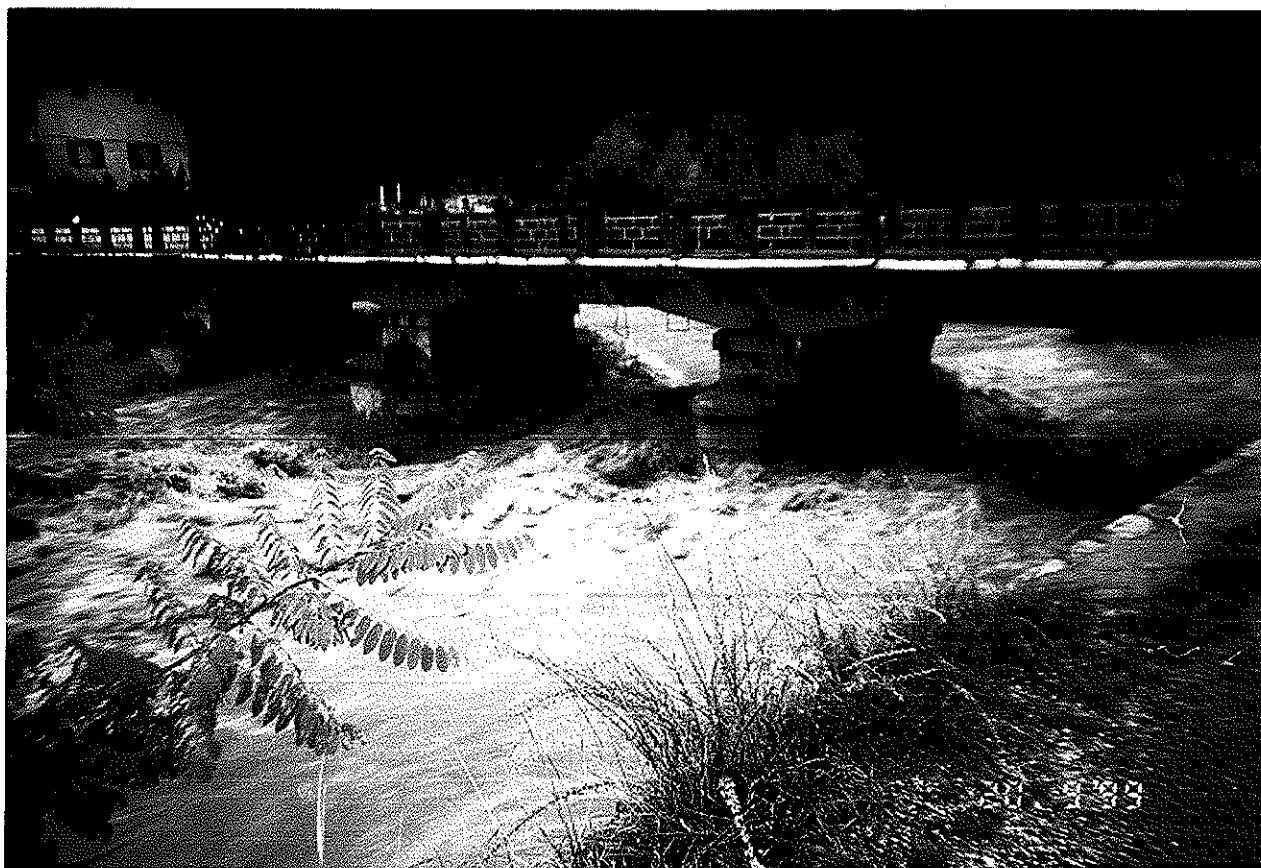




PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Dipartimento Ambiente
Servizio Acque Pubbliche e Opere Idrauliche

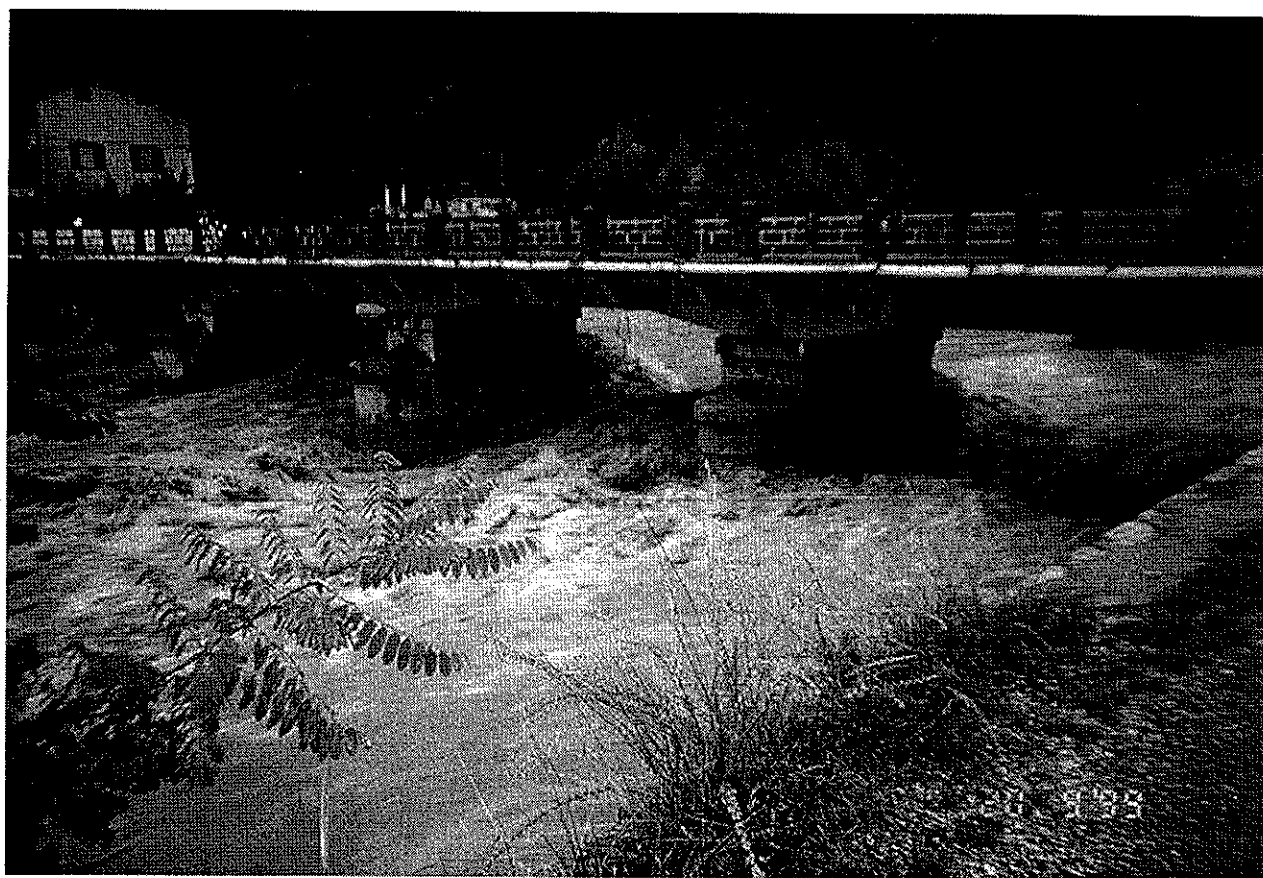


(Flume Sarca a ponte del Gobbo - Dro - 20/09/99)

***RELAZIONE SULL'EVENTO ALLUVIONALE
DEL 20 SETTEMBRE 1999
(PRIMA VERSIONE)***



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Dipartimento Ambiente
Servizio Acque Pubbliche e Opere Idrauliche



(Fiume Sarca a ponte del Gobbo - Dro - 20/09/99)

***RELAZIONE SULL'EVENTO ALLUVIONALE
DEL 20 SETTEMBRE 1999
(PRIMA VERSIONE)***

18 OTTOBRE 1999

INDICE

Premesse	pag. 2
- la rete di monitoraggio per il servizio di piena	pag. 2
Descrizione generale dell'evento alluvionale del 20 settembre	pag. 8
- Descrizione delle piogge	pag. 9
- Descrizione dei singoli eventi per quanto attiene l'idrometria	pag. 11
- Fiume Sarca	pag. 11
- Fiume Chiese	pag. 13
- Fiume Noce	pag. 14
- Torrente Avisio	pag. 16
- Torrente Fersina	pag. 16
- Torrente Leno	pag. 17
- Fiume Brenta	pag. 18
- Fiume Adige	pag. 19
Danni causati dall'evento di piena	pag. 23
- Alto Sarca	pag. 23
- Basso Sarca	pag. 25
- Fiume Noce	pag. 26

Allegati:

- Diagrammi delle rilevazioni;
- Localizzazione dei danni.

