

**REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
REGION AUTONOME VALLEE D'AOSTE**

COMUNE DI

COMMUNE DE

CHATILLON

PRGC

**CARTOGRAFIA DEGLI AMBITI
INEDIFICABILI**

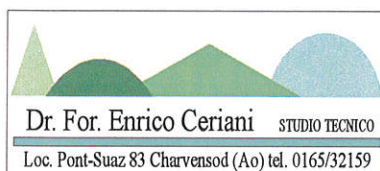
Ai sensi della L.R. 6-4-1998, n° 11
e delibera della G.R. 15-2-1999, n° 422

**TERRENI SOGGETTI AL
RISCHIO DI INONDAZIONE**

**RELAZIONE
TECNICA**

IL TECNICO INCARICATO: Dr. For. Enrico CERIANI

IL COLLABORATORE: Dr. For. Nicole BIONAZ



1 PREMESSA

In conformità a quanto prescritto dalla L.R. 11/98, si allega alle cartografie previste dalla succitata normativa, la presente relazione tecnica, nella quale vengono descritti i principali fenomeni legati all'attività fluviale nel Comune di Châtillon.

Nell'ambito del territorio in esame sono state quindi delimitate le cosiddette *fasce di rischio*, individuate in base alla probabilità di accadimento del fenomeno e alla propensione al dissesto dimostrata in occasione dei recenti eventi alluvionali.

Per la definizione di tali classi di pericolosità ci si è attenuti alle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la classificazione dei terreni a rischio di inondazione", comprese nella Delibera di Giunta n.422 del 15 febbraio 1999.

2 IDROGRAFIA GENERALE

Il settore di Dora Baltea che attraversa il Comune di Châtillon riceve in questo tratto alcuni importanti affluenti, il maggiore dei quali è costituito dal Torrente Marmore e, secondariamente, dal Torrente Pessey, dal Torrente Moriolaz e dagli impluvi che solcano la collina.

2.1 TORRENTE MARMORE

Il bacino idrografico del Marmore presenta una superficie di 207 Km² con un'area glaciale di circa 22 Km² e la presenza di 23 laghi; l'altitudine media è di 2224 m s.l.m..

Il torrente Marmore prende origine dai ghiacciai del Theodulo e del Breithorn e si sviluppa lungo un tratto di circa 55 Km per confluire poi nella Dora Baltea a Châtillon.

Sull'asta del torrente principale convergono numerosi affluenti, talora di notevole portata, alimentati nella parte alta del bacino, dalle acque di fusione di ghiacciai e nevai perenni, e, nella parte mediana e terminale, dalle acque immagazzinate nei terreni quaternari. Nel tratto in cui esso attraversa il Comune di Châtillon, vi confluiscono pochi corsi d'acqua, il maggiore dei quali è costituito dal Torrent de Promiod sulla sinistra orografica; gli altri affluenti sono di scarsa entità.

2.2 TORRENTE PESSEY

Il Torrent Pessey ha origine dal limitato anfiteatro compreso tra il Mont Barbeston e il Mont Bec ed ha direzione Sud-Sud-Ovest/Nord-Nord-Est fino alla confluenza con la Dora, nei pressi di Châtillon.

Il bacino presenta un modesto e ripido circo sommitale, dominato dal roccioso versante Nord-orientale del Mont Barbeston, che alimenta anche, nel settore destro orografico, il bacino del Torrente Moriolaz. Più a valle, dopo un breve tratto aperto e moderatamente inclinato, il vallone diviene molto stretto con spartiacque molto ravvicinato all'asta del torrente.

Il bacino è caratterizzato da un reticolo idrografico estremamente limitato, con un'asta principale che ha le sue sorgenti ai piedi della piramide terminale del Barbeston e scende poi verso valle in modo rettilineo. L'alimentazione nella stagione secca è garantita soltanto dalle acque immagazzinate nel quaternario glaciale e detritico del tratto sommitale e mediano.

Il torrente è in fase di scavo più o meno accentuato lungo tutto il suo corso.

2.3 TORRENTE MORIOLAZ

Il Torrente Moriolaz si origina sulle pendici meridionali del Mont Bec e confluisce in Dora dopo un limitato percorso con direzione Sud/Nord, quindi Sud-Sud-Ovest/Nord-Nord-Est.

Il torrente scorre in un impluvio poco marcato, a pendenza media costante e piuttosto elevata che trae origine dal settore destro del circo Mont Barbeston-Mont Lyan. Solo nel tratto terminale, profondamente scavato nella roccia, il bacino diviene più individuato.

Il bacino del torrente Moriolaz presenta un reticolo idrografico ridotto, caratterizzato da un'asta principale con affluenti molto brevi presenti solo in sinistra orografica.

Il torrente principale è in prevalente fase di scavo, per lo più in roccia.

2.4 CORSI D'ACQUA DELLA COLLINA

La collina di Châtillon, situata sulla sinistra orografica della Dora Baltea, è solcata da diversi corsi d'acqua più o meno importanti. Tra quelli principali si segnala il Torrente Biègne, affluente di destra del principale Torrente Grand-Valey, il Torrente Saint-Valentin, il Torrente Barmusse e il Torrente Merlin. L'analisi più approfondita di tali bacini è riportata nei relativi studi di dettaglio del presente lavoro.

3 CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELLA VALTOURNENCHE

Il regime pluviometrico della Valle d'Aosta dipende essenzialmente dai venti di ovest-nord-ovest ed est-sud-est; ciò è ben evidenziato dal fatto che nelle prime tre valli valdostane di sinistra orografica (che sono nell'ordine quella di Gressoney, quella d'Ayas e la Valtournenche) si osserva una progressiva diminuzione delle precipitazioni e delle masse glaciali.

Le correnti umide provenienti dal Piemonte deviano, infatti all'ingresso della Valle d'Aosta, prevalentemente verso la Valle di Gressoney e sempre meno verso le Valli di Ayas e Valtournenche.

Le correnti umide provenienti dal Piemonte sono maggiormente percepibili in primavera quando cioè si attenuano quelle provenienti dai settori occidentali; per questo motivo il massimo di precipitazioni in bassa Valle si ha in primavera, mentre nella media ed alta Valle il massimo è autunnale.

Il clima della Valtournenche è quindi in transizione tra quello oceanico caratteristico della valle di Gressoney (con piovosità fino a 2000 mm annui) e quello continentale-steppe tipico della parte occidentale della Valle d'Aosta (la cui piovosità massima raggiunge i 400-700 mm annui).

Ciò è facilmente osservabile confrontando i valori di precipitazione media annua delle stazioni di Valtournenche, Brusson, Gressoney-St-Jean e Alagna, riportate in tabella 1.

Tabella 1

<i>Stazione</i>	<i>Altitudine (m s.l.m.)</i>	<i>Altitudine media del Bacino (m)</i>	<i>Precipitazione media (mm)</i>	<i>Superficie aree glaciali (Kmq)</i>
<i>VALTOURNECHE</i>	<i>1524</i>	<i>2224</i>	<i>900</i>	<i>12,39</i>
<i>BRUSSON</i>	<i>1332</i>	<i>2148</i>	<i>924</i>	<i>15,74</i>
<i>GRESSONEY ST-JEAN</i>	<i>1383</i>	<i>2060</i>	<i>1078</i>	<i>17,45</i>
<i>ALAGNA</i>	<i>1200</i>	<i>1445</i>	<i>1221</i>	<i>/</i>

L'intera Valtournenche, già dall'inizio del secolo, è caratterizzata dalla presenza di numerose stazioni pluviometriche gestite da diversi Enti tra i quali l'Ufficio Idrografico del Po.

I dati a disposizione permettono quindi di analizzare con sufficiente precisione il regime delle precipitazioni.

In base a quanto analizzato nello *Studio sulla regionalizzazione dei parametri idronomici per la determinazione delle portate di progetto per i torrenti valdostani*, la Valtournenche, fatta eccezione per la stazione di Châtillon situata nella valle centrale, va inserita nella cosiddetta **Zona 2** caratterizzata da pluviometria intermedia. Per quanto riguarda invece il settore sud del Comune di Châtillon e quello della collina si fa riferimento ai parametri relativi alla **Zona 1**, quella cioè caratterizzata da pluviometria minore.

I valori dei coefficienti a e n per la **Zona 1** sono quindi:

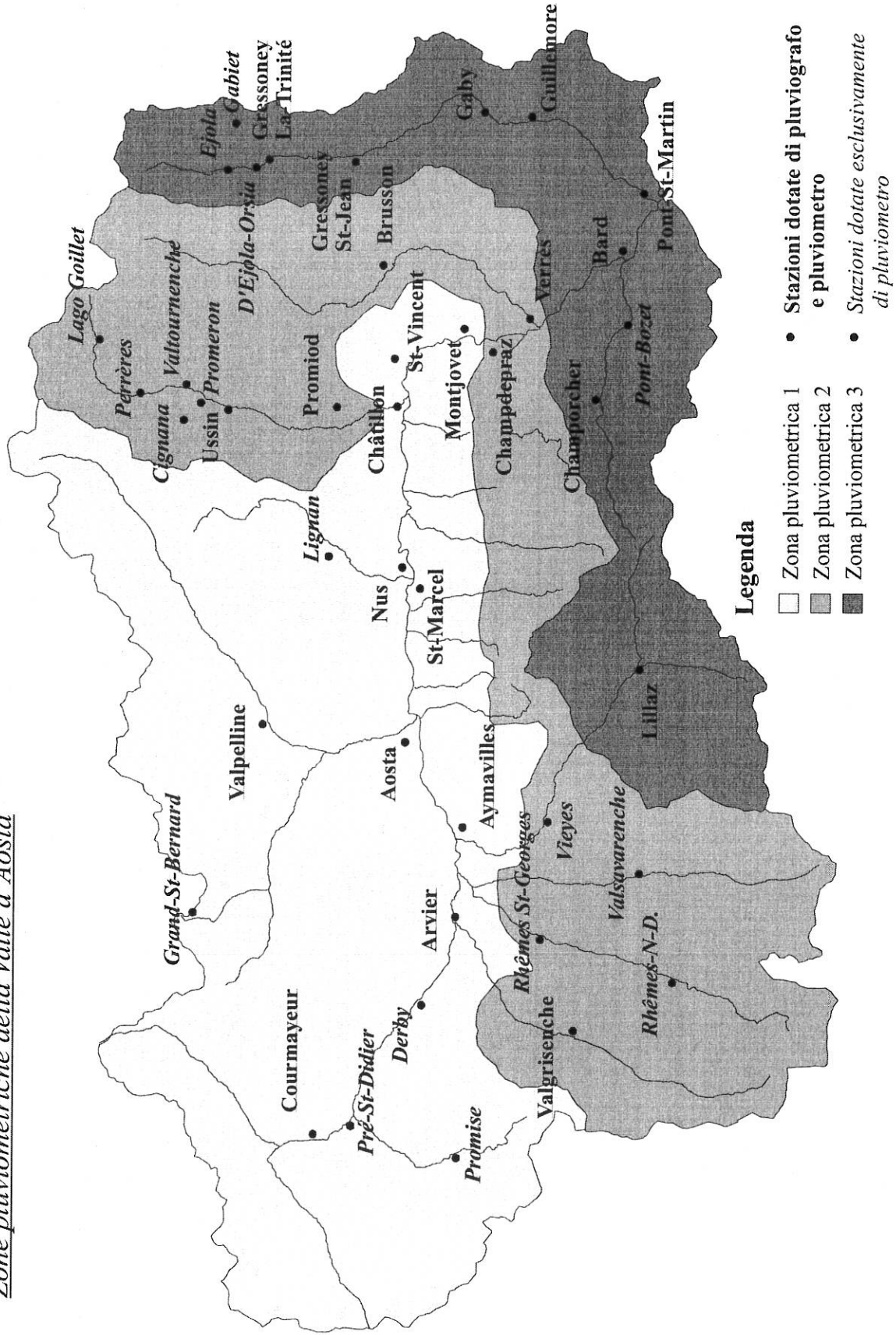
	20 anni	100 anni	200 anni
a	96,55	129,47	143,64
n	0,458	0,427	0,417

I valori dei coefficienti a ed n per la **Zona 2** sono quindi:

	20 anni	100 anni	200 anni
a	211,66	286,48	318,71
n	0,517	0,514	0,513

Nella pagina successiva si può osservare la localizzazione delle tre zone pluviometriche della Valle d'Aosta.

Zone pluviometriche della Valle d'Aosta



4 VALUTAZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO

La **portata di progetto** è il dato idrologico di base per gli interventi di correzione dei torrenti e per il dimensionamento delle strutture di difesa.

Essa deve essere riferita ad un evento di assegnata probabilità, generalmente in dipendenza dall'importanza dell'opera da costruire o dei beni da proteggere. Il concetto di probabilità si traduce in termini di tempo di ritorno, cioè il numero di anni che mediamente intercorre tra due eventi di una certa intensità.

Nell'ambito delle correnti liquide, l'assegnazione della portata di progetto si avvale di diversi metodi:

1. **Metodi probabilistici:**

La disponibilità di una serie storica di portate al colmo osservate nella sezione in esame permette l'applicazione dei metodi di analisi delle frequenze.

Con una procedura analoga a quella utilizzata per i massimi annuali di precipitazione di assegnata durata, si possono elaborare le portate massime annuali ricavando direttamente l'indicazione del valore cercato. Il problema principale per tale metodologia consiste nel difficile reperimento dei dati di portate.

2. **Metodo razionale:**

Tale metodo, affermatosi a partire dal secolo scorso, fa parte dei cosiddetti Metodi deterministici e deve essere limitato alla determinazione dei bacini di modesta estensione, generalmente con area inferiore ai 10 Km².

Esso assume infatti che la precipitazione sia uniformemente distribuita sul bacino e che l'intensità si mantenga costante per tutta la durata dell'evento; è quindi evidente che maggiore è la superficie in esame maggiore è l'approssimazione.

La portata al colmo deriva dalla formula:

$$Q = k \cdot C \cdot i \cdot A$$

in cui:

A rappresenta la superficie del bacino in Km²

i l'intensità di pioggia responsabile della piena (riferita al tempo di corrivazione)

- C* il coefficiente adimensionale del trasferimento afflussi-deflussi
K fattore che tiene conto delle diverse unità di misura (pari a 0,278)

Essenziale per l'applicazione di tale Metodo è il calcolo del *tempo di corrivazione* *tc*, cioè il tempo necessario affinché una particella d'acqua caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino possa giungere alla sezione di chiusura. Tale parametro può essere calcolato secondo diverse formule dipendenti dai parametri morfometrici del bacino.

Il coefficiente *C*, invece, è un altro importante parametro per l'applicazione di tale Metodo; esso rappresenta infatti la funzione di trasferimento afflussi-deflussi che, per approssimazione, viene assunta come lineare. Il suo valore varia a seconda del tipo di copertura del suolo e della litologia del bacino.

3. Modelli afflussi-deflussi:

Sono questi dei modelli numerici per la simulazione dei processi idrologici; la penuria di osservazioni limita però l'utilizzazione di tali modelli, che dovrebbero essere tarati nei confronti di eventi osservati, allo scopo di determinare il corretto valore dei parametri introdotti. Infatti modelli strutturalmente semplici, quali ad esempio Hec-1, richiedono un minimo di attenzione per quanto riguarda l'assegnazione dei parametri che regolano la sottrazione di acqua da parte del suolo.

A questo proposito, alla carenza di osservazioni idrologiche, si aggiunge la carenza di informazioni sul comportamento idrologico del suolo. Le informazioni più estese sono oggi ricavabili dall'esperienza del Soil Conservation Service statunitense fondata sui risultati di indagini sperimentali.

Si può comunque affermare che i metodi afflussi-deflussi restano il modo più corretto di valutare le portate di progetto nei bacini non "piccoli" dove, di solito, la struttura della rete idrografica è complessa e gli effetti della composizione degli idrogrammi provenienti dai vari sottobacini sono importanti.

Per la determinazione della portata di progetto del Torrente Marmore nel Comune di Châtillon, si è fatto ricorso ad un metodo correntimetrico abbinato ad uno probabilistico.

Si è quindi proceduto alla individuazione della correlazione esistente tra i valori di portata media, altitudine media e superficie dei bacini relativi alle stazioni di misura di portata situate in Valle d'Aosta e alla elaborazione statistica (mediante la distribuzione a tre parametri Gev) dei dati di portata al colmo disponibili.

Pertanto:

$$Q_{media} = 0,00015 \cdot A^{0,8233} \cdot H_{media}^{0,8565}$$

Moltiplicando il valore così ottenuto per il coefficiente ricavato dall'applicazione della legge statistica (riportato nella tabella successiva), si è potuto così ricavare il valore della portata di progetto per i vari tempi di ritorno.

<i>Tempo di ritorno (anni)</i>	<i>Coefficiente (Portata al colmo/Portata media)</i>
10	13,0
20	16,4
50	22,1
100	27,5
200	34,2
500	45,5

I relativi valori della portata di progetto con tempi di ritorno di 20, 100 e 200 anni in corrispondenza alla sezione di chiusura del bacino del Torrente Marmore sono quindi i seguenti:

<i>TORRENTE MARMORE – COMUNE DI CHÂTILLON</i>	
<i>Tempi di ritorno</i>	
20 anni	146,2 m³/s
100 anni	245,2 m³/s
200 anni	305,0 m³/s

A queste portate si dovrà però aggiungere l'eventuale trasporto solido che può essere valutato pari a circa il 30% del valore sopra-riportato.

Nel calcolo così effettuato non si è tenuto conto del contributo scioglimento neve e dello scarico di fondo del Lago Goillet, in quanto non significativi per il grado di approssimazione a cui ci si è attenuti.

Per quanto riguarda gli altri corsi d'acqua oggetto di approfondimento, si è fatto invece ricorso al modello numerico Hec-1; il settore della Dora Baltea è stato analizzato essenzialmente con metodo geomorfologico sulla base di quanto previsto dall'Autorità di Bacino.

5 ELABORATI PREDISPOSTI

Scopo del presente lavoro è l'individuazione, nelle aree limitrofe ai corsi d'acqua, di classi di inondabilità, sulla base della classificazione introdotta dall'Autorità di Bacino del fiume Po nel Piano Stralcio Fasce Fluviali e della relativa disciplina d'uso del territorio, adeguate alle peculiarità dei torrenti alpini.

Il documento fondamentale prodotto è quindi la CARTA PRESCRITTIVA DI SINTESI in base alla quale vengono definite le aree di fascia A), B) e C) in funzione della pericolosità.

La redazione del suddetto elaborato ha richiesto lo studio di diversi aspetti caratterizzanti il territorio in esame, allo scopo di individuare tutti i casi di dissesto riscontrati, la dinamica del torrente nel corso del tempo e la presenza di eventuali opere di protezione.

I risultati delle indagini sopra citate sono stati sintetizzati in alcuni documenti cartografici di carattere tematico.

Gli elaborati predisposti sono:

1. CARTE DI ANALISI (su base C.T.R.)
 - 1.1 CARTA DEI DISSESTI
 - 1.2 CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA ESISTENTI
2. CARTA PRESCRITTIVA DI SINTESI (su base catastale e C.T.R.)
3. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

5.1 CARTA DEI DISSESTI RELATIVA ALLA PERICOLOSITÀ DA INONDAZIONE

Il fine di tale elaborato è quello di illustrare i processi rilevati nell'intero bacino che possono interferire nella dinamica del corso d'acqua in occasione di eventi idrogeologici.

Le principali tipologie di dissesto riscontrate nel territorio comunale di Châtillon sono riconducibili essenzialmente a fenomeni di:

- erosione spondale,
- franamenti in alveo per erosione al piede del versante,
- campi di alluvionamento con deposito di materiale,
- areali inondata per eventi di piena

5.2 CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA ESISTENTI

La carta della dinamica fluviale e delle opere di difesa idraulica esistenti illustra i processi legati alla dinamica del corso d'acqua.

In particolare sono stati riportati gli elementi naturali, principalmente di natura geomorfologica e geologica, che possono influire sull'evoluzione del corso d'acqua durante gli eventi di piena e le opere di difesa spondale e di regimazione presenti.

Foto 1 Ponte sul Marmore distrutto dall'alluvione 2000



Foto 2 Profonda erosione spondale in destra orografica del T.Marmore.



5.2.1 NOTE DESCRITTIVE RELATIVE ALLE CARTE DI ANALISI

Analizzando più nel dettaglio il territorio del Comune di Châtillon, si possono effettuare le seguenti osservazioni:

1. Torrente Marmore

Procedendo da nord verso sud si osservano numerosi processi di erosione spondale sia in destra sia in sinistra orografica. In particolare è interessante segnalare i fenomeni di erosione e di inondazione che si sono verificati in corrispondenza del depuratore; la presenza dell'arginatura in pietrame e malta, presente in questo tratto, non ha impedito, infatti, alla corrente di erodere la sponda di destra a monte dell'opera creando così un nuovo alveo esternamente alla arginatura.

Foto 3 Evidente canale di erosione prodotto sul lato esterno dell'arginatura in destra orografica del Torrente Marmore prodottosi durante l'alluvione dell'ottobre 2000.



Anche il settore relativo alla centrale di Covaloup presenta importanti fenomeni erosivi; anche in questo caso il torrente è fuoriuscito dal proprio alveo depositando detriti di grosse dimensioni su tutta l'area alluvionale; a ciò ha contribuito anche l'apporto dei due debris flow verificatisi, in Comune di Antey-St-André, a monte e a valle della centrale di Covaloup.

Foto 4 Settore immediatamente a monte dell'impianto di trasformazione situato in prossimità della centrale di Covaloup.



In questo tratto, inoltre, si segnala la presenza di una grossa frana per erosione al piede del versante localizzata immediatamente a valle di Clevaz di fronte all'invaso artificiale.

In corrispondenza dell'abitato di Champlong si può osservare un evidente campo di alluvionamento in cui il Marmore ha depositato materiale di grosse dimensioni durante l'alluvione dell'ottobre 2000; in tale tratto il corso del torrente è mutato più volte interessando a più riprese l'intera piana.

Foto 5 Campo di alluvionamento con deposito grossolano a valle dell'abitato di Champlong



Più a valle, fino a Saix-de-Vaux, si presentano ancora diffusi fenomeni di erosione di sponda. Il tratto successivo, compreso tra Saix-de-Vaux e l'apice del conoide terminale, non presenta particolari problemi, in quanto esso è costituito da pareti in roccia fortemente incise.

L'ampio conoide terminale presenta, invece, evidenti fenomeni di erosione spondale verificatisi in occasione dell'ottobre 2000; in tale occasione, infatti, l'onda di piena ha causato il franamento di parte del versante in destra orografica immediatamente a valle del viadotto autostradale, e il conseguente alluvionamento del settore attualmente occupato dalla cava.

Foto 6 Fenomeni di erosione e di deposito in conoide



2. Torrenti Pessey e Moriolaz

Tali corsi d'acqua, affluenti di destra orografica della Dora Baltea, non presentano particolari fenomeni di dissesto e il loro elevato grado di incisione permette di considerarli sicuri anche dal punto di vista della dinamica fluviale.

3. Corsi d'acqua della collina

Tali corsi d'acqua non presentano particolari dissesti, se non qualche fenomeno di erosione spondale verificatisi in particolare lungo il tratto terminale del Torrente Biègne. Per quanto riguarda la dinamica fluviale e le opere idrauliche presenti, si deve sottolineare la presenza di diversi tratti intubati in corrispondenza dei centri abitati ed anche di alcuni punti critici costituiti da restringimenti artificiali dell'alveo.

Bisogna inoltre aggiungere che tali corsi d'acqua vengono in parte intercettati dai 2 Ru che attraversano la collina: il Ru des Gagneur più a monte e il Ru de Saint-Vincent più a valle.

