

## Processi sulla rete idrografica secondaria

### 4.1. ASPETTI SIGNIFICATIVI LEGATI ALL'ATTIVITÀ TORRENTIZIA

I piccoli bacini alpini e collinari interessati dalla perturbazione meteorologica presente sul Piemonte tra il 2 e il 6 novembre 1994 sono stati i primi soggetti ad essere coinvolti dall'elevato carico idrico indotto dalle piogge intense che hanno seguito e chiuso il lungo periodo piovoso della prima decade del mese.

Qui di seguito è affrontata questa tematica, che nell'ambiente montano e collinare ha provocato ingenti danni, ed è riportato un quadro parziale degli avvenimenti sulla rete idrografica minore, essendo gran parte di questa materia già delineata nella descrizione dei processi e degli effetti entro le varie realtà provinciali.

La scelta ha privilegiato, a scopo dimostrativo, due zone distinte entro il panorama regionale, indicative di due ambiti geomorfologici diversi:

- l'area montana del sud Piemonte (Valli Monregalesi)
- l'area propriamente collinare del Piemonte centrale (Monferrato)

Le modalità con le quali si è sviluppato il quadro meteorologico hanno, in breve tempo, creato condizioni di saturazione diffusa nelle coltri alterate di versante provocando così un intenso ruscellamento e tempi di alimentazione del reticolato inciso relativamente brevi.

Le precipitazioni intense e continue, persistentemente bloccate sulle testate di valli relativamente poco ampie hanno determinato una risposta pressoché immediata, entro i corsi d'acqua di ogni ordine, e consistente in un aumento repentino delle portate liquide il mantenimento delle stesse per un periodo di tempo relativamente lungo e, al seguito dei picchi di piovosità che si sono verificati durante la giornata del sabato, l'attivazione di una erosione sia concentrata che diffusa, anche al di fuori del reticolato idrografico, con uno spostamento di materiale detritico, dal versante verso le incisioni, in misura superiore al normale.

In molti settori poi, stante le predisponenti condizioni geomorfologiche e litostrutturali, gli alvei, già interessati dalla piena torrentizia, sono ulteriormente stati impegnati dal materiale detritico di movimenti gravitativi di versante attraverso diffuse frane per mobilitazione delle coltri alterate superficiali che, realizzandosi con frequenti fenomeni di colamento in alveo di materiali detritici, hanno comportato un imme-

diato aumento del carico solido trasformando materiali mobilizzati da processi di frana in trasporti in massa torrentizi. La ristrettezza degli alvei, le caratteristiche planoaltimetriche degli stessi e la presenza di una vegetazione arbustiva con debole apparato radicale in prossimità delle sponde hanno poi interagito, creando condizioni per pulsazioni nello smaltimento del carico di piena a seguito della creazione di effimeri sbarramenti (Fig. 1).

Si sono così potuti attivare numerosi trasporti in massa che hanno seriamente coinvolto le opere di



**Fig. 1.** Comune di Frabosa Soprana, torrente Corsaglia, rio Camperi. Il passaggio impulsivo di un'onda di piena, verosimilmente formata per cedimento di effimeri sbarramenti, ha lasciato evidenti segni su edifici prossimi all'alveo.



attraversamento e i manufatti posti contigualmente all'alveo e nella sua zona di giunzione con il fondovalle.

Particolari situazioni morfologiche locali hanno poi condizionato l'evolversi degli effetti legati ai processi torrentizi.

In particolare, per il settore meridionale del territorio piemontese, lungo il corso del fiume Bormida di Millesimo e, anche se in modo minore, lungo il torrente Belbo e il fiume Tanaro, nel tratto montano, si sono altresì attivati, in parte o in tutto, i numerosi apparati di conoide esistenti a raccordo tra il reticolato minore e il fondovalle.

Tali ambienti, di norma sede di insediamenti abitativi, sono stati coperti da depositi detritici anche grossolani derivanti, per l'area delle Langhe, dal disfacimento della serie marnoso-arenacea ivi affiorante.

Con terminologia tipicamente antropocentrica, si può dire che si è verificata una radicale "pulizia degli alvei minori" con una di quelle tipiche pulsazioni che, nell'arco di un tempo minimo, fanno confluire verso le valli e le piane alluvionali una ingente quantità di materiale detritico.

Fortunatamente non si hanno a registrare vittime tra i residenti, anche se i danni alle infrastrutture e agli edifici sono stati rimarchevoli.

In taluni casi all'"eccezionalità" del processo torrentizio, peraltro collocabile sempre in un quadro di normale attività evolutiva, si sono sovrapposti i negativi effetti della presenza, lungo o sopra i corsi d'acqua, di manufatti che ne hanno amplificato, sovente essendo stati i primi a patirne le conseguenze, i danni al territorio.

È il caso, ma l'esempio vale per molti altri luoghi, di Monesiglio, in valle Bormida, che è stato seriamente colpito nella sua parte edificata posta sul conoide del rio Vallazze, delle acque di quest'ultimo esondate a causa dell'insufficiente dimensionamento, e conse-

guente ostruzione, dell'alveo artificiale, sottopassante l'edificato.

Ne sono risultati danneggiati, in questo caso e anche in modo serio, una decina di edifici e la viabilità locale.

Altra simile situazione si è verificata ancora in valle Bormida sul conoide del rio della Cardonea che ha interessato con apporti detritici l'area industriale posta tra la fascia terminale del conoide e l'alveo del fiume collettore (Fig. 2). L'esame delle fotografie aeree e i sopralluoghi hanno inoltre evidenziato come il tratto medio del torrente fosse stato sbarrato, nelle stesse ore, da una frana per scivolamento planare e che solo l'esiguità della soglia morfologica venutasi a creare aveva impedito la formazione di un vaso a monte, che avrebbe proposto un nuovo ulteriore scenario di rischio.

Ancora in valle Bormida si è registrata una serie di attività, per trasporto e deposito in massa su conoide, che ha colpito con interruzioni ripetute la strada statale n. 339, nel tratto tra Monesiglio e Gorzegno, provocando da semplici alluvionamenti sul piano viabile, fino ad erosioni ed asportazioni di tratti dello stesso e di alcuni attraversamenti. Lungo il rio Laiazzo, in comune di Prunetto, una colata detritica ha lambito una casa di civile abitazione arrecando danni ad una pertinenza della stessa (Figg. 3-4).



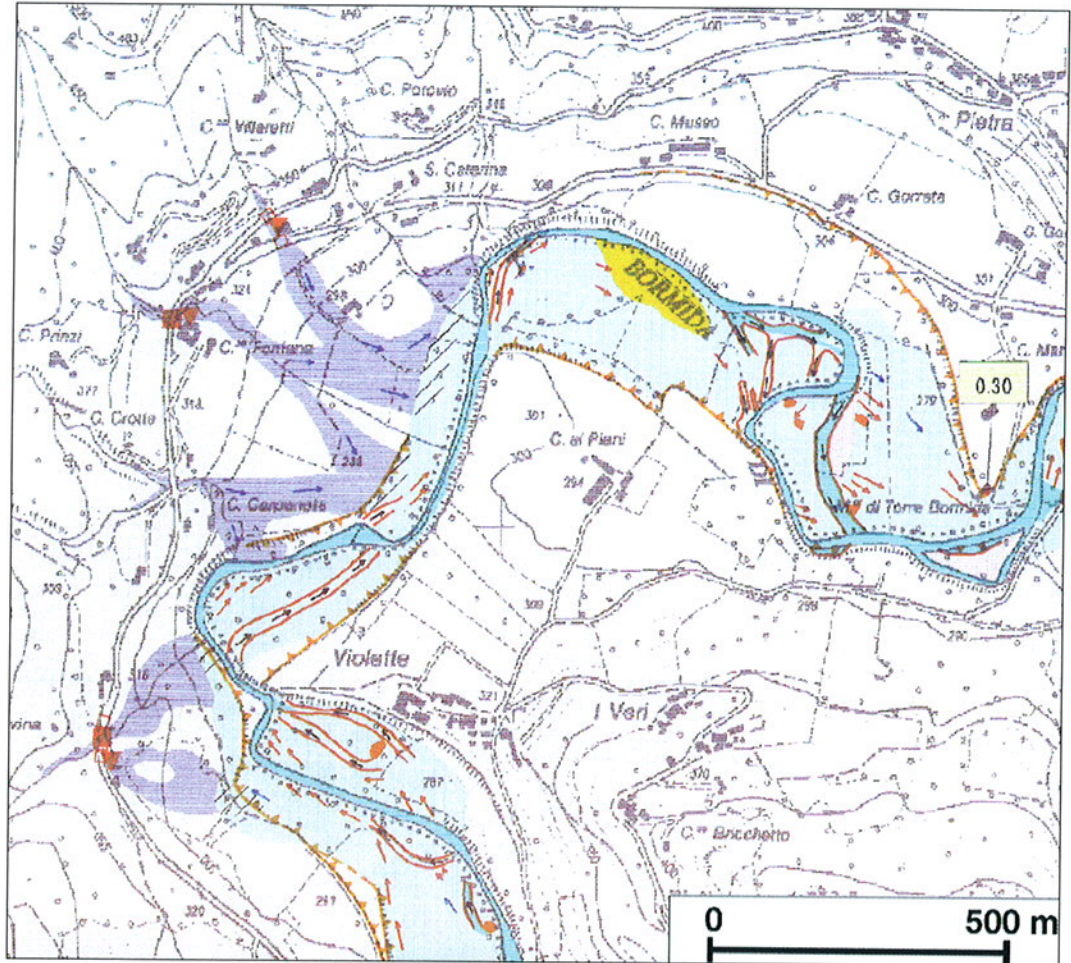
**Fig. 2.** Comune di Camerana, località Piana. Ripresa aerea obliqua della zona industriale coinvolta dalla piena del fiume Bormida, i cui segni sono visibili sull'ampia fascia destra, e del rio Cardonea, da destra nella foto.