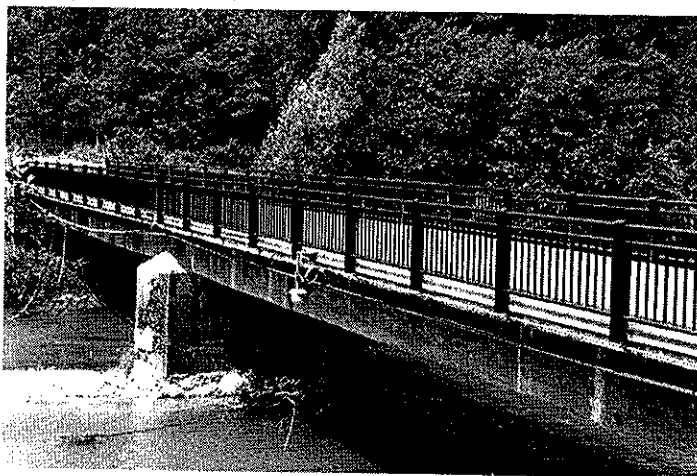
RELAZIONE SULL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 20 SETTEMBRE 1999

PREMESSE

Il Servizio Acque pubbliche e opere idrauliche della Provincia Autonoma di Trento svolge, tra i vari compiti d'istituto ed a fronte di eventi alluvionali, il cosiddetto "servizio di piena". Tale compito viene esplicato principalmente nelle seguenti due fasi: la prima consiste nel monitoraggio, in tempo reale, dei livelli dei principali corsi d'acqua ubicati nel territorio provinciale e delle intensità di pioggia locali; l'altra, a seguito dei risultati desunti dalla rete di monitoraggio, consiste nelle attività di presidio, controllo ed esecuzione di lavori di pronto intervento sui corsi d'acqua di competenza.

LA RETE DI MONITORAGGIO IN TELEMISURA PER IL SERVIZIO DI PIENA

Al fine del monitoraggio in tempo reale degli eventi alluvionali il Servizio Acque pubbliche e opere idrauliche ha attivato, a partire dall'anno 1994, un'apposita rete che è affiancata a quella del Magistrato alle Acque di Venezia, creata nell'anno 1984. Dalla sala operativa del Servizio viene svolto direttamente il controllo di tutte le stazioni ubicate sul territorio provinciale e, contemporaneamente, vengono analizzati i parametri trasmessi dalle stazioni situate nel territorio altoatesino, potendo così preventivamente stabilire i "colmi di piena" sul fiume Adige nel territorio della provincia di Trento.



Il sensore idrometrico sul fiume Brenta a Grigno

Il sistema consiste quindi nell'acquisizione in tempo reale, tramite stazioni di monitoraggio, dei seguenti parametri:

- livello idrometrico dei corsi d'acqua tramite sensore denominato *idrometro*;
- entità della quantità di pioggia caduta tramite strumento chiamato *pluviometro*;

- temperatura istantanea tramite *termometro*.

Il territorio provinciale viene costantemente monitorato da 37 stazioni, posizionate in luoghi ritenuti strategici per lo scopo prefissato. Si ritiene utile, al fine di meglio comprendere il tipo di monitoraggio svolto, riportare l'elenco e la relativa ubicazione delle stazioni di competenza.

BACINO DEL FIUME BRENTA

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Vetriolo	termopluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Levico Terme (ponte Cervia)	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Telve di Sopra	termopluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Rifugio Crucolo	pluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Borgo Valsugana	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Longana	pluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Grigno (ponte Filippini)	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Grigno (Palù)	termopluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Fiera di Primiero	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Val Canali	termopluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Caoria (ponte Belfe)	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Canal San Bovo (Ciconia)	pluviometrica	Magistrato alle Acque di Venezia

BACINO DEL TORRENTE AVISIO

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Soraga	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Masi di Cavalese	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Lavis (ponte Lazzara)	idrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia

BACINO DEL TORRENTE NOCE

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Vermiglio	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Pellizzano	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Malè	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Mezzolombardo (ponte Rupe)	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia

BACINO DEL FIUME SARCA

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Val Genova (ponte Santa Maria)	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Val Genova (opera Enel)	termopluviometrica	Provincia Autonoma di Trento
Spiazzo	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Preore	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Sarche (ponte del Gobbo)	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Torbole	idrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Riva del Garda	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia

BACINO DEL FIUME CHIESE

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Cimego	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento

BACINO DEL TORRENTE FERSINA

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Canezza	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Trento (Fersina)	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento

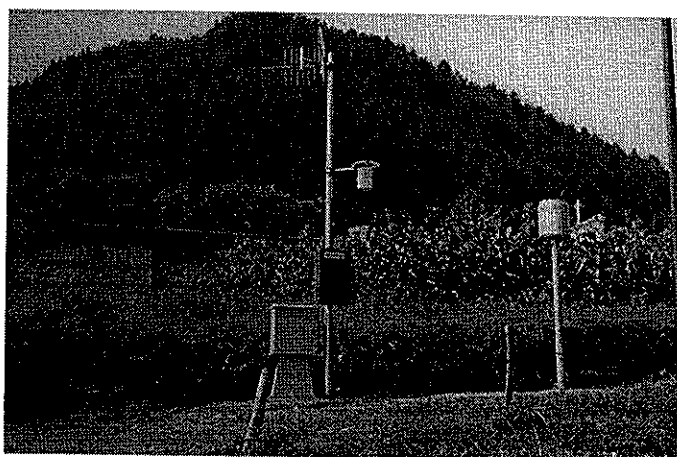
BACINO DEL TORRENTE LENO

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
Stedileri	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Sant'Anna	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Rovereto (ponte Zigherane)	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento

ASTA DEL FIUME ADIGE

<i>Stazione</i>	<i>Tipo di stazione</i>	<i>Proprietà</i>
San Michele all'Adige	idrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Trento (Adige a ponte San Lorenzo)	termopluvioidrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Villa Lagarina	idrometrica	Magistrato alle Acque di Venezia
Marco	idrometrica	Provincia Autonoma di Trento
Vò Destro	termopluvioidrometrica	Provincia Autonoma di Trento

Nel caso in cui delle stazioni significative rilevino un'altezza idrometrica o un'entità di pioggia che supera una determinata soglia prestabilita, la centrale operativa