Il **primo** prende origine dal Torrente Marmore in corrispondenza del paramassi situato al Km 5 della S.R. 46 (830 m s.l.m. circa) e confluisce nel Torrente de Biègne all'altezza della località Domianaz (730 m s.l.m. circa); esso risulta essere intubato per la maggior parte del tracciato e solo per brevi tratti scorre ancora a cielo aperto; la portata massima è di 619 l/s.

Il **secondo** prende origine dal Torrente Marmore immediatamente a valle della confluenza con il Torrente Promiod (circa a 705 m s.l.m.), attraversa tutta la collina di Chatillon fino a raggiungere il Comune di Saint-Vincent; come il Ru des Gagneur anche questo Ru è intubato per la maggior parte del proprio corso ed è utilizzato a fini agricoli da tutti i terreni situati a valle dello stesso; la portata massima è di circa 900 l/s.

4. Dora Baltea

Il settore della Dora Baltea compreso nei confini comunali di Châtillon presenta principalmente fenomeni di erosione spondale e campi di alluvionamento; tali fenomeni si generano soprattutto in corrispondenza delle anse fluviali come si può notare per il settore occupato dalla centrale elettrica di Breil, per il tratto in destra e sinistra orografica nei pressi del depuratore di Châtillon e per il settore denominato L'Illa; in quest'ultimo tratto è stato interamente asportato il laghetto di pesca sportiva che adesso risulta inglobato nell'alveo attuale del fiume.

5.3 CARTA PRESCRITTIVA DI SINTESI

5.3.1 DEFINIZIONE DELLE FASCE DI RISCHIO PER INONDAZIONE

La definizione delle fasce di rischio ha la funzione di assicurare un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni alluvionali, il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche ambientali del territorio e della risorsa idrica.

Le modalità attraverso le quali è stata effettuata la delimitazione dei terreni a rischio di inondazione sono quelle definite dalla Delibera di Giunta n.422 del 15 febbraio 1999.

Pertanto, l'individuazione è stata effettuata principalmente su base geomorfologica (basata quindi su caratteri direttamente visibili sul terreno) integrata, ove possibile, con studi idrologici e rilievi aerei riferiti ai recenti eventi alluvionali.

-Fascia A: sono state inserite le porzioni di alveo sedi prevalenti del deflusso della corrente per la piena ordinaria annuale. Nei casi in cui sia stato utilizzato anche un criterio idraulico, si è assunto un tempo di ritorno pari a 20 anni. Il limite così definito va esteso in modo da tenere conto della possibilità di accesso con mezzi d'opera alle opere di sistemazione idraulica, di ricostituzione degli equilibri naturali e dell'esistenza delle interferenze antropiche esistenti. Nelle aree regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite della fascia coincide con l'ipotesi di progetto di sistemazione del corso d'acqua, a meno che non si verificano evidenze tali da inficiare la validità delle opere stesse. Nei settori non regolarizzati essa comprende le aree di fondovalle interessate da fenomeni di trasporto solido grossolano.

-Fascia B: sono state inserite le porzioni di territorio interessate da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento. Sono state inserite tutte le zone alluvionate durante l'evento calamitoso dell'ottobre 2000 non comprese nella precedente fascia A. Utilizzando un criterio idraulico il tempo di ritorno impiegato è di 100 anni. Nelle aree regolarizzate sotto l'aspetto idraulico il limite coincide con l'ipotesi di progetto del corso d'acqua, a meno che non si verificano evidenze tali da inficiare la validità delle opere stesse. Nei settori non regolarizzati essa comprende le aree di fondovalle interessate da fenomeni alluvionali con prevalente portata liquida.

-Fascia C: comprende le porzioni di territorio esterne alla precedente fascia B che possono essere interessate da inondazioni al verificarsi di eventi di piena catastrofica; il criterio impiegato per la sua delimitazione è esclusivamente di tipo geomorfologico. Essa comprende aree di piana alluvionale, piane di fondovalle con tracce di morfologia depressa già protette e antropizzate, inondabile per eventi di piena pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento dei fenomeni.

5.3.2 DISCIPLINA D'USO DELLE DIVERSE FASCE

- Fascia A

1. La fascia A è inedificabile, in essa è quindi vietata ogni attività di trasformazione dello stato dei luoghi o di modifica dell'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio.
2. Sono consentite, previa acquisizione dell'autorizzazione da parte dell'Autorità idraulica competente salvo che per le opere eseguite dall'Autorità stessa per i suoi fini istituzionali, esclusivamente le seguenti attività:
 - 2.1 le occupazioni temporanee, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena, finalizzate all'esecuzione di lavori in alveo o sulle sponde o all'attraversamento del corso d'acqua con strutture provvisorie;
 - 2.2 la realizzazione di opere di derivazione d'acqua e di accessi per natanti;
 - 2.3 i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto in loco e da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
 - 2.4 gli interventi di sistemazione idraulica e di manutenzione delle opere esistenti o delle sponde e dell'alveo, comportanti anche asportazione di materiale litoide e il taglio della vegetazione eventualmente presente, compatibili con la delimitazione della fascia derivante dall'assetto dell'alveo;
 - 2.5 la realizzazione di manufatti e opere infrastrutturali direttamente attinenti al soddisfacimento di interessi generali che non modificano i fenomeni idraulici che possono aver luogo nella fascia, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso;
 - 2.6 demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo senza aumento di superficie o volume e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità di edifici esistenti.

- Fascia B

1. Nella fascia B è vietato ogni intervento che comporti una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso.
2. Sono consentite, previa acquisizione dell'autorizzazione da parte dell'Autorità idraulica competente salvo che per le opere eseguite dall'Autorità stessa per i suoi fini istituzionali, esclusivamente le seguenti attività:
 - 2.1 i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto in loco e da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
 - 2.2 gli interventi di sistemazione idraulica e di manutenzione delle opere esistenti o delle sponde e dell'alveo, comportanti anche asportazione di materiale litoide e il taglio della vegetazione eventualmente presente;
 - 2.3 la realizzazione di manufatti e opere infrastrutturali direttamente attinenti al soddisfacimento di interessi generali a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici che possono avere luogo nella fascia, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso;
 - 2.4 le opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie e di volume, interessanti attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale;
 - 2.5 la realizzazione di aree sportive o desinate all'attività ricreativa o agrituristica comprese delle strutture di servizio, ove non ubicabili altrove e compatibili con le condizioni di sicurezza.
3. Sono consentite le seguenti attività senza nulla osta da parte dell'Autorità idraulica competente:
 - 3.1 gli interventi di ristrutturazione edilizia interessanti i fabbricati a qualsiasi uso adibiti, comportanti anche la sopraelevazione degli stessi con aumento di superficie o volume ove consentito dagli strumenti urbanistici comunali, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale destinazione ad usi compatibili con il grado di rischio di queste ultime;

3.2 gli interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in materia connessi alle esigenze delle attività e degli usi a cui sono destinati gli stessi; sono ammesse le variazioni di destinazione d'uso a patto che sia migliorata la condizione di rischio della struttura.

- Fascia C

Deve essere perseguito l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza delle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti ai sensi della legge 225/92 di programmi di previsione e prevenzione che investano anche i territori individuati come fascia A e B, anche con particolare riferimento alla dispersione di sostanze nocive. I PRG, con specifico riferimento alle diverse situazioni locali, tenendo conto delle destinazioni in atto, nonché degli indirizzi del PTP, specificano gli interventi compatibili con le condizioni di rischio. I PRG nella previsione di nuove zone urbanistiche di tipo C e di tipo F riservate ad attrezzature pubbliche destinate in particolare all'istruzione, alla sanità, alla sicurezza, valutano in modo specifico le alternative localizzative di tali previsioni in aree su cui non gravano rischi naturali, motivando adeguatamente la necessità di tali previsioni in fascia C e stabilendo le eventuali misure di mitigazione.

5.3.3 APPROFONDIMENTI

Gli ambiti territoriali sui quali sono stati condotti gli approfondimenti relativi ai terreni a rischio di inondazione concordati in sede di concertazione, sono i seguenti:

1. Settore del Marmore in destra orografica (Dart6)
2. Settore conoide del Marmore (Des1, Dart4, Dart3, Ea, Di3)
3. Settore centrale elettrica lungo la Dora Baltea (Eap1, Di2)
4. Settore depuratore lungo la Dora Baltea (F2)
5. Sbocco del Torrente "Merlin"
6. Sbocco del Torrente "Barmusse"
7. Sbocco del Torrente Saint-Valentin
8. Sbocco del Torrente Biègne

I criteri generali utilizzati per la delimitazione delle fasce di rischio per le zone sopraindicate sono essenzialmente riconducibili a un metodo geomorfologico finalizzato all'individuazione dell'alveo attivo e delle forme fluviali riattivabili, al contributo degli interventi di sistemazione idraulica eventualmente presenti e alla presenza di particolari fenomeni di dissesto in atto o potenziali.

A questo è stato affiancato, nei casi in cui è stato ritenuto utile, un metodo idraulico per la determinazione della portata di progetto e dell'eventuale trasporto solido, per mezzo del quale è stata effettuata la verifica delle opere esistenti.

1. Settore del Marmore (Dart6)

L'area interessata dall'approfondimento in esame è situata sulla destra orografica del Torrente Marmore poco più a valle dell'abitato di Champlong, nei pressi del vecchio altoforno e dei relativi fabbricati di servizio.

Tale zona presenta diffusi fenomeni di erosione spondale e costituisce un naturale campo di alluvionamento del Marmore; durante l'alluvione dell'ottobre 2000 si è inoltre verificata l'asportazione del ponte a monte dell'area in esame e di un tratto di strada poderale sulla sinistra orografica oltreché il deposito di materiale grossolano sul terreno alluvionale.

La definizione delle fasce di rischio relative all'area in esame non è ancora stata effettuata; si è ritenuto opportuno infatti attendere la realizzazione delle opere e degli interventi di sistemazione idraulica previsti, per giungere a una corretta valutazione degli ambiti inedificabili.

Tutto il settore in esame, pertanto, è stato inserito, provvisoriamente, in zona di cautela (viola) assegnando a tale fascia la disciplina d'uso di quella a rischio maggiore (fascia A - rossa).

Foto 7 Settore immediatamente a monte della fornace (che appare sullo sfondo) in cui il Torrente Marmore ha depositato ingenti quantità di materiale grossolano in occasione dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000



2. Settore conoide del Marmore (Des1, Dart4, Dart3, Ea, Di3)

L'area interessata dall'approfondimento in esame comprende il tratto di Torrente Marmore che solca l'ampio conoide terminale. Durante l'alluvione dell'ottobre 2000, tale settore è stato interessato da intensi fenomeni di erosione che hanno riguardato sia la sponda di destra sia quella di sinistra. In particolare si sono verificati i seguenti dissesti:

- frana per erosione al piede del versante di destra orografica in corrispondenza dell'ansa torrentizia immediatamente a monte della cava;
- diffusi fenomeni di erosione di sponda che hanno asportato estesi settori di terreno nonché un fabbricato agricolo;
- canali di erosione originati dalla corrente di piena che hanno investito l'area occupata dalla cava;

Foto 8 Frana per erosione al piede del versante originatasi in destra orografica del Torrente Marmore.



Foto 9 Fenomeni di erosione e zona di deposito grossolano sul conoide del Torrente Marmore; sullo sfondo si osserva la frana riportata in foto 7.

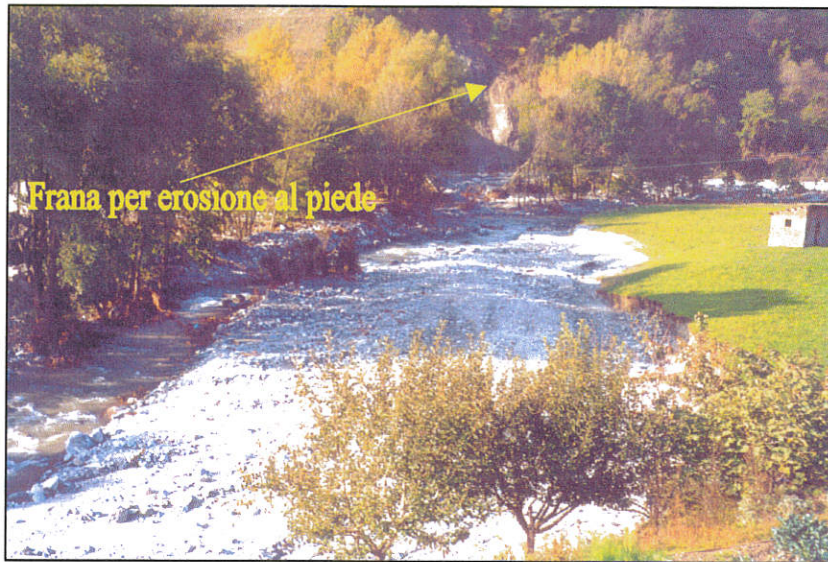


Foto 10 Tratto del T. Marmore immediatamente a monte dell'apice del conoide; si osservano diffusi fenomeni di erosione spondale e zone di deposito grossolano.

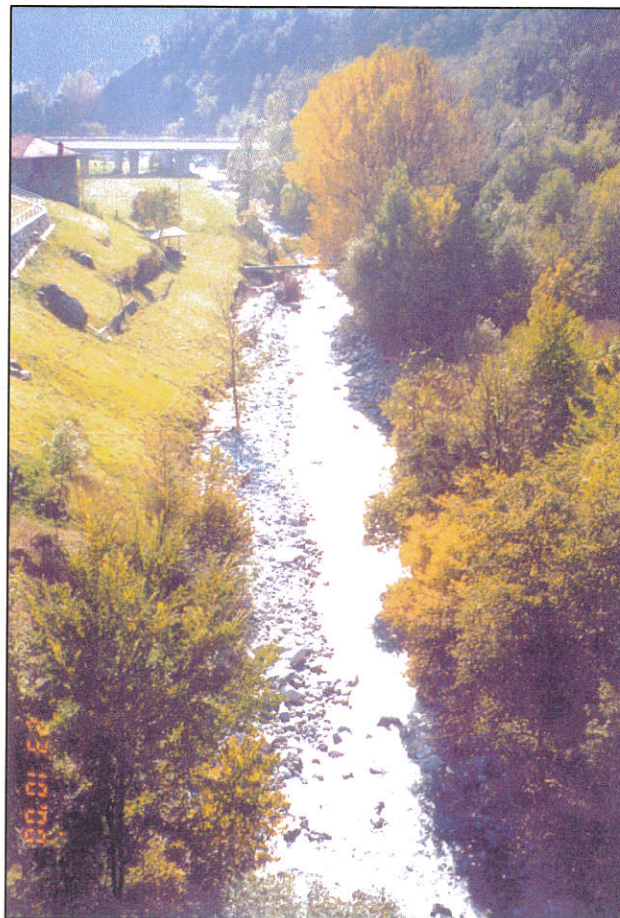


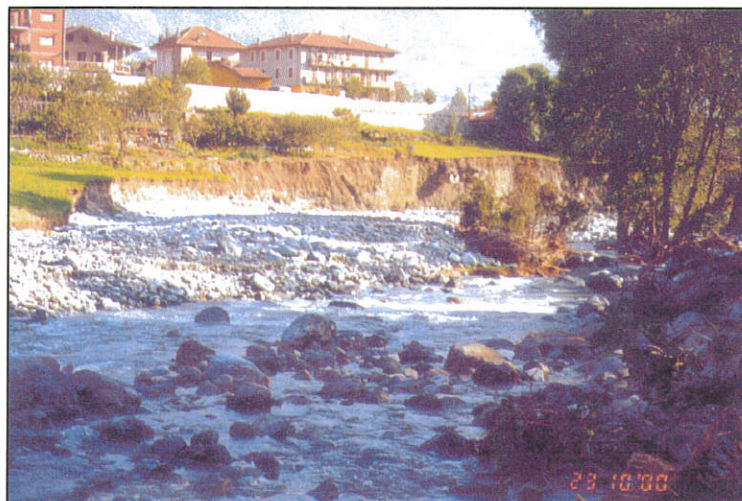
Foto 11 Settore di conoide in destra orografica profondamente eroso dalla corrente che ha attraversato la cava durante l'alluvione dell'ottobre 2000.



Foto 12 Evidenti forme di erosione e di deposito grossolano sulla destra orografica del conoide immediatamente a monte del ponte ferroviario.



Foto 13 Settore di conoide in sinistra orografica soggetto a forte erosione; si può notare che sono stati asportati interi appezzamenti di terreno.



L'analisi idrologica si basa su quanto riportato nel capitolo 4; il valore della portata di progetto, comprensivo dell'eventuale trasporto solido, risulta essere quindi pari a:

<i>Tempi di ritorno</i>	<i>Portata di progetto</i>
20 anni	190,0 m³/s
100 anni	318,8 m³/s
200 anni	396,5 m³/s

La relativa zonizzazione è stata condotta osservando principalmente un criterio geomorfologico, ossia sulla base di caratteri direttamente osservabili sul terreno. Tale analisi è finalizzata quindi all'individuazione dell'alveo attivo e delle forme fluviali riattivabili in caso di piena.

Pertanto si distinguono le seguenti fasce di rischio:

- FASCIA A: comprende l'alveo attivo, i settori alluvionabili in caso di piena ordinaria e quelli che mostrano elevata propensione al dissesto (individuati anche sulla base degli eventi verificatisi durante l'alluvione 2000).
- FASCIA B: comprende la porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento, con prevalente portata liquida.
- FASCIA C: è costituita dalla porzione di territorio esterna alla fascia B, che può essere interessata da eventi catastrofici con tempi di piena pluricentennali.

3.- 4. Settore centrale elettrica lungo la Dora Baltea (Eap1, Di2) e Settore depuratore lungo la Dora Baltea (F2)

Secondo quanto riportato nella L.R. 11/98, i terreni soggetti alle inondazioni della Dora Baltea si identificano con le fasce fluviali individuate nel piano di Bacino del fiume Po.

E' questo il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione, mediante il quale sono "pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato".

Il PSFF (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali) contiene la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua piemontesi, dell'asta del fiume Po e dei corsi d'acqua emiliani e lombardi nei tratti arginati di confluenza al Po e la normativa inerente le attività antropiche all'interno delle fasce, o che interferiscono con le stesse.

Nel caso specifico sono state apportate alcune modifiche rispetto alle fasce individuate nel Piano Stralcio sulla base dei fenomeni verificatisi in occasione dell'alluvione dell'ottobre 2000 e dei dati storici a disposizione; le fasce di rischio sono quindi state ampliate sulla base di osservazioni di carattere geomorfologico e storico.

<i>Data</i>	<i>Zona interessata</i>
XIII secolo	Inondazione da parte della Dora e del T. Marmore - distruzione del borgo Des Rives
1242	Esondazione della Dora e del T. Marmore – distrutti alcuni muri e una piccola cappella
1923	Le piogge che si succedono senza tregua creano danni all'agricoltura; le acque della Dora creano danni alle costruzioni della fr. La Foie
1957	Si verifica un'alluvione che colpisce tutta la Valle
1996	Alluvione colpisce il settore della Dora Baltea relativo alla zona pesca sportiva
2000	Un'alluvione di grosse dimensioni colpisce tutta la valle.

Foto 14 Erosioni spondali in sinistra orografica della Dora Baltea a valle del depuratore (24 Ottobre 2000)



Foto 15 Erosione spondale in corrispondenza della vasca del depuratore (24 Ottobre 2000)

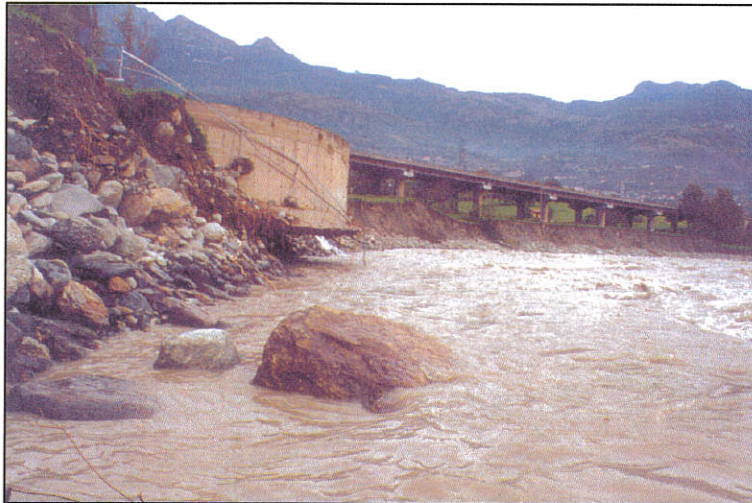


Foto 16 Erosioni spondali in destra orografica della Dora Baltea (20 Gennaio 2002)



Sbocco del Torrente “Merlin”

Il bacino del Torrente “Merlin” è limitato a Nord-Ovest da un crinale abbastanza marcato che scende in direzione di Isserie e poi si chiude verso Merlin; a Nord-Est da un leggero spartiacque che lo delimita dall’attiguo bacino del Torrente “Barmusse”.

Dal punto di vista geologico si rilevano affioramenti di Serpentiniti e Anfiboliti alternati a depositi glaciali e detritici.

L’impluvio principale, in cui si ha passaggio di acqua soltanto in occasione di precipitazioni di una certa intensità, è costituito da diverse incisioni situate a monte della frazione Merlin. Tali canalini sono colmi di materiale detritico e vegetale che in caso di piena può essere rimosso. Gli impluvi situati più a Est presentano un basso grado di incisione, mentre quello situato più a Ovest risulta fortemente inciso nel tratto a monte del Ru.

Foto 17 Impluvio caratterizzato da un grado di incisione abbastanza elevato situato nel settore più a ovest del bacino idrografico.



Gli impluvi principali del reticolo idrografico presentano un profilo di fondo a pendenza media elevata (circa il 48%); il tratto più a monte risulta essere molto acclive contrariamente a quello centrale in cui l’impluvio tende a disperdersi e ad attenuare la sua pendenza attraversando le vigne e i coltivi situati a monte di Merlin.

A valle dell'attraversamento della Strada Statale il corso d'acqua prosegue in una tubazione di 600 mm di diametro fino alla quota 476 m s.l.m. per poi riprendere il corso naturale fino in Dora.

La superficie del bacino in esame è molto ridotta, pari a circa 0,4 Km² e la lunghezza dell'asta principale protratta fino allo spartiacque è di 1.420 m. s.l.m. La quota massima raggiunge i 1.306 m s.l.m., mentre la sezione di chiusura è situata a quota 530 m s.l.m. ; la altitudine media del bacino è di 853 m e la pendenza media dei versanti è di 68 %.

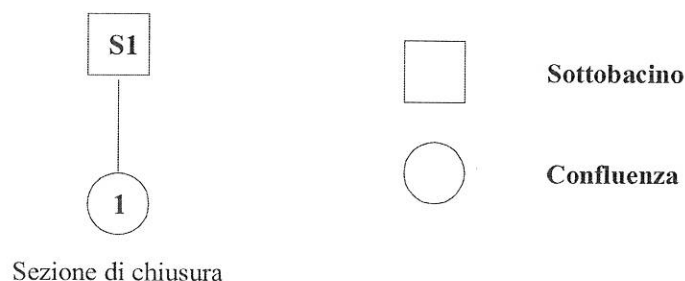
In base all'analisi storica degli eventi che hanno colpito il territorio comunale di Châtillon, è emerso che durante l'alluvione dell'ottobre 2000 tale settore non è stato interessato da fenomeni di inondazione contrariamente a quanto è avvenuto nel giugno 1957; bisogna però sottolineare il fatto che in tale occasione l'apporto di acqua da parte dei Ru della collina è stato decisivo per l'inondazione dei settori più a valle.