**Fig. 3.** Comune di Prunetto, località rio Laiazzo. La zona di accumulo della frazione grossolana di una colata detritica, attivatasi la sera del 5 novembre, ha interessato alcuni edifici posti in adiacenza del rio.



**Fig. 4.** Fiume Bormida. Diffuse attivazioni di apparati di conoide nel tratto medio vallivo. Stralcio della carta "Campo di inondazione ed effetti indotti dalla piena del 5/6-11-1994". Sez. 211020 Cravanzana, CTR scala 1:10000. N.B. Per quanto concerne la simbologia occorre fare riferimento alle tavole della cartografia fuori testo.



Nei fondivalle a bassa pendenza dei torrenti collettori, montani o collinari, i vari processi di piena hanno provocato sensibili modificazioni morfologiche.

Lungo taluni tratti d'alveo le condizioni evolutive e planoaltimetriche erano invariate da molti decenni e questo fatto aveva indotto, erroneamente, a ritenere acquisite all'uso antropico ampie aree già di competenza fluviale, ma non più utilizzate dall'acqua in tempi recenti. In particolare, in corrispondenza dei centri abitati le scelte legate all'espansione urbanistica avevano individuato come utilizzabili le aree pianeggianti libere, ancora esistenti tra alveo ordinario e piede del versante.

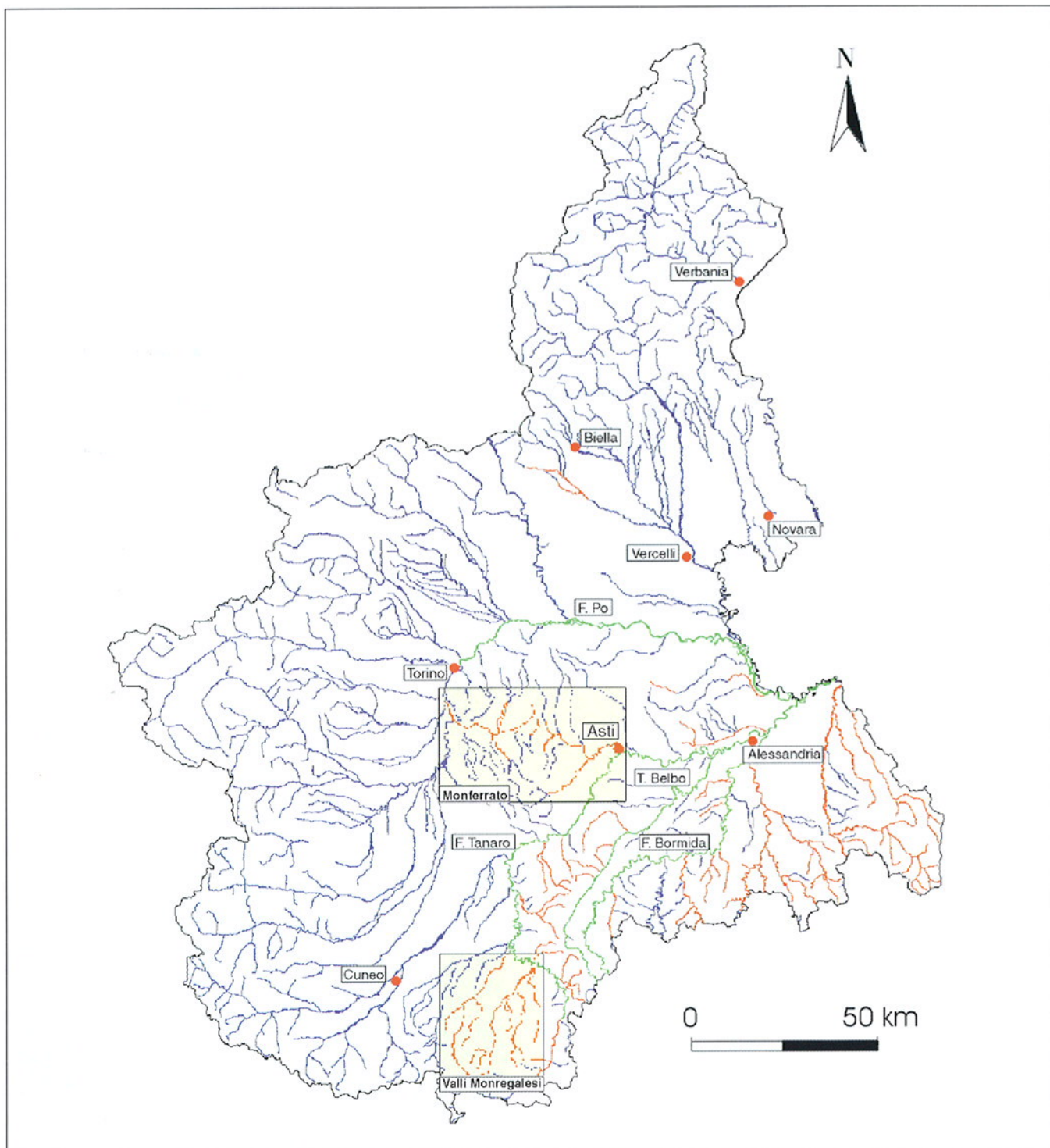
La necessità di proteggere questi nuovi insediamenti, a volte posizionati su fasce poste in posizione intermedia tra piani terrazzati e bordo del letto fluviale, ha poi richiesto opere di difesa spondale e di regimazione delle acque, che in molti casi hanno concorso ulteriormente a condizionare e ridurre le sezioni di deflusso, creando così i presupposti per pesanti interferenze tra normale attività evolutiva del corso d'acqua e tessuto urbano, con casi di evidente incompatibilità (Fig. 5).

Attraverso l'analisi dei dati derivanti dai sopralluoghi dei tecnici della Direzione, è possibile tracciare perlomeno un quadro complessivo della rete idrografica minore, sulla quale si sono registrate situazioni di maggiore conflittualità tra processi torrentizi e tessuto urbano o infrastrutturale (Fig. 6).



**Fig. 5.** Torrente Ellero. Comune di Roccaforte Mondovì. Impianti sportivi ed aree industriali interferenti con l'ambiente fluviale.





**Fig. 6.** Quadro schematico dei tratti di rete idrografica minore interessata da attività torrentizia con diffusi danni alle opere antropiche (in rosso nella tavola). Sono evidenziate le aree descritte nel capitolo e sono altresì indicati i corsi collettori principali (in verde nella tavola).