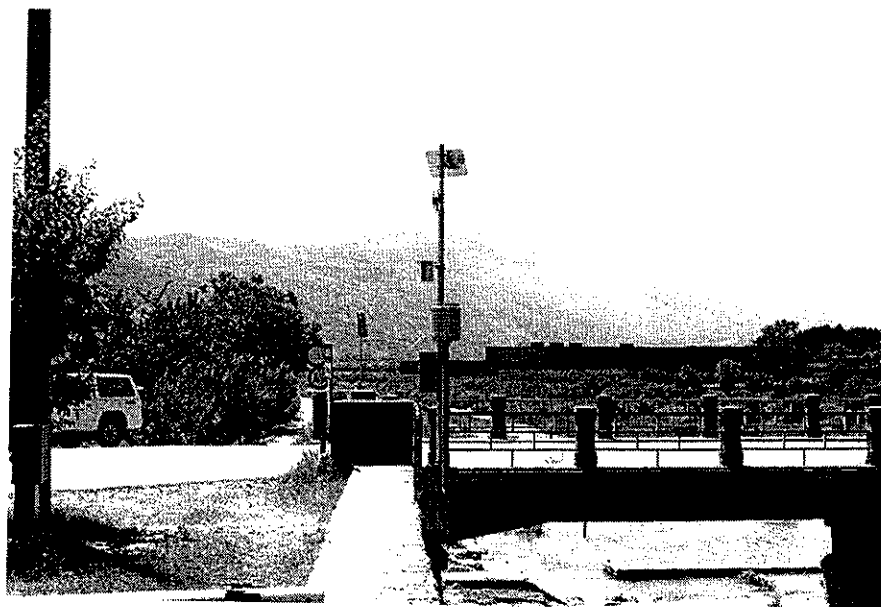


La stazione pluviometrica a Telve di Sopra

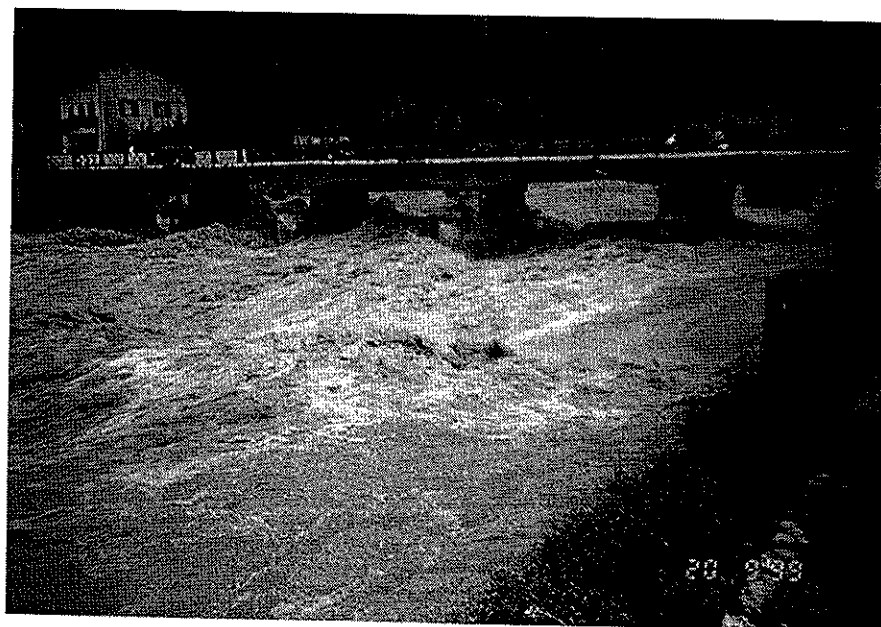
del Servizio Acque pubbliche e opere idrauliche, tramite il proprio dirigente, attiva il servizio di piena e quindi mobilita il personale al fine del presidio dei corsi d'acqua.

Durante il servizio di piena il personale che presidia i corsi d'acqua è in costante collegamento con la sala operativa del Servizio Acque pubbliche e opere idrauliche al fine di ottenere informazioni utili in ordine all'evoluzione dell'evento alluvionale.

Sono inoltre attivati dei collegamenti in tempo reale tra la centrale operativa e la sede del Servizio Azienda speciale di sistemazione montana e la caserma del Corpo permanente dei Vigili del Fuoco al fine di fornire alle predette strutture informazioni e dati indispensabili per la conoscenza del fenomeno alluvionale.

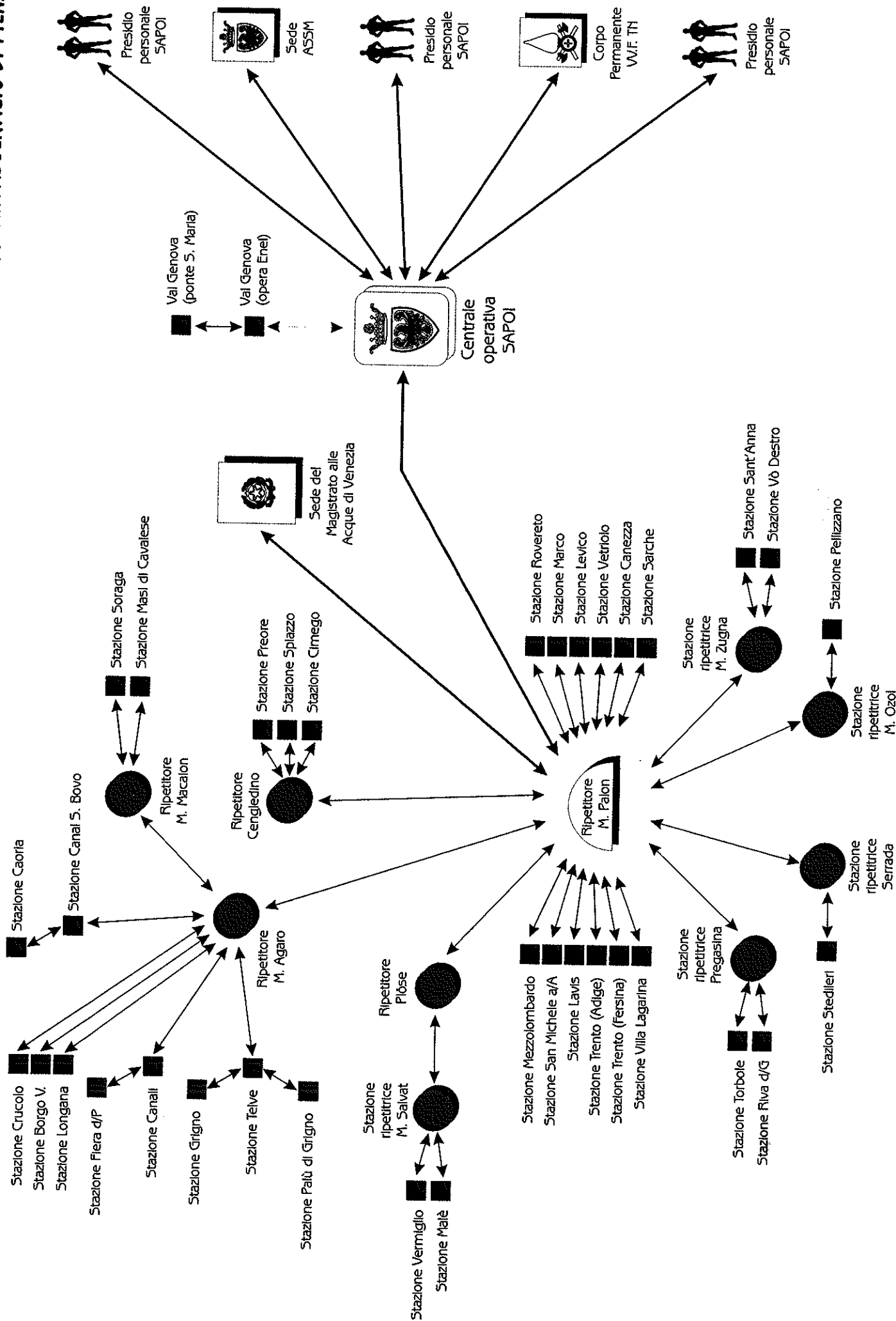


La stazione a ponte del Gobbo (Dro)



Il fiume Sarca a ponte del Gobbo (20/09/99)

SCHEMA, PER QUANTO ATTIENE IL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI TRENTO, DELLA RETE DI MONITORAGGIO CORRELATA AL SERVIZIO DI PIENA



STAZIONI

1	San Michele a/A	MAGVE	I	14	Trento (Fersina)	PAT	I	27	Stedilleri	PAT	TPI
2	Trento (Adige)	MAGVE	TPI	15	Levico	PAT	TPI	28	Sant'Anna	PAT	TPI
3	Villa Lagarina	MAGVE	I	16	Borgo Valsugana	PAT	TPI	29	Rovereto	PAT	TPI
4	Marco	PAT	I	17	Grigno (Brenta)	PAT	I	30	Val Genova (S. Maria)	PAT	I
5	Vò Destro	PAT	TPI	18	Palù di Grigno	MAGVE	TP	31	Val Genova (Enel)	PAT	TP
6	Vermiglio	PAT	I	19	Vetriolo	MAGVE	TP	32	Spiazzo	PAT	TPI
7	Pellizzano	PAT	TPI	20	Telve di Sopra	PAT	TP	33	Preore	PAT	TPI
8	Malè	PAT	TPI	21	Rifugio Crucolo	MAGVE	P	34	Sarche	PAT	TPI
9	Mezzolombardo	MAGVE	TPI	22	Longana	MAGVE	P	35	Torbole	MAGVE	I
10	Soraga	MAGVE	TPI	23	Caoria	PAT	I	36	Riva del Garda	MAGVE	TPI
11	Masi di Cavalese	MAGVE	TPI	24	Canal San Bovo	MAGVE	P	37	Cimnago	PAT	TPI
12	Lavis	MAGVE	I	25	Val Canali	PAT	TP				
13	Canezza	PAT	TPI	26	Fiera di Primiero	PAT	I				

LEGENDA

	Stazione idrometrica (I)	MAGVE	Proprietà: Magistrato delle Acque di Venezia
	Stazione pluviometrica e idrometrica (PI)	PAT	Proprietà: Provincia Autonoma di Trento
	Stazione pluviometrica (P)		Zone abitate
	Stazione termometrica pluviometrica idrometrica (TPI)		Corsi d'acqua
	Stazione termometrica pluviometrica (TP)		Confini comunali

**UBICAZIONE DELLE STAZIONI
DI MONITORAGGIO
PER IL SERVIZIO DI PIENA**

DESCRIZIONE GENERALE DELL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 20 SETTEMBRE

I colmi di piena che si sono verificati sui principali corsi d'acqua del Trentino il giorno 20 settembre 1999, sono stati determinati fondamentalmente da piogge di forte intensità e durata relativamente breve. Gli eventi di piena, nella maggior parte dei casi, sono provocati da una precipitazione consistente successiva ad un periodo prolungato di piogge che saturano preventivamente il terreno.