Anche se il Ru di Saint-Vincent, nel tratto a monte dell'abitato di Merlin, è in grado di captare parte dell'acqua proveniente dall'impluvio in esame, si è proceduto comunque alla valutazione della portata di progetto tradizionale seguendo una logica cautelativa (durante un evento di piena particolarmente gravoso, infatti, l'opera di captazione potrebbe risultare inefficiente a causa di possibili ostruzioni).

La determinazione della portata di progetto è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello numerico adottato per la simulazione dei processi idrologici, Hec-1.

I dati di ingresso sono la morfometria del bacino, la geometria della sezione degli alvei, tipi ed uso del suolo e dati pluviometrici.

Per l'applicazione di tale Metodo si dovrà quindi definire il modello di rete di drenaggio del bacino che, come risulta dallo schema seguente, in questo caso è estremamente semplificato.



La fase più delicata è la determinazione del coefficiente CN che è stata eseguita sulla base della permeabilità e dell'uso del suolo.

Tale parametro è di notevole importanza in quanto indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso (maggiore è il suo valore, maggiore è la sua attitudine a produrre deflusso).

Il valore del CN è letto in una tabella a doppia entrata composta da n righe (classi di uso del suolo) e 4 colonne (tipi idrologici di suolo). La valutazione di quest'ultimo parametro, cioè il tipo idrologico di suolo, è stata estrapolata in base alla reinterpretazione delle carte geologiche tradizionali in termini di permeabilità.

Tabella 2 Percentuali di uso del suolo per ogni tipo idrologico riscontrato.

S1: Bacino del Torrente Merlin

%	A	B	C	D
Bosco	22,7	0,0	1,9	0,0
Pascolo	0,0	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	0,0	0,0	0,0	0,0
Cespugli	20,5	0,0	6,7	0,0
Detriti	0,0	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	8,9	0,0
Insedimenti	3,5	0,0	0,0	0,0
Prato	25,5	0,0	10,4	0,0

Si distinguono inoltre 3 classi di imbibimento del suolo, AMC I, AMC II, AMC III, (in ordine crescente di imbibimento) in funzione della piovosità dei 5 giorni antecedenti l'evento considerato; per ognuna di esse si otterrà un diverso valore di CN (CN I, CN II, CN III). La classe AMC III sarà quindi quella che fornirà il valore di portata di progetto più cautelativo.

I valori necessari per la compilazione del file sono i seguenti:

	SUPERFICIE	CN II	CN III	L asta
S1	0,42 Km ²	41	62	1.420 m

dove:

- SUP si intende la superficie del sottobacino (o interbacino);
- CN II si intende il valore di CN (curve number) per la seconda classe di imbibimento (AMC II);
- CN III si intende il valore di CN (curve number) per la terza classe di imbibimento (AMC III);
- L lunghezza dell'asta principale;
- Ia pendenza media dell'asta principale (%).

Inserendo i dati necessari alla compilazione del file si ottengono quindi i seguenti valori di portata in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino:

T rit	AMC III	h
20 anni	0,42 mc/s	12
100 anni	0,82 mc/s	8
200 anni	1,07 mc/s	7

Il valore preso in esame è quello ricavato per la terza classe di imbibimento (AMC III), quella cioè a maggiore imbibimento, in quanto esso costituisce il valore più cautelativo.

In allegato si riportano i file.out di Hec-1 ottenuti per il bacino in esame.

In base ai sopralluoghi effettuati nel bacino in esame si è potuto constatare che buona parte degli impluvi a monte di Merlin presentano materiale vegetale e detritico potenzialmente mobilizzabile che può riversarsi e depositarsi sui terreni sottostanti attualmente occupati da coltivi, vigneti e prati.

Per il tratto di corso d'acqua più a valle, nonché per quello che attraversa il piccolo conoide nella parte terminale, invece, si è preso in considerazione la semplice portata liquida.

Il tratto terminale del corso d'acqua è convogliato in una tubazione in calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

- Pendenza media del tubo: 16 %
- Diametro interno del tubo: 0,60 m
- Materiale di costruzione del tubo: calcestruzzo

La portata smaltibile da questo tipo di conduttura, calcolata in base alla formula di Chézy, risulta essere pari a circa 2 mc/s (vedi tabella allegata).

Confrontando tale valore con quello della portata di progetto liquida calcolata in precedenza, si desume che la tubazione è in grado di convogliare ampiamente la portata di 200 anni di tempo di ritorno.

L'individuazione delle fasce di rischio, però, è stata effettuata anche seguendo un metodo geomorfologico; si è pertanto individuato l'alveo attivo e i punti critici quali restringimenti della sezione e tratti intubati.

La fascia A comprende quindi il settore a monte di Merlin e l'impluvio principale; la fascia B è invece collocata esternamente alla precedente e comprende le abitazioni più a monte di Merlin nonché il settore immediatamente a valle dell'imbocco del tratto intubato sul conoide terminale; la fascia C, infine, interessa la porzione di territorio alluvionabile per eventi di piena con tempi di ritorno pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento e comprende buona parte del conoide ormai inattivo nel quale il corso d'acqua è completamente intubato.

PRESTAZIONI IDRAULICHE DI CONDOTTE DI SCARICO (formula di Chezy)

dati iniziali		dati finali	
coefficiente di riempimento	$r = (0 - 1)$	angolo al centro (rad)	a
pendenza del tubo (m/m)	$i = 0,16$	sezione bagnata del tubo (mq)	S
coefficiente di scabrezza del tubo	$c = 0,4$	perimetro della sezione bagnata del tubo (m)	P
diametro interno del tubo (m)	$D = 0,60$	raggio medio della sezione bagnata (m)	R

velocità del fluido trasportato (m/s)= V
portata della condotta (l/s)= Q

$$V = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R + c}} \times \sqrt{Ri}$$

$$Q = \frac{87 \times S \times R \times \sqrt{i}}{\sqrt{R + c}}$$

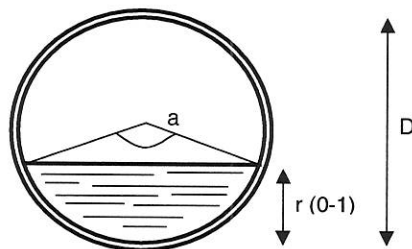
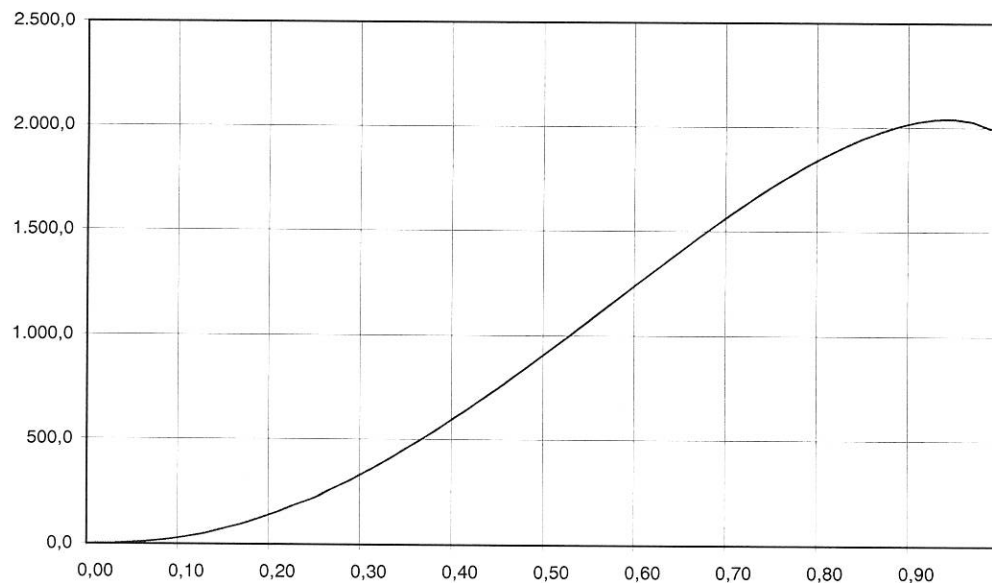


GRAFICO DELLE PORTATE IN L/SEC IN FUNZIONE DEL RIEMPIMENTO



r	i	c	D	a	S	P	R	V	Q
0,00	0,16	0,4	0,60	0	0	0	0	0	0,0
0,02	0,16	0,4	0,60	0,57	0,001	0,170	0,008	0,564	0,8
0,04	0,16	0,4	0,60	0,81	0,004	0,242	0,016	1,040	3,9
0,06	0,16	0,4	0,60	0,99	0,007	0,297	0,023	1,468	10,2
0,08	0,16	0,4	0,60	1,15	0,011	0,344	0,031	1,862	19,7
0,10	0,16	0,4	0,60	1,29	0,015	0,386	0,038	2,228	32,8
0,12	0,16	0,4	0,60	1,41	0,019	0,424	0,045	2,571	49,4
0,14	0,16	0,4	0,60	1,53	0,024	0,460	0,052	2,894	69,6
0,16	0,16	0,4	0,60	1,65	0,029	0,494	0,059	3,199	93,4
0,18	0,16	0,4	0,60	1,75	0,035	0,526	0,066	3,489	120,7
0,20	0,16	0,4	0,60	1,85	0,040	0,556	0,072	3,764	151,5
0,22	0,16	0,4	0,60	1,95	0,046	0,586	0,079	4,025	185,7
0,24	0,16	0,4	0,60	2,05	0,052	0,614	0,085	4,275	223,1
0,26	0,16	0,4	0,60	2,14	0,058	0,642	0,091	4,512	263,6
0,28	0,16	0,4	0,60	2,23	0,065	0,669	0,097	4,739	307,1
0,30	0,16	0,4	0,60	2,32	0,071	0,696	0,103	4,956	353,5
0,32	0,16	0,4	0,60	2,41	0,078	0,722	0,108	5,162	402,6
0,34	0,16	0,4	0,60	2,49	0,085	0,747	0,113	5,359	454,3
0,36	0,16	0,4	0,60	2,57	0,092	0,772	0,119	5,547	508,3
0,38	0,16	0,4	0,60	2,66	0,099	0,797	0,124	5,726	564,6
0,40	0,16	0,4	0,60	2,74	0,106	0,822	0,129	5,897	622,8
0,42	0,16	0,4	0,60	2,82	0,113	0,846	0,133	6,060	682,9
0,44	0,16	0,4	0,60	2,90	0,120	0,870	0,138	6,214	744,6
0,46	0,16	0,4	0,60	2,98	0,127	0,894	0,142	6,360	807,7
0,48	0,16	0,4	0,60	3,06	0,134	0,918	0,146	6,499	872,0
0,50	0,16	0,4	0,60	3,14	0,141	0,942	0,150	6,630	937,3
0,52	0,16	0,4	0,60	3,22	0,149	0,966	0,154	6,754	1,003,4
0,54	0,16	0,4	0,60	3,30	0,156	0,991	0,157	6,870	1,070,0
0,56	0,16	0,4	0,60	3,38	0,163	1,015	0,161	6,978	1,136,9
0,58	0,16	0,4	0,60	3,46	0,170	1,039	0,164	7,080	1,203,9
0,60	0,16	0,4	0,60	3,54	0,177	1,063	0,167	7,173	1,270,6
0,62	0,16	0,4	0,60	3,63	0,184	1,088	0,169	7,260	1,336,9
0,64	0,16	0,4	0,60	3,71	0,191	1,113	0,172	7,338	1,402,4
0,66	0,16	0,4	0,60	3,79	0,198	1,138	0,174	7,410	1,466,9
0,68	0,16	0,4	0,60	3,88	0,205	1,163	0,176	7,473	1,530,1
0,70	0,16	0,4	0,60	3,96	0,211	1,189	0,178	7,529	1,591,5
0,72	0,16	0,4	0,60	4,05	0,218	1,216	0,179	7,576	1,651,1
0,74	0,16	0,4	0,60	4,14	0,224	1,243	0,180	7,615	1,708,2
0,76	0,16	0,4	0,60	4,24	0,231	1,271	0,181	7,645	1,762,7
0,78	0,16	0,4	0,60	4,33	0,237	1,299	0,182	7,667	1,814,1
0,80	0,16	0,4	0,60	4,43	0,242	1,329	0,183	7,678	1,861,9
0,82	0,16	0,4	0,60	4,53	0,248	1,359	0,183	7,680	1,905,6
0,84	0,16	0,4	0,60	4,64	0,254	1,391	0,182	7,670	1,944,7
0,86	0,16	0,4	0,60	4,75	0,259	1,425	0,182	7,648	1,978,5
0,88	0,16	0,4	0,60	4,87	0,264	1,460	0,180	7,613	2,006,3
0,90	0,16	0,4	0,60	5,00	0,268	1,499	0,179	7,563	2,027,0
0,92	0,16	0,4	0,60	5,14	0,272	1,541	0,177	7,493	2,039,3
0,94	0,16	0,4	0,60	5,29	0,276	1,588	0,174	7,400	2,041,2
0,96	0,16	0,4	0,60	5,48	0,279	1,643	0,170	7,275	2,029,3
0,98	0,16	0,4	0,60	5,72	0,281	1,715	0,164	7,093	1,996,1
1,00	0,16	0,4	0,60	6,28	0,283	1,885	0,150	6,630	1,874,7

6. Sbocco del Torrente "Barmusse"

Il bacino del Torrente "Barmusse" è limitato a Nord-Ovest da un tratto di dorsale che scende dal Mont-Zerbion verso il Mont-Blanc, a Ovest dallo spartiacque che lo delimita dall'attiguo Bacino del Torrente Merlin e a Est dal dislivello che lo separa dal Bacino del Torrente di San Valentino.

Dal punto di vista geologico si rilevano affioramenti di Serpentiniti, Anfiboliti e Prasiniti alternati a depositi glaciali e detritici.

L'impluvio principale è caratterizzato da una portata interessante soltanto in occasione di precipitazioni di una certa intensità, mentre per il resto dell'anno essa è molto ridotta se non del tutto assente.

Il canale principale è caratterizzato da un'arginatura in pietrame e malta di recente costruzione; esso peraltro presenta alcuni fenomeni di erosione sui versanti a monte dell'abitato di Barmusse.

Foto 18 Arginatura in pietra e malta di recente costruzione relativa al tratto compreso tra la strada interpodereale e la cascata a monte del villaggio di Barmusse



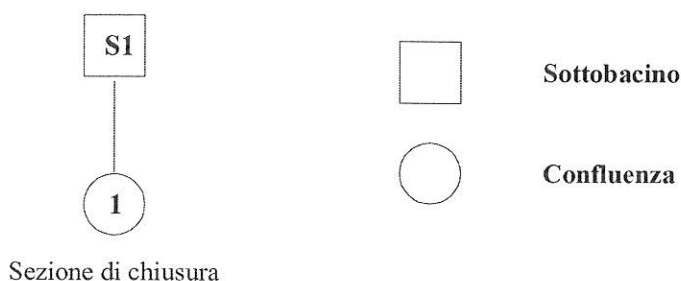
Il profilo di fondo dell'impluvio principale è caratterizzato da una pendenza media del 35%; la superficie del bacino in esame è pari a circa 1,8 Km² e la lunghezza dell'asta principale protratta fino allo spartiacque è di 3.730 m. s.l.m. La quota massima raggiunge i 1.950 m s.l.m., mentre la sezione di chiusura è situata a quota 500 m s.l.m.; l'altitudine media del bacino è di 1211 m e la pendenza media dei versanti è di 59 %.

In base all'analisi storica degli eventi che hanno colpito il territorio comunale di Châtillon, è emerso che durante l'alluvione dell'ottobre 2000 tale settore è stato interessato soltanto da localizzati fenomeni di erosione.

La valutazione della portata di progetto è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello numerico adottato per la simulazione dei processi idrologici, Hec-1.

I dati di ingresso sono la morfometria del bacino, la geometria della sezione degli alvei, tipi ed uso del suolo e dati pluviometrici.

Per l'applicazione di tale Metodo si dovrà quindi definire il modello di rete di drenaggio del bacino che, come risulta dallo schema seguente, in questo caso è estremamente semplificato.



La fase più delicata è la determinazione del coefficiente CN che è stata eseguita sulla base della permeabilità e dell'uso del suolo.

Tale parametro è di notevole importanza in quanto indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso (maggiore è il suo valore, maggiore è la sua attitudine a produrre deflusso).

Il valore del CN è letto in una tabella a doppia entrata composta da n righe (classi di uso del suolo) e 4 colonne (tipi idrologici di suolo). La valutazione di quest'ultimo parametro, cioè il tipo idrologico di suolo, è stata estrapolata in base alla reinterpretazione delle carte geologiche tradizionali in termini di permeabilità.

Tabella 3 Percentuali di uso del suolo per ogni tipo idrologico riscontrato.

%	A	B	C	D
Bosco	15,9	0,0	0,4	0,0
Pascolo	0,0	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	2,7	0,0	10,9	0,0
Cespugli	24,6	0,0	6,6	0,0
Detriti	0,0	0,0	0,0	0,0
Rocce	1,1	0,0	9,9	0,0
Insedimenti	2,2	0,0	0,0	0,0
Prato	24,1	0,0	1,6	0,0

Si distinguono inoltre 3 classi di imbibimento del suolo, AMC I, AMC II, AMC III, (in ordine crescente di imbibimento) in funzione della piovosità dei 5 giorni antecedenti l'evento considerato; per ognuna di esse si otterrà un diverso valore di CN (CN I, CN II, CN III). La classe AMC III sarà quindi quella che fornirà il valore di portata di progetto più cautelativo.

I valori necessari per la compilazione del file sono i seguenti:

	SUPERFICIE	CN II	CN III	L asta
S1	1,83 Km ²	40	61	3.730 m

dove:

- per SUP si intende la superficie del sottobacino (o interbacino);
 CN II si intende il valore di CN (curve number) per la seconda classe di imbibimento (AMC II);
 CN III si intende il valore di CN (curve number) per la terza classe di imbibimento (AMC III);
 L lunghezza dell'asta principale;
 Ia pendenza media dell'asta principale (%).

Inserendo i dati necessari alla compilazione del file si ottengono quindi i seguenti valori di portata in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino:

T rit	AMC III	h
20 anni	1,56 mc/s	12
100 anni	3,21 mc/s	11
200 anni	4,00 mc/s	11

Il valore preso in esame è quello ricavato per la classe AMC III, quella cioè a maggiore imbibimento, in quanto esso costituisce il valore più cautelativo.

In allegato si riportano i file.out di Hec-1 ottenuti per il bacino in esame.

La portata così ottenuta rappresenta però solamente la portata di progetto liquida, senza prendere in considerazione la possibilità che si generino fenomeni di *debris flow*.

In base all'analisi storica e alla particolare morfologia del conoide di Barmusse si può infatti ritenere che l'accrescimento della struttura sia avvenuto per continuo apporto di materiale dal bacino sovrastante.

La propensione mostrata dal bacino in esame per la formazione di fenomeni di *debris flows*, oltretutto su base storica, può essere valutata mediante il cosiddetto *indice di Melton*.

Tale parametro deriva dall'applicazione della seguente relazione:

$$Mel = (Hmax - Hmin) \cdot A^{-1/2}$$

in cui:

Hmax = quota massima del bacino idrografico (Km)

Hmin = quota dell'apice del conoide (Km)

A = superficie del bacino idrografico (Kmq)

In base all'analisi condotta da Melton in Arizona, se tale valore supera 0,5 il bacino è a rischio di *debris flow*; maggiore è tale indice, maggiore è il rischio. Nel caso in esame tale parametro è pari a 1,02: il bacino risulta quindi a rischio *debris flow*.

Per una corretta valutazione del grado di attività di una conoide si è inoltre ricorsi alla valutazione della Magnitudo, cioè della stima dei massimi volumi rimobilizzabili nel bacino.

La determinazione di tale parametro è stata effettuata mediante l'applicazione di alcuni metodi empirici di seguito riportati.

Bottino, Crivellari & Mandrone (1996)	$M = 21241 \cdot Ab^{0,28}$ Dall'interpolazione di sei valori di volumi di colata misurati in occasione di eventi verificatisi nella zona di Ivrea nel 1993 Ab = area del bacino (Km ²)	M = 24.186 mc
Hampel (1977)	$M = 150 \cdot Ab \cdot (Sc-3)^{2,3}$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ² Sc = pendenza del conoide (%)	M = 55.600 mc
Marchi & Tecca (1996)	$M = 70000 \cdot Ab$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ²	M = 111.300 mc
Rickenmann & Zimmerman (1997)	$M = (110-2,5 \cdot Sc) \cdot Lcl$ Sc = pendenza del conoide (%) Lcl = lunghezza dell'alveo sul conoide (m)	M = 11.969 mc
Takei (1984)	$M = 13.600 \cdot Ab^{0,61}$ Sulla base di 552 dati raccolti in Giappone Ab = area del bacino (Km ²)	M = 18.046 mc

Tutte le informazioni così raccolte concorrono a dare un'indicazione generale sul grado di pericolosità del conoide analizzato e quindi alla zonizzazione delle aree a differente pericolosità. Dall'analisi del numero di Melton e dalla stima dei volumi massimi rimobilizzabili, tale bacino è da ritenersi quindi a **rischio di lave torrentizie**.

Valutazione delle opere esistenti

Il bacino in esame presenta nel settore a monte dell'abitato di Barmusse alcuni fenomeni di erosione spondale verificatisi durante l'alluvione di ottobre 2000; in occasione di tale evento si è verificato, infatti, il riversamento di una massa di acqua e fango sulla piccola conoide di Barmusse che si apre immediatamente a valle del ripido salto in roccia.

Dopo l'evento calamitoso dell'ottobre 2000, è stato realizzato un cunettone in pietra e malta nel settore più a monte (cfr. Foto 14) e una piccola briglia di trattenuta del materiale solido prima dell'imbocco della tubazione che attraversa l'abitato di Barmusse (cfr. foto 15).

Foto 19 Piccola briglia di trattenuta e relativa vasca di raccolta situate alla base della piccola cascata a monte del villaggio di Barmusse; si può notare l'imbocco il tubo in PVC che attraversa la frazione.



La portata liquida smaltibile dalla sua sezione, per una pendenza pari a 25%, risulta essere di circa 4 mc/s (valore calcolato sulla base della formula di Chézy); pertanto tale opera è in grado di smaltire esclusivamente la portata di progetto liquida senza considerare la possibile formazione di debris flow.

La tubazione in cui tale corso d'acqua viene convogliato a monte di Barmusse ha le seguenti caratteristiche:

- Pendenza media del tubo: 20 %
- Diametro interno del tubo: 0,60 m
- Materiale di costruzione del tubo: PVC

La portata liquida smaltibile da questo tipo di conduttura, calcolata in base alla formula di Chézy, risulta essere pari a circa 3,5 mc/s (cfr. tabella allegata). Il conoide in cui tale opera è posizionata, come è stato visto in precedenza, risulta però essere soggetta a fenomeni di *debris flows*; il dimensionamento di tale opera risulta quindi insufficiente in quanto facilmente ostruibile dal materiale trasportato.

L'individuazione delle fasce di rischio, quindi, è stata effettuata seguendo un metodo geomorfologico; si è pertanto individuato l'alveo attivo e i punti critici quali restringimenti della sezione e tratti intubati.

La fascia A comprende quindi, oltre all'impluvio naturale del corso d'acqua, il settore in apice al conoide da cui potenzialmente si dipartono due rami principali: uno che attraversa la frazione di Barmusse seguendo il corso della strada più a ovest, l'altro che scorre lungo l'avvallamento naturale situato più a est; la fascia B è invece collocata esternamente alla precedente e comprende l'edificio scolastico e le abitazioni che sorgono lungo i due assi stradali che solcano il conoide in senso longitudinale; la fascia C, infine, interessa la porzione di territorio alluvionabile per eventi di piena con tempi di ritorno pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento e comprende il restante settore di conoide ormai inattivo.