#### 4.2. VALLI MONREGALESI

Questo sottocapitolo è dedicato espressamente ad un settore delimitato, se visto nel panorama generale del territorio regionale interessato dall'evento alluvionale, ma colpito in modo pesante dai processi fluvio-torrentizi.

I bacini Ellero, Corsaglia, Casotto e Mongia coprono un settore, ampio poco più di 600 km<sup>2</sup> che, a causa della posizione della perturbazione piovosa sullo

spartiacque ligure-piemontese, ha subito importanti fenomeni di dissesto sia sui versanti sia, in modo devastante, lungo la rete idrografica di valle, con pesanti danni alle opere antropiche come da decenni non era dato di osservare.

Le valli dei torrenti dell'area monregalese (zona montana delle Alpi Liguri che gravita sulla città di Mondovì, in provincia di Cuneo) assieme ai loro affluenti principali Maudagna, Roburentello e Castorello, sono aree mediamente abitate e ospitano, ai loro sboc-



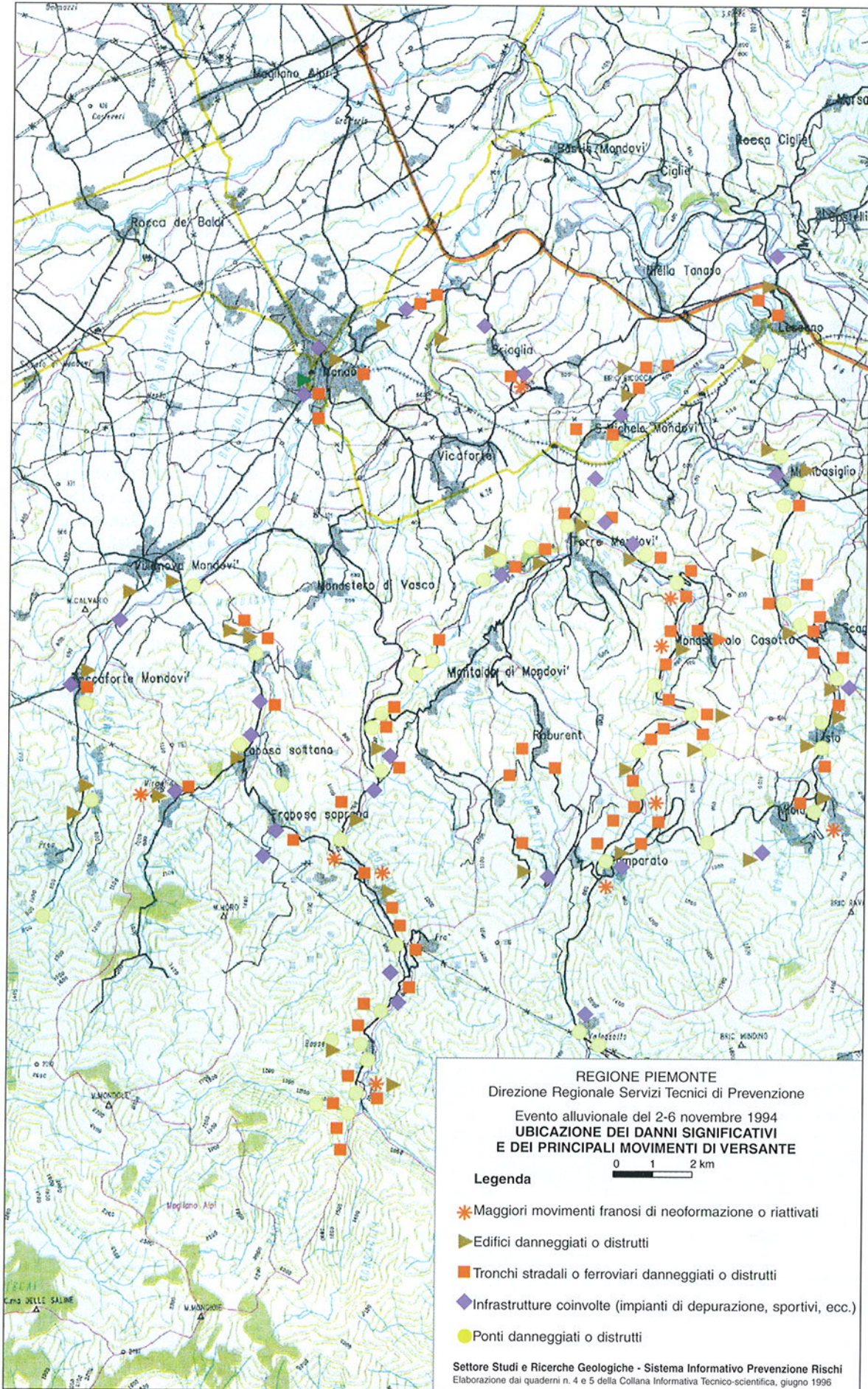


Fig. 7. Tavola di sintesi con identificazione dei principali danni per attività torrentizia e delle maggiori frane, a seguito dell'evento alluvionale del novembre 1994 nel territorio delle Valli Monregalesi, provincia di Cuneo.



chi in pianura, anche centri di una certa rilevanza.

La posizione dei paesi, delle frazioni, delle strutture ed impianti di servizio e delle più importanti vie di comunicazione, coincidenti spesso con aree di fondovalle, ha determinato, in risposta alle sollecitazioni indotte dalla eccezionale piovosità, un pesante tributo in termini di danno economico.

Gli alvei delle valli Ellero, Corsaglia, Casotto e Mongia sono stati percorsi da ingenti quantità di acqua, con parossismo situato attorno alle ore 18 del sabato 5.

Ne sono risultati seriamente colpiti le viabilità di fondovalle, per lunghi tratti completamente cancellate, e parti consistenti dei centri abitati e di impianti di servizio e sportivi.

La figura 7 offre un quadro di sintesi di quanto descritto; l'elaborazione è stata perfezionata su quanto derivato in sede di sopralluogo e contenuto nei quaderni 4-5 della Collana divulgativa tecnico-scientifica curata dal Settore Studi e Ricerche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi.

### Torrente Ellero

Lungo l'asta del torrente Ellero i primi danni si sono avuti nelle frazioni poste al termine del tratto propriamente montano là dove, in corrispondenza dell'abitato di Norea, il bacino raggiunge già una superficie di oltre 30 km<sup>2</sup>.

In questa località il torrente inizia a scorrere, in un fondovalle ampio, tra i suoi depositi alluvionali

terrazzati, i quali hanno subito, a seguito della violenta attività torrentizia, le prime profonde erosioni. In questa occasione hanno patito danni lievi alcuni edifici e si è verificata la distruzione del ponte sopra-passante il torrente.

Molto più pesante il coinvolgimento dell'abitato del capoluogo, Roccaforte, posto poco a valle.

In questo tratto il corso d'acqua scorre di poco rilevato al piano campagna e in un unico canale, ma sono riconoscibili, sull'ampio lato sinistro, le depressioni morfologiche di altri canali abbandonati da non molti decenni.

In corrispondenza di quest'area di antica divagazione si è di recente ampliato l'edificato con aree sportive e attrezzate, piazzali di ricovero materiali e zone industriali, che di fatto hanno eliminato la naturale fascia di rispetto del torrente.

Tutti questi manufatti sono stati interessati, taluni in modo anche grave, dal transito del colmo della piena che nella sua massima espansione ha raggiunto e allagato i piani seminterrati dell'edificio scolastico.

Più a valle, nel tratto tra Villanova e Mondovì, si è ampiamente modificata la morfologia dell'alveo a danno dei coltivi rivieraschi e degli attraversamenti esistenti.

L'ultimo centro ad essere interessato dal torrente Ellero è stata la città di Mondovì, in parte edificata a lato del corso d'acqua. Fortunatamente in questo tratto il torrente è sensibilmente inciso entro superfici terrazzate sopportate da un substrato marnoso.



*Fig. 8. Valle Corsaglia, tratto montano. La portata straordinaria sopportata dal torrente ha provocato ampia occupazione del limitato fondovalle con profonde forme erosive esterne all'alveo ordinario. La vicinanza della strada di fondo valle al torrente ha visto il verificarsi di ripetute interruzioni dell'arteria per erosioni laterali.*



Ciò non ha impedito alla attività torrentizia di danneggiare in più parti l'edificato, in particolare quegli edifici di recente costruzione che, come molti altri della stessa generazione, hanno trovato spazio in zone non del tutto compatibili (sono stati colpiti un edificio scolastico, un piano rimesse interrato e un tratto di viabilità cittadina, Fig. 9).