L'alluvione del 20 settembre è invece caratterizzata da un fenomeno diverso: la mancanza di precipitazioni degli ultimi venti giorni, a parte qualche sporadica pioggia di poca o nulla significabilità, ha determinato la chiusura delle porosità del terreno, rendendolo praticamente impermeabile nei confronti di intensi fenomeni piovosi. L'acqua, anziché venir inizialmente assorbita dal terreno e quindi in parte accumulata, trovando una coltre superficiale chiusa e quindi relativamente impermeabile, è stata immediatamente convogliata nel reticolo idrografico.

L'acqua in queste situazioni scorre velocemente, riducendo i tempi di corrivazione ed attenuando l'azione naturale di accumulo del terreno.

Le piogge che hanno creato danni rilevanti sono iniziate nel settore



Fiume Sarca a valle del ponte di Bocenago 21/09/99

occidentale del fiume Sarca, del fiume Chiese e del fiume Noce tra le ore 8,00 e le ore 10,00 antimeridiane e sono cessate verso le ore 22,00 della sera. Il fenomeno meteorologico si può identificare in dodici ore di pioggia intensa localizzata nelle varie zone della provincia ed aventi, mediamente, un tempo di ritorno superiore a 25 anni (cfr.:

“Determinazione delle zonee omogenee per le piogge intense nel Trentino” a cura di Della Lucia, Fattorelli e Provasi).

Nel tardo pomeriggio l'evento atmosferico si è spostato nella parte orientale del Trentino allertando la zona del fiume Brenta e del fiume Avisio. Successivamente si è posizionato sulla provincia altoatesina dove le piogge intense hanno provocato nella notte fra lunedì 20 e martedì 21 un colmo significativo sul fiume Adige (a Trento – ponte San Lorenzo - l'acqua ha raggiunto l'altezza idrometrica di 4,88 m alle ore 7,00 solari del mattino, posizionando l'evento al nono posto negli ultimi trent'anni).

Fino al momento antecedente all'evento alluvionale non si sono registrate nevicate e quindi non vi è stato pericolo di scioglimenti del manto nevoso per l'eventuale innalzamento dello zero termico.

In definitiva si è trattato quindi di un evento temporalmente limitato, ma con un'elevata intensità di pioggia.

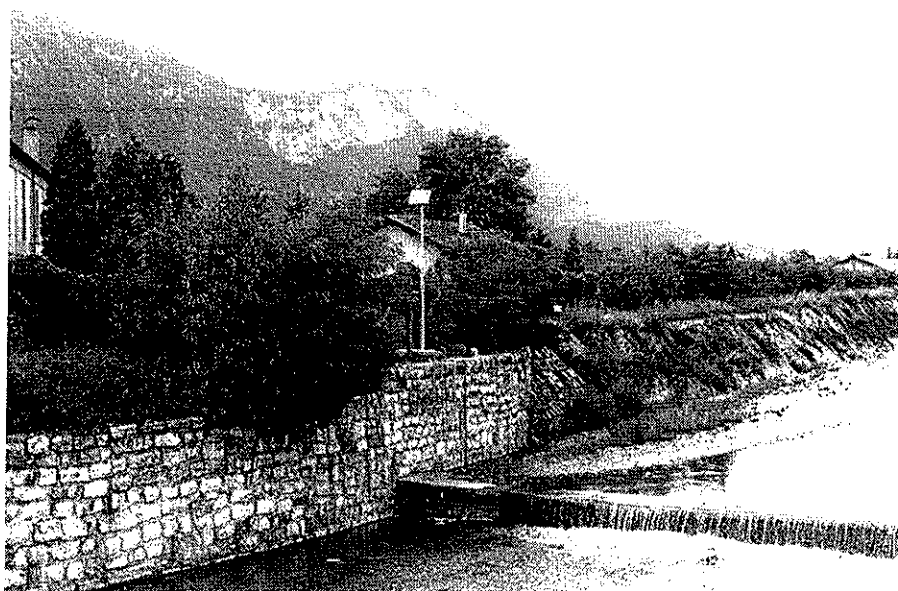
DESCRIZIONE DELLE PIOGGE

Come già evidenziato nella premessa, le precipitazioni che hanno provocato i colmi di piena di seguito descritti, hanno avuto un culmine nelle dodici ore centrali della giornata di lunedì 20 settembre. Nella tabella sotto riportata sono indicate le quantità di pioggia cadute nei vari bacini del territorio provinciale, sottolineando nuovamente che i tempi di ritorno di tali eventi si aggirano sui 25 anni.

I dati di seguito esposti sono desunti dalla rete in tempo reale per il servizio di piena.

NOME DELLA STAZIONE	BACINO IDROGRAFICO	PIOGGIA NELLE DODICI ORE (mm)
Pellizzano	Noce	95,0
Malè	Noce	70,0
Mezzolombardo	Noce	104,6
Soraga	Avisio	57,6
Cavalese	Avisio	75,4
Canezza	Fersina	92,4
Stedilerì	Leno	154,6
Sant'Anna	Leno	83,4

NOME DELLA STAZIONE	BACINO IDROGRAFICO	PIOGGIA NELLE DODICI ORE (mm)
Rovereto	Leno	64,0
Val di Genova (opera Enel)	Sarca	116,2
Spiazzo	Sarca	89,2
Preore	Sarca	100,0
Sarche	Sarca	71,8
Riva del Garda	Sarca	56,0
Cimego	Chiese	105,0
Vetriolo	Brenta	106,6
Levico Terme	Brenta	111,4
Borgo Valsugana	Brenta	98,4
Telve di Sopra	Brenta	87,2
Rifugio Crucolo	Brenta	83,2
Longana	Brenta	91,6
Grigno	Brenta	99,2
Val Canali	Canali - Cismon - Brenta	123,2
Canal San Bovo (Cicona)	Vanoi – Cismon - Brenta	105,6



La stazione idrometrica sul torrente Fersina a Trento

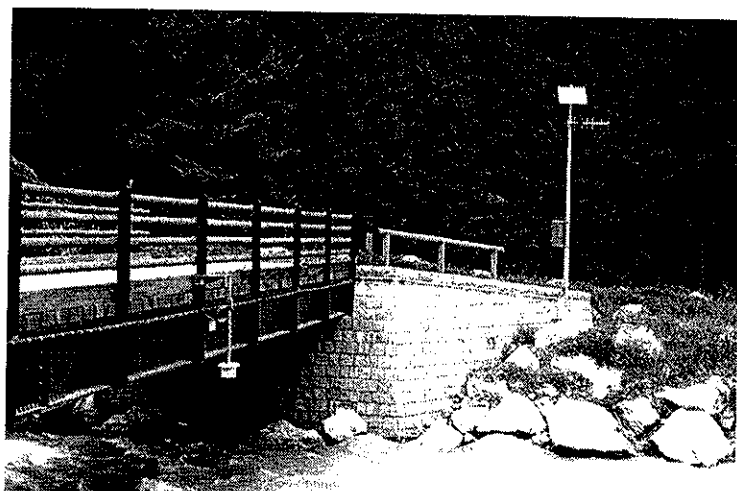
DESCRIZIONE DEI SINGOLI EVENTI PER QUANTO ATTIENE L'IDROMETRIA

FIUME SARCA

Già nel mese antecedente all'evento di piena in analisi, nei giorni del 16 e del 20 agosto, si erano verificate delle intumescenze sul fiume Sarca a Spiazzo ed a Preore; le relative onde di piena sono state di fatto assorbite dall'invaso formato dalla diga di Ponte Pià (volume totale d'invaso: 3'760'000 mc; volume di laminazione: 1'110'000 mc¹).

