



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

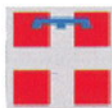


DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI



DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Descrizione dei principali eventi alluvionali che hanno interessato la regione Piemonte, Liguria e nella Spagna Nord Orientale



REGIONE PIEMONTE



REGIONE LIGURIA



REGIONE VALLE D'AOSTA



MINISTERO DELL'ECONOMIA
E DELLE FINANZE
Fondo di rotazione

COMMISSIONE EUROPEA
Fondo europeo
di sviluppo regionale



1.	PRESENTAZIONE.....	9
1.1	Programma Operativo INTERREG IIC "Assetto del territorio e prevenzione delle inondazioni".....	9
1.2	Finalità e contesto geografico.....	12
	Descrizione di alcuni eventi alluvionali nella regione Piemonte	
2.	EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1705.....	20
2.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	20
2.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	21
2.3	I processi di instabilità.....	21
2.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	22
3.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1755.....	23
3.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	23
3.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	24
3.3	I processi di instabilità.....	24
3.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	24
3.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	25
3.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	25
4.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1839.....	27
4.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	28
4.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	28
4.2.1	Analisi pluviometrica.....	28
4.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	28
4.3	I processi di instabilità.....	29
4.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	29
4.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	30
4.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	30
5.	EVENTO ALLUVIONALE DEL SETTEMBRE-OTTOBRE 1857.....	32
5.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	32
5.2	I processi di instabilità.....	33
5.2.1	Processi sulla rete idrografica.....	33
5.2.2	Processi di instabilità dei versanti.....	34
5.3	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	34
6.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1868.....	35
6.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	35

6.2	I processi di instabilità.....	36
6.2.1	Processi sulla rete idrografica.....	36
6.2.2	Processi di instabilità dei versanti.....	36
6.3	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	37
7.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1872.....	38
7.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	39
7.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	39
7.3	I processi di instabilità.....	39
7.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	41
8.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1878.....	42
8.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	42
8.2	I processi di instabilità.....	43
8.3	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	43
9.	EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1896.....	44
9.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	44
9.2	I processi di instabilità.....	45
9.3	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	45
10.	EVENTO ALLUVIONALE DEL MAGGIO 1926.....	46
10.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	46
10.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	46
10.2.1	Analisi pluviometrica	46
10.2.2	Rilievi idrometrici.....	47
10.3	I processi di instabilità.....	48
10.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	48
10.3.2	Processi sui versanti.....	49
10.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	49
11.	Evento alluvionale dell'agosto 1935.....	50
11.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	50
11.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	51
11.2.1	Analisi pluviometrica.....	51
11.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	51
11.3	I processi di instabilità.....	51
11.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	51

11.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	51
11.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	53
12.	EVENTO ALLUVIONALE DEL SETTEMBRE 1948.....	56
12.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	56
12.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	56
12.2.1	Analisi meteorologica e pluviometrica.....	56
12.2.2	Rilievi Idrometrici.....	57
12.3	I processi di instabilità.....	57
12.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	57
12.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	58
12.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	58
13.	EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1951.....	59
13.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	60
13.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	60
13.2.1	Analisi pluviometrica.....	60
13.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	62
13.3	I processi di instabilità.....	63
13.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	63
13.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	65
13.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	66
14.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 12-15 GIUGNO DEL 1957.....	67
14.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	68
14.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	68
14.2.1	Analisi pluviometrica.....	68
14.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	69
14.3	I processi di instabilità.....	70
14.3.1	Processi sulla rete idrografica e di instabilità sui versanti.....	70
14.3.2	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	73
15.	EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1968.....	76
15.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	77
15.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	77
15.2.1	Analisi meteorologica e pluviometrica.....	77
15.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	78
15.3	I processi di instabilità.....	80
15.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	80

15.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	82
15.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	82
16.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 18-20 MAGGIO 1977.....	85
16.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	85
16.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	86
16.2.1	Analisi pluviometrica.....	86
16.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	86
16.3	I processi di instabilità.....	87
16.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	87
16.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	88
16.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	88
17.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 6 – 7 OTTOBRE 1977.....	90
17.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	90
17.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	91
17.2.1	Analisi pluviometrica.....	91
17.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	91
17.3	I processi di instabilità.....	92
17.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	92
17.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	93
17.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	93
18.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 7 – 8 AGOSTO 1978.....	95
18.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	95
18.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	96
18.2.1	Analisi pluviometrica.....	96
18.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	96
18.3	I processi di instabilità.....	97
18.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	97
18.3.2	Processi di instabilità dei versanti.....	97
18.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	98
19.	EVENTI ALLUVIONALI DEL SETTEMBRE – OTTOBRE 1993.....	100
19.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	100
19.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	101
19.2.1	Analisi pluviometrica.....	101
19.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	102
19.3	I processi di instabilità.....	103

19.3.1	Processi sulla rete idrografica.....	103
19.3.1.1	Valli dell'Ossola.....	103
19.3.1.2	Bacino del fiume Sesia.....	105
19.3.1.3	Bacino della Dora Baltea.....	105
19.3.1.4	Valli del Canavese.....	105
19.3.1.5	Valli di Lanzo.....	105
19.3.1.6	Bacini dei torrenti Bormida e Belbo.....	106
19.3.1.7	Bacini dei torrenti Borbera, Scrivia e Curone.....	106
19.3.2	Processi sui versanti.....	106
19.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	106
20.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 2-6 NOVEMBRE 1994.....	109
20.1	Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto.....	110
20.2	Le condizioni meteorologiche e idrometriche.....	111
20.2.1	Analisi pluviometrica.....	111
20.2.2	Rilievi idrometrici: altezze e portate relative all'evento di piena.....	112
20.2.3	Previsione dell'evento e monitoraggio.....	113
20.3	I processi di instabilità.....	114
20.3.1	Processi sulla rete idrografica primaria.....	114
20.3.1.1	Fiume Po.....	114
20.3.1.2	Fiume Tanaro.....	116
20.3.1.3	Fiume Belbo.....	117
20.3.2	Processi sulla rete idrografica secondaria.....	117
20.3.3	Processi di instabilità dei versanti.....	118
20.4	Effetti indotti sui centri abitati e sulle infrastrutture.....	119
20.4.1	Provincia di Cuneo.....	119
20.4.2	Provincia di Asti.....	120
20.4.3	Provincia di Alessandria.....	120
20.4.4	Provincia di Torino.....	121
20.4.5	Province di Biella e Vercelli.....	123
	Descrizione di alcuni eventi alluvionali nella regione Liguria.....	124
21.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 7-8 OTTOBRE 1970.....	126
22.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 22-23 SETTEMBRE 1992.....	135
23.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 27-28 SETTEMBRE 1992.....	144
24.	EVENTO ALLUVIONALE DEL 4-5 NOVEMBRE 1994.....	150

Descripción de algunos eventos aluviales en el nordeste de España.....	158
25. EVENTO ALUVIONAL DEL 25 DE SEPTIEMBRE DE 1962.....	158
25.1 Àmbito territorial implicado.....	159
25.2 La situación meteorológica y hidrometeorológica.....	159
25.2.1 Síntesis del análisis meteorológico.....	159
25.2.2 Síntesis del análisis hidrometeorológico.....	160
25.3 Procesos de inestabilidad.....	160
25.4 Efectos inducidos.....	161
25.4.1 Daños.....	161
25.4.2 Cortes.....	163
25.5 Consideraciones conclusivas.....	163
26. EVENTO ALUVIONAL DEL 19-23 DE SEPTIEMBRE DE 1971.....	164
26.1 Àmbito territorial implicado.....	164
26.2 La situación meteorológica y hidrometeorológica.....	165
26.2.1 Síntesis del análisis meteorológico.....	165
26.2.2 Síntesis del análisis hidrometeorológico.....	168
26.3 Procesos de inestabilidad.....	168
26.4 Efectos inducidos.....	170
26.4.1 Daños.....	170
26.4.2 Cortes.....	170
27. EVENTO ALUVIONAL DEL 18-19 DE OCTUBRE DE 1977.....	171
27.1 Àmbito territorial implicado.....	171
27.2 La situación meteorológica y hidrometeorológica.....	171
27.2.1 Síntesis del análisis meteorológico.....	171
27.2.2 Síntesis del análisis hidrometeorológico.....	173
27.3 Procesos de inestabilidad.....	174
27.4 Efectos inducidos.....	174
27.4.1 Daños.....	174
27.4.2 Cortes.....	175
28. EVENTO ALUVIONAL DEL 6-8 DE NOVIEMBRE DE 1982.....	176
28.1 Àmbito territorial implicado.....	177
28.2 La situación meteorológica y hidrometeorológica.....	177
28.2.1 Síntesis del análisis meteorológico.....	177
28.2.2 Síntesis del análisis hidrometeorológico.....	179

28.3	Procesos de inestabilidad.....	181
28.4	Efectos inducidos.....	182
28.4.1	Daños.....	182
28.4.2	Cortes.....	183
28.5	Consideraciones conclusivas.....	183
29.	EVENTO ALUVIONAL DEL 6-8 DE NOVIEMBRE DE 1983.....	186
29.1	Ámbito territorial implicado.....	186
29.2	La situación meteorológica y hidrometeorológica.....	187
29.2.1	Síntesis del análisis meteorológico.....	187
29.2.2	Síntesis del análisis hidrometeorológico.....	188
29.3	Efectos inducidos.....	188
29.3.1	Daños.....	188
29.3.2	Cortes.....	189
	BIBLIOGRAFIA.....	190
	WEBLIOGRAFIA.....	201
	GRUPPO DI LAVORO.....	204

Descrizione di alcuni eventi alluvionali nella regioni Piemonte, Liguria e nella Spagna Nord Orientale

1. PRESENTAZIONE

1.1 PROGRAMMA OPERATIVO INTERREG II C "ASSETTO DEL TERRITORIO E PREVENZIONE DELLE INONDAZIONI"

Nell'ambito Schema di sviluppo dello Spazio Europeo presentato nel vertice comunitario del giugno 1997 a Noordwijk, si sono definiti, tra l'altro, a cura dei responsabili dell'Ambiente e Territorio, gli obiettivi prioritari dello sviluppo delle cooperazioni per armonizzare e coordinare con criteri di complementarità le politiche settoriali per una migliore gestione del territorio e protezione dell'ambiente.

In tale contesto s'inseriscono le iniziative volte ad affrontare le problematiche di gestione del territorio dell'area del Mediterraneo occidentale, connotata da zone di sviluppo fortemente limitate dalla situazione geomorfologica, da una specificità meteorologica caratterizzata da eventi pluviometrici estremi con ricorrenti gravi danni, dalla conseguente difficoltà di difesa delle zone esposte e di gestione dei tradizionali sistemi di allertamento, aggravata dalla progressiva perdita di memoria collettiva da cui deriva la capacità di percezione dei rischi idrogeologici.

In considerazione di quanto sopra esposto la Commissione Europea, con comunicazione 96/c 200/07, tramite la Direzione Generale delle Politiche Regionali ha promosso, nell'ambito del programma operativo INTERREG IIC, relativo alla cooperazione transnazionale sulle tematiche dell'Assetto del Territorio, un' specifica misura dedicata alla gestione e protezione delle acque, all'interno della quale è stato proposto un programma congiunto relativo agli aspet-

ti di assetto territoriale e prevenzione dalle inondazioni.

Il Programma Operativo INTERREG IIC Assetto del Territorio e prevenzione delle Inondazioni, è stato approvato dalla Commissione delle Comunità Europee con Decisione C(1998) 1629 del 29 giugno 1998, per una spesa complessiva di 14 345 KECU. La stessa Decisione ripartiva le risorse economiche tra i vari soggetti interessati e disponeva, inoltre, il relativo contributo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR).

Con deliberazione CIPE n. 96/98 del 5/8/98, registrata alla Corte dei Conti il 15/10/98 e pubblicata sulla GU del 31/10/98, sono state ripartite ed assegnate ai vari soggetti attuatori di parte italiana le risorse di rispettiva spettanza per la realizzazione del programma operativo, tra cui la Regione Piemonte, per un importo di 4 894 KECU. La stessa Regione Piemonte ha poi provveduto, tramite DD 377/10.7 del 27/3/98, ad integrare tale somma mediante un cofinanziamento regionale di 1800 KECU.

La Regione Piemonte, tramite DGR 14 - 26143 del 27/11/1998, ha affidato la realizzazione del programma operativo per la parte di sua spettanza alla Direzione Regionale dei Servizi Tecnici di Prevenzione.

L'appalto-concorso denominato Raccolta ed organizzazione di dati territoriali; valutazioni di pericolosità e rischio da fenomeni naturali e predisposizione piani comunali di protezione civile, costituisce lo sviluppo delle attività denominate 1.1 ed 1.2 del progetto INTERREG IIC.

L'attività 1.1 riguarda la raccolta e la divulgazione di materiale documentale relativo a passati eventi alluvionali, al fine di rinverdire la memoria collettiva circa la ricorrenza e gli effetti degli eventi alluvionali. L'attività 1.2 riguarda le attività di riduzione del rischio da inondazione tramite la predisposizione di piani di protezione civile basati su precisa valutazione degli scenari di rischio dai fenomeni alluvionali e dai connessi fenomeni franosi.

Le procedure relative all'appalto-concorso, internazionale, sono state interamente gestite dalle strutture della Regione Piemonte; vincitore della gara è risultato un raggruppamento temporaneo d'impresе costituito dalle Società Italcop di Roma, Aquater (Gruppo ENI), di Milano e Risorse Idriche di Torino. Il contratto tra le parti è stato firmato il 24/12/1999 (rep. N. 3096).

L'insieme delle attività, inoltre, è stato sviluppato di concerto con il CIMA (Centro Interuniversitario in Monitoraggio Ambientale) di Savona.

Programa Operativo INTERREG IIC "Situación del territorio y prevención de las inundaciones"

En el ámbito Esquema de desarrollo del Espacio Europeo, presentado en la cumbre comunitaria de junio de 1997 en Noordwijk, fueron definidos por los responsables del Ambiente y el Territorio, entre otras cosas, los objetivos prioritarios del desarrollo de las cooperaciones para armonizar y coordinar con criterios de complementariedad las políticas sectoriales para una mejor gestión del territorio y protección del ambiente.

Forman parte de dicho contexto las iniciativas que se proponen enfrentar las problemáticas de gestión del territorio del área del Mediterráneo occidental, distinguida por zonas de

desarrollo extremadamente limitadas por la situación geomorfológica, por una especificidad meteorológica caracterizada por eventos pluviométricos extremos con daños graves recurrentes y por la consecuente dificultad en la defensa de las zonas expuestas y en la gestión de los sistemas tradicionales de alertamiento, agravada por la progresiva pérdida de la memoria colectiva de la cual deriva la capacidad de percepción de los riesgos hidrogeológicos.

Considerando lo antes expuesto, la Comisión Europea - con comunicación 96/c 200/07 y mediante la Dirección General de las Políticas Regionales - ha promovido en el ámbito del programa operativo INTERREG IIC, relativo a la cooperación transnacional sobre las temáticas de la Situación del Territorio, una medida específica dedicada a la gestión y protección de las aguas que incluye la propuesta de un programa conjunto relativo a los aspectos de situación territorial y prevención de las inundaciones.

El Programa Operativo INTERREG IIC Situación del Territorio y prevención de las Inundaciones fue aprobado por la Comisión de las Comunidades Europeas, con Decisión C(1998) 1629 del 29 de junio de 1998, para un gasto total de 14 345 KECU. La misma Decisión repartía los recursos económicos entre los diversos sujetos interesados y decidía, además, la relativa contribución del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FESR).

Con deliberación CIPE n° 96/98 del 5/8/98, registrada en la Corte de Cuentas el 15/10/98 y publicada en la GU del 31/10/98, fueron repartidos y asignados a los diversos sujetos ejecutores de parte italiana, incluida la Región de Piemonte, los recursos de respectiva correspondencia para la realización del programa operativo, con un importe de 4 894 KECU. La misma Región de Piemonte se ocupó después, mediante el DD

377/10.7 del 27/3798, de integrar dicha suma por medio de una cofinanciación regional de 1800 KECU.

A través del DGR 14 – 26143 del 27/11/1998, la Región de Piemonte asignó la realización del programa operativo que le correspondía a la Dirección Regional de los Servicios Técnicos de Prevención.

La licitación-concurso denominada Recopilación y organización de datos territoriales, evaluación de peligrosidad y riesgo de fenómenos naturales y predisposición de planes municipales de protección civil, constituye el desarrollo de las actividades denominadas 1.1 y 1.2 del proyecto INTERREG IIC. La actividad 1.1 está relacionada a la recopilación y divulgación de material documental relativo a eventos aluviales pasados, a fin de refrescar la memoria colectiva acerca de la recurrencia y de los efectos de los eventos aluviales. La actividad 1.2 tiene que ver con las actividades de reducción del riesgo de inundación mediante la predisposición de planes de protección civil basados sobre una precisa evaluación de los escenarios de riesgo de fenómenos aluviales y de los fenómenos de desprendimiento relacionados a los mismos.

Las estructuras de la Región de Piemonte se ocuparon completamente de la gestión de los procedimientos relativos a la licitación-concurso internacional; ganadora de la licitación fue una agrupación temporera de empresas compuesta por las Sociedades Italcopò de Roma, Aquater (Grupo ENI) de Milán y Risorse Idriche de Turín. El contrato entre las partes fue firmado el 24/12/1999 (reg. N° 3096).

Además, el conjunto de actividades fue desarrollado en colaboración con el CIMA (Centro Interuniversitario en Control Ambiental) de Savona.

Programme Exécutif INTERREG IIC "Aménagement du territoire et prévention des inondations"

Dans le cadre du Schéma de développement de l'Espace Européen (SDEC) présenté lors du sommet communautaire de juin 1997 à Noordwijk, les responsables de l'Environnement et Territoire ont défini, entre autres, les objectifs prioritaires du développement des coopérations. Cette démarche a été entreprise afin d'harmoniser et coordonner les politiques sectorielles selon des critères de complémentarité visant à obtenir une meilleure gestion du territoire et protection de l'environnement.

Les initiatives destinées à affronter les problématiques de gestion du territoire de la zone de la Méditerranée occidentale s'insèrent dans ce contexte. Cette aire est caractérisée par des zones de développement fortement limitées par la situation géomorphologique, par une spécificité météorologique caractérisée par des phénomènes de précipitations extrêmes entraînant des dégâts graves et récurrents et par la conséquente difficulté de protection des zones exposées et de gestion des systèmes d'alerte traditionnels. Le tout est aggravé par la perte progressive de la mémoire collective qui détermine la capacité de perception des risques hydrogéologiques.

En tenant compte de ces faits, la Commission Européenne, avec communication 96/c 200/07, par l'intermédiaire de la Direction Générale Politiques Régionales et dans le cadre de l'initiative communautaire INTERREG IIC relative à la coopération transnationale sur le thème de l'Aménagement du Territoire, a promu une composante spécifique dédiée à la gestion et protection des eaux. Un programme conjoint concernant les aspects de l'aménagement territorial et la prévention des inondations a été proposé dans le cadre de cette initiative.

Le Programme Exécutif INTERREG IIC

Aménagement du Territoire et Prévention des Inondations a été approuvé par la Commission des Communautés Européennes par Décision C(1998) 1629 du 29 juin 1998, pour une dépense globale de 14 345 KECU. Cette même Décision répartissait les ressources économiques entre les différents sujets intéressés et disposait, de plus, la contribution correspondante du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).

Par délibération CIPE (Comité interministériel pour la programmation économique) n. 96/98 du 5/8/98, enregistrée à la Cour des Comptes le 15/10/98 et publiée sur le JO du 31/10/98, les ressources revenant aux différents sujets exécuteurs italiens pour la réalisation du programme exécutif ont été réparties et assignées. Parmi ces sujets, la Région Piémont a obtenu un montant de 4 894 KECU. Cette même Région s'est ensuite chargée, au moyen du DD 377/10.7 du 27/3/98, d'intégrer ce montant par un cofinancement régional de 1800 KECU.

La Région Piémont, avec le DGR 14 – 26143 du 27/11/1998, a confié la réalisation du programme exécutif pour la partie de sa compétence à la Direction Régionale des Services Techniques de Prévention.

L'adjudication-concours dénommée Rassemblement et organisation de données territoriales; évaluations de dangerosité et risques dérivant des phénomènes naturels et élaboration de plans communaux de protection civile, constitue le développement des activités dénommées 1.1 et 1.2 du projet INTERREG IIC. L'activité 1.1 concerne le rassemblement et la divulgation de matériel documentaire relatif à des phénomènes d'inondation passés afin de raviver la mémoire collective sur la périodicité et les effets des phénomènes d'inondation. L'activité 1.2 concerne les activités de réduction des risques dus aux inondations au moyen de l'élaboration de plans

de protection civile basés sur une évaluation précise des scénarios de risques dérivant des phénomènes d'inondation et des phénomènes de glissement de terrain liés.

Les procédures relatives à l'adjudication-concours internationale ont été entièrement gérées par les structures de la Région Piémont; l'adjudicataire est un groupement temporaire d'entreprises constitué des Sociétés Italcopò de Rome, Aquater (Groupe ENI) de Milan et Risorse Idriche de Turin. Le contrat entre les parties a été signé le 24/12/1999 (rép. N. 3096).

De plus, l'ensemble des activités a été développé avec la collaboration du CIMA (Centre Interuniversitaire de Monitorage Environnemental) de Savone.

1.2 FINALITÀ E CONTESTO GEOGRAFICO

Una delle finalità del programma Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni è quella di fornire una panoramica degli eventi alluvionali che si sono verificati nelle regioni interessate dal progetto. Tale panoramica, destinata al largo pubblico più che non agli addetti ai lavori, mira ad aumentare la consapevolezza che:

- gli eventi alluvionali sono fenomeni naturali ineliminabili che si manifestano ciclicamente con una certa regolarità;
- il quadro meteorologico che genera eventi alluvionali lungo le regioni mediterranee di Spagna, Francia ed Italia presenta caratteri comuni;
- gli eventi si manifestano in un ripetersi cadenzato, con maggiore o minore intensità, ma con meccanismi simili tra loro;
- gli effetti al suolo prodotti dai vari eventi sono di norma confrontabili; medesime

località vengono colpite ripetutamente negli anni con modalità tra di loro analoghe.



Fig. 1.1 Regioni interessate dal progetto Interreg II C

Nel presente lavoro vengono descritti alcuni eventi alluvionali nell'Italia nord-occidentale (Piemonte e Liguria) e nella Spagna nord-orientale. Gli eventi descritti non intendono rappresentare la totalità dei fenomeni, ma sono stati selezionati per la loro rappresentatività. A completamento del presente lavoro, i gruppi francesi che collaborano al progetto stanno predisponendo un analogo elenco per gli eventi che hanno interessato il meridione della Francia.

Tali informazioni appaiono di estrema attualità: i rischi naturali che minacciano la vita sembrano, infatti, paradossalmente aumentare di pari passo con lo sviluppo economico e sociale e dunque in diretta relazione con il benessere ed il progresso culturale raggiunti dalle comunità nazionali.

A livello collettivo si ha spesso molto timore di ciò che non si conosce, laddove condizioni di pericolo anche elevate vengono trascurate se si ha assuefazione e conoscenza del pericolo stesso. Un esempio è fornito dalla percezione del rischio derivante da incidenti stradali che, nei paesi industrializzati, causano un numero di morti e feriti estremamente elevato. L'abitudine al rischio e la sua conoscenza sembrano rendere accettabili i pericoli connessi all'uso dell'automobile: i dati statistici definiscono probabilità di

coinvolgimento personale estremamente alta ma non suscitano particolari allarmismi nell'automobilista medio né sembrano influenzarne il comportamento.

Il rischio generato da eventi alluvionali, al contrario, deriva da fenomeni decisamente meno noti alle popolazioni e viene di norma affrontato, dalle popolazioni stesse, tramite il ricorso ad atteggiamenti emozionali che spaziano dall'estremo allarmismo alla negazione od al rifiuto dei fenomeni stessi.

L'evento alluvionale viene di norma percepito come un evento anomalo ed eccezionale. Anomalo in quanto, nelle società occidentali ad alta tecnologia, molti rifiutano l'evento calamitoso di origine naturale e ritengono che se fosse stato fatto tutto quanto avrebbe dovuto essere fatto, l'evento non avrebbe avuto luogo o comunque non avrebbe avuto effetti negativi sul territorio. La memoria delle passate calamità è inoltre, nella coscienza collettiva ed individuale, incredibilmente breve e, in assenza d'informazione su eventi analoghi occorsi altrove, ogni evento viene percepito come eccezionale (ovvero: accade solo qui e solo adesso).

In occasione di eventi alluvionali, l'informazione alla collettività è da un lato molto amplificata e dall'altro mostra forti imprecisioni e molte lacune, dando peso alle dichiarazioni di figure o personaggi che, sicuramente capaci ed autorevoli nei rispettivi settori di attività, non hanno però merito tecnico alcuno per intervenire sulla questione specifica. L'aura di cabalistico mistero che spesso circonda molti fenomeni naturali pare autorizzare chiunque a formulare con estrema sicurezza drastiche valutazioni, caratterizzate da estrema semplicità delle cause ed ovvietà dei rimedi. Tale genere di valutazioni è forse tipico di tutte le epoche e di tutte le culture, tanto che viene magistralmente descritto da Leone Tolstoj in *Guerra e Pace* (1869, parte 5a,

par. I): “Per la mente umana l'insieme delle cause dei fenomeni è inaccessibile; ma il bisogno della ricerca delle cause è innato nell'anima dell'uomo. E la mente umana, che non penetra nella infinità e complessità delle condizioni dei fenomeni, ognuno dei quali separatamente può apparire una causa, si appiglia al primo e più intelligibile accostamento e dice: ecco la causa”. Nel caso in questione tali meccanismi generano informazione carente ed imprecisa, banalizzando la complessità dei fenomeni e dando l'impressione che i rimedi siano semplici ed ovvi.

In molti casi le popolazioni, anche quelle che vivono in aree proclivi ad inondazioni o frana-menti, tendono a considerare come remota la possibilità di essere coinvolte in un evento alluvionale. Eventuali zonizzazioni di rischio sono spesso considerate troppo scientifiche per una chiara comprensione e vengono quindi ritenute ininfluenti. Se sono in vigore misure che, tramite regolamenti od imposizione di vincoli tendono a limitare l'uso delle porzioni di territorio potenzialmente soggette agli effetti degli eventi alluvionali, queste vengono di norma considerate impopolari e viste come una indebita limitazione della propria libertà. Ad alluvione avvenuta non si esiterà però ad accusare i governi, o chi per loro, di non essere adeguatamente intervenuti per impedire l'evento.

Ad un atteggiamento di negazione o di sottovalutazione si associa poi un opposto atteggiamento di estremo allarmismo, accompagnato quasi sempre dall'insistente richiesta di interventi (opere lungo i corsi d'acqua, argini, scogliere, briglie, interventi su corpi di frana ecc.) per la messa in sicurezza delle infrastrutture. Tale richiesta è di norma motivata dalla convinzione che, dato il citato elevato livello tecnologico dei paesi europei, la loro diffusione possa evitare del tutto gli effetti di un evento alluvionale, cosa mai provata nei fatti.

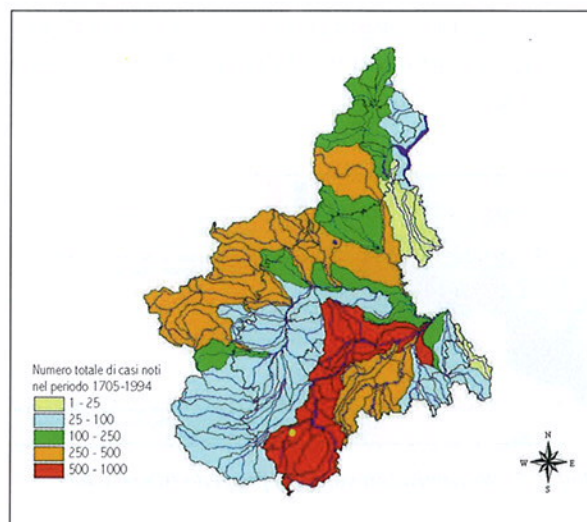


Fig. 1.2 Incidenza degli eventi alluvionali nella regione Piemonte suddivisi per sottobacino idrografico

Altro argomento d'interesse è quello legato alla percezione dell'evento alluvionale, per ovvi motivi legata essenzialmente agli effetti dell'evento, ovvero ai danni da esso prodotti. Ma l'intensità di un evento idrometeorologico e l'entità dei suoi effetti sono due fattori distinti che non sempre, o non comunque, sono in relazione diretta. L'entità oggettiva dell'evento è valutabile in funzione di fattori totalmente naturali (durata e intensità delle piogge, portate dei corsi d'acqua, frane per km², ecc.) mentre l'entità degli effetti e dei danni alle infrastrutture è legata a fattori quali l'utilizzo del territorio, la dinamica dei processi e la presenza, efficacia e funzionalità delle opere di difesa. In particolare, maggiore è la diffusione di strutture e manufatti sul territorio e maggiori saranno, a parità di evento naturale, i danni prodotti. Considerando quindi l'esponenziale aumento delle superfici urbanizzate avvenuto in tutta Europa dopo il secondo conflitto mondiale è quindi ovvio che gli eventi alluvionali provochino più danni ora di quanti non ne provocassero in precedenza. Una non corretta comprensione di questo meccanismo rafforza la già citata percezione dell'evento come anomalo ed eccezionale.

È quindi opinione degli enti che hanno contribuito allo sviluppo del progetto Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni che la diffusione di conoscenze sugli eventi alluvionali che hanno interessato le regioni mediterranee contribuisca in maniera determinante a:

- ridurre quegli aspetti di unicità e di fatalità che, anche a livello di mezzi di comunicazione di massa, sono normalmente associati ad ogni evento alluvionale;
- mitigare gli allarmismi ingiustificati, da un lato, e permettere una realistica valutazione degli effettivi pericoli dall'altro;
- far realizzare alle popolazioni sottoposte a rischi derivanti da fenomeni alluvionali che le necessarie misure di difesa non passano unicamente attraverso la realizzazione di opere ma necessitano, anche e soprattutto, di un attento uso del suolo e della conoscenza dei comportamenti e delle procedure da tenersi in caso di calamità.

Finalidades y ámbito territorial

Una de las finalidades del programa Gestión del territorio y prevención de las inundaciones es la de proveer una visión panorámica de los eventos aluviales que se han verificado en las regiones de las que se ocupa el proyecto. Dicha visión panorámica, destinada al público en general y a los encargados de las obras, se propone aumentar la conciencia sobre los siguientes aspectos:

- que los eventos aluviales son fenómenos naturales que no pueden ser eliminados y que se manifiestan cíclicamente con una cierta regularidad;
- que el cuadro meteorológico que genera eventos aluviales a lo largo de las regiones mediterráneas de España, Francia e Italia presenta caracteres comunes;
- que los eventos se manifiestan de manera repetida y cadenciosa con mayor o menor intensidad, pero con mecanismos similares entre sí;

- que los efectos producidos en el suelo por los varios eventos pueden ser normalmente comparables; las mismas localidades son repetidamente afectadas a través de los años con modalidades análogas entre sí.

En el presente trabajo se describen algunos eventos aluviales del noroeste de Italia (Piemonte y Liguria) y el nordeste de España. Los eventos descritos no pretenden representar la totalidad de los fenómenos, pero han sido seleccionados por su representatividad. Para completar el presente trabajo, los grupos franceses que colaboran con el proyecto están preparando una lista análoga sobre los eventos que han afectado la zona meridional de Francia.

Dichas informaciones son de extrema actualidad: los riesgos naturales que amenazan la vida parecen aumentar paradójicamente a la par con el desarrollo económico y social y, por lo tanto, en directa relación con el bienestar y el progreso cultural alcanzados por las comunidades nacionales.

A nivel colectivo se teme con frecuencia lo desconocido, mientras se ignoran condiciones de peligro aún elevadas si las mismas se conocen y se está acostumbrado a ellas. Un ejemplo nos lo proporciona la percepción del riesgo que deriva de accidentes automovilísticos que causan, en los países industrializados, un número de muertos y heridos extremadamente alto. El acostumbrarse al riesgo y el conocimiento del mismo parecen convertir en aceptables los peligros relacionados al uso del automóvil: los datos estadísticos definen probabilidades de implicación personal extremadamente altas, pero no suscitan particulares alarmismos en el automovilista medio ni parecen influir el comportamiento del mismo.

El riesgo generado por eventos aluviales deriva, por el contrario, de fenómenos decididamente menos conocidos por las poblaciones. Dicho

riesgo es enfrentado por las poblaciones mismas mediante el recurso a actitudes emocionales que van desde el alarmismo extremo hasta la negación o la falta de aceptación de dichos fenómenos.

El evento aluvial es normalmente percibido como un evento anómalo y extraordinario. Anómalo porque muchas personas, en las sociedades occidentales y de alta tecnología, no aceptan el evento calamitoso de origen natural y consideran que si se hubiera hecho todo lo necesario, el evento no se hubiera verificado o no hubiera tenido efectos negativos en el territorio. En la conciencia colectiva e individual, el recuerdo de las calamidades pasadas es increíblemente breve y, en ausencia de información sobre eventos análogos ocurridos en otros sitios, cada evento es percibido como extraordinario (es decir: ocurre sólo aquí y sólo en este momento).