Altri danni a viabilità e ad edifici si sono registrati nella valle del torrente Maudagna, tributario di destra dell'Ellero; fortunatamente nelle località Miroglio, Frabosa sottana e Alma il coinvolgimento dei manufatti abitativi e viari è stato limitato e di non grave entità.

### Torrenti Corsaglia, Casotto e Mongia

Ben più pesante è stato il coinvolgimento delle contigue valli Corsaglia, Casotto e Mongia.

Le cause possono essere ricercate nel fatto che la valle Ellero è stata l'ultima zona, verso occidente, interessata dalle intense precipitazioni legate all'evento alluvionale, e quindi coinvolta in modo marginale (al contrario delle valli in questo punto esaminate); dal punto di vista della capacità di assorbimento delle acque di precipitazione la Valle Ellero ha una larga testata, impostata in rocce carbonatiche profondamente carsificate, e di conseguenza il ruscellamento è ridotto mentre nelle valli poste ad oriente sono predominanti sottobacini tributari impostati in litotipi impermeabili di età permiana. In ultimo, morfologicamente, queste tre valli sono a fondovalle prolungato e ristretto, quando non inesistente, il che comporta una posizione sfavorevolmente esposta per viabilità e centri abitati in rapporto alla attività del corso d'acqua.

La **valle Corsaglia** ha un bacino di raccolta molto ben sviluppato in una serie di vallette secondarie tutte servite da strade silvopastorali. Tutta questa rete viaria, con i relativi attraversamenti, è stata quasi completamente distrutta dalle acque correnti superficiali



**Fig. 10.** Comune di Frabosa Soprana, località Borello. Nelle due immagini si notano gli effetti indotti dal processo di piena torrentizia dei tributari minori nella zona di conoide alla confluenza nel torrente Corsaglia. Sono risultati danneggiati la viabilità locale e i nuclei abitati.



**Fig. 9.** Comune di Mondovì, Concentrico. Le acque del torrente Ellero alle ore 12 del giorno 5 novembre 1994, pur non avendo ancora raggiunto il massimo livello di piena, interessano già i piani interrati di un edificio cittadino.

durante il culmine dell'evento alluvionale, la sera del sabato 5 novembre (Fig. 10).

Più gravi sono risultanti i danni nella porzione media e bassa della valle. In località Bossea l'elevata portata del torrente, collegata alla ristretta luce del ponte, che dalla strada provinciale di fondovalle porta alle frazioni montane Costacalda e Mondini, ha provocato la fuoriuscita delle acque in sponda sinistra con gravi danni ad alcuni edifici ed attrezzature turistiche.

La strada di fondovalle che costeggia con continuità l'alveo è stata per lunghi tratti asportata completamente.

L'abitato di Corsaglia, che già alle ore 14,30 del sabato registrava fuoriuscite di acqua sul piano viario appena a valle del concentrico, era poi investito completamente, sulla sponda destra, dall'onda di piena che non più contenuta entro l'alveo esondava allagando con altezze superiori a 1,70 cm la strada pro-





**Fig. 11.** Comune di Frabosa Soprana, località Corsaglia. L'immagine, tratta da ripresa aerea, mostra la strada provinciale di fondovalle asportata da erosione laterale del torrente Corsaglia. Il processo ha ulteriormente riattivato il movimento franoso di versante già presente a monte del manufatto.



**Fig. 12.** Torrente Corsaglia, località Gorrazzi. Nella ripresa, da valle verso monte, sono visibili gli effetti dell'erosione e del conseguente disalveamento (margine destro della figura). Gran parte della piena torrentizia ha così determinato la creazione di un canale esterno all'alveo con distruzione di lungo tratto della strada provinciale e dell'accesso al ponte, in primo piano.

vinciale e gli edifici limitrofi asportando anche un tratto del vecchio muro d'argine posto in sponda destra. Poco a valle del paese l'erosione spondale asportava completamente oltre 100 metri di strada (Fig. 11).

Ad aggravare i danni concorrevano anche il rio Chiesa, tributario di sinistra del Corsaglia, che non più contenuto nel passaggio sottostante la piazza allagava la stessa interessando marginalmente viabilità ed edifici.

Drammaticamente danneggiata risultava essere la frazione Bottero di Frabosa Soprana che essendo situata sull'esterno di una curva del torrente era invasa con violenza dalle acque di piena che occupavano tutto l'esiguo fondovalle così come altri danni si registravano in località Corsagliola e alla centrale idroelettrica di Molline.

Gravi danni erano subiti dalla viabilità provinciale in località Ponte dei Gorrazzi e presso Le Molline dove le acque del torrente provocavano erosioni ed asportazioni di parti della massiciata stradale, la distruzione di un ponte in esercizio e un altro di antica costruzione oltre a gravi danni ad altri attraversamenti (Figg. 12, 13 e 14).

In comune di S. Michele Mondovì, località C. Quarelli, la violenta attività torrentizia coinvolgeva e danneggiava le vasche di decantazione dell'impianto di cava poste in posizione eccessivamente contigua al corso d'acqua; l'erosione di sponda danneggiava in parte la strada statale n. 28 in corrispondenza del ponte sul Corsaglia e, nel tratto sottostante l'abitato capoluogo, raggiungeva la base della scarpata sulla quale sorge l'adificatio riproponendo lo stesso problema già denunciato e in parte affrontato, con difese spondali di tipo repellente, nei primi anni del secolo.

La **valle Casotto** ha in Pamparato l'unico centro abitato di una certa importanza; fortunatamente l'edificato è in gran parte posizionato sulla pendice montana e di conseguenza solo alcuni edifici di recente edificazione, posti nella parte bassa del paese, e alcune abitazioni isolate situate a valle hanno sofferto danni o parziali distruzioni al passaggio dell'onda di piena.

Molto più grave è stato il coinvolgimento della strada provinciale n. 164 che nel tratto Castorello-



**Fig. 13.** Torrente Corsaglia, località Ponte Soprano. I resti dell'antico manufatto dopo il passaggio della piena del 5 novembre 1994.





**Fig. 14.** *Torrente Corsaglia, località Molline. L'immagine documenta i pesanti danni sofferti dal ponte di accesso al centro abitato.*

Tetti Casotto è stata danneggiata o distrutta su gran parte dei circa 4 chilometri della lunghezza compreso i ponti posti a monte e a valle del tratto.

L'arteria corre alternativamente sui due fianchi vallivi sopraelevata di alcuni metri rispetto al corso d'acqua, l'esigua larghezza dell'alveo e l'inesistenza, o la debolezza, delle opere di difesa ha comportato la scomparsa di questo tronco stradale comunque importante sia per l'economia della valle che per la sua funzione di collegamento intervallivo con la confinante valle Tanaro (Fig. 15).

In questo tratto i violenti processi di erosione di sponda hanno concorso, assieme ad altre cause congenitamente legate allo stato dei versanti, ad attivare due movimenti franosi di discrete dimensioni che, dal lato sinistro idrografico in località Gropello, rischiano, in caso di ulteriore evoluzione, di sbarrare totalmente il fondovalle.

Si ritiene interessante segnalare il particolare processo di colata detritica che ha percorso quasi tutta l'asta del rio Castorello, tributario di destra del torrente Casotto nella sua parte media.

Il fenomeno ha preso origine dalle pendici settentrionali del Bric Mindino a quota 1660 m ca. e fin da subito si è evoluto da semplice attività torrentizia in processo di mobilizzazione del letto detritico contenuto entro lo stretto canale. L'alta pendenza e il grande carico solido hanno creato una colata di grande volume e ad alta velocità i cui segni sono stati riconosciuti fino ad altezze prossime a 13 metri sulle pareti esterne delle curve dell'asta torrentizia (Fig. 16).

