

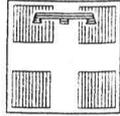
REGIONE PIEMONTE

SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO METEOROLOGICO E SISMICO

EVENTO ALLUVIONALE DEL 23-25/9/1993 FIUME DORA BALTEA TRATTO: CAREMA - IVREA



BANCA DATI GEOLOGICA
Ottobre 1995



REGIONE PIEMONTE

SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO METEOROLOGICO E
SISMICO

EVENTO ALLUVIONALE DEL 23-25/9/1993 FIUME DORA BALTEA TRATTO: CAREMA - IVREA

A cura della Banca Dati Geologica - Sede di Torino:
Ferruccio Forlati
Gianfranca Bellardone
Silvana Raffone
Ferdinando Tamberlani

In copertina: parte restante del ponte di Quassolo distrutto dalla Dora Baltea.

INTRODUZIONE

In Piemonte, il mese di settembre del 1993 è stato caratterizzato dal frequente transito di masse di aria instabile. Sino al giorno 21 si sono avute deboli precipitazioni alternate a giornate con condizioni di tempo variabile. Ma nell'ultima decade le precipitazioni hanno raggiunto notevoli intensità e durata causando in varie aree piemontesi gravi danni: si sono ovunque segnalati infatti danni di entità variabile causati da allagamenti che hanno interessato la viabilità, le infrastrutture, i centri abitati e le aree agricole, frane ed erosioni. La piena che ha interessato il fiume Dora Baltea il 23-24 settembre 1993 è stata sicuramente una delle più importanti di questo secolo.

La portata massima registrata a Tavagnasco è stata di 2300 mc/sec, superata solo nel 1920 (2670 mc/sec); a Mazzè sono defluiti, invece, 2900 mc/sec corrispondenti ad un esubero di circa 230 mc/sec, rispetto al valore della portata massima storica riferita alla piena dell'anno 1977.

Nella zona di Ivrea (Fiorano, Banchette, T. Ribes) il colmo si è verificato tra le ore 24.00 di venerdì 23 settembre e le ore 0:30-1:00 di sabato 24 settembre 1993.

LE PRECIPITAZIONI *

L'evento si è presentato molto frazionato sia geograficamente che temporalmente. Sulla base della distribuzione delle precipitazioni misurate dai pluviometri è stato possibile distinguere almeno 5 fasi identificabili, sia sulla base della continuità e della distribuzione delle precipitazioni, che sulla base della loro intensità. Ogni fase ha avuto una durata non superiore alle 24 ore e si è espressa in modo peculiare in aree distinte. Tuttavia, a partire dalla terza fase le precipitazioni hanno interessato tutto il Piemonte anche se con differente intensità.

Prima fase

Le prime precipitazioni intense sono state registrate nella fascia pedemontana torinese e nella fascia più esterna delle Alpi Graie tra le ore 0:00 e le ore 6:00 del giorno 22 settembre. Si è trattato di precipitazioni certamente intense, ma di breve durata. Nelle stesse ore anche nell'Ossola si rilevavano precipitazioni generalmente poco intense e discontinue.

Seconda fase

Dopo alcune ore in assenza di precipitazioni, a partire dal pomeriggio del 22 e sino alle ore 0:00 del giorno 23 le precipitazioni sono riprese sulle Alpi Graie e l'Ossola acquistando carattere decisamente temporalesco e raggiungendo intensità anche molto elevate.

Terza fase

Dopo le ore 20:00 sono apparsi alcuni nuclei nuvolosi che si andavano aggregando sulle province di Asti ed Alessandria. Questi nuclei evolvevano rapidamente in nuclei temporaleschi con precipitazioni di elevata intensità su una fascia piuttosto ristretta, ma estesa dalla testata della valle Bormida di Millesimo sino alla pianura Novarese. Nelle stesse ore un nucleo temporalesco interessava anche la zona di Ivrea dove, a Meugliano - Vivaio Forestale (650 m s.l.m.), veniva rilevata una intensità di precipitazione pari a 55.6 mm/ora tra le 5:30 e le 6:00 del 23. Come per la seconda fase anche queste precipitazioni sono state abbastanza continuative anche se discontinue come intensità.

Quarta fase

Nella mattina del 23, intorno alle 6:00, alla estremità sud-orientale del Piemonte si scatena una precipitazione intensa e prolungata che interesserà le valli Curone e Borbera determinando gravi danni alle infrastrutture.

* Tratto da: Claudio Marchisio "L'evento di precipitazione dei giorni 22-24 settembre 1993" Annale Meteorologico - Anno 1993 - Servizio Meteorografico e Reti di monitoraggio.

Quinta fase

A partire dalle ore 18:00 circa del 23 i fenomeni si intensificano nel settore occidentale - Alpi Cozie settentrionali e Alpi Graie - dove si osserva un aumento dell'intensità di precipitazione evidente in un primo momento solo a Ala di Stura, Coazze e Luserna San Giovanni. Nelle ore successive, sino al primo pomeriggio, nelle valli Ossola, Sesia, Orco, Stura, Sangone, Chisone e Pellice le piogge cadono con intensità pressoché costante e prossima ai 10 mm/ora.

Ma è nella Val Soana che il fenomeno assume caratteristiche veramente eccezionali: dalle ore 1:00 alle 14:00 l'intensità si mantiene costantemente sopra ai 10 mm/ora con punte di 44.0 mm/ora tra le 8:00 e le 8:30, 42.0 mm/ora tra le 11:00 e le 11:30 e di 40.0 mm/ora tra le 11:30 e le 12:00. In 12 ore cadono 287 mm di pioggia con un'intensità media pari a 23.9 mm/ora. Contemporaneamente anche nelle valli limitrofe le precipitazioni cadono intense. A causa dell'elevato livello dello zero termico le precipitazioni sono cadute quasi ovunque in forma liquida; solo in alcune aree a quota superiore ai 3000 metri si sono avute deboli precipitazioni nevose. I bacini hanno pertanto contribuito quasi completamente a smaltire i deflussi.

Quelle di questa fase sono sicuramente le precipitazioni che hanno apportato i danni più ingenti registrati durante l'evento in tutto il territorio regionale. Sia il bacino montano che il settore limitrofo alle aste principali nel tratto di pianura sono stati infatti interessati da gravi fenomeni di dissesto.

AMBITO DEL LAVORO SVOLTO E METODOLOGIA DI RILEVAMENTO

Nel periodo compreso tra i mesi di ottobre 1993 e gennaio 1994 il personale della Banca Dati Geologica appartenente al Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte, ha condotto una sistematica mappatura delle aree inondate e dei processi associati alla piena del Fiume Dora Baltea per il tratto: Carema-Ivrea.

L'intera indagine, a causa della mancanza di coperture aerofotografiche è consistita in una minuziosa campagna di rilevamento, integrata da numerose testimonianze dirette, volta:

- alla delimitazione delle aree allagate e/o alluvionate,
- all'analisi degli effetti e dei danni indotti dal passaggio della piena,
- all'influenza degli interventi antropici sulla propagazione dei deflussi,
- al rilievo delle altezze idrometriche rispetto al piano campagna.

Le informazioni raccolte ed analizzate hanno reso possibile la predisposizione di elaborati tematici, utilizzando come base topografica, la carta tecnica provinciale in scala 1:5000.