En caso de eventos aluviales, la información proporcionada a la colectividad es, por un lado, muy amplificadora y, por otro, muestra grandes imprecisiones y muchas lagunas. De esta manera, se da peso a las declaraciones de figuras o personajes que son indudablemente competentes y fidedignos en sus respectivos sectores de actividad, pero que no tienen mérito técnico alguno para intervenir en la cuestión específica. La atmósfera de enigmático misterio que rodea muchos fenómenos naturales parece autorizar a cualquier persona a expresar con extrema seguridad evaluaciones drásticas, caracterizadas por causas excesivamente simples y soluciones obvias. Este tipo de evaluación es quizá típico de todas las épocas y todas las culturas, tanto que el mismo es descrito magistralmente por León Tolstoi en *La guerra y la paz* (1869, parte 5a, párr. I): “Para la mente humana, el conjunto de las causas de los fenómenos es inaccesible; pero la necesidad de la búsqueda de las causas es innata en el alma del hombre. Y la mente humana, que no penetra en la infinitud y complejidad de las con-

diciones de los fenómenos, cada uno de los cuales puede parecer separadamente una causa, se aferra a la primera y más inteligible combinación y dice: he aquí la causa”. En el caso en cuestión, dichos mecanismos generan información carente e imprecisa, haciendo banal la complejidad de los fenómenos y dando la impresión de que las soluciones sean simples y obvias.

En muchos casos las poblaciones, aún aquellas que viven en áreas proclives a inundaciones o desprendimientos, tienden a considerar como remota la posibilidad de estar involucradas en un evento aluvial. Eventuales zonificaciones de riesgo son a menudo consideradas demasiado científicas para una clara comprensión y son estimadas, por lo tanto, no influyentes. Si se encuentran en vigor medidas que tienden a limitar, mediante reglamentos o imposición de vínculos, el uso de las porciones de territorio potencialmente sujetas a los efectos de eventos aluviales, las mismas son normalmente consideradas impopulares y son vistas como una indebida limitación de la propia libertad. Mas una vez ocurrido el aluvión, no se vacilará en acusar a los gobiernos, o a quien trabaja para los mismos, de no haber intervenido adecuadamente para impedir el evento.

A una actitud de negación y subestimación se asocia después una actitud opuesta de extremo alarmismo, casi siempre acompañado por la insistente solicitud de trabajos de intervención (obras a lo largo de los cursos de agua, presas, escolleras, muros de contención de terrenos fangosos, trabajos de intervención en los cuerpos de desprendimiento, etc.) para poner al seguro las infraestructuras. Dicha solicitud está normalmente motivada por la convicción de que, dado el mencionado alto nivel tecnológico de los países europeos, la difusión de estos trabajos pueda evitar completamente los efectos de un evento aluvial, cosa que los hechos nunca han demostrado.

Otro argumento de interés es el que tiene que ver con la percepción del evento aluvial, esencialmente relacionada, por motivos obvios, a los efectos del evento o, en otras palabras, a los daños causados por el mismo. Pero la intensidad de un evento hidrometeorológico y la entidad de sus efectos son dos factores distintos que no están siempre, o en todo caso, en relación directa. La entidad objetiva del evento puede ser evaluada en función de factores totalmente naturales (duración e intensidad de las lluvias, caudales de los cursos de agua, desprendimientos por km², etc.), mientras que la entidad de los efectos y de los daños a las infraestructuras está relacionada a factores como la utilización del territorio, la dinámica de los procesos y la presencia, eficacia y funcionalidad de las obras de defensa. En particular, mientras mayor sea la difusión de estructuras y construcciones, mayores serán, en un evento natural de iguales condiciones, los daños producidos. Considerando, por lo tanto, el aumento exponencial de las superficies urbanizadas que se ha llevado a cabo en toda Europa después del segundo conflicto mundial, resulta obvio que los eventos aluviales causen más daños ahora de los que causaban anteriormente. Una incorrecta incompreensión de este mecanismo fortalece la ya mencionada percepción del evento como anómalo y extraordinario.

Por lo tanto, los entes que han contribuido al desarrollo del proyecto Gestión del territorio y prevención de las inundaciones opinan que la difusión de conocimientos acerca de los eventos aluviales que han afectado las regiones mediterráneas contribuye de manera determinante a:

- reducir esos aspectos de unicidad y fatalidad que son normalmente asociados, aún por los medios de comunicación de masa, a cada evento aluvial;
- mitigar, por un lado, los alarmismos injustificados y permitir, por otro, una evaluación realista de los peligros efectivos;
- lograr que las poblaciones sujetas a riesgos que

derivan de fenómenos aluviales se den cuenta de que las medidas de defensa necesarias no se limitan exclusivamente a la realización de obras, sino que hace falta, también y sobre todo, que el suelo sea utilizado con cuidado y que se conozcan los comportamientos y procedimientos a seguir en caso de calamidad.

Objectifs et contexte géographique

L'un des objectifs du programme Gestion du territoire et prévention des inondations est de fournir une description des phénomènes d'inondation qui se sont produits dans les régions concernées par le projet. Cet exposé, destiné plus spécifiquement au grand public qu'aux spécialistes, veut augmenter la conscience du fait que:

- les phénomènes d'inondation sont des phénomènes naturels qui ne peuvent pas être éliminés et qui ont lieu cycliquement avec une certaine régularité;
- le cadre météorologique et climatique qui produit les phénomènes d'inondation dans les régions méditerranéennes d'Espagne, France et Italie présente des caractéristiques communes;
- ces phénomènes se produisent périodiquement, avec plus ou moins d'intensité, mais avec des mécanismes semblables;
- les effets au sol produits par les différents événements sont normalement comparables; les mêmes lieux sont frappés à plusieurs reprises au cours des années avec des modalités analogues entre elles.

Cette analyse décrit quelques-unes des inondations qui ont eu lieu dans le nord-ouest de l'Italie (Piémont et Ligurie) et dans le nord-est de l'Espagne. Les événements décrits ne cherchent pas à représenter la totalité des phénomènes, mais ils ont été sélectionnés pour leur représentativité. Pour compléter ce travail, les groupes français qui collaborent au projet sont en train de

dresser une liste analogue pour les événements qui ont concerné le sud de la France.

Ces informations s'avèrent très actuelles: en effet, les risques naturels qui menacent la vie semblent paradoxalement augmenter parallèlement au développement économique et social et donc être en rapport direct avec le bien-être et le progrès culturel atteints par les communautés nationales.

Au niveau collectif, les situations inconnues créent souvent une forte inquiétude; tandis que, quand les conditions de danger, même élevées, sont connues, on finit par les négliger et s'accoutumer au danger. Un exemple est fourni par la perception du risque dérivant des accidents de la route qui, dans les pays industrialisés, provoque un très grand nombre de morts et blessés. L'habitude de ce risque et sa connaissance semblent rendre acceptables les dangers liés à l'utilisation de la voiture: les données statistiques indiquent des probabilités d'atteinte personnelle très élevées, pourtant elles ne suscitent pas d'alarmismes particuliers chez l'automobiliste moyen ni ne semblent influencer son comportement.

Les risques entraînés par les phénomènes d'inondation, en revanche, dérivent de phénomènes décidément moins connus des populations qui, normalement, les vivent avec des attitudes émotionnelles qui vont de l'alarmisme extrême à la négation ou au refoulement de ces phénomènes.

L'inondation est normalement vécue comme un événement anormal et exceptionnel. Anormal car, dans les sociétés occidentales à haut niveau technologique, de nombreuses personnes refusent les calamités d'origine naturelle et estiment que si l'on avait fait tout ce qu'il fallait faire, l'événement n'aurait pas eu lieu ou, dans tous les cas, n'aurait pas eu d'effets négatifs sur le ter-

ritoire. De plus, dans la conscience collective et individuelle, la mémoire des calamités précédentes est singulièrement brève et, en l'absence d'informations sur des événements analogues qui se sont produits ailleurs, chaque événement est vécu comme exceptionnel (c'est-à-dire: il n'arrive qu'ici et que maintenant).

Quand des phénomènes d'inondation se produisent, l'information fournie à la collectivité est, d'un côté, très amplifiée, tandis que, de l'autre, elle présente des imprécisions significatives et de nombreuses lacunes, en mettant l'accent sur les déclarations de personnages ou personnalités qui, bien que certainement expertes et influentes dans leur secteur d'activité, n'ont aucune qualification technique pour intervenir sur la question spécifique. L'aura de mystère inexplicable qui entoure de nombreux phénomènes naturels autorise tout le monde à émettre avec grande assurance des évaluations drastiques, caractérisées par une extrême simplicité des causes et des remèdes évidents. Ces types d'évaluation ont probablement caractérisé toutes les époques et toutes les cultures, on peut d'ailleurs en lire une description magistrale dans *Guerre et Paix* (1869, partie 5ème, par. 1) de Léon Tolstoï: "L'ensemble des causes des phénomènes est inaccessible à l'esprit humain, cependant le besoin de rechercher les causes est inné dans l'âme de l'homme. Ainsi, l'esprit humain n'étant pas en mesure de saisir l'infinité et la complexité des conditions des phénomènes, qui, pris séparément, peuvent sembler une cause, il s'attache à la première et plus simple association et affirme: voilà la cause". Dans le cas en question, ces mécanismes sont à la base d'une information lacuneuse et imprécise qui banalise la complexité des phénomènes et donne l'impression que les remèdes sont simples et évidents.

Dans de nombreux cas, les populations, y compris celles qui vivent dans des zones sujettes

aux inondations ou glissements de terrain, tendent à considérer comme lointaine la possibilité d'être concernées par une inondation. Les éventuels zonages de risque sont souvent considérés trop scientifiques pour une compréhension aisée, c'est pourquoi ils ne sont pas pris en compte. Quand il existe des mesures en vigueur qui, au moyen de règlements ou imposition de limites, visent à limiter l'utilisation des portions de territoire potentiellement sujettes aux effets des phénomènes d'inondation, elles sont habituellement considérées comme impopulaires et interprétées comme une restriction illégitime de la liberté. Toutefois, cela n'empêche pas que, si une inondation se produit, les gouvernements, ou leurs représentants, soient accusés de ne pas être intervenus de manière adéquate pour éviter la calamité.

À côté d'une attitude de négation ou de sous-évaluation, on trouve également une attitude opposée de grand alarmisme, accompagnée presque toujours de la pressante demande d'interventions (ouvrages le long des cours d'eau, digues, enrochements, barrages, interventions sur les glissements de terrain, etc.) pour la mise en sécurité des infrastructures. Cette demande est normalement motivée par la conviction que, étant donné le susmentionné haut niveau technologique des pays européens, la mise en oeuvre de ces interventions est en mesure d'éviter totalement les effets d'un phénomène d'inondation, ce qui n'a jamais été prouvé par les faits.

Un autre argument intéressant est celui lié à la perception de l'inondation qui, pour d'évidentes raisons, est essentiellement liée aux effets du phénomène, c'est-à-dire aux dégâts provoqués. Mais l'intensité d'un phénomène hydrométéorologique et l'entité de ses effets sont deux facteurs séparés qui ne sont pas toujours en relation directe. L'entité objective du phénomène peut être évaluée en fonction de facteurs totalement

naturels (durée et intensité des pluies, débits des cours d'eau, éboulements par km², etc.), tandis que l'entité des effets et des dommages aux infrastructures est liée à des facteurs comme l'exploitation du territoire, la dynamique des processus et la présence, l'efficacité et la fonctionnalité des ouvrages de protection. En particulier, plus le nombre de structures et de constructions sur le territoire est important, plus les dommages produits sont, à parité de phénomène naturel, élevés. Si l'on considère l'augmentation exponentielle des surfaces urbanisées qui a eu lieu en Europe après la deuxième guerre mondiale, il est évident que les phénomènes d'inondation provoquent plus de dégâts de nos jours qu'autrefois. Une mauvaise compréhension de ce mécanisme renforce la perception susmentionnée de l'événement comme étant anormal et exceptionnel.

Les organismes qui ont contribué au développement du projet Gestion du territoire et prévention des inondations sont donc de l'avis que la diffusion de connaissances sur les phénomènes d'inondation qui ont concerné les régions méditerranéennes peut contribuer de manière déterminante à:

- réduire les aspects d'unicité et de fatalité qui, même au niveau des moyens de communication de masse, sont normalement associés à tous les phénomènes d'inondation;
- mitiger, d'un côté, les alarmismes injustifiés et, de l'autre, permettre une évaluation réaliste des risques effectifs;
- faire comprendre aux populations sujettes aux risques dérivant des phénomènes d'inondation que les mesures de protection nécessaires ne concernent pas uniquement la réalisation d'ouvrages mais aussi, et surtout, une exploitation du sol attentive et la connaissance des comportements et des procédures à adopter en cas de calamité.

Descrizione di alcuni eventi alluvionali nella regione Piemonte

2. EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1705

Sommario

Nel novembre 1705 intense precipitazioni, iniziate il primo del mese, colpirono il Piemonte occidentale; violente alluvioni interessarono le valli pinerolese (Valli Chisone, Germanasca e Pellice), la limitrofa Valle Po (tronco intermedio) e i bacini di Orco, Dora Baltea e Sesia.

L'evento meteorico estese i propri effetti anche al bacino del Ticino e in destra Po, seppur con minore intensità, ai rilievi collinari del Piemonte sud-orientale.

Nelle zone alpine la violenta attività torrentizia determinò fenomeni di erosione, trasporto e deposito; in pianura si produssero diffuse esondazioni, in particolare lungo i fiumi Po, Dora Baltea e Tanaro e i torrenti Orco, Pellice e Chisone.

Resumen

En noviembre de 1705, intensas precipitaciones iniciadas el primer día del mes atacaron la zona occidental de Piemonte; violentos aluviones afectaron los valles de Pinerolo (Valles Chisone, Germanasca y Pellice), el límite Valle Po (tronco intermedio) y las cuencas del Orco, el Dora Baltea y el Sesia.

El evento meteorológico extendió también sus efectos sobre la cuenca del Ticino, a la derecha del Po, aunque con menor intensidad, y sobre los relieves de colina del Piemonte sud-oriental.

En las zonas alpinas, la violenta actividad

torrencial causó fenómenos de erosión, transporte y depósito; en la llanura se produjeron extensas inundaciones, especialmente a lo largo de los ríos Po, Dora Baltea y Tanaro y de los torrentes Orco, Pellice y Chisone.

Résumé

En novembre 1705, d'intenses précipitations qui avaient commencé dès le premier jour du mois frappèrent le Piémont occidental; de violents phénomènes alluvionnaires touchèrent les vallées du Pinerolese (Vallées de Chisone, Germanasca et Pellice), la Vallée du Pô limitrophe (tronc intermédiaire) ainsi que les bassins de l'Orco, de la Dora Baltea et de la Sesia.

Les effets de cet événement météorique s'étendirent jusqu'au bassin du Ticino, à droite du Pô, bien qu'avec une intensité moindre, ainsi qu'aux reliefs de collines du Piémont sud-oriental.

Dans les zones alpines, la violente activité torrentielle entraîna des phénomènes d'érosion, de déplacement et de dépôt; dans les plaines se produisirent des débordements diffus, en particulier le long des fleuves Pô, Dora Baltea et Tanaro et des torrents Orco, Pellice et Chisone.

2.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento del novembre del 1705 interessò la Val d'Aosta e tutti i bacini del Piemonte Nord-occidentale, dalla Val Pellice all'Alta Val Sesia fino al bacino del Ticino, nonché la Valle del Po e l'Alessandrino meridionale.

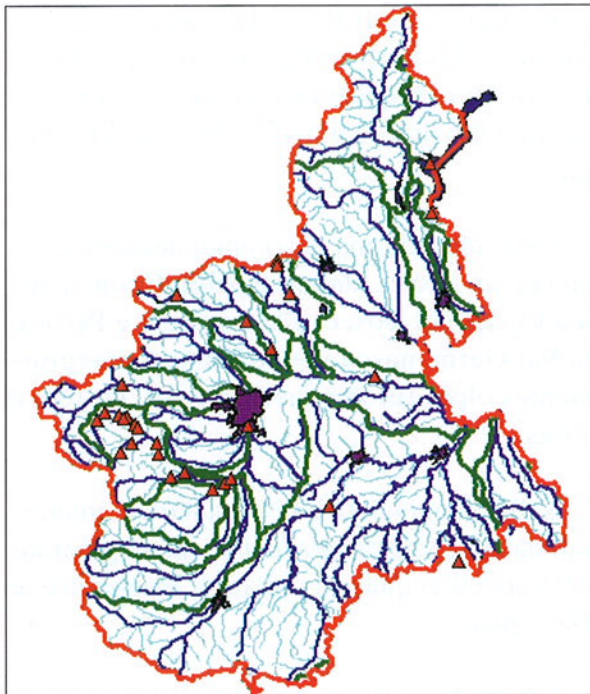


Fig. 2.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▲ segnalazioni)

2.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

I documenti rinvenuti segnalano l'alluvione del Novembre 1705 come uno dei più gravosi del secolo, ma non riportano altri dati precisi relativi ai corsi d'acqua interessati dall'evento.

I dati idrometrici disponibili sono relativi al fiume Ticino, la cui altezza idrometrica al ponte di Pavia superò i 6,20 m; l'eccezionalità dell'evento appare chiara in considerazione del fatto che solo nel 1857 fu registrato un livello superiore.

2.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

L'evento alluvionale del novembre 1705 fu caratterizzato da due distinti fenomeni idromorfologici: nei tratti intravallivi le modificazioni d'alveo consistettero principalmente nell'apertura di bracci secondari in letti ricolmi di sedimenti a granulometria grossolana (Dora Baltea a Carema, Orco a

Cuornè) mentre nei tratti di pianura le variazioni morfologiche si risolvettero per lo più in erosioni laterali (Po a Polonghera, Tanaro a Barbaresco).

La violenta attività torrentizia nelle zone alpine e pre-alpine determinò esondazioni diffuse, danni alle infrastrutture e agli abitati e, a causa del notevole trasporto solido, la formazione di conoidi agli sbocchi vallivi; in pianura esondazioni e tracimamenti interessarono diverse aree agricole e centri urbani.

Le precipitazioni colpirono con particolare intensità gli attigui bacini di Pellice e Chisone; il Chisone esondò a Ruà, a Fraisse dove invase il fosso dei mulini e determinò, ritirandosi, depositi alluvionali di detriti di grande pezzatura, a Castel del Bosco e a Villar Perosa.

Il Pellice disalveò in sinistra minacciando gli abitati di Bricherasio e Garzigliana; anche il torrente Germanasca, principale affluente di destra del Chisone, esondò a Prali e a Perrero; il rio Gran Dubbione e il rivo Morino rispettivamente a Rinasca e a S. Germano diedero vita a rilevanti processi di erosione e trasporto solido.

Come spesso storicamente è avvenuto, la piena del Pellice ebbe grande influenza sul regime del Po; le portate convogliate dal Pellice, determinarono a monte della confluenza in Po un notevole aumento delle altezze idrometriche dovuto a un chiaro fenomeno di rigurgito.

Il Po esondò a Faule e a Villafranca dove non solo raggiunse l'abitato ma arrivò a "lambire Piazza S. Stefano". A valle della confluenza, nel territorio compreso tra gli abitati di Polonghera e Casalgrasso, un intenso fenomeno di erosione laterale in sponda destra determinò lo spostamento del filone principale della corrente: vaste aree coltivate furono alluvionate o addirittura asportate.

Allagamenti si susseguirono da Carignano fino a Moncalieri e interessarono, a valle della confluenza della Dora Baltea, il comune di Trino Vercellese.

Anche il bacino dell'Orco e la bassa valle Dora Baltea furono interessati dall'evento alluvionale; l'Orco esondò a Noasca e a Bosconero mentre a Cuornè un filone secondario di corrente progressivamente incise il banco di sedimenti presenti in sinistra creando così una nuova via di deflusso a ridosso dell'abitato di Castellamonte.

La Dora Baltea provocò straripamenti, spesso accompagnati da fenomeni di erosione laterale, nei territori di Quincinetto e di Carema; in prossimità di questa località incise in sponda destra un nuovo alveo alluvionando i terreni circostanti.

Le piene contemporanee di Dora e Chiusella determinarono l'allagamento di vaste aree agricole a valle di Ivrea in corrispondenza della confluenza tra i due fiumi.

Il Tanaro, a valle di Alba, aumentò fortemente la sua sezione d'alveo attraverso ampi fenomeni di erosione laterale in sponda destra che determinarono lo spostamento verso la comunità di Barbaresco del filone principale della corrente e la formazione in sinistra, con l'abbassarsi delle acque, di estesi depositi alluvionali. La piena contemporanea di Tanaro, Sesia e Po provocò esondazioni diffuse nell'area di pianura compresa tra Alessandria, Casale Monferrato e Vercelli.

Le precipitazioni estesero la propria area d'influenza fino al bacino del Ticino: tutti i comuni rivieraschi furono inondati dalle acque del Lago Maggiore, mentre la piena del Ticino provocò allagamenti diffusi in pianura e a Pavia le acque invasero l'abitato in sponda destra.

2.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

In Val Chisone l'aumento della sezione di deflusso del torrente unito alla violenta attività torrentizia dei suoi affluenti provocò il

crollo dei ponti di Balma, Chambons, Fene-strelle e Mentoulles. I centri abitati di Ruà e Fraisse furono quasi completamente distrutti con perdite di vite umane e di capi di bestiame.

La strada a Balma fu completamente asportata e, più a valle, danni sensibili furono patiti a Castel del Bosco, Chartouzière e Perosa; in Val Germanasca i centri abitati maggiormente colpiti furono quelli di Prali, Perrero e Clots.

Nella pianura del Pellice risultarono interessati da allagamenti, per fuoriuscita in più tratti del corso d'acqua, gli abitati di Bricherasio e Garzigliana.

In Valle Dora Riparia, risultò alluvionato con detriti anche grossolani il centro di Susa a causa delle diverse brecce aperte dal torrente Gelassa nel muro arginale eretto nel 1622 a protezione dell'abitato.

In valle Po, nel tronco intermedio, numerose abitazioni dei centri di Villafranca, Taule e Moncalieri furono distrutte o gravemente lesionate dalle esondazioni del fiume Po.

L'abitato di Trino Vercellese venne completamente allagato dalle acque del Po e la piena contemporanea di Sesia e Tanaro determinò allagamenti diffusi tra Casale, Vercelli e Alessandria: ingenti i danni al settore agricolo e all'allevamento.

Nel bacino dell'Orco furono colpiti da alluvionamenti torrentizi i centri di Noasca e Cuornè, dove le opere di attraversamento furono completamente asportate.

La piena del Lago Maggiore determinò l'allagamento di tutti i centri lungo lago da Pallanza ad Arona (Piazza Porta Nuova).

3. EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1755

Sommario

L'evento alluvionale dell'ottobre 1755 è ricordato come "il più grave da 115 anni a quella parte". Una serie di eventi piovosi iniziata il 10 ottobre e conclusasi con un nubifragio la notte del giorno 14 si abbattè sul bacino del Lago Maggiore e passò velocemente nell'Ossola, nell'alta Val Sesia e nel Canavese, provocando frane e violenta attività torrentizia nei tratti itraffalivi mentre fenomeni di erosione spondale e allagamenti diffusi interessarono le pianure.

Inondazioni e alluvionamenti non solo compromisero terreni agricoli e pascoli nelle campagne ma interessarono numerosi centri abitati in tutto il Piemonte settentrionale; i collegamenti stradali nella quasi totalità furono impediti per il crollo delle opere di attraversamento o per smottamenti.

Il numero delle vittime, sebbene incerto, fu senz'altro notevolissimo basti pensare che cronache dell'epoca ricordano il ritrovamento in una sola località in alta Val Toce di 23 cadaveri.

Resumen

El evento de octubre de 1755 es recordado en las crónicas de la época como el más grave de los últimos 115 años. Una serie de eventos lluviosos, que inició el 10 de octubre y se concluyó con una tormenta la noche del día 14, cayó sobre la cuenca del Lago Maggiore y pasó rápidamente a Ossola, provocando en los cursos de agua crecientes que causaron ingentes daños a los puentes, extirparon viñas y anegaron campos, bosques y casas.

El número de muertos no se conoce con precisión; en uno de los hallazgos fueron contadas 23 víctimas.

Résumé

L'événement d'octobre 1755 est resté dans les

archives comme l'événement le plus grave depuis 115 ans dans cette région. Une série d'événements pluvieux ayant commencé le 10 octobre et s'étant terminée par un ouragan pendant la nuit du 14, s'abattit sur le bassin du Lac Majeur et passa rapidement dans la région d'Ossola, provoquant la crue des cours d'eau qui endommagèrent de manière considérable les ponts, déracinèrent les vignes, inondèrent campagnes, bois et maisons. Le nombre de victimes n'est pas précis, dans le seul document découvert, on parle de 23 victimes.

3.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Tra il 10 e il 15 ottobre 1755 precipitazioni di eccezionale intensità colpirono tutti i bacini alpini e pedemontani del Piemonte in sinistra Po: dal lago Maggiore al bacino dello Stura di Lanzo rovesci tem-

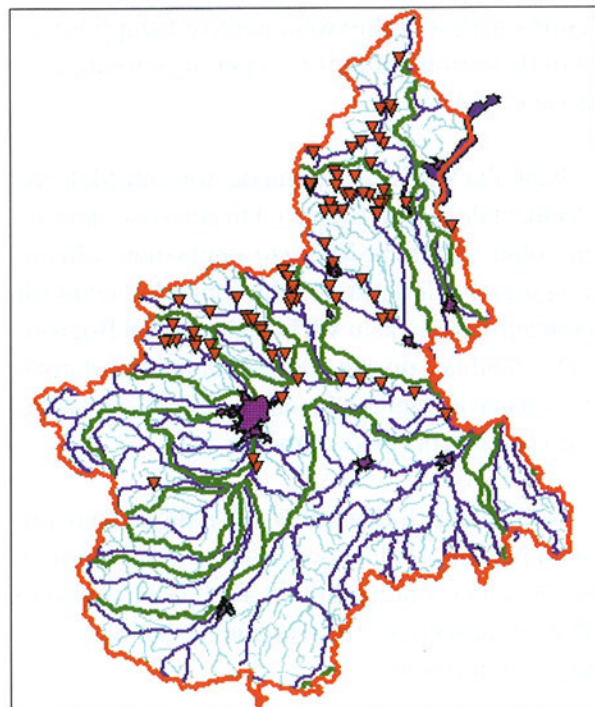


Fig. 3.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

poraleschi a carattere continuo determinarono piene torrentizie violente mentre solo marginalmente furono interessate la Val di Susa e le valli Pinerolesi.

3.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

Fonti cronachistiche dell'epoca riportano alcune indicazioni sulla durata delle piogge: nel Canavese le precipitazioni si protrassero per 17 giorni e in particolare ad Ivrea la Dora raggiunse il colmo di piena "dopo quaranta ore di pioggia ininterrotta".

3.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

3.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

In tutto il Piemonte settentrionale la violenta attività torrentizia dei tributari minori con trasporto solido in massa determinò notevolissimi dissesti allo sbocco nei fondovalle; i corsi d'acqua principali furono caratterizzati da vistosi fenomeni di sovralluvionamento ed ampliamento della sezione di deflusso per accentuata erosione spondale.

Nell'alta Val Toce i bacini dei torrenti Melezzo Occidentale, Anza, Bogna e Divedro risultarono i più colpiti; il torrente Melezzo ampliò notevolmente la sezione di deflusso alluvionando i centri di Trontano e Masera, in Val Divedro e e Val Bognanco la viabilità e diversi nuclei abitativi riportarono gravi danni in seguito a fenomeni di erosione laterale e a processi di alluvionamento.

Nella piana di Domodossola il disalveo in più punti nel settore di conoide dei torrenti Isorno e Bogna e le esondazioni del Toce contribuirono all'allagamento di tutta la zona, con interessamento dell'abitato.

In tutta la Val Anzasca vennero segnalati alluvionamenti torrentizi e fenomeni di ero-

sione, in particolare a Piedimulera il torrente incise un canale secondario in direzione nord alluvionando con detriti di grande pezzatura i terreni nel territorio di Pallanzeno; a valle della confluenza con l'Anza la fascia di esondazione del Toce interessò terreni coltivati, boschi e abitati (Vogogna) fino alla pianura di Gravellona.

L'alta Val Sesia rimase completamente isolata in seguito al crollo del ponte di Balmuccia; nelle valli a monte violenti alluvionamenti torrentizi, talvolta a carattere pulsante per effetto di temporanei sbarramenti d'alveo dovuti a franamenti superficiali, ebbero effetti disastrosi. Le esondazioni interessarono gli abitati di Alagna (disalveo del torrente Otro e del Sesia), Riva (apertura di diverse brecce nell'argine eretto a protezione dell'abitato in seguito a erosione laterale in sponda destra), Scopello e Balmuccia in Val Sesia e di Boccioleto, Carcoforo e Fervento in Val Sermenza.

A valle di Balmuccia il Sesia modificò il proprio alveo incidendo un nuovo canale di deflusso in sinistra a ridosso degli abitati di Vocca e Valmaggia asportando di fatto terreni agricoli e prati; nel suo corso di pianura il fiume aumentò la propria sezione di deflusso e fenomeni di alluvionamento ed erosione vennero segnalati fino alla confluenza in Po.

Nel bacino pedemontano del Cervo da Andorno Micca fino a Collobiano diffuse esondazioni, spesso con depositi grossolani notevoli, interessarono i comuni attraversati dal torrente; nell'attiguo bacino dell'Elvo a Casanova nuove vie di deflusso vennero incise in seguito al disalveo del torrente mentre più a monte da Borriana a Carisio l'aumento della sezione di deflusso provocò l'inghiottimento o l'asportazione di terreni coltivabili e boschivi.

La Dora Baltea a monte di Ivrea esondò in

sinistra interessando tutti i centri abitati da Mon-testrutto a Montalto mentre in destra riattivò un paleo-alveo nel territorio di Fiorano inondando tutta la pianura fino alla confluenza con il Chiusella coinvolgendo totalmente l'abitato di Pavone Canavese.

Danni ingenti in seguito ad esondazioni diffuse interessarono anche le valli dell'Orco (a Cuornè il torrente disalvò in sinistra incanalandosi in una incisione abbandonata a ridosso dell'abitato di Salto alluvionando aree già edificate), dello Stura di Ala e la Val Grande.

Gli ingenti volumi convogliati a valle da tutti i maggiori tributari di sinistra determinarono una notevole piena del Po: alluvionamenti e esondazioni interessarono i principali centri dalla confluenza con l'Orco a Valenza (Chivasso, Crescentino, Fontanetto Po, Trino e Casale Monferato). Fenomeni di erosione spondale e locali esondazioni interessarono anche i comuni a monte, compreso l'abitato di Torino, fino a Carmagnola.

3.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

In tutte le valli più colpite lungo la rete idrografica minore l'elevata intensità delle piogge saturò rapidamente i terreni superficiali favorendone spesso il distacco dal substrato roccioso con successiva fluidificazione dei materiali.

In Val Grande nel territorio di Chialamberto l'abitato di Vonzo fu travolto da una frana con distruzione parziale o totale degli edifici: sei persone persero la vita; la stessa tipologia di fenomeno interessò l'abitato di Noasca nell'alta Valle di Locana, l'intero borgo venne distrutto e una cinquantina furono le vittime.

Nell'alto bacino del Sesia l'alveo del torrente Egua venne ostruito dal franamento di terre-

ni superficiali; all'ostruzione fece seguito un violento straripamento che coinvolse l'intero abitato di Carcoforo distruggendo una quarantina di abitazioni e tutte le opere di attraversamento a valle compreso il ponte di Fervento (fenomeno analogo si verificò nell'alto corso del torrente Cavallone le cui acque alluvionarono Boccioleto).

Lo stesso abitato di Fervento fu investito da una frana generata da uno scivolamento traslativo nel substrato: diverse case furono coinvolte e due mulini distrutti.

Nei tratti intravallivi numerosi franamenti superficiali raggiunsero l'alveo dei torrenti esaltandone il trasporto solido e talora deviandone il corso favorendo l'apertura di nuova vie di deflusso con conseguente alluvionamento di terreni e abitati circostanti (Toce a S.Rocco, Cervo a Tollegno).

3.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Le piene violente di tutti i corsi d'acqua interessati dalle precipitazioni dell'ottobre 1755 causarono ingenti danni alla viabilità, agli abitati, alle opere di difesa idraulica e ai terreni coltivabili e boschivi interessati da alluvionamenti o erosioni.

In Alta Val Toce gli abitati di S.Rocco e Crodo, il centro di Domodossola e il borgo di Vogogna furono invasi dalle acque: edifici, mulini, ponti e strade furono compromessi o distrutti.

In Val Divedro la strada del Sempione fu interrotta in più punti e il ponte di Crevola venne asportato; il torrente Melezza Occidentale nei territori di Trontano e Masera alluvionò vigneti e coltivazioni danneggiando mulini ed edifici.

In Val Bognanco la violenta piena del Bogna causò il crollo di tre ponti e l'alluvionamento con detriti, sabbia e ghiaia di tutto il fondovalle; anche la attigua Val Antrona non venne risparmiata: otto persone persero la vita in seguito al crollo di sei abitazioni.

