

# COMUNE DI CAIOLO

PROVINCIA DI SONDRIO

## INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE E DELLE RELATIVE FASCE DI RISPETTO, DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ VIETATE O SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE COMUNALE

D.g.r. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 e d.g.r. 1 agosto 2003 n° 7/13950

Tavola:	Oggetto:  <b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>
Scala:	
Data: <b>dicembre 2004</b>	
Aggiornamento: <b>novembre 2005</b>	A cura di:  <b>Dott. Geol. Guido Merizzi</b> Via Piazzi, 17 - 23100 SONDRIO Tel. 0342/212603  <b>Ing. Alberto Bordoni</b> Galleria Campello, 4 - 23100 SONDRIO Tel. 0342/213617

## INDICE

<b>1 – PREMESSE</b>	Pag. 1
<b>2 – INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO MINORE</b>	Pag. 2
<b>3 - CLASIFICAZIONE DEL RETICOLO MINORE</b>	Pag. 4
<b>4 - ELENCAZIONE DEL RETICOLO MINORE</b>	Pag. 5
<b>5 - RETICOLO IDROGRAFICO MINORE SIGNIFICATIVO</b>	Pag. 17
5.1 Sottobacino del Livrio, da quota 1740 m s.l.m. (SO/Ci/A01)	Pag. 19
5.2 Valle Ruina, Valle Marcia (SO/Ci/A02)	Pag. 21
5.3 Valle Inferno (SO/Ci/A03)	Pag. 23
5.4 Valle Seria Sud (SO/Ci/A04)	Pag. 25
5.5 Valle Monfinale (SO/Ci/A05)	Pag. 27
5.6 Valle Querciada (SO/Ci/A06)	Pag. 29
5.7 Valle delle Biorche (SO/Ci/A07)	Pag. 31
5.8 Valle di Campcervere (SO/Ci/A08)	Pag. 33
5.9 Valle Prestino, Valori (SO/Ci/A09)	Pag. 35
5.10 Valle Pizzinversa, Valle Pilat (SO/Ci/A10)	Pag. 37
5.11 Valle della Marchesa (SO/Ci/A11)	Pag. 39
5.12 Valle della Chiesa (SO/Ci/A12)	Pag. 41
5.13 Sottobacino V. Piorera da q. 1090 m s.l.m. (SO/Ci/A13)	Pag. 43
5.14 Valle Piorera (SO/Ci/A14)	Pag. 45
5.15 Sottobacino Valcanale, da quota 950 m s.l.m. (SO/Ci/A15)	Pag. 47
5.16 Valle Schittarolo (SO/Ci/A16)	Pag. 49
5.17 Valli Ravione, Pessolo e Marcia (SO/Ci/A17)	Pag. 52
5.18 Valle della Casera (SO/Ci/A18)	Pag. 55
5.19 Fosso di Bonifica (SO/Ci/D01)	Pag. 57
<b>6 - VERIFICHE IDRAULICHE DEI PUNTI CRITICI</b>	Pag. 59
6.1 Torrente Schittarolo (riferimento SO/Ci/A16)	Pag. 59
6.2 Torrente Ravione (riferimento SO/Ci/A17)	Pag. 59
6.3 Fosso di Bonifica Palù (riferimento SO/Ci/D01)	Pag. 60
6.4 Fosso Scolatore Bachet (riferimento SO/Ci/E01)	Pag. 61

## **1 – PREMESSE**

La Regione Lombardia con Deliberazione della Giunta Regionale 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successiva D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950, ha definito i criteri per la “Determinazione del reticolo idrico principale – Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore .....” .

In base ai dettami di tale deliberazione il Comune di Caiolo, con Delibere della Giunta Municipale n. 84 del 19.03.2003 e n. 231 del 27/09/2004, ha incaricato lo scrivente Dott. Geol. Guido Merizzi, a redigere gli elaborati tecnici e normativi per l'individuazione del reticolo idrico minore, le relative fasce di rispetto e la definizione delle attività vietate o soggette a autorizzazione comunale, in base ai criteri esposti nelle delibere della Giunta Regionale succitate per l'esercizio di polizia idraulica di competenza comunale.

## 2 – INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO MINORE

Per l'individuazione del reticolo minore ci si è attenuti ai criteri dell'allegato B art. 4 della succitata Delibera della Giunta Regionale 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successiva D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950 con l'accortezza di individuare anche tutti i recapiti idrici artificiali di una certa importanza (es. collettori coperti, canali di bonifica importanti, ecc.). L'individuazione è stata inoltre estesa a tutti i compluvi naturali ancorché privi di deflusso superficiale permanente, che rivestano carattere di potenziale pericolosità di natura idrogeologica ed idraulica.

Il sottoscritto si è attivato allo scopo con una serie di sopralluoghi estesi a tutto il territorio comunale per individuare i ruscelli ed i compluvi da inserire nel reticolo idrico minore, escludendo quelli di cui all'allegato A della succitata D.G.R. che costituiscono il reticolo idrico principale, sul quale compete alla Regione Lombardia l'esercizio delle attività di polizia idraulica.

L'individuazione e lo studio del reticolo minore è stato raccolto in un documento composto dai seguenti elaborati:

- a) **RELAZIONE ILLUSTRATIVA** - Definisce i criteri adottati per l'individuazione, la numerazione e la classificazione del reticolo idrico minore e le principali caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua significativi.
- b) **TAVOLA 1 (TAVOLA SINOTTICA DEL RETICOLO IDROGRAFICO)** - Il reticolato idrografico di tutto il territorio comunale, sia minore che principale (costituito dai corsi d'acqua inseriti nell'Allegato A della D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950), è rappresentato su un'unica planimetria CTR in scala 1:10.000. La tavola 1 indica inoltre: il confine comunale, le celle quadrate di 2 km di lato che suddividono il territorio in settori con caratteristiche idrologiche omogenee nonché i bacini idrografici "significativi" suddivisi in aree parziali per il calcolo dell'altezza e della pendenza media.
- c) **TAVOLE 2 e 3 (RETICOLO IDROGRAFICO E RELATIVE FASCE DI RISPETTO)**: rappresentano su planimetrie CTR in scala 1:5.000, il reticolo idrografico e le relative fasce rispetto di tutto il territorio comunale, sia minore che principale (costituito dai corsi d'acqua inseriti nell'Allegato A della D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950). La tavola 2 riporta anche le fasce fluviali dell'Adda, come definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), ai sensi della L. 183/89.
- d) **TAVOLA 4 (RETICOLO IDROGRAFICO E RELATIVE FASCE DI RISPETTO ALL'INTERNO DEL CENTRO EDIFICATO E NELLE AREE DI FONDOVALLE)**: per queste particolari zone del territorio comunale, il reticolo idrografico e le fasce di rispetto sono riportate anche su una planimetria catastale in scala 1 : 2.000 che costituisce la base cartografica del PRG.

- e) **ALLEGATO 1 (REGOLAMENTO DI POLIZIA IDRAULICA – NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE):** definisce le attività vietate o soggette ad autorizzazione comunale per l'esercizio di polizia idraulica di competenza comunale.
- f) **ALLEGATO 2 (CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA):** indica i criteri che si dovranno adottare per il calcolo idrologico e le verifiche idrauliche. Vengono proposti i requisiti minimi per il modello di trasformazione afflussi-deflussi con regionalizzazione della curva di possibilità climatica e i criteri minimi per le verifiche idrauliche.
- g) **ALLEGATO 3 (DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA):** vengono rappresentati i tratti di alveo per i quali sono proposte riduzioni della fascia rispetto. Vengono anche evidenziati i tratti critici (tombini, ponti ecc.) che giustificano le scelte operate.

### 3 – CLASSIFICAZIONE DEL RETICOLO MINORE

Al fine di associare ad ogni corso d'acqua una specifica fascia di rispetto con relativa normativa è sembrato utile elaborare una classificazione che tenesse in considerazione gli aspetti idraulici ed idrogeologici peculiari, ovviamente generalizzando e schematizzando al massimo le categorie di riferimento, individuandone in un certo qual senso l'importanza. Sono state quindi individuate le seguenti categorie:

**A - Corsi d'acqua naturali** che possiedono almeno alcune delle seguenti caratteristiche:

- circolazione idrica superficiale a carattere permanente o semipermanente;
- bacino idrografico montano ben definito e di dimensioni superiori a 0,5 kmq.;
- reticolo di drenaggio superficiale ben sviluppato;
- portate di massima piena relativamente alte (generalmente superiori a 3 mc/s) ed elevato trasporto solido;
- dissesti idrogeologici numerosi e talora di grandi dimensioni;
- opere di regimazione idraulica talora numerose e importanti;
- elevate pendenze medie dell'alveo principale (generalmente superiori al 30%), ma nettamente inferiori a quelle dei versanti.

**B - Corsi d'acqua naturali** che possiedono almeno alcune delle seguenti caratteristiche:

- circolazione idrica superficiale a carattere temporaneo;
- bacino idrografico montano non ben definito e avente una superficie inferiore a 0,5 kmq.;
- reticolo di drenaggio superficiale poco sviluppato;
- dissesti idrogeologici poco importanti;
- modeste portate di massima piena (generalmente molto inferiori a 3 mc/s) e scarso trasporto solido;
- opere di regimazione idraulica assenti o poco importanti;
- pendenze medie dell'alveo principale molto alte (spesso superiori al 50%) e simili a quelle dei versanti.

**C - Tratti terminali**, lungo i conoidi di fondovalle, di corsi d'acqua di categoria A o B con opere di regimazione generalmente assenti, punti di criticità idraulica, in genere con pendenze medie comprese tra 20 e 5%;

**D - Canali o corsi d'acqua naturali recapito di quelli precedenti** che percorrono zone di **fondovalle** in genere a debole pendenza (< 2÷5%);

**E - Canali naturali o rogge di bonifica** o irrigazione di fondovalle, in genere con modesti bacini scolanti in genere di pianura;

**F - Altri corsi d'acqua artificiali**, talvolta recapito dei precedenti, tratti tombinati, vasche di laminazione artificiali o altro.

#### 4 – ELENCAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

Tutti i corsi d'acqua ed i compluvi definiti "reticolo idrografico minore" così come individuati e classificati secondo i criteri di cui ai punti precedenti, sono stati elencati nella tabella seguente.

In essa sono indicati per ciascun alveo i seguenti elementi:

1. Codice di identificazione del tipo SO/Ci/A/01 che permette di determinare: la provincia e il comune di appartenenza (Sondrio e Caiolo), la Categoria e il numero progressivo (categoria A e numero progressivo 01);
2. Toponimo: viene riportato, ove esiste, il nome riscontrato nelle mappe o carte topografiche o quello con cui viene denominato normalmente dalla gente locale;
3. Gli estremi di inizio e fine, con quota ed eventuale località ed eventuale sbocco;
4. L'estensione della fascia di rispetto;
5. Eventuali note significative (dissesti, punti critici, corso d'acqua significativo ecc.)