Il tratto più a valle, invece, dove il corso d'acqua scorre nuovamente a cielo aperto, è interessato esclusivamente da una portata liquida, che in parte è regolata dal soprastante Ru di Saint-Vincent, e non è soggetto a *debris flow*; la fascia A comprende quindi l'impluvio naturale, la fascia B il settore limitrofo all'imbocco del tratto intubato e la fascia C il settore di conoide in cui il rivo scorre intubato.

PRESTAZIONI IDRAULICHE DI CONDOTTE DI SCARICO (formula di Chezy)

dati iniziali		dati finali	
coefficiente di riempimento r =	(0 - 1)	angolo al centro (rad) a	
pendenza del tubo (m/m) i =	0,2	sezione bagnata del tubo (mq)=	S
coefficiente di scabrezza del tubo c =	0,1	perimetro della sezione bagnata del tubo (m)=	P
diametro interno del tubo (m) D =	0,60	raggio medio della sezione bagnata (m)=	R

velocità del fluido trasportato (m/s)= **V**
 portata della condotta (l/s)= **Q**

$$V = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R + c}} \times \sqrt{Ri}$$

$$Q = \frac{87 \times S \times R \times \sqrt{i}}{\sqrt{R + c}}$$

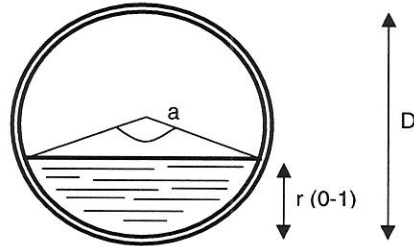
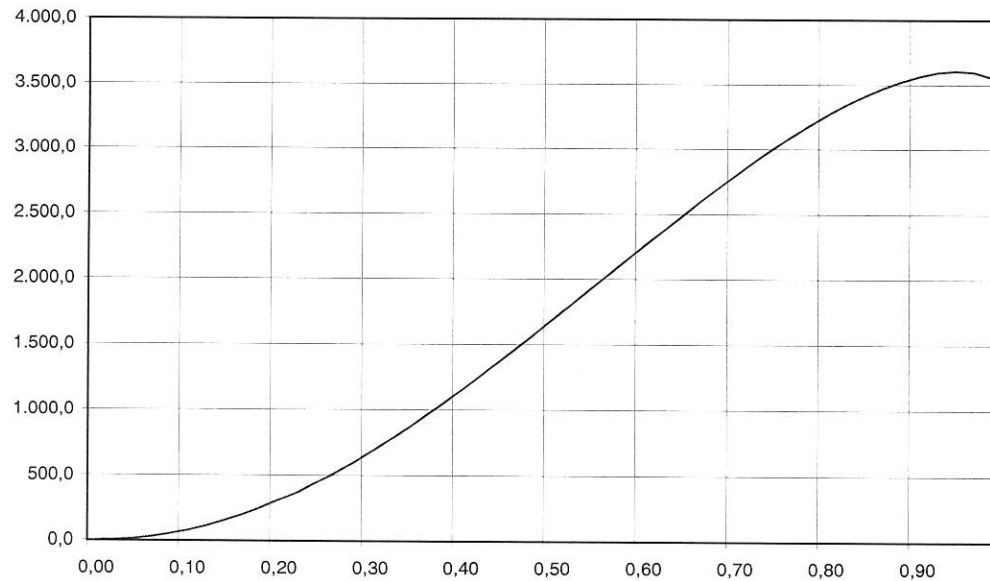


GRAFICO DELLE PORTATE IN L/SEC IN FUNZIONE DEL RIEMPIMENTO



r	i	c	D	a	S	P	R	V	Q
0,00	0,2	0,1	0,60	0	0	0	0	0	0,0
0,02	0,2	0,1	0,60	0,57	0,001	0,170	0,008	1,631	2,2
0,04	0,2	0,1	0,60	0,81	0,004	0,242	0,016	2,711	10,3
0,06	0,2	0,1	0,60	0,99	0,007	0,297	0,023	3,591	24,9
0,08	0,2	0,1	0,60	1,15	0,011	0,344	0,031	4,349	46,1
0,10	0,2	0,1	0,60	1,29	0,015	0,386	0,038	5,023	73,9
0,12	0,2	0,1	0,60	1,41	0,019	0,424	0,045	5,632	108,2
0,14	0,2	0,1	0,60	1,53	0,024	0,460	0,052	6,189	148,9
0,16	0,2	0,1	0,60	1,65	0,029	0,494	0,059	6,704	195,8
0,18	0,2	0,1	0,60	1,75	0,035	0,526	0,066	7,183	248,6
0,20	0,2	0,1	0,60	1,85	0,040	0,556	0,072	7,629	307,1
0,22	0,2	0,1	0,60	1,95	0,046	0,586	0,079	8,048	371,2
0,24	0,2	0,1	0,60	2,05	0,052	0,614	0,085	8,442	440,5
0,26	0,2	0,1	0,60	2,14	0,058	0,642	0,091	8,813	514,8
0,28	0,2	0,1	0,60	2,23	0,065	0,669	0,097	9,164	593,9
0,30	0,2	0,1	0,60	2,32	0,071	0,696	0,103	9,495	677,4
0,32	0,2	0,1	0,60	2,41	0,078	0,722	0,108	9,809	765,1
0,34	0,2	0,1	0,60	2,49	0,085	0,747	0,113	10,106	856,7
0,36	0,2	0,1	0,60	2,57	0,092	0,772	0,119	10,388	951,9
0,38	0,2	0,1	0,60	2,66	0,099	0,797	0,124	10,654	1.050,4
0,40	0,2	0,1	0,60	2,74	0,106	0,822	0,129	10,907	1.151,9
0,42	0,2	0,1	0,60	2,82	0,113	0,846	0,133	11,146	1.256,1
0,44	0,2	0,1	0,60	2,90	0,120	0,870	0,138	11,372	1.362,6
0,46	0,2	0,1	0,60	2,98	0,127	0,894	0,142	11,586	1.471,2
0,48	0,2	0,1	0,60	3,06	0,134	0,918	0,146	11,787	1.581,5
0,50	0,2	0,1	0,60	3,14	0,141	0,942	0,150	11,977	1.693,1
0,52	0,2	0,1	0,60	3,22	0,149	0,966	0,154	12,155	1.805,8
0,54	0,2	0,1	0,60	3,30	0,156	0,991	0,157	12,321	1.919,1
0,56	0,2	0,1	0,60	3,38	0,163	1,015	0,161	12,477	2.032,7
0,58	0,2	0,1	0,60	3,46	0,170	1,039	0,164	12,621	2.146,3
0,60	0,2	0,1	0,60	3,54	0,177	1,063	0,167	12,755	2.259,3
0,62	0,2	0,1	0,60	3,63	0,184	1,088	0,169	12,878	2.371,5
0,64	0,2	0,1	0,60	3,71	0,191	1,113	0,172	12,990	2.482,4
0,66	0,2	0,1	0,60	3,79	0,198	1,138	0,174	13,090	2.591,5
0,68	0,2	0,1	0,60	3,88	0,205	1,163	0,176	13,180	2.698,5
0,70	0,2	0,1	0,60	3,96	0,211	1,189	0,178	13,258	2.802,9
0,72	0,2	0,1	0,60	4,05	0,218	1,216	0,179	13,325	2.904,0
0,74	0,2	0,1	0,60	4,14	0,224	1,243	0,180	13,380	3.001,6
0,76	0,2	0,1	0,60	4,24	0,231	1,271	0,181	13,423	3.094,8
0,78	0,2	0,1	0,60	4,33	0,237	1,299	0,182	13,453	3.183,2
0,80	0,2	0,1	0,60	4,43	0,242	1,329	0,183	13,469	3.266,1
0,82	0,2	0,1	0,60	4,53	0,248	1,359	0,183	13,471	3.342,7
0,84	0,2	0,1	0,60	4,64	0,254	1,391	0,182	13,458	3.412,1
0,86	0,2	0,1	0,60	4,75	0,259	1,425	0,182	13,427	3.473,4
0,88	0,2	0,1	0,60	4,87	0,264	1,460	0,180	13,378	3.525,4
0,90	0,2	0,1	0,60	5,00	0,268	1,499	0,179	13,306	3.566,5
0,92	0,2	0,1	0,60	5,14	0,272	1,541	0,177	13,209	3.594,7
0,94	0,2	0,1	0,60	5,29	0,276	1,588	0,174	13,077	3.606,9
0,96	0,2	0,1	0,60	5,48	0,279	1,643	0,170	12,899	3.598,2
0,98	0,2	0,1	0,60	5,72	0,281	1,715	0,164	12,641	3.557,1
1,00	0,2	0,1	0,60	6,28	0,283	1,885	0,150	11,977	3.386,3

7. Sbocco del Torrente Saint-Valentin

Il bacino del Torrente “St.-Valentin ” è limitato a Nord-Ovest da un tratto di dorsale che scende dal Mont-Zerbion verso il Mont-Blanc, a Ovest dallo spartiacque che lo delimita dall’attiguo Bacino del Torrente Barmusse e a Est dal displuvio che lo separa dall’ampio bacino del Torrente Grand-Valey.

Dal punto di vista geologico si rilevano affioramenti di Serpentiniti, Anfiboliti, Gneiss e Micascisti alternati a depositi glaciali.

L’impluvio principale è caratterizzato da una portata interessante soltanto in occasione di precipitazioni di una certa intensità o dell’apporto dei Ru che attraversano la collina, mentre per il resto dell’anno essa è molto ridotta se non del tutto assente.

Il canalone principale è caratterizzato da un’arginatura in pietrame e malta di recente costruzione nel settore a monte di Dalbard dove il corso d’acqua aveva generato diffusi fenomeni di erosione spondale.

Foto 20 Arginatura in pietra e malta a valle del Ru Gagneur



Il profilo di fondo dell'impiuvio principale è caratterizzato da una pendenza media del 32%; la superficie del bacino in esame è pari a circa 1,4 Km² e la lunghezza dell'asta principale protratta fino allo spartiacque è di 4.260 m. s.l.m. La quota massima raggiunge i 2.010 m s.l.m., mentre la sezione di chiusura è situata a quota 465 m s.l.m.; la altitudine media del bacino è di 1.193 m e la pendenza media dei versanti è del 52 %.

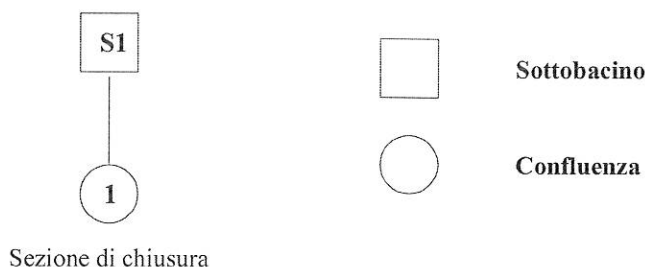
In base all'analisi storica degli eventi che hanno colpito il territorio comunale di Châtillon, è emerso che durante l'alluvione dell'ottobre 2000 tale settore è stato interessato soltanto da localizzati fenomeni di erosione.

La valutazione della portata di progetto è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello numerico adottato per la simulazione dei processi idrologici, Hec-1.

Il funzionamento del modello si basa su componenti e processi quali:

I dati di ingresso sono la morfometria del bacino, la geometria della sezione degli alvei, tipi ed uso del suolo e dati pluviometrici.

Per l'applicazione di tale Metodo si dovrà quindi definire il modello di rete di drenaggio del bacino che, come risulta dallo schema seguente, in questo caso è estremamente semplificato.



La fase più delicata è la determinazione del coefficiente CN che è stata eseguita sulla base della permeabilità e dell'uso del suolo.

Tale parametro è di notevole importanza in quanto indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso (maggiore è il suo valore, maggiore è la sua attitudine a produrre deflusso).

Il valore del CN è letto in una tabella a doppia entrata composta da n righe (classi di uso del suolo) e 4 colonne (tipi idrologici di suolo). La valutazione di quest'ultimo parametro, cioè il tipo idrologico di suolo, è stata estrapolata in base alla reinterpretazione delle carte geologiche tradizionali in termini di permeabilità.

Tabella 4 Percentuali di uso del suolo per ogni tipo idrologico riscontrato.

%	A	B	C	D
Bosco	20,1	0,0	2,2	0,0
Pascolo	7,2	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	12,2	0,0	2,9	0,0
Cespugli	5,0	0,0	0,0	0,0
Detriti	2,9	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	5,8	0,0
Insedimenti	6,5	0,0	0,0	0,0
Prato	34,5	0,0	0,7	0,0

Si distinguono inoltre 3 classi di imbibimento del suolo, AMC I, AMC II, AMC III, (in ordine crescente di imbibimento) in funzione della piovosità dei 5 giorni antecedenti l'evento considerato; per ognuna di esse si otterrà un diverso valore di CN (CN I, CN II, CN III). La classe AMC III sarà quindi quella che fornirà il valore di portata di progetto più cautelativo.

I valori necessari per la compilazione del file sono i seguenti:

	SUPERFICIE	CN II	CN III	L asta
S1	1,39 Km ²	38	58	4.260 m

dove:

- per SUP si intende la superficie del sottobacino (o interbacino);
 CN II si intende il valore di CN (curve number) per la seconda classe di imbibimento (AMC II);
 CN III si intende il valore di CN (curve number) per la terza classe di imbibimento (AMC III);
 L lunghezza dell'asta principale;
 Ia pendenza media dell'asta principale (%).

Inserendo i dati necessari alla compilazione del file si ottengono quindi i seguenti valori di portata in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino:

T rit	AMC III	h
20 anni	0,91 mc/s	12
100 anni	2,04 mc/s	12
200 anni	2,59 mc/s	12

Il valore preso in esame è quello ricavato per la classe AMC III, quella cioè a maggiore imbibimento, in quanto esso costituisce il valore più cautelativo.

La portata così ottenuta rappresenta però solamente la portata di progetto liquida, senza prendere in considerazione la possibilità che si generino fenomeni di *debris flows*.

La propensione mostrata dal bacino in esame per la formazione di fenomeni di *debris flows*, oltreché su base storica, può essere valutata mediante il cosiddetto *indice di Melton*.

Tale parametro deriva dall'applicazione della seguente relazione:

$$Mel = (Hmax-Hmin) \cdot A^{-1/2}$$

in cui:

Hmax = quota massima del bacino idrografico (Km)

Hmin = quota dell'apice del conoide (Km)

A = superficie del bacino idrografico (Kmq)

In base all'analisi condotta da Melton in Arizona, se tale valore supera 0,5 il bacino è a rischio di *debris flow*; maggiore è tale indice, maggiore è il rischio. Nel caso in esame tale parametro è pari a 1,31: il bacino risulta quindi a rischio *debris flow*.

Per una corretta valutazione del grado di attività di una conoide si è inoltre ricorsi alla valutazione della Magnitudo, cioè della stima dei massimi volumi rimobilizzabili nel bacino.

La determinazione di tale parametro è stata effettuata mediante l'applicazione di alcuni metodi empirici di seguito riportati.

Bottino, Crivellari & Mandrone (1996)	$M = 21241 \cdot Ab^{0,28}$ Dall'interpolazione di sei valori di volumi di colata misurati in occasione di eventi verificatisi nella zona di Ivrea nel 1993 Ab = area del bacino (Km ²)	M = 23.293 mc
---------------------------------------	---	---------------

Hampel (1977)	$M = 150 \cdot Ab \cdot (Sc-3)^{2,3}$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ² Sc = pendenza del conoide (%)	M = 76.063 mc
Marchi & Tecca (1996)	$M = 70000 \cdot Ab$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ²	M = 97.300 mc
Rickenmann & Zimmerman (1997)	$M = (110-2,5 \cdot Sc) \cdot Lcl$ Sc = pendenza del conoide (%) Lcl = lunghezza dell'alveo sul conoide (m)	M = 17.780 mc
Takei (1984)	$M = 13.600 \cdot Ab^{0,61}$ Sulla base di 552 dati raccolti in Giappone Ab = area del bacino (Km ²)	M = 16.626 mc

Tutte le informazioni così raccolte concorrono a dare un'indicazione generale sul grado di pericolosità del conoide analizzato e quindi alla zonizzazione delle aree a differente pericolosità. Dall'analisi del numero di Melton e dalla stima dei volumi massimi rimobilizzabili, tale bacino è da ritenersi quindi a **rischio di lave torrentizie**.

Valutazione delle opere esistenti

Il bacino in esame presenta nel settore a monte dell'abitato di Dalbard diffusi fenomeni di erosione lungo i versanti che delimitano l'impluvio verificatisi durante l'alluvione di ottobre 2000; dopo tale evento calamitoso, è stato realizzato un canale in pietra e malta nel settore a monte di Dalbard; esso presenta una sezione di larghezza 100 cm in testa e altezza 70 cm.

Foto 21 Canale in pietra e malta nel tratto a monte della strada interpoderale di Closet-Dessous



La portata liquida smaltibile da tale sezione nel settore a monte dell'attraversamento della strada poderale (pendenza pari a 30-32%), risulta essere di circa 6 mc/s (valore calcolato sulla base della formula di Chézy); nel tratto più a valle, dove la pendenza si riduce a 25%, l'opera riesce a smaltire circa 4 mc/s. Il dimensionamento di tale opera risulta quindi insufficiente nel caso in cui si verifichi *debris flow*.

Nel tratto a monte dell'attraversamento della strada comunale, il corso d'acqua viene convogliato in una tubazione di diametro Φ 600 con pendenza pari a 18-20 %, la cui portata liquida smaltibile è pari a circa 2 mc/s (vedi tabella allegata).

Il tratto che attraversa il conoide, all'altezza dell'abitato di Larianaz, è convogliato in una tubazione Φ 800 in cemento posizionata sotto la strada, la cui portata smaltibile è pari a circa 3,5 mc/s (vedi tabella allegata).

Foto 22 Alveo del Torrente St-Valentin immediatamente a monte della confluenza con il Torrente Biègne



Si tratta in entrambi i casi di opere che non tengono conto dell'eventuale lava torrentizia, dimensionate in modo tale da contenere la sola portata liquida.

L'individuazione delle fasce di rischio, quindi, è stata effettuata seguendo un metodo geomorfologico; si è pertanto individuato l'alveo attivo e i punti critici quali restringimenti della sezione e tratti intubati.

La fascia A comprende quindi l'impluvio naturale del corso d'acqua e si allarga in corrispondenza dell'imbocco dei tratti intubati e dei bruschi cambiamenti di direzione dell'alveo; la fascia B è collocata esternamente alla precedente e comprende i settori che possono essere inondata per eventi di piena centennali; la fascia C, infine, interessa la porzione di territorio alluvionabile per eventi di piena con tempi di ritorno pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento.

PRESTAZIONI IDRAULICHE DI CONDOTTE DI SCARICO (formula di Chezy)

dati iniziali		dati finali	
coefficiente di riempimento	r = (0 - 1)	angolo al centro (rad)	a
pendenza del tubo (m/m)	i = 0,18	sezione bagnata del tubo (mq)	S
coefficiente di scabrezza del tubo	c = 0,4	perimetro della sezione bagnata del tubo (m)	P
diametro interno del tubo (m)	D = 0,60	raggio medio della sezione bagnata (m)	R

velocità del fluido trasportato (m/s)= V
portata della condotta (l/s)= Q

$$V = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R + c}} \times \sqrt{Ri}$$

$$Q = \frac{87 \times S \times R \times \sqrt{i}}{\sqrt{R + c}}$$

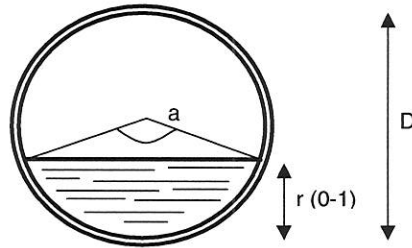
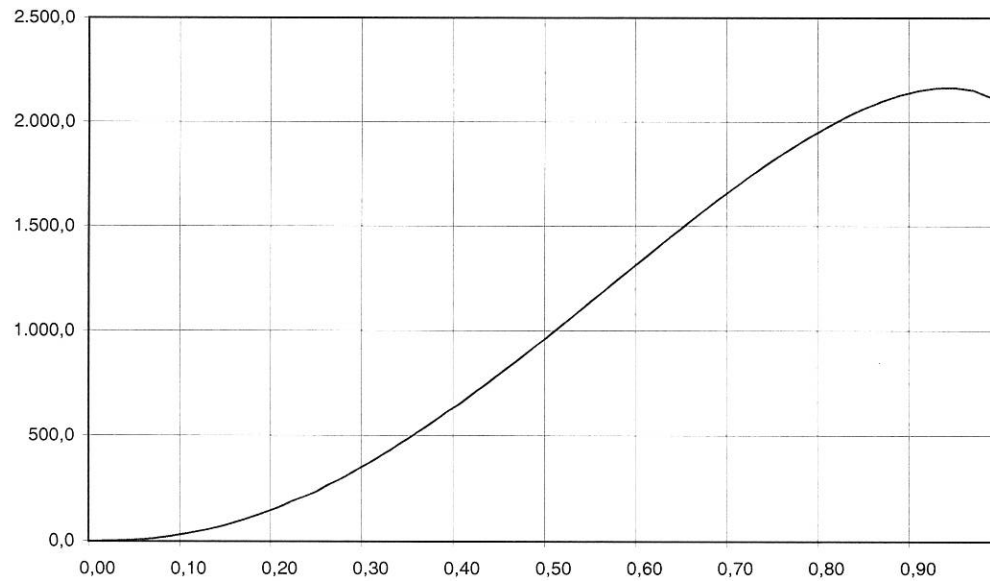