L'evento del 20 settembre, sul bacino del fiume Sarca ha determinato un improvviso e consistente innalzamento dei livelli idrometrici. Le piogge in questa zona erano iniziate nelle prime ore del mattino con un improvviso e forte aumento a partire dalle ore 8,00, determinando un culmine di massima intensità nelle dodici ore successive, come riportato precedentemente in tabella.

La diga di Ponte Pià, disponendo di un volume d'invaso relativamente contenuto, non è stata in grado di accumulare il consistente afflusso d'acqua in arrivo e, dopo poche ore, ha cominciato a sfiorare tutta l'acqua entrante. L'inizio dello sfioro, quantificato in 200 mc/s, è avvenuto alle ore 11,30 solari ed è progressivamente aumentato toccando punte di oltre 553 mc/s alle ore 19,30 solari (dati forniti dall'ENEL Spa).



La stazione idrometrica sul Sarca di Genova
al ponte di Santa Maria

Alla località Sarche (ponte del Gobbo), il fiume Sarca ha raggiunto l'altezza massima di 3,50 m il giorno 20 settembre alle ore 20,30 solari, con una portata presunta di oltre 640 mc/s (bacino

¹ dati desunti dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della diga.

imbrifero sotteso di 854 kmq). Il valore registrato risulta il più elevato in assoluto dall'anno 1994 (anno di attivazione della stazione) e, a detta della popolazione, il più elevato dall'anno 1960 ad oggi.

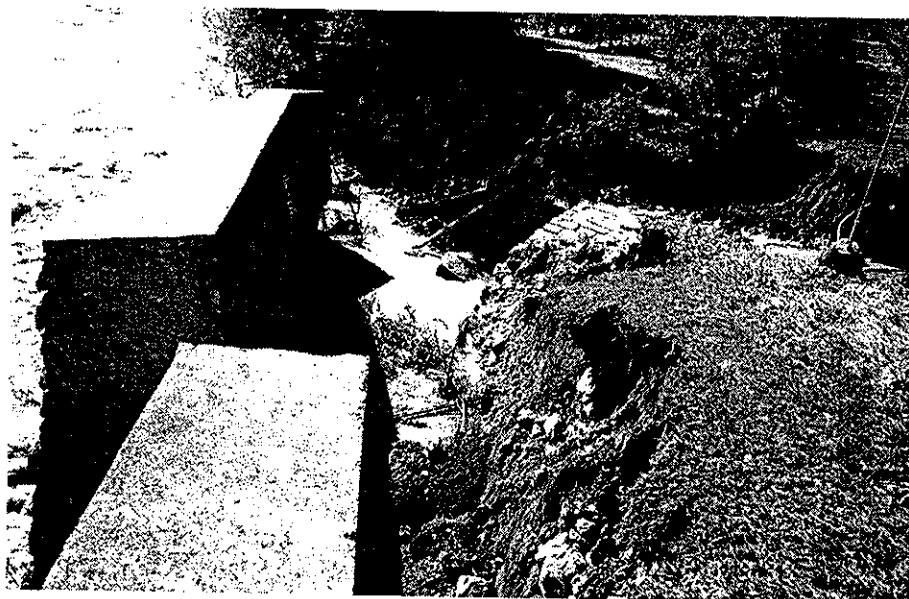
In Val Genova (ponte Santa Maria) il torrente Sarca di Genova ha raggiunto l'altezza massima di 2,11 m il giorno 20 settembre alle ore 18,00 solari, con una portata presunta di circa 120 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 75 kmq). Tale altezza idrometrica (2,11 m) risulta essere il valore più elevato dal 1994 (anno di attivazione della stazione).

A Spiazzo il fiume Sarca ha raggiunto l'altezza massima di 3,74 m il giorno 20 settembre alle ore 17,30 solari, con una portata presunta di circa 260 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 337 kmq), massimo evento registrato dalla data di attivazione della



Argini del fiume Sarca a valle del ponte di Spiazzo (21/09/99)

stazione (1994) fino ad oggi.



Argini del fiume Sarca a Malapreda (Arco) 21/09/99

A Preore il fiume Sarca ha raggiunto l'altezza massima di 3,97 m il giorno 20 settembre alle ore 19,30 solari, con una portata presunta di circa 480 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 513 kmq). Tale altezza idrometrica (3,97 m)

risulta essere il valore più elevato dal 1994 (anno di attivazione della stazione).

A Torbole il fiume Sarca ha raggiunto l'altezza massima di 3,91 m il giorno 20 settembre alle ore 22,30 solari, con una portata presunta di circa 670 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 1046 kmq). Anche per questa stazione si tratta del valore di altezza più elevato, registrato a partire dall'anno 1987 (anno di attivazione della stazione).



Il fiume Sarca a valle del ponte del Gobbo - Dro (20/09/99)

FIUME CHIESE

Sul fiume Chiese non sono stati rilevati problemi particolari connessi alle elevate precipitazioni atmosferiche. Le dighe di Malga Bissina (volume totale d'invaso: 61'000'000 mc; volume di laminazione: 1'370'000 mc ¹) e Malga Boazzo (volume totale d'invaso: 12'260'000 mc; volume di laminazione: 580'000 mc ¹) hanno accumulato gran parte dei volumi d'acqua entranti, mentre quella di Ponte Murandin (volume d'invaso: 330'000 mc; volume di laminazione: 65'000 mc ¹) ha iniziato a sfiorare la portata di 40 mc/s già a partire dalle ore 11,30 solari del 20 settembre, raggiungendo la portata massima scaricata di 83 mc/s alle ore 18,30 solari del 20 settembre (dati forniti dall'ENEL Spa).

¹ dati desunti dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della diga

danni a causa dell'irruenza e delle portate anomale dei vari affluenti del bacino.

Considerato inoltre che la pioggia è caduta fino a quota 3000 m s.l.m., il successivo afflusso d'acqua è stato molto intenso e duraturo nel tempo.

A Vermiglio, sul torrente Vermigliana, il colmo è transitato il giorno 20 settembre alle ore solari 16,30 con un'altezza idrometrica di 1,42 m pari ad una portata di circa 75 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 83 kmq). Questo è il valore più alto registrato dal 1994, anno di installazione della stazione.

Sul fiume Noce, a Pellizzano, prima del taglio della passerella, l'altezza idrometrica raggiunta sfiorava i 2,37 m alle ore solari 17,30, corrispondente ad una portata di circa 140 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 317 kmq). Il valore misurato fino al funzionamento della stazione, superato nell'intervallo di tempo successivo, rappresenta l'altezza più alta registrata dall'anno 1994 e cioè da quando è stata attivata la stazione.

A Malè il colmo è transitato il giorno 20 settembre alle ore solari 19,00 con un'altezza idrometrica di 2,08 m corrispondente ad una portata di circa 150 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 476 kmq). Questo valore, nella scala dei colmi di piena degli ultimi dodici anni è da annoverarsi al terzo posto dopo l'evento dell'anno 1994 (2,38 m) e quello riferito all'anno 1993 (2,31 m).

Nell'ultima sezione di controllo del fiume Noce, prima della sua confluenza nel fiume Adige a Mezzolombardo (ponte della Rupe), il colmo è transitato alle ore 22,00 solari del 20 settembre, con un'altezza idrometrica di 1,42 m pari a circa 190 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 1392 kmq). Il valore rilevato non rappresenta alcuna eccezionalità per la sezione considerata. Della portata sopra evidenziata, si può ritenere che circa 60 mc/s erano costituiti dalla portata scaricata dalla centrale di Mezzocorona ed il rimanente si identificava come acque affluenti dall'interbacino fra la diga di Santa Giustina e Mezzolombardo.

TORRENTE AVISIO

Sul bacino dell'Avisio non sono stati riscontrati fenomeni o danni particolari. La pioggia caduta durante la giornata del 20 settembre è stata in parte laminata dalla diga di Stramentizzo (volume totale d'invaso: 11'500'000 mc; volume di laminazione: 1'750'000 mc ¹), ma, stante le esigue caratteristiche dell'invaso, sono iniziati i primi sfiori alle ore 23,30 solari del 20 settembre con valori di 48 mc/s, fino ad arrivare a valori di 205 mc/s verso le ore 0,30 solari del 21 settembre.

La diga di Pezzè di Moena (volume d'invaso: 460'000 mc; volume di laminazione: 200'000 mc ¹), localizzata a monte di Stramentizzo, ha sfiorato quantità massime di 50 mc/s verso le ore 0,00 solari del 21 settembre (dati forniti dall'ENEL Spa).