Codice identificazione	Toponimo	Sbocco e sorgenti	Fascia di rispetto	Note
SO/Ci/A01	Sottobacino Valle del Livrio	Da quota 1740, dove il Torrente Livrio diventa reticolo idrico minore, fino a quota 2110, in corrispondenza di un circo glaciale situato sotto le pendici del Corno Stella (m 2618 s.l.m.).	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.1
SO/Ci/A02	Valle Marcia	Affluente in sinistra del torrente Livrio, a quota 1605, nasce a q. 2115, entro un piccolo laghetto glaciale sotto le pendici della Cima Tonale.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.2
SO/Ci/A03	Valle Inferno	Affluente in sinistra del torrente Livrio, a quota 1505, nasce intorno a quota 2260, sotto il versante Ovest del Pizzo Baitelli (m 2523 s.l.m.)	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.3
SO/Ci/A04	Valle Seria Sud	Affluente in destra del T. Livrio, a quota 1430, nasce intorno a 1900 m, ai piedi di un piccolo circo glaciale situato sotto il crinale spartiacque con la Valle Venina.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.4
SO/Ci/A05	Valle Monfinale	Affluente in sinistra del torrente Livrio a quota 1380. Inizia a individuarsi a quota 1980 m, circa 200 m sotto la Baita Monfinale.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.5
SO/Ci/A06	Valle Querciada	Confluisce in sinistra a quota 1375. Verso monte si individua fino a quota 2030 s.l.m., entro una piccola valle glaciale orientata in senso NNE-SSW.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.6
SO/Ci/A07	Valle delle Biorche	L'alveo s'immette in destra idrografica nel torrente Livrio intorno a quota 1355. Inizia a individuarsi a quota 2390, sotto le Cime Biorche (m 2453).	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.7

SO/Ci/A08	Valle di Campcerve	Confluisce nel torrente Livrio in destra idrografica (m 1295), di fronte alla località Forni. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a quota 2248 m, in corrispondenza di alcuni piccoli laghetti di crico glaciale.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.8
SO/Ci/A09	Valle Preostino	Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1240. Nasce intorno a quota 2300 m, poche decine di metri sotto la cresta spartiacque.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.9
SO/Ci/A10	Valle Pizzinversa	Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1052. Nasce a 2250 sotto il Monte Vespolo.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.10
SO/Ci/A11	Valle della Marchesa	Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio a quota 1025. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi intorno a quota 2270 m, poche decine di metri sotto la cresta spartiacque.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.11
SO/Ci/A12	Valle della Chiesa	Confluisce in destra idrografica nel torrente Livrio, intorno a quota 815. Nasce dal lago delle Zocche (m 2046 s.l.m.), un piccolo lago di circo glaciale situato ai piedi del versante nord-ovest del Pizzo Meriggio (m 2344 s.l.m.)	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.12
SO/Ci/A13	Sottobacino Valle Piorera	Confluisce nel torrente Livrio in sinistra idrografica, intorno alla quota 494 m s.l.m. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a 1900 m, un centinaio di metri sotto il crinale spartiacque.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.13
SO/Ci/A14	Valle Piorera	Confluisce nel torrente Livrio in sinistra idrografica, intorno alla quota 494 m s.l.m. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a 1900 m, un centinaio di metri sotto il crinale spartiacque.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.14
SO/Ci/A15	Sottobacino Valcanale	Da quota 950, dove il Torrente Valcanale diventa reticolo idrico minore, fino a quota 2230, sotto la cima del Monte Pidocchio (m 2327 s.l.m.).	10 m	Bacino significativo – v. cap. 5.15
SO/Ci/A16	Valle Schittarolo	Confluisce nel fosso scolare a quota 273. Nasce a quota 1140, qualche decina di metri sotto il maggengo Fontane.	> 10 m vedi cartografia	Bacino significativo – v. cap. 5.16. Punti critici nella zona di conoide.
SO/Ci/A17	Valle Ravione	Confluisce in sinistra idrografica nell'Adda, intorno alla quota 270. Nasce intorno alla quota 1350 m s.l.m., a valle del crinale spartiacque della Val Cervia.	> 10 m vedi cartografia	Bacino significativo – v. cap. 5.17. Punti critici nella zona di conoide.
SO/Ci/A18	Valle della Casera	Il corso d'acqua principale nasce dal lago della Casera (m 1920 s.l.m.), un piccolo lago di circo glaciale situato ai piedi della cresta spartiacque che collega il pizzo Meriggio con il pizzo Campaggio. Confluisce nel torrente Livrio in destra idrografica intorno alla quota 1052,4 m s.l.m..	10 m	Bacino significativo – v. cap. 5.18
SO/Ci/B001		Dal lago del Publino (q. 2.130) fino alla cresta spartiacque con la valle Venina (q. 2545)	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B002		Dal lago del Publino (q. 2.130) fino alla cresta spartiacque con la valle Venina (q. 2545)	10 m	Corso d'acqua temporaneo



SO/Ci/B003		Dal lago del Publino (q. 2.130) fino sotto le pendici dello Scoltador (q. 2330)	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B004		Dal lago del Publino (q. 2.130) fino sotto le pendici dello Scoltador (q. 2180)	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B005		Valgello. si immette nella Valle dei Laghi a quota 1990; nasce a 2070 sotto il lago del Publino.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B006		Valgello; si immette nel torrente Livrio in sponda destra a quota 1830; nasce a 2080 sotto il lago del Publino.	10 m	Corso d'acqua semi - permanente
SO/Ci/B007		Valgello; nasce a 2460 sotto il Corno Stella e s'immette in un laghetto effimero a quota 2097.	10 m	Corso d'acqua semi - permanente
SO/Ci/B008		Valgello; nasce a 2300 sotto il Corno Stella e s'immette in un laghetto effimero a quota 2097.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B009		Valletta; confluisce nel torrente Livrio a quota 2040 in sinistra idrografica; nasce a quota 2120.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B010	Valle Ruina	Serie di valgelli che interessano un versante franoso. Confluiscono in sx nella Valle Marcia a quota 1805; nascono a quota 2000 entro la nicchia di distacco di una frana attiva.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B011		Impluvio che nasce a quota 2250 sotto il passo del Tonale; confluisce in sx a quota 1870 nella Valle Marcia.	10 m	Corso d'acqua semi - permanente
SO/Ci/B012		Impluvio che nasce a quota 2110 sotto il passo del Tonale; confluisce in sx a quota 1900 nella Valle Marcia.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B013		Impluvio che nasce a quota 1790 e confluisce in sx a quota 1615 nella Torrente Armisa.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B014	Valle dello Scoltador	Nasce a 2.130 m circa e confluisce in dx idrografica nel torrente Livrio a quota 1620	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B015		Nasce a 1720 m circa e confluisce in dx idrografica nel torrente Livrio a quota 1610	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B016		Impluvio che nasce a 1720 m circa e confluisce in dx idrografica nel torrente Livrio a quota 1595	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B017		Impluvio che nasce a 1680 m circa e confluisce in dx idrografica nel torrente Livrio a quota 1585	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B018		Impluvio che nasce a 2050 m circa, sul versante sinistro orografico della valle del Livrio e termina entro un'area detritica a quota 1825	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B019		Impluvio che nasce a 2050 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio e confluisce in sx nella Valle Inferno a quota 1569	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B020		Impluvio che nasce a 2120 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio e confluisce in sx nella Valle Inferno a quota 2000.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B021		Impluvio che nasce a 1900 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio e confluisce in dx nel torrente Livrio a quota 1495.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B022		Impluvio che nasce a 2020 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio e confluisce in dx nel torrente Livrio a quota 1480.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B023		Valletta con reticolo idrografico suddiviso in più rami nella parte alta. Il corso d'acqua principale nasce a 2000 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce in sx nel torrente Livrio a quota 1490.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B024		Impluvio con andamento quasi rettilineo che nasce sotto la Cima Tonale a quota 2500 e confluisce in sx nel torrente Livrio a quota 1490.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B025		Valletta con reticolo idrografico suddiviso in più rami nella parte alta. Il corso d'acqua principale nasce a 2070 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1465.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B026		Impluvio che nasce a 1800 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1466.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B027		Impluvio che nasce a 1830 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1465.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B028		Impluvio che nasce a 1810 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1464.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B029		Valletta con reticolo idrografico suddiviso in più rami nella parte alta. Il corso d'acqua principale nasce a 2100 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1450.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B030		Impluvio che nasce a 1510 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1455.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B031		Impluvio suddiviso in due rami nella parte alta. Nasce a 1940 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1445.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B032		Affluente in sinistra della torrente Monfinale. Nasce a 2090 m circa, confluisce nel torrente Monfinale a quota 1710.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B033		Impluvio suddiviso in due rami nella parte alta. Nasce a 1820 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio. Si disperde nel versante intorno a quota 1600.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B034		Impluvio che nasce a 1890 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio. Si disperde nel versante intorno a quota 1560.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B035		Impluvio suddiviso in due rami principali. Nasce a 2000 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1395.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B036		Impluvio che nasce a 1740 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1385.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B037		Impluvio che nasce a 1900 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1385.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B038		Impluvio che nasce a 1760 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1392.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B039		Impluvio che nasce a 1700 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1395.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B040		Impluvio che nasce a 1620 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio. Confluisce in B039 intorno alla quota 1400.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B041		Impluvio che nasce a 1890 m circa, sul versante destro orografico della Valle del Livrio. Confluisce nel torrente Livrio intorno alla quota 1375.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B042		Impluvio che nasce a 1640 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio. Si disperde nel versante intorno a quota 1480.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B043	Valle Ruina	Vallecola con andamento quasi rettilineo che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. Nasce sotto il Pizzo Sasso Chiaro intorno ai 2300 m; confluisce nel torrente Livrio a quota 1365.	10 m	Corso d'acqua temporaneo interessato da dissesti nella parte alta. Presenti opere di regimazione idraulica.
SO/Ci/B044	Valgello	Impluvio che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1830 e confluisce nel torrente Livrio a 1335.	10 m	Corso d'acqua permanente
SO/Ci/B045	Valle Forno	Valletta con reticolo idrografico suddiviso in più rami nella parte alta. Il corso d'acqua principale nasce a 2100 m circa, sul versante sinistro orografico della Valle del Livrio e confluisce nel torrente Livrio a quota 1315.	10 m	Corso d'acqua temporaneo percorso da grosse valanghe nel periodo primaverile
SO/Ci/B046		Impluvio che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1790 e confluisce nel torrente Livrio a 1285.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B047		Incide il versante destro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1750 e confluisce nel torrente Livrio a 1288.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B048		Confluisce nella Valle delle Biorche (A07) a quota 1710. Nasce a 1940 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B049		Incide il versante destro della Valle del Livrio; inizia ad individuarsi a quota 1590 e confluisce nel torrente Livrio a 1325.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B050		Incide il versante destro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1540 e confluisce nel torrente Livrio a 1330.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B051		Incide il versante destro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1450 e confluisce nel torrente Livrio a 1335.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B052		Impluvio che incide il versante destro della Valle del Livrio. Inizia ad individuarsi a quota 1680 e confluisce nel torrente Livrio a 1338.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B053		Impluvio suddiviso in due rami nella parte alta. Inizia ad individuarsi a quota 1780 e confluisce nel torrente Livrio in sponda destra a 1355.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B054		Impluvio che confluisce nella Valle delle Biorche (A07) a quota 1535. Nasce sotto il Pizzo Campaggio a 2317 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B055		Impluvio che confluisce nella Valle delle Biorche (A07) a quota 1545. Nasce a 1745 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B056		Impluvio che confluisce nella Valle delle Biorche (A07) a quota 1575. Nasce a 1690 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B057		Impluvio che confluisce nella Valle delle Biorche (A07) a quota 1660. Nasce a 1715 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B058		Confluisce nella Valle Marcia (A02) a quota 1880. Nasce a 2000 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B059		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 570 mentre la confluenza si colloca a m 420.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B060	Sottobacino Valle Merdarolo	Da quota 1100, dove il Torrente Merdarolo diventa reticolo idrico minore, fino a quota 1640 sotto il Dosso Morandi	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B061		Piccolo impluvio affluente in destra nel torrente Ravione (A17). Nasce a quota 750 mentre la confluenza si colloca a m 635.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B062		Confluisce nella Valle Monfinale (A05) a quota 1950. Nasce a 2080 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B063		Confluisce nella Valle Monfinale (A05) a quota 1920. Nasce a 2020 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B064		Confluisce nella Valle Monfinale (A05) a quota 1870. Nasce a 1940 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B065		Confluisce nel torrente Livrio in sponda sinistra, a quota 1380. Nasce a 1455 m. Probabile paleoalveo del torrente Monfinale.	10 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/B066	Valle Seria Nord	Valletta con reticolo idrografico suddiviso in più rami nella parte alta. Il corso d'acqua principale inizia ad individuarsi a quota 2135, sotto le Cime Biorche. Confluisce nel torrente Livrio a m 1420.	10 m	Corso d'acqua semi permanente
SO/Ci/B067		Impluvio suddiviso in due rami nella parte alta. Nasce a 2170 m sotto le Cime Biorche e si immette nel torrente Livrio intorno alla quota 1405.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B068		Piccolo impluvio che confluisce nella Valle Querciada (A06) a quota 1917. Nasce a 2040 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B069		Importante affluente in destra della Valle Preostino (SO/Ci/A09). Nasce a quota 2170, confluisce in A09 a quota 1590 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B070		Affluente in destra della Valle Preostino (A09). Nasce a quota 2330, confluisce in A09 a quota 1750 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B071		Piccolo impluvio che confluisce nella Valle Preostino (SO/Ci/A09) a quota 1490. Nasce a 1730 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B072		Piccolo impluvio che confluisce nella Valle Preostino (SO/Ci/A09) a quota 1365. Nasce a m 1650.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B073		Piccolo impluvio affluente in sinistra nel torrente Ravione (SO/Ci/A17). Il corso d'acqua nasce a quota 1050 ad ovest della località "La Bratta". La confluenza si colloca a m 815.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B074	Torrente Pessolo	Importante affluente in destra nel torrente Ravione (A17). Inizia ad individuarsi intorno a quota 1320, a Sud-Ovest delle Baite Fontane. La confluenza si colloca a m 490.	10 m	Corso d'acqua permanente. E' interessato da numerosi dissesti.
SO/Ci/B075		Valletta a sud della baita Pizzinversa. Nasce a quota 1950, confluisce nel torrente Livrio a quota 1158 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B076		Valletta a nord della baita Pizzinversa. Nasce a quota 1720, confluisce nel torrente Livrio a quota 1140 m.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B077		Piccolo impluvio che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. E' suddiviso in due rami nella parte superiore. Nasce a quota 1620, confluisce nel Livrio a m 1120.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B078		Piccolo impluvio che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. Nasce a quota 1400, confluisce nel Livrio a m 1115.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B079		Valletta che incide il versante sinistro della Valle del Livrio. Nasce a quota 1550, confluisce nel Livrio a m 1065.	10 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/B080		Incisione valliva laterale della Valle Pizzinversa (SO/Ci/A10). Nasce a quota 2320 sotto la cresta spartiacque, confluisce in A10 a m 1615.	10 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/B081		Affluente in sinistra del torrente Pizzinversa (SO/Ci/A10). Nasce a quota 2250, confluisce in SO/Ci/A10 a m 1905.	10 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/B082		Piccolo impluvio che nasce a quota 2230 e confluisce in B081 a m 1905.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B083	Valle Pilat	Importante affluente in sinistra del torrente Pizzinversa (SO/Ci/A10). Nasce a quota 2250, sotto il pizzo Vespolo, confluisce in SO/Ci/A10 a m 1440.	10 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/B084		Importante affluente in sinistra del torrente Casera (SO/Ci/A18). Nasce a quota 1630, confluisce in A18 a m 1175.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B085		Importante affluente in sinistra del torrente Ravione (SO/Ci/A17). Il corso d'acqua principale inizia ad individuarsi intorno a quota 1190 a nord del Fienile La Bratta. La confluenza si colloca a m 440.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B086		Affluente in destra del torrente Marchesa (SO/Ci/A11). Nasce a quota 2100, confluisce in SO/Ci/A11 a m 1120.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B087		Irrilevante impluvio affluente in sinistra del torrente Marchesa (SO/Ci/A11). Nasce a quota 2030, confluisce in SO/Ci/A11 a m 1750.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B088		Piccolo impluvio affluente in sinistra del torrente Marchesa (SO/Ci/A11). Nasce a quota 2020, confluisce in SO/Ci/A11 a m 1770.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B089		Piccolo impluvio affluente in sinistra del torrente Marchesa (SO/Ci/A11). Nasce a quota 1930, confluisce in SO/Ci/A11 a m 1680.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B090		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce a quota 1870, confluisce a m 976.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B091		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce a quota 1615, confluisce a m 975.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B092		Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 1520 mentre la confluenza si colloca a m 910.	10 m	Corso d'acqua semi permanente
SO/Ci/B093		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 1350 in corrispondenza di una piccola frana mentre la confluenza si colloca a m 863.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B094		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 1670 mentre la confluenza si colloca a m 800.	10 m	Corso d'acqua semi permanente
SO/Ci/B095		Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 1090 mentre la confluenza si colloca a m 790.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B096		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 1320 mentre la confluenza si colloca a m 744.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B097		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno alla quota 980 mentre la confluenza si colloca a m 725.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B098		Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 1700 mentre la confluenza si colloca a m 720.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B099		Piccolo impluvio affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 820, in corrispondenza di una piccola frana attiva. La confluenza si colloca a m 645.	10 m	Corso d'acqua semi – permanente. La testata è interessata da dissesti.
SO/Ci/B100		Piccolo impluvio affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 780, in corrispondenza di una piccola frana attiva. La confluenza si colloca a m 640.	10 m	Corso d'acqua semi – permanente. La testata è interessata da dissesti.
SO/Ci/B101		Piccolo impluvio affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 820. La confluenza si colloca a m 640.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B102	Valle dei Pesc?	Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 1300 mentre la confluenza si colloca a m 620.	10 m	Corso d'acqua permanente
SO/Ci/B103		Piccolo affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 810 mentre la confluenza si colloca a m 630.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B104	Valle Mana	Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 1125 mentre la confluenza si colloca a m 607.	10 m	Corso semi – permanente.
SO/Ci/B105		Piccolo affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 750 mentre la confluenza si colloca a m 610.	10 m	Corso d'acqua temporaneo