In Alta Val Sesia le acque del fiume devastarono il fondovalle: i centri di Pedemonte (abitato interamente distrutto), Alagna (il disalveo del torrente Riale causò l'inondazione di terreni e abitazioni facendo due vittime e poco più a valle Otro e Sesia alluvionarono le miniere devastando gli impianti), Riva (il collasso dell'arginatura determinò l'allagamento dei terreni circostanti l'abitato, un mulino fu travolto), Curgo (distruzione di parte dell'abitato con ingenti danni a viabilità e agricoltura) e Scopello (fonderie allagate) furono colpiti dall'alluvione. La viabilità pressochè ovunque fu interrotta, crollarono i ponti di Alagna, Quare e Balmuccia isolando l'intera vallata.

A Carcoforo, le 33 case del Cantone Minocco vennero completamente distrutte dal torrente Egua e una donna morì, nella stessa vallata il ponte di Rimasco venne asportato; nella valle attigua la piena del torrente Sermenza interessò i territori di Riva, Fervento (distrutto l'attraversamento) e Boccioleto alluvionando campi e mulini, distruggendo ponti ed edifici.

Secondo rapporti dell'epoca, il danno "nella sola parte superiore della valle sormonta a un milione e settecento mille lire" ma il Sesia provocò molti danni anche a valle di Varallo fino alla pianura di Vercelli, inondando campagne, devastando il sistema di irrigazione, allagando edifici agricoli e distruggendo opere idrauliche di difesa.

Nella parte bassa del bacino del Sesia le piene dei torrenti Cervo ed Elvo causarono gravi danni in tutto il biellese: la violenta attività torrentizia provocò il crollo di ponti (Piedicavallo, Quitten-

go, e Cerrione), esondazioni diffuse con depositi anche grossolani (Biella, Candelo, Castellengo, Balocco, Casanova Elvo e in destra Elvo in tutto il territorio tra Borriana e Cerrione) e danni a campagne, viabilità, mulini ed edifici.

L'esondazione della Dora a Fiorano alluvionò tutta la pianura in sponda destra fino alla confluenza col Chiusella: caseggiati, mulini, terreni coltivati furono devastati e tre persone persero la vita. Lo stesso fiume abbattè i ponti di Quincinetto e Strambino.

Nel Canavese i tributari minori di sinistra dell'Orco riversarono ingenti volumi d'acqua con notevole quantità di detriti nel fondovalle; il corso del fiume venne intercettato da una frana superficiale a Noasca, acque e detriti distrussero l'abitato, a Locana l'aumento della sezione di deflusso del fiume causò l'alluvionamento del borgo (5 vittime) e l'asportazione dei terreni in sponda destra.

Le cronache dell'epoca ricordano la "furentissima piena" dell'Orco a Cuornè che riattivando un'antica via di deflusso in sponda destra distrusse abitazioni, mulini e insediamenti produttivi; nella pianura erosioni associate a depositi ghiaioso-sabbiosi furono segnalate in diverse località (Lusigliè, Bosconero e Rivarolo Canavese dove l'alluvionamento seguì al crollo di un muro eretto a protezione dell'abitato).

Nell'alto bacino dello Stura di Lanzo alluvionamenti torrentizi diffusi interessarono la Val Grande e la Val di Ala: le opere di attraversamento vennero distrutte o lesionate a Balme, Mondrone, Ceres, Mezenile e Lanzo mentre danni a edifici e coltivazioni vennero segnalati nel territorio di Ala e di Lanzo.

Lungo il fiume Po allagamenti si susseguirono da Carmagnola a Moncalieri sino a S.Mauro

[illegible]

Fig. 3.2 Stima dell'ammontare dei danni provocati dall'alluvione del 1755

Torinese, il ponte di Carignano e quello di Casalgrasso rimasero lesionati.

Tutti i territori compresi tra la confluenza con l'Orco e Valenza Po riportarono danni piu o meno gravi; in particolare furono colpiti Chivasso (diver-

se rotte arginali favorirono l'alluvionamento dell'abitato), Casale Monferrato (erosione in sponda destra e crollo arginale con conseguente alluvionamento) e alcuni centri minori nell'Alessandrino (Brusaschetto: porto completamente distrutto, Bozzole: case, terreni e due mulini asportati).

4. EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1839

Sommario

Una serie di violenti nubifragi investì, nell'autunno del 1839, molte zone del Piemonte, determinando gravi danni e provocando vittime. L'evento si verificò in due distinti momenti: nella prima metà di ottobre una serie di continue precipitazioni a carattere temporalesco determinò un prolungato stato di piena generalizzato in tutta la regione, all'inizio di novembre una nuova ondata di maltempo investì il Piemonte causando ulteriori esondazioni e alluvionamenti.

In Novembre le precipitazioni interessarono in particolare i bacini appenninici dal Parma al Panaro, il contributo di questi fiumi fu decisivo sul regime del Po determinando una eccezionale ondata di piena dalla pianura emiliana fino al Delta.

Resumen

En el otoño de 1839, una serie de violentas tormentas embistió muchas zonas de Piemonte, causando graves daños y provocando víctimas. El evento acaeció en dos momentos diferentes: en la primera mitad de octubre, una serie de continuas precipitaciones de carácter tempestuoso causó un prolongado estado de creciente generalizado en toda la región; a principios de noviembre, una nueva ola de mal tiempo embistió Piemonte, causando posteriores inundaciones y avenidas.

Diversos núcleos de población fueron inundados, la viabilidad sufrió varias interrupciones y algunos cruces provisionales fueron removidos. La extraordinaria creciente del Dora en el territorio de Ivrea causó algunas víctimas.

Résumé

Une série de violents ouragans frappa de nombreuses parties du Piémont durant l'automne 1839, entraînant de graves dégâts et faisant également des victimes. L'événement se déroula en deux

phases distinctes : durant la première moitié du mois d'octobre, une série de précipitations continues à caractère orageux causa un état de crue prolongé généralisé dans toute la région puis au début du mois de novembre, une nouvelle vague de mauvais temps frappa le Piémont, causant encore d'autres débordements et inondations.

Différents centres urbains furent inondés, la viabilité du réseau routier subit diverses interruptions et plusieurs ouvrages de franchissement provisoires furent emportés. L'exceptionnelle crue de la Dora sur le territoire d'Ivrea fit plusieurs victimes.

4.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Nell'ottobre 1839 una serie di nubifragi investì buona parte del Piemonte, interessando le valli pine-

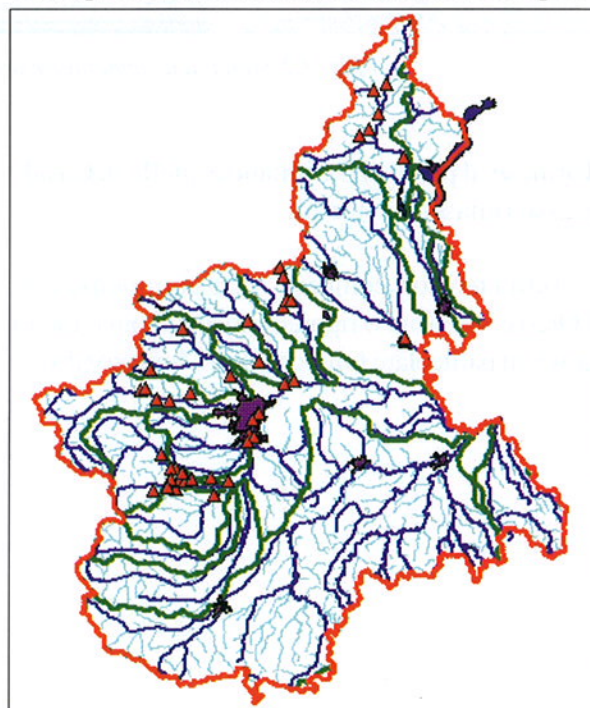


Fig. 4.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▲ segnalazioni)

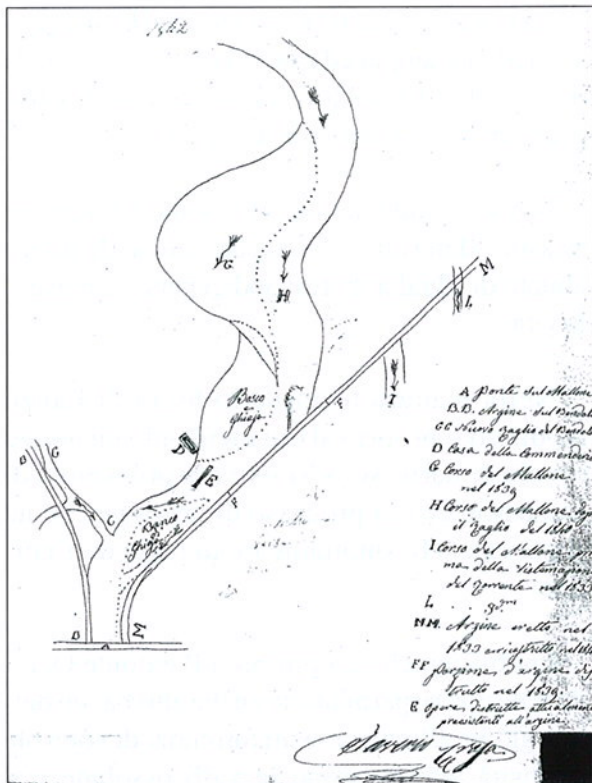


Fig. 4.2 Evoluzione morfologica dell'alveo del Malone

rolesi, i bacini di Dora Riparia e Stura di Lanzo e la valle Po (tronco intermedio); alluvionamenti torrentizi si verificano anche in valle Dora Baltea, in val Sesia e nell'alto bacino del Toce.

4.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

4.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

A partire dal 28 settembre fino al 5 novembre i bacini alpini e pedemontani della regione furono interessati da intense precipitazioni; un clima particolarmente mite impedì apporti nevosi consistenti determinando portate specifiche molto elevate.

4.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

A seguito di un prolungato stato di piena iniziato

nella prima decade di ottobre e pressoché esauritosi verso la fine del mese, il fiume Po fu interessato da un nuovo evento che si generò a partire dal primo novembre e in 8 giorni raggiunse a Pontelagoscuro un colmo pari a m 2,95, superando ogni massima piena precedente. Anche all'idrometro di Ostiglia l'altezza del giorno 8 novembre (7,85 m) costituì il nuovo massimo.

Nell'Ottobre 1839 le acque dell'Orco giunsero a 3 m. sopra il livello normale all'imbocco della Roggia di Oglianico. A Rocca la Vecchia la fiumana raggiunse la larghezza di 66 m. e l'altezza di 3,50 m.

Cronache dell'epoca registrarono che a Torino alle ore 9 del 16 ottobre "la Dora Riparia scorreva, poco più poco meno, a 65 cm sotto il peduzzo della volta del gran ponte".

4.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

4.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Il Piemonte Occidentale dalla Val Pellice alla Valle dell'Orco risultò una delle zone maggiormente colpite dall'alluvione del 1839 a causa della notevole diffusione di fenomeni di trasporto solido lungo i tributari

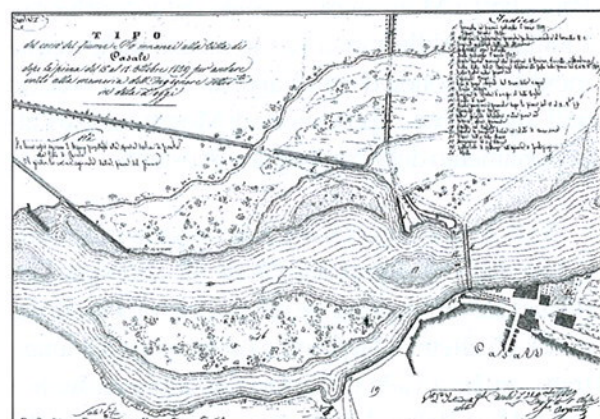


Fig. 4.3 Po a Casale Monferrato dopo l'alluvione del 1839

minori, di erosione spondale e di franamento superficiale.

La piena dell'asta principale del Pellice nel tratto di pianura fu disastrosa; fenomeni di esondazione e alluvionamento furono sensibili sin dal territorio di Luserna e per tutto il corso del torrente fino alla confluenza con il Chisone.

Il crollo del ponte di Bibbiana, dovuto a erosione di fondo con conseguente sottoescavazione delle pile, determinò una diversione dei flussi; il filone principale di corrente investì direttamente la sponda destra aprendo diverse brecce nel rilevato arginale, un filone secondario incise il banco dei detriti aprendosi una nuova via di deflusso in sinistra e alluvionando i terreni a ridosso dell'abitato di Calliera.

In Val Chisone, a valle della confluenza col Germanasca, il torrente esondò in destra a Villar Perosa inondando la piana a monte di S.Germano; proseguendo verso la pianura la fascia di inondazione lungo il corso del Chisone andò progressivamente estendendosi interessando gli abitati di S.Secondo e Pinerolo.

Le notevoli portate convogliate dal Pellice nel fiume Po determinarono esondazioni diffuse da Pancalieri a Moncalieri; a monte della confluenza l'abitato di Villafranca venne invaso dalle acque mentre in sponda destra l'apertura di una breccia nell'argine eretto a protezione di Moretta causò l'alluvionamento delle campagne circostanti.

Nell'area urbana torinese le borgate in sponda destra dalla Madonna del Pilone all'antico nucleo medievale furono allagate dal Po che tracimò in più punti; gli effetti della piena si protrassero per lungo tratto anche a valle di Torino fino alla confluenza con la Dora Baltea dove la piena contemporanea dei due fiumi determinò diffuse esondazioni nei territori di Verolengo e Rondissone.

La Dora Riparia disalvò a monte di Susa provocando un'ampia ed estesa erosione in sponda destra; allagamenti diffusi interessarono le campagne tra S.Antonino e S.Ambrogio.

In Val Grande la violenta piena del torrente Vassola determinò l'allagamento dell'intero abitato di Chialamberto: dodici persone persero la vita.

Nella pianura torinese lo Stura di Lanzo modificò il proprio alveo incidendo un nuovo canale di deflusso in sinistra in prossimità di Robassomero; il processo di erosione che ne seguì causò lo smottamento di parte dell'abitato.

I nubifragi che colpirono il Piemonte Occidentale non risparmiarono anche altri bacini della regione; alluvionamenti torrentizi di notevole intensità interessarono le valli ossolane e il medio bacino della Dora Baltea.

4.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Le intense precipitazioni determinarono diversi fenomeni di instabilità dei terreni superficiali e dei versanti; movimenti franosi vennero segnalati a Balma in Val di Viù e a Usseaux nell'alta Val Chisone.

Una colata detritica torrentizia di materiali a prevalente granulometria grossolana accompagnata da masse ingenti di detriti vegetali investì l'abitato in località Franchino in Val Luserna causando la morte di due persone.

4.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Nella pianura del Pellice furono alluvionati per apporto di materiale detritico diversi centri

urbani da Bibbiana a Pancalieri; la violenza delle acque di piena determinò il crollo del ponte di Bibbiana (erosione di fondo) e compromise la stabilità dell'attraversamento di Garzigliana.

In seguito all'alluvione del 1839 il corso del Pellice in questo tratto venne arginato.

I fenomeni di alluvionamento torrentizio in Val Germanasca e Val Chisone determinarono numerose interruzioni alla viabilità mentre alcuni attraversamenti provvisori furono asportati dal torrente Angrogna.

L'esondazione del Po nel tronco intermedio interessò i centri abitati di Villafranca, Moncalieri e Torino provocando il crollo di diverse abitazioni; più a monte, nel comune di Sanfront, venne asportata la traversa di derivazione a servizio del Mulino Mottura.

Il 15 ottobre, nella parte meridionale della provincia di Vercelli, molte case erano invase dalle acque del fiume Sesia; nel territorio comunale di Motta dei Conti la piena determinò danni alle infrastrutture e alla viabilità, ed in particolare alle strade comunali per

Canton delle Mante e per i comuni di Terranova e Terrasa Lomellina.

Cronache dell'epoca registrarono la rimozione di difese spondali e l'asportazione di piccole arginature costruite nel territorio di Caresana (provincia di Vercelli), a tutela di proprietà comunali e private.

In Val d'Ossola le piene torrentizie di Bogna, Toce e Diveria provocarono alluvionamenti diffusi nella piana di Domodossola; il ponte di Crevola venne asportato, la statale del Sempione interrotta e tre persone persero la vita.

In Val Antrona i collegamenti stradali riportarono gravi danni in seguito alla violenta attività torrentizia dei torrenti Ovesca e Brevettola; nel medio bacino del Toce l'abitato di Ornavasso venne investito dal Riale di S. Carlo, la viabilità e diverse abitazioni riportarono gravi danni.

La straordinaria piena della Dora nel territorio di Ivrea determinò alcune vittime; il ponte sulla Dora a Tavagnasco venne asportato e la viabilità tra Aosta e Ivrea

5. EVENTO ALLUVIONALE DEL SETTEMBRE-OTTOBRE 1857

Sommario

Tra il 18 e il 21 ottobre del 1857 uno degli eventi alluvionali più gravi degli ultimi due secoli investì il bacino del Tanaro; Bormida e Tanaro strariparono nelle campagne Alesandrine mentre Belbo e Bormida di Millesimo alluvionarono i principali centri del fondovalle.

Alla piena sul bacino del Tanaro si associarono analoghi fenomeni nei corsi d'acqua compresi tra la Stura di Lanzo e il Sesia; tale concomitanza, più volte storicamente ricorrente, è correlata alla direzione di sviluppo delle perturbazioni meteoriche che provenendo dal golfo di Genova e procedendo verso nord incontrano prima l'Appennino Ligure e poi la catena alpina. Il settore alpino costituito dalle Alpi Marittime e Cozie e la parte più interna delle Alpi Graie e Pennine sono protette e meno sollecitate.

Nello stesso anno nel mese di settembre una serie di nubifragi investì il Piemonte Occidentale causando una serie di alluvionamenti torrentizi; in particolare nel medio bacino Dora Baltea l'imponente attività torrentizia del torrente Valeille, caratterizzata da un alto valore del rapporto volumi solidi-portata liquida a causa dei processi di fluidificazione dei materiali accumulati nell'intero bacino ad elevata pendenza, causò l'alluvionamento dell'abitato di Arnaz: una trentina furono le vittime.

Resumen

El evento del otoño de 1857, que afectó difusamente la parte centro-oriental de Piemonte, es recordado de manera especial debido al tristemente conocido desastre de Arnaz, caracterizado por las particulares condiciones meteorológicas y las características físicas de la montaña (una escarpada pendiente en forma de embudo):

el flujo de las aguas pluviales precipitadas arrastró a gran velocidad cúmulos de materia. Hubo aproximadamente 20 víctimas, sin contar los ingentes daños causados a las infraestructuras y los cultivos.

Los cursos de agua principalmente afectados durante el evento fueron el Po, el Pellice, el Chisone y el Orco.

Résumé

L'événement de l'automne 1857, qui frappa de manière diffuse la partie centre-orientale du Piémont, reste dans les mémoires en particulier pour le désastre tristement connu de Arnaz, caractérisé par les conditions météorologiques particulières et par les caractéristiques physiques de la montagne (une pente abrupte en forme d'entonnoir): les eaux de pluie entraînèrent à leur passage d'importants volumes de matériaux à une vitesse élevée. Il y eut environ 20 victimes, sans compter les dégâts notables que subirent les infrastructures et les cultures.

Les cours d'eau les plus touchés lors de cet événement furent le Pô, le Pellice, le Chisone et l'Orco.

5.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Nell'autunno del 1857 due distinti fenomeni alluvionali interessarono il Piemonte: alla fine della prima decade di settembre precipitazioni intense a carattere temporalesco investirono il Piemonte Occidentale (in particolare le Valli Pinerolesi e il medio bacino Dora Baltea); nel mese di Ottobre un secondo evento interessò la parte centro-orientale della regione colpendo i bacini di Sesia, Tanaro e Ticino.

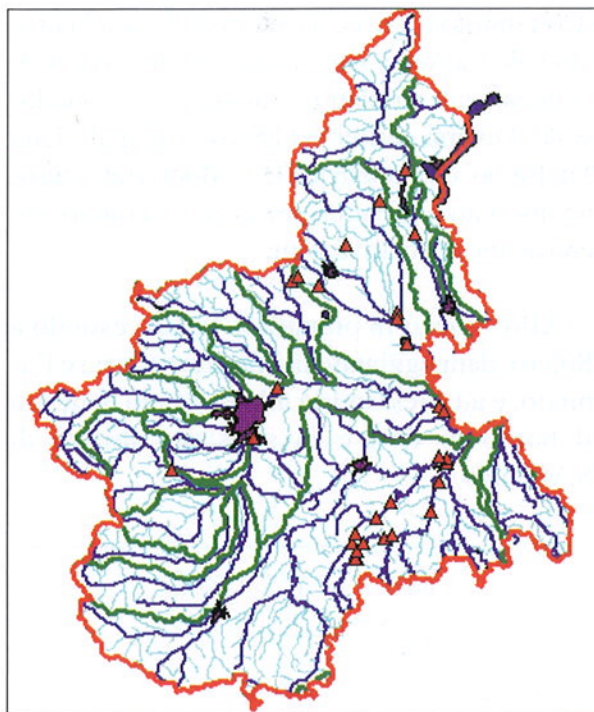


Fig. 5.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▲ segnalazioni)

5.2 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

5.2.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Verso la metà del mese di Settembre fenomeni di alluvionamento torrentizio diffusi interessarono i bacini del Pellice e del Chisone (Chisone a S.Secondo di Pinerolo, torrente Prarostino a San Bartolomeo) e i tributari minori del medio bacino Dora Baltea; in particolare a monte di Ivrea il torrente Valeille, aumentata la propria sezione di deflusso e movimentata una gran mole di detriti nella testata dell'impluvio, invase l'abitato di Arnaz distruggendo gran parte degli edifici.

In seguito a intense precipitazioni iniziate a partire dal 15 Ottobre un secondo evento alluvionale interessò il Piemonte nell'autunno dello stesso anno; l'alta Val Sesia e i bacini di Tanaro e Ticino furono i più colpiti anche se esondazioni ed alluvionamenti vennero

segnalati anche lungo il corso di Orco, Dora Baltea e Sangone.

Il Tanaro esondò a Solero, Alba e nel territorio di Farigliano ma anche alcuni dei suoi principali affluenti furono interessati da violenti alluvionamenti talvolta accompagnati da forti processi di erosione laterale nei tratti intravallivi (Bormida di Millesimo a Cortemilia, Vesime e Monastero Bormida, Belbo a Rocchetta Belbo e Canelli).

Venne gravemente colpito l'alto bacino del Sesia, in misura relativamente minore il tronco medio-inferiore della valle; la piena del Ticino fu straordinaria tanto da raggiungere a Pavia l'altezza di 6.35 metri sul letto di magra (parte dell'abitato fu coinvolto).

Il regime del Po non risentì particolarmente dei contributi di piena di Sesia e Tanaro tuttavia alla confluenza con alcuni dei suoi affluenti principali nel tratto tra Moncalieri e Isola S. Antonio, anche per effetto di fenomeni di rigurgito, esondazioni ed alluvionamenti interessarono i comuni rivieraschi.

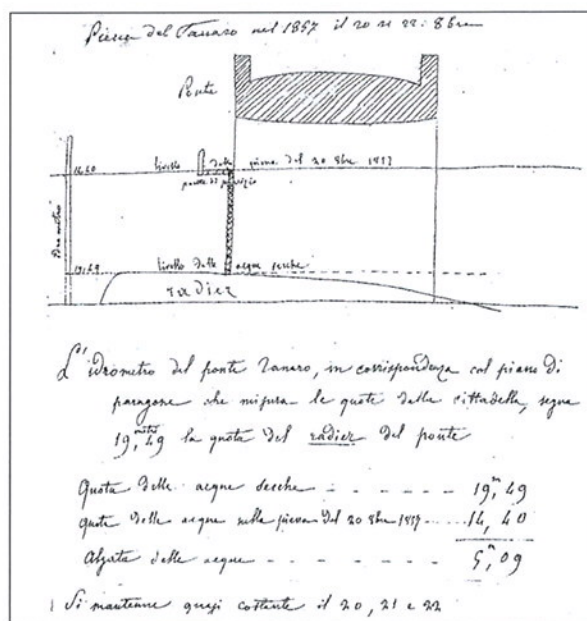


Fig. 5.2 Manoscritto sulla piena del Tanaro del 1857

A Morano, confluenza Sesia, Moncalieri, confluenza Sangone, e in Lomellina, confluenza Terdoppio (il livello rispetto al terreno delle acque tracimate raggiunse a Sommo 2,25 metri), vennero segnalati alluvionamenti diffusi con danni a terreni coltivabili e alla viabilità.

5.2.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

In ottobre una colata detritica, per decortica-mento dei terreni superficiali nei pressi di Donato, nel bacino del torrente Viona investì il borgo di Le Piane abbattendo diverse case e causando la morte di quattro persone.

5.3 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRA-STRUTTURE

Nel bacino del Tanaro la viabilità venne interrotta in più punti: alcune opere di attraversamento vennero asportate su Belbo (Canelli), Tanaro (ponte in costruzione sulla strada comunale tra Farigliano e Mondovì), Bormida di Millesimo

(Cortemilia) e Triversa (interrotta la strada provinciale tra Asti e Alessandria) mentre danni ai collegamenti stradali furono diffusi nei fondovalle. Diversi edifici nei centri principali della Val Belbo, da Canelli a Nizza Monferrato, furono lesionati e le campagne vennero alluvionate con danni alle coltivazioni.

Allo sbocco in pianura il Tanaro esondò a Solero, danneggiando la linea ferroviaria e l'abitato, e ad Alessandria alluvionando in destra il borgo di Orti e in sinistra l'abitato di S.Michele.

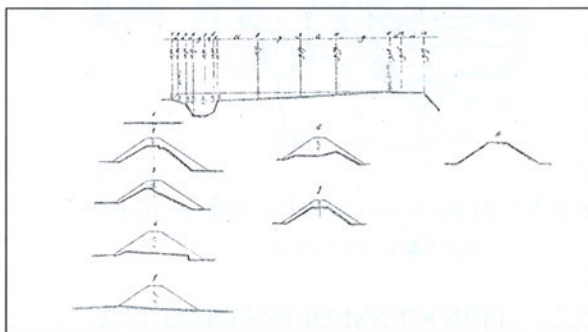


Fig. 5.3 Progetto di arginature lungo il torrente Cervo

6. EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1868

Sommario

Nei primi giorni del mese di ottobre del 1868 intense precipitazioni investirono il Piemonte settentrionale: dapprima interessarono la Val di Susa, il tronco intermedio della Valle d'Aosta e l'Alta Val Sesia e quindi il medio bacino del Toce e il Lago Maggiore.

In particolare vennero colpite le valli Ossolane (alluvionamenti torrentizi in Val Anzasca e in Val Vigizzo ed esondazioni del fiume Toce in più punti nel fondovalle), i paesi rivieraschi lungo il lago Maggiore e il tratto sublacuale del Ticino (straripamenti diffusi e allagamenti a Sesto Calende e Pavia)

Resumen

Durante los primeros días del mes de octubre de 1868, intensas precipitaciones embistieron el Piemonte septentrional: al principio afectaron el Val di Susa, el tronco intermedio del Valle d'Aosta y el Alto Val Sesia y después, la cuenca media del Toce y el Lago Maggiore.

Fueron afectados, en especial, los valles de Ossola (avenidas torrenciales en Val Anzasca y Val Vigizzo e inundaciones del río Toce en varios puntos del fondo del valle), los pueblos ribereños a lo largo del lago Maggiore y el tramo sublacustre del Ticino (desbordamientos extensos y anegamientos en Sesto Calende y Pavía).

Résumé

Au cours des premiers jours d'octobre 1868, d'intenses précipitations frappèrent le Piémont septentrional : elles touchèrent d'abord le Val di Susa, le tronc intermédiaire du Val d'Aoste et la haute vallée de la Sesia, puis le bassin moyen du Toce et le Lac Majeur.

Ce sont en particulier les vallées d'Ossola (inondations torrentielles dans le Val Anzasca et le Val Vigizzo et débordement du Toce en plusieurs points du fond de la vallée) les villages côtiers le long du lac Majeur et la portion sublacustre du Ticino (débordements diffus et inondations à Sesto Calende et à Pavie) qui furent touchés par l'événement.

6.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento dell'ottobre 1868 interessò l'Alta Val Sesia, il medio bacino del Toce, il Lago Maggiore e il tratto sublacuale del Ticino; fenomeni alluvionali di minore entità colpirono anche il Piemonte Nord-Occidentale dal bacino della Dora Baltea alla Val di Susa.

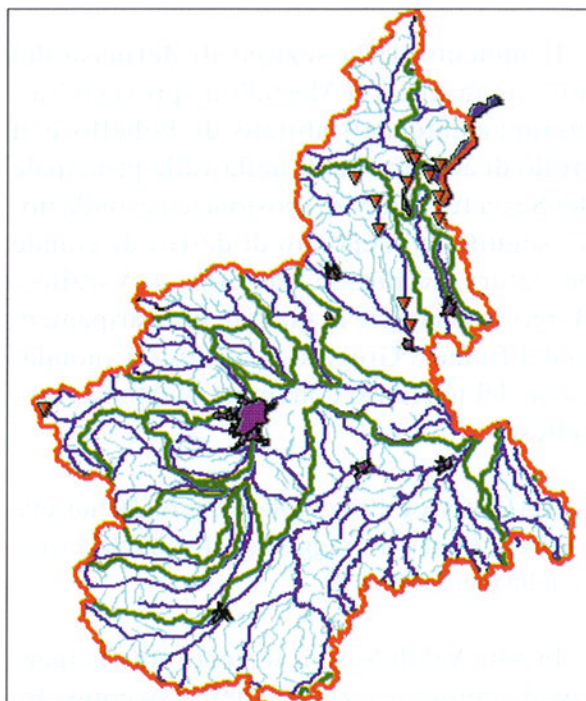


Fig. 6.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

6.2 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

6.2.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Nei giorni 2-3 Ottobre tutti i centri rivieraschi vennero invasi dalle acque del lago Maggiore che raggiunsero i massimi livelli conosciuti; alla piena del Verbano fece seguito quella del Ticino sublacuale che esondò a Sesto Calende e a Pavia (in Via dei Mille il livello delle acque rispetto alla pavimentazione stradale superò i due metri).

In Val d'Ossola la violenta attività torrentizia del Toce, aggravata dalla notevole quantità di detriti fini e grossolani trasportata dalla corrente dovuta a fenomeni di trasporto solido in massa lungo la rete idrografica minore, interessò diversi centri abitati e causò l'alluvionamento di gran parte dei terreni coltivati del fondovalle; tra gli affluenti i bacini più colpiti furono quelli dei torrenti Anza e Melezzo Orientale.

L'aumento della sezioni di deflusso del torrente in Alta Val Mastallone provocò l'alluvionamento dell'abitato di Fobello e il crollo di alcuni edifici; nella valle principale del Sesia fenomeni di erosione ed esondazioni, seguite dal deposito di detriti di grande pezzatura, colpirono i territori di Varallo e Borgosesia mentre in pianura lo straripamento del fiume a Greggio determinò l'inondazione del territorio comunale di Albano Vercellese.

Nel Canavese esondarono l'Orco, il Chiusella e la Dora Baltea che raggiunse i livelli idrometrici della piena del 1839.

In Alta Val di Susa il torrente Rho aumentando la propria sezione di deflusso coinvolse parzialmente l'abitato di Bardonecchia e più a valle il torrente Gravio alluvionò terreni in

conoide e parte dell'abitato di Condovè; in Val Cenischia gli afflussi meteorici intensi e l'elevata pendenza dell'asta torrentizia e dei versanti provocarono una rapida mobilitazione dei materiali sciolti presenti nel bacino, la piena investì gli abitati del fondovalle con alluvionamenti diffusi talvolta preceduti da fenomeni di erosione.

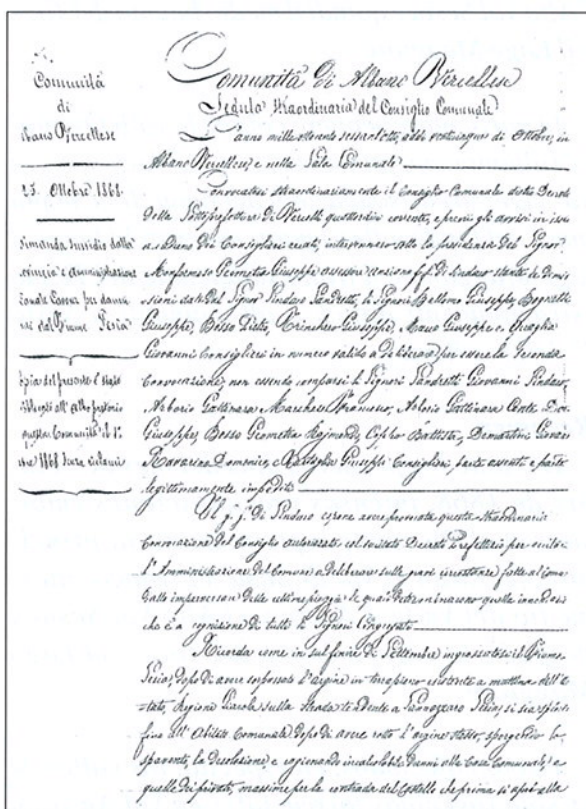


Fig. 6.2 Stralcio del verbale della seduta straordinaria del Consiglio Comunale di Albano Vercellese del 15 Ottobre 1868 seguita all'esondazione del Sesia nel territorio comunale

6.2.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Colate detritiche superficiali, con fluidificazione dei materiali e loro incanalamento nella rete idrografica minore, e generici franamenti furono segnalati nel medio bacino del Toce e nell'Alta Val di Susa.

