI-B-RIP-014 e 015	In fase di progettazione	-	-	-	-	**-**	**-**
Note:	*Opera completamente realizzata (v. C.d.S. 17/10/P)*						**-**
COP-B-NUO-002	Briglia	-	-	-	-	-	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
BLE-C-NUO-001	Briglia	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
BLE-C-NUO-003	Scogliera / Soglie	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
TRO-B-RIP-106	In fase di realizzazione	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
TRO-B-RIP-118	In fase di realizzazione	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
LVA-B-MAN-001	Pulizia, svaso e sfalcio	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
SEL-B-NUO-004	Dreni	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
DEZ-B-RIP-037 a 040	Briglie / Muri d'argine	-	-	-	**-**	**-**	**-**
Note:	*Opera già realizzata*						**-**
GRD-B-NUO-002	Soglie/Riprofilatura/Scogliere	-	-	-	**-**	**-**	**-**
OGE-B-NUO-001	Opere di versante	-	-	-	**-**	**-**	**-**
RAB-C-NUO-001	Rimodellamento alveo/Svaso briglia	-	-	-	**-**	**-**	**-**
POJ-B-NUO-001	Sistemazione corpo di frana	-	-	-	**-**	**-**	**-**
TFA-C-NUO-002	Soglie/Alveo canalizzato	-	-	-	**-**	**-**	**-**
COR-C-NUO-001	Briglia filtrante/Scogliere/Selciato	-	-	-	**-**	**-**	**-**

9. CONCLUSIONI DELLO STUDIO

Le **opere esistenti** individuate all'interno del territorio della Comunità Montana di Valle Camonica esaminato, considerando tutti e 3 gli Studi redatti ad oggi per un totale di 84 bacini idrografici, **ammontano a un totale pari a 3.584**, suddivise come segue.

Tabella 9.1: opere esistenti rilevate nei bacini idrografici analizzati ad oggi (I°-II°-III° LOTTO)

I° STUDIO (Settembre 2009)
II° STUDIO (Maggio 2011)
III° STUDIO (Giugno 2015)

Num.	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*	*Numero opere esistenti*
1	TORRENTE FRIGIDOLFO	PONTE DI LEGNO, TEMU'	FRI	**41**
2	TORRENTE ARCANELLO	PONTE DI LEGNO, TEMU'	ARC	**13**
3	TORRENTE NARCANELLO	PONTE DI LEGNO	NAR	**114**
4	VALLE SERIA (VALBIONE)	PONTE DI LEGNO	SER	**26**
5	VALLE DEL RIO	TEMU'	RIO	**20**
6	VALLE VARISOLA	TEMU', PONTE DI LEGNO	VAR	**7**
7	VALLE SIGNORA	TEMU'	SIG	**16**
8	VALLE POZZUOLO	TEMU'	POZ	**11**
9	TORRENTE AVIO	TEMU', EDOLO	AVI	**24**
10	VALLE CANE'	VIONE, TEMÙ	CAN	**62**
11	VALLE DEI MULINI	VIONE, TEMÙ	MUL	**24**
12	TORRENTE LA VALLINA	VIONE	LVA	**17**
13	VALLE VALLARO	VIONE	VAL	**14**
14	VAL CIPLI'	VIONE, VEZZA D'OGLIO	CIP	**6**
15	TORRENTE VALZERU'	VEZZA D'OGLIO, VIONE	ZER	**5**
16	SAN CLEMENTE	VIONE, VEZZA D'OGLIO	SCL	**13**
17	VALLE PAGHERA	VEZZA D'OGLIO, EDOLO	PAG	**24**
18	VAL GRANDE	VEZZA D'OGLIO, INCUDINE	GRD	**80**
19	TORRENTE DAVENINO	INCUDINE	DAV	**14**
20	VALLE MORIANA	INCUDINE	MOR	**36**
21	VALLE DELLA MOLA	INCUDINE, MONNO	MOL	**2**
22	T. OGLIOLO DI MONNO	MONNO	OGL	**61**
23	VALLE FINALE	EDOLO, INCUDINE	FIN	**6**
24	VALLE MEZZALONE	EDOLO	MEZ	**2**
25	VALLE MOIA	EDOLO	MOI	**42**