SO/Ci/B106		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 830 mentre la confluenza si colloca a m 606.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B107		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 960 mentre la confluenza si colloca a m 605.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B108		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 730 mentre la confluenza si colloca a m 575.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B109		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 720 mentre la confluenza si colloca a m 550.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B110		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 620 mentre la confluenza si colloca a m 540.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B111		Piccolo affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 820 mentre la confluenza si colloca a m 505.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B112	Valle Mulina	Affluente in destra idrografica del torrente Piorera (SO/Ci/A14). Nasce intorno a quota 1100, sotto le baite "La Sponda". La confluenza si colloca a m 494.	10 m	Corso d'acqua permanente in quanto alimentato da sorgenti perenni
SO/Ci/B113		Affluente in destra idrografica del torrente Piorera (SO/Ci/A14). Nasce intorno a quota 1430 mentre la confluenza si colloca a m 1220.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B114		Affluente in destra idrografica del torrente Piorera (SO/Ci/A14). Nasce intorno a quota 1490 mentre la confluenza si colloca a m 1295.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B115		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 720 mentre la confluenza si colloca a m 510.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B116		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 630 mentre la confluenza si colloca a m 510.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B117		Affluente in sinistra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 630 mentre la confluenza si colloca a m 460.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B118	Valle Ches	Affluente in destra del torrente Valcanale. Il corso d'acqua principale nasce intorno a quota 770, in corrispondenza del maggengo Mostachetti. La confluenza si colloca a m 470.	10 m	Corso d'acqua permanente alimentato da numerose sorgenti
SO/Ci/B119		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 500 mentre la confluenza si colloca a m 370.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B120		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 450 mentre la confluenza si colloca a m 355.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B121		Affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 535 mentre la confluenza si colloca a m 315.	10 m	Corso d'acqua semipermanente
SO/Ci/B122		Piccolo affluente in destra del torrente Livrio. Nasce intorno a quota 425 mentre la confluenza si colloca a m 340.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B123		Affluente in destra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce intorno a quota 2200, sulla cresta Nord-Est del Pizzo Pidocchio. La confluenza si colloca a m 1640.	10 m	Corso d'acqua temporaneo con elevato trasporto solido

SO/Ci/B124		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (A15). Nasce a quota 2185, sulla cresta Nord-ovest del Pizzo Pidocchio, dove delimita lateralmente un importante movimento franoso. La confluenza si colloca a m 1580.	10 m	Corso d'acqua temporaneo con elevato trasporto solido
SO/Ci/B125		Modesto affluente in destra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce a quota 2185, sotto la cresta Nord-Est del Pizzo Pidocchio. La confluenza si colloca a m 2040.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B126		Modesto affluente in destra del torrente Valcanale (A15). Nasce a quota 2185, sotto la cresta Nord-Est del Pizzo Pidocchio. La confluenza si colloca a m 2050.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B127		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce a quota 2185, entro la nicchia di distacco di un importante movimento franoso. La confluenza si colloca a m 1530.	10 m	Corso d'acqua temporaneo con elevato trasporto solido
SO/Ci/B128		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce a quota 1570, mentre la confluenza si colloca a m 1370.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B129		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce a quota 1890, mentre la confluenza si colloca a m 1345.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B130		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce intorno a quota 1800, sotto l'alpeggio "La Pomina". La confluenza si colloca a m 1290.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B131		Affluente in sinistra del torrente Valcanale (A15). Nasce intorno a quota 1640, sotto l'alpeggio "La Costa". La confluenza si colloca a m 1215.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B132		Affluente in destra del torrente Valcanale (SO/Ci/A15). Nasce intorno a quota 1460, sotto le Baite Campeglio. La confluenza si colloca a m 1080.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B133		Affluente in destra del torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 1290 mentre la confluenza si colloca a m 940.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B134		Affluente in sinistra del torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 1140 mentre la confluenza si colloca a m 930.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B135		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 960 mentre la confluenza si colloca a m 890.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B136		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 910 mentre la confluenza si colloca a m 860.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B137		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 930 mentre la confluenza si colloca a m 840.	10 m	Corso d'acqua temporaneo



SO/Ci/B138		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 920 mentre la confluenza si colloca a m 820.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B139		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 910 mentre la confluenza si colloca a m 830.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B140		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 980 in corrispondenza del maggengo Barbabrusa. La confluenza si colloca a m 790.	10 m	Corso d'acqua permanente alimentato da sorgenti
SO/Ci/B141		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 780 mentre confluenza si colloca a m 730.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B142		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 810 mentre confluenza si colloca a m 720.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B143		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Valcanale. Nasce intorno a quota 680 entro la nicchia di distacco di una piccola frana attiva. La confluenza si colloca a m 610.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B144	Pisa Vegia	Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 520 entro la nicchia di distacco di una piccola frana inattiva. La confluenza si colloca a m 375.	10 m	Corso d'acqua temporaneo canalizzato in numerosi tratti.
SO/Ci/B145		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 770 a monte del maggengo Scarpatetti. La confluenza si colloca a m 550.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B146		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 770 a monte del maggengo Scarpatetti. La confluenza si colloca a m 550.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B147		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 770 a monte del maggengo Scarpatetti. La confluenza si colloca a m 600.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B148		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 710 mentre la confluenza si colloca a m 650.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B149		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 710 entro la nicchia di distacco di una frana caduta nell'autunno 2000. La confluenza si colloca a m 690.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B150		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 800 entro la nicchia di distacco di una frana caduta nell'autunno 2000. La confluenza si colloca a m 740.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B151		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 930 mentre la confluenza si colloca a m 750.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente

SO/Ci/B152		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1000 mentre la confluenza si colloca a m 840.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B153		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1210 mentre la confluenza si colloca a m 830.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B154		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1330 mentre la confluenza si colloca a m 1040.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B155		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1460 mentre la confluenza si colloca a m 1280.	10 m	Corso d'acqua permanente alimentato dalle sorgenti Vallacce
SO/Ci/B156		Piccolo impluvio, affluente in destra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1620 mentre la confluenza si colloca a m 1400.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B157		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1450 mentre la confluenza si colloca a m 1150.	10 m	Corso d'acqua temporaneo
SO/Ci/B158		Piccolo impluvio, affluente in sinistra nel torrente Merdarolo. Nasce intorno a quota 1190 mentre la confluenza si colloca a m 1000.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente
SO/Ci/B159	Torrente Pessina	Valle molto estesa in lunghezza affluente in destra nel torrente Schittarolo (SO/Ci/A16). Nasce intorno a quota 705, ad Est di Pranzera. La confluenza si colloca a m 288.	10 m	Corso d'acqua semi-permanente

SO/Ci/D01	Fosso di Bonifica	Questo fosso di bonifica, realizzato probabilmente negli anni '50, segue inizialmente il rilevato stradale della strada provinciale pedemontana, poi si dirige verso nord-ovest e sottopassa l'alveo del torrente Ravione. Successivamente scorre parallelamente al rilevato arginale dell'Adda e confluisce nel fiume un centinaio di metri a monte del torrente Cervio.	10 m	Corso d'acqua significativo – v. cap. 5.19. Presenta un tratto intubato sotto la nuova pista dell'aereo-porto.
-----------	-------------------	---	------	--

SO/Ci/E01	Fosso Scolatore Nord	Canale artificiale realizzato molto probabilmente negli anni '50. Attraversa in senso est-ovest la piana alluvionale dell'Adda sottopassando il torrente Valcanale. Confluisce nel fosso di bonifica SO/Ci/D01.	5 m	Corso d'acqua temporaneo. Presenta un tratto intubato sotto la nuova pista dell'aereoporto.
SO/Ci/E02	Fosso Scolatore Sud	Canale artificiale del tutto simile al precedente, ma meno esteso. Drena le aree a nord della contrada Bachtet. Confluisce nel fosso scolatore SO/Ci/E01.	5 m	Corso d'acqua temporaneo.
SO/Ci/E03		Fosso di drenaggio di acque sorgive e superficiali. Confluisce in D01 a pochi metri di distanza dal ponte della strada provinciale. Nasce ai piedi del versante orobico, a valle della località Sulgina.	10 m	Corso d'acqua temporaneo segnalato sulla cartografia catastale.