A seguito del processo la strada intercomunale Pamparato-Viola è stata cancellata su una lunghezza di 60 metri (Fig. 17) mentre, fortunatamente, per il nucleo abitato detto "ex Fabbrica di acido", posto ad oltre 5 km dal punto di attivazione, il carico solido si è depositato prima di questo luogo che ha infine sofferto solo danni da allagamento su altezze prossime a 1,5 m.

La **valle Mongia** è la più ad est tra le valli Monregalesi e confluisce nel torrente Corsaglia poco prima della confluenza di questo entro il Tanaro.



**Fig. 15.** *Torrente Casotto. Ripresa dei gravissimi danni sofferti dalla strada provinciale di fondovalle a seguito delle violente erosioni spondali.*





**Fig. 16.** Rio Castorello. Il piede del pendio, in sinistra del rio, mostra evidenti segni di passaggio dell'onda di piena fino a oltre 13 metri di altezza.

Gli abitati principali, Lisio e Monbasiglio, hanno sofferto danni in modo diffuso ma essendo posti per parte alla base del pendio non hanno mostrato distruzioni gravi nelle parti edificate

L'onda di piena ha però danneggiato molti tratti della viabilità primaria e secondaria e sono stati distrutti almeno 4 ponti mentre altri hanno creato sbarramento, con l'occlusione da parte del materiale fluitato, e sono stati sovrappassati dall'acqua.

### 4.3. L'AREA DEL MONFERRATO

#### Torrenti Bobore e Triversa

Il Torrente Bobore, affluente di sinistra del fiume Tanaro, nasce dalle colline del braidese e, con un iniziale sviluppo sub-parallelo all'andamento del suo collettore, attraversa i territori comunali di San Damiano, Tigliole ed Asti per poi confluire, dopo avere ricevuto le acque del Torrente Triversa, suo affluente principale, nel Tanaro nei pressi di Asti poco prima dei ponti stradale e ferroviario di corso Savona.

La piena determinatasi a seguito delle abbondanti piogge ha messo in crisi tutto il bacino idrografico



**Fig. 17.** Rio Castorello, tratto superiore. Immagine aerea dell'asta torrentizia con gli evidenti segni laterali del passaggio della colata detritica che, in corrispondenza dell'attraversamento ha asportato oltre 60 m di strada.

del Bobore causando fenomeni di esondazione, che hanno riguardato gran parte del corso d'acqua e dei suoi affluenti, mentre alcuni tributari minori hanno presentato esclusivamente problemi di rigurgito delle acque in prossimità delle confluenze.

In molti tratti del corso del Bobore e del Triversa si sono inoltre verificate erosioni spondali con instabilizzazione delle scarpate spondali e della vegetazione ripale.

Il fenomeno alluvionale citato si è registrato a partire dalla giornata di sabato 5 novembre con massimi di piena nella serata tra le 20.00 e le 22.00 nel Comune di Asti.

#### *Il torrente Bobore a monte della confluenza con il torrente Triversa*

In questo primo tratto si sono registrati vasti e continui allagamenti da parte del corso d'acqua principale (ampiezza della fascia inondata variabile da 200 a 500 metri) che hanno però interessato solo i coltivi e la viabilità comunale ed interpodereale.

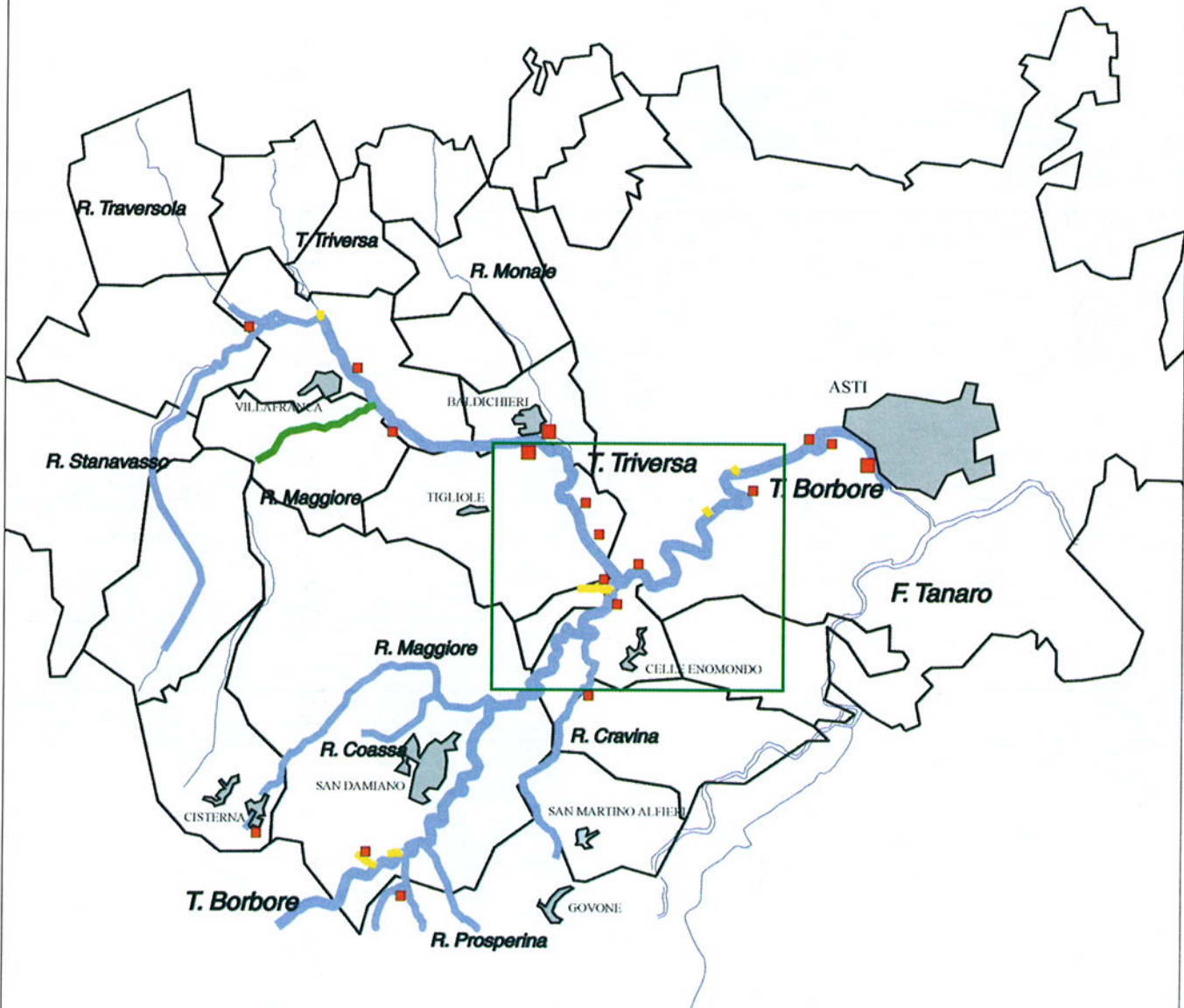
Le sponde hanno subito forti ed evidenti erosioni accompagnate spesso da tagli di meandro; le acque hanno provocato danni alla vegetazione (campi di









EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1994

## Carta schematica dei T. Borbore e suoi tributari (Provincia di Asti)

Scala 1 : 150.000



### LEGENDA

-  Tratti interessati da fenomeni di esondazione, erosione e dissesto delle sponde
-  Tratti interessati da fenomeni di erosione e dissesto delle sponde
-  Tratti interessati da allagamento per rigurgito del tributario in corrispondenza della confluenza
-  Localizzazione di isolati edifici, fabbricati, infrastrutture alluvionati
-  Localizzazione di agglomerati abitativi alluvionati
-  Localizzazione della carta di dettaglio delle aree inondate (sez CTR 175100)