6.3 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

La violenta piena torrentizia del Toce causò gravi danni alla viabilità a causa del crollo di diverse opere di attraversamento e dell'asportazione della sede stradale in diversi punti dovuta a fenomeni erosivi; molti centri abitati del fondovalle rimasero colpiti dall'alluvione e le cronache dell'epoca riportarono notizia di un numero imprecisato di vittime.

Erosioni spondali e alluvionamenti provocarono gravi danni a terreni boschivi e coltivati nei fondovalle in tutto il Piemonte Settentrionale, la strada statale per Aosta venne interrotta dopo Ivrea e una persona perse la vita a causa dell'esondazione della Dora.

In Val di Susa i centri di Bardonecchia, Condove, Venaus e Novalesa furono i più colpiti con danni ad edifici e viabilità.

7. EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1872

Sommario

In Piemonte il mese di ottobre dell'anno 1872 fu caratterizzato da intense precipitazioni, come conferma il dato mensile di 857 mm di pioggia registrato dall'Osservatorio meteorologico Rosmini di Domodossola, che proprio in quell'anno venne impiantato. In particolare due distinti fenomeni alluvionali interessarono la regione: nei primi giorni del mese precipitazioni, a carattere temporale-sco, colpirono l'Alta Val Sesia, il medio bacino del Toce, il Lago Maggiore e la parte orientale del bacino del Tanaro; nella seconda decade di ottobre una nuova ondata di intense piogge investì il Pinerolese, l'Alta Val di Susa e la Valle del Po.

Tra i giorni 7 e 8 ottobre tutti i paesi rivieraschi furono invasi dalle acque del Lago Maggiore, con gravi danni in particolare a Pallanza dove un numero imprecisato di persone perse la vita a causa del crollo di alcuni edifici del borgo; diversi centri abitati nella pianura di Gravellona e nel Vercellese furono alluvionati a causa delle esondazioni di Toce e Sesia. In Alta Valle Po, il notevole contributo del reticolo idrografico minore determinò una piena violenta e repentina del fiume nel fondovalle: tra il 20 e il 22 Ottobre diffuse inondazioni colpirono tutti i principali centri urbani da Paesana fino a Torino. Gli effetti del perdurare delle precipitazioni influirono sul regime del Po nel tratto a valle della confluenza col Tanaro: tra il 22 e il 25 del mese rotte e alluvionamenti si verificarono nel Pavese, nel Lodigiano, nel Piacentino e nel Delta.

Resumen

En Piemonte, el mes de octubre del año 1872 fue caracterizado por intensas precipi-

taciones, como confirma el dato mensual de 857 mm de lluvia registrado por el Observatorio meteorológico Rosmini de Domodossola que fue establecido ese mismo año. En especial, dos fenómenos aluviales distintos se ocuparon de la región: durante los primeros días del mes, precipitaciones de tipo tempestuoso afectaron el Alto Val Sesia, la cuenca media del Toce, el Lago Maggiore y la parte oriental de la cuenca del Tanaro; durante la segunda década de octubre, una nueva ola de intensas lluvias embistió la zona de Pinerolo, el Alto Val di Susa y el Valle del Po.

Entre los días 7 y 8 de octubre, todos los pueblos ribereños fueron invadidos por las aguas del Lago Maggiore y hubo graves daños, en especial, en Pallanza, donde algunas personas perdieron la vida a causa del derrumbe de algunos edificios de la aldea; varios núcleos de población en la llanura de Gravellona y en la zona de Vercelli fueron inundados a causa de las inundaciones de Toce y Sesia. En el Alto Valle Po, la notable contribución del retículo hidrográfico menor causó una creciente violenta y repentina del río en el fondo del valle: entre el 20 y el 22 de octubre, extensas inundaciones afectaron todos los principales centros urbanos desde Paesana hasta Turín. Los efectos de la perduración de las precipitaciones influyeron sobre el régimen del Po en el tramo que se encuentra más abajo de la confluencia con el Tanaro: entre el 22 y el 25 del mes, hubo desbordamientos y avenidas en las zonas de Pavía, Lodi, Piacenza y en el Delta.

Résumé

Dans le Piémont, le mois d'octobre 1872 fut caractérisé par d'intenses précipitations, comme le confirment les 857 mm de pluie

enregistrés ce mois-là par l'observatoire météorologique Rosmini de Domodossola, qui fut justement créé la même année. En particulier, deux phénomènes alluvionnaires distincts touchèrent la région : au cours des premiers jours du mois, des précipitations à caractère orageux frappèrent la haute vallée de la Sesia, le bassin moyen du Toce, le Lac Majeur et la partie orientale du bassin du Tanaro; au cours du deuxième tiers du mois d'octobre, une nouvelle vague de précipitations intenses frappa la région de Pinerolo, la haute vallée de Susa et la vallée du Pô.

Entre le 7 et le 8 octobre, tous les villages côtiers furent envahis par les eaux du Lac Majeur, ce qui fit de graves dégâts en particulier à Pallanza où des personnes moururent à cause de l'effondrement de plusieurs édifices du bourg; différents centres habités dans la plaine de Gravellona et dans le Vercellese furent inondés à cause des crues du Toce et de la Sesia. Dans la haute vallée du Pô, l'importante charge du réseau hydrographique mineur entraîna une crue violente et soudaine du fleuve dans le fond de la vallée : entre le 20 et le 22 octobre, des inondations diffuses frappèrent tous les principaux centres urbains s'étalant de Paesana jusqu'à Turin. Les effets de la persistance des précipitations se firent sentir sur le régime du Pô sur la portion en aval de sa confluence avec le Tanaro : entre le 22 et le 25 du même mois on observa des ruptures de digues et des inondations dans le Pavese, le Lodigiano, le Piacentino et le Delta.

7.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Nell'ottobre del 1872 intense precipitazioni colpirono a più riprese l'intera regione, la piena conseguente del Po fu catastrofica con rotte nel Pavese, nel Piacentino e nel Lodigia-

no. Nei primi giorni di ottobre esodazioni e allagamenti interessarono il Lago Maggiore, la Val Sesia e il tratto sublacuale del Ticino; fenomeni di violenta attività torrentizia investirono il Piemonte Occidentale tra il 17 e il 23 del mese, abitati e infrastrutture riportarono gravi danni in Valle Po e lungo il corso del Pellice.

7.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

L'Osservatorio meteorologico Rosmini di Domodossola, impiantato proprio quell'anno, segnalò 857 mm di pioggia caduti nel mese di ottobre.

7.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

La piena del Lago Maggiore causò la sommersione parziale dei centri rivieraschi mentre, a valle, le acque del Ticino invasero l'abi-

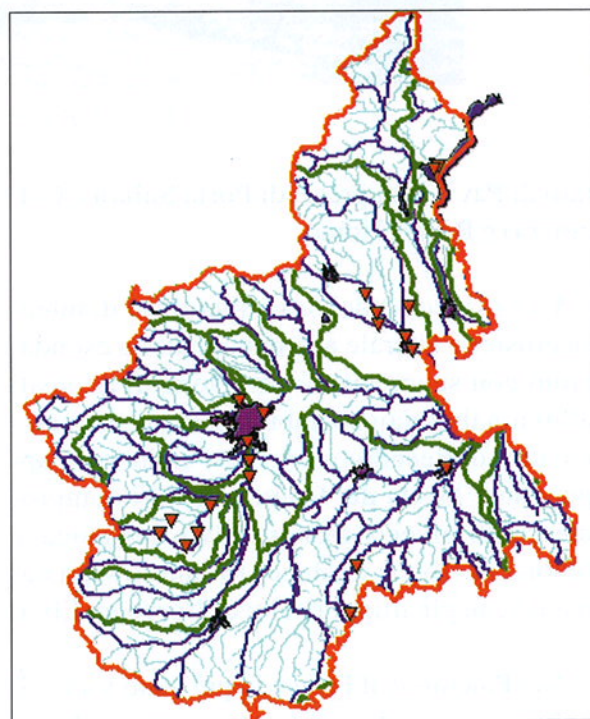


Fig. 7.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)



Fig. 7.2 Effetti dell'evento alluvionale

tato di Pavia (nei pressi di Porta Salaria e Calcinara) e Borgo Ticino.

Lungo il corso del Sesia fenomeni di intensa erosione laterale accompagnati da esondazioni con successiva formazione di depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi interessarono i territori di Recetto (coinvolto l'abitato), Cappuccini e Motta dei Conti (raccolti compromessi); disalvei (Casanova Elvo, Giffenga) e fenomeni erosivi (Balocco) vennero segnalati anche negli attigui bacini di Cervo ed Elvo.

Nel Pinerolese il Pellice in più punti uscì dall'alveo, lesionando case e argini, e causando vittime (Pellice e Chisone esondarono nel territorio di Garzigliana); in Alta Val di Susa le arginature e

gli interventi successivi all'evento alluvionale del 1839 permisero di contenere l'ondata di piena.

In Valle Po lungo la rete idrografica minore fenomeni di mobilitazione in massa di depositi detritici comportarono alluvionamenti diffusi agli sbocchi vallivi: il torrente Agliasco alluvionò diversi edifici nel territorio comunale di Paesana asportando terreni coltivati e boschi. In pianura esondazioni diffuse interessarono i comuni di Saluzzo, Cavour, Cardè, Moncalieri (l'abitato di Tetti Mauriti venne invaso dalle acque di un canale irriguo a causa di fenomeni di rigurgito) e l'abitato di Torino; a valle del capoluogo gli effetti della piena furono rilevanti nel Vercellese (nel comune di Crescentino, alla confluenza tra Po e Dora Baltea in località Galli un intenso fenomeno di

erosione laterale determinò lo spostamento del flusso principale della corrente con conseguente esondazione) e nell'Alessandrino meridionale.

I contributi di Sesia e Tanaro furono determinanti sul regime del Po la cui piena ebbe infatti effetti notevoli nel Pavese e nel Piacentino.

7.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Il Po, dopo aver atterrato i ponti di Revello, Martiniana e Paesana e allagata buona parte

della pianura recò i danni maggiori al Comune di Casalgrasso, dove in molte abitazioni il livello delle acque raggiunse l'altezza di 1 metro; il crollo delle opere di attraversamento compromise in più punti la viabilità.

Furono inondate le campagne di Villafranca. Il Po in piena allagò Borgo Mercato a Moncalieri e sommerse i Murazzi a Torino.

Sul Lago Maggiore il crollo di alcuni edifici a Pallanza causò diverse vittime e nel vicino centro di Intra l'esondazione del torrente S. Bernardino provocò gravi danni all'abitato.

8 EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1878

Sommario

Il 7-8 ottobre del 1878 un catastrofico evento alluvionale colpì la Val Bormida; tutti i centri urbani del fondovalle da Saliceto ad Acqui Terme furono alluvionati con gravi danni ad edifici, infrastrutture e coltivazioni. In particolare nell'abitato di Cortemilia il livello delle acque superò i 4 metri, gran parte degli edifici vennero lesionati o distrutti e un numero imprecisato di persone morirono.

Nella pianura di Alessandria diffusi allagamenti si estesero nei territori di Borgoratto, Cantalupo e Castellazzo.

La viabilità fu sconvolta a causa del crollo di molte delle opere di attraversamento e dell'asportazione per lunghi tratti delle strade.

Resumen

El 7-8 de octubre de 1878, un catastrófico evento aluvial afectó el Val Bormida; todos los centros urbanos del fondo del valle, desde Saliceto hasta Acqui Terme, fueron inundados con graves daños a edificios, infraestructuras y cultivos. En la zona poblada de Cortemilia, en especial, el nivel de las aguas superó los 4 metros, gran parte de los edificios sufrieron daños o fueron destruidos y un número impreciso de personas murió.

En la llanura de Alessandria, amplios anegamientos se extendieron en los territorios de Borgoratto, Cantalupo y Castellazzo.

La vialidad fue gravemente afectada debido al derrumbe de gran parte de los cruces y a la remoción de largos tramos de carreteras.

Résumé

Les 7-8 octobre 1878, une inondation catastrophique frappa la Vallée Bormida; Tous les centres urbains du fond de la vallée de Saliceto à Acqui Terme furent inondés, causant de nombreux dégâts sur

les édifices, les infrastructures et les cultures et en particulier aux environs de Cortemilia où le niveau des eaux dépassa 4 mètres, et où une grande partie des édifices fut abîmée ou détruite tandis qu'un nombre imprécis de personnes y laissèrent leur vie.

Dans la plaine d'Alessandria des inondations diffuses s'étendirent aux territoires de Borgoratto, Cantalupo et Castellazzo.

Le réseau routier fut bouleversé à cause de l'effondrement d'une grande partie des ouvrages de franchissement et du fait que de longues portions de routes furent emportées.

8.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Nell'ottobre del 1878 precipitazioni a carattere

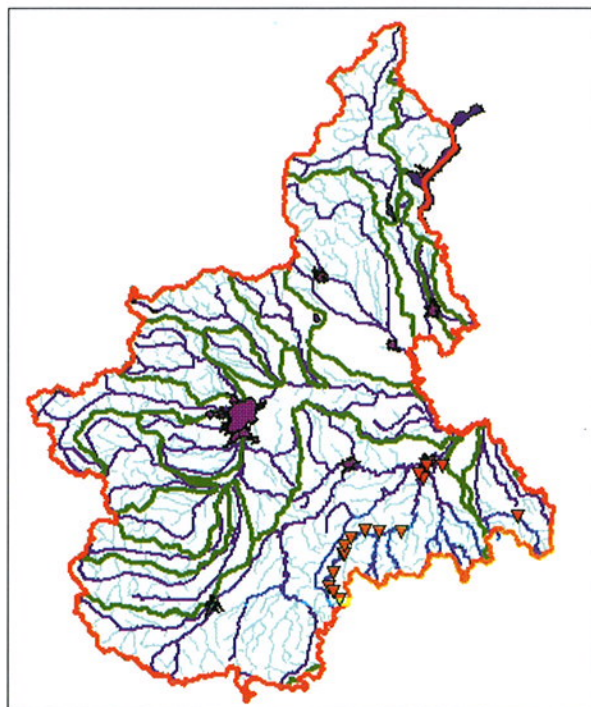


Fig. 8.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▲ segnalazioni)

temporalesco di grande intensità investirono la parte orientale del bacino del Tanaro e in particolare la valle del Bormida; gli effetti della piena straordinaria di questo fiume, anche per il contributo dell'Orba, si estesero a tutta la pianura Alessandrina con esondazioni ed allagamenti in tutti i centri prossimi al capoluogo.

8.2 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

Nel tronco intravallivo i tributari di ordine inferiore del Bormida furono interessati da accentuati processi di trasporto solido in massa mentre lungo il corso d'acqua principale fenomeni di erosione laterale e alluvionamenti modificarono il letto ordinario del Bormida. Tracimamenti ed alluvionamenti colpirono tutti i centri principali del fondovalle da Saliceto a Cortemilia.

A valle di Cortemilia le acque occuparono tutto il fondovalle e i territori di Perletto, Bubbio e Bistagno furono interessati da fenomeni di erosione e alluvionamento grossolano; allo sbocco in pianura la fascia di esondazione del Bormida si ampliò notevolmente tanto che tutti i centri della pianura Alessandrina, da Castellazzo a Cantalupo fino ai sobborghi cittadini de "il Cristo" e Spinetta vennero colpiti e diverse case coloniche nelle campagne vennero abbattute

8.3 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Gli attraversamenti di Saliceto, Monseglio, Gor-

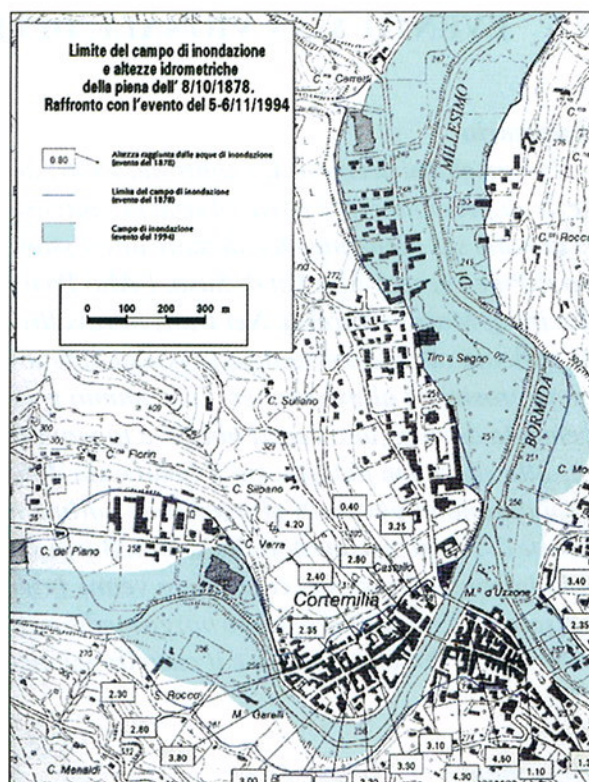


Fig. 8.2 Comune di Cortemilia: confronto tra i campi di inondazione delle piene del 8/10/1878 e del 5-6/11/1994

zegno e Cortemilia vennero distrutti dalle acque in piena del Bormida; la fondovalle fu interrotta in più punti e la viabilità sconvolta. In questi stessi paesi gli abitati furono inondati con gravi danni agli edifici, alle infrastrutture e alle coltivazioni, in particolare nel centro storico di Cortemilia il livello delle acque raggiunse rispetto al suolo i 4 metri di altezza. Il numero delle vittime non è preciso. In pianura numerosi furono gli appezzamenti agricoli alluvionati e i collegamenti stradali danneggiati.

9 EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 1896

Sommario

I primi giorni del mese di ottobre del 1896 una serie di precipitazioni particolarmente intense si abbattè sul Piemonte Occidentale interessando il Pinerolese, l'Alta Val di Susa, l'Alto Po e i bacini di Maira e Varaita. Nei tratti intravallivi la violenta attività torrentizia fu causa di fenomeni erosivi ed alluvionamenti che hanno gravemente danneggiato centri abitati e la viabilità; allo sbocco in pianura sia il Pellice sia il Po esondarono in più punti allagando le colline a monte di Torino nei territori di Cavour, Buriasco e Villafranca. Lo stesso capoluogo venne interessato dall'alluvione, l'intero borgo medioevale in destra Po fu sommerso e il castello minacciato.

Resumen

Durante los primeros días del mes de octubre de 1896, una serie de precipitaciones especialmente intensas cayó sobre el Piemonte Occidental, afectando la zona de Pinerolo, el Alto Val di Susa, el Alto Po y las cuencas de Maira y Varaita. En los tramos situados entre los valles, la violenta actividad torrencial fue causa de fenómenos erosivos y avenidas que provocaron graves daños tanto a los núcleos de población como a la viabilidad; al desembocar en la llanura, sea el Pellice que el Po se inundaron en varios puntos, anegando las colinas que preceden Turín en los territorios de Cavour, Buriasco y Villafranca. La misma capital de provincia fue afectada por el aluvión; toda la aldea medieval a la derecha del Po fue sumergida y el castillo corrió gran peligro.

Résumé

Au cours des premiers jours du mois d'octobre 1896 une vague de précipitations particulièrement intenses s'abattit sur le Piémont Occidental, touchant la région de Pinerolo, la haute vallée de Susa, le haut Pô et les bassins de Mai-

ra et Varaita. Dans les vallées, la violente activité torrentielle entraîna des phénomènes d'érosion et des inondations qui endommagèrent fortement aussi bien les centres habités que le réseau routier; à l'embouchure dans la plaine, le Pellice et le Pô débordèrent à plusieurs endroits et inondèrent les collines en amont de Turin dans les territoires de Cavour, Buriasco et Villafranca. Ce chef-lieu fut frappé par l'inondation, tout le bourg médiéval sur la rive droite du Pô fut submergé et le château fut également menacé.

9.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento alluvionale dell'ottobre 1896 colpì il Piemonte Occidentale: la Val di Susa, le Valli Pinerolesi, l'Alto Po, e i bacini di Maira e Varaita

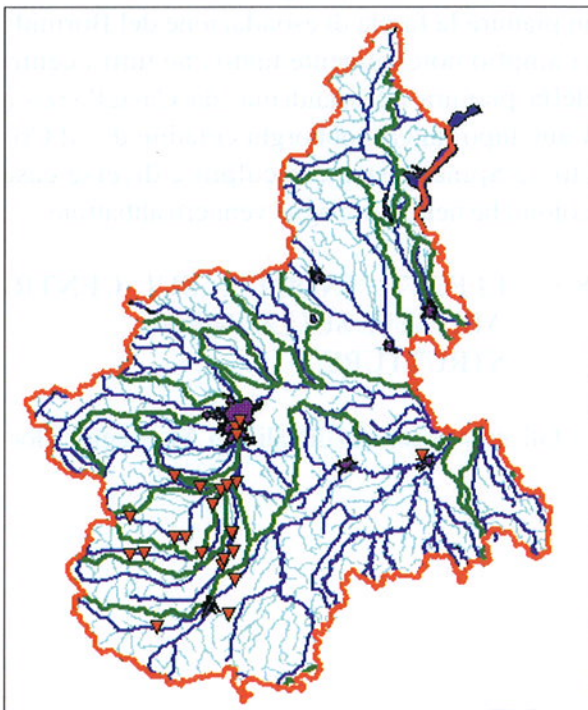


Fig. 9.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

furono interessate da rovesci temporaleschi di grande intensità che determinarono violenta attività torrentizia nei tratti intravallivi dei corsi d'acqua principali e diffuse esondazioni in pianura.

9.2 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

Locali esondazioni con alluvionamenti vennero segnalati in Val Cenischia (Novalesa), lungo il corso di Maira (Savigliano) e Varaita (alluvionamento torrentizio a Sampeyre, esondazioni a Moretta e Polonghera) ma i danni maggiori interessarono l'Alto Po e gli attigui bacini di Pellice e Chisone.

Il Pellice aprì brecce nelle arginature in pianura nei territori di Fenile, Cavour e Campigliano alluvionando terreni agricoli e cascine; il Chisone, a monte della confluenza col Pellice, esondò in diversi punti tra Villar Perosa e Garzigliana, interessando anche l'abitato di Pinerolo. Il Po straripò a Revello e a Carmagnola, Borgo Mercato a Moncalieri vennero inondati così come i Murazzi a Torino.

9.3 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Le opere di attraversamento e tutta la viabilità in generale riportarono gravi danni: i ponti di Paesana e Sanfront furono abbattuti dal Po in piena, mentre la strada di collegamento tra Carmagnola e Carignano fu asportata per un lungo tratto; a Sampeyre l'attraversamento sul Varaita venne gravemente lesionato e la strada per Saluzzo interrotta, così come la strada provinciale n° 23 tra Savigliano e Pinerolo. Lungo le principali vie di collegamento vennero segnalate locali interruzioni. In pianura i centri abitati di Pinerolo, Garzigliana, Moncalieri, Savigliano e anche Torino furono colpiti soprattutto da fenomeni di alluvionamento o allagamenti; gravi danni alle infrastrutture e lesioni o crolli di edifici si verificarono in particolare nei paesi di Novalesa, Sampeyre, Revello, che si trovano lungo i tratti intravallivi dei corsi d'acqua.

10. EVENTO ALLUVIONALE DEL MAGGIO 1926

Sommario

Nella seconda decade del maggio 1926 numerosi corsi d'acqua, tra cui in particolare Tanaro, Orco, Sesia, Bormida, Belbo, Orba, Scrivia e Po, ebbero piene notevoli costituite da una sola onda molto elevata causata da precipitazioni eccezionali per intensità, ma di durata molto limitata nel tempo.

Nelle province di Torino e Vercelli i danni maggiori in pianura si registrarono nel territorio di Chivasso per inondazioni di Orco e Po, a Mezzi Po dove il fiume distrusse alcune abitazioni, a Vercelli, Prarolo e Motta dei Conti per esondazioni del Sesia.

Anche nel bacino montano del Sesia e dei suoi affluenti si ebbero danni per piene e frane. Nel Piemonte Centro Meridionale da segnalare le piene del Belbo (a Nizza crollarono alcune abitazioni), del Bormida e soprattutto del Tanaro.

Resumen

En la segunda década del mes de mayo de 1926, numerosos cursos de agua – y especialmente los siguientes: Stura di Lanzo, Tanaro, Orco, Sesia, Erro, Belbo, Orba, Scrivia y Po – tuvieron notables crecientes constituidas por una sola onda muy elevada que sucedió a precipitaciones de excepcional intensidad, a pesar de su muy limitada duración.

Ingentes fueron los daños en las provincias de Turín y Vercelli, especialmente en los territorios de Chivasso, Prarolo y Motta dei Conti. Los daños principales estuvieron relacionados, sobre todo, a la viabilidad, que sufrió muchas interrupciones también debidas al derrumbamiento de puentes.

Résumé

Au cours du deuxième tiers du mois de mai 1926 de nombreux cours d'eau, parmi lesquels on compte en particulier Stura di Lanzo, Tanaro, Orco, Sesia, Erro, Belbo, Orba, Scrivia ainsi que le Pô, connurent d'importantes crues, constituées par une seule vague très élevée, due à des précipitations d'une intensité exceptionnelle bien que très limitée dans le temps.

Les dégâts furent importants dans la province de Turin et de Vercelli, plus particulièrement dans les territoires de Chivasso, Prarolo et Motta dei Conti. Les dégâts principaux concernèrent surtout le réseau routier qui fut interrompu de nombreuses fois également à cause d'effondrements de ponts.

10.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Nella seconda decade del maggio 1926 numerosi corsi d'acqua dalla Stura di Lanzo al Tanaro ebbero piene notevoli in seguito a precipitazioni eccezionali per intensità, anche se di durata molto limitata nel tempo; i bacini di Tanaro e Sesia riportarono i danni maggiori per lo più a causa di esondazioni e franamenti superficiali.

10.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

10.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

La stazione di Ponte Baio registrò a metà di maggio una pioggia eccezionale pari a 210 mm, e la media del mese di maggio è stata complessivamente superiore a quella dei 15 anni precedenti.

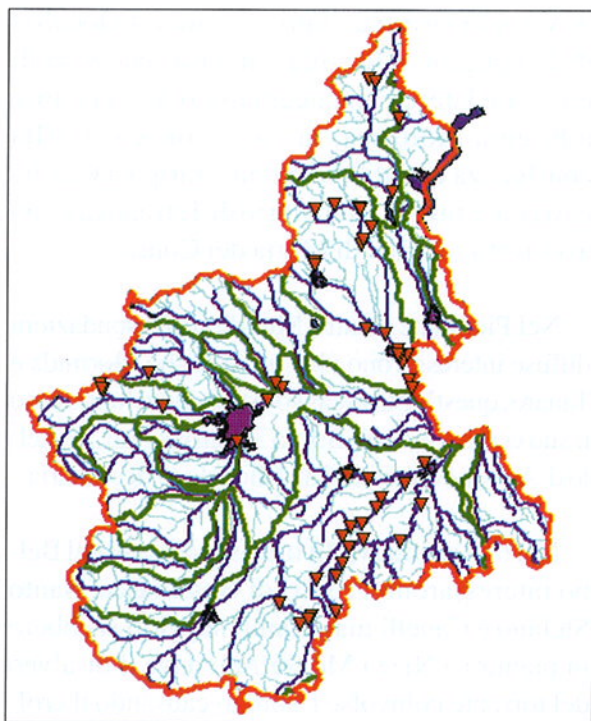


Fig. 10.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

La stazione di Campertogno, lo stesso giorno, registrò 400 mm di pioggia, quella di Alessandria 333 mm.

10.2.2 RILIEVI IDROMETRICI

L'evento di maggio si caratterizza per aver avuto sostanzialmente una sola ondata di piena molto elevata.

La stazione idrometrica di Ponte Baio registrò sulla Dora Baltea un massimo, pari a 3 m il giorno 16 maggio corrispondente a una portata di circa 600 m³/s. La stazione di Campertogno ha registrato sull'asta del fiume Sesia un massimo, pari a 3,45 m, il giorno 16 maggio.

A Borgosesia il colmo è stato raggiunto all'alba del 17 maggio ed è stato pari a 4,96 m; in seguito ad una corrivazione molto rapida l'incremento che si è verificato il giorno 16 è stato pari a 3 m.

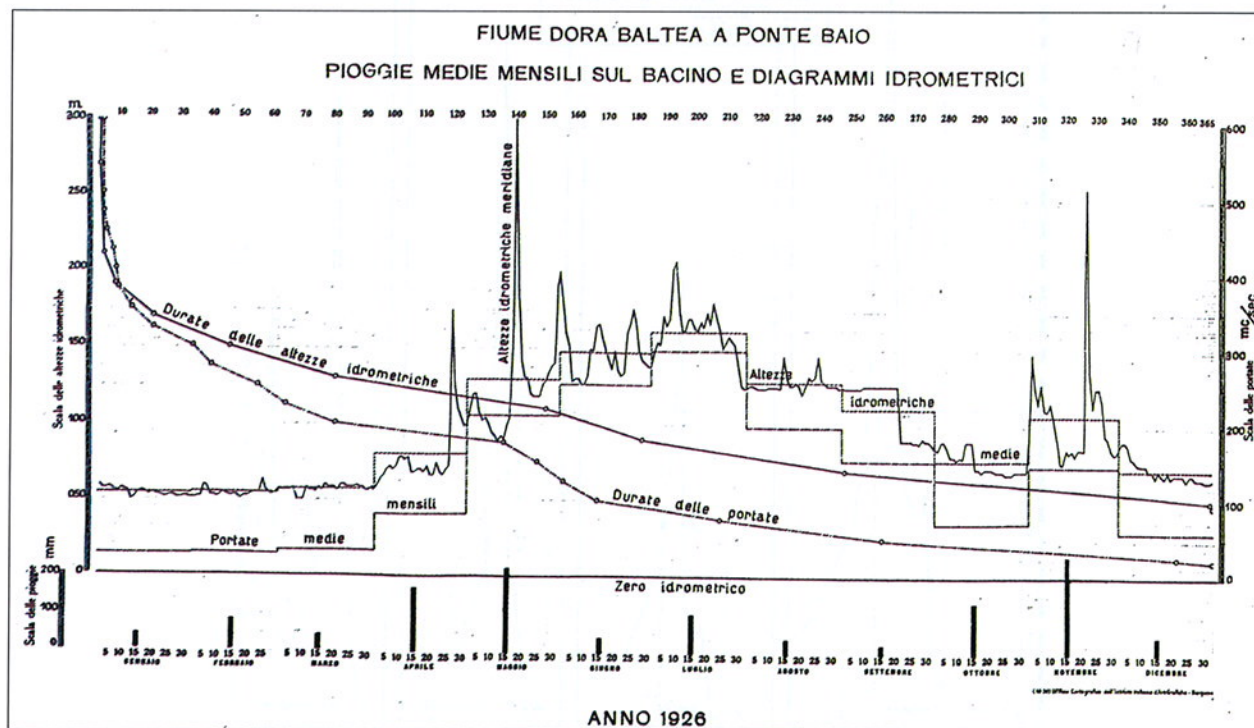


Fig. 10.2 Piogge e altezze idrometriche della Dora Baltea a Ponte Baio

La massima altezza del Tanaro è stata raggiunta il 17 maggio: ad Alessandria è stata pari a 3,80 metri (portata corrispondente di circa 375 m³/s), a Montecastello a valle della confluenza col Bormida è stata pari a 6,35 m (portata corrispondente di oltre 600 m³/s).

10.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

10.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Numerosi corsi d'acqua, dallo Stura di Lanzo al Tanaro, ebbero piene eccezionali, con vasti allagamenti nelle aree di pianura ed intensi processi erosivi nei tratti vallivi.

Nel bacino del Sesia alla violenta attività torrentizia delle aree alpine si associarono esondazioni diffuse in pianura, a valle della confluenza con il torrente Cervo. Nel comune

di Vercelli straripamenti colpirono le località di Cappuccini e Brarola e intensi fenomeni di erosione laterale danneggiarono le arginature a Roggia Molinara; in corrispondenza della confluenza con il Po il Sesia straripò a Candia e Breme e invase il territorio di Terranova dopo aver rotto l'argine di Motta dei Conti.

Nel Piemonte Centro Meridionale esondazioni diffuse interessarono i bacini di Belbo, Bormida e Tanaro; quest'ultimo causò estesi danni lungo tutto il suo corso e inondò Borgo Tanaro di Asti, Castello d'Annone e il rione San Michele a Alessandria.

Nel tronco intravallivo le esondazioni del Belbo interessarono i centri di Bossolasco, Santo Stefano e Canelli ma i danni maggiori si ebbero in pianura a Nizza Monferrato dove il disalveo del torrente coinvolse l'abitato causando il crollo di diverse abitazioni.