Nel corso del lavoro si è data particolare importanza all'acquisizione degli elementi utili alla ricostruzione della dinamica dei deflussi ponendo l'attenzione:

- agli effetti verificatisi entro le sponde incise,
- agli aspetti inerenti il passaggio della piena fuori le sponde incise, distinguendo le differenti modalità di inondazione, i processi associati alla propagazione dei deflussi e rilevando le altezze delle tracce lasciate dalle acque,
- all'analisi dell'influenza delle infrastrutture sull'amplificazione degli effetti segnalando le situazioni di maggior criticità,
- all'interferenza ed al condizionamento operato dalle forme fluviali relitte sul deflusso delle acque,
- all'individuazione dei danni alle abitazioni ed alle infrastrutture.

PROCESSI CONSEGUENTI ALLA PIENA DEL FIUME DORA BALTEA TRATTO: CAREMA - IVREA

La piena ha causato danni diffusi, già a partire dal confine regionale, ma estese inondazioni hanno interessato soprattutto la piana a nord di Ivrea, che è stata sommersa pressoché completamente, a partire dalle cave, poste al confine tra i comuni di Lessolo e Montalto Dora. Gli allagamenti sono stati favoriti anche dalla presenza della strettoia in roccia, in corrispondenza del Ponte Vecchio di Ivrea che rappresenta un naturale impedimento al deflusso per piene eccezionali. In prossimità di essa le acque hanno raggiunto, sul piano campagna, altezze notevoli, livellandosi, in modo pressoché continuo, a quota m 246 ca sul livello del mare.

Nel tratto compreso tra Carema e la confluenza con il torrente Chiusella il fiume è stato oggetto negli ultimi decenni di intense regimazioni ed interventi antropici che ne hanno pesantemente trasformato l' alveo. Al fine di valutare la metamorfosi fluviale indotta è stata effettuata un' analisi temporale del modello fluviale facendo riferimento ad indagini fotointerpretative che hanno preso in considerazione un intervallo di tempo di circa 40 anni (1954-1991).

Per mancanza di copertura aerofotografica non è stato possibile verificare in modo sistematico se il passaggio della piena del settembre 1993 abbia determinato significative modificazioni delle variazioni planimetriche dell' alveo.

Sebbene non esistano aerofotografie anteriori agli anni 40/50, si possono dedurre alcune considerazioni sulla tipologia dell' alveo del fiume relativa alla metà del secolo scorso, dall' esame di carte topografiche. Ad esempio la carta del Regno Sardo in scala 1:50.000 (1870 ca) evidenzia per il tratto preso in considerazione forme fluviali intravallive a più canali.

Negli anni cinquanta (volo Gai, 1954) coesistevano lungo l'asta fluviale più tipologie d'alveo, ovvero:

- alvei-tipo di transizione che individuavano l' evoluzione da una forma pluricursale generalmente a canali intrecciati verso una forma unicursale a sinuosità irregolare (tratto a valle di Ivrea per circa 2 km, tratto a nord di Ivrea sino all'altezza di Montalto Dora, tratto a valle del ponte di Quassolo per circa 1 km, breve tratto a monte di Quassolo, breve tratto a valle ed a monte di Quincinetto);
- alvei-tipo unicursali ad andamento a tratti sinuoso ed a tratti rettilineo perchè regimati (tratti di raccordo tra quelli elencati sinteticamente al punto precedente);
- alvei-tipo pluricursali (nel tratto compreso approssimativamente tra Torre Balfredo sino circa alla confluenza con il Torrente Chiusella).

Attualmente la Dora mostra un alveo-tipo affermato unicursale ad andamento rettilineo, talora sinuoso, che risente pesantemente delle interazioni e degli interventi finalizzati alla "canalizzazione" del corso d' acqua.

Dall' analisi degli effetti delle piene del 1977 e del 1993 (aerofotografie ottobre 1977 e sopralluoghi effettuati in seguito all' evento del settembre 1993) si può affermare che l'evoluzione del sistema dinamico dei deflussi avvenga ormai secondo peculiarità tipiche dell' alveo monocursale. La diminuzione della sezione di deflusso ed il maggior approfondimento dell' alveo, fanno sì che le tracimazioni si verifichino in genere al termine di tratti rettilinei in corrispondenza a sinuosità del corso d'acqua o in prossimità a restrizioni o impedimenti artificiali al deflusso.

In seguito all'evento del settembre 1993 si sono verificati lungo l' alveo danni a ponti, a opere idrauliche ed a difese spondali, nel settore compreso tra Carema e Quassolo. In particolare a Quincinetto (Fig. 1) è da segnalare il crollo del ponte posto poco a monte di quello sulla S.P. n

70, mentre a Quassolo, per erosione concentrata al fondo-alveo è stata scalzata e ruotata verso valle la pila centrale del ponte (Fig.2), con conseguente cedimento del piano viario.

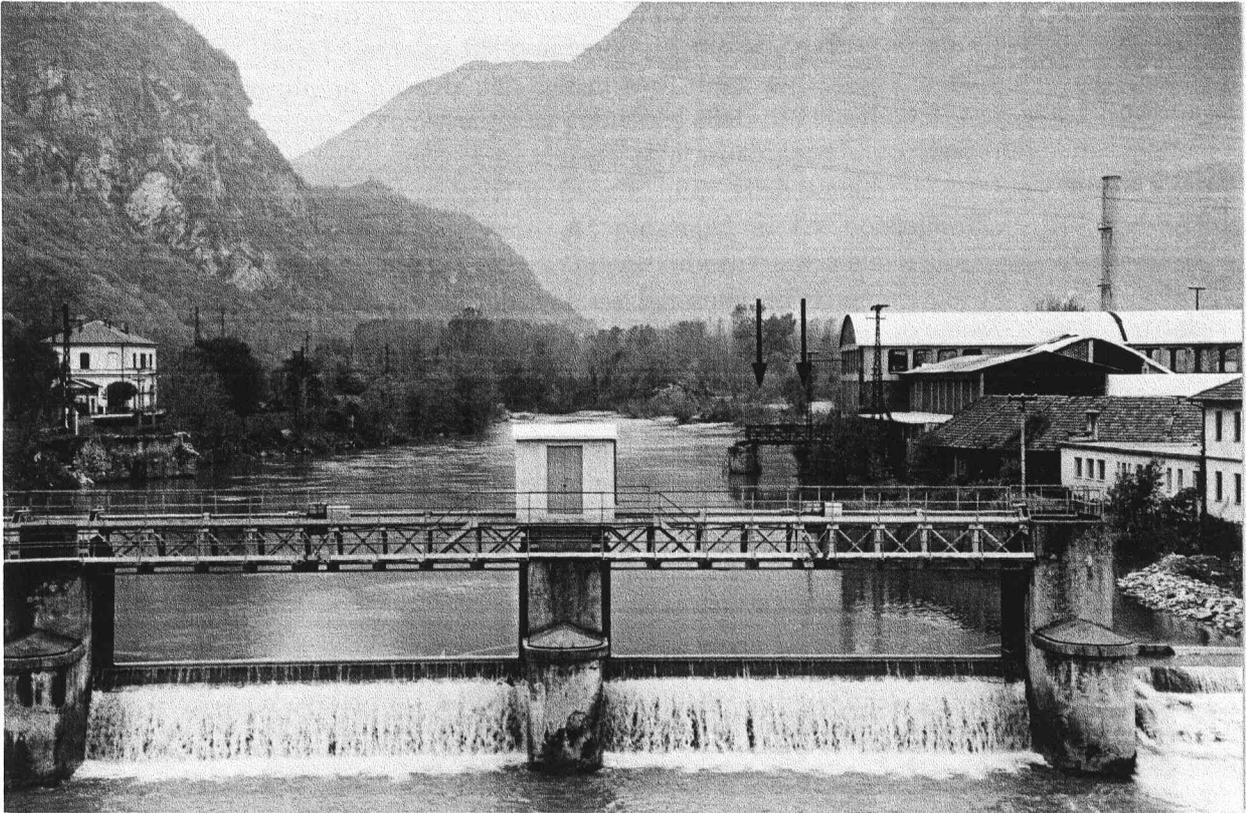


Fig.1 - Quincinetto: in secondo piano si osserva (indicata dalle frecce) la struttura restante del ponte crollato durante la piena.