GRAFICO DELLE PORTATE IN L/SEC IN FUNZIONE DEL RIEMPIMENTO



r	i	c	D	a	S	P	R	V	Q
0,00	0,18	0,4	0,60	0	0	0	0	0	0,0
0,02	0,18	0,4	0,60	0,57	0,001	0,170	0,008	0,598	0,8
0,04	0,18	0,4	0,60	0,81	0,004	0,242	0,016	1,103	4,2
0,06	0,18	0,4	0,60	0,99	0,007	0,297	0,023	1,558	10,8
0,08	0,18	0,4	0,60	1,15	0,011	0,344	0,031	1,975	20,9
0,10	0,18	0,4	0,60	1,29	0,015	0,386	0,038	2,363	34,8
0,12	0,18	0,4	0,60	1,41	0,019	0,424	0,045	2,727	52,4
0,14	0,18	0,4	0,60	1,53	0,024	0,460	0,052	3,070	73,9
0,16	0,18	0,4	0,60	1,65	0,029	0,494	0,059	3,394	99,1
0,18	0,18	0,4	0,60	1,75	0,035	0,526	0,066	3,700	128,1
0,20	0,18	0,4	0,60	1,85	0,040	0,556	0,072	3,992	160,7
0,22	0,18	0,4	0,60	1,95	0,046	0,586	0,079	4,270	196,9
0,24	0,18	0,4	0,60	2,05	0,052	0,614	0,085	4,534	236,6
0,26	0,18	0,4	0,60	2,14	0,058	0,642	0,091	4,786	279,6
0,28	0,18	0,4	0,60	2,23	0,065	0,669	0,097	5,027	325,8
0,30	0,18	0,4	0,60	2,32	0,071	0,696	0,103	5,256	375,0
0,32	0,18	0,4	0,60	2,41	0,078	0,722	0,108	5,475	427,1
0,34	0,18	0,4	0,60	2,49	0,085	0,747	0,113	5,684	481,9
0,36	0,18	0,4	0,60	2,57	0,092	0,772	0,119	5,884	539,2
0,38	0,18	0,4	0,60	2,66	0,099	0,797	0,124	6,074	598,8
0,40	0,18	0,4	0,60	2,74	0,106	0,822	0,129	6,255	660,6
0,42	0,18	0,4	0,60	2,82	0,113	0,846	0,133	6,427	724,3
0,44	0,18	0,4	0,60	2,90	0,120	0,870	0,138	6,591	789,7
0,46	0,18	0,4	0,60	2,98	0,127	0,894	0,142	6,746	856,7
0,48	0,18	0,4	0,60	3,06	0,134	0,918	0,146	6,893	924,9
0,50	0,18	0,4	0,60	3,14	0,141	0,942	0,150	7,032	994,2
0,52	0,18	0,4	0,60	3,22	0,149	0,966	0,154	7,164	1.064,3
0,54	0,18	0,4	0,60	3,30	0,156	0,991	0,157	7,287	1.134,9
0,56	0,18	0,4	0,60	3,38	0,163	1,015	0,161	7,402	1.205,9
0,58	0,18	0,4	0,60	3,46	0,170	1,039	0,164	7,509	1.276,9
0,60	0,18	0,4	0,60	3,54	0,177	1,063	0,167	7,609	1.347,7
0,62	0,18	0,4	0,60	3,63	0,184	1,088	0,169	7,700	1.418,0
0,64	0,18	0,4	0,60	3,71	0,191	1,113	0,172	7,784	1.487,5
0,66	0,18	0,4	0,60	3,79	0,198	1,138	0,174	7,859	1.555,9
0,68	0,18	0,4	0,60	3,88	0,205	1,163	0,176	7,926	1.622,9
0,70	0,18	0,4	0,60	3,96	0,211	1,189	0,178	7,985	1.688,1
0,72	0,18	0,4	0,60	4,05	0,218	1,216	0,179	8,035	1.751,2
0,74	0,18	0,4	0,60	4,14	0,224	1,243	0,180	8,077	1.811,9
0,76	0,18	0,4	0,60	4,24	0,231	1,271	0,181	8,109	1.869,6
0,78	0,18	0,4	0,60	4,33	0,237	1,299	0,182	8,132	1.924,1
0,80	0,18	0,4	0,60	4,43	0,242	1,329	0,183	8,144	1.974,8
0,82	0,18	0,4	0,60	4,53	0,248	1,359	0,183	8,146	2.021,2
0,84	0,18	0,4	0,60	4,64	0,254	1,391	0,182	8,135	2.062,7
0,86	0,18	0,4	0,60	4,75	0,259	1,425	0,182	8,112	2.098,5
0,88	0,18	0,4	0,60	4,87	0,264	1,460	0,180	8,075	2.128,0
0,90	0,18	0,4	0,60	5,00	0,268	1,499	0,179	8,021	2.149,9
0,92	0,18	0,4	0,60	5,14	0,272	1,541	0,177	7,948	2.163,0
0,94	0,18	0,4	0,60	5,29	0,276	1,588	0,174	7,849	2.165,0
0,96	0,18	0,4	0,60	5,48	0,279	1,643	0,170	7,716	2.152,4
0,98	0,18	0,4	0,60	5,72	0,281	1,715	0,164	7,524	2.117,1
1,00	0,18	0,4	0,60	6,28	0,283	1,885	0,150	7,032	1.988,4

PRESTAZIONI IDRAULICHE DI CONDOTTE DI SCARICO (formula di Chezy)

dati iniziali		dati finali	
coefficiente di riempimento $r =$	(0 - 1)	angolo al centro (rad) a	
pendenza del tubo (m/m) $i =$	0,1	sezione bagnata del tubo (mq) S	
coefficiente di scabrezza del tubo $c =$	0,4	perimetro della sezione bagnata del tubo (m) P	
diametro interno del tubo (m) $D =$	0,80	raggio medio della sezione bagnata (m) R	

velocità del fluido trasportato (m/s) = V
 portata della condotta (l/s) = Q

$$V = \frac{87 \sqrt{R}}{\sqrt{R + c}} \times \sqrt{Ri}$$

$$Q = \frac{87 \times S \times R \times \sqrt{i}}{\sqrt{R + c}}$$

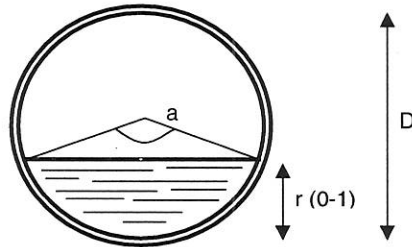
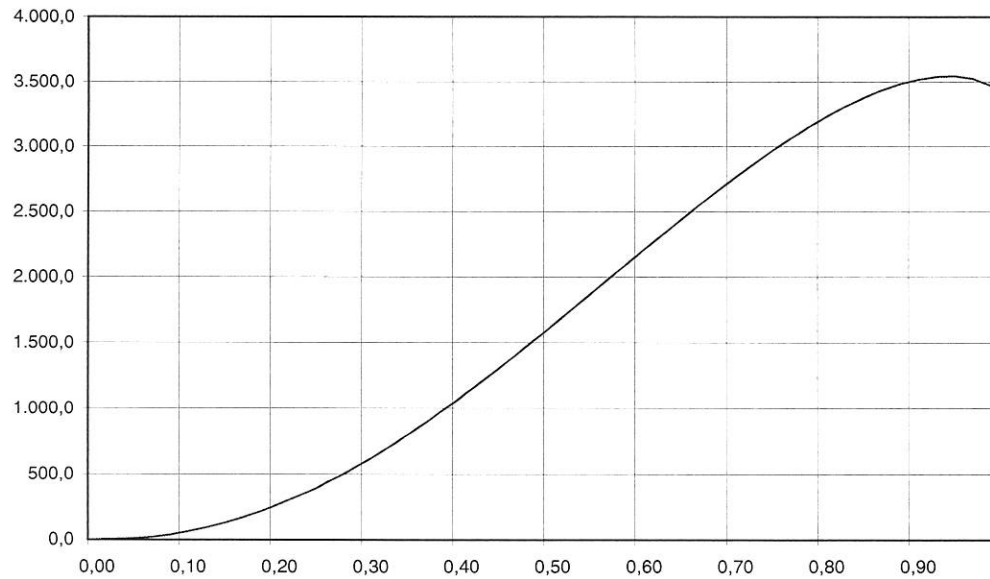


GRAFICO DELLE PORTATE IN L/SEC IN FUNZIONE DEL RIEMPIMENTO



r	i	c	D	a	S	P	R	V	Q
0,00	0,1	0,4	0,80	0	0	0	0	0	0,0
0,02	0,1	0,4	0,80	0,57	0,002	0,227	0,011	0,578	1,4
0,04	0,1	0,4	0,80	0,81	0,007	0,322	0,021	1,057	7,1
0,06	0,1	0,4	0,80	0,99	0,012	0,396	0,031	1,484	18,3
0,08	0,1	0,4	0,80	1,15	0,019	0,459	0,041	1,874	35,3
0,10	0,1	0,4	0,80	1,29	0,026	0,515	0,051	2,235	58,5
0,12	0,1	0,4	0,80	1,41	0,034	0,566	0,060	2,572	87,9
0,14	0,1	0,4	0,80	1,53	0,043	0,614	0,070	2,888	123,5
0,16	0,1	0,4	0,80	1,65	0,052	0,658	0,079	3,186	165,4
0,18	0,1	0,4	0,80	1,75	0,062	0,701	0,088	3,468	213,4
0,20	0,1	0,4	0,80	1,85	0,072	0,742	0,096	3,735	267,3
0,22	0,1	0,4	0,80	1,95	0,082	0,781	0,105	3,989	327,1
0,24	0,1	0,4	0,80	2,05	0,093	0,819	0,113	4,230	392,4
0,26	0,1	0,4	0,80	2,14	0,104	0,856	0,121	4,460	463,1
0,28	0,1	0,4	0,80	2,23	0,115	0,892	0,129	4,679	539,1
0,30	0,1	0,4	0,80	2,32	0,127	0,927	0,137	4,887	619,9
0,32	0,1	0,4	0,80	2,41	0,139	0,962	0,144	5,086	705,3
0,34	0,1	0,4	0,80	2,49	0,151	0,996	0,151	5,276	795,1
0,36	0,1	0,4	0,80	2,57	0,163	1,030	0,158	5,457	888,9
0,38	0,1	0,4	0,80	2,66	0,175	1,063	0,165	5,629	986,5
0,40	0,1	0,4	0,80	2,74	0,188	1,096	0,171	5,793	1.087,6
0,42	0,1	0,4	0,80	2,82	0,200	1,128	0,178	5,948	1.191,7
0,44	0,1	0,4	0,80	2,90	0,213	1,160	0,184	6,096	1.298,6
0,46	0,1	0,4	0,80	2,98	0,226	1,193	0,189	6,236	1.407,9
0,48	0,1	0,4	0,80	3,06	0,239	1,225	0,195	6,369	1.519,3
0,50	0,1	0,4	0,80	3,14	0,251	1,257	0,200	6,495	1.632,3
0,52	0,1	0,4	0,80	3,22	0,264	1,289	0,205	6,613	1.746,6
0,54	0,1	0,4	0,80	3,30	0,277	1,321	0,210	6,724	1.861,8
0,56	0,1	0,4	0,80	3,38	0,290	1,353	0,214	6,827	1.977,5
0,58	0,1	0,4	0,80	3,46	0,302	1,385	0,218	6,924	2.093,2
0,60	0,1	0,4	0,80	3,54	0,315	1,418	0,222	7,013	2.208,5
0,62	0,1	0,4	0,80	3,63	0,327	1,451	0,226	7,096	2.323,1
0,64	0,1	0,4	0,80	3,71	0,340	1,484	0,229	7,171	2.436,3
0,66	0,1	0,4	0,80	3,79	0,352	1,517	0,232	7,239	2.547,7
0,68	0,1	0,4	0,80	3,88	0,364	1,551	0,235	7,299	2.656,8
0,70	0,1	0,4	0,80	3,96	0,376	1,586	0,237	7,352	2.763,1
0,72	0,1	0,4	0,80	4,05	0,387	1,621	0,239	7,397	2.866,0
0,74	0,1	0,4	0,80	4,14	0,399	1,657	0,241	7,434	2.964,9
0,76	0,1	0,4	0,80	4,24	0,410	1,694	0,242	7,463	3.059,2
0,78	0,1	0,4	0,80	4,33	0,421	1,732	0,243	7,484	3.148,1
0,80	0,1	0,4	0,80	4,43	0,431	1,771	0,243	7,495	3.230,9
0,82	0,1	0,4	0,80	4,53	0,441	1,812	0,243	7,496	3.306,8
0,84	0,1	0,4	0,80	4,64	0,451	1,855	0,243	7,487	3.374,7
0,86	0,1	0,4	0,80	4,75	0,460	1,900	0,242	7,466	3.433,7
0,88	0,1	0,4	0,80	4,87	0,468	1,947	0,241	7,433	3.482,2
0,90	0,1	0,4	0,80	5,00	0,476	1,998	0,238	7,385	3.518,7
0,92	0,1	0,4	0,80	5,14	0,484	2,054	0,235	7,318	3.540,8
0,94	0,1	0,4	0,80	5,29	0,490	2,117	0,232	7,230	3.545,2
0,96	0,1	0,4	0,80	5,48	0,496	2,191	0,226	7,110	3.526,0
0,98	0,1	0,4	0,80	5,72	0,500	2,286	0,219	6,937	3.470,4
1,00	0,1	0,4	0,80	6,28	0,503	2,513	0,200	6,495	3.264,6

9. *Sbocco del Torrente Biègne*

Il bacino del Torrente Biègne, principale affluente del Torrente Grand-Valey, ha origine da un ampio anfiteatro compreso tra il Mont Dzerbion e la Cime Botta; più precisamente esso è limitato ad Ovest da un marcato crinale che va dal Mont Dzerbion a Châtillon, a Nord / Nord-Est dallo spartiacque che limita la Val d' Ayas fino alla Cime Botta, a Sud-Est da una leggera dorsale che dalla Cime Botta digrada in Dora.

La pendenza media del bacino è mediamente accentuata, specie nel tratto sommitale, interrotto dagli ampi terrazzi glaciali di Nissod-Travaz, di Perriere e di Domianaz. In corrispondenza di tali terrazzi il Torrente Grand Valey e il Torrente Biègne formano gole rocciose. Dal punto di vista geologico si rilevano affioramenti di Calcescisti e pietre verdi.

Foto 23 Vista panoramica del tratto in conoide; a sinistra nella foto si osserva il T. St-Valentin che si unisce con il T. St-Vincent in conoide.



I depositi quaternari, data l'acclività dei versanti, sono in genere discontinui e sottili, fatta eccezione per i terreni glaciali dei vari terrazzi e per l'accumulo fluvio-lacustre della piana di Saint-Vincent che il torrente incide nel suo tratto terminale.

I due torrenti principali del reticolo idrografico, che confluiscono nei pressi dell'abitato di Saint-Vincent, presentano un profilo di fondo a pendenza media elevata e sono dunque in fase di scavo per gran parte del loro percorso, in roccia nel tratto mediano e superiore, nei depositi fluvio-lacustri nel tratto terminale. L'unico tratto in fase di deposito è il settore di conoide, che precede di poco la confluenza con la Dora.

Foto 24 Alveo del T. di St-Vincent dopo l'alluvione 2000 nel tratto immediatamente a monte della confluenza nella Dora Baltea.



La superficie del bacino in esame è di circa 10,0 Km² di cui 4,4 Km² interessati dal bacino del Biègne e 5,6 Km² da quello del Grand-Valey; la quota massima raggiunge i 2.719 m s.l.m., mentre la sezione di chiusura è situata a quota 430 m s.l.m. La lunghezza dell'asta principale (quella cioè del Grand-Valey) protratta fino allo spartiacque misura 6.087 m, mentre quella del suo maggiore affluente (quella cioè del Biègne) misura 4.720 m dallo spartiacque al punto di confluenza con il Grand-Valey.

La valutazione della portata di progetto è stata effettuata mediante l'applicazione del modello numerico Hec-1 per la simulazione dei processi idrologici.

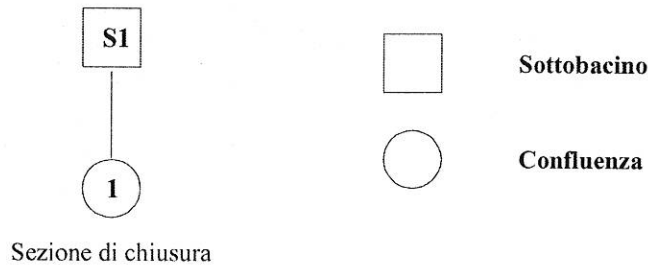
Si è quindi proceduto alla valutazione della portata di progetto in tre punti principali:

1. a monte della confluenza con il Torrente Grand-Valey
2. a monte della confluenza con il S.Valentino
3. a monte della confluenza con la Dora Baltea

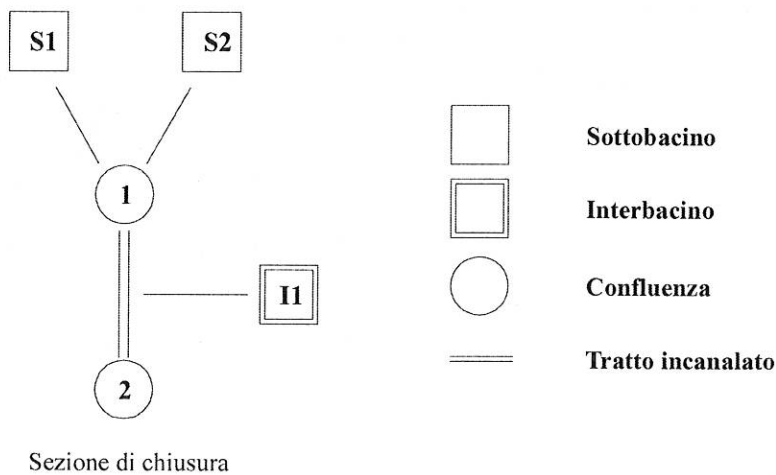
I dati di ingresso sono la morfometria del bacino, la geometria della sezione degli alvei, tipi ed uso del suolo e dati pluviometrici.

Per l'applicazione di tale Metodo si dovrà quindi definire il modello di rete di drenaggio del bacino per i tre punti in cui si è deciso di calcolare la portata.

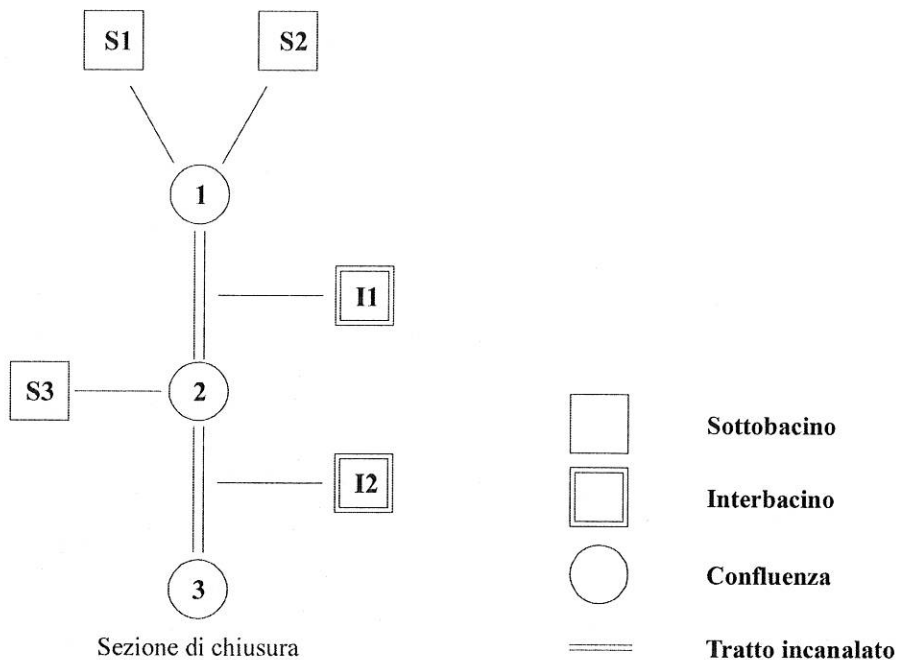
1. Modello di rete di drenaggio del Bacino a monte della confluenza con il Grand-Valey.



2. Modello di rete di drenaggio del Bacino a monte della confluenza con il S.Valentino.



3. Modello di rete di drenaggio del Bacino a monte della confluenza con la Dora Baltea.



La fase più delicata è la determinazione del coefficiente CN che è stata eseguita sulla base della permeabilità e dell'uso del suolo.

Tale parametro è di notevole importanza in quanto indica l'attitudine del bacino a produrre deflusso (maggiore è il suo valore, maggiore è la sua attitudine a produrre deflusso).

Il valore del CN è letto in una tabella a doppia entrata composta da n righe (classi di uso del suolo) e 4 colonne (tipi idrologici di suolo). La valutazione di quest'ultimo parametro, cioè il tipo idrologico di suolo, è stata estrapolata in base alla reinterpretazione delle carte geologiche tradizionali in termini di permeabilità.

Tabella 5 Percentuali di uso del suolo per ogni tipo idrologico riscontrato. L'indagine è stata condotta per ogni sottobacino ed interbacino.

S1: sottobacino 1 (Torrente Biègne)

%	A	B	C	D
Bosco	33,5	0,0	0,7	0,0
Pascolo	19,6	0,0	1,1	0,0
Copertura erbacea	13,4	0,0	0,0	0,0
Cespugli	1,8	0,0	0,7	0,0

Detriti	0,5	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	11,2	0,0
Insedimenti	1,1	0,0	0,0	0,0
Prato	15,0	0,0	1,4	0,0

S2: sottobacino 2 (Torrente Grand-Valey)

%	A	B	C	D
Bosco	22,8	0,0	20,3	0,0
Pascolo	0,0	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	3,9	0,0	0,5	0,0
Cespugli	0,0	0,0	0,0	0,0
Detriti	2,5	0,0	2,7	0,0
Rocce	0,9	0,0	26,7	0,0
Insedimenti	1,4	0,0	0,4	0,0
Prato	16,0	0,0	2,0	0,0

I1: Interbacino 1

%	A	B	C	D
Bosco	0,0	0,0	0,0	0,0
Pascolo	0,0	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	0,0	0,0	0,0	0,0
Cespugli	0,0	0,0	0,0	0,0
Detriti	0,0	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	0,0	0,0
Insedimenti	13,3	0,0	0,0	0,0
Prato	80,0	6,7	0,0	0,0

S3: sottobacino 3 (Torrente S.Valentino)

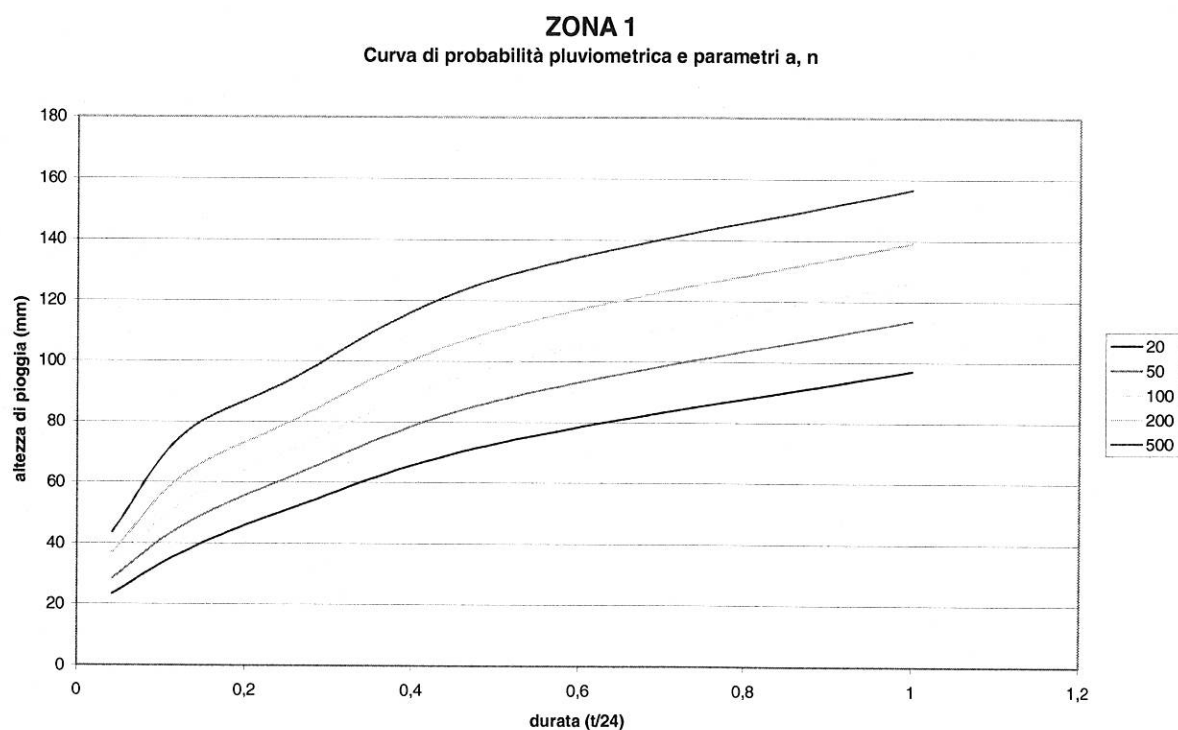
%	A	B	C	D
Bosco	20,1	0,0	2,2	0,0
Pascolo	7,2	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	12,2	0,0	2,9	0,0
Cespugli	5,0	0,0	0,0	0,0
Detriti	2,9	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	5,8	0,0
Insedimenti	6,5	0,0	0,0	0,0
Prato	34,5	0,0	0,7	0,0

I2: Interbacino 2

%	A	B	C	D
Bosco	0,0	0,0	0,0	0,0
Pascolo	0,0	0,0	0,0	0,0
Copertura erbacea	0,0	0,0	0,0	0,0
Cespugli	0,0	0,0	0,0	0,0
Detriti	0,0	0,0	0,0	0,0
Rocce	0,0	0,0	0,0	0,0
Insedimenti	4,3	0,0	0,0	0,0
Prato	93,9	0,0	0,0	0,0

Si distinguono inoltre 3 classi di imbibimento del suolo, AMC I, AMC II, AMC III, (in ordine crescente di imbibimento) in funzione della piovosità dei 5 giorni antecedenti l'evento considerato; per ognuna di esse si otterrà un diverso valore di CN (CN I, CN II, CN III). La classe AMC III sarà quindi quella che fornirà il valore di portata di progetto più cautelativo.