## 5 – RETICOLO IDROGRAFICO MINORE SIGNIFICATIVO

Dei corsi d'acqua individuati, quelli che rivestono una certa importanza per bacino (estensione > 0,5 Km<sup>2</sup>), piuttosto che per tracciato o altri fattori di interferenza antropica, viene effettuato uno studio particolare più approfondito, comprendente:

- Delimitazione e calcolo del bacino idrografico;
- Portate per tempi di ritorno significativi (20 e 100 anni);
- Eventuali aree di esondazione ricorrenti;
- Individuazione di tratti in erosione e/o deposito (stima trasporto solido);
- Altri caratteri significativi.

Per i calcoli vengono utilizzati i metodi riportati nell'ALLEGATO N. 6 – CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA che indica i criteri che si dovranno adottare per il calcolo idrologico e le verifiche idrauliche a corredo delle istanze di autorizzazione di polizia idraulica, ai quali si rimanda per l'applicazione delle formule.

In particolare vengono trattati i seguenti bacini che nell'elenco di cui sopra sono stati indicati come "significativi".

Essi sono:

- 1 - Sottobacino del Livrio, da quota 1740 m s.l.m. (A01)
- 2 - Valle Ruina, Valle Marcia (A02)
- 3 - Valle Inferno (A03)
- 4 - Valle Seria Sud (A04)
- 5 - Valle Monfinale (A05)
- 6 - Valle Querciada (A06)
- 7 - Valle delle Biorche (A07)
- 8 - Valle di Campcerve (A08)
- 9 - Valle Preostino (Valori) (A09)
- 10 - Valle Pizzinversa, Valle Pilat (A10)
- 11 - Valle della Marchesa (A11)
- 12 - Valle della Chiesa (A12)
- 13 - Valle Piorera da quota 1090 m s.l.m. (A13)
- 14 - Valle Piorera (A14)
- 15 - Sottobacino Valcanale, da quota 950 m s.l.m. (A15)
- 16 - Valle Schittarolo (A16)
- 17 - Valli Ravione, Pessolo e Marica (A17)

- 18 - Valle della Casera, Valle di Costa Secca, Valle Nera (A18)
- 19 - Fosso di Bonifica (D01)

Nel seguito vengono riportati, sotto forma di schede, i parametri idro-geologici più significativi. La metodologia utilizzata per la determinazione dei parametri è riportata per esteso.

### 5.1 VALLE DEL LIVRIO DA QUOTA 1740 (Riferimento A01)

Il torrente Livrio nasce in corrispondenza di un circo glaciale situato sotto le pendici del Corno Stella (m 2618 s.l.m.). A valle della sezione di chiusura, posta a quota 1740 m s.l.m., il corso d'acqua fa parte del reticolo maggiore.

Alla quota considerata il trasporto solido del corso d'acqua è modesto.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2600	0,000850	0,060	0,0009	0,060	2,607	0,00222
2400	0,192703	13,509	0,1936	13,568	2,500	0,48176
2200	0,575684	40,356	0,7692	53,925	2,300	1,32407
2000	0,544197	38,149	1,3134	92,074	2,100	1,14281
1800	0,104887	7,353	1,4183	99,427	1,900	0,19929
1740	0,008177	0,573	1,4265	100,000	1,780	0,01456
					<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>	<b>3,16470</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2219 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2600	0,000850	0,040	0,0007	40,3 °
2400	0,192703	0,979	0,1957	45,4 °
2200	0,575684	1,791	0,3581	31,9 °
2000	0,544197	1,213	0,2426	24,0 °
1800	0,104887	0,443	0,0885	40,2 °
1740	0,008177	0,097	0,0058	35,3 °
			<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>	<b>0,8914</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 62,49\% (32,00^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	1,43 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1965 m
Fattore di forma:	1,46
Quota massima:	2618 m s.l.m.
Quota minima:	1740 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2219 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	62,49 %
Densità di drenaggio:	2,19 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,44 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,378</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EB50) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>C</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>35,3</b>	<b>0,47</b>	<b>24,0</b>	<b>8,16</b>
<b>100</b>	<b>44,5</b>	<b>0,47</b>	<b>30,4</b>	<b>10,33</b>

## 5.2 VALLE MARCIA, VALLE RUINA (RIFERIMENTO A02)

Il torrente che scende dalla Valle Marcia nasce sotto le pendici della Cima Tonale (m 2541,9 s.l.m.) e del Corno Stella (m 2618 s.l.m.). Le sue acque confluiscono nel torrente Livrio in sinistra orografica intorno a quota 1605 m s.l.m. La valle Marcia è interessata da una serie di dissesti nel tratto compreso tra le quote 1750 e 2100 che alimentano il trasporto solido del corso d'acqua. Durante le piogge intense dei giorni 19 e 20 settembre '99 sono stati mobilitati circa 30-40.000 mc di materiale che hanno "devastato quasi completamente il conoide sottostante con distruzione del pascolo e del sentiero che porta all'alpe Publino e rifugio Caprari. L'enorme quantità di detriti trasportata dall'acqua si è depositata nel tratto sottostante del fondovalle pressoché pianeggiante.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2500	0,005728	0,507	0,0057	0,507	2,510	0,01438
2300	0,333725	29,548	0,3395	30,055	2,400	0,80094
2100	0,512747	45,399	0,8522	75,454	2,200	1,12804
1900	0,213204	18,877	1,0654	94,331	2,000	0,42641
1700	0,057067	5,053	1,1225	99,383	1,800	0,10272
1610	0,006964	0,617	1,1294	100,000	1,650	0,01149
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>2,48398</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2199 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2500	0,005728	0,114	0,0029	26,5 °
2300	0,333725	0,955	0,1909	29,8 °
2100	0,512747	1,491	0,2982	30,2 °
1900	0,213204	0,893	0,1786	40,0 °
1700	0,057067	0,285	0,0570	45,0 °
1610	0,006964	0,053	0,0047	34,2 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>0,7323</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 64,84\% (32,96^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	1,13 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1895 m
Fattore di forma;	1,58
Quota massima:	2525 m s.l.m.
Quota minima:	1610 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2199 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	64,84 %
Densità di drenaggio:	3,65 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,37 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/km <sup>2</sup>	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/km <sup>2</sup>	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/km <sup>2</sup>	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/km <sup>2</sup>	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,41</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB50) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>35,3</b>	<b>0,47</b>	<b>22,0</b>	<b>7,75</b>
<b>100</b>	<b>44,5</b>	<b>0,47</b>	<b>27,9</b>	<b>9,82</b>



### 5.3 VALLE INFERNO – (Riferimento A03)

Il corso d'acqua nasce sotto il versante Ovest del Pizzo Baitelli (m 2523 s.l.m.) e percorre una valle con andamento quasi rettilineo orientata circa NNW-SSE. Si immette in destra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1505 m s.l.m.. Nel periodo invernale e primaverile questa valle è percorsa abitualmente da valanghe di grandi dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2400	0,062016	6,586	0,0620	6,586	2,440	0,15132
2200	0,298206	31,669	0,3602	38,255	2,300	0,68587
2000	0,298744	31,727	0,6590	69,982	2,100	0,62736
1800	0,176034	18,695	0,8350	88,677	1,900	0,33446
1600	0,088574	9,407	0,9236	98,083	1,700	0,15058
1520	0,018048	1,917	0,9416	100,000	1,570	0,02834
					<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>	<b>1,97793</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2101 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2400	0,062016	0,422	0,0380	31,5 °
2200	0,298206	1,008	0,2015	34,0 °
2000	0,298744	1,056	0,2112	35,3 °
1800	0,176034	0,822	0,1644	43,0 °
1600	0,088574	0,470	0,0940	46,7 °
1520	0,018048	0,134	0,0107	30,6 °
			<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>	<b>0,7198</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 76,44\% \text{ (37,39°)}$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,94 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1860 m
Fattore di forma:	1,70
Quota massima:	2490 m s.l.m.
Quota minima:	1520 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2101 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	76,44 %
Densità di drenaggio:	2,33 km/kmq

Tempo di corrivazione:	0,35 ore
------------------------	----------

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,52</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EC49, EC50) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>34,0</b>	<b>0,49</b>	<b>20,2</b>	<b>7,94</b>
<b>100</b>	<b>43,5</b>	<b>0,49</b>	<b>25,9</b>	<b>10,15</b>

#### 5.4 VALLE SERIA SUD – (Riferimento A04)

Il corso d'acqua nasce ai piedi di un piccolo circo glaciale situato sotto il crinale spartiacque con la Valle Venina. Le sue acque confluiscono in destra orografica nel torrente Livrio intorno a quota 1430 m s.l.m.

Questa valle è percorsa abitualmente da valnghe di grandi dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva ispografica. Quota di chiusura a 1300 m s.l.m.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	0,180092	23,531	0,1801	23,531	2,380	0,42862
2100	0,214879	28,076	0,3950	51,608	2,200	0,47273
1900	0,198483	25,934	0,5935	77,542	2,000	0,39697
1700	0,111544	14,575	0,7050	92,116	1,800	0,20078
1500	0,051279	6,700	0,7563	98,816	1,600	0,08205
1450	0,009058	1,184	0,7653	100,000	1,480	0,01341
					<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>	<b>1,59455</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2083 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton (sezione di chiusura a 1300 m s.l.m.).

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,180092	0,469	0,0858	25,5 °
2100	0,214879	0,892	0,1783	39,7 °
1900	0,198483	0,697	0,1393	35,1 °
1700	0,111544	0,419	0,0838	36,9 °
1500	0,051279	0,203	0,0406	38,4 °
1450	0,009058	0,083	0,0042	24,6 °
			<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>	<b>0,5320</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 69,51\% (34,80^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	0,77 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1828 m
Fattore di forma:	1,85
Quota massima:	2483 m s.l.m.

Quota minima:	1450 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2083 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	69,51 %
Densità di drenaggio:	6,18 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,31 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,59</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EC48) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	31,4	0,49	17,7	7,14
100	39,9	0,49	22,5	9,09

### 5.5 VALLE MONFINALE (Riferimento A05)

Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a quota 1980 m, circa 200 m sotto la baita Monfinale. Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio, intorno alla quota 1380 m s.l.m..

L'alveo del corso d'acqua è percorso da valanghe di grandi dimensioni con periodicità annuale.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2400	0,007281	1,136	0,0073	1,136	2,412	0,01756
2200	0,175061	27,324	0,1823	28,460	2,300	0,40264
2000	0,225371	35,177	0,4077	63,637	2,100	0,47328
1800	0,139042	21,702	0,5468	85,339	1,900	0,26418
1600	0,064019	9,992	0,6108	95,331	1,700	0,10883
1400	0,028780	4,492	0,6396	99,823	1,500	0,04317
1370	0,001131	0,177	0,6407	100,000	1,390	0,00157
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>1,31124</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2047 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2400	0,007281	0,199	0,0064	41,1 °
2200	0,175061	0,630	0,1259	35,7 °
2000	0,225371	0,768	0,1535	34,3 °
1800	0,139042	0,574	0,1147	39,5 °
1600	0,064019	0,342	0,0684	46,9 °
1400	0,028780	0,125	0,0250	41,0 °
1370	0,001131	0,030	0,0009	38,5 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>0,4948</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 77,22\% (37,68^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,64 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1697 m
Fattore di forma:	1,88
Quota massima:	2432 m s.l.m.
Quota minima:	1370 m s.l.m.

Altezza media sulla sezione di chiusura:	2047 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	77,22 %
Densità di drenaggio:	3,00 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,28 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1.00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,41</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB49) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	33,0	0,47	18,0	4,76
100	41,8	0,47	23,0	6,08

### 5.6 VALLE QUERCIADA (Riferimento A06)

Il corso d'acqua inizia ad individuarsi intorno a quota 2030 s.l.m., entro una piccola valle glaciale orientata in senso NNE-SSW. Confluisce nel torrente Livrio in sinistra idrografica intorno alla quota 1375 m s.l.m..