Fig.2 - Ponte di Quassolo: pila scalzata per accentuata erosione di fondo.

La presenza di una soglia idraulica realizzata con massi da scogliera, immediatamente a valle del ponte, ha sicuramente amplificato gli effetti della piena, favorendo, a monte, l'innalzamento delle acque e, a valle, l'innescò di accentuati fenomeni erosivi al fondo. L'erosione rimontante che ne è derivata ha provocato, in un primo tempo, lo smantellamento della soglia nel suo tratto centrale a cui è seguito un approfondimento dell'alveo a monte che ha determinato la sottoescavazione e lo scalzamento della seconda pila a partire dalla sponda sinistra.

I danni maggiori sono stati però causati da esondazioni, con coinvolgimento di molti edifici, soprattutto nel tratto terminale della valle, a nord di Ivrea, ma anche nel settore compreso tra Quincinetto e Tavagnasco ed a Quassolo. A nord di Quincinetto l'alveo della Dora, originariamente pluricursale è stato modificato in monocursale per regimazione del deflusso dei canali laterali. In occasione della piena del settembre 1993, la Dora ha inondato, in sponda destra, aree comprese tra l'alveo attuale ed i canali regimati, coinvolgendo edifici, distruggendo opere idrauliche, riattivando parte dell'antico corso pluricursale. I rilevati autostradale e ferroviario che attraversano l'area, hanno condizionato pesantemente la distribuzione degli allagamenti; il rilevato ferroviario in particolar modo ha impedito alle acque di inondazione di rifluire verso la Dora. Nella zona dove i due rilevati convergono si sono registrate altezze delle acque sul piano campagna prossime ai 4 m. Il rilevato ferroviario è stato prima trascinata e successivamente demolito per un tratto di un centinaio di metri (Fig.3)

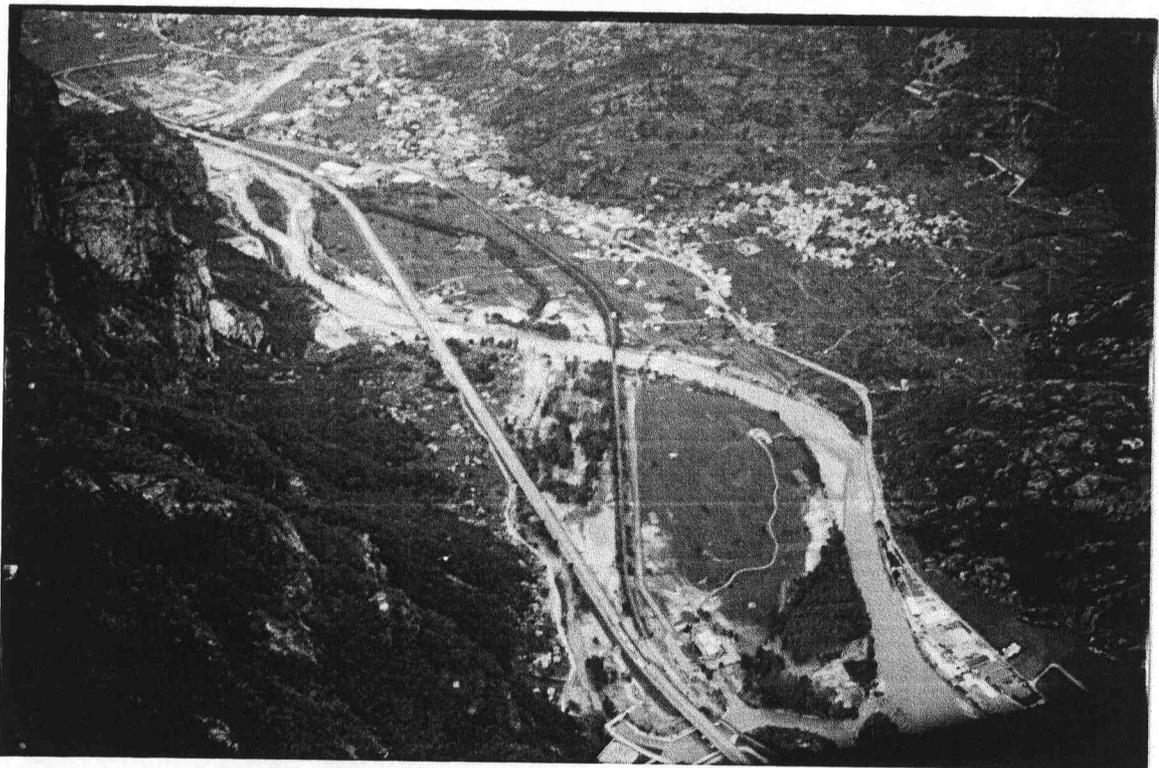


Fig.3 - Fiume Dora a nord di Quincinetto: canale laterale attualmente regimato attraversato dal rilevato autostradale. In primo piano si osserva il tratto di rilevato ferroviario asportato.

Immediatamente a valle di quest'area il fondo valle è stretto dagli imponenti conoidi appartenenti ai torrenti Granero e Renanchio in destra e dal rio di Torre San Daniele, in sinistra. In questo settore l'alveo della Dora è approssimativamente rettilineo, sino alla località Cesnola, dove piega bruscamente verso la sponda destra, deviato da un altro conoide. Lungo il tratto rettilineo, a Quincinetto, oltre al crollo del ponte prima descritto, si sono verificati allagamenti ed alluvionamenti sabbiosi coinvolgenti l'area industriale. Da Quincinetto, fino a Montestrutto, l'area in destra compresa tra la Dora ed il rilevato ferroviario è stata sommersa.

In questa zona sono presenti sul piano campagna forme fluviali relitte, più o meno incise, che hanno condizionato la distribuzione dei deflussi fuori le sponde incise. Allagamenti significativi in sinistra, talora con convolgimento di edifici, si sono verificati a Quincinetto (sino al rilevato della statale 26) ed a scapito degli impianti sportivi, presenti sulla sponda opposta a Quassolo.

Gli allagamenti più estesi si sono registrati nelle aree immediatamente a monte della "forra" su cui è ubicato il "ponte vecchio" di Ivrea. Numerosi centri abitati sono stati interessati da inondazioni: Lessolo, Montalto Dora, Fiorano Canavese, Banchette, Ivrea.