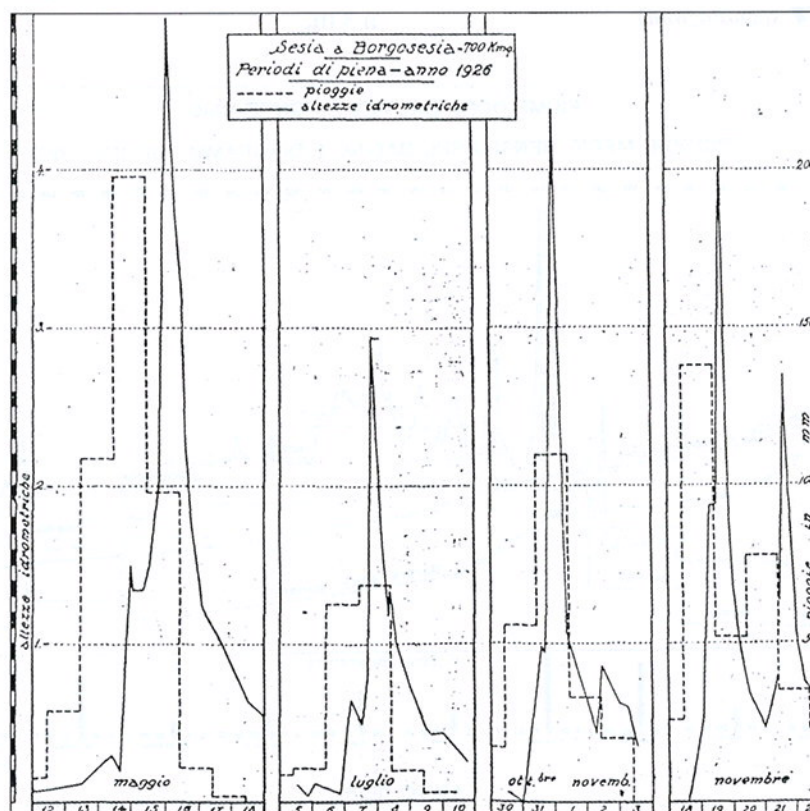


Fig. 10.3 Piene del Sesia a Borgosesia - anno 1926

Il Bormida di Millesimo già a Saliceto esondò alluvionando i terreni agricoli del fondovalle, più a valle i centri più colpiti furono Vesime (edifici danneggiati e viabilità comunale interrotta a causa di fenomeni erosivi in sponda sinistra) e Cortemilia (centro abitato parzialmente alluvionato con danni alle infrastrutture e agli edifici); in pianura il fiume Bormida disalveò allagando terreni circostanti e abitazioni a Castellazzo, a Sezzadio (dove si ebbero dissesti nelle arginature), e nei dintorni di Alessandria.

Nel corso della piena il Po disalveò a Moncalieri, alluvionando Borgo Mercato, a Chivasso e a Mezzi Po dove alcune abitazioni furono distrutte.

Nello stesso anno tra il 25 e il 26 aprile una repentina piena di Pellice e Chisone aveva causato esondazioni e alluvionamenti; in particolare a Villar Pellice il filone principale della corrente sospinto dal conoide alluvionale del rio Liussa si aprì una nuova via di deflusso in sinistra accentuando fenomeni erosivi e lesionando la parte esterna dell'abitato.

10.3.2 PROCESSI SUI VERSANTI

La SP 37 della Valle d'Aosta fu interrotta per due frane cadute presso Quart e Quincinetto; altre interruzioni si ebbero a Donnas, all'attraversamento del Rivo Rechantez, per ingombro

di detriti alluvionali. In Val Cenischia a Venaus un franamento superficiale interruppe la SS 25.

10.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Nel comune di Bastia Mondovì (provincia di Cuneo), il Tanaro in piena provocò gravi danni alla viabilità asportando un ponte. Il fiume, a Castellino Tanaro, provocò inoltre l'interruzione della strada da Lesegno alla stazione di Castellino.

Nel territorio comunale di Alba la viabilità subì gravi danni, e furono interrotte le strade per Serre, S. Rosaria, Mompiano-Manera, Seno d'Elvio e Gorreto-Riddone; danni alla viabilità si riscontrarono anche nel comune di Farigliano, in provincia di Cuneo. I centri di Cortemilia in Val Bormida e Nizza Monferrato in Val Belbo riportarono gravi danni a edifici e infrastrutture.

Si verificò il crollo di un ponte anche nel comune di Cossano Belbo, in provincia di Cuneo, a causa della piena del torrente, e nel comune di Garessio, per effetto dell'azione del fiume Tanaro. Danni vari subirono anche le opere di attraversamento situate nel territorio comunale di Monasterolo Casotto.

L'abitato di Mezzi invaso dalle acque del Po fu parzialmente distrutto.

11. EVENTO ALLUVIONALE DELL'AGOSTO 1935

Sommario

Il 13 agosto 1935 nel bacino del torrente Orba si verificò un nubifragio di inaudita violenza. In meno di otto ore su alcuni pluviometri del bacino si registrarono precipitazioni superiori a 400 mm; nell'attiguo bacino del Gorzene a Lavagnina le piogge, nell'intervallo considerato, superarono i 540 mm. In conseguenza di ciò la diga di Sella Zerbino, presso Molare, cedette sotto la spinta di 54 milioni di m³ di acqua.

I danni provocati dall'evento dell'agosto 1935 furono gravi e molteplici. A Ovada, il primo centro investito dalla piena, vennero distrutte una sessantina di abitazioni ed i morti furono 97 sui 111 totali provocati dall'evento.

Resumen

El 13 agosto de 1935 hubo una tormenta de inaudita violencia en la cuenca del torrente Orba. En menos de ocho horas se registraron, en algunos pluviómetros de la cuenca, precipitaciones superiores a 400 mm; en la contigua cuenca del Gorzene, en Lavagnina, las lluvias superaron los 540 mm durante el intervalo considerado. Como consecuencia de esto, el dique de Sella Zerbino, en Molare, cedió bajo la presión de 54 millones de m³ de agua.

Los daños provocados por el evento de agosto de 1935 fueron graves y múltiples. En Ovada, el primer núcleo embestido por la creciente, fueron destruidas aproximadamente sesenta viviendas y murieron 97 de las 111 víctimas totales causadas por el evento.

Résumé

Le 13 août 1935 dans le bassin du torrent Orba eut lieu un ouragan d'une violence inouïe. En moins de huit heures, plusieurs pluviomètres du bassin enregistrèrent des précipitations dépassant les 400 mm; à proximité, dans le bassin du Gorzene à Lavagnina les pluies dépassèrent 540 mm au cours de la période donnée. Suite à ces précipitations, la digue de Sella Zerbino, près de Molare, céda sous la poussée de 54 millions de m³ d'eau.

Les dégâts provoqués par l'événement du mois d'août 1935 furent graves et multiples. À Ovada, le premier centre touché par la crue, une soixantaine d'habitation fut détruite et on y dénombra 97 morts, sur un total de 111 victimes provoquées par cet événement.

11.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento dell'agosto 1935 interessò princi-

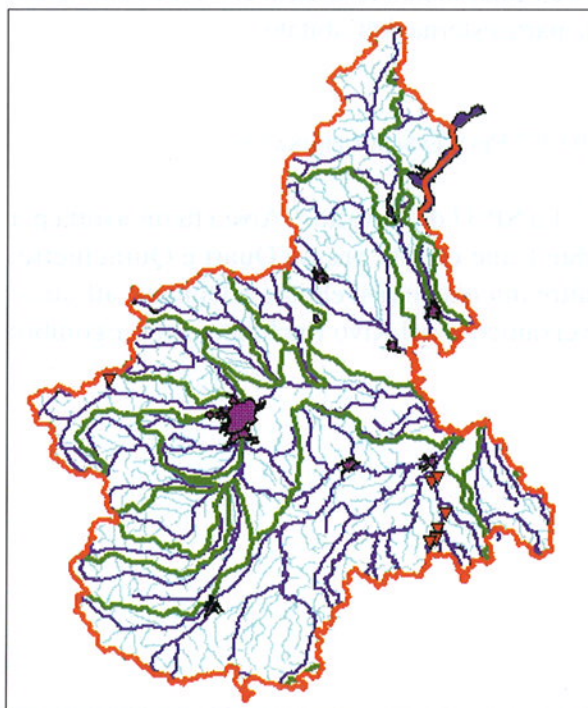


Fig. 11.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

palmente il bacino del torrente Orba, per poi estendersi con i suoi effetti ai bacini degli affluenti.

11.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

11.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

In occasione dell'eccezionale evento di piena, furono effettuate numerose indagini idrologiche. In circa otto ore sul bacino dell'Orba fino a Ortiglieto si ebbe un'altezza di afflusso meteorico ragguagliata di mm. 389 pari ad un contributo unitario medio di afflusso meteorico di m³/sec 13.507; il rapporto tra questa altezza di precipitazione ragguagliata a quella di massima registrata nel bacino sembra essere stato di 0,70. La pioggia, alla stazione pluviografica di Lavagnina, fu di 554 mm, e cadde in circa 8 ore: la massima precipitazione di un'ora fu, in questa stazione, di 115 mm e quella di 2 ore di 182 mm.

11.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

Per quanto riguarda la portata massima di piena del torrente, si riscontrarono i seguenti contributi chilometrici: per un bacino di 28.5 km² il contributo specifico in termini di portata venne valutato in 20.7 m³/s km² mentre per tutto il bacino tributario del serbatoio di Ortiglieto (141 km²) si registrò il valore di 16.2 m³/s km².

La precipitazione di carattere eccezionale si estese anche ai bacini degli affluenti Stura e Piota, coprendo un'area complessiva di 456 km² con precipitazione ragguagliata di mm 381.

Al Molino Soldi venne superata di m 1,20

la massima piena conosciuta che risaliva al 1925. A Martina Olba, presso Tiglieto, la piena raggiunse m 7,20 sul piano medio dell'alveo.

11.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

11.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Stura e Ponzema invasero l'abitato di Campo; presso Rossiglione, danni vari furono causati dalla piena dei torrenti Gargassa, Berlino e Stura. Il torrente Erro, al confine con la provincia di Alessandria, asportò a tratti la strada Acqui-Sassello, mentre straripò il torrente Albedosa presso Castelletto d'Orba. La piena dell'Orba si propagò verso valle, con gravissimi danni alle campagne e perdita di numerosi capi di bestiame; presso Capriata d'Orba furono asportati o danneggiati 1.200 m di argini e sommersi circa 800 ettari di terreno.

Per rotta arginale in destra dell'Orba e straripamento del Lemme vennero allagati, presso Boscomarengo, alcune centinaia di ettari di coltivi e molte strade comunali. Presso Basaluzzo furono colpiti dall'esondazione del Lemme terreni nelle località Bagliani, Gorre, Acquisti, Vallette e Valscura. L'abitato di Casalcermelli venne allagato. Si ebbe una rotta presso Frugarolo e le acque sommersero parecchie centinaia di ettari di terreni giungendo fino al rilevato della ferrovia Alessandria-Genova.

11.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Nella frazione Olbicella, presso Molare, un movimento di massa stimato in tre milioni di metri cubi lesionò varie abitazioni. In sponda destra dello Stura due frane interruppero la ferrovia, mentre la strada provinciale venne ingombrata dai detriti.

Precipitazioni misurate nei nubifragi del Giugno 1915 e del 13 Agosto 1935

STAZIONE	Pioggia del Giugno 1915: Precipitazioni in mm			Pioggia del 13 Agosto 1935 Precipitazione in mm
	25-VI	26-VI	Somma	
Piancastagna	33,0	45,0	78,0	261
Sassello	125,0	—	125,0	195
Stella S. Giustina	—	—	—	165
Alpicella	—	—	—	235
Lerca	—	—	—	147
Voltri	—	—	—	165
Fiorino	—	—	—	276
Piampaludo	99,0	206,0	305,0	453
Lavezze	8,0	203,0	211,0	185
Masone	255,0	—	255,0	377
Cremolino	—	—	—	161
Lavagnina (Lago)	173,0	5,0	178,0	433
Lavagnina (Centrale Idroe- lettrica)	—	—	—	554
Belforte	35,0	32,0	67,0	390
Rossiglione	—	—	—	oltre 500
Gavi	59,0	48,0	107,0	220
Orada	15,0	26,0	41,0	300
Cassinelle	—	—	—	212

Fig. 11.2 Precipitazioni misurate nei nubifragi del giugno 1915 e del 13 agosto 1935

Tab. 11 — Piena del Po dell'agosto 1935.

Località	Piacenza	Cremona	Casalmaggiore	Roncorrente	Revere	Pontelagoscuro
Bacino contribuente . . . Km ^q .	42030	50726	53460	62450	67900	70091
Giorno ed ora del colmo . . .	15-2	15-14	16-4	16-13	17-1	17-14
Altezza idrometrica di colmo . m.	3,42	0,48	2,31	2,43	2,70	- 2,03
Portata corrispo: dente al colmo mc/sec.	1830	1840	1846	1850	1850	1850
Portata di colmo riferibile allo svasso di Molare (depurato di ogni altro afflusso) . . . mc/sec.	993	803	603	667	622	606

Fig. 11.3 Piena del Po dell'agosto 1935

11.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

I danni provocati dall'evento dell'agosto 1935 furono molteplici.

A Urbe fu abbattuto il ponte provinciale, furono alluvionate tre case e la viabilità venne interrotta. L'Orbarina asportò la passerella sulla strada per Piampaludo. Crollarono anche le passerelle tra Vara e Bruastella Vara e il Dano. Sul torrente Rosto furono asportati il ponte in legno e 4 passarelle. A Martina Olba, presso Tiglieto, allo sbocco del Rio della Notte, fu demolita una casa e sommersa la centrale elettrica. Furono interrotte strade anche per la piena dei rii Masino, Zimoglia, Carpescio, che travolsero ponti; alcune passerelle vennero asportate da rii minori. Verso Molare di verificarono danni vari nelle regioni Olbicella (strada interrotta e franamenti), S. Luca, Moriazzo, Isola lunga, Carretto, Ponte Amione, Cerriati, Battigliosi (danni al ponte sul Rio Granozza), Castagnola, Bosso Molina. Nella piana di Molare i danni risultarono particolarmente gravi: dopo una pioggia di

forte intensità crollò infatti la diga secondaria di ritenuta del lago artificiale di Sella Zerbino, sull'Orba: l'onda di piena percorse in 20 minuti i 5 km che separavano il lago dagli impianti idroelettrici, che vennero distrutti. Il ponte della ferrovia di Molare scomparve letteralmente; le case della stazione di Molare, le cascate di Montegiglio, il Borgo di Ovada vennero tutti danneggiati pesantemente per l'arrivo dell'onda di piena. In particolare, furono travolte 23 case nella frazione Ghiaia, 31 case nella frazione Rebba, 13 nella frazione Carlovini. Vennero abbattute 7 case a Ovada, dove pure cedettero due arcate del ponte in muratura per scalzamento di una pila; così pure, poco a monte, crollò il ponte di Tagliolo Belfronte e la passerella di Gnocchetto; fu pure abbattuto il muraglione di sostegno della strada Belfronte-Criste.

In sponda destra dello Stura, in località Argini Bassi, tre ponti, tra cui quello ferroviario con 2 km di massicciata, furono distrutti. Stura e Ponzema invasero l'abitato di Campo; presso Rossiglione, danni vari furono causati dalla piena dei torrenti Gargassa, Berlino e Stura. La strada di valle Berlino fu distrutta per 3 km e ne vennero

La disastrosa alluvione nell'Ovadese

S. E. Starace sui luoghi colpiti

I primi aiuti destinati dal Capo del Governo e dal Partito ai danneggiati - Gli accertamenti della Commissione tecnica - L'opera di soccorso

Ovada, 16 agosto, matt.

In seguito alla grave sciagura che si è abbattuta sull'Ovadese, provocata dal nubifragio e dalla rottura della diga di Sella Zerbino del lago artificiale di Ortiglieto di Molare, della Società Elettiche Genovesi, il Ministero dei LL.PP. come è stata già data comunicazione, ha costituito una Commissione tecnica per le indagini del caso. I componenti la Commissione si sono recati sul luogo della sciagura e nella mattinata di ieri si sono riuniti nei locali degli uffici centrali del Genio Civile di Alessandria.

L'esame dei periti

La Commissione ha l'incarico di compiere tutte le indagini costruttive idrologiche, di funzionamento dell'impianto, di raccogliere tutte quelle altre informazioni utili, attinenti alla diga di Molare, e proporre i provvedimenti che possano ritenersi opportuni per il ripristino dell'opera danneggiata e per dare ricovero stabile agli abitanti poveri privi di casa.

Accompagnati dall'ingegnere capo del Genio Civile di Alessandria e dall'assistente che fu addetto alla costruzione della diga grande di Molare che resistette all'urto, i membri della Commissione tecnica, hanno visitato la diga stessa. L'esame è stato compiuto con gli apparecchi di precisione e tendeva a stabilire, con massimo rigore scientifico, se ci fosse stato qualche movimento o spostamento. L'indagine non ha rilevato nessun movimento: la diga non si è mossa, malgrado la trascinazione di ben due metri di acqua che, aggiunti ai tre metri di zona franca, hanno portato ad un rialzo del livello normale di ben cinque metri in più del limite prefisso.

Per avere un'idea dell'acqua caduta durante le otto ore in cui è durato il nubifragio nella zona del bacino d'alimentazione del lago artificiale di Ortiglieto, zona che ha una superficie di circa 144 milioni di metri quadrati, bisogna sapere che l'intemperie provocò un invasamento di ben 43 milioni di metri cubi d'acqua che, in unione ai 17 milioni che già conteneva il serbatoio, hanno generato la tremenda pressione che ha potuto provocare il crollo.

I soccorsi

Mentre nel settore delle indagini e degli accertamenti tecnici il lavoro prosegue attivamente, continua d'altro canto, e con fervore sempre maggiore, l'attività che - attraverso le autorità, le truppe, le Organizzazioni del Partito, i sanitari e gli agenti degli enti di pubblica assistenza - tende a risolvere, nel più breve limite di tempo possibile, la dolorosa situazione delle molte famiglie rimaste senza tetto e senza averi; a portare a termine le ricerche delle vittime, provvedendo alla loro identificazione, ed a rastrellare quanto può essere rimasto nelle zone più duramente colpite e, a valle, nei territori invasi dalle acque limacciose; a compiere tempestivamente le prime e provvisorie opere di riallacciamento delle comunicazioni.

Per la sollecita soluzione di tutti gli aspetti del grave problema, si adoperano infaticabilmente tutte le autorità provinciali e locali e le squadre di uomini sulle quali incombe la delicata e difficile opera.

Reparti del 1° Genio minatori di Novi Ligure, del Genio pontieri di Piacenza, del 2° reggimento artiglieria campale di Acqui, del Genio civile, della Milizia Volontaria e delle Organizzazioni giovanili fasciste, i civici pompieri di Novi e di Acqui, la Croce Bianca di Genova e le Croci Rosse di Novi e di Acqui e gruppi di volontari continuano le operazioni di sgombero delle macerie e di ricerca e ricupero delle salme. A misura che queste operazioni procedono, si delineano le proporzioni del disastro; dopo un complesso esame della situazione generale, si ritiene che si potrà avere una esatta visione, in base alle notizie provenienti dall'intera vallata e dai luoghi più colpiti, e che la gravità della sciagura avrà proporzioni minori di quanto si temeva subito dopo la tragica inondazione.

Intanto, nel salone della Casa del Fascio di Ovada, trasformato in camera ardente, sfilano in mesto pellegrinaggio tutta la popolazione e i numerosi forestieri raccolti in città. Attorno alle bare deposte nella camera ardente della Casa Littoria di Ovada campeggiano cinque superbe corone di fiori, inviate dal Segretario del Partito, da S.E. il Prefetto della Provincia, dalla Federazione provinciale dei Fasci di Combattimento, dall'Amministrazione provinciale di Alessandria e dal Comune di Ovada.

La visita di S.E. Starace

Il Municipio di Ovada ha compilato uno specchio ufficiale col nome delle vittime identificate; da questo specchio risulta che le case abbattute, in tutta la zona, dalla furia delle acque sono state 81.

Nella giornata di ieri - come i giornali del mattino avevano preannunciato - il Segretario del Partito, S.E. Achille Starace, è giunto nella nostra città per

visitare le località colpite e portare ai danneggiati la commossa parola di solidarietà del Duce.

La visita di mercoledì dell'Augusto Sovrano e quella di ieri del Segretario del Partito hanno suscitato ondate di commozione vivissima nella popolazione, che vede in questi gesti la testimonianza dell'amore che lega al popolo il Re e le alte gerarchie del Regime.

L'on. Starace è giunto ieri alla stazione di Alessandria, proveniente da Roma, alle ore 11,5, ed è stato ricevuto da S.E. il Prefetto, dal Segretario federale e dalle altre autorità provinciali. Il Segretario del Partito dalla stazione si è recato immediatamente alla Casa Littoria di Alessandria, dove ha minutamente visitato gli uffici e si è reso conto dei servizi federali, segnatamente di quelli dell'Ente Opere Assistenziali, interessandosi al numero degli assistiti nelle colonie climatiche e nelle famiglie dei Volontari partiti per l'Africa Orientale.

Alle ore 13,30 S.E. Starace ha proseguito da Alessandria per Ovada. Qui, giunto, si è recato subito all'ospedale di S. Antonio ove ha sostato a lungo presso i capezzali dei sette feriti nel disastro: quindi ha raggiunto la sede delle scuole elementari municipali per trattenerci presso le famiglie dei sinistrati. Ad esse, a nome del Duce, ha espresso la solidarietà del Fascismo, conversando specialmente con le donne e i bambini ricoverati nelle scuole e assistiti dalle donne fasciste.

L'immediato aiuto del Duce

S.E. Starace ha comunicato che il Duce ha voluto dare per le famiglie bisognose un primo e immediato aiuto, disponendo che venisse versata al Segretario federale di Alessandria la somma di lire 50.000; oltre 25.000 lire sono state donate dal Direttorio Nazionale del Partito.

S.E. Starace si è poi recato alla Casa del Fascio, nella camera ardente dove sono deposte, vegliate dai Giovani fascisti, le bare delle vittime identificate. Ad esse ha reso un commosso tributo, stando e salutando romanamente. Dalla Casa del Fascio, fatto segno al commosso omaggio della popolazione, S.E. Starace si è recato alla stazione centrale di Ovada e con i gerarchi è salito su un carrello ferroviario e si è diretto alla frazione Borgo, oltre Orba, località che è stata quasi completamente travolta dalla furia delle acque, constatando gli ingenti danni causati dall'impe.....

LA BACCHETTA DEL RABDOMANTE

Piccole cose che fanno piacere.

Casi sporadici d'irredentismo italiano o tedesco, scoperti o immaginati in Svizzera, suggeriscono a un giornale di Basilica la fabbricazione di un nesso "almeno psicologico" tra la messa in accusa della democrazia (cui attende il "frontismo", o fascismo, svizzero) e la preparazione d'uno smembramento della patria elvetica. Non sono quegli svizzeri i quali fissano rapiti le visioni totalitarie d'oltre frontiera, non sono forse "distaccati dal sacro retaggio spirituale degli avi"? Si provveda dunque al sacro retaggio degli avi; si promulghi una legge a difesa della Confederazione. Benissimo. Ma Confederazione contiene Federazione, e federazione vuol dire autonomia dei federati. Ora sono appunto i federati, cioè i singoli Stati, quelli che "prendendosi allegramente" se ne infischiano della patria in pericolo. Il federalismo favorisce insomma l'erosione della Federazione. La libertà porta alla fine delle libertà. In quale modo si salva l'antifascismo? In un modo solo: facendo leggi fasciste, diventano fascista. Sacro sarà il retaggio degli avi; ma è un'eredità da prendere col beneficio dell'inventario...

Il Segretario di Stato americano Cordell Hull è uno spirito conciliante, che nutre fiducia nell'"interesse bene inteso". Egli ha rivolto un caldo appello alle maggiori Potenze affinché si adoperino alla ricostituzione dell'economia mondiale. Ritorniamo - ha esortato - al lavoro concordato e cessi "l'individualismo metodo dei nazionalismi". Nobili sensi invero - come si esprimeva talvolta il baritone negli antichi libretti d'opera. Gli Stati Uniti, paese immune, come tutti sanno, d'ogni infezione nazionalistica, è quello infatti che ha elevate le più alte barriere daziarie del mondo. E il Presidente Roosevelt, alle ditte straniere concorrenti a forniture o appalti statali, ha messo per condizione dell'ammissione a licitare che la loro offerta sia del quindi per cento di sotto da quella di apertura fissata per le ditte nazionali.

L'ammiraglio Togo vinse la battaglia di Tsushima e fece harakiri alla morte del suo imperatore. Ma la nipote dell'ammiraglio Togo è scappata di casa, ha lasciato per lunghe settimane la famiglia senza notizia alcuna di sé e poi è ricomparsa non già per fare harakiri a sua volta bensì per dichiarare che diventa chellera in fine di studiare le condizioni sociali degli inservienti albergo mensa.

BERGERET

Fig. 11.4 Cronaca giornalistica



Fig. 11.5 Ovada: il ponte del Borgo dopo la catastrofe

asportati alcuni attraversamenti; sullo Stura fu travolta la passerella in ferro per la stazione. A Rossiglione Superiore crollò una casa; furono asportate strade in località Garrone e Via Molare. Una passerella venne travolta dal Gargassa e un mulino fu inondato. Presso Tagliolo Belfronte la strada per la regione Colma venne asportata da frana per 35 km.

Il comune di Boscomarengo fornì un elenco di 50 proprietari danneggiati dall'inondazione, in terreni e case.

Le vittime accertate furono 111, di cui 97 nel solo comune di Ovada. In provincia di Alessandria l'intera superficie colpita fu di circa 7.000 ettari, di cui 4.000 in modo grave.

12. EVENTO ALLUVIONALE DEL SETTEMBRE 1948

Sommario

L'evento che nel settembre del 1948 colpì con particolare intensità le Langhe, il Monferrato e il bacino del Sesia determinò gravi conseguenze sia in termini di processi di instabilità sulla rete idrografica, sia per quanto si riferisce ai processi sui versanti. Infatti, vari affluenti di Tanaro, Belbo e Sesia esondarono allagando le campagne e i centri abitati circostanti, mentre numerosi dissesti idrogeologici furono registrati a sud del Po e nell'alta Valsesia. Entrambi i fenomeni determinarono gravi conseguenze, purtroppo anche in termini di vite umane: secondo alcune fonti l'evento nel suo complesso determinò circa 1000 famiglie senzatetto e causò, in provincia di Asti, 50 vittime.

La rete viaria e ferroviaria venne sconvolta, numerosi tratti furono completamente asportati.

Resumen

El evento que, en septiembre de 1948, afectó con particular intensidad las zonas de Langhe y Monferrato, causó graves consecuencias sea en cuanto a procesos de inestabilidad en la red hidrográfica, sea con relación a los procesos en las vertientes. De hecho, varios afluentes del Tanaro, el Belbo y el Sesia se inundaron, anegando los campos y los núcleos de población circunstantes, mientras que numerosos desequilibrios hidrogeológicos fueron registrados al sur del Po y en la alta Valsesia. Por desgracia, ambos fenómenos causaron graves consecuencias también en términos de vidas humanas: según algunas fuentes, el evento en general dejó sin techo a unas 1000 familias y causó, en provincia de Asti, 50 víctimas.

La red de carreteras y la red ferroviaria fueron devastadas, siendo completamente removidos numerosos tramos de las mismas.

Résumé

L'événement qui, en septembre 1948, frappa avec une intensité particulière les Langhe et le Montferrat entraîna de graves conséquences tant en termes de processus d'instabilité sur le réseau hydrographique qu'en ce qui concerne les processus sur les versants. En effet, différents affluents du Tanaro, du Belbo et de la Sesia sortirent de leur lit, inondant les campagnes et les zones habitées environnantes, tandis que de nombreuses catastrophes hydrogéologiques furent enregistrées au sud du Pô et dans haute vallée de la Sesia. Ces deux phénomènes entraînèrent des conséquences graves, également, malheureusement en termes de vies humaines : selon certaines sources, l'événement dans son ensemble mit environ 1000 familles à la rue et causa, dans la province d'Asti, la vie à 50 personnes.

Le réseau routier et ferroviaire fut bouleversé et de nombreuses portions de réseau furent emportées.

12.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento alluvionale del settembre 1948 colpì il Piemonte sud-occidentale, in particolare le Langhe e il Monferrato, e il bacino del Sesia.

12.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

12.2.1 ANALISI METEOROLOGICA E PLUVIOMETRICA

Le precipitazioni, nella quasi totalità sotto forma di pioggia (0 termico a circa 3.000 metri), iniziarono nella notte tra il 3 e il 4, raggiunsero

l'apice tra il 4 e il 5 per poi cessare il 6. I pochi dati a disposizione fanno pensare che nelle Langhe e nel Monferrato si sia trattato di piogge abbastanza modeste, in media 78 mm in 3 giorni, con un'intensità massima in 24 ore di 166 mm (stazione di Verduno); è tuttavia probabile che in alcuni punti non coperti dalle stazioni di misura le precipitazioni siano state intense vista la rilevanza dei danni causati tra Alba e Asti e lungo il Belbo.

Nel settore compreso tra Ivrea e il Sesia le piogge sono state abbondanti con un valore massimo di 280 mm in 24 h (stazione di Campertogno)

12.2.2 RILIEVI IDROMETRICI

Le portate nel bacino del Tanaro non furono estreme mentre in Val Sesia vennero superati i 3000 m³/s a Borgo Sesia; notevole anche la portata della Dora Baltea a Tavagnasco (1950 m³/s).

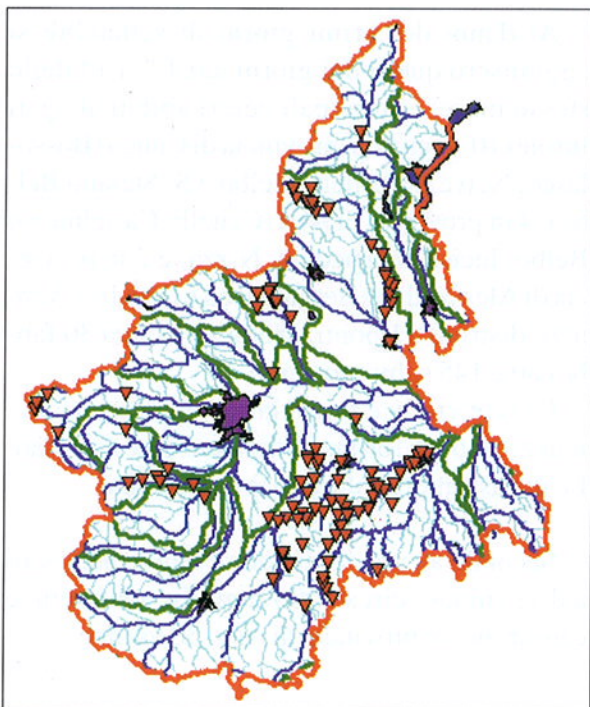


Fig. 12.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

12.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

12.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Sia lungo il Sesia che lungo i suoi affluenti transitarono piene di notevole portata; molte località nei tronchi intravallivi vennero colpite da fenomeni di trasporto in massa (Pedemonte, Ponte e San Nicolao furono travolte dalla piena del torrente Moud, Alagna e Campertogno furono inondate dal Sesia). In pianura il Sesia inondò aree estese coinvolgendo molti comuni rivieraschi da Romagnano a Vercelli; i centri abitati di Carpignano e Recetto furono invasi dalle acque con gravi danni agli edifici. Nel capoluogo il Ponte Vecchio venne lesionato e la zona di Campo di Marte allagata.

Nel Piemonte meridionale i danni più gravi si registrarono nei bacini del Tanaro e in particolare del Belbo. Nel fondovalle la violenta attività torrentizia del torrente Belbo causò allagamenti e alluvionamenti con detriti di grande pezzatura nei centri abitati di Rocchetta, Cossano, Santo Stefano, Canelli e Calamandrana; allo sbocco in pianura le esondazioni interessarono i centri di Nizza Monferrato, Incisa Scapaccino e Oviglio dove diverse rotte nell'argine eretto a protezione della parte bassa dell'abitato provocarono sommersioni dell'ordine di circa tre metri.

In provincia di Cuneo il giorno 4 i torrenti Cherasca e Talloria, affluenti del Tanaro, esondarono allagando il comune di Alba e il centro cittadino; il torrente Rea aumentò la propria sezione di deflusso investendo l'abitato di Dogliani e, alla confluenza con il Tanaro, il centro di Monchiero.

Asti fu inondata dal Tanaro e dal Bobore, tredici persone persero la vita; una parte di Alessandria venne allagata dalle acque di Tanaro e Bormida.

Nel Canavese la Dora straripa presso Ivrea a monte e valle della città alluvionando circa 5 km² di terreni coltivati; presso Villareggia una

lunata di erosione si accentua in sinistra estendendosi per circa 500 metri, fenomeni simili si verificarono anche nei territori di Saluggia e Moncrivello.