Nel periodo primaverile l'alveo del corso d'acqua è percorso da valanghe di grandi dimensioni.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$	Prodotto $h_i A_i$
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km	km <sup>3</sup>
2200	0,141743	24,177	0,1417	24,177	2,300	0,32601
2000	0,234004	39,914	0,3757	64,091	2,100	0,49141
1800	0,129335	22,061	0,5051	86,152	1,900	0,24574
1600	0,064921	11,074	0,5700	97,225	1,700	0,11037
1400	0,016268	2,775	0,5863	100,000	1,510	0,02456
<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>						<b>1,19808</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2044 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,141743	0,447	0,0414	16,3 °
2100	0,234004	0,763	0,1526	33,1 °
1900	0,129335	0,510	0,1019	38,2 °
1700	0,064921	0,262	0,0523	38,9 °
1030	0,016268	0,081	0,0543	73,3 °
<b>S <math>Dh l_i</math> =</b>			<b>0,4025</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 68,65\% (34,47^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,59 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1770 m
Fattore di forma;	2,05
Quota massima:	2393 m s.l.m.
Quota minima:	1030 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2044 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	68,65 %
Densità di drenaggio:	2,39 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,28 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1.00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,39</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB48) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>30,7</b>	<b>0,47</b>	<b>17,0</b>	<b>3,82</b>
<b>100</b>	<b>39,1</b>	<b>0,46</b>	<b>21,8</b>	<b>4,91</b>



### 5.7 VALLE DELLE BIORCHE (Riferimento A07)

Raccoglie le acque che discendono dal versante occidentale del Pizzo Campaccio (m 2500 s.l.m.) e delle Cime Biorche (m 2453 s.l.m.). L'alveo s'immette in destra idrografica nel torrente Livrio intorno a quota 1355 m s.l.m..

Nel periodo invernale e primaverile questa valle è percorsa da valanghe di fondo di notevoli dimensioni che apportano notevoli quantità di materiale solido nel torrente Livrio.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2400	0,050503	4,899	0,0505	4,899	2,440	0,12323
2200	0,289093	28,046	0,3396	32,946	2,300	0,66491
2000	0,293556	28,479	0,6332	61,425	2,100	0,61647
1800	0,254221	24,663	0,8874	86,088	1,900	0,48302
1600	0,116526	11,305	1,0039	97,392	1,700	0,19809
1400	0,022216	2,155	1,0261	99,548	1,500	0,03332
1355	0,004664	0,452	1,0308	100,000	1,380	0,00644
<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>						<b>2,12548</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2062 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2400	0,050503	0,624	0,0593	49,6 °
2200	0,289093	1,303	0,2606	42,0 °
2000	0,293556	1,217	0,2433	39,7 °
1800	0,254221	0,863	0,1726	34,2 °
1600	0,116526	0,480	0,0959	39,5 °
1400	0,022216	0,223	0,0445	63,5 °
1355	0,004664	0,086	0,0039	39,7 °
<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>			<b>0,8801</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 85,38\% (40,49^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	1,03 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1747 m
Fattore di forma:	1,52
Quota massima:	2495 m s.l.m.
Quota minima:	1355 m s.l.m.

Altezza media sulla sezione di chiusura:	2062 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	85,34 %
Densità di drenaggio:	4,59 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,31 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1.00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,59</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EC48) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	31,4	0,49	17,8	9,55
100	39,9	0,49	22,7	12,16

### 5.8 VALLE DI CAMPCERVE (Riferimento A08)

Raccoglie le acque che discendono dal versante nord-occidentale del Monte Campaggio (m 2500 s.l.m.). Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a quota 2248 m, in corrispondenza di alcuni piccoli laghetti di crico glaciale. Confluisce nel torrente Livrio in destra idrografica (m 1295 s.l.m.), di fronte alla località Forni.

Nel periodo primaverile, questa valle è percorsa da grandi valanghe che tendono ad ostruire o deviare l'alveo del Livrio.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2400	0,012573	1,572	0,0126	1,572	2,340	0,02942
2200	0,238578	29,829	0,2512	31,401	2,300	0,54873
2000	0,256028	32,011	0,5072	63,412	2,100	0,53766
1800	0,206570	25,827	0,7137	89,239	1,900	0,39248
1600	0,055877	6,986	0,7696	96,225	1,700	0,09499
1400	0,022717	2,840	0,7923	99,065	1,500	0,03408
1300	0,007476	0,935	0,7998	100,000	1,280	0,00957
					<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>	<b>1,64693</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 2059 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2400	0,012573	0,152	0,0144	48,9 °
2200	0,238578	0,677	0,1354	29,6 °
2000	0,256028	0,961	0,1922	36,9 °
1800	0,206570	0,628	0,1256	31,3 °
1600	0,055877	0,269	0,0538	43,9 °
1400	0,022717	0,118	0,0236	46,1 °
1360	0,007476	0,062	0,0025	18,2 °
			<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>	<b>0,5475</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 68,45\% (34,39^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,80 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	2236 m
Fattore di forma:	2,22
Quota massima:	2495 m s.l.m.
Quota minima:	1360 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	2059 m s.l.m.

Pendenza media dei versanti:	68,45 %
Densità di drenaggio:	4,08 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,31 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1.00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,44</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB47) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	28,5	0,46	16,5	10,14
100	30,5	0,45	17,9	10,98

**5.09 VALLE PREOSTINO (VALORI) – (Riferimento A09)**

Incide il versante orientale della cresta spartiacque che separa la Val Cervia dalla Valle del Livrio, nel tratto compreso tra la Cima Pizzinversa (2416 m s.l.m.) e il Sasso Chiaro (2393 m s.l.m.).

Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi intorno a quota 2300 m, poche decine di metri sotto la cresta spartiacque. Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1240 m s.l.m..

Nel periodo primaverile questa valle è percorsa da valanghe di fondo di notevoli dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva ispografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	0,065856	8,126	0,0659	8,126	2,340	0,15410
2100	0,216164	26,673	0,2820	34,800	2,200	0,47556
1900	0,233110	28,765	0,5151	63,564	2,000	0,46622
1700	0,175801	21,693	0,6909	85,257	1,800	0,31644
1500	0,083903	10,353	0,7748	95,610	1,600	0,13424
1300	0,030861	3,808	0,8057	99,418	1,400	0,04321
1250	0,004713	0,582	0,8104	100,000	1,280	0,00603
<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>						<b>1,59581</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1969 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,065856	0,467	0,0467	35,3 °
2100	0,216164	0,999	0,1998	42,7 °
1900	0,233110	1,018	0,2036	41,1 °
1700	0,175801	0,840	0,1680	43,7 °
1500	0,083903	0,520	0,1039	51,1 °
1300	0,030861	0,211	0,0422	53,8 °
1250	0,004713	0,076	0,0038	38,9 °
<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>			<b>0,7680</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 94,76\% (43,46^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,81 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1650 m
Fattore di forma:	1,62

Quota massima:	2400 m s.l.m.
Quota minima:	1250 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1969 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	94,76 %
Densità di drenaggio:	4,63 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,28 ore

**Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C**

PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,59</b>									

**Parametri idrologici del bacino (cella EB48) e portate di piena**

Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	30,7	0,47	17,0	7,98
100	39,1	0,46	21,9	10,24

**5.10 VALLE PIZZINVERSA, VALLE PILAT – (Riferimento A10)**

Incide il versante orientale della cresta spartiacque che separa la Val Cervia dalla Valle del Livrio, nel tratto compreso tra la Cima Pizzinversa (2416 m s.l.m.) e il Monte Vespolo (2385 m s.l.m.).

Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi intorno a quota 2250 m, poche decine di metri sotto la cresta spartiacque. Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1052 m s.l.m..

Nel periodo primaverile questa valle è percorsa da valanghe di fondo di notevoli dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva ispografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	0,092553	8,071	0,0926	8,071	2,360	0,21843
2100	0,302143	26,346	0,3947	34,417	2,200	0,66471
1900	0,279114	24,338	0,6738	58,755	2,000	0,55823
1700	0,257448	22,449	0,9313	81,204	1,800	0,46341
1500	0,137991	12,033	1,0692	93,237	1,600	0,22079
1300	0,056550	4,931	1,1258	98,168	1,400	0,07917
1100	0,020011	1,745	1,1458	99,913	1,200	0,02401
1070	0,000996	0,087	1,1468	100,000	1,090	0,00109
<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>					<b>2,22983</b>	

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1944 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,092553	0,676	0,0784	40,3 °
2100	0,302143	1,402	0,2804	42,9 °
1900	0,279114	1,377	0,2753	44,6 °
1700	0,257448	1,124	0,2248	41,1 °
1500	0,137991	0,712	0,1423	45,9 °
1300	0,056550	0,264	0,0528	43,0 °
1100	0,020011	0,108	0,0215	47,1 °
1070	0,000996	0,026	0,0008	38,1 °
<b>S Dh <math>l_i</math> =</b>			<b>1,0763</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 93,85\% (43,18^\circ)$$

**Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino**

Superficie:	1,15 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1960 m
Fattore di forma:	1,62
Quota massima:	2416 m s.l.m.
Quota minima:	1070 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1944 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	93,85 %
Densità di drenaggio:	4,54 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,31 ore

**Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C**

PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V < 20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D > 6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1 < F < 1,5	1,00
50% < FI < 80%	0.80	Poco estesa 20% < V < 50%	0.80	66% < P <sub>m</sub> < 100%	0.90	Sviluppato 4 < D < 6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5 < F < 2,0	0.95
20% < FI < 50%	0.70	Mediam. estesa 50% < V < 80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> < 66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0 < D < 4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2 < F < 3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D > 2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F > 3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,59</b>									

**Parametri idrologici del bacino (cella EG47) e portate di piena**

Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	28,5	0,46	16,5	10,14
100	30,5	0,45	17,9	10,98



**5.11 VALLE DELLA MARCHESA – (Riferimento A11)**

Incide il versante orientale della cresta spartiacque che separa la Val Cervia dalla Valle del Livrio, nel tratto compreso tra il Monte Pidocchio (2327 m s.l.m.) e il Monte Vespolo (2385 m s.l.m.).

Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi intorno a quota 2270 m, poche decine di metri sotto la cresta spartiacque. Confluisce in sinistra idrografica nel torrente Livrio intorno alla quota 1025 m s.l.m..

Nel periodo primaverile questa valle, che possiede versanti rocciosi ripidissimi, è interessata da valanghe di fondo di notevoli dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>1,48037</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1780 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,021511	0,246	0,0209	44,2 °
2100	0,120264	0,714	0,1428	49,9 °
1900	0,182019	0,934	0,1868	45,7 °
1700	0,189073	0,934	0,1867	44,6 °
1500	0,139235	0,896	0,1791	52,1 °
1300	0,117564	0,492	0,0984	39,9 °
1100	0,055859	0,294	0,0588	46,5 °
1030	0,006322	0,064	0,0045	35,3 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>0,8780</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 105,55\% (46,55^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,83 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1930 m
Fattore di forma;	1,87
Quota massima:	2385 m s.l.m.
Quota minima:	1030 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1780 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	105,55 %
Densità di drenaggio:	4,12 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,30 ore

<b>Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C</b>									
<b>PARAMETRO A</b>		<b>PARAMETRO B</b>		<b>PARAMETRO C'</b>		<b>PARAMETRO D</b>		<b>PARAMETRO E</b>	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V < 20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D > 6,0 km/km <sup>2</sup>	0,95	Raccolto 1 < F < 1,5	1,00
50% < FI < 80%	0.80	Poco estesa 20% < V < 50%	0.80	66% < P <sub>m</sub> < 100%	0.90	Sviluppato 4 < D < 6 km/km <sup>2</sup>	0.85	Mediam. allungato 1,5 < F < 2,0	0.95
20% < FI < 50%	0.70	Mediam. estesa 50% < V < 80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> < 66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0 < D < 4,0 km/km <sup>2</sup>	0.75	Allungato 2 < F < 3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D < 2,0 km/km <sup>2</sup>	0.65	Molto allungato F > 3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,65</b>									

<b>Parametri idrologici del bacino (cella EB47) e portate di piena</b>				
<b>Tempo di ritorno (anni)</b>	<b>a</b>	<b>n</b>	<b>h<sub>c</sub> (mm)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
20	28,5	0,46	16,3	8,27
100	30,5	0,45	17,7	8,96

**5.12 VALLE DELLA CHIESA – (Riferimento A12)**

Il corso d'acqua principale nasce dal lago delle Zocche (m 2046 s.l.m.), un piccolo lago di circo glaciale situato ai piedi del versante nord-ovest del Pizzo Meriggio (m 2344 s.l.m.).