Nel tratto approssimativamente compreso tra la zona a monte del ponte per Baio Dora e l'impianto di estrazione in sinistra orografica, ubicato in prossimità del confine tra Lessolo e Montalto Dora, il fiume scorre verso sud con andamento pressochè rettilineo, con pendenza pari a circa lo 0.25%, entro argini e difese spondali. Il corso d'acqua all'altezza della confluenza con il torrente Asso (sponda destra), non più arginato, ha un alveo con sezione più ampia del tratto a monte. L'analisi delle foto-aeree ha posto in evidenza come la Dora lambisse, negli anni cinquanta, la sponda destra, descrivendo una accentuata sinuosità, sottolineata da una variazione di direzione verso est. Nel corso degli anni questo breve tratto, è stato oggetto di estrazioni in alveo che ne hanno modificato la morfologia originale. È proprio a valle di tale tratto che si sono verificati i principali allagamenti (Fig. 4)

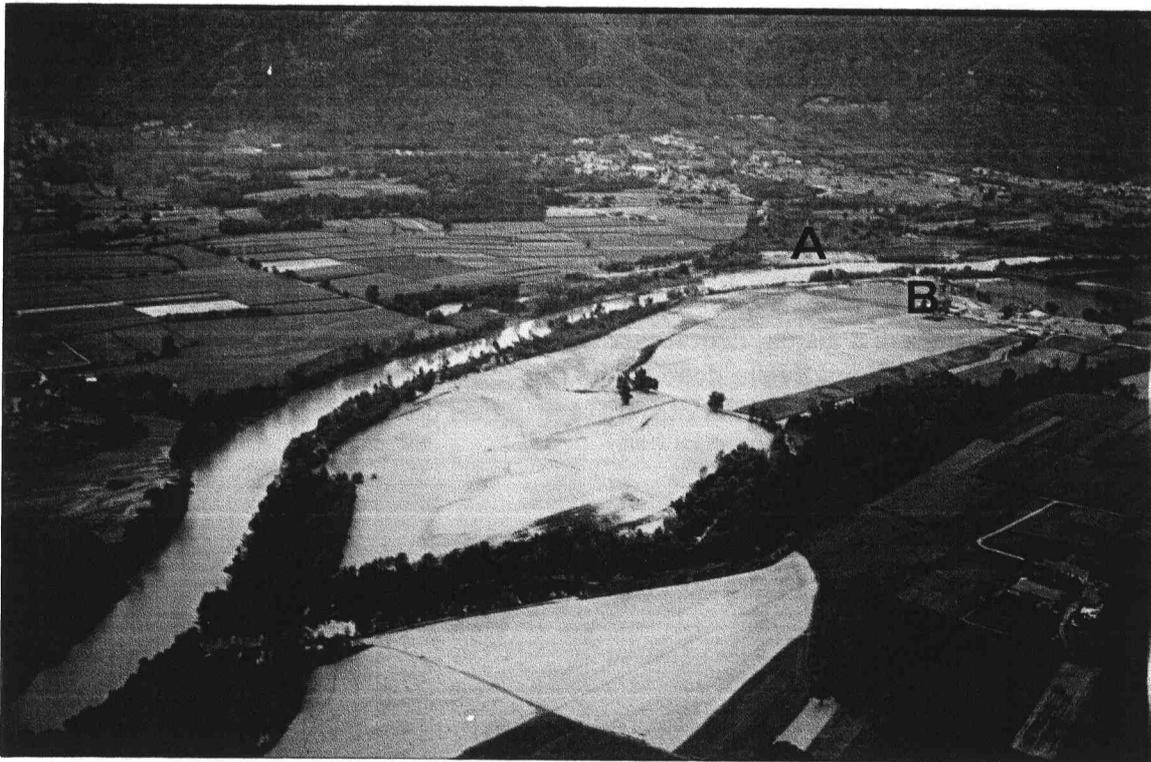


Fig.4 - Comune di Montalto: zone di esondazione delle acque che hanno estesamente inondato la piana a nord di Ivrea. Il punto A indica la zona di brusca variazione dell'andamento dell'alveo, in corrispondenza della quale si sono manifestati processi erosivi ed accentuate esondazioni. Il punto B indica il setto tracimato e sifonato che separava alcuni bacini artificiali del corso d'acqua.

In destra si sono manifestati in un primo momento accentuati processi erosivi a danno della sponda concava. Con l'evolversi della piena le acque tracimate hanno inondato la piana alluvionale che in questo settore ha una quota media di circa 244/245 m.s.l.m. In sinistra le acque hanno invece tracimato il sottile diaframma che separa il corso d'acqua da alcuni bacini artificiali derivati dall'attività estrattiva di un'ampia cava per inerti ivi, presente (Fig.5).



Fig. 5 - Particolare del punto B di fig. 4.

Superato il setto, le acque defluendo in cascata per alcuni metri, lo hanno demolito completamente per erosione rimontante. Non è da escludere che si siano anche verificati simultaneamente processi di sifonamento per infiltrazione delle acque alla base.

Le acque tracimate successivamente dai bacini, hanno allagato una vasta area, in sponda sinistra, fino a lambire parte dell'abitato di Montalto Dora.

In genere, pur raggiungendo in molti punti altezze superiori ai tre metri, sono laminate lentamente sul piano campagna, limitando i danni che sarebbero stati estremamente più gravi nel caso di correnti veloci. È presumibile che la modesta pendenza del fiume (0.16%) in questo tratto abbia favorito la lenta propagazione dei deflussi.

A Montalto Dora, le acque esondate hanno raggiunto il rilevato ferroviario ed, a sud del centro urbano la statale, con allagamento di numerosi edifici.

L'agglomerato urbano costituito da Banchette e da Ivrea è stato interessato da estesi allagamenti, con altezze d'acqua, dedotte da tracce lasciate sugli edifici, anche superiori ai 3 m (Banchette). A Banchette, il livello delle acque nell'edificato è stato superiore a quello rilevato durante le piene del 10/1977 e del 9/1948, tra le maggiori dell'ultimo secolo (Fig. 6).



Fig.6 - Banchette: altezze delle acque di inondazione durante gli eventi del 1977 e del 1993.

A Banchette, si è verificata la morte di due coniugi che, non rispettando il divieto di transito, hanno imboccato il sottopasso della provinciale Banchette Lessolo, dove l'acqua ha superato i 4 metri d'altezza (Fig.7).



Fig.7 - Strada provinciale Banchette-Lessolo: foto scattata il 26/9/1993 in fase di ritiro delle acque di inondazione. Sullo sfondo si osserva il sottopasso dove si sono registrate le due vittime.

Il tratto in cui la provinciale sottopassa l'Autostrada Torino-Aosta, alla periferia di Banchette, è soggetto a frequenti allagamenti. Nel settembre 1948 un'altra persona perse la vita in quel medesimo punto : *„Purtroppo si deve registrare anche una vittima. Questi doveva recarsi sabato da Banchette a Fiorano. Dopo Banchette (zona del sottopasso ndr) la strada presenta un certo avvallamento che l'acqua non tardò a riempire, formando un laghetto. Il Marselli, ignorandone la profondità, tentò di attraversarlo, ma non vi riuscì.”* (da: La Sentinella del Canavese, 10/9/1948). Esiste una profonda analogia tra la meccanica dei due incidenti: anche le due vittime dell'alluvione del settembre 1993 hanno imboccato la strada a Banchette, senza rendersi conto dell'elevato livello raggiunto dalle acque e, dopo aver galleggiato per qualche istante con l'autovettura, sono affondati, perdendo la vita.

Gli edifici di Ivrea, posti lungo il Fiume, a monte del “ponte Vecchio”, in destra (via delle Rocchette) sono stati allagati in prossimità del ponte, fino ai primi piani, mentre in sponda sinistra, il settore compreso tra il fiume ed il piazzale dell' Unità Sanitaria Locale è stato alluvionato, con deposizione, sulle superfici terrazzate più basse, di notevoli quantità di sabbie (Fig.8, Fig.9). Anche lungo questa sponda molti edifici sono stati raggiunti dalle acque.