12.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Colate detritiche superficiali furono registrate nell'area a sud del Po, compresa tra il fianco meridionale del Monferrato e la fascia meridionale delle Langhe

Severi dissesti idrogeologici si registrarono anche in alta Valsesia, in provincia di Vercelli, lungo l'alveo del torrente Vogna e al piede del conoide allo sbocco nel fondovalle.

12.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRA- STRUTTURE

In Val Sesia i centri urbani colpiti riportarono gravi danni ad edifici, viabilità e infrastrutture, allo sbocco in pianura gli allagamenti compromisero i raccolti.

Nel Piemonte centro-meridionale le province di Cuneo, Asti e Alessandria furono sconvolte dall'evento alluvionale.

Nel comune di Alba, allagato, un centinaio di case risultò inagibile e alcune furono addirittura distrutte; subirono gravi danni le fabbriche situate nel fondovalle. La linea ferroviaria Alessandria-Alba venne interrotta in sei tratti. Lungo la strada Bosia-Lequio Berria crollano il ponte sul Rio Rostero e quello sul Belbo; cedette anche il ponte lungo la SS n. 29 e buona parte del rilevato in località Campetto nel comune di Borgomale. Il Tinel-

la, esondando, allagò alcune case della frazione Boglietto in comune di Castiglione Saluzzo.

In provincia di Asti i danni furono assai gravi; a Canelli in particolare le acque del Belbo invasero vaste aree in sinistra. A Nizza le acque del Belbo ruppero l'argine formato dal rilevato ferroviario a sud dell'abitato e quello di via Valle S. Giovanni, provocando allagamenti e distruggendo 8 fabbricati. A Incisa Scapaccino l'inondazione provocò il crollo di alcuni fabbricati. A Castelnuovo Belbo crollò il ponte di accesso alla stazione ferroviaria e venne danneggiato quello limitrofo di Incisa Scapaccino. Per il tratto compreso tra Canelli e Oviglio i danni indotti dal Torrente Belbo rappresentano il massimo storico per questo secolo.

In provincia di Alessandria per la piena congiunta del Belbo e del Tanaro vennero distrutti o danneggiati 10 fabbricati rurali e insabbiati circa 400 ha di terreni, con gravi danni anche alla viabilità comunale.

Ai danni dei primi giorni di settembre si aggiunsero quelli dei giorni dal 12 al 14 dello stesso mese; i principali centri abitati allagati furono 10, di cui 4 in provincia di Cuneo (Bosolasco, Neive, Rocchetta Belbo e S. Stefano Belbo), 4 in provincia di Asti (Canelli, Castelnuovo Belbo, Incisa Scapaccino, Nizza) e 2 in provincia di Alessandria (Bergamasco e Oviglio). Vennero distrutti 11 ponti, crollarono circa 30 fabbricati e 145 subirono danni.

La rete viaria e ferroviaria venne sconvolta, numerosi tratti furono completamente asportati. Le infrastrutture subirono ingenti danni.

Secondo alcune fonti i due eventi concorsero a determinare circa 1000 famiglie senzatetto e causarono, in provincia di Asti, 50 vittime.

13. EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1951

Sommario

L'evento del novembre 1951, come noto, provocò l'alluvione nel Polesine veneto. La situazione meteorologica che ha contribuito a determinare la straordinaria piena del Po è stata caratterizzata da un anticiclone di tipo atlantico seguito da uno di tipo africano. I due eventi meteorologici si sono presentati con manifestazioni distinte che hanno dato origine, nel bacino del Po, a piogge altrettanto distinte con massimi localizzati anch'essi separati nel tempo e nello spazio. La particolarità dell'evento è dovuta al fatto che, nel periodo considerato, la situazione meteorologica è stata tale che in tutta la regione che domina il corso del Po si sono avute precipitazioni improntate alla contemporanea estrinsecazione in tutta la zona.

Il Po, a valle della confluenza con il Ticino, superò tutte le altezze idrometriche, nonostante le numerose rotte arginali. Il primo corso d'acqua che dette un sostanziale contributo alla piena del Po fu il Sesia che con i suoi affluenti inondò vaste aree della pianura vercellese. Danni si registrarono in Val Sesia, in valle Cervo e Sessera, nelle valli ossolane sia per processi associati ai corsi d'acqua che per frane.

In provincia di Torino le piene della Stura di Lanzo, del Malone e dell'Orco causarono danni soprattutto in pianura, mentre nel bacino della Dora Baltea si segnarono esondazioni e alluvionamenti già a partire da Carema, fino alla confluenza in Po.

Anche il Piemonte meridionale fu coinvolto nell'evento alluvionale: numerose frane si innescarono lungo i rilievi collinari mentre Tanaro, Belbo e Scrivia esondarono in più punti.

Resumen

Como es sabido, el evento de noviembre de

1951 provocó el aluvión en el Polesine véneto. La situación meteorológica que contribuyó a causar la extraordinaria creciente del Po fue caracterizada por un anticiclón de tipo atlántico seguido por uno de tipo africano. Ambos eventos meteorológicos se presentaron con manifestaciones distintas que dieron origen, en la cuenca del Po, a lluvias igualmente distintas cuyos valores máximos también fueron localizados en puntos separados, sea en el tiempo que en el espacio. La particularidad del evento se debió al hecho de que la situación meteorológica en el período considerado fue tal, que en toda la región que domina el curso del Po se presentaron precipitaciones caracterizadas por la contemporánea manifestación en toda la zona.

Como consecuencia, numerosos fenómenos de inundación y de desequilibrio hidrogeológico se concentraron, sobre todo, a lo largo de los tributarios secundarios del nudo de Torino.

Los efectos del evento fueron notables, tanto con relación a los núcleos de población que a las infraestructuras. Hubo también algunas víctimas a causa del derrumbamiento de numerosas viviendas.

Résumé

L'événement de novembre 1951 est connu pour avoir provoqué l'inondation du Polesine dans le Veneto. La situation météorologique qui a contribué à la formation de l'exceptionnelle crue du Pô a été caractérisée par un anticyclone de type atlantique suivi par un anticyclone de type africain. Les deux événements météorologiques se sont présentés accompagnés de manifestations distinctes qui ont donné lieu, dans le bassin du Pô, à des précipitations tout aussi distinctes avec des maximales qui furent, elles aussi, localisées

de manière séparée dans le temps et dans l'espace. La particularité de cet événement est due au fait que, au cours de la période en question, la situation météorologique a été telle que dans la région dominée par le cours du Pô, les précipitations ont été caractérisées par leur simultanéité dans l'ensemble de la région.

Par conséquent, de nombreux phénomènes de débordements et de catastrophe hydrogéologique se concentrèrent surtout le long des affluents secondaires se croisant au niveau du nœud de Turin.

Les effets de cet événement furent notables, tant en ce qui concerne les zones habitées qu'en ce qui concerne les infrastructures. Il y eut également plusieurs victimes à cause de l'effondrement de nombreuses habitations.

13.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento del novembre 1951 colpì esattamente tutta la pianura padana e, con riferimento all'area piemontese, la zona del Piemonte centro-orientale (esondazioni interessarono tutti i corsi d'acqua principali dalla Stura di Lanzo al Sesia) e meridionale (Tanaro, Belbo e Scrivia in particolare).

13.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

13.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

Le precipitazioni rilevate nell'anno accusano eccessi nella quasi totalità delle stazioni considerate. Tra i mesi più piovosi ricade anche il mese di novembre, con percentuali di pioggia, sulle medie precedenti, anche considerevoli: nel mese di novembre infatti sono stati raggiunti valori dell'ordine del 300-400%.

Nei giorni 8 e 9 novembre una perturbazione

di origine atlantica ha provocato sulle regioni settentrionali della penisola italiana precipitazioni sparse, anche intense, a carattere continuo. Nei giorni 12 e 13 si è localizzata sul Piemonte un'accentuata depressione che, accompagnata da una perturbazione proveniente dall'Africa francese, ha provocato, principalmente sul Piemonte, la ripresa di piogge continue ed estese.

La situazione barometrica dei giorni precedenti la piena del Po è stata caratterizzata da un anticiclone di tipo atlantico seguito da uno di tipo africano, cioè dai due tipi classici ai quali sono connesse di norma notevoli precipitazioni nelle regioni settentrionali dell'Italia.

I due eventi meteorologici si sono presentati con manifestazioni distinte che hanno dato origine nel bacino del Po a piogge, altrettanto distinte, con massimi localizzati, anch'essi chiaramente separati nel tempo e nello spazio.

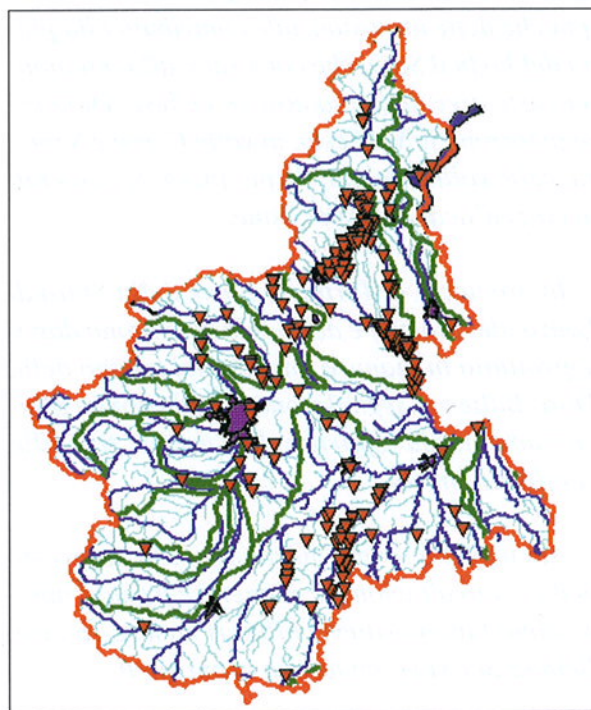


Fig. 13.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

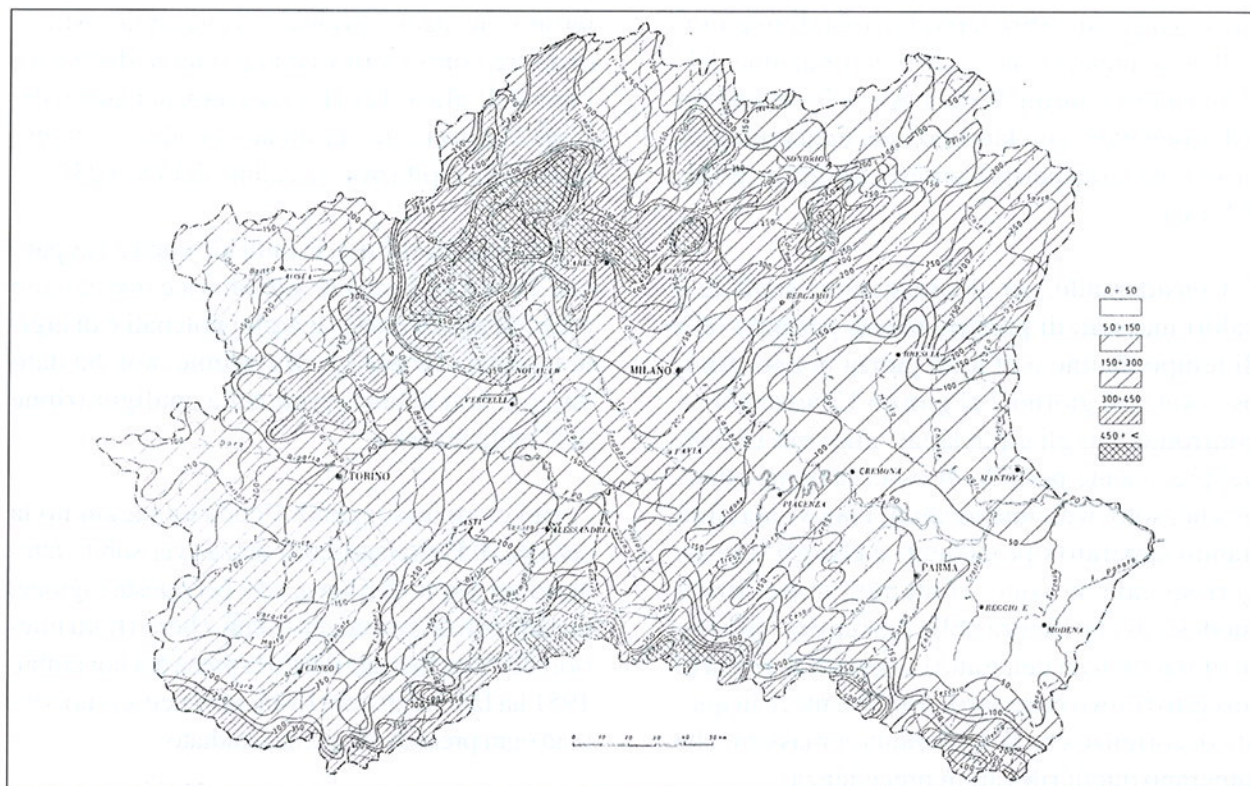


Fig. 13.2 Altezza di pioggia tra le ore 9,00 del giorno 7 e le ore 9,00 del giorno 13 novembre

Nel periodo di tempo considerato, la conformazione della situazione meteorologica è tale che in tutta la regione che domina il corso del Po si sono avute precipitazioni improntate alla contemporanea estrinsecazione in tutta la zona. Questo fatto, basilare nella formazione di piene notevoli nel Po, ha dato origine ad una simultaneità di eventi nei singoli bacini tributari le cui conseguenti escrescenze si sono presentate nell'asta fluviale recipiente in successione cronologica che ha portato ad una sempre maggiore accentuazione del colmo del Po.

L'esame dei totali di pioggia rilevati nei giorni che vanno dal 7 al 12 novembre pone in evidenza l'evoluzione che nel periodo ha subito l'evento pluviometrico in correlazione con la situazione meteorologica, ed in particolare che il dominio dell'anticiclone atlantico dei giorni 8 e 9 ha originato centri di maggiore piovosità nella

zona intermedia del Po, mentre le correnti di aria africana, calda e umida, hanno portato piogge più intense massimamente nella regione piemontese. I valori medesimi, anche se riferiti al complesso dei giorni considerati, non hanno raggiunto limiti notevoli, cioè l'evento pluviometrico nel suo insieme deve essere considerato di eccezione unicamente per quanto riguarda l'estensione della zona colpita e la persistenza.

I centri di maggiore precipitazione sono ubicati principalmente nelle Prealpi Lombarde e si estendono, raggiungendo i valori più elevati, nella contigua regione piemontese dove risulta interessato il gruppo orografico compreso tra il Ticino e la Dora Baltea.

La situazione che si venne a creare fu caratterizzata da una striscia con piogge superiori ai 20 mm che, dal crinale appenninico alle Prealpi del

Lago Maggiore attraverso la zona di pianura, collega i nuclei di maggior precipitazione dell'Appennino con quelli delle Alpi e la cui origine è da connettere con la situazione meteorologica provocata dalla perturbazione proveniente dall'Africa.

Considerando, per alcune stazioni studiate, i valori massimi di precipitazione per intervalli di tempo da uno a cinque giorni consecutivi, osservati dal giorno 7 al giorno 13 novembre a confronto con gli equivalenti massimi rilevati nel precedente periodo di osservazione, emerge che, solo in alcune località, i nuovi massimi hanno superato i precedenti e che gli eccessi corrispondenti sono contenuti entro limiti modesti, il che rientra nella norma dei fenomeni pluviometrici generatori di eventi di piena di un certo rilievo in quanto, solitamente, è in queste occorrenze che si presentano i massimi che superano quelli rilevati in precedenza.

Se si esaminano le precipitazioni avvenute nel periodo precedente l'evento considerato, risulta che esse si sono presentate estese e di un certo rilievo; ciò ha dato luogo a una fase preparatoria tale da portare alla quasi saturazione i territori interessati e che ha favorito il formarsi di escrescenze notevoli e di rapido decorso sui corsi d'acqua investiti.

13.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

Lo studio della conformazione dell'onda di piena lungo l'asta del Po da Casale Monferrato a Tolle evidenzia la progressiva trasformazione cui è andata soggetta l'onda di piena lungo l'asta del Po sia per azione degli apporti degli affluenti, di sinistra e di destra, sia per quella delle espansioni offerte dagli spazi golenali allagati nella sua fase ascendente.

Il corpo principale dell'onda a Casale Mon-

ferrato, ed ancora a Valenza, si presenta costituito da tre colmi definiti e nettamente distaccati l'uno dall'altro al quale fa seguito, nei giorni dal 21 al 25 novembre, un'onda secondaria originata dalle precipitazioni accadute dal 18 al 23.

Dall'esame dei diagrammi idrometrici appare con evidenza l'azione attenuatrice dovuta alle rotte, o tracimazioni, di argini golenali e di argini maestri che però, nell'insieme, non ha dato luogo a fatti determinanti nella configurazione dell'onda di piena.

Nel complesso quindi l'onda ha raggiunto la sezione di Pontelagoscuro senza aver subito attenuazioni degne di rilievo, ed è per questa ragione, in confronto ai precedenti eventi, che nei tratti inferiori dell'asta fluviale del Po la piena del novembre 1951 ha fatto registrare livelli idrometrici superiori ad ogni precedente evento studiato.

Alla formazione dei deflussi del Po in occasione dell'evento in esame hanno contribuito gli apporti di tutti gli affluenti, sia di sinistra, sia di destra.

Nel primo tratto, che convenzionalmente comprende la parte del bacino che va dalle origini alla confluenza del Ticino – cioè quello interessato dagli affluenti alpini e appenninici dal Sesia allo Scrivia – l'onda principale risulta costituita dalle due cuspidi più accentuate la cui origine risale alle manifestazioni pluviometriche dei giorni dall'8 al 10 e dall'11 al 13 novembre.

Dall'esame dei dati appare che le portate massime della piena del novembre 1951 sono state ovunque superiori a quelle osservate in precedenza. Si rileva in ogni caso che l'evento in esame nella maggior parte degli affluenti non ha raggiunto valori notevoli e che l'eccezionalità delle manifestazioni nel Po sono da ricercare nella contingente concomitanza dell'afflusso in questo delle acque dei tributari.

Tenuto conto che la nuova escrescenza dei giorni dal 21 al 25 si è presentata in Po quando la prima non si era ancora interamente esaurita ed i livelli non avevano raggiunto le condizioni iniziali, i volumi integrali dei deflussi relativi alle sezioni di misura sul Po sono stati valutati per il complesso delle due manifestazioni fino al raggiungimento di una situazione idrometrica identica a quella esistente nel fiume all'inizio della prima piena. Per lo stesso periodo sono stati valutati anche i volumi di afflusso meteorico.

L'alluvione fece registrare nella sezione del ponte del canale Cavour una portata massima al colmo di 150 m³/s.

13.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

13.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

La piena sul Po è stata causata da due eventi pluviometrici che si sono susseguiti nello spazio di alcuni giorni, separati da un breve intervallo. Con l'eccezione del Tanaro, gli affluenti maggiori non hanno presentato portate di eccezionale rilevanza. Numerosi fenomeni di esondazione interessarono il tronco di pianura del Sesia, gli affluenti del Tanaro e i tributari secondari del territorio torinese.

La piena del Sesia produsse i maggiori danni in pianura dove alluvionò vaste aree agricole del Vercellese, in particolare in corrispondenza della confluenza con il Po l'abitato di Motta dei Conti venne invaso dalle acque così come gran parte dei territori tra Caresana e Terranova. Nella parte alta del bacino danni dovuti a una violenta attività torrentizia vennero segnalati lungo la rete idrografica minore in particolare in Val Sessera e in Val Mastallone (fenomeni di trasporto solido in massa colpirono gli abitati di Cravagliana e Barattina).

Nel Piemonte meridionale le principali esondazioni si verificarono nel bacino del Belbo (allagamento di Canelli, Incisa Scapaccino, Bergama-

sco e Oviglio, alluvionamento di Nizza Monferrato per esondazione del Belbo e del rio Nizza); nel solo tratto cuneese il fondovalle principale subì erosioni spondali su un'area complessiva di oltre 0.17 km². In territorio di S. Stefano Belbo l'area alluvionata venne stimata in 25 ha.

Nel bacino del Bormida esondarono il fiume omonimo, i torrenti Uzzone e Tatorba; numerosi tributari minori disalvearono e provocarono consistenti erosioni spondali (circa 8 ha alluvionati o asportati).

In provincia di Cuneo vasti allagamenti colpirono il territorio di Caramagna Piemonte; nell'Astigiano il torrente Tinella esondò su un'area di 200 ha in territorio comunale di Calosso

Nel Canavese la Dora Baltea esondò allo sbocco in pianura alluvionando in destra i territori di Vische, Caluso e Strambino e in sinistra i comuni di Vestigne e Borgomasino provocando gravi danni ai terreni coltivati.

A Tavagnasco l'ingente trasporto solido operato da un torrentello laterale causò la formazione di un conoide di 220.000 m³ allo sbocco in pianura con alluvionamento di 200 metri della linea ferroviaria

Nel Piemonte Occidentale le piene di Pellice e Chisone provocarono alluvionamenti diffusi interessando i comuni di Luserna, Bricherasio, Villafranca e Garzigliana.

Nel territorio Torinese fenomeni erosivi e alluvionamenti torrentizi interessarono i bacini di Chisola (Cumiana), Sangone (Giaveno e Rivalta) e Malone (Rivarossa).

Nel bacino del torrente Banna viene allagata buona parte del territorio comunale di Poirino, diverse rotte nell'arginatura causano l'allagamento dell'intero circondario di Santena.

CORSO D'ACQUA E SEZIONE DI MISURA	Bacino tributario	Portata al colmo della piena del nov. 1951			Portata massima rilevata nel periodo precedente			
		m ³ /s	l/s	data	periodo	m ³ /s	l/s	data
SEZIONI DEL PO								
Meirano	4.885	1.270	260.0	12-XI	1927-1950	2.230	456.5	4-V-1949
Casale Monferrato	13.940	[3.740]	[268.3]	12-XI	1931-1941	2.640	189.4	25-VI-1949
Becca	36.770	11.250	306.0	13-XI	1948-1950	6.040	164.3	6-V-1949
Piacenza	42.030	12.800	304.5	13-XI	1924-1950	11.600	276.0	18-V-1926
Boretto	55.183	12.100	219.3	14-XI	1942-1950	4.480	81.2	7-V-1949
Borgoforte	62.450	11.800	189.0	14-XI	1924-1950	10.260	164.3	3-VI-1917
Ostiglia	67.900	[11.260]	[165.8]	14-XI	1924-1941	10.200	150.2	4-VI-1917
Pontelagoscuro	70.091	10.300	147.0	14-XI	1918-1950	8.900	127.0	4-VI-1917
SEZIONI DEGLI AFFLUENTI								
Oglio a Capriolo	1.842	297	161.2	9-XI	1933-1950	324	175.9	21-IX-1937
Chiese a Gavardo	934	450	481.8	8-XI	1934-1950	533	570.7	27-VIII-34
Adda a Fuentes	2.598	421	162.0	12-XI	1921-1950	1.190	458.0	22-VIII-11
Brembo a P.te Briolo	765	877	1146.4	8-XI	1940-1950	866	1132.0	6-X-1937
Serio a Ponte Cene	455	245	538.5	8-XI	1940-1950	208	457.1	6-XI-1942
Ticino a Bellinzona	1.515	620	409.2	11-XI	1921-1950	1.500	990.1	25-IX-1927
Toce a Candoglia	1.532	1.410	920.4	11-XI	1933-1950	1.930	1259.8	4-IX-1948
Dora Baltea ad Aosta	1.840	71	38.6	11-XI	1935-1943 1948-1950	523	284.2	4-IX-1948
Dora B. a Tavagnasco	3.313	714	215.5	11-XI	1925-1950	1.950	588.6	4-IX-1948
Tanaro a Nucetto	375	780	2080.0	10-XI	1933-1944 1947-1950	980	2613.3	29-IX-1941
Tanaro a Farigliano	1.522	1.000	657.0	11-XI	1942-1944 e 1950	1.380	906.7	4-IX-1948
Bormida a Cassine	1.483	1.320	890.1	10-XI	1947-1950	790	532.7	4-IX-1948
Tan. a Montecastello	7.985	3.170	397.0	11-XI	1923-1950	3.000	375.7	13-VIII-35
Borbera a Baracche	202	690	3415.8	8-XI	1938-1943 e 1950	532	2633.7	17-XI-1940
Trebbia a Valsigiara	226	785	3473.5	8-XI	1930-1943 1947-1950	1.400	6194.7	17-XI-1940
Secchia a P. Bacchello	1.292	492	380.8	12-XI	1923-1943 1948-1950	637	493.0	30-V-1939
Panaro a Bomporto	1.036	[497]	[479.7]	12-XI	1923-1945	646	623.6	26-X-1940

Fig. 13.3 Portata massima in alcune stazioni idrometriche del Po e dei principali affluenti

13.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Nelle Langhe e nel Monferrato diffusi fenomeni di colate detritiche superficiali vennero innescati dalle precipitazioni del novembre

1951. Dissesti idrogeologici si manifestarono a Cerreto Langhe, Bosia (dove il Belbo e il Rio Berria formarono un deposito alluvionale di 900 m³ in località Campetto), Castino (con frana-menti diffusi nelle frazioni di S. Evasio, Bricco, Porrino, Perletto, S. Elena), Rocchetta Belbo

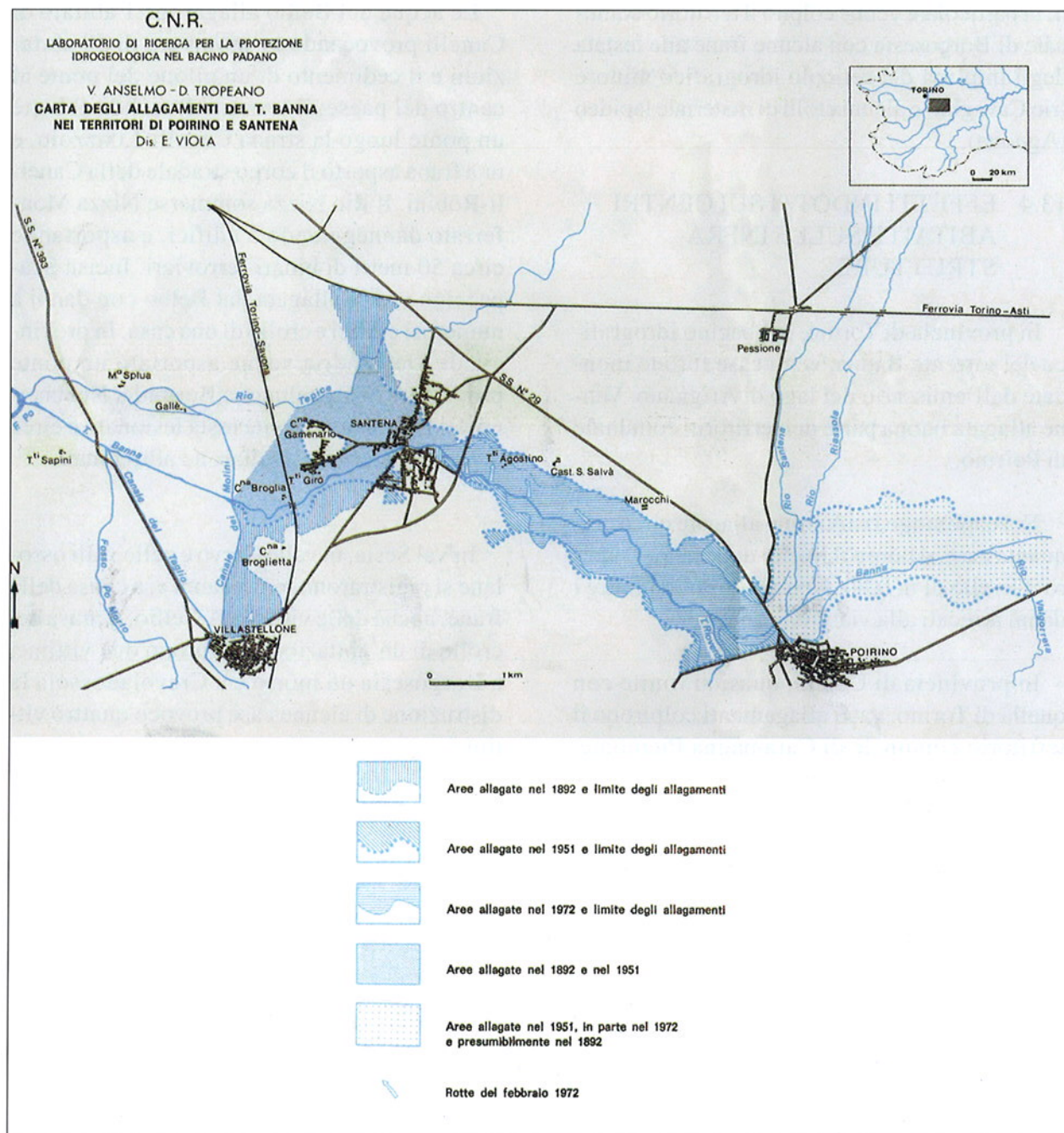


Fig. 13.4 Carta degli allagamenti del T. Banna nei territori di Poirino e Santena e relativa legenda

(numerose piccole frane), Cossano Belbo (non meno di 7 ha asportati, diffusi franamenti), Camo (pericolose erosioni alla base dei versanti, due frane di circa 500 m³), Trezzo Tinella (una ventina di franamenti).

Anche la Val Sesia fu interessata da franamenti; in particolare venne colpito il territorio comunale di Borgosesia con alcune frane alla testata degli impluvi del reticolo idrografico minore (rio Cavaglia) e alcuni crolli di materiale lapideo (Agnona).

13.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

In provincia di Torino, nel bacino idrografico del torrente Banna, venti case furono inondate dall'emissario del lago di Arignano. Venne allagata buona parte del territorio comunale di Poirino.

Nel capoluogo risultarono allagate circa cinquanta case, e talora il livello delle acque superò il livello di m 0,80. Notevoli furono inoltre i danni arrecati alla viabilità comunale.

In provincia di Cuneo, quasi al limite con quella di Torino, vasti allagamenti colpirono il territorio comunale di Caramagna Piemonte.

Nell'abitato di S. Stefano Belbo un movimento franoso investì l'ospedale provocando due vittime; venne asportato un tratto della strada per la stazione e un tratto di acquedotto, con lesioni ad edifici.

Le acque del Belbo allagarono l'abitato di Canelli provocando lo sgombero di 50 abitazioni e il cedimento di un pilone del ponte al centro del paese; il torrente Rocchea abbattè un ponte lungo la strada Canelli-Loazzolo, e una frana asportò il corpo stradale della Canello-Robini. Il Rio Nizza sommerse Nizza Monferrato danneggiando 5 edifici, e asportando circa 50 metri di binari ferroviari. Incisa Scapaccino venne allagata dal Belbo con danni a numerosi edifici e crollo di una casa. In provincia di Alessandria venne asportato un ponte provvisorio a Castelnuovo Bormida. Nel bacino del Bormida un ponte resta lesionato e circa 2.700 ha di terreno risultarono alluvionati.

In Val Sesia, in valle Cervo e nelle valli ossolane si registrarono molti danni e, a causa delle frane, anche delle vittime. A Cellio, a causa del crollo di un'abitazione, vi furono due vittime, a Borgosesia un morto e a Crevoladossola la distruzione di alcune case provocò quattro vittime.

14. EVENTO ALLUVIONALE DEL 12-15 GIUGNO DEL 1957

Sommario

Dalla metà del maggio 1957 si sono avuti, quasi quotidianamente, piogge e temporali, con epicentro in alcuni settori lungo il confine con la Francia e la Svizzera (estremità settentrionale delle Alpi Marittime, zona di crinale delle Cozie, parte meridionale delle Graie e settore centro-orientale del M. Rosa). L'evento ebbe la fase culminante nei giorni 13 e 14, quando già il terreno era ad un elevato grado di imbibizione; il concomitante aumento della temperatura contribuì inoltre, sia pure in misura diversa da luogo a luogo, ad incrementare i deflussi, attraverso la fusione di coltri nevose ancora abbastanza estese.

I maggiori danni si ebbero nei bacini montani delle province di Cuneo, Torino ed Aosta. Le valli più duramente colpite furono quelle della Dora Riparia, Stura di Demonte, Maira, Varaita e Dora Baltea; interi paesi vennero invasi dalle acque e da detriti alluvionali e diverse località rimasero isolate per più giorni. I fenomeni di dissesto più frequenti furono le frane e l'erosione sulle sponde; non molte le case danneggiate o distrutte, ma innumerevoli i ponti, le passerelle, i tratti di strada demoliti. Nei tratti di pianura dei corsi d'acqua i danni prodotti dalla piena riguardarono per lo più il settore agricolo, le opere di difesa idraulica ed alcuni ponti anche di notevole importanza. Altrettanto limitati, ma per motivi diversi, i danni prodotti nelle valli del Sesia e del Toce.

Resumen

A partir de la mitad de mayo de 1957 hubo, casi cotidianamente, lluvias y temporales con epicentro en algunos sectores a lo largo del confín con Francia y Suiza (extre-

mo septentrional de los Alpes Marítimos, zona de cumbres de la región alpina de Cozie, parte meridional de la región alpina de Graie y sector centro-oriental de la región alpina de M. Rosa). El evento tuvo su fase culminante en los días 13 y 14, cuando el terreno se encontraba ya altamente embebido; el concomitante aumento de la temperatura también contribuyó, aunque en medida diversa de un lugar a otro, a aumentar los flujos mediante la fusión de capas nevosas aún bastante amplias.