Num.	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*	*Numero opere esistenti*
26	VALLE SAN CLEMENTE	EDOLO	SCT	**10**
27	T. OGLIOLO DI EDOLO	EDOLO, CORTENO GOLGI, MALONNO	OGE	**363**
28	TORRENTE RE DI SONICO	SONICO, EDOLO	SON	**87**
29	VAL RABBIA	SONICO, EDOLO	RAB	**12**
30	TORRENTE REMULO	SONICO	REM	**117**
31	TORRENTE ZAZZA	SONICO, BERZO DEMO, MALONNO	ZAZ	**12**
32	TORRENTE LAVA	MALONNO	LAV	**38**
33	RIO DI MALONNO	MALONNO	MAL	**39**
34	RIO VALLARO	MALONNO	RVA	**24**
35	TORRENTE ZAROLLI	MALONNO	ZAR	**20**
36	VALLE MALOGNE	BERZO DEMO	MAG	**7**
37	TORRENTE ALLIONE	PAISCO, SELLERO, CAPO DI PONTE, ONO S. PIETRO, CERVENO	ALL	**27**
38	VALLE SEREDOL	BERZO DEMO	SED	**13**
39	VALLE DELLA RASEGA	BERZO DEMO, CEVO	RAS	**59**
40	VALLE DELL'ANGOLINO	BERZO DEMO, CEVO	ANG	**32**
41	VALLE DEL FONDO	BERZO DEMO, CEVO	FON	**9**
42	VALLE DEL COPPO	CEVO	COP	**11**
43	TORRENTE POJA	CEDEGOLO, PASPARDO, CIMBERGO, CEVO, SAVIORE ADAMELLO	POJ	**224**
44	VALLE DOSINE	CEDEGOLO	DOS	**5**
45	VALLE MURACCHE	CEDEGOLO	MUR	**4**
46	VALLE DEL POLLO	SELLERO	POL	**22**
47	VALLE DOSBO	SELLERO	DOB	**14**
48	VALLE MURALTO	CEDEGOLO	MUT	**9**
49	TORRENTE RE DI SELLERO	SELLERO	SEL	**56**
50	VALLE OMBRO	CEDEGOLO	OMB	**4**
51	T. RE DI CAPO DI PONTE	CAPO DI PONTE, PASPARDO, CIMBERGO	RCP	**23**
52	TORRENTE CLEGNA	CAPO DI PONTE, ONO SAN PIETRO, CERVENO	CLE	**29**
53	TORRENTE FIGNA	CIMBERGO, CETO	FIG	**51**
54	TORRENTE BLE'	ONO SAN PIETRO, CERVENO	BLE	**7**
55	TORRENTE RE DI CERVENO	CERVENO	CER	**53**
56	TORRENTE PALOBBIA	CETO, BRAONE	PAL	**47**
57	TORRENTE RE DI LOSINE	CERVENO, LOSINE	LOS	**43**

Num.	*Nome bacino*	*Comuni sottesi*	*Codifica*	*Numero opere esistenti*
58	VALLE DI COBELLO	NIARDO, LOSINE, BRAONE	COB	**40**
59	VALLE DEL RE DI NIARDO	NIARDO, LOSINE	RNI	**58**
60	TORRENTE FA	BRENO, NIARDO	TFA	**25**
61	VALLE CORNA MARSA	CERVENO, LOSINE	COR	**13**
62	TORRENTE ASTRIO	BRENO	AST	**12**
63	TORRENTE LANICO	LOZIO, OSSIMO, MALEGNO	LAN	**63**
64	TORRENTE TROBIOLO	OSSIMO, BORNO, PIANCOGNO	TRO	**251**
65	TORRENTE GRIGNA	ESINE, BERZO INFERIORE, BIENNO, PRESTINE, BRENO	GRI	**211**
66	VALLE SALUME	BERZO INFERIORE	SAL	**5**
67	VALLE CANILE	ESINE, BERZO INFERIORE	VCA	**24**
68	VALLE CAVENA	ESINE, BERZO INFERIORE	CAV	**41**
69	TORRENTE DAVINE	ANGOLO, DARFO, PIANCOGNO	DAN	**28**
70	TORRENTE RESIO	GIANICO, DARFO BOARIO TERME, ESINE	RES	**10**
71	VALLE BUDRIO	DARFO BOARIO TERME	BUD	**15**
72	VALLE CERIALE	DARFO BOARIO TERME	CEL	**6**
73	VALLE CAPRECOTTE	DARFO BOARIO TERME	CAP	**5**
74	TORRENTE ROVINAZZA	DARFO BOARIO TERME	ROV	**54**
75	TORRENTE RE DI GIANICO	GIANICO, DARFO BOARIO TERME	GIA	**55**
76	FIUME DEZZO	ANGOLO TERME, DARFO BOARIO TERME, PIANCOGNO, BORNO	DEZ	**143**
77	VALLE VEDETTA	GIANICO, ARTOGNE	VED	**67**
78	TORRENTE RE DI ARTOGNE	ARTOGNE, PIAN CAMUNO	ART	**97**
79	VALZELLO PELUCCO	ARTOGNE, PIAN CAMUNO	PEL	**15**
80	VALLE RONCAGLIA	PIAN CAMUNO	RON	**66**
81	TORRENTE RE GRATACASOLO	PISOGNE, PIAN CAMUNO	GRA	**50**
82	VALLE DELLA ROVINA	PISOGNE	ROA	**20**
83	T. TROBIOLO DI PISOGNE	PISOGNE	TRP	**28**
84	TORRENTE TUFERE	PISOGNE	TUF	**31**
TOTALE				**3.584**