Fig.8 - Ivrea: le frecce indicano il livello raggiunto delle acque in corrispondenza degli edifici a monte del ponte Vecchio.



Fig 9 - Ivrea: depositi sabbiosi nei giardinetti, prossimi al fiume, presso il piazzale dell' Unità Sanitaria Locale.

L'area urbana costituita da parte dell'edificato di Banchette, Ivrea, Salerano Samone è stata, infine, anche allagata per l'insufficiente capacità di smaltimento della rete idrica e fognaria.

Nella zona di Fiorano Canavese, centro abitato che si sviluppa in destra Dora, al limite della piana alluvionale attuale, le acque hanno dapprima raggiunto alcune antiche forme fluviali che incidono l'orlo del terrazzo sul quale si estende il comune, successivamente si sono concentrate in un unico alveo ancora ben inciso, attualmente occupato da un piccolo corso d'acqua, il Rio Ribes avente pendenza media pari al 0.28%.

Tale forma fluviale può essere considerata un antico ramo della Dora Baltea che defluiva in corrispondenza dell'orlo di terrazzo prossimo a Fiorano verso Pavone Canavese, dove riceveva le acque del Torrente Chiusella. Quest'ultimo, a sua volta scorre in un antico letto della Dora Baltea.

In occasione della piena del 24 settembre 1993, parte delle acque della Dora Baltea, che inondavano la piana a nord di Ivrea, raggiunsero e riattivarono questa antica forma fluviale, occupandone completamente la sezione (Fig. 10). L'attraversamento in rilevato del paleo-alveo (provinciale tra Samone e Loranze), a causa del sottodimensionamento delle opere idrauliche ha determinato un momentaneo impedimento al deflusso, inducendo un innalzamento del livello idrico a monte e, successivo incremento della velocità in conseguenza dello sfondamento del rilevato.

Più a valle, la piena, giunta in corrispondenza di Regione Sanguignolo di Pavone Canavese, ha trovato, alcuni impedimenti al deflusso costituiti, da monte verso valle, dal ponte sulla strada comunale e, poche decine di metri oltre, dall'attraversamento autostradale (A5 TO-AO). Le acque, sono pertanto laminate a monte, sommergendo un tratto di autostrada, un laboratorio artigianale, prossimo al corso d'acqua ed edifici, posti nelle vicinanze, quindi, dopo aver parzialmente asportato il ponte e parte del rilevato autostradale, hanno allagato la zona compresa tra i due rilevati autostradali, (frazioni Molla Marchetti e Quilico), coinvolgendo numerosi edifici.

Le acque, in genere, si sono espanse sul piano campagna lentamente, depositando al loro ritiro sedimenti fini. Effetti morfologici associati al passaggio di correnti veloci (erosioni, deposizione di sedimenti grossolani) sono stati osservati a valle delle opere di attraversamento sfondate e dove si sono avuti repentini aumenti di velocità per caduta libera da rilevati stradali. Dall'analisi della documentazione d'archivio è emerso che, in passato, si erano già verificate riattivazioni di questo alveo abbandonato della Dora Baltea, in occasione di piene eccezionali. Nell'ottobre 1755 una piena causò la distruzione di cinque mulini, posti a monte del ponte Vecchio di Ivrea e la morte di tre persone. Ulteriori gravi danni alla città vennero scongiurati perchè parte delle acque esondate defluirono in questo paleo-alveo. Narra il Carandini "... (la Dora Baltea) riapertosi l'antico alveo verso Fiorano da cui scorrevano due terzi dell'acqua, si riunì ai torrenti Ribes (Rio Besso) e Chiusella, inondando tutta la pianura, atterrando ponti ed argini.....". *

Si hanno notizie di una seconda riattivazione nel 1839. Anche allora venne distrutto il ponte sul Ribes, sulla strada provinciale collegante Castellamonte ad Ivrea. (In Fig. 11 L. Bruno riporta "la pozzanghera lasciata dalla Dora nel 1839" nel tratto di riattivazione dell'antico alveo **). Nel 1977, infine, le acque esondate dalla Dora Baltea, giunsero quasi all'imbocco dei canali, riattivati in occasione della piena del 24/9/1993, lungo il terrazzo di Fiorano.

Questo antico corso della Dora Baltea ha sempre rappresentato una via di deflusso preferenziale, in occasione di piene eccezionali, contribuendo anche a mitigare gli effetti di queste ultime sulla città di Ivrea e sui comuni posti immediatamente a monte di essa.

* Tratto da: F. Carandini, Vecchia Ivrea - F. Viassone Tipografo Editore in Ivrea-1927 Pag. 374

** Tratto da: L. Bruno, La Sentinella del Canavese 15/3/1900

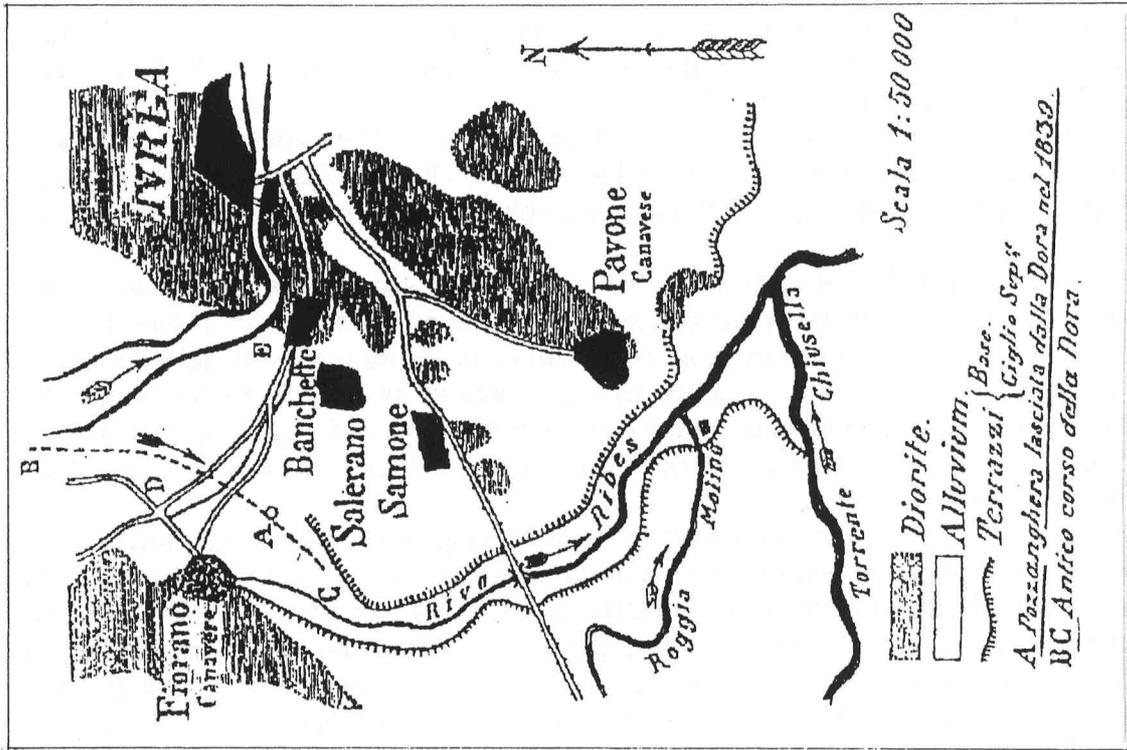


Fig.11 - Disegno del 1900, riportante l'antico alveo della Dora Baltea attualmente occupato dal Ribes.