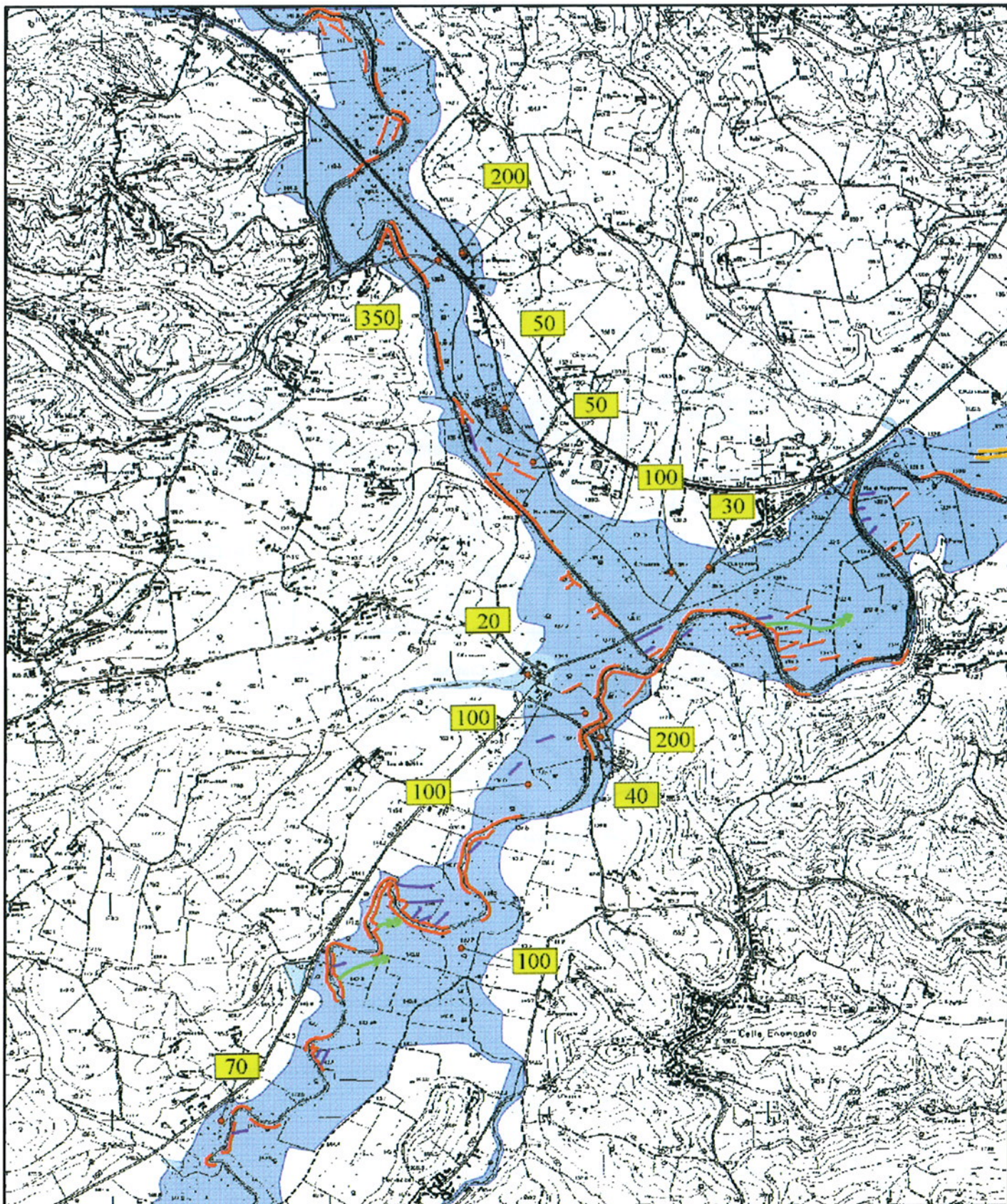


EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1994

# Carta delle aree inondate dei T. Borbore e suoi tributari Confluenza T. Triversa - T. Borbore (Sez. CTR n. 175100)

Scala 1 : 25.000





Rilevamento ed elaborazione grafica a cura di Italo Colombo e Andrea Piano












## LEGENDA

-  Erosioni di sponda; danneggiamenti minori delle difese spondali
-  Argine
-  Area inondata
-  Area inondata per rigurgito della rete idrografica minore

### Direzione di propagazione dei deflussi dedotta da:

-  Solchi di erosione
  -  Disposizione dei sedimenti, verso di abbattimento della vegetazione
  -  Principali canali di erosione
  -  Altezza raggiunta dalle acque di inondazione sul piano campagna
- Danni**
-  Rotte arginali



mais, pioppeti, ecc.) ed originato saltuariamente sottili fiamme di sedimenti; l'unica zona nella quale si riconosce con evidenza un accumulo ingente di materiale infatti è rappresentata dalla parte interna di un meandro tagliato dalle acque nei pressi della confluenza del Rio Cravina.

Le acque di esondazione hanno raggiunto i 70 cm presso cascina Borbore (ove hanno lambito il bordo del muretto di protezione); a Bric Prosperina si sono invece livellate a 150 cm nella piana antistante gli edifici come anche nei pressi del ponte stradale che collega San Damiano con San Martino Alfieri

Anche i principali tributari del t. Borbore quali il rio Maggiore, il rio Coassa ed il rio Cravina, ed alcuni rii minori come il rio Prosperina ed il rio Priocca sono stati interessati da fenomeni di esondazione lungo tutto il loro corso.

In particolare il *rio Maggiore*, che confluisce nel Borbore subito dopo San Damiano, ha allagato il fondovalle di San Matteo di Cisterna d'Asti; in realtà gli unici problemi per l'abitato, ove il rio è massicciamente arginato, sono però derivati dalle acque di un fosso che ha allagato alcuni edifici nei pressi della confluenza con il rio Maggiore.

Anche il *rio Coassa*, principale affluente di destra del rio Maggiore ha allagato con continuità il suo stretto fondovalle.

Le acque del rio Maggiore e del Borbore hanno poi provocato vasti allagamenti alla loro confluenza nella zona del depuratore di San Damiano causando l'interruzione della viabilità per Asti.

Più a valle analoghi vasti allagamenti si sono ripetuti nei pressi della confluenza del *rio Cravina* (100 cm di acqua nei pioppeti). Tale rio pur non causando alcun danno ad opere antropiche, è esondato già a partire dalla sua testata nei pressi di San Martino Alfieri.

Poco prima della confluenza con il t. Triversa la situazione morfologica (brusca curva del Borbore verso sinistra) e la presenza del rilevato stradale lungo la strada per Celle Enomondo che impedisce il deflusso e la laminazione delle portate non smaltibili, hanno causato una massiccia esondazione delle acque con forte energia nei pressi di tale curva.

Soprapassata la strada per Celle prima del rilevato le acque hanno così allagato i cortili dei tre stabilimenti siti ai piedi della collina mentre i danni più gravi sono stati riportati dall'edificio industriale situato proprio sulla sponda destra del Borbore che è stato investito dalla corrente di deflusso che raggiungeva l'altezza di 50 cm; le acque hanno poi scavalcato il Torrente e sono laminate sulla piana antistante raggiungendo la ragguardevole altezza di 150-200 cm.

### *Il torrente Triversa ed i suoi tributari*

Il torrente Triversa non ha presentato alcun problema a monte della confluenza con i rii Traversola e Stanavasso; il suo alveo non è stato però poi in grado di smaltire l'ulteriore contributo idrico derivante dai due tributari e da quel punto in poi le acque sono fuoriuscite fino alla sua confluenza nel Borbore.

Lo *Stanavasso* ed il *Traversola* erano comunque già esondati a monte della confluenza nel Triversa ed in particolare un isolato edificio sito nei pressi di Case Antoniassi è stato allagato da 200 cm di acqua.

Il t. Triversa presenta tra Villafranca e Baldichieri un corso generalmente rettilineo che è stato caratterizzato da una fascia di esondazione di modesta larghezza (50-200 m) anche perché limitata in destra orografica dal rilevato della ferrovia Torino-Genova.

I danni si sono quindi limitati in questo tratto all'allagamento di una cascina nei pressi di Villafranca (70 cm) e del depuratore presso Case Bruciate; notevoli sono invece state le erosioni di sponda in particolare tra il ponte dell'autostrada Torino-Piacenza e la frazione di Case Bruciate. Tracce di deposizione di sedimenti si iniziano ad evidenziare in modo chiaro solo a valle di Case Bruciate.

Nei pressi di Borgovechio il t. Triversa riceve le acque del rio Maggiore di Villafranca che lungo il suo corso ha presentato solo limitati fenomeni di esondazione, ma che nella parte terminale ha prodotto forti erosioni di sponda con danni al tratto di strada che corre di fianco al rio e che collega Cantarana con la statale per Asti.