Los mayores daños se presentaron en las cuencas montanas de las provincias de Cuneo, Torino y Aosta. Los valles más duramente afectados fueron los de Dora Riparia, Stura di Demonte, Maira, Varaita y Dora Baltea; enteros pueblos fueron invadidos por las aguas y por detritos aluviales y diversas localidades permanecieron aisladas durante varios días. Los fenómenos de desequilibrio más frecuentes fueron los desprendimientos y la erosión en los márgenes; no fueron muchas las casas dañadas o destruidas, pero fueron innumerables los puentes, las pasarelas y los tramos de carretera demolidos. En los tramos de llanura de los cursos de agua, los daños causados por la creciente afectaron principalmente el sector agrícola, las obras de defensa hidráulica y algunos puentes de notable importancia. Igualmente limitados, aunque por motivos diversos, fueron los daños producidos en los valles del Sesia y el Toce.

Résumé

Depuis la moitié du mois de mai 1957, il y eut presque tous les jours des pluies et des orages avec pour épïcèntre quelques secteurs le long de la frontière avec la France et la

Suisse (extrémité septentrionale des Alpes Maritimes, zone de crête des Alpes Cottiennes, partie méridionale des Grées et secteur centre-oriental du Mont Rose). L'événement connu son point culminant les 13 et 14, lorsque le terrain était déjà fortement imbibé; l'augmentation concomitante de la température contribua de plus, dans une mesure différente d'un endroit sur l'autre, à augmenter les débits, à cause de la fonte de manteaux neigeux encore assez étendus.

Les dégâts principaux furent constatés dans les bassins montagneux des provinces de Cuneo, Turin et Aoste. Les vallées les plus sévèrement frappées furent celles des rivières Dora Riparia, Stura di Demonte, Maira, Varaita et Dora Baltea; des villages entiers furent envahis par les eaux et des débris alluvionnaires, et différentes localités demeurèrent isolées pendant plusieurs jours. Les phénomènes catastrophes les plus fréquents furent les éboulements et l'érosion des rives; les habitations endommagées ou détruites ne furent pas nombreuses mais les ponts, passerelles et portions de route démolis furent innombrables. Dans les zones de plaine des cours d'eau, les dégâts causés par la crue concernèrent essentiellement le secteur agricole, les ouvrages de défense hydraulique et quelques ponts également d'importance notable. Egaleme nt limités, mais pour des raisons différentes, furent les dégâts produits dans les vallées de la Sesia et du Toce.

14.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'evento alluvionale del giugno 1957 colpì soprattutto l'area compresa tra la Dora Baltea e la valle Gesso; i danni maggiori si ebbero nei bacini montani delle province di Cuneo e

Torino. Per le valli Susa, Stura di Demonte, Maira e Varaita, quest'episodio rappresenta a tutt'oggi a più di quarant'anni di distanza il più grave verificatosi in questo secolo.

14.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

14.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

Dalla metà del maggio 1957 si erano avuti, quasi quotidianamente, piogge e temporali. La perturbazione andò evolvendo addensandosi in nuclei più attivi, con epicentro persistente in alcuni settori lungo il confine con la Francia e la Svizzera (estremità settentrionale delle Alpi Marittime, zona di crinale delle Cozie, parte meridionale delle Graie e settore centro-orientale del M. Rosa).

Nei bacini dell'arco alpino occidentale, dalla Dora Baltea all'alto Tanaro, le precipitazioni, nei cinque giorni dall'11 al 15 giugno, superarono di

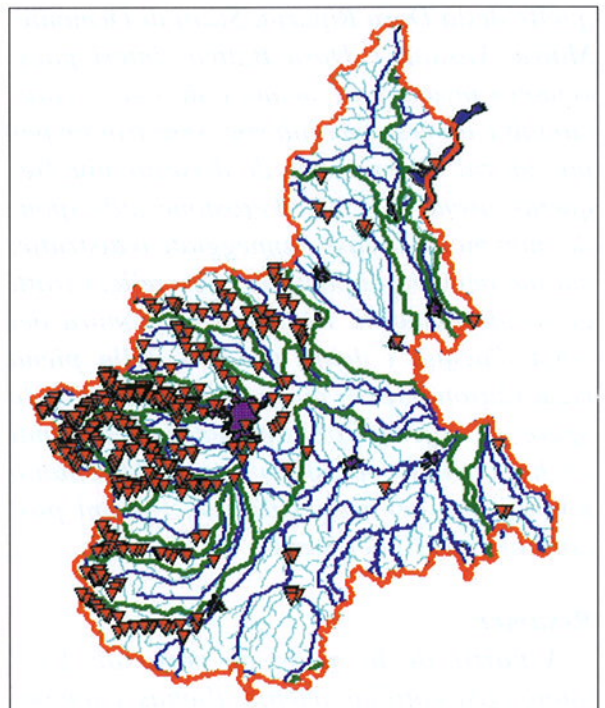


Fig. 14.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

Tab. 14.1 Dati pubblicati sugli "Annali Idrologici" e nel volume "Precipitazioni medie per il trentennio 1921-'50" del Servizio Idrografico dello Stato

Stazioni	Pioggia dall'11 al 15 giugno 1957 (mm)		Precipitazioni medie di giugno nel periodo 1921-50 (mm)
	*		
Rhêmes N.D. (Dora Baltea)	152	(57)	62
Valsavaranche (Dora Baltea)	133		58
Aosta (Dora Baltea)	123,5	(39)	38
Champoluc (Dora Baltea)	199	(73)	66
Gressoney St. Jean (Dora Baltea)	228	(95)	92
Ceresole Reale (Orco)	329,2	(94,4)	88
Forno Alpi Graie (Stura di Lanzo)	329	(119)	92
Balme (Stura di Lanzo)	374	(145)	90
Usseglio (Stura di Lanzo)	267	(107,6)	103
Susa (Dora Riparia)	244	(107)	54
Thures (Dora Riparia)	219,4	(126)	57
Cesana (Dora Riparia)	128	(70)	57
Ulzio (Doria Riparia)	134	(70)	43
Pragelato (Chisone)	211	(91,2)	60
Fenestrelle (Chisone)	182	(85)	74
Chianale (Varaita)	207	(105)	65
Acceglio (Maira)	186	(90,8)	66
Pietraporzio (Stura Demonte)	224	(115,8)	61
Vinadio (Stura Demonte)	204		69
Terme Valdieri (Gesso)	393	(284)	100

* (I numeri tra parentesi indicano le altezze massime di pioggia caduta in 24 ore)

2-4 volte i valori medi dell'intero mese di giugno (cfr. Tab. 14.1; i numeri tra parentesi indicano le altezze massime di pioggia caduta in 24 ore).

L'evento pluviometrico ebbe la fase culminante nei giorni 13 e 14, quando già il terreno era ad un elevato grado di imbibizione; il concomitante aumento della temperatura contribuì inoltre, sia pure in misura diversa da luogo a luogo, ad incrementare i deflussi, attraverso la fusione di coltri nevose ancora abbastanza estese⁽¹⁾.

(1) I dati sul manto nevoso sono piuttosto scarsi: al 31 maggio, secondo le osservazioni dell'Ufficio Idrografico, si avevano 60 cm al Lago Goillet (q. 2.526) e 116 cm al Lago Gabiet (q. 2.340), entrambi nel bacino della Dora Baltea. Al Lago della Rossa (q. 2.716), nella Stura di Lanzo, a fine maggio permanevano 145 cm di neve. In base a dati di alcune stazioni del Corpo forestale, una discreta copertura nevosa persisteva sopra i 2.000 metri,

Il confronto quindi tra la distribuzione dei danni e la cartina delle isoiete che, pur significativo nell'insieme, può, in taluni casi, non dare sufficiente spiegazione dei fenomeni accaduti.

14.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

I valori delle portate esprimono più fedelmente le dimensioni dell'evento, se si tiene conto che

nella prima quindicina di giugno, anche nell'alta Val di Susa (Thures) e nelle Alpi Marittime. Secondo caute valutazioni di ricercatori francesi (M. Pardé e A. Poggi), che studiarono il medesimo evento di piena nei vicini territori oltre confine, il contributo medio giornaliero in acqua per fusione della neve, nel periodo dal 12 al 15 giugno, fu verosimilmente di circa 40 mm.

molti corsi d'acqua fecero registrare quantità di deflussi mai prima raggiunte, come risulta dal seguente elenco ricavato dalle pubblicazioni ufficiali dell'Ufficio idrografico del Po (il numero tra parentesi, accanto al toponimo della sezione di misura, indica gli anni di osservazione):

- Dora Baltea ad Aosta (20)-630 m³/sec;
- Evançon (Dora Baltea) a Champoluc (11)-81 m³/sec;
- Dora Riparia ad Ulzio (29)-300 m³/sec;
- Dora Riparia a St. Antonino (26)-200 m³/sec ⁽²⁾;
- Varaita a Rore (7)-350 m³/sec;
- Stura di Demonte a Gaiola (12)-44 m³/sec;

- Gesso della Valletta a S. Lorenzo (Stura di Demonte) (5)-225 m³/sec;
- Gesso di Entraque (Stura di Demonte) a Entraque (8)-270 m³/sec.

Nella serie delle portate in decrescenza, i deflussi della Dora Baltea a Tavagnasco (35)-1310 m³/sec, si collocano rispettivamente al secondo e terzo posto.

14.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

14.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA E DI INSTABILITÀ SUI VERSANTI

Dal punto di vista fenomenologico, i caratteri e la dinamica dei dissesti furono influenzati in misura determinante, oltre che dalla quantità delle acque meteoriche e di fusione, anche dalla presenza di potenti ed estese coltri di materiali incoe-

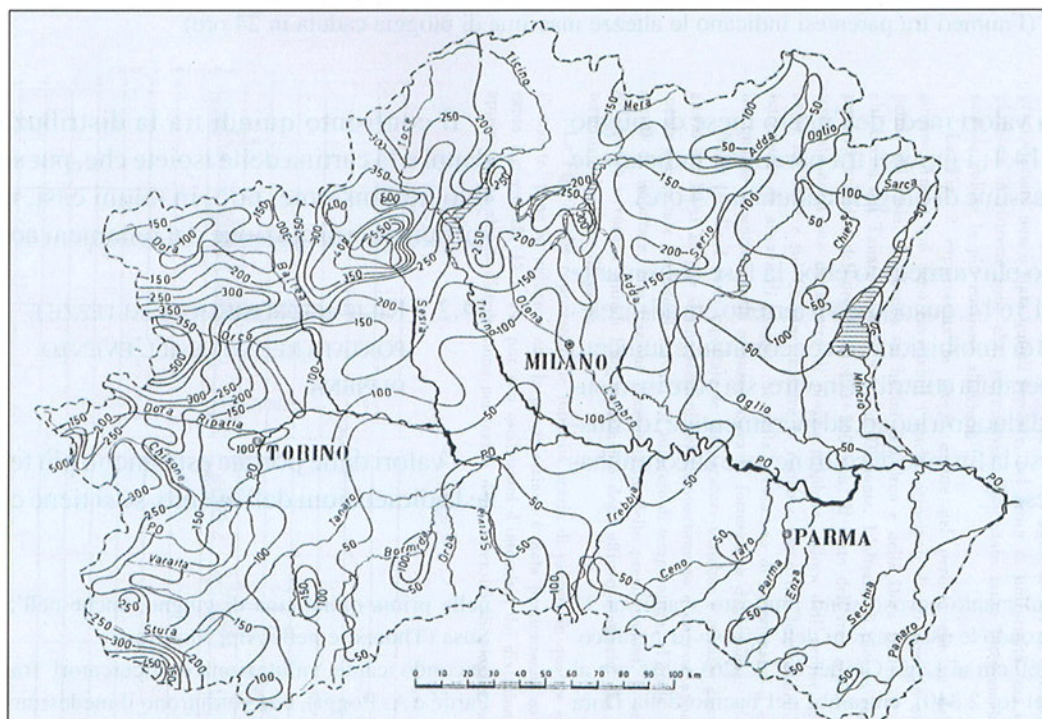


Fig. 14.2 Carta delle isoiete del periodo 7-18 giugno 1957

(2) La Dora Riparia uscì abbondantemente dall'alveo a monte S. Antonino.

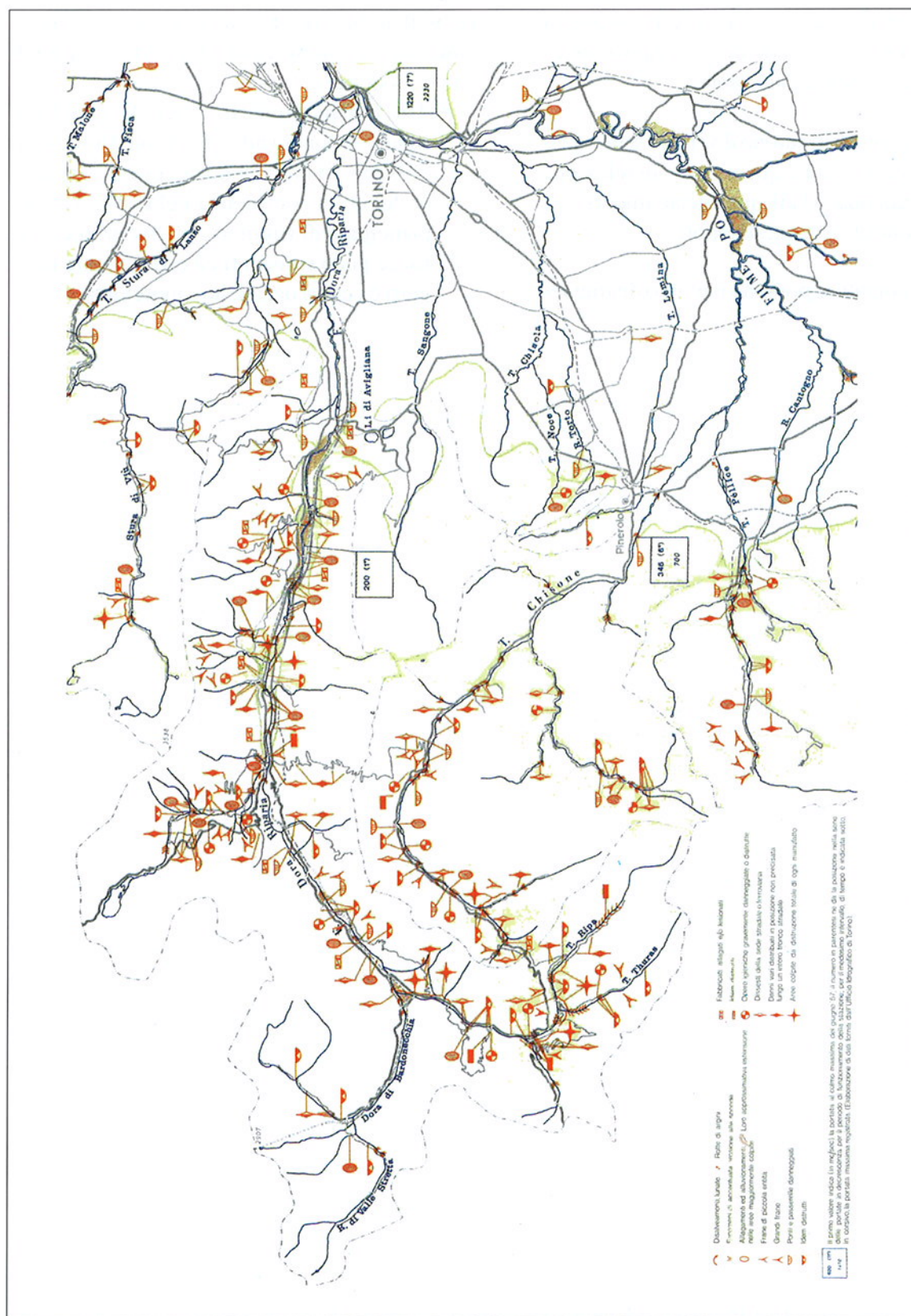


Fig. 14.3 Carta dei danni provocati dall'evento alluvionale del giugno 1957 nei bacini di Dora Riparia, Pellice e Chisone

renti morenici e detritici, dalla natura litologica del sottosuolo e dal grado di "predisposizione" topomorfica delle località colpite.

Gli effetti prodotti furono diversi in senso qualitativo e spesso anche quantitativo in relazione alla concomitanza od alla prevalente importanza dell'uno o dell'altro di questi fattori.

Sinteticamente si possono pertanto distingue-

re, nell'ambito dei bacini montani, tre tipi di situazioni, in significativo rapporto col tipo di danni prodotti.

- **Alti bacini montani:** piccole conche o ripiani di fondovalle, di origine fluvio-glaciale, aperti corrispondentemente, o poco a valle, della confluenza nel corso d'acqua principale di tributari con bacini incisi in rocce poco resistenti ed estesamente ricoperti da coltri detritiche e moreniche.

SEZIONI	Piena giugno 1957				Massimo livello raggiunto in precedenza		Differenze
	Massimo livello idrometrico m	Quota sul mare m	Giorno	Ora	Livello m	Anno	
PO della DONZELLA							
Molo Farsetti	5.46	5.05	19	18	—	—	—
AFFLUENTI							
Sesia a Vercelli	4.00	121.70	13	4	6.40	1934	+ 2.40
Dora Baltea ad Aosta	2.72	555.34	14	15	2.48	1948	+ 0.24
Evançon a Champoluc	2.00	1352.00	14	11	1.28	1948	+ 0.72
Ayasce a Champoreher	2.00	1422.00	14	6	1.50	1944	+ 0.50
Lys a Gressoney St. Jean	1.53	1398.53	14	10	1.49	1948	+ 0.04
Dora Baltea a Tavagnasco	3.34	266.37	14	19	4.20	1948	+ 0.86
Orco a Pont Canavese	4.20	434.20	14	11	5.70	1947	+ 1.50
Stura di Lanzo a Lanzo	2.90	449.76	16	11	4.20	1947	+ 1.30
Dora Riparia ad Oulx	3.00	1075.94	14	1	1.80	1948	+ 1.20
Dora Riparia a S. Antonino	1.50 ⁽²⁾	386.06	14	5	1.38	1947	+ 0.12
Chisone a Souchères Basses	2.40	1462.40	14	9	1.30	1955	+ 1.10
Chisone a S. Martino	1.60 ⁽¹⁾	401.60	14	3	3.65	1947	—
Varaita a Rore	4.00 ⁽²⁾	874.00	14	9	2.00	1930	+ 2.00
Grana a Monterosso	1.76	711.76	14	13	3.18	1949	+ 1.42
Tanaro a Nucetto	2.18	446.30	13	23	4.67	1941	+ 2.49
Tanaro a Farigliano	3.06	238.06	13	24	6.00	1951	+ 2.94
Stura di Demonte a Gaiola	3.80 ⁽²⁾	647.76	14	21,30	1.65	1936	+ 2.15
Gesso della Valletta a S. Lorenzo	3.10 ⁽²⁾	383.10	13	18	2.00	1956	+ 1.10
Gesso di Entraque ad Entraque	3.30 ⁽²⁾	823.30	13	17	2.15	1956	+ 1.15
Tanaro a Montereale	4.86	84.32	15	12	7.74	1951	+ 2.88
Ticino a Bellinzona	4.80	222.80	11	8	6.60	1951	+ 1.80
	5.02	223.11	24	16,55	—	—	+ 1.58
Lago Maggiore a Sesto Calende	2.74	195.61	25	10	6.94	1868	+ 4.20
Ticino a Conca Miorina	3.75	—	25	8	—	—	—
Adda a Fuentes	2.42	200.44	11	15,30	4.42	1911	+ 2.00
	3.14	201.16	25	1,30	—	—	+ 1.28
Adda a Lavello	3.02	—	14	12,30	3.61	1951	+ 0.59
	3.44	—	26	3	—	—	+ 0.17
Adda a Pizzighettone	2.02	42.53	17	6	4.73	1882	+ 2.71
	2.23	42.74	26	11	—	—	+ 2.50
Oglio a Capriolo	1.77	—	17-18	20-5	2.42	1951	+ 0.65
	1.77	—	25	17	—	—	—
Chiese a Gavardo	1.01	—	25	13-24	3.35	1954	+ 2.34
Mincio a Peschiera	1.01	(non ha risentito piena)			2.17	1879	+ 1.16

Fig. 14.4 Massimi livelli idrometrici raggiunti dal fiume Po e suoi affluenti

L'"energia" del rilievo immediatamente circostante, in relazione alla quota della località colpita, può essere indifferentemente elevata o bassa; la perdita di pendenza nella curva di fondo dei torrenti, anche se moderata, fa di questi luoghi, sotto l'azione di eventi di piena anche non del tutto eccezionali, la sede di abbondante deposito alluvionale per lo più grossolano, convogliato, in buona parte, dal corso d'acqua tributario.

Quasi sempre la situazione è aggravata dalla facilità con cui, nell'alveo, si creano temporanei sbarramenti per frana di materiali dai versanti o per ostruzione di ponti di luce insufficiente, determinando pericolose pulsazioni ed esaltazioni dell'onda di piena.

Per gli effetti subiti, possono rientrare in questo tipo anche le zone abitate poste nell'area d'influenza di sviluppate conoidi alluvionali, alimentate da tributari ad elevatissimo trasporto solido. Vistosi fenomeni d'inghiaamento ed anche di erosione provocarono ingenti danni a case, strade e colture: particolarmente gravi quelli subiti dai paesi di Usseglio, in Valle Stura di Viù, di Chianocco, Bruzolo ed Ulzio in Val di Susa, di Bersezio e Preinardo in Valle Stura di Demonte. Gli abitati di Usseglio e Bersezio furono danneggiati anche ad opera del corso d'acqua principale.

- **Alti e medi bacini montani, con valli per lo più molto strette e versanti notevolmente acclivi;** "energia" del rilievo elevata, litologia costituita da rocce cristalline in genere ben resistenti; relativamente più localizzati e limitati i terreni quaternari morenici e detritici, spesso tuttavia in posizione pericolosamente incombente sul fondo-valle.
- **Medi e bassi bacini montani caratterizzati da ampie vallate di modellamento glaciale, con**

tributari anche importanti, per lo più raccordati al corso d'acqua principale attraverso sviluppati conoidi di deiezione. I larghi fondovalle sono occupati da depositi alluvionali e fluvio-glaciali di variabile granulometria. Sui versanti ripidi affiorano rocce cristalline di vario tipo, ben levigate dai ghiacciai, generalmente in condizioni di buona stabilità; i terreni morenici e detritici occupano le zone di minore acclività, di norma in posizioni non pericolosamente incombenti sul fondo valle. I danni furono in gran parte prodotti dai notevoli volumi di acqua in movimento; si verificarono soprattutto inondazioni ed erosioni alle sponde e localmente apporti detritici convogliati in buona parte dagli affluenti.

14.3.2 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

I maggiori danni si ebbero nei bacini montani delle province di Cuneo, Torino ed Aosta. Le valli più duramente colpite furono nell'ordine, quelle della Dora Riparia, Stura di Demonte, Maira, Varaita e Dora Baltea; interi paesi vennero invasi dalle acque e da detriti alluvionali e diverse località rimasero isolate per più giorni.

I contigui territori alpini della Francia e della Svizzera subirono le medesime vicissitudini: si verificarono piene disastrose nelle alte vallate della Tinée e dell'Ubaye (al di là dello spartiacque con le valli Maira e Stura di Demonte), negli alti bacini tributari della Durance e dell'Arc, che prendono sviluppo dal crinale di separazione con la valle della Dora Riparia e nell'alto corso del fiume Isère (a SW delle valli aostane meridionali); in Svizzera venne soprattutto interessata la valle di Zermatt. In particolare nei centri degli alti bacini montani si ebbe:

- ad Argentera: subito a monte del paese un ponticello demolito ha funzionato da sbarramento:

- a Pietraporzio e zone di Pianche: ostruzione del ponte sulla Stura;
- ad Acceglio: il Miaira, colmo di detriti convogliati dal Mollasco, invase ed alluvionò buona parte del paese;
- a Borgata Sestriere: Il Chisonetto ha invaso il paese per deviazione imposta dall'apporto solido del Torr. Crous;
- a Bousson di Cesana: ostruzioni di tutti i ponti nel paese, sia sul Thuras che sul Ripa.

Nelle valli di Gressoney, Rhêmes e Savaranche (Bacino della Dora Baltea), nella valle dell'Orco, nelle valli di Stura d'Ala e Valgrande (bacino della Stura di Lanzo), nella media valle Maira, nel vallone del Torrente S. Anna, tributario della Stura di Demonte ed anche in alcuni tratti del bacino di quest'ultimo corso d'acqua, a monte di Pianche si sono verificati danni soprattutto alle opere viarie, diffusi un po' ovunque alla base dei versanti e lungo gli alvei. I fenomeni di dissesto più frequenti furono le frane e l'erosione sulle sponde, nell'alveo del corso d'acqua principale; non molte le case danneggiate o distrutte, ma innumerevoli i ponti, le passerelle, i tratti di strada demoliti. Parte delle valli rimasero isolate per più giorni.

Nella Valle d'Aosta, nei tratti da Gressan a Châtillon ed a valle di Montjovet, nella Valle di Susa, tra Susa ed Avigliana, ma anche nella parte inferiore della Val Pellice e nella Valle Stura di Demonte (pia-

na di Vinadio e dintorni di Demonte) apporti detritici convogliati in buona parte dagli affluenti hanno interessato ponti, strade, linee ferroviarie, edifici e colture posti in prossimità o entro i limiti dell'alveo di massima piena dei corsi d'acqua.

Nei tratti di pianura dei corsi d'acqua (dalla Dora Baltea alla Stura di Demonte) i danni prodotti dalla piena riguardarono per lo più il settore agricolo, le opere di difesa idraulica ed alcuni ponti anche di notevole importanza (ponte di Robassomero sulla Stura di Lanzo, ponte dell'autostrada Torino-Milano sulla Dora Baltea).

Pur sotto precipitazioni parecchio inferiori, non rimasero indenni alcune zone collinari delle Langhe e del Monferrato, già più diffusamente colpite da un evento alluvionale verificatosi tra il 10 e il 13 aprile 1957. La "fragile" costituzione litologica di questi territori (argilliti, marne, gessi, sabbie, arenarie e conglomerati) facilitò l'innescare di un certo numero di dissesti soprattutto lungo la rete stradale.

Altrettanto limitati, ma per motivi diversi, i danni prodotti nelle valli del Sesia e del Toce. Questi due bacini (quasi tutto il Sesia e la parte sud-occidentale del Toce), incisi in rocce cristalline, furono interessati da altezze di pioggia cospicue, concentrate soprattutto nei giorni 16 e 17 giugno⁽³⁾. La modesta entità dei dissesti è evidentemente in rapporto ad una maggiore capacità sia ricettiva che reattiva di questi territori montani, con altitudine media parecchio elevata, normalmente caratterizzati dagli indici di piovosità più alti di tutto l'arco alpino occidentale.

(3) In ventiquattro ore caddero: 130 mm a Piedimulera, 190 mm a Forno, 230 mm a Marmo, 166 mm a Sabbia, 162 mm a Varallo, 172 a Borgosesia.



Fig. 14.5 Effetto dell'alluvione del giugno 1957 sull'abitato di Acceglio

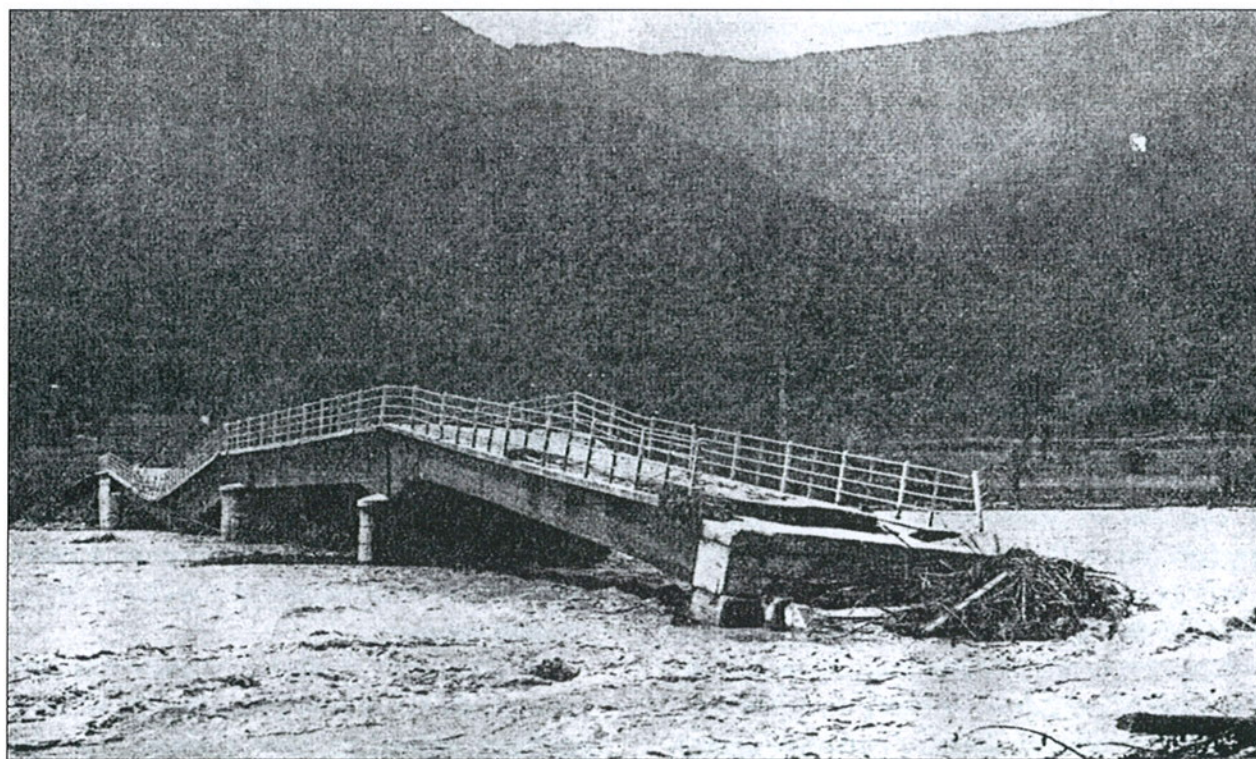


Fig. 14.6 Effetto della piena della Stura di Demonte (giugno 1957), sul ponte per Festiona

15. EVENTO ALLUVIONALE DEL NOVEMBRE 1968

Sommario

Nei primi giorni di novembre si sono registrate in Piemonte, ed in particolare nei bacini idrografici di Tanaro, Sesia e Toce, notevoli precipitazioni che hanno assunto caratteri eccezionali. In particolare, le precipitazioni dell'1 e del 2 novembre hanno provocato piene elevate in diversi corsi d'acqua, e hanno causato frane e allagamenti di campagne e centri abitati con conseguenze che, in alcuni casi, sono state disastrose.

Le piene si sono verificate in alcuni affluenti del Tanaro (Belbo, Versa, Borbore e alcuni altri) e in quasi tutti gli affluenti del Sesia (Sessera, Elvo, Cervo e affluenti minori, Mastallone) e infine negli affluenti del Toce. La quasi concomitanza dell'arrivo delle onde di piena dei fiumi Tanaro, Sesia e Ticino ha provocato nel Po un'onda di piena tale da essere paragonabile alle piene più rimarchevoli verificatesi in passato. Le frane, anche se spesso di modeste dimensioni, investirono e travolsero un gran numero di abitazioni, opifici, strade e manufatti in genere, provocandone il crollo e causando anche perdite di vite umane. Gravi danni alla viabilità e alle abitazioni furono causati anche dall'esondazione dei corsi d'acqua.

Complessivamente, secondo fonti ufficiali, i morti furono 72, e i danni furono ingentissimi.

Resumen

Durante los primeros días de noviembre se registraron en Piemonte, especialmente en las cuencas hidrográficas de Tanaro, Sesia y Toce, notables precipitaciones que asumieron caracteres excepcionales. En particular, las precipitaciones del 1 y el 2 de noviembre provocaron crecientes elevadas en diversos cursos de agua y causaron desprendimientos y anegamientos, en

campos y núcleos de población, cuyas consecuencias fueron, en algunos casos, desastrosas.

Hubo crecientes en algunos afluentes del Tanaro (Belbo, Versa, Borbore y otros), en casi todos los afluentes del Sesia (Sessera, Elvo, Cervo y afluentes menores, Mastallone) y, finalmente, en los afluentes del Toce. La casi concomitancia de la llegada de las ondas de crecienta de los ríos Tanaro, Sesia y Ticino, provocó en el Po una onda de crecienta tan grande que la misma podría ser comparada con las más notables crecientes del pasado. Los desprendimientos, aunque a menudo de modestas dimensiones, embistieron y arrastraron un gran número de viviendas, establecimientos industriales, carreteras y construcciones en general, provocando el derumbamiento de los mismos y causando también la pérdida de vidas humanas. Grandes daños a la vialidad y a las viviendas fueron también causados por la inundación de los cursos de agua.

En total, según fuentes oficiales, hubo 72 muertos y los daños fueron enormes.