Nel grafico successivo si riporta la curva di probabilità pluviometrica per la Zona idrografica di riferimento:



I valori necessari per la compilazione dei file sono i seguenti:

	SUP (Kmq)	CN II	CN III	L asta (m)	Ia (%)
S1	4,39	39	60	4720	-
S2	5,62	62	79	4985	-
I1	0,30	38	59	763	30
S3	1,39	38	58	4260	-
I2	0,07	31	52	339	0,32

dove:

- per SUP si intende la superficie del sottobacino (o interbacino);
 CN II si intende il valore di CN (curve number) per la seconda classe di imbibimento (AMC II);
 CN III si intende il valore di CN (curve number) per la terza classe di imbibimento (AMC III);
 L lunghezza dell'asta principale;
 Ia pendenza media dell'asta principale (%).

Inserendo i dati necessari alla compilazione del file si ottengono quindi i seguenti valori di portata in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino:

T rit	Q1	Q2	Q3
20 anni	3,39 mc/s	15,01 mc/s	15,80 mc/s
100 anni	7,19 mc/s	27,90 mc/s	29,40 mc/s
200 anni	9,03 mc/s	34,63 mc/s	36,54 mc/s

dove

- Q1 = portata di progetto con sezione di chiusura a monte della confluenza con il Grand-Valey.
 Q2 = portata di progetto con sezione di chiusura a monte della confluenza con il S.Valentino.
 Q3 = portata di progetto con sezione di chiusura a monte della confluenza in Dora.

Il valore preso in esame è quello ricavato per la terza classe di imbibimento (AMC III), quella cioè a maggiore imbibimento, in quanto esso costituisce il valore più cautelativo.

La portata così ottenuta rappresenta però solamente la portata di progetto liquida, senza prendere in considerazione l'eventuale trasporto solido.

In base ai dati storici e alla particolare morfologia del conoide, però, si può ritenere che l'accrescimento della struttura sia avvenuto per *debris flows* successivi.

Sono questi miscele solido-liquide ad elevata densità in grado di percorrere rapidamente lunghe distanze e di trasportare blocchi anche di grandi dimensioni. Il meccanismo d'innescò che le governa è costituito dalla concomitanza di due fenomeni principali: la disponibilità di materiale sciolto su versante o nell'alveo e il verificarsi di precipitazioni di intensità superiore ad una certa soglia. Le colate detritiche costituiscono quindi un fenomeno di instabilità estremamente pericoloso.

La propensione mostrata dal bacino per la formazione di fenomeni di questa natura, oltreché su base storica, può essere valutata mediante il cosiddetto *indice di Melton*.

Tale parametro deriva dall'applicazione della seguente relazione:

$$Mel = (Hmax-Hmin) \cdot A^{-1/2}$$

in cui:

Hmax = quota massima del bacino idrografico (Km)

Hmin = quota dell'apice del conoide (Km)

A = superficie del bacino idrografico (Kmq)

In base all'analisi condotta da Melton in Arizona, se tale valore supera 0,5 il bacino è a rischio di *debris flow*; maggiore è tale indice, maggiore è il rischio. Nel caso in esame tale parametro risulta essere pari a 1,04 per il Bacino del Biègne e 0,90 per il Bacino del Grand-Valey. L'intero bacino mostra quindi propensione alla formazione di *debris flow*. Una delle caratteristiche principali di tale fenomeno è la modalità di avanzamento: la lava torrentizia si muove infatti sotto forma di ondate separate da intervalli più o meno lunghi. E' proprio durante questi *impulsi* che si verifica la cosiddetta portata di picco di una colata. La valutazione di tale valore, in base a quanto studiato da TAKAHASHI (1991), può essere anche **10 volte** superiore alla portata massima liquida.

Per una corretta valutazione del grado di attività di una conoide si è inoltre ricorsi alla valutazione della Magnitudo, cioè della stima dei massimi volumi rimobilizzabili nel bacino. La determinazione di tale parametro è stata effettuata mediante l'applicazione di alcuni metodi empirici di seguito riportati.

Bottino, Crivellari & Mandrone (1996)	$M = 21241 \cdot Ab^{0,28}$ Dall'interpolazione di sei valori di volumi di colata misurati in occasione di eventi verificatisi nella zona di Ivrea nel 1993 Ab = area del bacino (Km ²)	M = 32.162 mc
Hampel (1977)	$M = 150 \cdot Ab \cdot (Sc-3)^{2,3}$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ² Sc = pendenza del conoide (%)	M = 569.385 mc
Marchi & Tecca (1996)	$M = 70000 \cdot Ab$ Ab = area del bacino (Km ²), per aree < 10 Km ²	M = 308.000 mc
Rickenmann & Zimmermann (1997)	$M = (110 - 2,5 \cdot Sc) \cdot Lcl$ Sc = pendenza del conoide (%) Lcl = lunghezza dell'alveo sul conoide (m)	M = 58.455 mc
Takei (1984)	$M = 13.600 \cdot Ab^{0,61}$ Sulla base di 552 dati raccolti in Giappone Ab = area del bacino (Km ²)	M = 33.577 mc

Tutte le informazioni così raccolte concorrono a dare un'indicazione generale sul grado di pericolosità del conoide analizzato e quindi alla zonizzazione delle aree a differente pericolosità. Dall'analisi del numero di Melton e dalla stima dei volumi massimi rimobilizzabili, tale bacino è da ritenersi quindi a **rischio di lave torrentizie**.

Foto 25-26 Evidenti forme di erosione e di deposito nel tratto terminale del conoide



Valutazione delle opere idrauliche esistenti

Il torrente in esame segue il proprio corso naturale fino a monte dell'abitato di Domianaz, dove esso scorre per circa 50 m all'interno di un'arginatura in pietra e malta in grado di smaltire ampiamente la portata di progetto liquida; essa infatti è in grado di smaltire una portata di circa 68 mc/s a fronte di una portata di progetto liquida di circa 7 mc/s (Trit 100 anni) e 9 mc/s (Trit 200 anni). A valle di tale tratto, esso riprende il proprio corso naturale fino in corrispondenza della frazione Néran dove viene nuovamente incanalato in un'arginatura in pietra e malta che nel tratto a monte del ponte presenta una sezione in grado di smaltire circa 156 mc/s di portata liquida. La sezione nel tratto a valle di tale ponte si riduce leggermente e smaltisce una portata liquida di circa 92 mc/s.

Foto 27 Parte sommitale del cunettone in pietra e malta nei pressi della loc. Neyran



Foto 28 Cunettone in pietra e malta nei pressi della Tour de Néran



La fascia A comprende quindi l'impluvio naturale del corso d'acqua e si allarga in corrispondenza dei restringimenti di sezione e delle zone che da un punto di vista geomorfologico costituiscono dei punti di possibile disalveamento; la fascia B è collocata esternamente alla precedente e comprende i settori che possono essere inondati per eventi di piena centennali; la fascia C, infine, interessa la porzione di territorio alluvionabile per eventi di piena con tempi di ritorno pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento.

Foto 29 T. Biègne immediatamente a monte della confluenza con il T. Grand-Valey; si può osservare un restringimento di sezione e una riduzione dell'altezza dell'argine destro.



6 CONCLUSIONI

Il presente studio costituisce una descrizione generale dei processi che possono avere influenza sulla dinamica dei corsi d'acqua in occasione di eventi idrogeologici per quanto riguarda il Comune di Châtillon. Esso ha quindi lo scopo di fornire una descrizione e una delimitazione degli ambiti soggetti a fenomeni di inondazione con l'individuazione di classi di pericolosità.

Ci si è avvalsi quindi di diversi metodi per l'individuazione delle fasce di rischio, primo tra i quali il criterio geomorfologico, basato su caratteri direttamente osservabili sul terreno; questo metodo, quando possibile, è stato integrato con studi idrologici-idraulici e rilievi aerei relativi a eventi di piena gravosi.

La descrizione e la perimetrazione degli ambiti soggetti a rischio di inondazione si riferisce alla situazione osservata all'atto della stesura del presente studio (marzo 2002). Va tenuto presente quindi che tali condizioni sono per loro stessa natura soggette ad evoluzione, fatto che dovrebbe indurre ad una continua osservazione dei principali fenomeni rilevati e ad una accurata manutenzione delle opere di difesa idraulica esistenti.

INDICE

1	Premessa	1
2	Idrografia generale.....	1
2.1	Torrente Marmore.....	1
2.2	Torrente Pessey.....	2
2.3	Torrente Moriolaz.....	2
2.4	Corsi d'acqua della collina	2
3	Caratteristiche pluviometriche della Valtournenche	3
4	Valutazione della portata di progetto.....	6
5	Elaborati predisposti	10
5.1	Carta dei dissesti relativa alla pericolosità da inondazione	11
5.2	Carta della dinamica fluviale e delle opere di difesa idraulica esistenti.....	11
5.2.1	Note descrittive relative alle Carte di Analisi.....	12
5.3	Carta prescrittiva di sintesi	16
5.3.1	Definizione delle fasce di rischio per inondazione.....	16
5.3.2	Disciplina d'uso delle diverse fasce	18
5.3.3	Approfondimenti	21
6	Conclusioni.....	59

ALLEGATI


```

X   X  XXXXXXXX  XXXXX           X
X   X X          X   X          XX
X   X X          X                   X
XXXXXXX XXXX    X           XXXXX  X
X   X X          X                   X
X   X X          X   X          X
X   X XXXXXXXX  XXXXX           XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

*****
BACINO DEL FORRENTE MERLIN
SEZIONE DI CHIUSURA MERLIN
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1 CON
TEMPO DI RITORNO 20 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 2 ORE

```

TOTAL RAINFALL = 70.20, TOTAL LOSS = 62.36, TOTAL EXCESS = 7.84

STATION BAC-1

		(O) OUTFLOW										(L) PRECIP,		(X) EXCESS	
		.00	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.00	.00	.00	.00
		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.	2.	1.	0.	
DAHRMN	PER	-----													
150000	10														
150015	20														LLLLLLLLLL
150030	30														LLLLLLLLLL
150045	40														LLLLLLLLLL
150100	50														LLLLLLLLLL
150115	60														LLLLLLLLLL
150130	70														LLLLLLLLLL
150145	80														LLLLLLLLLL
150200	90														LLLLLLLLLL
150215	100														LLLLLLLLLL
150230	110														LLLLLLLLLL
150245	120														LLLLLLLLLL
150300	130														LLLLLLLLLL
150315	140														LLLLLLLLLL
150330	150														LLLLLLLLLL
150345	160														LLLLLLLLLL
150400	170														LLLLLLLLLL
150415	180														LLLLLLLLLL
150430	190														LLLLLLLLLL
150445	200														LLLLLLLLLL
150500	210														LLLLLLLLLL
150515	220														LLLLLLLLLL
150530	230														LLLLLLLLLL
150545	240														LLLLLLLLLL
150600	250														LLLLLLLLLL
150615	260														LLLLLLLLLL
150630	270														LLLLLLLLLL
150645	280														LLLLLLLLLL
150700	290														LLLLLLLLLL
150715	300														LLLLLLLLLL
150730	310														LLLLLLLLLL
150745	32.0														LLLLLLLLLL
150800	33.0														LLLLLLLLLL
150815	34.0														LLLLLLLLLL
150830	35.0														LLLLLLLLLL
150845	36.0														LLLLLLLLLL
150900	37.0														LLLLLLLLLL
150915	38.0														LLLLLLLLLL
150930	39.0														LLLLLLLLLL
150945	40.0														LLLLLLLLLL
151000	41.0														LLLLLLLLLL
151015	42.0														LLLLLLLLLL
151030	43.0														LLLLLLLLLL
151045	44.0														LLLLLLLLLL
151100	45.0														LLLLLLLLLL
151115	46.0														LLLLLLLLLL
151130	47.0														LLLLLLLLLL
151145	48.0														LLLLLLLLLL
151200	49.0														LLLLLLLLLL
151215	50.0														LLLLLLLLLL
151230	51.0														LLLLLLLLLL
151245	52.0														LLLLLLLLLL
151300	53.0														LLLLLLLLLL
151315	540														LLLLLLLLLL
151330	550														LLLLLLLLLL
151345	560														LLLLLLLLLL
151400	570														LLLLLLLLLL
151415	580														LLLLLLLLLL
151430	590														LLLLLLLLLL
151445	600														LLLLLLLLLL

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
HYDROGRAPH AT	BAC-1	0.42	12.00	.15	.04	.01	.42		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X   X XXXXXXXX  XXXXX          X
X   X X         X   X         XX
X   X X         X             X
XXXXXXX XXXX   X             XXXXX X
X   X X         X             X
X   X X         X   X         X
X   X XXXXXXXX  XXXXX         XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW. THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE. THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY, DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE MERLIN
SEZIONE DI CHIUSURA MERLIN A QUOTA 530 m s.l.m.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 100 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 8 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-1	0.84	8.00	.24	.06	.02	.42		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X          X      X  XX
X      X  X          X          X
XXXXXXX  XXXX      X          XXXXX  X
X      X  X          X          X
X      X  X          X      X  X
X      X  XXXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE. THE DEFINITION OF -AMSKK- ON
 RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT
 DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY, DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

.....
BACINO DEL TORRENTE MERLIN
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 530 m s.l.m.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI: ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 7 ORE
.....

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
	HYDROGRAPH AT								
+	BAC-1	1.07	7.00	.28	.07	.03	.42		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X   X XXXXXXXX XXXXX           X
X   X X           X   X       XX
X   X X           X           X
XXXXXXX XXXX           X       XXXXX X
X   X X           X           X
X   X X           X   X       X
X   X XXXXXXXX XXXXX           XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL. LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

.....
BACINO DEL TORRENTE BARMUSSE
SEZIONE DI CHIUSURA BARMUSSE
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 20 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 12 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-1	1.56	12.00	.60	.15	.06	1.83		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***


```

X   X XXXXXXXX   XXXXX           X
X   X X          X   X          XX
X   X X          X                X
XXXXXXXX XXXX    X                XXXXX X
X   X X          X                X
X   X X          X   X          X
X   X XXXXXXXX   XXXXX           XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW. THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE. THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION. NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY, DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

.....
BACINO DEL TORRENTE BARMUSSE
SEZIONE DI CHIUSURA BARMUSSE
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 100 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 11 ORE
.....

```

TOTAL RAINFALL = 92.95, TOTAL LOSS = 76.54, TOTAL EXCESS = 16.41

STATION BAC-1

DAHRMN PER	(O) OUTFLOW										(L) PRECIP,	(X) EXCESS
	.0	.4	.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6		
150000 10
150015 20	LLLLLLLLLLLLLLLL
150030 30	LLLLLLLLLLLLLLLL
150045 40	LLLLLLLLLLLLLLLL
150100 50	LLLLLLLLLLLLLLLL
150115 60	LLLLLLLLLLLLLLLL
150130 70	LLLLLLLLLLLLLLLL
150145 80	LLLLLLLLLLLLLLLL
150200 90	LLLLLLLLLLLLLLLL
150215 100	LLLLLLLLLLLLLLLL
150230 110	LLLLLLLLLLLLLLLL
150245 120	LLLLLLLLLLLLLLLL
150300 130	LLLLLLLLLLLLLLLL
150315 140	LLLLLLLLLLLLLLLL
150330 150	LLLLLLLLLLLLLLLL
150345 160	LLLLLLLLLLLLLLLL
150400 170	LLLLLLLLLLLLLLLL
150415 180	LLLLLLLLLLLLLLLL
150430 190	LLLLLLLLLLLLLLLL
150445 200	LLLLLLLLLLLLLLLL
150500 210	LLLLLLLLLLLLLLLL
150515 220	LLLLLLLLLLLLLLLL
150530 230	LLLLLLLLLLLLLLLL
150545 240	LLLLLLLLLLLLLLLL
150600 25.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150615 26.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150630 27.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150645 28.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150700 29.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150715 30.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150730 31.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150745 32.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150800 33.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150815 34.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150830 35.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150845 36.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150900 37.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150915 38.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150930 39.0	LLLLLLLLLLLLLXX
150945 40.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151000 41.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151015 42.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151030 43.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151045 44.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151100 45.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151115 46.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151130 47.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151145 48.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151200 49.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151215 50.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151230 51.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151245 52.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151300 53.0	LLLLLLLLLLLLLXX
151315 540	LLLLLLLLLLLLLXX
151330 550	LLLLLLLLLLLLLXX
151345 560	LLLLLLLLLLLLLXX
151400 570	LLLLLLLLLLLLLXX
151415 580	LLLLLLLLLLLLLXX
151430 590	LLLLLLLLLLLLLXX
151445 600	LLLLLLLLLLLLLXX

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
HYDROGRAPH AT	BAC-1	3.21	11.00	1.37	.35	.13	1.83		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X   X XXXXXXXX   XXXXX           X
X   X X         X   X           XX
X   X X         X                 X
XXXXXXX XXXX     X             XXXXX X
X   X X         X                 X
X   X X         X   X           X
X   X XXXXXXXX   XXXXX           XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE BARMUSSE
SEZIONE DI CHIUSURA BARMUSSE
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 11 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
HYDROGRAPH AT	BAC-1	4.00	11.00	1.80	.46	.18	1.83		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
HYDROGRAPH AT	BAC-1	0.91	12.25	.33	.08	.03	1.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***


```

X      X XXXXXXXX XXXXX      X
X      X X      X      X      XX
X      X X      X      X      X
XXXXXXX XXXX      X      XXXXX X
X      X X      X      X      X
X      X X      X      X      X
X      X XXXXXXXX XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE S.VALENTINO
SEZIONE DI CHIUSURA S.VALENTINO
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1 CON TEMPO DI RITORNO 100 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 12 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
HYDROGRAPH AT	BAC-1	2.04	12.00	.92	.23	.09	1.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X      X      X      XX
X      X  X      X      X      X
XXXXXXXX XXXX    X      XXXXX  X
X      X  X      X      X      X
X      X  X      X      X      X
X      X  XXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW. THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE. THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION. NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY, DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE S.VALENTINO
SEZIONE DI CHIUSURA S.VALENTINO
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 12 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+ HYDROGRAPH AT	BAC-1	2.59	12.00	1.22	.32	.12	1.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X      X      X      XX
X      X  X      X      X      X
XXXXXXXX XXXX      X      XXXXX  X
X      X  X      X      X      X
X      X  X      X      X      X
X      X  XXXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

*****
EAGLINO DEL FORRENTE BIÈGNE
SEZIONE DI CHIUSURA BIÈGNE
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 20 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 12 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-1	3.39	12.00	1.30	.33	.13	4.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+ HYDROGRAPH AT	BAC-1	7.19	12.00	3.33	.85	.33	4.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X        X      X    XX
X      X  X        X        X    X
XXXXXXX  XXXX      X          XXXXX  X
X      X  X        X        X    X
X      X  X        X      X    X
X      X  XXXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE BIEGNE
SEZIONE DI CHIUSURA BIEGNE
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 2 ORE

```


RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-1	9.05	11.00	4.05	1.04	.40	4.39		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***


```

X      X  XXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X      X      X      XX
X      X  X      X      X      X
XXXXXXXX XXXX      X      XXXXX  X
X      X  X      X      X      X
X      X  X      X      X      X
X      X  XXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

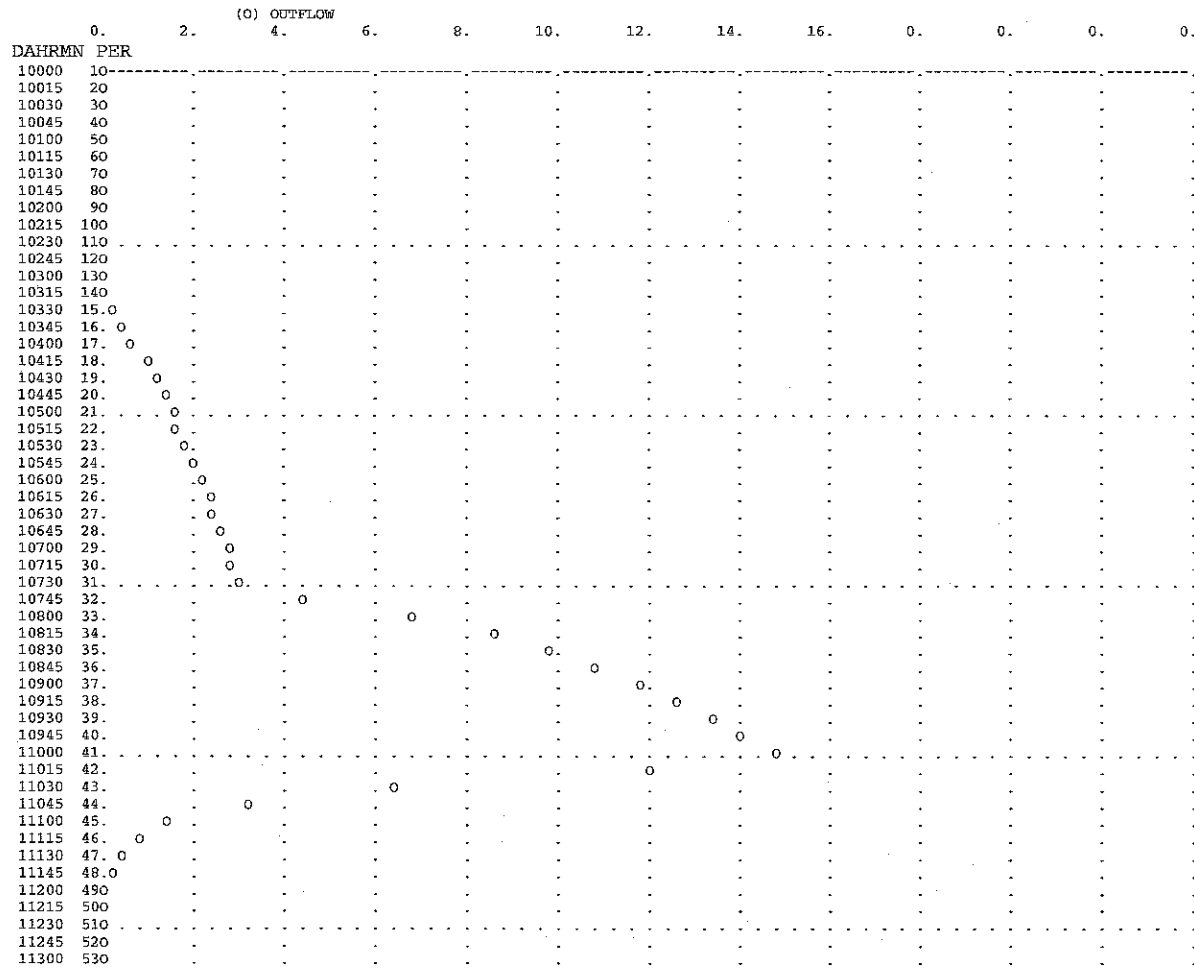
```