Confluisce nel torrente Livrio in destra idrografica intorno alla quota 815 m s.l.m..

A valle della località S. Salvatore (m 1312 s.l.m.), a causa della forte pendenza dei versanti e del corso d'acqua, s'individuano numerosi dissesti attivi che alimentano il trasporto solido.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	0,025109	1,182	0,0251	1,182	2,320	0,05825
2100	0,225575	10,620	0,2507	11,802	2,200	0,49627
1900	0,547364	25,770	0,7980	37,573	2,000	1,09473
1700	0,510398	24,030	1,3084	61,603	1,800	0,91872
1500	0,398999	18,785	1,7074	80,388	1,600	0,63840
1300	0,271321	12,774	1,9788	93,162	1,400	0,37985
1100	0,092047	4,334	2,0708	97,495	1,200	0,11046
900	0,048191	2,269	2,1190	99,764	1,000	0,04819
813,7	0,005010	0,236	2,1240	100,000	0,870	0,00436
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>3,74922</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1765 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,025109	0,272	0,0121	25,7 °
2100	0,225575	0,952	0,1904	40,2 °
1900	0,547364	1,252	0,2504	24,6 °
1700	0,510398	1,117	0,2233	23,6 °
1500	0,398999	0,915	0,1830	24,6 °
1300	0,271321	0,552	0,1103	22,1 °
1100	0,092047	0,233	0,0465	26,8 °
900	0,048191	0,233	0,0465	44,0 °
813,7	0,005010	0,062	0,0053	46,7 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>1,0678</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 50,27\% (26,69^\circ)$$

**Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino**

Superficie:	2,12 Kmq.
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	3677 m
Fattore di forma:	2,24
Quota massima:	2345 m s.l.m.
Quota minima:	814 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1765 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	50,27 %
Densità di drenaggio:	2,04 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,46 ore

**Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C**

PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V < 20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D > 6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1 < F < 1,5	1,00
50% < FI < 80%	0.80	Poco estesa 20% < V < 50%	0.80	66% < P <sub>m</sub> < 100%	0.90	Sviluppato 4 < D < 6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5 < F < 2,0	0.95
20% < FI < 50%	0.70	Mediam. estesa 50% < V < 80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> < 66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0 < D < 4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2 < F < 3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D < 2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F > 3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,23</b>									

**Parametri idrologici del bacino (celle EC47, ED47) e portate di piena**

Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	<b>30,0</b>	<b>0,49</b>	<b>20,5</b>	<b>5,97</b>
100	<b>38,0</b>	<b>0,48</b>	<b>26,2</b>	<b>7,62</b>

### 5.13 VALLE PIORERA DA QUOTA 1090 – (Riferimento A13)

Incide lo sperone montuoso a geometria quasi triangolare che separa la Valle del Livrio dalla Valle Canale. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a 1900 m, un centinaio di metri sotto il crinale spartiacque. Confluisce nel torrente Livrio in sinistra idrografica, intorno alla quota 494 m s.l.m.

Possiede portate liquide e solide modeste a causa della forte permeabilità dei terreni affioranti. Nel periodo invernale è percorsa da valanghe di discrete dimensioni.

Si è delimitato un sottobacino chiuso alla quota 1090 n corrispondenza di un attraversamento stradale.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
1900	0,053540	11,327	0,0535	11,327	1,950	0,10440
1700	0,087105	18,427	0,1406	29,754	1,800	0,15679
1500	0,120985	25,595	0,2616	55,349	1,600	0,19358
1300	0,133796	28,305	0,3954	83,654	1,400	0,18731
1100	0,076722	16,231	0,4721	99,884	1,200	0,09207
1090	0,000546	0,116	0,4727	100,000	0,110	0,00060
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>0,73475</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1554 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
1900	0,053540	0,168	0,0340	32,4 °
1700	0,087105	0,355	0,0709	39,1 °
1500	0,120985	0,414	0,0827	34,4 °
1300	0,133796	0,425	0,0850	32,4 °
1100	0,076722	0,238	0,0475	31,8 °
1090	0,000546	0,050	0,0005	42,2 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>0,3205</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 67,81\% (34,14^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	0,47 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1760 m
Fattore di forma;	2,27
Quota massima:	2102 m s.l.m.
Quota minima:	1090 m s.l.m.

Altezza media sulla sezione di chiusura:	1554 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	67,81 %
Densità di drenaggio:	4,56 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,31 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1.00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,25</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB46) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>26,5</b>	<b>0,45</b>	<b>15,7</b>	<b>1,63</b>
<b>100</b>	<b>34,2</b>	<b>0,44</b>	<b>20,6</b>	<b>2,14</b>

**5.14 VALLE PIORERA – (Riferimento A14)**

Incide lo sperone montuoso a geometria quasi triangolare che separa la Valle del Livrio dalla Valle Canale. Il corso d'acqua principale inizia a individuarsi a 1900 m, un centinaio di metri sotto il crinale spartiacque. Confluisce nel torrente Livrio in sinistra idrografica, intorno alla quota 494 m s.l.m.

Possiede portate liquide e solide modeste a causa della forte permeabilità dei terreni affioranti. Nel periodo invernale è percorsa da valanghe di discrete dimensioni.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2000	0,013331	1,369	0,0133	1,369	2,040	0,02720
1800	0,081682	8,388	0,0950	9,756	1,900	0,15520
1600	0,101548	10,427	0,1966	20,184	1,700	0,17263
1400	0,157672	16,191	0,3542	36,375	1,500	0,23651
1200	0,191480	19,662	0,5457	56,037	1,300	0,24892
1000	0,182358	18,725	0,7281	74,762	1,100	0,20059
800	0,133650	13,724	0,8617	88,486	0,900	0,12029
600	0,103735	10,652	0,9655	99,138	0,700	0,07261
494	0,008393	0,862	0,9738	100,000	0,550	0,00462
<b>S <math>h_i A_i =</math></b>					<b>1,23856</b>	

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1272 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2000	0,013331	0,107	0,0109	39,3 °
1800	0,081682	0,285	0,0569	34,9 °
1600	0,101548	0,372	0,0744	36,2 °
1400	0,157672	0,484	0,0967	31,5 °
1200	0,191480	0,604	0,1207	32,2 °
1000	0,182358	0,600	0,1200	33,3 °
800	0,133650	0,373	0,0746	29,2 °
600	0,103735	0,373	0,0746	35,7 °
494	0,008393	0,098	0,0103	50,9 °
<b>S <math>Dh l_i =</math></b>			<b>0,6392</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 65,33\% (33,28^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,97 Km <sup>2</sup> .

Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	2760 m
Fattore di forma;	2,48
Quota massima:	2102 m s.l.m.
Quota minima:	494 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1272 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	65,63 %
Densità di drenaggio:	4,37 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,36 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0.95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,26</b>									

Parametri idrologici del bacino (cella EB46) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>26,5</b>	<b>0,45</b>	<b>16,8</b>	<b>3,22</b>
<b>100</b>	<b>34,2</b>	<b>0,44</b>	<b>21,9</b>	<b>4,21</b>



### 5.15 VALCANALE SOPRA LA QUOTA 950 – (Riferimento A15)

Il bacino idrografico del torrente Valcanale è situato sul versante settentrionale delle Alpi Orobie e occupa una valle che si estende con direzione circa N-S, dal fondovalle della Valtellina fino alla cresta spartiacque con la Val Cervia e la Val del Livrio. La vetta più elevata è Il monte Pidocchio (m 2327,1 s.l.m.). A valle della sezione di chiusura, il torrente Valcanale fa parte del reticolo idrico maggiore.

Le portate solide di questo corso d'acqua sono molto alte, intorno a 50.000 mc nell'ambito di un evento estremo con tempi di ritorno centenari, a causa di una vasta frana che interessa il ripido versante nord-orientale del Monte Pidocchio, appena sotto la quota 2170 s.l.m. della cresta spartiacque.

Negli ultimi 100 anni importanti eventi alluvionali si sono verificati nel 08/1911, 07/1987, 07/2000 e 11/2000.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2200	0,024241	1,292	0,0242	1,292	0,05478	2200
2000	0,135105	7,202	0,1593	8,495	0,28372	2000
1800	0,243654	12,989	0,4030	21,484	0,46294	1800
1600	0,422525	22,525	0,8255	44,008	0,71829	1600
1400	0,438222	23,361	1,2637	67,370	0,65733	1400
1200	0,406491	21,670	1,6702	89,040	0,52844	1200
1000	0,195114	10,401	1,8654	99,441	0,21463	1000
950	0,010484	0,559	1,8758	100,000	0,01027	950
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>2,93041</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1562 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $D_h$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $D_h l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2200	0,024241	0,442	0,221	49,2 °
2000	0,135105	0,970	0,706	46,3 °
1800	0,243654	1,314	1,142	43,1 °
1600	0,422525	1,545	1,430	34,1 °
1400	0,438222	1,586	1,566	35,5 °
1200	0,406491	1,331	1,459	35,7 °
1000	0,195114	0,320	0,826	40,2 °
950	0,010484	0,055	0,188	41,8 °
			<b>S <math>D_h l_i =</math></b>	<b>1,4629</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 77,98\% (37,95^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	1,88 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	2230 m
Fattore di forma:	1,44
Quota massima:	2327 m s.l.m.
Quota minima:	950 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1562 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	77,98 %
Densità di drenaggio:	4,33 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,45 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V < 20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1.00	Molto Sviluppato D > 6,0 km/km <sup>2</sup>	0.95	Raccolto 1 < F < 1,5	1.00
50% < FI < 80%	0.80	Poco estesa 20% < V < 50%	0.80	66% < P <sub>m</sub> < 100%	0.90	Sviluppato 4 < D < 6 km/km <sup>2</sup>	0.85	Mediam. allungato 1,5 < F < 2,0	0.95
20% < FI < 50%	0.70	Mediam. estesa 50% < V < 80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> < 66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0 < D < 4,0 km/km <sup>2</sup>	0.75	Allungato 2 < F < 3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D < 2,0 km/km <sup>2</sup>	0.65	Molto allungato F > 3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,49</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EB46, EA46, EB47) e portate di				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>20</b>	<b>28,0</b>	<b>0,45</b>	<b>19,5</b>	<b>11,14</b>
<b>100</b>	<b>35,0</b>	<b>0,44</b>	<b>24,5</b>	<b>14,04</b>

### 5.16 VALLE SCHITTAROLO – (Riferimento A16)

Il bacino idrografico del torrente Schittarolo è situato sul versante settentrionale delle Alpi Orobie e occupa una valle che si estende con direzione circa N-S, dal fondovalle della Valtellina fino sotto al maggengo Fontane (m 1140,1 s.l.m.).

E' interessante costatare che la valle del torrente Schittarolo incide in senso nord sud un versante modellato dai ghiacciai dell'ultima glaciazione wurmiana, terminata circa 10.000 anni fa. Da ciò si deduce che la valle Schittarolo è molto recente: è iniziata a formarsi soltanto 10.000 anni fa, in seguito al lento ritiro dei ghiacciai.

Si tratta di una valle esclusivamente fluviale con caratteristiche sezioni trasversali a V. I versanti raramente superano i trenta metri d'altezza e quando sono impostati su roccia raggiungono pendenze molto elevate, talora subverticali.

Il torrente Schittarolo è quasi sempre in erosione a causa della forte pendenza media dell'alveo e per la presenza di terreni facilmente erodibili (depositi morenici o rocce molto fratturate).

Un importante lineamento tettonico attraversa la valle in senso ESE-ONO, tra le quote 780 e 870 m s.l.m.. Si tratta di una serie di faglie dirette che hanno ribassato i blocchi posti a nord di circa 30÷50 m.

L'effetto delle faglie, si evidenzia con bruschi cambiamenti di pendenza del corso d'acqua e per la presenza di roccia affiorante intensamente fratturata. Queste faglie, ora inattive, possono essere state determinate da fenomeni di decompressione e sollevamento isostatico connessi con lo scioglimento dei ghiacciai.

La fonte principale del trasporto solido è ubicata tra le quote 320 e 390 m s.l.m. dove una serie di frane attive superficiali interessano il versante sinistro della valle.