Alla stazione di Soraga è transitato il colmo di piena il giorno 20 settembre alle ore solari 22,30 con un'altezza idrometrica di 0,86 m e con una portata di circa 42 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 208 kmq); valori che non hanno rilevanza se confrontati con gli eventi degli ultimi tredici anni.

Alla stazione di Masi di Cavalese il colmo di piena, di nulla significatività, se raffrontato con i dati acquisiti negli ultimi tredici anni, si è manifestato il giorno 20 settembre alle ore 22,00 solari con un'altezza idrometrica di 0,78 m.

Nella sezione del fiume Avisio prima della sua confluenza nel fiume Adige, a ponte della Lazzera di Lavis, il colmo è transitato alle ore 2,00 solari del 21 settembre, con un'altezza idrometrica di 1,21 m (bacino imbrifero sotteso di 934 kmq). Questo valore si inserisce al quinto posto dopo il 1998 (1,90 m), il 1993 (1,90 m), il 1989 (1,46 m) ed il 1992 (1,44 m).

TORRENTE FERSINA

Il torrente Fersina non ha provocato danni particolari, malgrado che le piogge siano state abbondanti ed intense e che su questo bacino non esistono opere che possano laminare le acque affluenti.

¹ dati desunti dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della diga

La vasca di Cimego (volume utile di regolazione: 270'000 mc ²), che non dispone di volumi d'invaso significativi ai fini di una laminazione dell'onda di piena, ha sfiorato l'acqua in esubero fino ad arrivare ad una portata massima di 104 mc/s verso le ore 18,30 solari del 20 settembre (dati forniti dall'ENEL Spa).

A Cimego il fiume Chiese ha raggiunto l'altezza massima di 2,24 m il giorno 20 settembre alle ore 18,30 solari, con una portata presunta di circa 104 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 235 kmq). Questo valore risulta alla seconda posizione degli eventi registrati a partire dall'anno 1994 (anno di attivazione della stazione idrometrica).

FIUME NOCE

Già in data 20 agosto si era verificata una intumescenza sul fiume Noce (rilevata sia dalla stazione di Pellizzano che da quella di Malè), totalmente accumulata nell'invaso della diga di Santa Giustina (volume utile di regolazione: 171'670'000 mc ²).

Per quanto riguarda il bacino del fiume Noce, tutta la pioggia caduta durante l'evento del 20 settembre è stata assorbita dall'opera di Santa Giustina. Nella zona a monte, l'enorme massa d'acqua affluita dal torrente Vermigliana e dal torrente Noce Bianco ha creato non pochi problemi sul corso del fiume Noce. In alcuni tratti il torrente



La passerella sul fiume Noce a Pellizzano, distrutta a causa dell'evento del 20 settembre 1999

Vermigliana è esondato ed anche il fiume Noce ha subito lo stesso fenomeno a Pellizzano, dove, a causa dell'asporto della passerella sul fiume Noce che determinava una riduzione della sezione idraulica, il sensore della stazione di monitoraggio è stato distrutto. Il torrente Rabbies, in Val di Rabbi, ha causato dei

² dato desunto dallo studio per il calcolo dell'onda di sommersione

A Canezza l'altezza massima raggiunta è stata di 0,93 m il giorno 20 settembre alle ore solari 20,00.

A Trento, alla confluenza in Adige, il torrente Fersina ha raggiunto l'altezza massima di 1,12 m il giorno 20 settembre alle ore 22,00 solari. Questi valori sono poco significativi in raffronto ai dati rilevati dal 1994.

TORRENTE LENO

Sul bacino del Leno non si sono manifestati problemi particolari in quanto le piogge, anche se molto intense, sono state parzialmente laminate dalle dighe Speccheri (volume totale d'invaso: 10'170'000 mc; volume di laminazione: 440'000 mc ¹) e San Colombano - Toldo (volume totale d'invaso: 2'120'000 mc; volume di laminazione: 480'000 mc ¹). Le piogge cadute sul bacino del Leno di Vallarsa sono state laminate dalla diga di San Colombano, mentre le piogge cadute sul bacino del torrente Leno di Terragnolo solo in parte sono state incanalate dall'opera di derivazione che porta alla diga di San Colombano, in quanto l'intensità della pioggia era talmente forte (alla stazione di Stedileri sono stati rilevati 154,6 mm in dodici ore) che le caratteristiche dell'opera di presa non hanno permesso l'afflusso di tutta l'acqua alla diga.

L'acqua in esubero è arrivata molto velocemente alla sezione di Rovereto (ponte Zigherane) dove l'altezza massima raggiunta è stata di 1,29 m il giorno 20 settembre alle ore 20,30 solari, con una portata di 95 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 176 kmq). L'altezza idrometrica registrata è la più elevata a partire dall'anno di attivazione della stazione (1994); se però la valutazione viene effettuata con dati storici di altre strumentazioni presenti nella zona, il valore misurato non rappresenta alcun tipo di eccezionalità (nell'anno 1966 il valore massimo risultò pari a 2,70 m).

Verso le ore 0,30 del 21 settembre la diga di San Colombano ha cominciato a sfiorare circa 20 mc/s fino all'esaurirsi dell'evento (dati forniti dall'ASM di Rovereto).

¹ dati desunti dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della diga

A Stedileri l'altezza massima raggiunta dal torrente Leno di Terragnolo è stata di 1,01 m il giorno 20 settembre alle ore 19,30 solari. Questo è stato il valore più alto raggiunto dal 1994, anno di installazione della stazione.

A Sant'Anna l'altezza massima raggiunta dal Leno di Vallarsa è stata di 0,96 m il giorno 20 settembre alle ore 19,30 solari. Anche questo è il valore più alto misurato a partire dall'anno 1994.

FIUME BRENTA

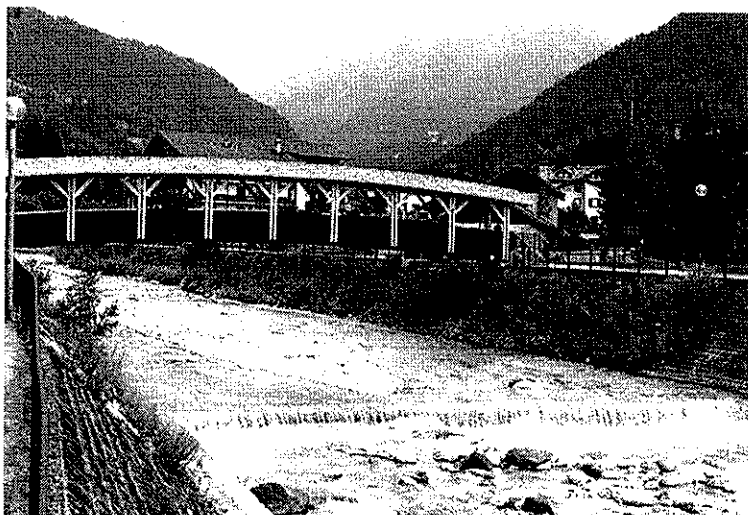
Sul bacino del fiume Brenta, nel tardo pomeriggio del 20 settembre, sono avvenute delle piogge di forte intensità e di breve durata che hanno incrementato i livelli idrometrici fino a valori di guardia.

A parte i laghi di Levico e Caldonazzo, non esistono opere di laminazione per cui le piogge cadute sul bacino del fiume Brenta hanno contribuito in tempi molto brevi ad innalzare i vari livelli idrometrici.

A Levico (ponte Cervia) il fiume Brenta ha raggiunto l'altezza massima di 2,18 m il giorno 20 settembre alle ore 21,00 solari con una portata di circa 55 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 121 kmq). Questo è il valore più alto raggiunto dall'anno di installazione della stazione (1994), se però viene paragonato con la serie storica di altre strumentazioni ubicate nelle vicinanze risulta che lo stesso valore si colloca al secondo posto nell'arco degli ultimi trent'anni (nel 1966 il valore fu di 2,68 m, ricordando che la quota di intradosso della trave del ponte è pari a 2,50 m).

A Borgo Valsugana il fiume Brenta ha raggiunto l'altezza idrometrica massima di 1,29 m il giorno 20 settembre alle ore 23,00 solari. Questo è il valore più alto degli ultimi sei anni.

A Grigno (ponte Filippini) il fiume Brenta ha raggiunto l'altezza massima di 2,09 m il giorno 20 settembre alle ore 22,00 solari con una portata di circa 285 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 616 kmq). Il valore registrato è al secondo posto dopo il 1998 (2,17 m) di quelli registrati da quando la stazione è stata realizzata (1994).