Notevoli danni ha invece causato il Triversa nei pressi di Baldichieri e della stazione di Baldichieri.

Le acque, anche a causa della ridotta sezione del ponte che collega i due centri, hanno allagato in sponda sx parte degli insediamenti produttivi (altezze stimate nell'ordine del decimetro) e soprattutto gli edifici più vicini al corso d'acqua (200 cm).

In sponda destra le acque fuoriuscite lungo l'ansa posta prima della stazione di Baldichieri hanno invece allagato tutti gli edifici siti nella piana e la stazione medesima (50 cm) spingendosi fino ad un magazzino sito sulla destra della stazione (20 cm); poi hanno in parte seguito il tracciato della ferrovia per lami-nare ove questa passa su rilevato.

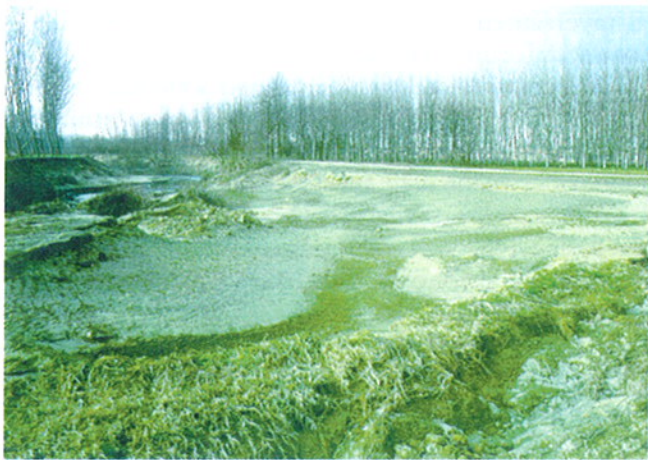
Tra Baldichieri ed il Molino di Tigliole il Triversa raccoglie le acque del *rio Monale* il quale lungo il suo corso non ha presentato problemi particolari né rigurgito alla confluenza.

In questo tratto il corso del Triversa assume tracciato meandriforme e presenta nuovamente sponde fortemente erose soprattutto in corrispondenza delle anse; la fascia di esondazione aumenta fino a più di 500 m di larghezza e le acque esondate hanno interessato il Molino di Tigliole (3,5 m) ed un secondo fabbricato posto nelle immediate vicinanze (2 m).

A valle del Molino di Tigliole il corso del t. Triversa torna ad essere rettilineo. In questa zona è stata allagata parte dello stabilimento della ditta Alplast spa (50 cm al muretto lungo strada) e la piena ha anche raggiunto due abitazioni situate alla confluenza con il Borbore in Vaglierano Bassa. Esondazioni si sono anche registrate lungo il *canale dei Molini*.

In sinistra, nei pressi della confluenza, un tributario minore ha infine dato problemi di rigurgito causando allagamenti con altezza delle acque dell'ordine del decimetro nei caseggiati posti lungo la strada statale per Asti.





**Fig. 18.** Comune di Asti. Torrente Bobore. Erosione spondale in sinistra a monte di Vagliero Bassa.

*Il torrente Bobore tra la confluenza con il torrente Triversa e la città di Asti*

Dopo avere allagato la piana di Vagliero danneggiando il ponte che attraversa il canale dei Molini la fascia di esondazione del Bobore si restringe e risulta limitata dalla collina in destra e dal rilevato ferroviario in sinistra.

La piena ha quindi danneggiato le spalle del ponte presso cascina Colombaro e dopo avere distrutto il tratto terminale dell'argine in sinistra ha superato l'argine in destra presso il ponte stradale che condu-

ce a Revignano raggiungendo i 70 cm presso cascina Nuova (Fig. 18).

Nel tratto, a valle del ponte della FFSS. Torino-Genova, in destra, si sono evidenziate tracce di erosione lineare e forti erosioni spondali.

In questo tratto si è anche verificato l'alluvionamento dell'alveo denominato "alveo secco" del t. Bobore e poco prima del ponte della Ferrovia Asti-Chivasso si è determinato un netto taglio di meandro con alluvionamento di tutta la piana alluvionale in destra (inondazione della discoteca); in sinistra l'acqua ha raggiunto il ristorante "La Grotta".

Tra il ponte ferroviario per Chivasso ed il ponte stradale di viale Don Bianco, l'acqua ha tracimato il rilevato arginale in destra danneggiandolo ed asportandolo nei pressi del ponte stradale (altezza media 50 cm) dove la lama d'acqua ha superato la quota d'impalcato del ponte raggiungendo la balaustra in cls della sede stradale.

Nello stesso punto in sponda sinistra l'acqua è invece giunta a lambire il rilevato degli impianti sportivi senza provocare però alcun danno alle infrastrutture.

A valle del ponte di viale Don Bianco l'acqua fuoriuscita in sponda destra ha invaso il Cimitero comunale e alcune abitazioni situate più a valle.

In sinistra, prima del sopraggiungere della piena del fiume Tanaro si erano quindi verificati modesti allagamenti dei campi a sud della città attraverso il vecchio sistema di canali in collegamento con il t.



**Fig. 19.** Comune di Asti. Torrente Bobore. Erosione in sponda sinistra a monte di C. Palazzetto.



Borbore. A seguito della rottura di un argine in terra in sinistra appena a monte del ponte della ferrovia Torino-Genova l'acqua fuoriuscita dall'alveo ha invaso alcune vie e da qui la zona compresa tra il cavalcavia di corso Alba e la massicciata ferroviaria della linea Asti-Castagnole delle Lanze.

Con il sopraggiungere della piena del Tanaro in questa zona compresa tra la confluenza e il ponte della ferrovia Torino-Genova si è sommata l'azione del corso d'acqua principale con controcorrenti di rigurgito e si è avuto un incremento del fenomeno di esondazione attraverso l'argine sfondato in sinistra.

La conseguenza è stata che le acque del t. Borbore impedito nel loro deflusso verso Tanaro si sono riversate sulla città (Figg. 19, 20, 21).

### Torrente Banna

Il bacino del t. Banna, affluente di destra del Po presso la regione Bauducchi di Moncalieri, ha una forma caratteristica a ventaglio allungato in direzione Nord-Sud a seguito di fasi neotettoniche che hanno separato, con andamento pressoché rettilineo detto bacino gravitante sul Po dal settore gravitante verso Est sul Tanaro; a causa di tale conformazione il corso d'acqua principale diventa nettamente individuabile solamente a valle del concentrico di Poirino, dove si concentrano i contributi di tre corsi d'acqua: il rio Verde proveniente dalla zona di Pralormo e Montà d'Alba, il Banna proveniente dalla zona di Villanova d'Asti ed il rio Salussoia che originandosi sulla collina torinese attraversa i territori di Chieri e Riva presso Chieri (Fig. 22).

Nel settore più orientale del bacino, situato in provincia di Asti, si sono verificati allagamenti per traccimazione dei corsi d'acqua appartenenti al sistema di irrigazione e della rete idrica minore. In particolare i principali assi drenanti hanno determinato situazioni di allagamento in corrispondenza di alcune sezioni insufficienti con significativi allagamenti della piana. Tale fenomeno è risultato più evidente a monte degli

attraversamenti ferroviari Torino-Genova e dell'autostrada Torino-Piacenza.

Nel comune di Villanova d'Asti sono stati segnalati danneggiamenti al depuratore e a due ponti del t. Banna (strada vecchia Brassicarda) e sul rio Robeirano per erosione delle spalle dei ponti. Il rio Fossalone ha provocato vasti allagamenti a monte dell'autostrada Torino-Piacenza e all'interno dell'abitato di Villanova d'Asti si sono verificati alluvionamenti di alcune abitazioni. Occorre considerare che all'interno dell'abitato il rio Fossalone risulta essere intubato e quindi il fenomeno ha avuto origine per rigurgito della rete fognaria cittadina. Più a valle l'area inondata è risultata notevolmente ampia alla confluenza del rio Verde e del rio Isolabella nel t. Banna, in prossimità della quale sono state inondate alcune abitazioni situate lungo la S.S. n. 29

Anche altri corsi d'acqua della rete idrica minore hanno evidenziato una fascia di esondazione: rio Borgallo, rio Secco, rio Bottalino, rio della Cascinassa, rio Bannette.