Questi dissesti coinvolgono lo strato superficiale di roccia sfatta e disarticolata nonché i depositi morenici soprastanti. Le nicchie di distacco presentano uno spessore inferiore a due metri e occupano una superficie planimetrica stimabile in 4.000 mq. Il volume complessivo di materiale coinvolto nel movimento franoso è stimabile in 2÷3.000 mc.

Una parte dell'accumulo di frana invade l'alveo del torrente Schittarolo e lo ostruisce parzialmente. Questi dissesti sono stati probabilmente la causa delle colate detritiche che si sono verificate nel luglio 1987

La roccia affiorante è intensamente fratturata e soggetta a crolli frequenti.

A causa delle elevate pendenze dell'alveo, il trasporto del materiale solido avviene in parte per gravità.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media h <sub>i</sub> km	Prodotto h <sub>i</sub> A <sub>i</sub> km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
1600	0,037209	2,642	0,0372	2,642	1,640	0,06102
1500	0,060789	4,316	0,0980	6,957	1,550	0,09422
1400	0,059687	4,237	0,1577	11,195	1,450	0,08655

1300	0,078730	5,589	0,2364	16,784	1,350	0,10629
1200	0,139781	9,923	0,3762	26,707	1,250	0,17473
1100	0,155304	11,025	0,5315	37,733	1,150	0,17860
1000	0,149348	10,603	0,6808	48,335	1,050	0,15682
900	0,141446	10,042	0,8223	58,377	0,950	0,13437
800	0,162436	11,532	0,9847	69,909	0,850	0,13807
700	0,150078	10,654	1,1348	80,563	0,750	0,11256
600	0,130395	9,257	1,2652	89,820	0,650	0,08476
500	0,102000	7,241	1,3672	97,062	0,550	0,05610
405	0,041389	2,938	1,4086	100,000	0,460	0,01904
<b>S h<sub>i</sub> A<sub>i</sub> =</b>						<b>1,40312</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 712 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. A <sub>i</sub> (km <sup>2</sup> )	Lung. media l <sub>i</sub> isoipse (km)	Prodotto Dh l <sub>i</sub>	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
1600	0,037209	0,180	0,0169	24,4 °
1500	0,060789	0,414	0,0414	34,2 °
1400	0,059687	0,548	0,0548	42,5 °
1300	0,078730	0,734	0,0734	43,0 °
1200	0,139781	1,014	0,1014	35,9 °
1100	0,155304	1,223	0,1223	38,2 °
1000	0,149348	1,251	0,1251	40,0 °
900	0,141446	1,224	0,1224	40,9 °
800	0,162436	1,148	0,1148	35,2 °
700	0,150078	1,098	0,1098	36,2 °
600	0,130395	1,064	0,1064	39,2 °
500	0,102000	0,812	0,0812	38,5 °
405	0,041389	0,316	0,0300	36,0 °
<b>S Dh l<sub>i</sub> =</b>			<b>1,0995</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 53,34\% (28,07^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	0,28 Km <sup>q</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1800 m
Fattore di forma;	3,00
Quota massima:	1140 m s.l.m.
Quota minima:	300 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	712 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	53,34 %
Densità di drenaggio:	6,39 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,30 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V < 20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D > 6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1 < F < 1,5	1,00
50% < FI < 80%	0.80	Poco estesa 20% < V < 50%	0.80	66% < P <sub>m</sub> < 100%	0.90	Sviluppato 4 < D < 6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5 < F < 2,0	0.95
20% < FI < 50%	0.70	Mediam. estesa 50% < V < 80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> < 66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0 < D < 4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2 < F < 3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D < 2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F > 3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,27</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EA45, EA46) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	23,7	0,42	14,2	1,02
100	31,0	0,40	19,0	1,36

**5.17 VALLI RAVIONE, PESSOLO E MARCIA – (Riferimento A17)**

Il corso d'acqua principale nasce intorno alla quota 1350 m s.l.m., a valle del crinale spartiacque della Val Cervia. Il torrente Ravione confluisce in sinistra idrografica nell'Adda, intorno alla quota 270 m s.l.m..

Il bacino idrografico si estende entro la nicchia di distacco di una grande paleofrana caduta probabilmente subito dopo il ritiro dei ghiacciai wurmiani (circa 10.000 anni fa). Attualmente, nel versante compreso tra i torrenti Ravione e Pessolo s'individua ancora uno strato di roccia intensamente fratturata, in precarie condizioni di stabilità e probabilmente in lento scivolamento verso valle.

E' probabile che la destabilizzazione di questo strato roccioso-detritico sia stata provocata dal progressivo approfondimento nel tempo degli alvei dei torrenti Ravione e Pessolo.

Il limite tra la roccia disgregata e il substrato roccioso compatto e stabile è rilevabile intorno ai 600÷700 m di quota, dove esistono le sorgenti Campisc. Quest'ultime possiedono una portata complessiva superiore a 4÷5 l/s.

Durante l'alluvione del luglio 1987, il torrente Ravione tracimò da entrambe le sponde a partire da quota 340 m s.l.m.. L'esondazione causò seri danni all'impianto di compostaggio di Cedrasco, ma non interessò la contrada Palù.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media h <sub>i</sub> km	Prodotto h <sub>i</sub> A <sub>i</sub> km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
1600	0,037209	2,642	0,0372	2,642	1,640	0,06102
1500	0,060789	4,316	0,0980	6,957	1,550	0,09422
1400	0,059687	4,237	0,1577	11,195	1,450	0,08655
1300	0,078730	5,589	0,2364	16,784	1,350	0,10629
1200	0,139781	9,923	0,3762	26,707	1,250	0,17473
1100	0,155304	11,025	0,5315	37,733	1,150	0,17860
1000	0,149348	10,603	0,6808	48,335	1,050	0,15682
900	0,141446	10,042	0,8223	58,377	0,950	0,13437
800	0,162436	11,532	0,9847	69,909	0,850	0,13807
700	0,150078	10,654	1,1348	80,563	0,750	0,11256
600	0,130395	9,257	1,2652	89,820	0,650	0,08476
500	0,102000	7,241	1,3672	97,062	0,550	0,05610
405	0,041389	2,938	1,4086	100,000	0,460	0,01904
					<b>S h<sub>i</sub> A<sub>i</sub> =</b>	<b>1,40312</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 996 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. A <sub>i</sub> (km <sup>2</sup> )	Lung. media l <sub>i</sub> isoipse (km)	Prodotto Dh l <sub>i</sub>	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
1600	0,037209	0,180	0,0169	24,4 °
1500	0,060789	0,414	0,0414	34,2 °
1400	0,059687	0,548	0,0548	42,5 °
1300	0,078730	0,734	0,0734	43,0 °
1200	0,139781	1,014	0,1014	35,9 °
1100	0,155304	1,223	0,1223	38,2 °
1000	0,149348	1,251	0,1251	40,0 °
900	0,141446	1,224	0,1224	40,9 °
800	0,162436	1,148	0,1148	35,2 °
700	0,150078	1,098	0,1098	36,2 °
600	0,130395	1,064	0,1064	39,2 °
500	0,102000	0,812	0,0812	38,5 °
405	0,041389	0,316	0,0300	36,0 °
<b>S Dh l<sub>i</sub> =</b>			<b>1,0995</b>	

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 78,06\% (37,98^\circ)$$

<b>Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino</b>	
Superficie:	1,41 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	1800 m
Fattore di forma:	1,34
Quota massima:	1694 m s.l.m.
Quota minima:	405 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	996 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	78,06 %
Densità di drenaggio:	4,13 km/km <sup>2</sup>
Tempo di corrivazione:	0,38 ore

<b>Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C</b>									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (FI)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/km <sup>2</sup>	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/km <sup>2</sup>	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa	0.70	33% < P <sub>m</sub>	0.80	Mediamente svilup.	0.75	Allungato	0.90

		50%<V<80%		<66%		2,0<D<4,0 km/kmq		2<F<3	
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D* Parametro E = 0,275</b>									

<b>Parametri idrologici del bacino (celle EA45, EA46) e portate di piena</b>				
<b>Tempo di ritorno (anni)</b>	<b>a</b>	<b>n</b>	<b>h<sub>c</sub> (mm)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>20</b>	<b>24,5</b>	<b>0,42</b>	<b>16,4</b>	<b>4,63</b>
<b>100</b>	<b>32,0</b>	<b>0,41</b>	<b>21,7</b>	<b>6,10</b>



**5.18 VALLE DELLA CASERA – (Riferimento A18)**

Il corso d'acqua principale nasce dal lago della Casera (m 1920 s.l.m.), un piccolo lago di circo glaciale situato ai piedi della cresta spartiacque che collega il pizzo Meriggio con il pizzo Campaggio.

Confluisce nel torrente Livrio in destra idrografica intorno alla quota 1052,4 m s.l.m..

Normalmente l'alveo è asciutto sia perché le formazioni affioranti sono molto permeabili sia perché il corso d'acqua è captato per scopi idroelettrici intorno alla quota 1800 m s.l.m.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
2300	0,027945	1,726	0,0279	1,726	2,350	0,06567
2100	0,265446	16,397	0,2934	18,124	2,200	0,58398
1900	0,632297	39,059	0,9257	57,182	2,000	1,26459
1700	0,309479	19,117	1,2352	76,300	1,800	0,55706
1500	0,209174	12,921	1,4443	89,221	1,600	0,33468
1300	0,132096	8,160	1,5764	97,381	1,400	0,18493
1100	0,040567	2,506	1,6170	99,887	1,200	0,04868
1052,4	0,001827	0,113	1,6188	100,000	1,080	0,00198
					<b>S <math>h_i A_i =</math></b>	<b>3,04158</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 1879 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota $Dh$ (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto $Dh l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
2300	0,027945	0,378	0,0302	47,3 °
2100	0,265446	1,004	0,2007	37,1 °
1900	0,632297	1,108	0,2216	19,3 °
1700	0,309479	0,852	0,1704	28,8 °
1500	0,209174	0,649	0,1298	31,8 °
1300	0,132096	0,392	0,0784	30,7 °
1100	0,040567	0,143	0,0285	35,1 °
1052,4	0,001827	0,040	0,0019	46,2 °
			<b>S <math>Dh l_i =</math></b>	<b>0,8615</b>

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot l_i}{A} = 53,22\% (28,02^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	1,62 Kmq.
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	3066 m
Fattore di forma;	2,14
Quota massima:	2380 m s.l.m.
Quota minima:	1052 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	1879 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	53,22 %
Densità di drenaggio:	2,43 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,42 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%< P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33% < P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,23</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EA45, EB45) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	28,0	0,48	18,5	4,48
100	39,0	0,48	25,8	6,24

### 5.19 FOSSO DI BONIFICA – (Riferimento D01)

Questo fosso di bonifica, realizzato probabilmente negli anni '50, segue inizialmente il rilevato stradale della strada provinciale pedemontana, poi si dirige verso nord-ovest e sottopassa l'alveo del torrente Ravione. Successivamente il corso d'acqua scorre parallelamente al rilevato arginale dell'Adda e confluisce nel fiume un centinaio di metri a monte del torrente Cervio.

Il bacino idrografico sotteso in corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale (q. 273 m s.l.m.), occupa un versante montuoso a geometria quasi triangolare, delimitato lateralmente dalle Valli Ravione e Merdarolo. Il fosso possiede portate liquide relativamente alte in quanto riceve le acque dei torrenti Schittarolo e Pessina.

Dati di calcolo dell'altezza media e della curva isopografica.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva		Alt. media $h_i$ km	Prodotto $h_i A_i$ km <sup>3</sup>
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
1100	0,003796	0,223	0,0038	0,223	1,115	0,00423
1000	0,011438	0,671	0,0152	0,894	1,050	0,01201
900	0,025255	1,483	0,0405	2,377	0,950	0,02399
800	0,039245	2,304	0,0797	4,681	0,850	0,03336
700	0,117323	6,887	0,1971	11,568	0,750	0,08799
600	0,155399	9,122	0,3525	20,690	0,650	0,10101
500	0,204164	11,985	0,5566	32,675	0,550	0,11229
400	0,296934	17,431	0,8536	50,106	0,450	0,13362
300	0,392828	23,734	1,2464	75,304	0,350	0,13749
273	0,408748	24,696	1,6551	100,000	0,285	0,11649
<b>S <math>h_i A_i</math> =</b>						<b>0,76249</b>

$$H_m = \frac{\sum h_i A_i}{A} = 461 \text{ m}$$

Pendenze medie del bacino per singoli intervalli di quota calcolate con il metodo di Horton.