Per quanto riguarda le **opere progettuali** proposte dal Gruppo tecnico di Lavoro, invece, queste ammontano a un **totale di 410 interventi**, per un costo totale complessivo di poco inferiore a **89 milioni di euro**.

Nel seguito si riporta il grafico riguardante gli interventi progettuali proposti riassunti per tipologie per grado di priorità con i relativi costi.

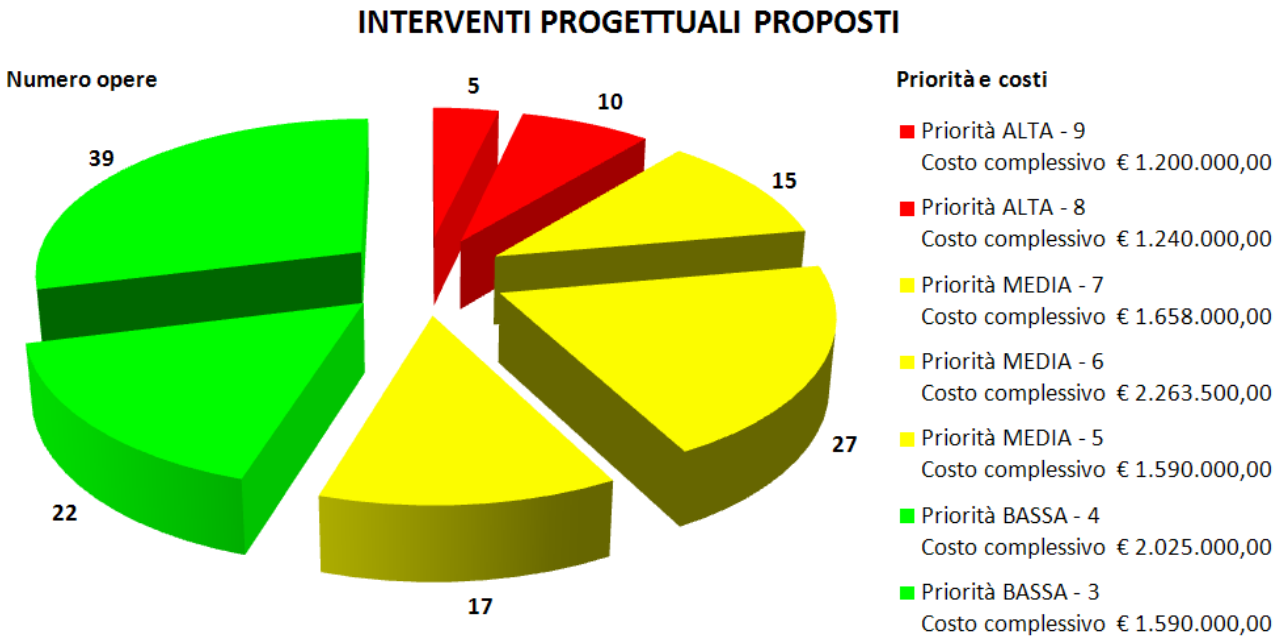


Figura 9.1: interventi progettuali proposti suddivisi per grado di priorità

ALLEGATO: sintesi dei dati esistenti sul territorio

Nel seguito si riporta una sintesi di tutti i dati raccolti nel corso degli Studi ad oggi redatti (I° - II° - III° LOTTO) e messi a disposizione dai Comuni ricadenti nel territorio della Comunità Montana Valle Camonica.

I dati fanno riferimento sia alle tematiche territoriali più generali che alle tematiche relative ad ogni singolo bacino, così suddivise:

- studi presenti nel territorio comunale: urbanistici, geologici, RIM, eventi storici di dissesto, ecc.;
- studi di carattere idraulico: manutenzione opere esistenti, realizzazione nuove opere, sistemazione di versante, monitoraggi, ecc..