Gli allagamenti diffusi sono dovuti al fatto che l'intero bacino è caratterizzato da una elevata impermeabilità dei terreni; i coefficienti di deflusso elevati ed i tempi di corrivazione ridotti nel tratto a valle di Poirino, dove sezioni idrauliche inadeguate provocano gravi conseguenze sugli abitati. A Santena, a partire dalla mezzanotte di sabato 5 novembre 1994, successive ondate di piena hanno provocato estesi allagamenti del centro abitato (1,4 km<sup>2</sup> di terreni edificati allagati secondo stime del comune). Il picco degli allagamenti è stato raggiunto attorno alle ore 6 del 6 novembre; il deflusso completo delle acque si è avuto solo dopo oltre 24 ore. Si sono avute esondazioni lungo entrambe le sponde, a cui si sono aggiunti gli effetti dirompenti di tre ondate successive: in sponda destra in corrispondenza del ponte di via Cavour e, 450 metri più a monte attraverso il parco della Villa Cavour, in sinistra idrografica circa 200 m a monte del ponte. Gli allagamenti, che hanno coinvolto l'intera vallata del t. Banna e del Tepice con altezze d'acqua intorno al metro, hanno raggiunto la massima



Fig. 20. Comune di Asti. Torrente Borbore. Centralina del metanodotto alluvionata presso Revignano; l'altezza dell'acqua superava 1.5 m.



Fig. 21. Comune di Asti. Torrente Borbore. Taglio di meandro all'altezza di Revignano.



intensità in corrispondenza del centro storico dove si sono avute altezze superiori ai 2 m (2,35 m tra le vie Cavour e Sambuy) ed hanno provocato una vittima e danni a decine di esercizi commerciali, industrie e abitazioni, a scuole, alla biblioteca, ad uffici pubblici, strade e altre infrastrutture.

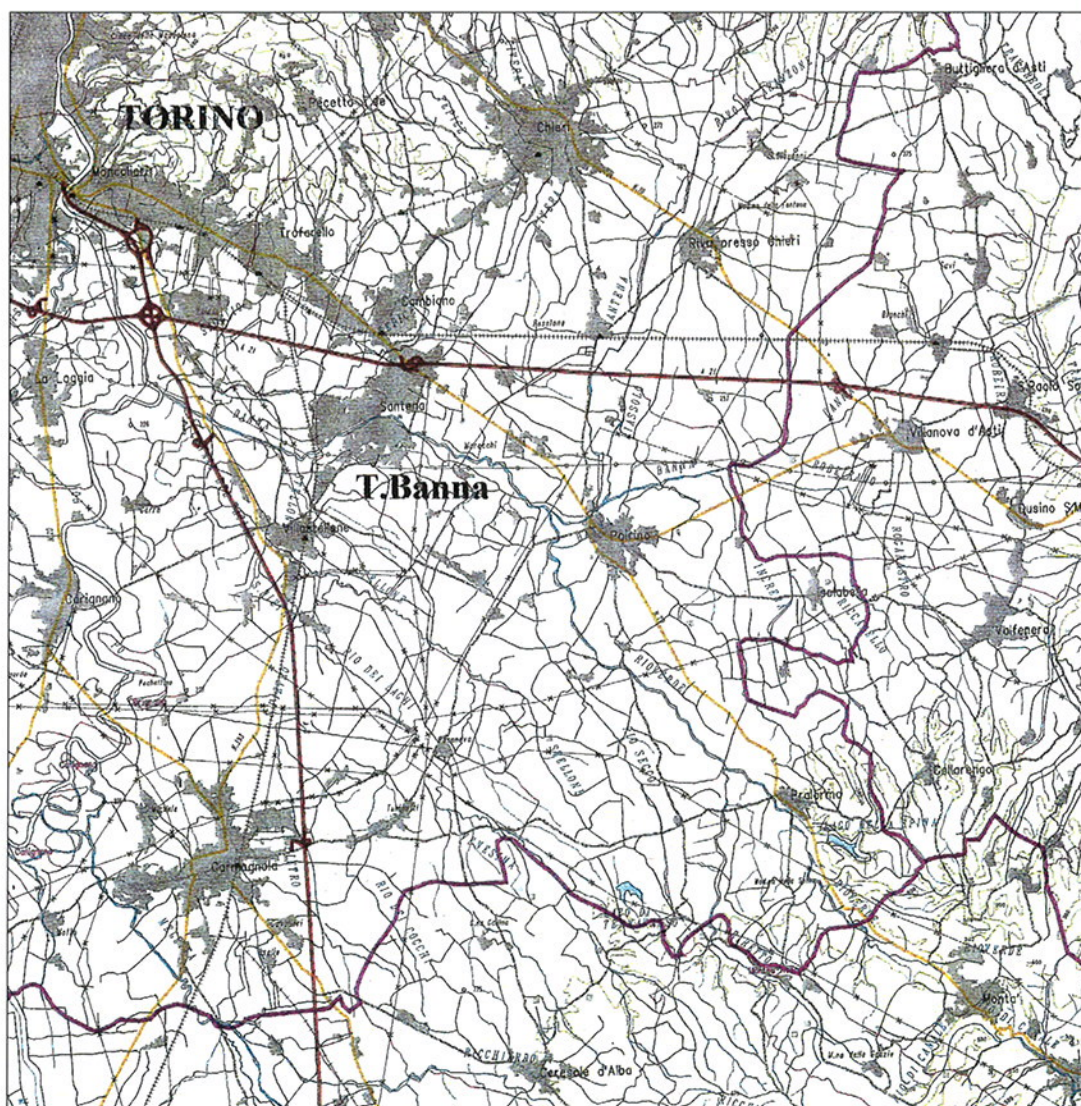
I danni più gravi si sono verificati a seguito dell'esondazione del t. Banna in destra idrografica, a monte dell'abitato, in corrispondenza del parco della Villa Cavour; l'ondata d'acqua ha attraversato il centro storico e si è riversata per gran parte lungo l'alveo del rio Tepice. Allagamenti con danni ad edifici civili ed industriali si sono avuti anche a Poirino, presso il ponte di via Torino che costituisce un notevole criticità idraulica e presso la regione Masio, in località Pessione di Chieri e nel settore Est di Chieri con allagamento di alcuni edifici e del cimitero. Durante l'evento alluvionale e nei giorni immediatamente seguenti, seria preoccupazione ha procurato lo sbarramento, del lago della Spina in comune di Pralormo, dove l'opera di sbarramento, costituita da un rilevato in terra, manifestava smottamenti sul parametro di valle a causa delle intense precipitazioni che saturavano il rilevato, mettendo a repentaglio la sta-

bilità dello stesso. Il pericolo del cedimento improvviso del rilevato in terra con conseguente repentino svuotamento dell'invaso portava ad emanare alcune ordinanze di sgombero per 300 famiglie che abitavano a valle dell'invaso. Il cessare delle precipitazioni, gli interventi di protezione dello sbarramento attuati mediante la posa di teli impermeabili, lo svuotamento di parte dell'invaso mediante numerose idrovore dei Vigili del Fuoco e dell'Esercito hanno scongiurato ulteriori cedimenti.

### Riferimenti bibliografici

GIAMPANI C., RAMASCO M. (Fotoint., rilevam.), ALIATTA P., SUSELLA G. (Rilevam.) (1995) - *Carta del campo di inondazione ed effetti indotti dalla piena del torrente Bormida*. Tratto I. Scala 1:10.000. REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca Dati Geologica - CSI Piemonte.

REGIONE PIEMONTE (1996) *Evento alluvionale del 5-6/11/1994 Processi di dissesto ed effetti indotti nell'area delle "Valli Monregalesi"*. Settore Studi e Ricerche Geologiche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi, Collana informativa tecnico-scientifica. Quaderni n. 4, 5.



**Fig. 22.** T. Banna. Schema dell'idrografia del bacino. (Carta Topografica Regionale in scala originale 1:100.000, Regione Piemonte, Assessorato Pianificazione Territoriale - C.S.I. Piemonte).