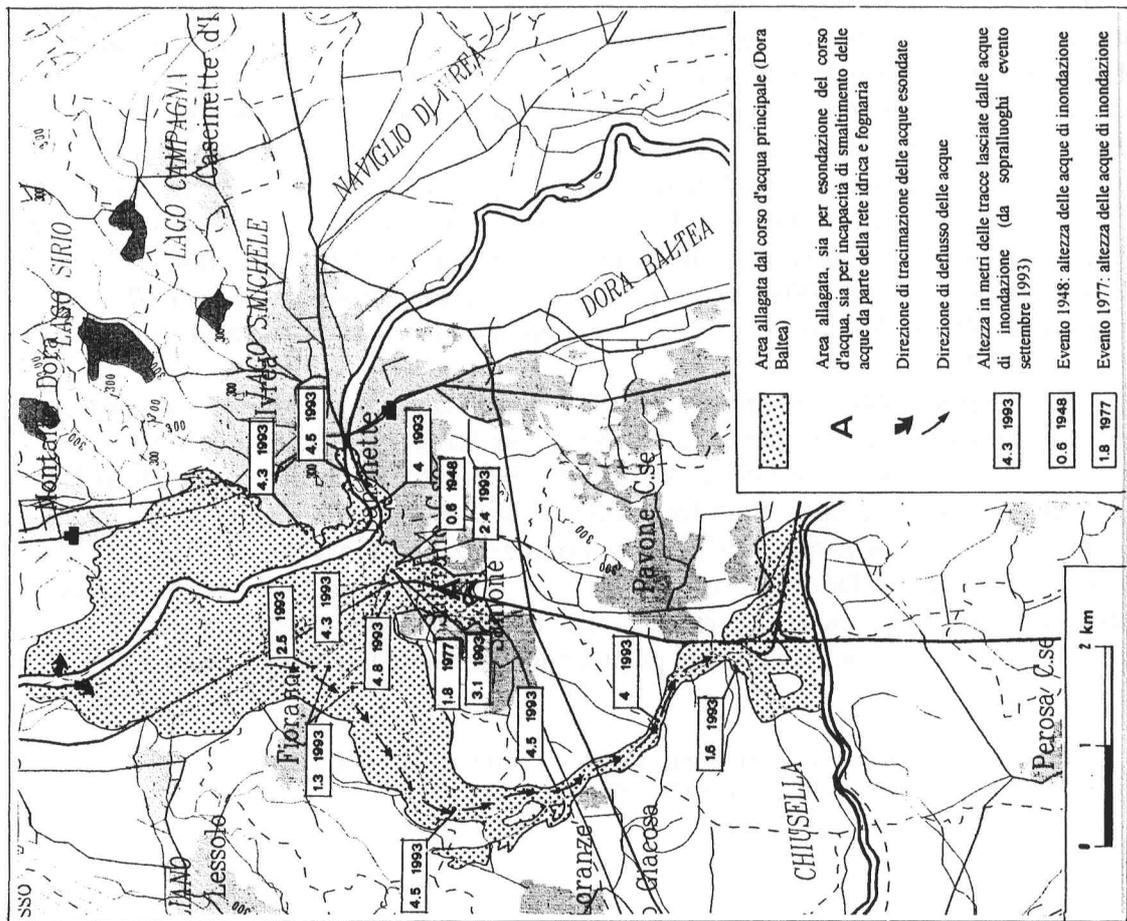


Fig. 10 - Carta delle inondazioni associate alla piena della Dora Baltea del 23-25/9/1993 - Tratto Montalto Dora - Pavone Canavese. In prossimità di Fiorano, si osserva l'antico alveo del fiume, riattivato durante l'evento.

Da analisi storiche risulta, inoltre, come il settore a nord di Ivrea sia ricorrentemente soggetto ad inondazioni (Tab.1). Escludendo le numerosissime informazioni inerenti allagamenti o interruzioni stradali, si hanno informazioni su piene con coinvolgimento di abitati alle seguenti date:

Montalto Dora	10/1755; 9/1920; 8/1987; 9/1993
Fiorano Can.se	10/1755; 9/1920; 9/1993
Banchette	10/1755; 9/1920; 9/1948; 11/1968; 10/1977; 9/1993
Ivrea	10/1755; 10/1839; 7/1914; 9/1920; 9/1948; 11/1951; 12/1959; 11/1962; 10/1977; 9/1993

Dall'elenco emergono tre date di eventi interessanti tutti i comuni: 1755; 1920; 1993; nel 1920, non viene esplicitamente segnalata la riattivazione del vecchio alveo (T. Ribes).

Tabella 1: *Processi di inondazione verificatisi nell'ultimo secolo che hanno interessato i comuni posti immediatamente a monte di Ivrea (Archivi Banca Dati Geologica)*

Date	Lessolo	Fiorano	Banchette	Borgofranco	Montalto	Ivrea
22/07/1914						
19/06/1918						
24/09/1920						
16/05/1926						
25/08/1935						
11/09/1938						
/06/1945						
4/09/1948						
/11/1951						
/09/1956						
13/06/1957						
/12/1959						
/11/1962						
/11/1968						
/10/1977						
12/10/1987						
/04/1989						
24/09/1993						
18/05/1994						
6/11/1994						

A valle del Ponte Vecchio di Ivrea, si è registrata, infine, un'erosione spondale che ha causato l'asportazione di un centinaio di metri di una strada cittadina, mentre erosioni di sponda hanno interessato un lungo tratto di corso d'acqua. Danni gravi ha subito la traversa di alimentazione del Naviglio di Ivrea e le opere di derivazione.

A valle di Ivrea la Dora scorre ormai in un alveo ad un unico canale. A monte della confluenza del T. Chiusella sono ancora visibili le antiche forme del modello pluricursale abbandonato.

Gli allagamenti hanno interessato maggiormente la sponda sinistra, occupando in particolar modo aree adibite a cave e impianti di estrazione nel tratto compreso tra Torre Balfredo ed il ponte autostradale sulla Dora (A4/5). In corrispondenza del rilevato d'accesso al ponte stesso, parte delle acque esondate hanno raggiunto il piano viario della Bretella A4/5 Ivrea-Santhià, interrompendo la viabilità.

Dalla A4/5, fino alla confluenza Chiusella-Dora Baltea, la sponda destra è stata interessata da vasti allagamenti, dovuti ad entrambi i corsi d'acqua; le acque hanno lasciato sulla piana evidenti segni del loro passaggio. In sponda sinistra, sono state interessate alcune cave, mentre è stato lambito l'abitato di Tina.

Nel tratto in pianura, infine, danni più rilevanti, causati dalla piena del torrente Chiusella, si sono registrati dal punto in cui il torrente ha ricevuto gli apporti provenienti, dalla Dora Baltea, lungo l'incisione ora occupata da Rio Ribes. A monte di tale punto, le esondazioni sono state generalmente limitate, mentre a valle della confluenza del Rio Ribes, vasti allagamenti hanno interessato tutta la zona compresa tra Pavone Canavese, e la confluenza in Dora Baltea.

A Pavone Canavese tutta l'area compresa tra il terrazzo presso la località Verna ed i rilevati autostradali è stata allagata dal torrente e da acque della Dora Baltea, provenienti dal Rio Ribes. Alcuni edifici in località Chiusellaro e Verna sono stati allagati.