BACINO DEL TORRENTE BIEGNE - GRAND VALEY
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 475 m S.L.M.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 20 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 10 ORE

```

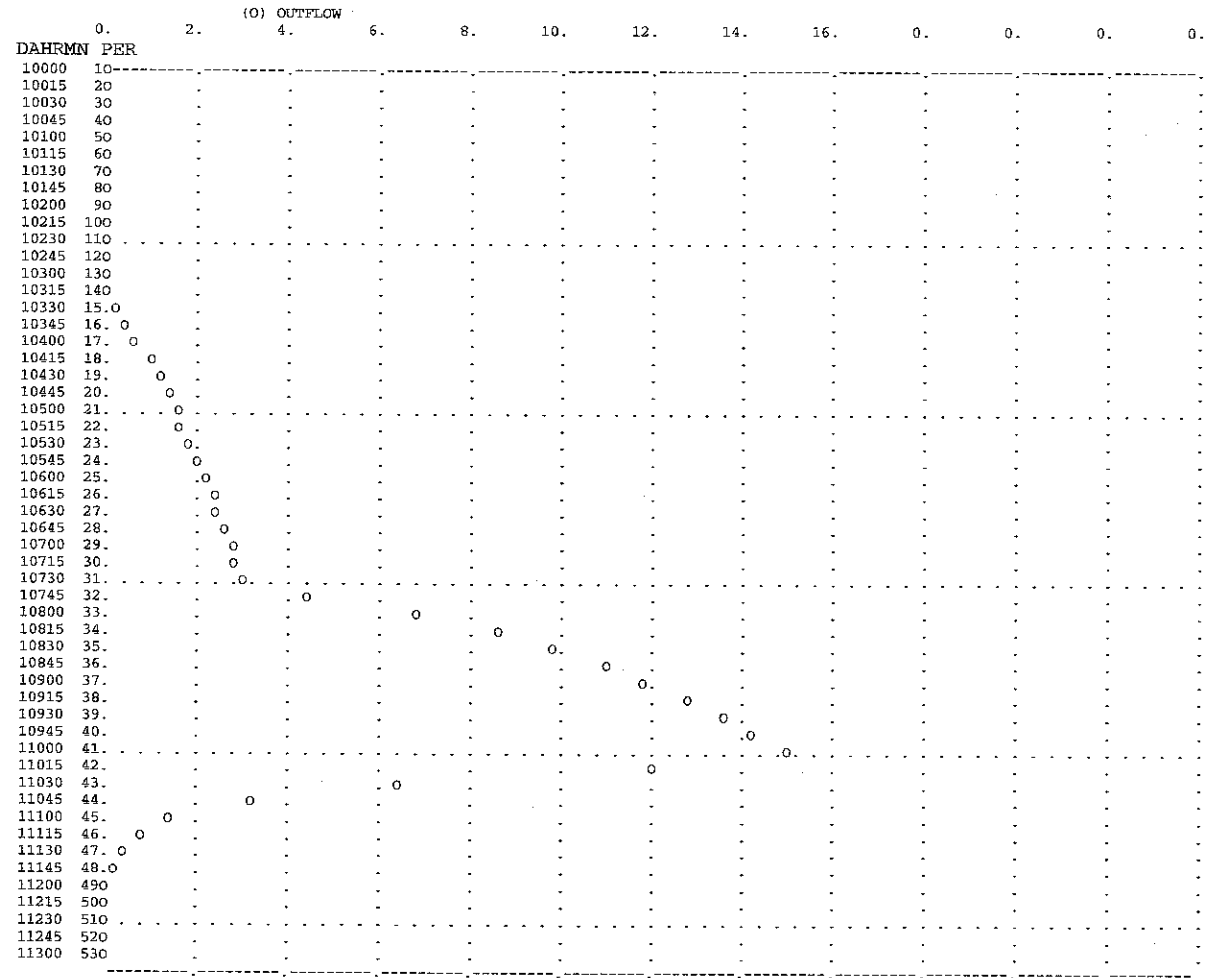

COMBINE HYDROGRAPHS BAC-S1+BAC-S2

STATION STA-1



COMBINE HYDROGRAPHS

STATION STA-2



RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
AREA IN SQUARE KILOMETERS

	OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
					6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S1	3.08	10.25	.97	.24	.08	4.39		
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S2	11.73	10.00	5.51	1.44	.48	5.62		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-1	14.77	10.00	6.41	1.68	.56	10.01		
+	ROUTED TO									
+		1FO2	14.77	10.00	6.41	1.68	.56	10.01		
+									.96	10.00
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-I1	.24	10.00	.06	.01	.00	.30		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-2	15.01	10.00	6.47	1.70	.57	10.31		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X   X   XXXXXXX   XXXXX   X
X   X   X       X     X   XX
X   X   X       X     X   X
XXXXXXX XXXX     X       XXXXX X
X   X   X       X     X   X
X   X   X       X     X   X
X   X   XXXXXXX   XXXXX   XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

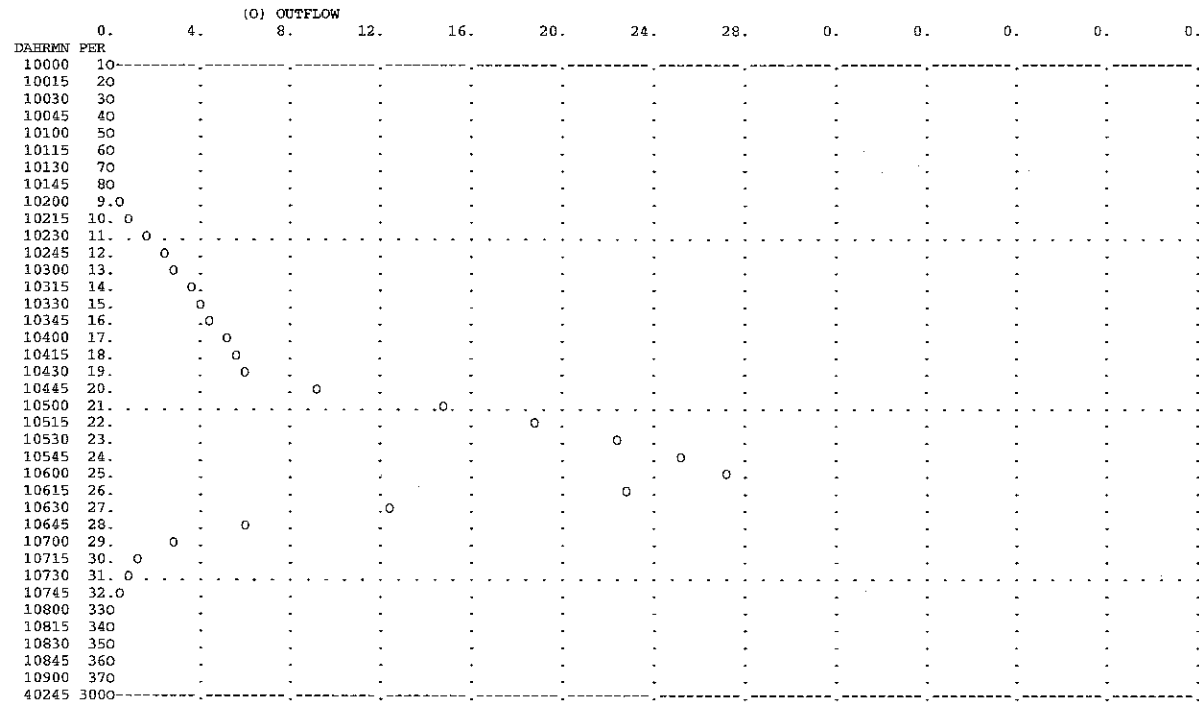
.....
BACINO DEL TORRENTE BIEGNE - GRAND-VALE
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 475 m S.L.M.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 100 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 6 ORE

```

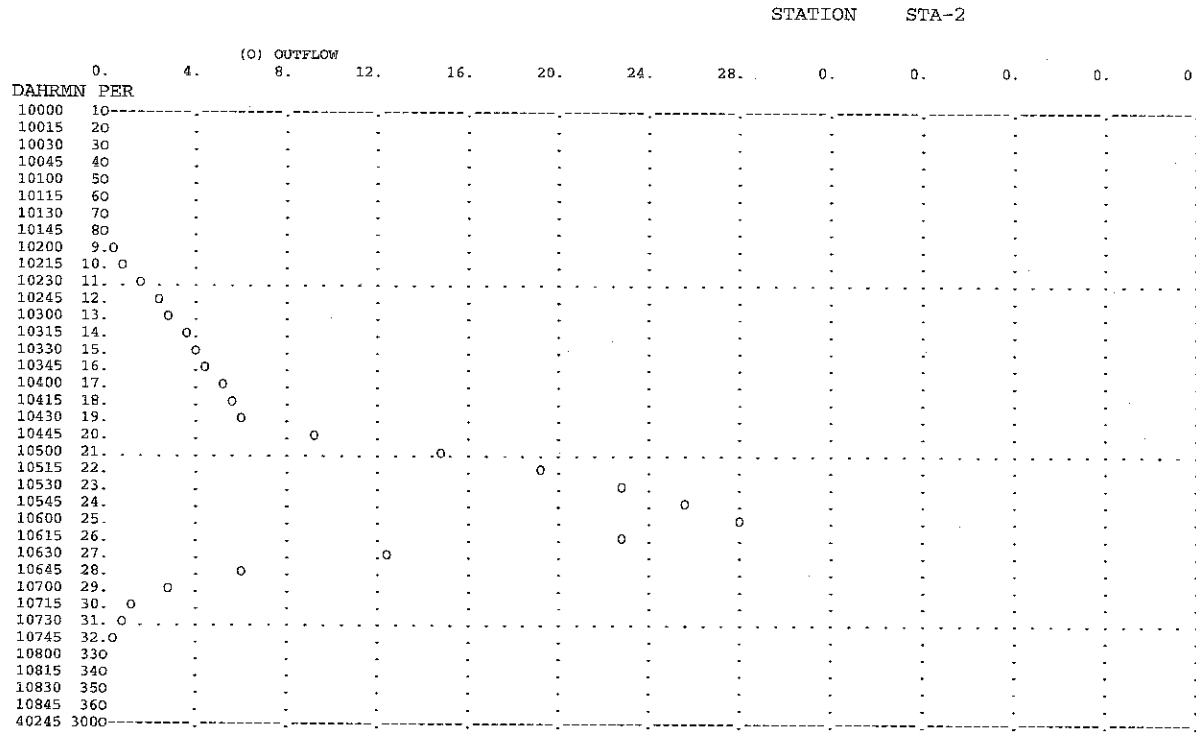

STA-1

COMBINE HYDROGRAPHS BAC-S1+BAC-S2

STATION STA-1



STA-2 COMBINE HYDROGRAPHS



RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
HYDROGRAPH AT									
+	BAC-S1	5.85	6.25	1.40	.35	.12	4.39		
HYDROGRAPH AT									
+	BAC-S2	21.99	6.00	7.00	1.75	.58	5.62		
2 COMBINED AT									
+	STA-1	27.40	6.00	8.38	2.10	.70	10.01		
ROUTED TO									
+	1TO2	27.40	6.00	8.38	2.10	.70	10.01		
+								1.24	6.00
HYDROGRAPH AT									
+	BAC-II1	.51	6.00	.09	.02	.01	.30		
2 COMBINED AT									
+	STA-2	27.90	6.00	8.46	2.12	.71	10.31		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X        X      X    XX
X      X  X        X        X    X
XXXXXXXX XXXX      X          XXXXX  X
X      X  X        X        X    X
X      X  X        X      X    X
X      X  XXXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

#####
BACINO DEL TORRENTE BLEGNE GRAND-VALE
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 475 m S.L.M.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 5 ORE
#####

```

BAC-S1 (BACINO TORRENTE BIEGNE)

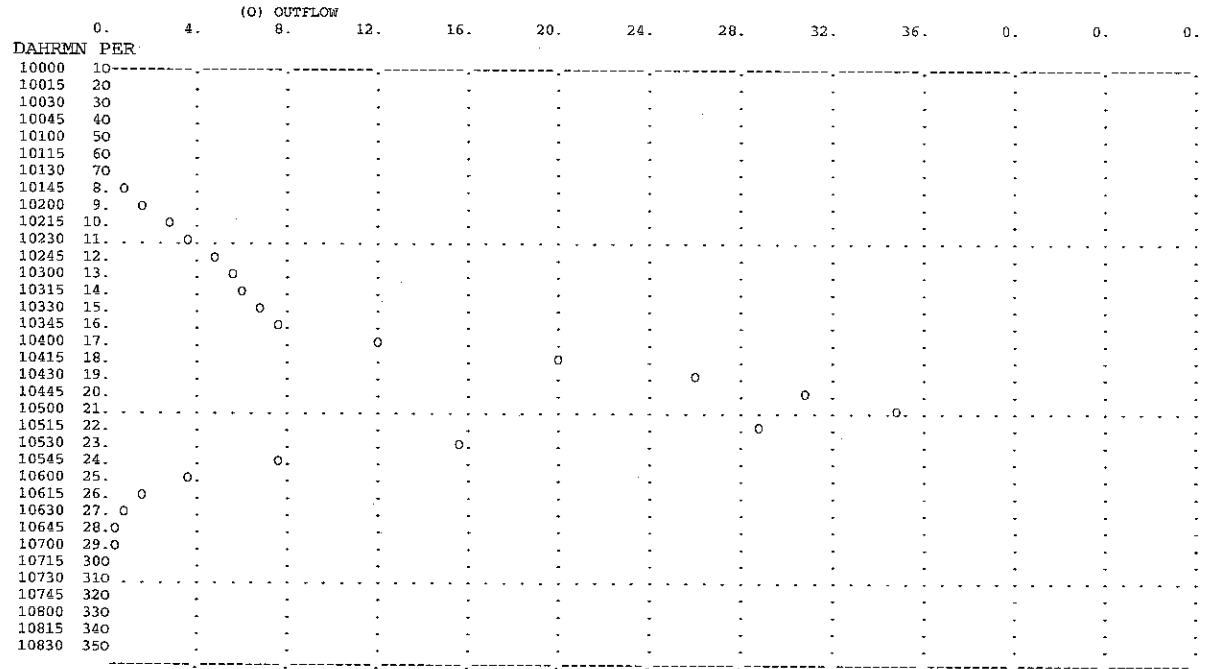
TOTAL RAINFALL = 74.70, TOTAL LOSS = 66.77, TOTAL EXCESS = 7.93

		STATION BAC-S1												
		(O) OUTFLOW								0.		0.		
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	0.	0.	0.	0.
											(L) PRECIP,	(X) EXCESS		
DAHRMN	PER	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.	6.	4.	2.	0.
10000	10	-----												
10015	20												LLLLLLLLLLLLL.	
10030	30												LLLLLLLLLLLLL.	
10045	40												LLLLLLLLLLLLL.	
10100	50												LLLLLLLLLLLLL.	
10115	60												LLLLLLLLLLLLL.	
10130	70												LLLLLLLLLLLLL.	
10145	80												LLLLLLLLLLLLL.	
10200	90												LLLLLLLLLLLLL.	
10215	100												LLLLLLLLLLLLL.	
10230	110												LLLLLLLLLLLLL.	
10245	120												LLLLLLLLLLLLL.	
10300	130												LLLLLLLLLLLLL.	
10315	140												LLLLLLLLLLLLL.	
10330	15.0												LLLLLLLLLLLLL.	
10345	16.0												LLLLLLLLLLLLL.	
10400	17.0		o										LLLLLLLLLLLLL.	
10415	18.			o									LLLLLLLLLLLLL.	
10430	19.				o								LLLLLLLLLLLLL.	
10445	20.							o					LLLLLLLLLLLLL.	
10500	21.								o				LLLLLLLLLLLLL.	
10515	22.									o			LLLLLLLLLLLLL.	
10530	23.										o		LLLLLLLLLLLLL.	
10545	24.												LLLLLLLLLLLLL.	
10600	25.												LLLLLLLLLLLLL.	
10615	26.												LLLLLLLLLLLLL.	
10630	27.		o										LLLLLLLLLLLLL.	
10645	28.												LLLLLLLLLLLLL.	
10700	29.0		o										LLLLLLLLLLLLL.	
10715	30.0												LLLLLLLLLLLLL.	
10730	31.0												LLLLLLLLLLLLL.	
10745	320												LLLLLLLLLLLLL.	
10800	330												LLLLLLLLLLLLL.	

STA-2

COMBINE HYDROGRAPHS

STATION STA-2



RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
				6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+									
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-S1	7.31	5.25	1.61	.40	.13	4.39		
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-S2	27.46	5.00	7.57	1.89	.63	5.62		
+	2 COMBINED AT								
	STA-1	33.97	5.00	9.18	2.30	.77	10.01		
+	ROUTED TO								
	1TO2	33.97	5.00	9.18	2.30	.77	10.01	1.35	5.00
+	HYDROGRAPH AT								
	BAC-I1	.66	5.00	.10	.02	.01	.30		
+	2 COMBINED AT								
	STA-2	34.63	5.00	9.28	2.32	.77	10.31		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X   X   XXXXXXX   XXXXX   X
X   X   X       X   X   XX
X   X   X       X       X
XXXXXXX XXXX   X       XXXXX X
X   X   X       X       X
X   X   X       X   X   X
X   X   XXXXXXX   XXXXX   XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE BIEGNE - GRAND VALLEY - S. VALENTINO
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 430 m S.L.M.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPTAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 20 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 11 ORE

```


BAC-S1 (BACINO TORRENTE BIEGNE)

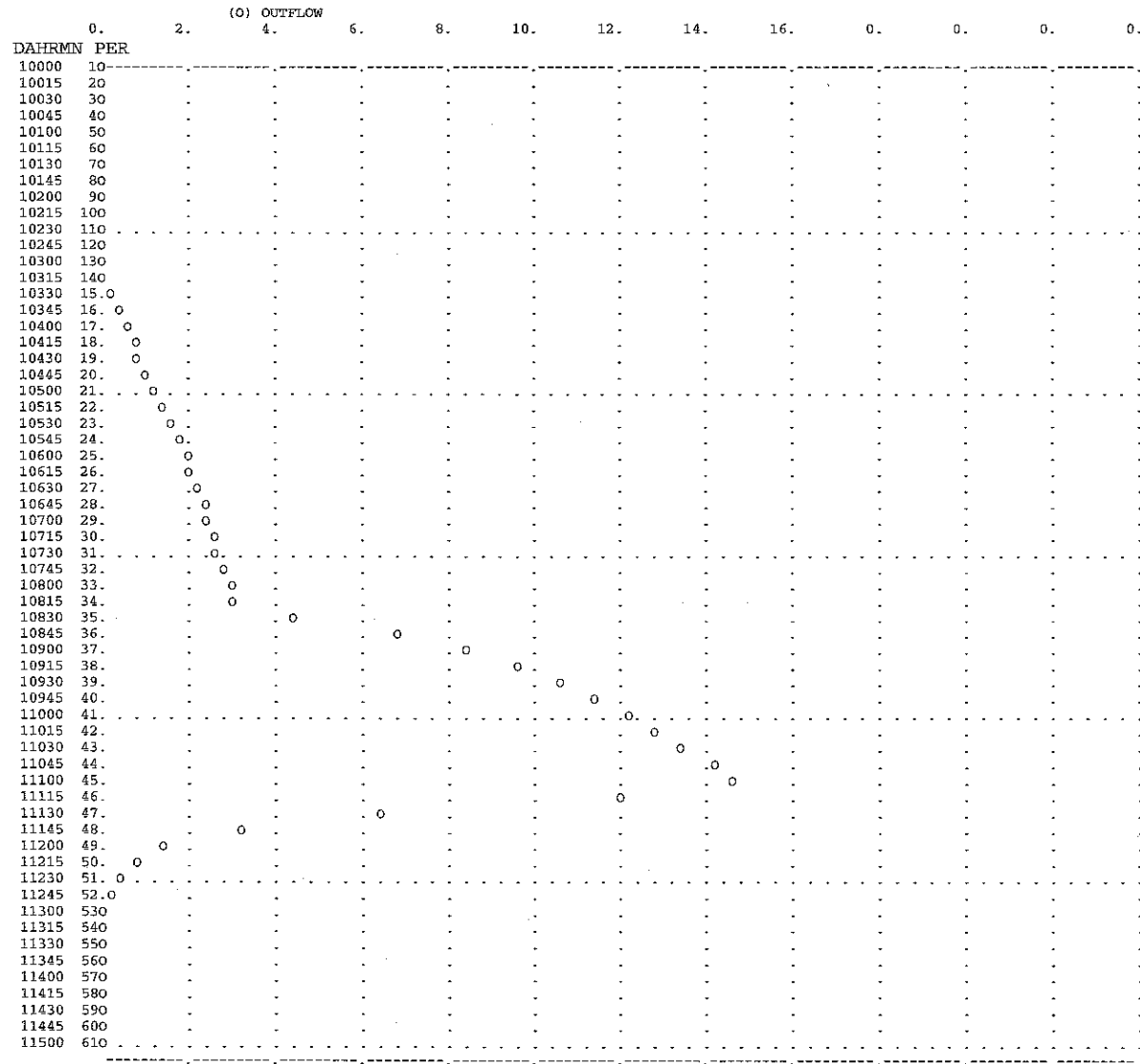
TOTAL RAINFALL = 67.65, TOTAL LOSS = 62.03, TOTAL EXCESS = 5.62

		STATION BAC-S1												
		(O) OUTFLOW												
		.0	.4	.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	.0	.0	
		(L) PRECIP.											(X) EXCESS	
DAHRMN	PER	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3.	2.	1.	0.
10000	10													
10015	20													LLLLLLLLLLLL
10030	30													LLLLLLLLLLLL
10045	40													LLLLLLLLLLLL
10100	50													LLLLLLLLLLLL
10115	60													LLLLLLLLLLLL
10130	70													LLLLLLLLLLLL
10145	80													LLLLLLLLLLLL
10200	90													LLLLLLLLLLLL
10215	100													LLLLLLLLLLLL
10230	110													LLLLLLLLLLLL
10245	120													LLLLLLLLLLLL
10300	130													LLLLLLLLLLLL
10315	140													LLLLLLLLLLLL
10330	150													LLLLLLLLLLLL
10345	160													LLLLLLLLLLLL
10400	170													LLLLLLLLLLLL
10415	180													LLLLLLLLLLLL
10430	190													LLLLLLLLLLLL
10445	200													LLLLLLLLLLLL
10500	210													LLLLLLLLLLLL
10515	220													LLLLLLLLLLLL
10530	230													LLLLLLLLLLLL
10545	240													LLLLLLLLLLLL
10600	250													LLLLLLLLLLLL
10615	260													LLLLLLLLLLLL
10630	270													LLLLLLLLLLLL
10645	280													LLLLLLLLLLLL
10700	290													LLLLLLLLLLLL
10715	300													LLLLLLLLLLLL
10730	310													LLLLLLLLLLLL
10745	320													LLLLLLLLLLLL
10800	330													LLLLLLLLLLLL
10815	34.0													LLLLLLLLLLLL
10830	35.	o												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
10845	36.	o	o											LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
10900	37.		o											LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
10915	38.			o										LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
10930	39.				o									LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
10945	40.					o								LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11000	41.						o							LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11015	42.							o						LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11030	43.								o					LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11045	44.									o				LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11100	45.										.o			LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11115	46.											.o		LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11130	47.													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11145	48.													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11200	49.													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11215	50.													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11230	51.		o											LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11245	52.													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11300	53.	o												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11315	54.0													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11330	55.0													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11345	560													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11400	570													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11415	580													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11430	590													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX
11445	600													LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXXXX

STA-1

COMBINE HYDROGRAPHS BAC-S1+BAC-S2

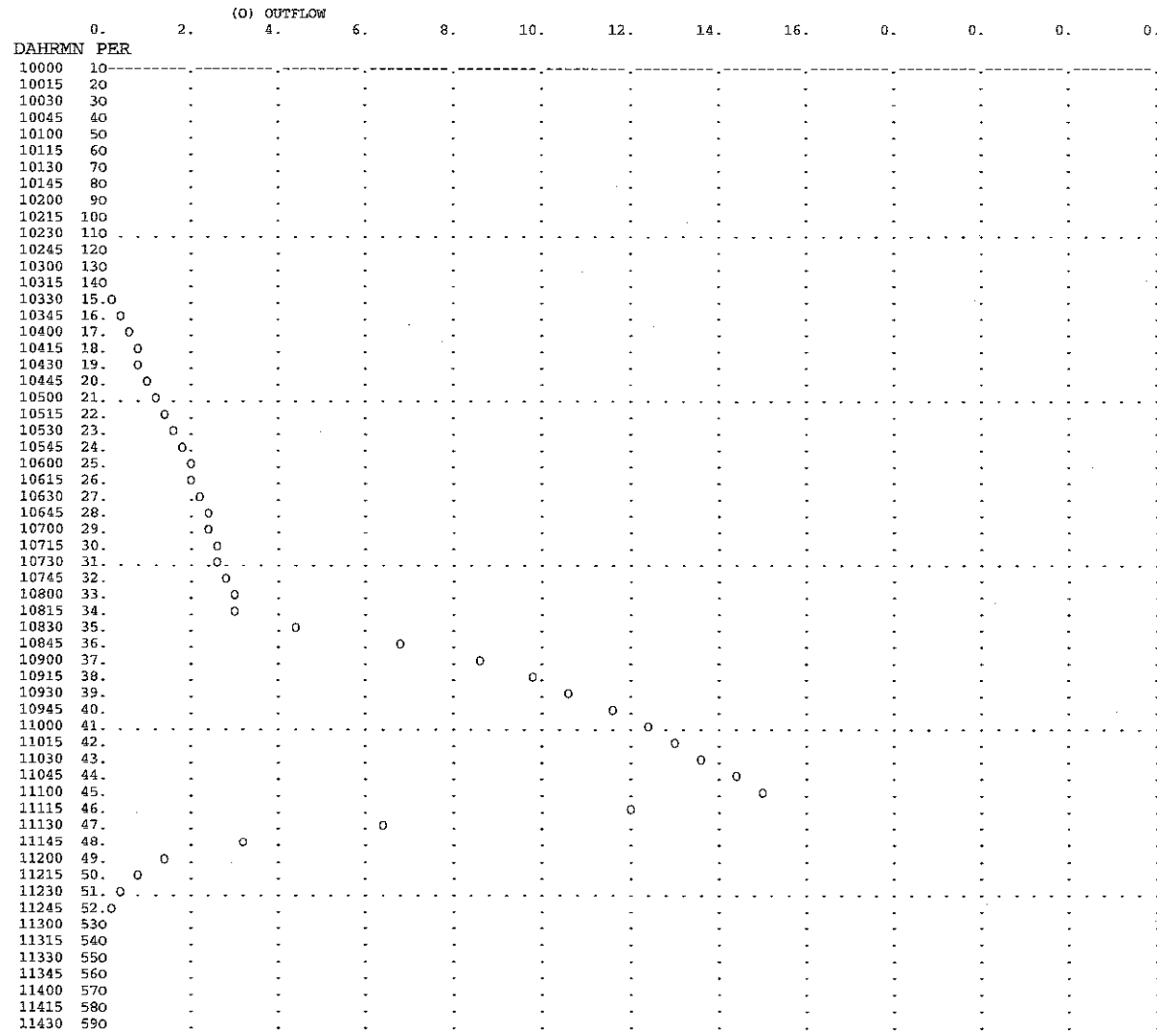
STATION STA-1



STA-2

COMBINE HYDROGRAPHS

STATION STA-2



BAC-S3 (BACINO TORRENT ST.VALENTIN)

TOTAL RAINFALL = 67.65, TOTAL LOSS = 63.22, TOTAL EXCESS = 4.43

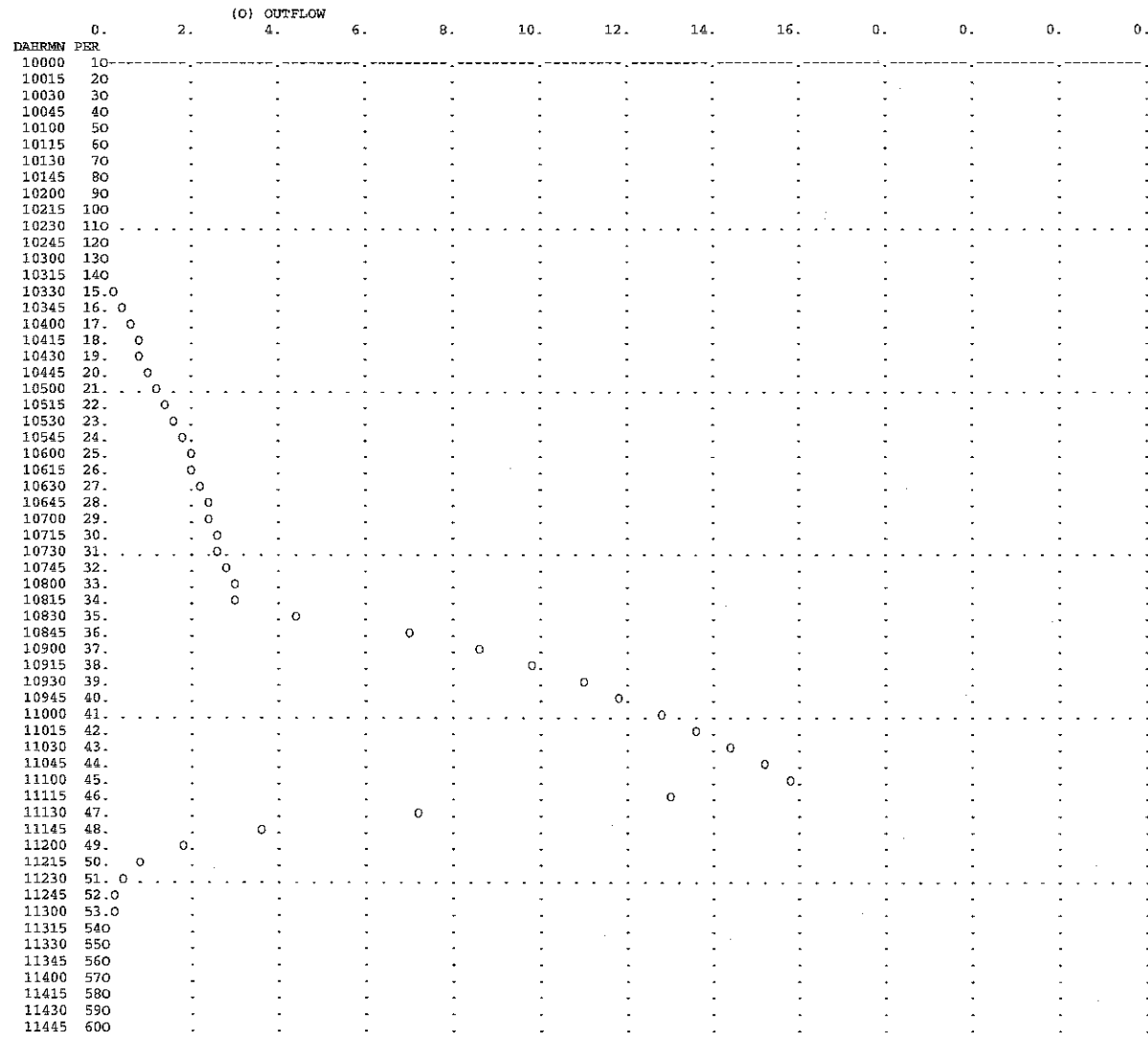
STATION BAC-S3

DAHRMN PER	(O) OUTFLOW										(L) PRECIP, 2.	(X) EXCESS 1.	.0 0.	
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9				
10000	10													
10015	20												LLLLLLLLLL	
10030	30												LLLLLLLLLL	
10045	40												LLLLLLLLLL	
10100	50												LLLLLLLLLL	
10115	60												LLLLLLLLLL	
10130	70												LLLLLLLLLL	
10145	80												LLLLLLLLLL	
10200	90												LLLLLLLLLL	
10215	100												LLLLLLLLLL	
10230	110												LLLLLLLLLL	
10245	120												LLLLLLLLLL	
10300	130												LLLLLLLLLL	
10315	140												LLLLLLLLLL	
10330	150												LLLLLLLLLL	
10345	160												LLLLLLLLLL	
10400	170												LLLLLLLLLL	
10415	180												LLLLLLLLLL	
10430	190												LLLLLLLLLL	
10445	200												LLLLLLLLLL	
10500	210												LLLLLLLLLL	
10515	220												LLLLLLLLLL	
10530	230												LLLLLLLLLL	
10545	240												LLLLLLLLLL	
10600	250												LLLLLLLLLL	
10615	260												LLLLLLLLLL	
10630	270												LLLLLLLLLL	
10645	280												LLLLLLLLLL	
10700	290												LLLLLLLLLL	
10715	300												LLLLLLLLLL	
10730	310												LLLLLLLLLL	
10745	320												LLLLLLLLLL	
10800	330												LLLLLLLLLL	
10815	340												LLLLLLLLLL	
10830	35.0												LLLLLLLLLL	
10845	36.	o											LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
10900	37.	o											LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
10915	38.		o										LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
10930	39.			o									LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
10945	40.				o								LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11000	41.					o							LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11015	42.						o						LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11030	43.							o					LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11045	44.								o				LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11100	45.									o			LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11115	46.										o		LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11130	47.											o	LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11145	48.												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11200	49.												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11215	50.												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11230	51.		o										LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11245	52.												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11300	53.		o										LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11315	54.												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11330	55.0												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11345	56.0												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11400	570												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11415	580												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11430	590												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11445	600												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX
11500	610												LLLLLLLLLL	XXXXXXXXXX

STA-3

COMBINE HYDROGRAPHS

STATION STA-3



RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
 AREA IN SQUARE KILOMETERS

+	OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
					6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+	HYDROGRAPH AT	BAC-S1	3.24	11.00	1.14	.29	.10	4.39		
+	HYDROGRAPH AT	BAC-S2	11.45	11.00	5.83	1.57	.52	5.62		
+	2 COMBINED AT	STA-1	14.69	11.00	6.88	1.85	.62	10.01		
+	ROUTED TO	1TO2	14.69	11.00	6.88	1.85	.62	10.01		
+									.81	11.00
+	HYDROGRAPH AT	BAC-I1	.24	11.00	.07	.02	.01	.30		
+	2 COMBINED AT	STA-2	14.93	11.00	6.95	1.87	.62	10.31		
+	HYDROGRAPH AT	BAC-S3	.86	11.25	.29	.07	.02	1.39		
+	2 COMBINED AT	STA-2	15.77	11.00	7.21	1.94	.65	11.70		
+	ROUTED TO	2TO3	15.77	11.00	7.21	1.94	.65	11.70		
+									.83	11.00
+	HYDROGRAPH AT	BAC-I2	.03	11.00	.01	.00	.00	.07		
+	2 COMBINED AT	STA-3	15.80	11.00	7.21	1.94	.65	11.77		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X  XXXXXXX  XXXXX      X
X      X  X      X      X      XX
X      X  X      X      X      X
XXXXXXXX XXXX      X      XXXXX  X
X      X  X      X      X      X
X      X  X      X      X      X
X      X  XXXXXXX  XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSKK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE BLEGNE GRAND-VALEX S VALENTINO
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 430 m S.LM.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 100 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 8 ORE

```


BAC-S2 (BACINO GRAND-VALEY)

		STATION BAC-S2											
		(O) OUTFLOW										(L) PRECIP.	(X) EXCESS
		0.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	0.	0.	0.	0.	0.
DAHRMN	PER	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.	4.	2.
10000	10												
10015	20												LLLLLLLLL.
10030	30												LLLLLLLLL.
10045	40												LLLLLLLLL.
10100	50												LLLLLLLLL.
10115	60												LLLLLLLLL.
10130	70												LLLLLLLLL.
10145	80												LLLLLLLLL.
10200	90												LLLLLLLLL.
10215	10.0												LLLLLLLLL.
10230	11.	o											LLLLLLLLL.
10245	12.	o											LLLLLLLLL.
10300	13.	o											LLLLLLLLL.
10315	14.	o											LLLLLLLLL.
10330	15.	o											LLLLLLLLL.
10345	16.	o											LLLLLLLLL.
10400	17.	o											LLLLLLLLL.
10415	18.	o											LLLLLLLLL.
10430	19.	o											LLLLLLLLL.
10445	20.	o											LLLLLLLLL.
10500	21.	o											LLLLLLLLL.
10515	22.	o											LLLLLLLLL.
10530	23.	o											LLLLLLLLL.
10545	24.	o											LLLLLLLLL.
10600	25.	o											LLLLLLLLL.
10615	26.			o									LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10630	27.				o								LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10645	28.					o							LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10700	29.						o						LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10715	30.							o					LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10730	31.								o				LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10745	32.									o			LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10800	33.										o		LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10815	34.									o			LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10830	35.			o									LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10845	36.		o										LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10900	37.	o											LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10915	38.0												LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10930	390												LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
10945	400												LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.
11000	410												LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXX.

BAC-I2

INTERBACINO I2

		STATION BAC-I2											
		.00	.01	(O) OUTFLOW	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.00	.00	.00
		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6.	(L) PRECIP,	(X) EXCESS
												4.	2.
DAHRMN PER													
10000	10												
10015	20												LLLLLLLLL.
10030	30												LLLLLLLLL.
10045	40												LLLLLLLLL.
10100	50												LLLLLLLLL.
10115	60												LLLLLLLLL.
10130	70												LLLLLLLLL.
10145	80												LLLLLLLLL.
10200	90												LLLLLLLLL.
10215	100												LLLLLLLLL.
10230	110												LLLLLLLLL.
10245	120												LLLLLLLLL.
10300	130												LLLLLLLLL.
10315	140												LLLLLLLLL.
10330	150												LLLLLLLLL.
10345	160												LLLLLLLLL.
10400	170												LLLLLLLLL.
10415	180												LLLLLLLLL.
10430	190												LLLLLLLLL.
10445	200												LLLLLLLLL.
10500	210												LLLLLLLLL.
10515	220												LLLLLLLLL.
10530	230												LLLLLLLLL.
10545	240												LLLLLLLLL.
10600	250												LLLLLLLLL.
10615	26.0												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL.
10630	27.	0.											LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10645	28.		0										LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10700	29.			0									LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10715	30.				0								LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10730	31.					0.							LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10745	32.						0						LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10800	33.							0					LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10815	34.		0										LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10830	35.	0											LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10845	36.0												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10900	370												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10915	380												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10930	390												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.
10945	400												LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLXX.

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
AREA IN SQUARE KILOMETERS

	OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
					6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S1	6.65	8.25	2.09	.52	.17	4.39		
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S2	20.36	8.00	8.63	2.20	.73	5.62		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-1	26.95	8.00	10.61	2.72	.91	10.01		
+	ROUTED TO									
+		1T02	26.95	8.00	10.61	2.72	.91	10.01		
+								1.03	8.00	
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-I1	.51	8.00	.13	.03	.01	.30		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-2	27.46	8.00	10.74	2.76	.92	10.31		
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S3	1.83	8.25	.55	.14	.05	1.39		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-2	29.23	8.00	11.27	2.90	.97	11.70		
+	ROUTED TO									
+		2T03	29.23	8.00	11.27	2.90	.97	11.70		
+								1.05	8.00	
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-I2	.08	8.00	.01	.00	.00	.07		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-3	29.30	8.00	11.28	2.90	.97	11.77		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

```

X      X XXXXXXX XXXXX      X
X      X X      X      X      XX
X      X X      X      X      X
XXXXXXXX XXXX      X      XXXXX X
X      X X      X      X      X
X      X X      X      X      X
X      X XXXXXXX XXXXX      XXX

```

THIS PROGRAM REPLACES ALL PREVIOUS VERSIONS OF HEC-1 KNOWN AS HEC1 (JAN 73), HEC1GS, HEC1DB, AND HEC1KW.
 THE DEFINITIONS OF VARIABLES -RTIMP- AND -RTIOR- HAVE CHANGED FROM THOSE USED WITH THE 1973-STYLE INPUT STRUCTURE.
 THE DEFINITION OF -AMSK- ON RM-CARD WAS CHANGED WITH REVISIONS DATED 28 SEP 81. THIS IS THE FORTRAN77 VERSION
 NEW OPTIONS: DAMBREAK OUTFLOW SUBMERGENCE , SINGLE EVENT DAMAGE CALCULATION, DSS:WRITE STAGE FREQUENCY,
 DSS:READ TIME SERIES AT DESIRED CALCULATION INTERVAL LOSS RATE:GREEN AND AMPT INFILTRATION
 KINEMATIC WAVE: NEW FINITE DIFFERENCE ALGORITHM

```

BACINO DEL TORRENTE BT&ONE GRAND-VALEY S. VALENTINO
SEZIONE DI CHIUSURA A QUOTA 430 m S.L.M.
COMUNE DI CHATILLON
PRECIPITAZIONI ZONA 1
CON TEMPO DI RITORNO 200 ANNI
METODO SCS CON AMC III
DURATA DI PIOGGIA 6 ORE

```


BAC-S2 (BACINO GRAND-VALEY)

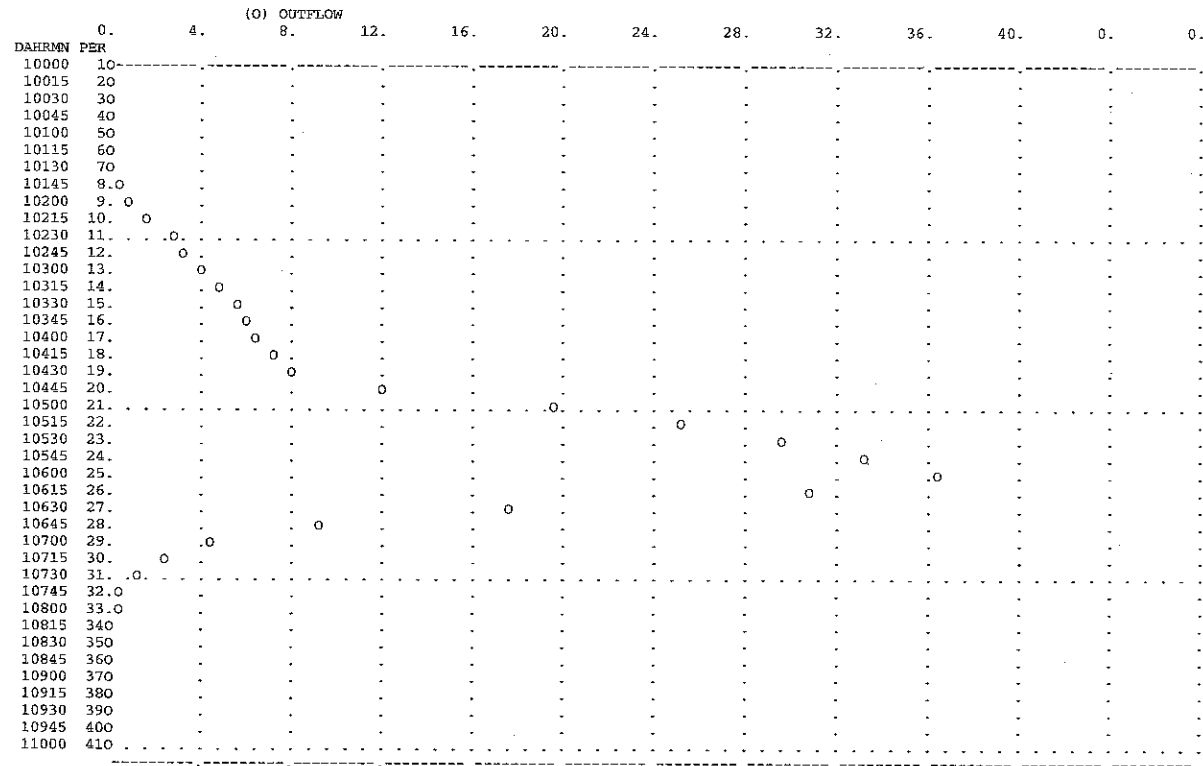
STATION BAC-S2

		(O) OUTFLOW									(L) PRECIP,		(X) EXCESS	
		0.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	0.	0.	0.	0.	0.
DAHRMN PER		0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.	6.	4.	2.	0.
10000	10													
10015	20													LLLLLLLLLLLL.
10030	30													LLLLLLLLLLLL.
10045	40													LLLLLLLLLLLL.
10100	50													LLLLLLLLLLLL.
10115	60													LLLLLLLLLLLL.
10130	70													LLLLLLLLLLLL.
10145	8.0													LLLLLLLLLLLL.
10200	9.0													LLLLLLLLLXX.
10215	10.	o												LLLLLLLLLXX.
10230	11.	.o												LLLLLLLLLXX.
10245	12.	o												LLLLLLLLLXXX.
10300	13.	o												LLLLLLLLLXXX.
10315	14.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10330	15.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10345	16.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10400	17.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10415	18.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10430	19.	o	o											LLLLLLLLLXXX.
10445	20.	o												LLLLLLLLLXXX.
10500	21.			o		o								LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10515	22.						o							LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10530	23.							o						LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10545	24.								o					LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10600	25.									o				LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10615	26.										o			LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10630	27.													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10645	28.		o											LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10700	29.	o												LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10715	30.0													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10730	31.0													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10745	320													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10800	330													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10815	340													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10830	350													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10845	360													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
10900	370													LLLLLLLLLXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

STA-2

COMBINE HYDROGRAPHS

STATION STA-2



2TO3

STATION 2TO3

(I) INFLOW,	(O) OUTFLOW												
0.	5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.	40.	0.	0.	0.	0.	0.
							(S) STORAGE						
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DAHRMN PER													
10000 1I							S						
10015 2I							S						
10030 3I							S						
10045 4I							S						
10100 5I							S						
10115 6I							S						
10130 7I							S						
10145 8.I							S						
10200 9. I							S						
10215 10. I							S						
10230 11. .I.							S						
10245 12. I							S						
10300 13. I							S						
10315 14. I							S						
10330 15. .I							S						
10345 16. .I							S						
10400 17. .I							S						
10415 18. .I							S						
10430 19. .I							S						
10445 20. .I							S						
10500 21. .I.							S						
10515 22. .I							S						
10530 23. .IS							S						
10545 24. .I							S						
10600 25. .I							S						
10615 26. .SI							S						
10630 27. .I							S						
10645 28. .I							S						
10700 29. .I							S						
10715 30. .I							S						
10730 31. .I							S						
10745 32.I							S						
10800 33.I							S						
10815 34I							S						
10830 35I							S						
10845 36I							S						
10900 37I							S						

RUNOFF SUMMARY, AVERAGE FLOW IN CUBIC METERS PER SECOND
AREA IN SQUARE KILOMETERS

	OPERATION	STATION	PEAK FLOW	TIME OF PEAK	AVERAGE FLOW FOR MAXIMUM PERIOD			BASIN AREA	MAXIMUM STAGE	TIME OF MAX STAGE
					6-HOUR	24-HOUR	72-HOUR			
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S1	8.01	6.25	2.05	.51	.17	4.39		
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S2	26.26	6.00	8.68	2.17	.72	5.62		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-1	33.84	6.00	10.70	2.68	.89	10.01		
+	ROUTED TO									
+		1TO2	33.84	6.00	10.70	2.68	.89	10.01	1.12	6.00
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-I1	.64	6.00	.13	.03	.01	.30		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-2	34.49	6.00	10.83	2.72	.91	10.31		
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-S3	2.16	6.25	.54	.14	.05	1.39		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-2	36.45	6.00	11.36	2.85	.95	11.70		
+	ROUTED TO									
+		2TO3	36.45	6.00	11.36	2.85	.95	11.70	1.14	6.00
+	HYDROGRAPH AT									
+		BAC-I2	.09	6.00	.01	.00	.00	.07		
+	2 COMBINED AT									
+		STA-3	36.54	6.00	11.37	2.85	.95	11.77		

*** NORMAL END OF HEC-1 ***