Torrente Cismon a Fiera di Primiero

La forte differenza di portata tra la stazione di Borgo Valsugana e di Grigno è dovuta a notevoli contributi dei sottobacini.

A Fiera di Primiero il torrente Cismon ha raggiunto l'altezza idrometrica di 0,73 m alle ore 21,30 solari del 20 settembre, valore non rilevante nella serie dei dati disponibili.

FIUME ADIGE

Alla stazione di Ponte San Lorenzo (Trento) il fiume Adige ha raggiunto l'altezza idrometrica di 4,88 m il giorno 21 settembre alle ore 7,00 solari, con una portata di circa 1500 mc/s (bacino imbrifero sotteso di 9763 kmq).

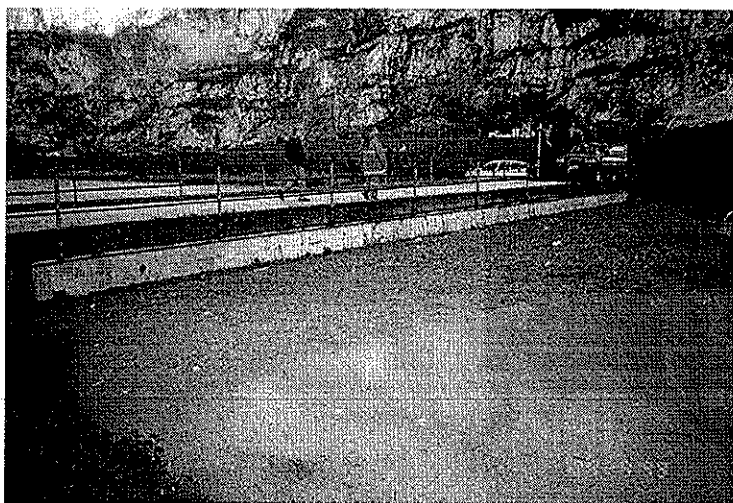


Fontanazzo sull'argine della fossa di Caldaro (20/09/99)

Per la formazione di questo colmo di piena, l'area geografica più significativa è stata la parte alta del bacino dell'Adige e più precisamente dai bacini del rio Solda, del

torrente Passirio ed il rio Valsura, che, con i loro apporti, hanno innalzato il livello idrometrico del fiume Adige alla sezione di Ponte Adige a Bolzano al valore di 5,38 m alle ore solari 01,00 del 21 settembre con alcune esondazioni nel meranese. A valle di Bolzano è affluita nel fiume Adige la piena del fiume Isarco che ha portato il livello idrometrico alla stazione di Bronzolo al valore di 4,56 m, valore che negli ultimi quattordici anni si attesta al secondo posto, dopo l'anno 1997 (4,74 m).

Anche ad Egna il massimo livello idrometrico raggiunto è elevato, pari a 6,71 m il giorno 21 settembre alle ore 3,30 solari, valore che negli ultimi quattordici anni si attesta al secondo posto dopo l'anno 1997 (6,72 m).



La fossa di Caldaro al ponte dei Muli (20/09/99)

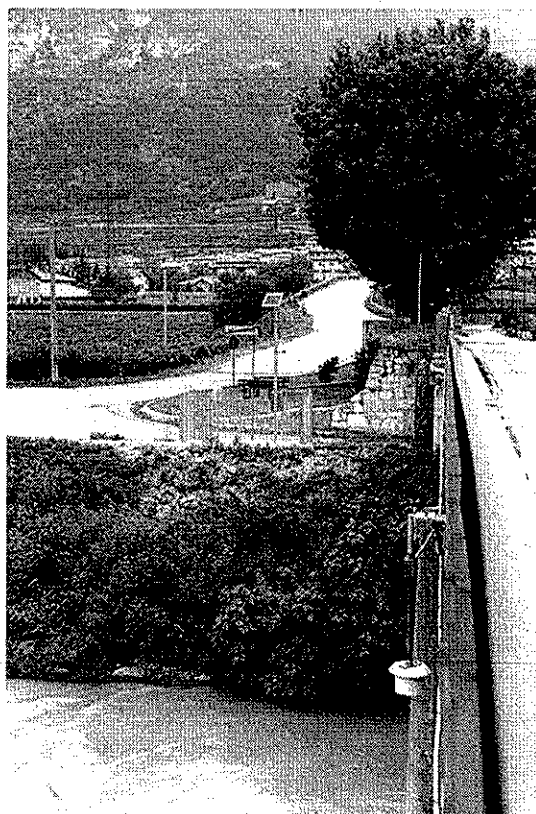
A San Michele all'Adige l'ondata di piena ha raggiunto i 4,98 m il giorno 21 settembre ad ore 5,30 solari, valore che negli ultimi dodici anni si attesta al secondo posto dopo il 1997 (5,08 m).

L'onda di piena del fiume Adige a San Michele ha provocato un notevole rigurgito d'acqua nella fossa di Caldaro, la quale ha raggiunto la sommità degli argini provocando l'instabilità locale dei medesimi per moti di filtrazione.

Il colmo di piena ha raggiunto la città di Trento nel momento in cui i due bacini idrografici del torrente Avisio e del fiume Noce non apportavano grandi quantità d'acqua.

Si evidenzia che nel caso in cui le piogge fossero abbondantemente cadute anche sul bacino del torrente Avisio e la diga di Santa Giustina fosse stata al massimo invaso prima dell'evento, si avrebbe avuto una forte ondata di piena sul fiume Adige, in corrispondenza della città di Trento, che avrebbe provocato notevoli danni.

A Villa Lagarina il colmo di piena è giunto alle ore 8,30 solari del 21 settembre con un valore idrometrico pari a 5,02 m. Tale fenomeno è da inquadrare al quarto posto negli ultimi tredici anni, dopo il 1998 (5,48 m), il 1997 (5,26 m) ed il 1993 (5,23 m).



La stazione sul fiume Adige a Vò Destro

A Marco il colmo di piena, rilevato alle ore 8,30 solari del 21 settembre, ha raggiunto un'altezza idrometrica di 4,99 m. Questo valore si posiziona al terzo posto negli ultimi sei anni dopo il 1998 (5,57 m) ed il 1997 (5,78 m).

A Vò Destro il colmo di piena, transitato alle ore 10,30 del 21 settembre, ha individuato un'altezza idrometrica di 5,51 m, posizionandosi al terzo posto negli ultimi sei anni, dopo il 1998 (6,05 m) ed il 1997 (5,78 m).

Al fine di documentare quanto finora asserito, si ritiene utile riportare una breve indicazione in ordine alle piogge cadute nel territorio regionale, evidenziando che la quasi totalità delle stesse è caduta nell'arco delle dodici ore.

Denominazione della stazione	Bacino idrografico	Pioggia caduta nelle dodici ore (mm)
Curon Venosta	Adige	38,8
Solda	Solda / Adige	57
Prato allo Stelvio	Solda / Adige	52
San Leonardo in Passirio	Passirio / Adige	90,2
Merano 2000	Passirio / Adige	75,2
Lasa	Adige	40,4
Silandro	Adige	59
Laces	Adige	63,8
Merano Quarazze	Adige	72,4
Marlengo	Adige	76
San Valburga	Valsura / Adige	142,2
Ponte Adige	Adige	72,2
Bolzano	Adige	54,4
Malga Zirago	Isarco / Adige	55,2
Ladurns	Isarco / Adige	65,6

Denominazione della stazione	Bacino idrografico	Pioggia caduta nelle dodici ore (mm)
Ridanna	Ridanna / Isarco / Adige	68,6
Rio Ridanna	Ridanna / Isarco / Adige	71,6
Vipiteno	Isarco / Adige	82,7
Dobbiaco	Rienza / Isarco / Adige	39
Santa Maddalena a Casies	Rienza / Isarco / Adige	30,6
Campo Tures	Rienza / Isarco / Adige	37,4
Piz La Villa	Rienza / Isarco / Adige	48,4
La Villa in Badia	Rienza / Isarco / Adige	46,2
Gadera a Mantena	Rienza / Isarco / Adige	25,2
Terento	Rienza / Isarco / Adige	40,2
Bressanone	Isarco / Adige	49,4
Fliz Funes	Isarco / Adige	44,4
Alpi di Siusi	Isarco / Adige	83,8
Sarentino	Talvera / Isarco / Adige	77
Nova Ponente	Ega / Isarco / Adige	70,8
Passo Falzarego	Piave	80,2
Egna	Adige	73,2
Trento	Adige	90
Vò Destro	Adige	83,4

I colmi di piena che si sono verificati sul bacino del fiume Adige si sono sviluppati con le seguenti altezze idrometriche e con la seguente tempistica.

DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE E DEL CORSO D'ACQUA INTERESSATO	ALTEZZA IDROMETRICA (m)	ORARIO SOLARE E DATA
Spondigna (Adige)	1,48	21,00 del 20 settembre
Lasa (Adige)	2,03	21,00 del 20 settembre
Laces (Adige)	2,47	21,30 del 20 settembre
Tel (Adige)	2,93	17,00 del 20 settembre
Ponte Saltusio (Passirio)	3,02	22,30 del 20 settembre
Marlengo (Adige)	2,73	20,30 del 20 settembre
Ponte Adige (Adige)	5,38	1,00 del 21 settembre
Rio Ridanna	4,40	23,00 del 20 settembre
Vipiteno (Isarco)	2,48	22,00 del 20 settembre
Colle Isarco (rio Casies)	0,71	1,30 del 21 settembre
Monguelfo (Rienza)	0,64	23,30 del 20 settembre
San Giorgio (Aurino)	0,99	0,00 del 21 settembre
Mantena (Gadera)	1,09	23,00 del 20 settembre
Vandoies (Rienza)	2,94	2,30 del 21 settembre
Bressanone (Isarco)	2,39	2,30 del 21 settembre
Ponte Campiglio (Isarco)	2,57	23,30 del 20 settembre
Ponte Talvera	1,08	22,30 del 20 settembre
Bronzolo (Adige)	4,56	1,30 del 21 settembre
Egna (Adige)	6,71	3,30 del 21 settembre
San Michele all'Adige (Adige)	4,98	5,30 del 21 settembre
Trento (Adige)	4,88	7,00 del 21 settembre
Villa Lagarina (Adige)	5,02	8,30 del 21 settembre
Marco (Adige)	4,99	8,30 del 21 settembre
Vò Destro (adige)	5,51	10,30 del 21 settembre

DANNI CAUSATI DALL'EVENTO DI PIENA

L'evento alluvionale del 20 settembre 1999 ha causato sul fiume Sarca e sul fiume Noce i danni di seguito riportati. Sono evidenziati i danni riferiti alle competenze del Servizio Acque e Opere Idrauliche, sono quindi esclusi i danni causati alle opere di competenza del Servizio Azienda Speciale di Sistemazione Montana, i danni alle piste ciclabili ed alla proprietà privata. Al momento i danni riferiti alle opere di competenza del Servizio Acque Pubbliche e Opere Idrauliche ammontano a circa 13 miliardi.

ALTO SARCA

Danno n. 1

L'evento ha causato lievi danni agli argini del fiume Sarca nel tratto compreso tra la confluenza del Sarca di Genova con il Sarca di Campiglio e il ponte di Caderzone. Sono necessari dei piccoli interventi di ripristino e tamponamento.

Danno n. 2

L'acqua ha eroso per un breve tratto la sponda destra del fiume Sarca a valle del ponte di Bocenago. Risulta quindi necessario provvedere con un tamponamento di massi a protezione del collettore fognario della Provincia Autonoma di Trento e della statale.

Danno n. 3

Trattasi di un danno di cospicua rilevanza che ha in parte causato la demolizione della muratura esistente in sponda sinistra del fiume Sarca a valle del ponte di Spiazzo. E' quindi necessario provvedere al rifacimento della medesima muratura.

Danno n. 4

L'evento ha causato l'erosione della sponda destra del fiume Sarca a monte del depuratore di Spiazzo. Si dovrà quindi provvedere al tamponamento dell'erosione con massi.

Danno n. 5

La piena ha depositato nel fiume Sarca, a valle del ponte di Pelugo, una quantità di materiale tale da ridurre la sezione di deflusso. E' necessario provvedere allo svasso del materiale.



Il fiume Sarca a Spiazzo

Danno n. 6

L'evento ha eroso l'argine di sponda destra del fiume Sarca a valle del ponte di Vigo Rendena. Si prevede la realizzazione di una scogliera anche a protezione dell'esistente pista ciclabile.



Erosione dell'alveo del fiume Sarca a monte del ponte di Villa Rendena

Danno n. 7

A monte del ponte di Villa Rendena, in sponda destra del fiume Sarca, l'evento ha eroso l'alveo nelle condizioni tali da dover provvedere al ripristino della sezione con trasporto del materiale a consolidamento delle fondazioni della scogliera e della realizzazione di un diaframma in calcestruzzo a

sostegno della traversa di un'opera di presa.

Danno n. 8

L'evento ha causato lievi danni all'argine in sponda sinistra del fiume Sarca a valle del ponte di Villa Rendena. E' necessario procedere al tamponamento con massi.

Danno n. 9

A causa della piena è necessario costruire una scogliera in sponda sinistra del fiume Sarca a monte della chiesa di San Vigilio di Tione, al fine di proteggere la strada del Linfano.

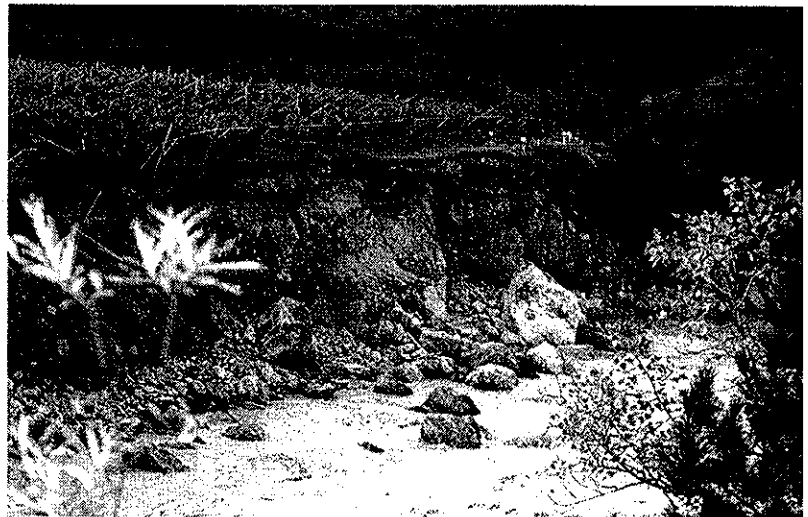
Danno n. 10

L'erosione provocata dalla piena rende necessario il consolidamento della sponda destra del fiume Sarca a monte del depuratore di Javrè.

BASSO SARCA

Danno n. 1

L'evento ha causato danni agli argini sia di sinistra che di destra del fiume Sarca a monte della centrale Enel di Dro ed un accumulo di materiale a monte del ponte della circonvallazione di Dro. Risulta quindi necessario procedere ad un tamponamento con massi sull'arginatura e ad uno svasso del materiale depositato.



Il fiume Sarca 21/09/99

Danno n. 2

E' qui necessario provvedere allo svasso del materiale depositato a monte ed a valle del ponte romano di Ceniga.

Danno n. 3

A seguito dell'esondazione e della profonda erosione verificatasi in corrispondenza dell'opera di presa in località Malapreda nel comune di Arco, risulta

necessario provvedere alla ricostruzione del muro arginale in sponda destra e procedere ad un tamponamento con massi in corrispondenza della sottostante briglia.

Danno n. 4

L'evento ha demolito parte della muratura arginale in sponda sinistra del fiume Sarca a valle del ponte di Arco. E' quindi necessario provvedere alla ricostruzione della parte superiore della muratura.

Danno n. 5

La piena ha provocato un accumulo di materiale nel fiume Sarca, in corrispondenza della zona industriale di Arco, per il quale si rende necessario l'asporto.

Danno n. 6

La piena ha provocato la demolizione di una muratura ubicata in sinistra orografica del fiume Sarca nella località Gaggiolo, a sostegno di proprietà privata.

FIUME NOCE

Danno n. 1

Risulta necessario un tamponamento con massi sulle sponde sia di sinistra che di destra del fiume Noce, nel tratto compreso fra l'abitato di Chiusano e quello di Dimaro.

_____ ° _____ ° _____ ° _____

In allegato alla presente relazione sono riportati i diagrammi delle rilevazioni effettuate dalle stazioni e le localizzazioni dei danni provocati dagli eventi alluvionali.

Trento, 18 ottobre 1999.

Il responsabile della rete in tempo reale

- p.en. Sergio Gianotti -

Il Sostituto del Dirigente

- ing. Vittorio Cristofori -