Le inondazioni più estese si sono verificate in Comune di Romano Canavese, ove sono stati coinvolti anche edifici, tra cui un albergo, in località Poarello.

In località Cerone di Strambino si sono verificati allagamenti in corrispondenza del campo di calcio. In questa zona le acque, esondate a monte della ferrovia hanno raggiunto quasi l'altezza del rilevato ferroviario, sommergendo il campo sportivo.

IL TRASPORTO IN MASSA LUNGO IL TORRENTE RENANCHIO

IL BACINO TRIBUTARIO DEL TORRENTE RENANCHIO

Il bacino tributario del Torrente Renanchio, avente un'estensione areale di circa 11 Km², è modellato nell'unità geologica delle "serie di Sesia Lanzo", rappresentata in zona, prevalentemente da micascisti gneissici, gneiss con locali intercalazioni di marmi e lenti di metabasiti, ed è drenato da un'asta torrentizia di 5.7 Km di sviluppo, con pendenza media pari al 29%, raccordata al corso d'acqua recipiente (F. Dora) da una estesa ed acclive conoide.

Il trasporto solido che si verifica in occasione di fenomeni di intensa attività torrentizia è prevalentemente alimentato, nel settore medio superiore del bacino, da tributari minori che scendono dal versante destro, ove sono stati riconosciuti estesi fenomeni gravitativi aventi meccanismi di vario tipo, spesso combinati. La deposizione all'interno del bacino di volumi solidi solo parzialmente rimobilitati durante l'evoluzione ed il progredire dei singoli eventi è favorita dalla particolare configurazione dell'asta, caratterizzata da alveo sovraescavato e pendente nel settore superiore, relativamente ampio e poco acclive nel tratto medio, molto pendente ed impostato prevalentemente in roccia nel tratto inferiore.

I materiali depositati sull'apparato di conoide provengono pertanto, in buona parte, dai settori più prossimi alla chiusura del bacino e vengono prelevati nella zona apicale, ove una brusca variazione di pendenza consente l'accumulo occasionale di materiale proveniente da monte.

IL TRASPORTO IN MASSA DEL 22 SETTEMBRE 1981

L'attività parossistica del Torrente Renanchio si manifestò in modo più prominente sulla conoide. In conseguenza di una fase erosiva del fondo e delle sponde nel settore apicale e della rimobilizzazione di materiale ivi depositatosi durante fasi precedenti, innescò un processo

di trasporto in massa che determinò la temporanea e completa ostruzione della sezione di deflusso. Ne derivò il disalveamento del corso d'acqua su entrambe le sponde inducendo vistosi fenomeni di alluvionamento a scapito dell'abitato di Quincinetto, lesionando diversi edifici ed asportando interi tratti stradali.

La massa caotica di sedimenti nel corso del progredire dell'evento interessò il settore destro in direzione delle regioni Mantellina, Prelle e Molino ed il settore sinistro in direzione di Tavagnasco, ove attivò un vecchio canale di deflusso. Un secondo antico canale di deflusso ubicato nelle vicinanze della zona apicale e nel settore centrale della conoide, fu solo marginalmente coinvolto (Fig.12).

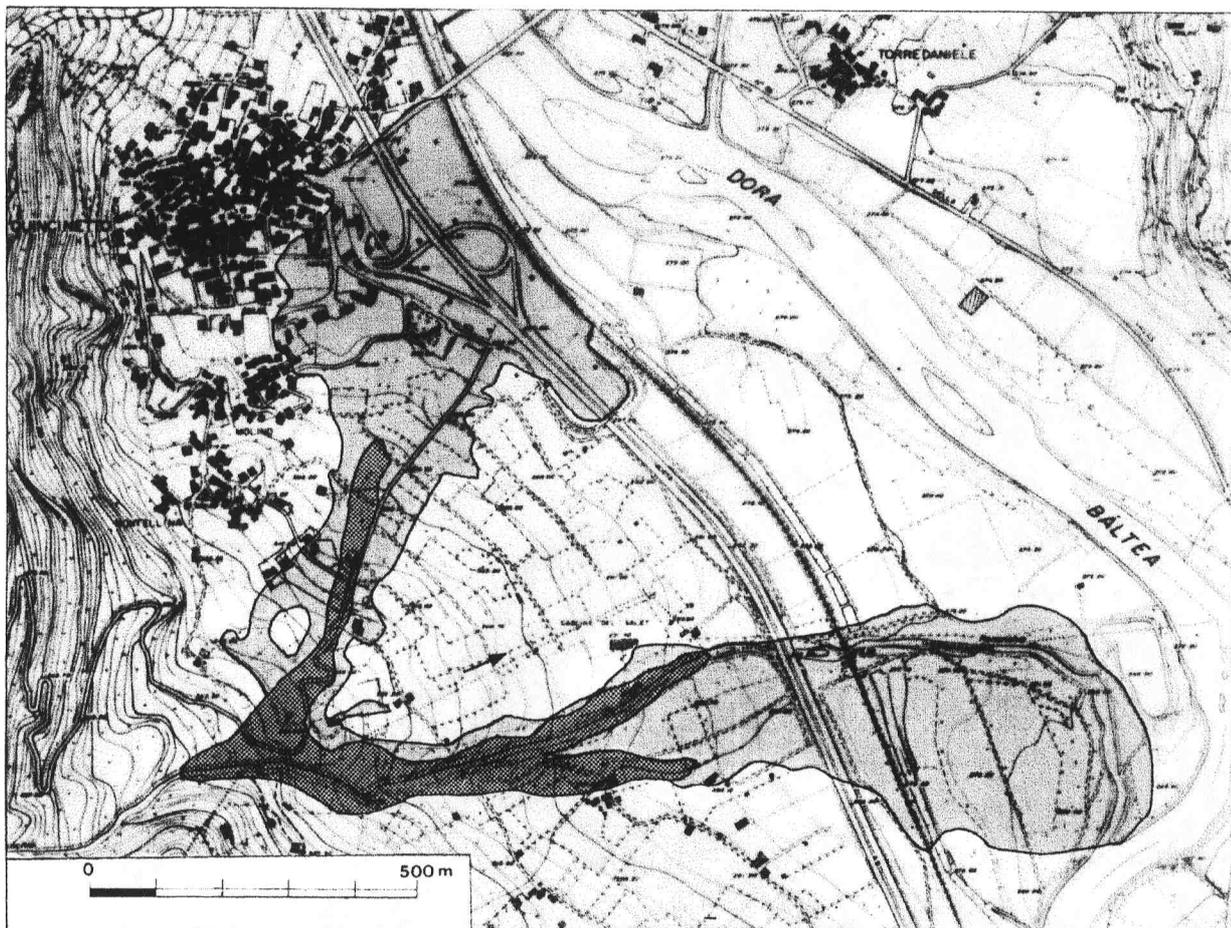


Fig.12 - Conoide del Torrente Renanchio. Delimitazione dell'area sovralluvionata in seguito all'evento parossistico del 22 settembre 1981. Il retino più scuro rappresenta detriti grossolani, e ciottoli, immersi in matrice sabbiosa. Il retino più chiaro evidenzia invece la massa fluida granulometricamente più fine. Le frecce individuano due antichi canali di deflusso parzialmente o totalmente riattivati durante il processo di trasporto in massa.