Intervalli di quota Dh (m)	Superf. parz. $A_i$ (km <sup>2</sup> )	Lung. media $l_i$ isoipse (km)	Prodotto Dh $l_i$	Pendenza media in gradi per intervalli di quota
1100	0,003796	0,046	0,0018	25,9 °
1000	0,011438	0,107	0,0107	43,1 °
900	0,025255	0,161	0,0161	32,4 °
800	0,039245	0,245	0,0245	32,0 °
700	0,117323	0,472	0,0472	21,9 °
600	0,155399	0,758	0,0758	26,0 °
500	0,204164	1,050	0,1050	27,2 °
400	0,296934	1,372	0,1372	24,8 °
300	0,392828	1,720	0,1720	23,6 °
273	0,408748	0,976	0,0263	3,7 °

$$S_{Dh} I_i = 0,6165$$

$$P_m = \frac{\sum \Delta h \cdot I_i}{A} = 37,25\% (20,43^\circ)$$

Tabella riassuntiva dei principali parametri geomorfici del bacino	
Superficie:	1,66 Km <sup>2</sup> .
Lunghezza alveo esteso fino allo spartiacque:	3341 m
Fattore di forma:	2,30
Quota massima:	1140 m s.l.m.
Quota minima:	273 m s.l.m.
Altezza media sulla sezione di chiusura:	461 m s.l.m.
Pendenza media dei versanti:	37,25 %
Densità di drenaggio:	2,88 km/kmq
Tempo di corrivazione:	0,93 ore

Parametri per la determinazione del coefficiente di deflusso C									
PARAMETRO A		PARAMETRO B		PARAMETRO C'		PARAMETRO D		PARAMETRO E	
<i>Formazioni impermeabili presenti nel bacino (F)</i>		<i>Vegetazione V presente nel bacino (boschi e pascoli)</i>		<i>Pendenza media P<sub>m</sub> del bacino</i>		<i>Sviluppo reticolo idrico superficiale (Densità di drenaggio D)</i>		<i>Forma del bacino (fattore di forma F)</i>	
Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore	Descrizione	Valore
FI > 80%	0.90	Molto bassa (V<20%)	0.90	P <sub>m</sub> > 100%	1,00	Molto Sviluppato D>6,0 km/kmq	0,95	Raccolto 1<F<1,5	1,00
50%<FI<80%	0.80	Poco estesa 20%<V<50%	0.80	66%<P <sub>m</sub> <100%	0.90	Sviluppato 4<D<6 km/kmq	0.85	Mediam. allungato 1,5<F<2,0	0.95
20%<FI<50%	0.70	Mediam. estesa 50%<V<80%	0.70	33%<P <sub>m</sub> <66%	0.80	Mediamente svilup. 2,0<D<4,0 km/kmq	0.75	Allungato 2<F<3	0.90
FI < 20%	0.60	Molto estesa V > 80%	0.60	P <sub>m</sub> < 33%	0.70	Poco sviluppato D<2,0 km/kmq	0.65	Molto allungato F>3	0.85
<b>Valore parametro C = Parametro A * Parametro B * Parametro C' * Parametro D * Parametro E = 0,19</b>									

Parametri idrologici del bacino (celle EA45, EB45) e portate di piena				
Tempo di ritorno (anni)	a	n	h <sub>c</sub> (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
20	23,7	0,42	23,0	2,21
100	31,0	0,40	30,1	2,90

## 6 – VERIFICHE IDRAULICHE DEI PUNTI CRITICI

Come richiesto dalla Regione Lombardia, S.T.E.R. di Sondrio, dove si propone una fascia di rispetto < 10,00 m o nei punti di criticità di un corso d'acqua, vanno condotte le verifiche idrauliche di compatibilità secondo i criteri esposti nell'Allegato 2. Per il calcolo delle portate, ove non ci sia un calcolo specifico, si fa riferimento al capitolo precedente.

### 6.1. TORRENTE SCHITTAROLO (riferimento A16)

Questo corso d'acqua, in corrispondenza delle zone medio-apicali del conoide, è stato oggetto di importanti opere di regimazione idraulica che hanno ridotto notevolmente la sua pericolosità.

A valle della confluenza con il torrente Pessina (nelle zone distali del conoide) mancano totalmente opere di regimazione idraulica e il corso d'acqua divaga liberamente disperdendo in parte la propria portata liquida nel terreno.

Per le ragioni sopra esposte, in questo tratto di alveo è stata stabilita una distanza di rispetto molto superiore a 10 m, come è chiaramente osservabile nelle tavole 2 e 4.

Attualmente non si ritiene opportuno estendere verso valle le opere di difesa da poco realizzate, in quanto le aree eventualmente esposte alle esondazioni del torrente Schittarolo sono prive di elementi a rischio importanti.

### 6.2. TORRENTE RAVIONE (riferimento A17)

E' il corso d'acqua più importante del reticolo minore. Il bacino imbrifero occupa una superficie pari a 1,41 kmq. mentre la portata liquida è stata calcolata in 6,1 mc/s (v. capitolo 5.17). Il suo trasporto solido, in caso di un evento estremo, è stimabile in diverse migliaia di metri cubi di materiale.

Il torrente Ravione è stato oggetto di numerose opere di sistemazione realizzate soprattutto dopo l'alluvione del luglio 1987, durante la quale il corso d'acqua esondò da entrambe le sponde a partire da quota 340 m s.l.m.. L'esondazione causò seri danni all'impianto di compostaggio di Cedrasco, ma non interessò la contrada Palù.

L'opera di difesa idraulica più importante è rappresentata da una grande vasca d'accumulo costruita intorno alla quota 340 m s.l.m., in grado di trattenere circa 2.000 mc di materiale.

Nel bacino idrografico sono presenti numerosi dissesti. In particolare nell'indagine geologica relativa al PRG, eseguita dallo scrivente nel maggio 2000, si segnala che *“il versante compreso tra i torrenti Ravione e Pésolo è interessato da un lento scivolamento gravitativo (1÷2 cm/anno?). Il limite superiore dell'area interessata da questo fenomeno è, con ogni probabilità, l'evidente frattura di tensione con andamento ad arco ubicata in località Fontane (q. max. 1240 m s.l.m.). Il limite inferiore si trova intorno all'isoipsa di quota 600 m s.l.m., sotto la quale è presente una ripida parete rocciosa costituita da rocce piuttosto compatte. L'esistenza di questo lento scivolamento gravitativo è supportata dalle seguenti osservazioni:*

- 1) *le rocce affioranti sono intensamente fratturate e disarticolate in grossi blocchi;*
- 2) *la circolazione idrica superficiale è quasi totalmente assente;*
- 3) *esistono alcune contropendenze disposte parallelamente al versante;*
- 4) *il passaggio tra la coltre di materiale in movimento e il sottostante substrato roccioso stabile è segnalato da grosse sorgenti (v. sorgente Campisc);*
- 5) *lungo il fronte della zona in movimento si trovano numerosi dissesti attivi (sotto l'isoipsa di quota 800 m s.l.m.)".*

In questa zona, in seguito agli eventi alluvionali di novembre 2000, si verificarono nuove frane che coinvolsero alcune migliaia di metri cubi di materiale. Inoltre, intorno a quota 1150 m, si aprì una estesa frattura di tensione-taglio che attraversava quasi orizzontalmente l'intero versante compreso tra i torrenti Ravione e Pessolo (lunghezza complessiva della frattura  $\approx 1$  km).

Attualmente la frattura sopra citata è tenuta sotto controllo tramite 15 estensimetri a filo a lettura manuale ma realizzati artigianalmente e poco precisi.

Per definire con sicurezza le condizioni di stabilità del versante compreso tra i torrenti Ravione e Pessolo e le dimensioni complessive dell'area interessata dai dissesti, lo scrivente insieme al geologo Giovanni Songini hanno proposto agli enti competenti un piano delle indagini geognostiche e di monitoraggio. Questo progetto, consegnato a gennaio 2004, non è stato ancora completamente finanziato.

**A causa dei numerosi dissesti attivi che alimentano in modo considerevole il trasporto solido del torrente Ravione, le opere di difesa idraulica presenti nella zona di conoide non sono sufficienti a impedire l'esondazione del corso d'acqua in caso di eventi estremi. Per queste ragioni la distanza di rispetto dal torrente Ravione supera abbondantemente i 10 m. I limiti sono stati tracciati tenendo conto dello studio idraulico-idrogeologico di dettaglio eseguito dal geologo Giovanni Songini per il Comune di Cedrasco nell'agosto 2002.**

### **6.3 FOSSO DI BONIFICA PALÙ (riferimento D01)**

Presenta un punto critico in corrispondenza del tratto tombato che sottopassa l'aviosuperficie, recentemente ampliata.

Il bacino imbrifero di questo corso d'acqua è considerato significativo ed è stato descritto nel capitolo 5.19.

La copertura del fosso avviene circa 76 m a valle della strada provinciale e interessa un tratto lungo circa 120 m. Il canale coperto è stato realizzato in elementi prefabbricati in calcestruzzo con sezione quasi rettangolare di m 2,45x150(h). La sua pendenza longitudinale è pari allo 0,15%. La portata centennale è stata valutata in 2,90 mc/s (v. cap. 5.19).

La verifica idraulica è stata condotta utilizzando la seguente formula di Strickler, secondo i criteri dell'allegato 2, Cap 1.

$$Q = k \cdot S \cdot \sqrt[3]{R^2} \cdot \sqrt{i} \quad (1)$$

A sezione piena ( $h = 1,50$  m) si ha:

$$k = 30 \text{ m}^{0,5} \text{ s}^{-1}; \quad S = 3,70 \text{ m}^2; \quad \bar{r} = 0,68 \text{ m}; \quad i = 0,15.$$

Da cui, applicando la (1), si ottiene:  $v = 0,90$  m/s e  $Q = 3,34$  mc/s  $> 2,90$  mc/s

**quindi superiore alla portata centenaria.**

**Considerate le caratteristiche del fosso in questione (facilmente invaso dalla vegetazione e interessato dal trasporto di sedimenti) nonché il modesto franco di sicurezza, non si ritiene opportuno ridurre la fascia di rispetto sotto i 10,00 m.**

#### **6.4. FOSSO SCOLATORE BACHET (riferimento E01)**

Anche questo canale artificiale presenta un punto critico in corrispondenza del tratto tombato che sottopassa l'aviosuperficie.

Il calcolo delle portate in corrispondenza del tratto tombato è condotto col metodo di De Martino, secondo i criteri dell'allegato 2, capitolo 1.4. Nella sezione considerata il bacino sotteso è di tipo "C" e occupa una superficie complessiva difficilmente valutabile con precisione, ma quasi sicuramente inferiore a circa 25 ha. La portata totale vale quindi:

$$Q = 25,0 \text{ ha} \cdot 24 \text{ l/s} \cdot \text{ha} = 600,0 \text{ l/s} \quad (0,60 \text{ mc/s})$$

La copertura del fosso avviene a monte della confluenza con il Fosso di Bonifica Palù (D01) e interessa un tratto di alveo lungo circa 250 m. Il canale coperto è stato realizzato in elementi prefabbricati in calcestruzzo aventi sezione quasi rettangolare di m 1,50x1,50 e pendenza media longitudinale pari allo 0,12%.

La verifica idraulica è stata condotta utilizzando la seguente formula di Strickler, secondo i criteri dell'allegato 2, Cap 1.

$$Q = k \cdot S \cdot \sqrt[3]{\bar{r}^2} \cdot \sqrt{i} \quad (1)$$

A sezione piena ( $h = 1,50$  m) si ha:

$$k = 30 \text{ m}^{0,5} \text{ s}^{-1}; \quad S = 2,25 \text{ m}^2; \quad \bar{r} = 0,50 \text{ m}; \quad i = 0,12.$$

Da cui, applicando la (1), si ottiene:  $v = 0,65$  m/s e  $Q = 1,47$  mc/s  $\gg 0,60$  mc/s

ampiamente superiore a quella di progetto.

**Considerata la scarsa pericolosità idraulica del fosso in questione e l'assenza di trasporto solido si ritiene opportuno ridurre la distanza di rispetto a 5,0 m. Le stesse considerazioni valgono anche per il fosso scolatore secondario E02.**

Geol. Guido Merizzi

Ing. Alberto Bordoni