I materiali più grossolani vennero depositati nei settori più elevati dei due rami di espansione della massa detritica mentre la "matrice più fine" andò ad alluvionare i settori meno elevati di raccordo della conoide con il fondo valle. Il "debris flow" manifestatosi attraverso più pulsazioni ricoprì la conoide con apporti solidi di diverse migliaia di metri cubi occupando un'area di circa 0.53 kmq. La colata detritica ostruì parzialmente i ponti prossimi all'autostrada e della linea ferrata e sommerse in più punti lo svincolo autostradale e tratti dell'autostrada stessa.

L'espandimento della colata verso il fianco destro, nel settore mediano della conoide, fu causato da diversi fattori, quali: la tracimazione dell'argine destro del Torrente, verificatasi in

un primo momento, nel tratto superiore in corrispondenza di una accentuata variazione di direzione dell'originaria asta; la concomitante parziale ostruzione dei ponti prossimi all'autostrada e il fenomeno di rigurgito indotto dalla massa fluida costretta a sottopassare il rilevato stradale attraverso un cunicolo ubicato a circa 250/300 m dal ponte autostradale in direzione di Ivrea.

IL TRASPORTO IN MASSA DEL 24 SETTEMBRE 1993

Nella tarda mattinata del 24 settembre si è innescato un fenomeno di trasporto in massa (Fig. 13) alimentato soprattutto dai processi erosivi verificatisi in apice.

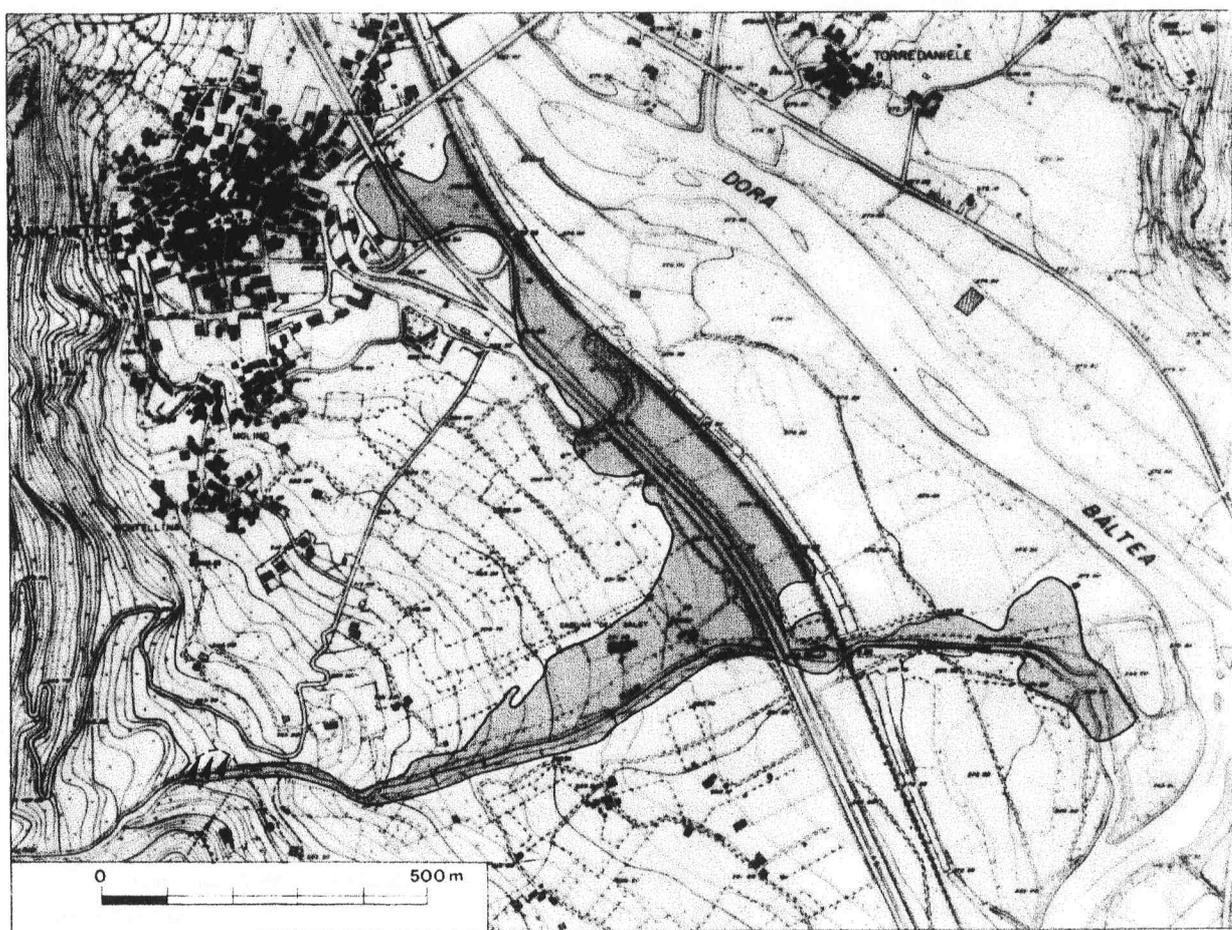


Fig.13 - Conoide del Torrente Renanchio. Delimitazione dell'area sovralluvionata in seguito all'evento parossistico del 24 settembre 1993. Il retino rappresenta materiali prevalentemente fini inglobanti detriti più grossolani. Si noti nel tratto mediano della conoide l'espansione delle masse fluidificate verso il settore sinistro dell'asta del Torrente Renanchio. L'erosione di sponda sinistra nel settore apicale della conoide (freccette nere) pone in evidenza la tendenza del corso d'acqua a riattivare il canale di deflusso ubicato sul fianco sinistro in direzione del centro abitato di Quincinetto.

Gli interventi sistematori effettuati a seguito dell'evento del settembre 1981, hanno scongiurato il pericolo di riattivazione dell'antico canale di deflusso che interessa il fianco sinistro della conoide. Pur tuttavia, parte della sponda sinistra ubicata nel tratto apicale, ha mostrato evidenti

segni di erosione segnalando la naturale tendenza del corso d'acqua a riappropriarsi, in conseguenza ad ingenti apporti idrici, dell'antica direzione di deflusso; come, per altro, si verificò nel succitato evento del 1981.

Nel settore sommitale, la colata di detrito, è stata quasi interamente contenuta all'interno dell'alveo approfondito ed ampliato dall'evento precedente.

Nel tratto mediano, invece, gli interventi sistematori realizzati a difesa dell'argine destro al fine di salvaguardare gli edifici ivi presenti hanno condizionato l'evoluzione del processo.

La massa fluida, infatti, ha tracimato l'argine sinistro coinvolgendo maggiormente tale settore (Fig.14).



Fig.14 - Conoide del Torrente Renanchio, settore di raccordo con fondovalle. sono visibili in sponda sinistra le due abitazioni lesionate, la strada comunale alluvionata e l'espansione della colata nel tratto compreso tra l'autostrada ed il canale artificiale.

I danni maggiori al centro abitato, si sono avuti in corrispondenza di due edifici posti poco a monte del ponte autostradale. Le ingenti quantità di materiale fluidificato, aventi granulometria sufficientemente uniforme hanno scavalcato l'impalcato del ponte posto a ridosso dell'autostrada, invadendo e sommergendo parte della strada comunale che corre ad essa parallela.

I materiali più fini e più mobili hanno raggiunto sia la sede autostradale, sia lo svincolo, provocando l'interruzione temporanea della viabilità.

L'intera colata ha occupato un'area pari a circa 0.23 Km².

ERRATA CORRIGE

In copertina: parte restante del ponte di Quincinetto distrutto dalla Dora Baltea.