Résumé

Au cours des premiers jours de novembre on enregistre dans le Piémont, et plus particulièrement dans les bassins hydrographiques du Tanaro, de la Sesia et du Toce, d'importantes précipitations qui revêtirent un caractère exceptionnel. En particulier, les précipitations du 1er et du 2 novembre ont provoqué des crues élevées dans différents cours d'eau et ont entraîné des éboulements et l'inondation de campagnes et de zones habitées dont les conséquences ont été désastreuses dans plusieurs cas.

Les crues ont été observées dans plusieurs affluents du Tanaro (Belbo, Versa, Borbore et quelques autres) et dans presque tous les affluents de la Sesia (Sessera, Elvo, Cervo et des

affluents de moindre importantes, Mastallone) et enfin dans les affluents du Toce. Le fait que les crues se soient déclenchées pratiquement en même temps dans le Tanaro, la Sesia et le Ticino a provoqué dans le Pô un niveau de crue tel qu'on peut le comparer aux crues les plus remarquables s'étant produites par le passé. Les éboulements, bien qu'ils aient souvent été de dimensions modestes, ont envahi et détruit un grand nombre d'habitations, d'usines, de routes et de constructions en général, provoquant leur effondrement et causant également des pertes de vies humaines. Le débordement des cours d'eau entraîna également de sérieux dégâts sur le réseau routier et les habitations.

Au total, selon des sources officielles, on dénombra 72 morts et les dégâts furent très importants.

15.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

La piena in esame ha avuto, quasi esclusivamente, origine nella parte alta del bacino del Po, interessando con piogge di carattere eccezionale soprattutto i bacini affluenti del Tanaro, del Sesia e del Ticino. Le precipitazioni hanno interessato le zone contigue in misura minore, fino a ridursi a fatti poco significativi nella parte orientale della Lombardia o addirittura marginale per l'Emilia-Romagna, ad eccezione delle alte valli del Trebbia e del Taro.

Piogge intense hanno innescato alluvioni e frane nelle province di Alessandria, Asti, Cuneo, Novara e Vercelli. Risultarono particolarmente colpiti il Biellese, l'Astigiano e il Novarese (Val Sesia).

In provincia di Alessandria, nel bacino del Bormida, l'area complessivamente allagata dal torrente Orba ammontò a circa 800 ha; le aree allagate dal Bormida, tra Rivalta e Sezzadio, ammontarono a circa 900 ha.

15.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

15.2.1 ANALISI METEOROLOGICA E PLUVIOMETRICA

La situazione meteorologica dei primi giorni di novembre è stata caratterizzata da una vasta zona di basse pressioni al suolo, con centro a sud dell'Islanda e con una profonda saccatura che si estendeva su buona parte dell'Europa occidentale. Successivamente, la vasta zona di basse pressioni si spostò verso est, mentre la saccatura si isolò, costituendo, al suolo, una zona secondaria di basse pressioni sul Mediterraneo. Contemporaneamente, una profonda saccatura proveniente da nord si spostava dall'Atlantico verso levante e si stabiliva sul Mediterraneo con centro sulla Sardegna. Questa situazione, accompagnata da un generale aumento della temperatura, provocava sulla penisola un notevole afflusso di aria calda e umida di origine atlantica la quale, muovendosi verso nord-est, a causa dei moti ascen-

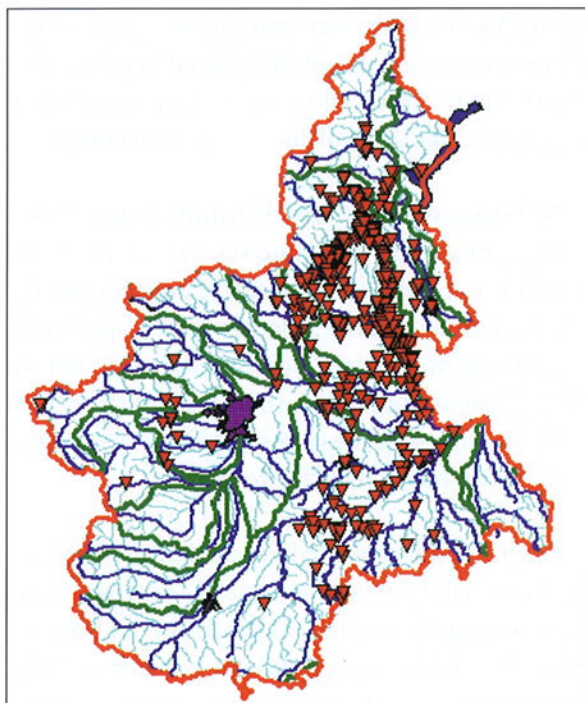


Fig. 15.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

sionali cui era costretta dai rilievi orografici della Liguria e del Piemonte, ha determinato gli eccezionali rovesci dei primi di novembre.

La pressione al suolo raggiunse il minimo fra le ore 5 e le ore 7 del giorno 3 novembre, mentre l'umidità relativa subì un calo rapido in concomitanza dell'abbassamento della pressione e dell'aumento della temperatura, che nei giorni precedenti si era mantenuta pressoché costante. Si rileva in particolare che la fase decrescente della pressione atmosferica, le cui variazioni risultano pressoché analoghe nei diversi punti di osservazione e pari circa al 3% del valore iniziale, si è verificata con un ritardo di circa 4 ore dal bacino del Tanaro a quello del Sesia.

La distribuzione delle precipitazioni nella zona del Piemonte colpita dall'evento è risultata piuttosto irregolare sia nel tempo sia nello spazio. L'eccezionalità dell'evento è evidente se si esamina l'entità delle precipitazioni giornaliere che, sia pure sfalsate di un giorno, tra il bacino del Tanaro e i bacini del Sesia e Ticino hanno superato quasi ovunque i valori massimi corrispondenti dei precedenti periodi di osservazione. Altrettanto si può affermare per il totale delle precipitazioni di due giorni consecutivi.

Nel bacino del Tanaro-Bormida le precipitazioni giornaliere più elevate si sono verificate il 2 novembre, e quelle di due giorni consecutivi il 2 e 3 novembre. Inoltre, mentre le precipitazioni giornaliere non hanno superato di molto i massimi precedenti, quelle riferite a due giorni consecutivi hanno superato spesso i relativi massimi precedenti, talvolta anche del 50%.

Le precipitazioni verificatesi durante l'evento nel bacino del Sesia sono state notevolmente più elevate rispetto a quelle del bacino del Tanaro-Bormida; anche qui, comunque, i valori giornalieri superarono di poco i massimi precedenti, mentre i valori riferiti a due giorni consecutivi furono più elevati rispetto ai massimi precedenti.

Si ritiene interessante rilevare che il 63,5% della superficie del bacino è stata colpita da una precipitazione media di circa 225 mm; inoltre, il 29,8% della superficie totale del bacino è stata colpita da una precipitazione media di 311 mm. Le precipitazioni superiori a 400 mm hanno investito solo un'area modesta, pari all'11,1%; tuttavia, dove si sono verificate, hanno provocato nei corsi d'acqua interessati piene catastrofiche.

A partire dalle prime ore del 1° novembre i nubifragi hanno interessato innanzitutto l'alto bacino del Bormida, successivamente il Belbo e il medio bacino del Tanaro e infine i bacini del Sesia e del Toce.

In particolare, nel bacino del Sesia, le precipitazioni si sono concentrate nel periodo di 24 ore compreso tra le 22 del 1° novembre e le 22 del 2 novembre. Dall'esame della carta delle

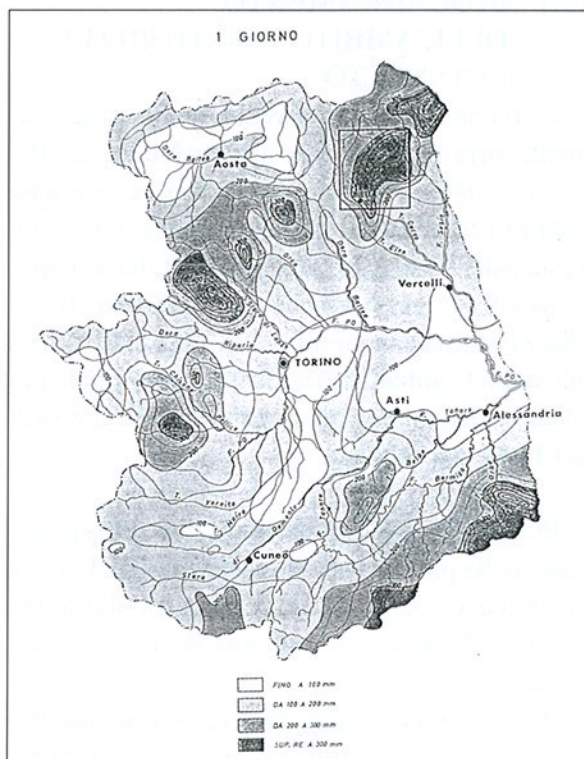


Fig. 15.2 Precipitazioni massime di un giorno nel compartimento della sezione idrografica di Torino

isoiete relativa ai bacini del Sesia e del Toce si rileva che, nel periodo suddetto, la zona particolarmente interessata dall'evento corrisponde agli alti bacini dei torrenti Cervo, Quarngasca, Strona di Cossato, Sessera, Strona di Guardabosone, Mastallone, Agogna, Maggia e altri.

Si osserva che il periodo di maggiore intensità delle piogge cadute nel bacino del Sesia, compreso nelle suddette 24 ore, corrisponde alle ore tra le 17 e le 22 del 2 novembre. È stato inoltre notato che la maggiore intensità oraria delle precipitazioni si è avuta in quei bacini nei quali si sono verificati i danni più gravi. Nel bacino del Tanaro la maggiore intensità di pioggia si è verificata quasi uniformemente nella notte fra il 1° e il 2 novembre

15.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

Data l'elevata temperatura dell'aria, le precipitazioni si sono manifestate prevalentemente allo stato liquido; le precipitazioni di carattere nevoso, molto limitate, si sono verificate sempre a quote superiori ai 2000 metri.

Tale condizione ha consentito la rapida evoluzione delle piene di quei corsi d'acqua i cui bacini sono stati interessati dall'evento in studio, provocando un rapido incremento idrometrico nella fase crescente delle piene e la formazione dei colmi in breve tempo.

Nei maggiori affluenti del Po è risultato possibile valutare le portate di piena al colmo grazie alla presenza di numerosi idrometrografi. Si è rivelato invece più difficoltoso valutare le piene nei corsi d'acqua minori dove non esistevano idrometrografi o dove questi sono stati distrutti dalla furia delle acque. Tuttavia è stato possibile effettuare una valutazione di massima per i corsi

d'acqua maggiormente interessati dall'evento, grazie ai rilievi delle tracce lasciate dalle piene, effettuati con tempestività.

È stato rilevato che i più alti valori delle portate al colmo si sono avuti nel bacino del Sesia dove il Torrente Mastallone a Ponte Folle e lo stesso Sesia a Vercelli hanno superato notevolmente i massimi precedenti: il primo infatti ha fatto registrare una portata al colmo di $1.050 \text{ m}^3/\text{s}$ contro i $781 \text{ m}^3/\text{s}$ del settembre 1948; il Sesia invece ha fornito una portata al colmo di $3.900 \text{ m}^3/\text{s}$ contro i $2.970 \text{ m}^3/\text{s}$ dell'aprile 1934.

Nonostante non sia possibile un confronto con valori precedenti in quanto non esistono osservazioni, si possono considerare eccezionali le piene dei torrenti Strona di Cossato a Valle Mosso, Strona di Guardabosone a Roncole e del torrente Elvo a Sordevolo. Piene eccezionali si sono avute anche nei torrenti adiacenti. Un altro corso d'acqua che ha fatto registrare una piena eccezionale è stato il torrente Agogna a Ponte Biandrate, dove il livello idrometrico al colmo ha superato di ben 60 cm il massimo precedentemente noto del giugno 1941.

Nel bacini del Ticino i valori più alti delle piene sono stati raggiunti nel Toce e nei suoi affluenti minori. Il Toce a Candoglia, in particolare, ha fatto registrare una portata al colmo di $2.030 \text{ m}^3/\text{s}$, prossima alla massima di $2.100 \text{ m}^3/\text{s}$ raggiunta nell'agosto 1934.

Nel bacino del Tanaro le piene generalmente non hanno superato le massime precedentemente conosciute, anche se in alcuni affluenti si sono verificate piene al colmo i cui valori si sono sensibilmente avvicinati alle piene massime conosciute. Sono da segnalare in particolare le piene del Belbo a S. Stefano ($850 \text{ m}^3/\text{s}$), del Bormida a Rivalta ($1.200 \text{ m}^3/\text{s}$), e del Tanaro a Montecastello ($2.700 \text{ m}^3/\text{s}$). piene elevate si sono verificate anche in altri bacini minori, ma non è stato possibile rilevare i valori raggiunti.

Un'attenzione specifica merita l'idrogramma di piena del Tanaro a Montecastello, in quanto ha assunto una conformazione tutta particolare e diversa dagli altri. Infatti, dopo un primo colmo secondario e un'altezza idrometrica di m. 4,85 raggiunta verso le 15 del 1° novembre, seguito da una rapida diminuzione fino a m. 3,25, il livello idrometrico è ricominciato a salire lentamente fino a raggiungere il colmo principale a m. 7,08 intorno alle 13 del 3 novembre, per poi decrescere lentamente con una lunga coda durata oltre 48 ore. Successivamente vi è stata ancora un'intumescenza con massimo raggiunto verso le 2 del 6 novembre e quindi il livello idrometrico ha ricominciato a decrescere definitivamente fino all'esaurimento della piena.

L'andamento caratteristico dell'idrogramma di piena del Tanaro a Montecastello si può presumere che sia stato causato non solo dalla notevole durata nel tempo delle piogge cadute in tutto il bacino del Tanaro, pur di non eccessiva intensità, ma anche dallo sfasamento dell'arrivo dei deflussi degli affluenti all'asta principale recipiente del fiume.

La piena del Tanaro, pur non avendo raggiunto i valori dei livelli idrometrici delle portate al colmo verificatisi in passato, è comunque da considerare una piena eccezionale, dato che per causa sua è giunto al Po un notevole volume di deflusso ($700.000.000 \text{ m}^3$ circa).

Per quanto si riferisce alle portate dei corsi d'acqua dei piccoli bacini si ritiene interessante segnalare quelle relative ai torrenti Strona di Cossato, subaffluente del Sesia, e del torrente Belbo, affluente del Tanaro. In particolare, la portata dello Strona di Cossato è stata calcolata di $704 \text{ m}^3/\text{s}$ ad una sezione ubicata poco a valle dell'abitato di Valle Mosso, mentre la portata del Belbo è stata calcolata di $850 \text{ m}^3/\text{s}$, ad una sezione situata nell'abitato di S. Stefano.

Negli altri corsi d'acqua affluenti del Po (Dora Baltea, Orco, Stura di Lanzo, Dora Riparia e tutti gli altri affluenti a monte di Torino), sono state registrate piene molto modeste, notevolmente inferiori a quelle verificatesi precedentemente.

La piena del Po in Piemonte ha seguito l'evoluzione dell'evento pluviometrico: a Moncalieri ha fatto registrare un'altezza idrometrica al colmo di m. 3,50 con una portata di $440 \text{ m}^3/\text{s}$, pari all'incirca alla piena ordinaria in questa sezione. A Casale Monferrato, a causa degli apporti dei tributari a monte della confluenza con il Sesia, il livello idrometrico si è portato a m. 1,98, cui corrisponde una portata al colmo di $2.820 \text{ m}^3/\text{s}$.

15.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

15.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Le piene registrate nei corsi d'acqua piemontesi hanno provocato gravi danni, causati soprattutto dalle esondazioni e dai conseguenti allagamenti dei centri abitati e delle campagne.

Nel bacino del Ticino i danni maggiori sono stati procurati dalla piena del Toce e di alcuni suoi affluenti, tra cui il torrente Strona, le cui acque, esondando, hanno allagato l'abitato di Gravellona e causato il crollo di un ponte.

I torrenti Cervo ed Elvo nei tratti montani hanno fatto registrare piene modeste, mentre in pianura le piene sono state incrementate dagli apporti degli affluenti minori; nei pressi dell'autostrada Milano-Torino le acque del Cervo e dell'Elvo si sono congiunte con quelle del Rovasenda e del Sesia sommergendo in tal modo un'area di circa 40.000 ettari della pianura vercellese che si estendeva praticamente fino alla confluenza del Sesia con il Po.

La piena del Sesia, di modesta entità fino alla confluenza col torrente Mastallone, a causa del-



Fig. 15.3 Frane staccate per fluidificazione nella parte sommitale lungo modeste depressioni vallive in sabbioni granitici

l'apporto del torrente stesso, ha subito un rapido incremento, con conseguente esondazione, che ha provocato l'allagamento di parte dell'abitato di Varallo Sesia. Successivamente, nei pressi di Borgosesia, le acque, favorite dalla particolare situazione topografica, sono rientrate in alveo, per esondare nuovamente nei pressi di Serravalle e ancora oltre man mano che giungevano nell'asta recipiente gli apporti degli altri affluenti.

Anche nel bacino del Tanaro, in corrispondenza delle confluenze, si sono verificati vistosi rigurgiti che hanno favorito lo straripamento delle acque con conseguenti allagamenti di campagne e centri abitati. Il Tanaro ha cominciato a esondare nei pressi della città di Alba, a causa dell'incremento subito per gli apporti di numerosi corsi d'acqua minori. Le acque hanno sommerso parte della stessa città di Alba, gli abitati di Gallo e Grinzane, oltre ad una vasta area di terreni agricoli circostanti. Successivamente è stata sommersa la parte bassa della città di Asti a causa del sopraggiungere dell'onda di piena del torrente Borbore in concomitanza con quella del Tanaro.

I danni più gravi si sono verificati nel bacino del torrente Belbo, affluente di destra del Tanaro; gli alvei del Belbo e dei suoi affluenti, al momento dell'evento, si trovavano in precarie condizioni idrauliche, in particolare nei tratti vallivi e di pianura, dove il lento e continuo deposito di materiale trasportato a valle dalle piene precedenti aveva ridotto la capacità di recepire, e quindi di smaltire, portate di piena dell'entità di quella verificatasi. Tale capacità inoltre era ancora ridotta dall'intensa e folta vegetazione che cresceva dentro gli alvei stessi. Di conseguenza, l'eccezionale portata di piena verificatasi il 2 novembre, non potendo essere contenuta in alveo, ha esondato in vari punti, e in particolare là dove si potevano formare più facilmente fenomeni di rigurgito.

A valle di Nizza Monferrato, a causa dell'insufficiente capacità dell'alveo, la piena del Belbo ha esondato per quasi tutto il suo corso, allagando gli abitati di Incisa Scapaccino, Castelnuovo Belbo, e parte di quelli di Bergamasco e di Oviglio; a causa di un rigurgito formatosi alla confluenza con il Tanaro, è stata sommersa una vasta area nelle vicinanze della confluenza stessa.

Nel torrente Strona di Cossato e anche negli alvei degli altri corsi d'acqua del Biellese (Quarngasca, Sessera, Ostola, Rovasenda, ecc) gli ostacoli negli alvei determinarono onde di piena assai più elevate di quelle che si sarebbero verificate se gli alvei fossero stati sgombri; basti pensare ai numerosi ponti stradali, spesso con luci insufficienti a far defluire onde di piena di entità pari a quelle verificatesi, oltre ai numerosi stabilimenti costruiti lungo le sponde dei torrenti, ai rilevati stradali, ecc.

Anche la situazione che si presentava nel bacino del Belbo era critica, soprattutto in considerazione del fatto che tale corso d'acqua attraversa i centri abitati di S. Stefano Belbo, Canelli,

Nizza Monferrato, Incisa Scapaccino, Castelnovo Belbo, Oviglio e altri centri minori. Quasi ovunque, nel tronco a valle di S. Stefano nei pressi delle confluenze con i tributari, a causa della grande quantità di materiale litico depositasi negli anni passati e della vegetazione rigogliosa, la capacità di contenere negli alvei le eccezionali onde di piena provenienti da monte era ridotta al minimo.

In particolare, si presentava molto difficoltà il deflusso negli abitati di Nizza Monferrato e Canelli, al cui interno confluiscono nel Belbo i torrenti Nizza, con un bacino imbrifero di 36 km² e Rocchea con un bacino di 12,15 km². Gli alvei di questi affluenti, nel loro tratto finale, hanno una pendenza modesta, fatto che comporta una notevole riduzione della velocità della corrente con conseguente incremento della sezione liquida e quindi dell'altezza idrometrica. Questa situazione al momento della piena fu esaltata dal rigurgito provocato dalla concomitanza dell'arrivo dell'onda di piena del Belbo con quelle degli affluenti. Si presume pertanto che sia stato proprio questo effetto rigurgito a provocare gli allagamenti degli abitati di Nizza e Canelli.

15.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Vari fattori, tra cui l'eccezionalità delle altezze complessive delle precipitazioni, l'uniformità delle elevate intensità di pioggia e il persistere degli epicentri su vaste zone, hanno determinato per gli strati superficiali del suolo un elevato stato di imbibizione e di riduzione delle loro capacità retentive nella zona del Biellese e dell'alta Valle del Toce, già per natura predisposte alla formazione delle frane.

Il substrato roccioso, costituito in prevalenza da dioriti e graniti, è spesso ricoperto da uno strato superficiale eterogeneo e facilmente degradabile,

di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro, in cui l'azione erosiva dell'acqua di ruscellamento ha potuto essere più intensa.

Le infiltrazioni, in quantità superiori alla possibilità di ritenzione della cotica superficiale, hanno compromesso lo stato di equilibrio con sottospinte che scalzavano facilmente la cotica dal suo assetto naturale, in modo particolare dove le pendenze del terreno erano più accentuate.

Si sottolinea che la costituzione geomorfologica del bacino del Tanaro, sostanzialmente diversa da quella del Sesia, non ha dato luogo ai vistosi fenomeni franosi verificatisi invece nel Biellese. Qui infatti prevalgono le marne, alternate con strati di arenarie, il cui grado di degradabilità è notevole, ma si limita a favorire un'azione erosiva superficiale. Gli effetti di tale azione si manifestano nel tempo con il lento trasporto solido di materiale a granulometria finissima che va a riempire lentamente gli alvei dei corsi d'acqua, riducendone la sezione di deflusso. Per tali ragioni il fenomeno delle frane nel bacino del Tanaro è stato meno appariscente, mantenendosi nei limiti di qualche smottamento, poche erosioni di sponde di corsi d'acqua, e qualche frana di modesta entità nei bacini minori. Notevoli sono stati invece i fenomeni di dilavamento superficiale di terreni acclivi.

15.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Le piene di maggior violenza si manifestano nei bacini dei torrenti Cervo e Sessera; venne distrutto il ponte sul Sessera a Crevalcuore, asportato un ponte tra Quaregna e Cossato, distrutta l'autostrada A/4 Milano-Torino all'altezza di Balocco e di Cigliano; un elicottero di soccorso precipitò nelle acque di inondazione (salvo l'equipaggio). Rimase isolata la Valle Mosso, vennero parzialmente allagati gli abitati di Vercelli e Trino Vercellese.

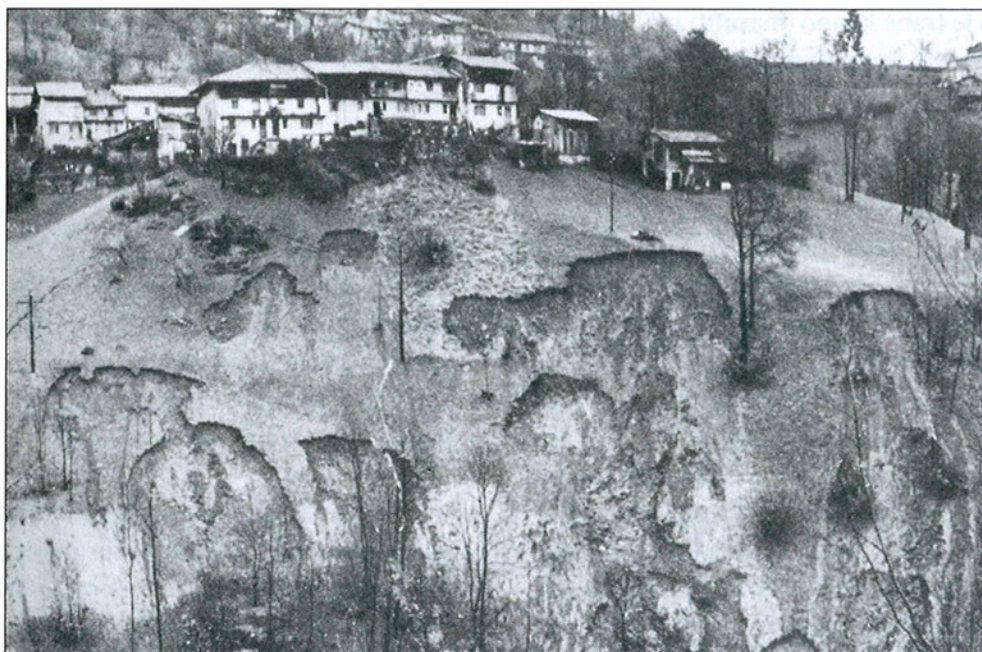


Fig. 15.4 Fenomeni di diffuso decortimento del terreno di alterazione di origine gabbrica sotto la frazione Bianco di Veglio

Con decretazione d'urgenza lo Stato elencò una serie di Comuni tenuti a adottare un "piano di ricostruzione", tra i quali si ricordano i comuni di Nizza Monferrato e Incisa Scapaccino.

In provincia di Asti crollarono i ponti per Villadeati e per Odalengo Piccolo. Vennero interrotte in molti punti le vie di comunicazione stradali e ferroviarie e risultarono inservibili i servizi essenziali.

Nel bacino del Belbo un centinaio di case rimase sommerso dalle acque del torrente Tinel fino al primo piano. A Canelli la piena del Belbo danneggiò 10 aziende industriali, 170 artigianali, 143 commerciali; 300 ha di terreni vennero alluvionati a Calandrania; il centro abitato di Nizza venne allagato dal torrente omonimo e dal Belbo, con lesioni a 60 fabbricati; a Incisa Scapaccino l'acqua raggiunse il primo piano delle abitazioni per rotture dell'argine del Belbo a Borgo Impero.

Nel Cuneese tra i bacini idrografici particolarmente colpiti è quello del Belbo, dove i frequenti fenomeni alluvionali e franosi procurano rilevanti danni alle abitazioni e alla viabilità.

Nel Novarese crollò un ponte a Gravellona Toce e un altro a Romagnano Sesia; si verificarono ingenti danni nel settore agricolo della bassa pianura, in gran parte allagata. In montagna le numerose frane determinarono gravi conseguenze: il comune di Piedimulera (in Valle Anzasca) venne letteralmente smembrato da una frana che provoca 8 vittime.

Le frane, anche se spesso di modeste dimensioni, investirono e travolsero un gran numero di abitazioni, opifici, strade e manufatti in genere, provocandone il crollo e causando anche perdite di vite umane. Nel Biellese le frane sono state più numerose nei bacini dei torrenti Sessera, Strona di Cossato, Quargnasca e altri; le località più colpite sono state Mosso S. Maria, Veglio Mosso, Pistolesa, Vallemosso, Campore e Qua-

regna, dove le frane hanno distrutto molte abitazioni procurando anche qui perdite di vite umane.

Gravi danni sono stati provocati dalle piene di alcuni affluenti del fiume Sesia. La piena del torrente Sessera ha esondato in vari punti a partire dall'abitato di Coggiola, arrecando gravi danni ai numerosi opifici ubicati lungo il corso del torrente; l'abitato di Pray è stato quasi totalmente sommerso dalle acque. Nel torrente Strona di Cossato la piena ha causato danni assai ingenti: le acque cariche di fanghiglia, sterpaglie, tronchi d'albero divelti e materiale litico di notevoli dimensioni granulometriche hanno travolto e spazzato via numerosi opifici, distruggendone, o danneggiandone, gli edifici, i macchinari, le scorte di materie prime e di prodotti finiti; hanno inoltre distrutto o danneggiato numerosi ponti e lunghi tratti di rilevati stradali o ferroviari.

Nella pianura vercellese allagata i danni non sono stati ingenti a causa del particolare periodo stagionale; danni più gravi sono invece stati subiti dagli impianti di irrigazione, dagli allevamenti zootecnici, dalla viabilità, ed in particolare dall'autostrada Milano-Torino.

Danni considerevoli sono stati provocati anche dalle piene dei torrenti Versa e Tiglione; il primo ha sommerso lo scalo ferroviario di Montiglio e ha danneggiato in diversi punti la strada provinciale Asti-Montiglio.

I danni più ingenti si sono comunque verificati nel bacino del Belbo, le cui acque hanno sommerso alcune centinaia di ettari di terreno agricolo e qualche cascinale isolato; la situazione è però risultata drammatica negli abitati di Canello e Nizza Monferrato. Nei due centri infatti affluiscono nel Belbo rispettivamente il torrente Rocchea e il torrente Nizza; i rigurgiti provocati dalle onde di piena dei due torrenti hanno allaga-

to gran parte dei due abitati provocando gravi danni alle abitazioni e ai numerosi stabilimenti enologici.

Nel bacino del Tanaro l'agricoltura non ha subito danni elevati perché, data la stagione, i terreni erano sgombri da colture. Tuttavia danni ingenti ha subito l'industria enologica, essendo state distrutte grandi quantità di prodotti vinicoli. Gravi danni ha subito anche la viabilità, essendo stati distrutti numerosi ponti e asportati lunghi tratti di rilevati stradali.

Complessivamente, secondo fonti ufficiali, i morti furono 72, e i danni furono ingentissimi. Vennero concesse provvidenze a favore delle popolazioni, ripartite tra 576 comuni, di cui 58 in provincia di Alessandria, 97 in provincia di Asti, 164 in provincia di Cuneo, 88 in provincia di Novara, 169 in provincia di Vercelli.

Le aziende agricole danneggiate ricadevano in 446 comuni, di cui 70 in provincia di Alessandria, 111 in provincia di Asti, 62 in provincia di Cuneo, 49 in provincia di Vercelli.



Fig. 15.5 Un aspetto del fenomeno alluvionale a Valle Mosso

16. EVENTO ALLUVIONALE DEL 18-20 MAGGIO 1977

Sommario

L'evento idrometeorologico nel maggio 1977 colpì le valli pinerolese, la valle del Po e la bassa Valle di Susa; le zone montane di tutto il Piemonte Occidentale furono interessate da frane e violenta attività torrentizia mentre nelle pianure si produssero gravi fenomeni di esondazione ed erosione fluviale. La pioggia cadde contemporaneamente nelle vallate fino alla sera del giorno 18; le precipitazioni più sensibili iniziarono tra le 8 e le 9 del mattino e raggiunsero la massima intensità oraria tra le 20 e le 21.

La rete idrografica fu interessata da processi di trasporto solido in massa lungo i tributari di ordine inferiore, mentre i corsi d'acqua principali furono colpiti da fenomeni di erosione.

I manufatti che subirono maggiori danni furono i ponti (oltre 20), dove l'opera distruttiva dei corsi d'acqua in piena si manifestò secondo modalità diverse.

Vi furono numerose interruzioni alla viabilità, alcune dovute a erosione torrentizia del corpo stradale o ad alluvionamento torrentizio.

Resumen

El evento hidrometeorológico que afectó, en mayo de 1977, los valles de Pinerolo, el valle del Po y el bajo Valle di Susa, causó graves fenómenos de inundación y erosión fluvial. La lluvia cayó contemporáneamente sobre los valles hasta la noche del día 18. Las precipitaciones más notables iniciaron entre las 8 y las 9 de la mañana del día 18 y alcanzaron la máxima intensidad horaria entre las 20 y las 21.

La red hidrográfica sufrió procesos de transporte sólido en masa a lo largo de los tributarios de orden inferior, mientras que los cursos de agua principales fueron afectados por fenómenos de erosión.

Las construcciones que sufrieron mayores daños fueron los puentes (más de 20), en los que la obra destructiva de los cursos de agua en creciente se manifestó según modalidades diversas.

Hubo numerosas interrupciones en la viabilidad, algunas debidas a erosión torrencial del cuerpo de carreteras o a avenida torrencial.

Résumé

L'événement hydrométéorologique du mois de mai 1977 frappa les vallées du Pinerolese, la vallée du Pô et la basse Vallée de Susa et entraîna de graves phénomènes de débordement et d'érosion des cours d'eau. La pluie tomba simultanément dans les vallées jusqu'au soir du 18 mai. Les précipitations les plus sensibles commencèrent entre le 8 et le 9 et atteignirent leur intensité horaire maximale entre le 20 et le 21.

Le réseau hydrographique fut touché par des processus de transport solide en masse le long des affluents de moindre importance, tandis que les cours d'eau principaux furent frappés par des phénomènes d'érosion.

Les ouvrages qui subirent les dégâts les plus sérieux furent les ponts (plus de 20), où l'action destructrice des cours d'eau en crue se manifesta de différentes manières.

Le réseau routier fut interrompu à de nombreuses reprises, parfois à cause de phénomènes d'érosion torrentielle des routes ou d'inondations torrentielles.

16.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Il 18-19 maggio un grave evento idrometeoro-

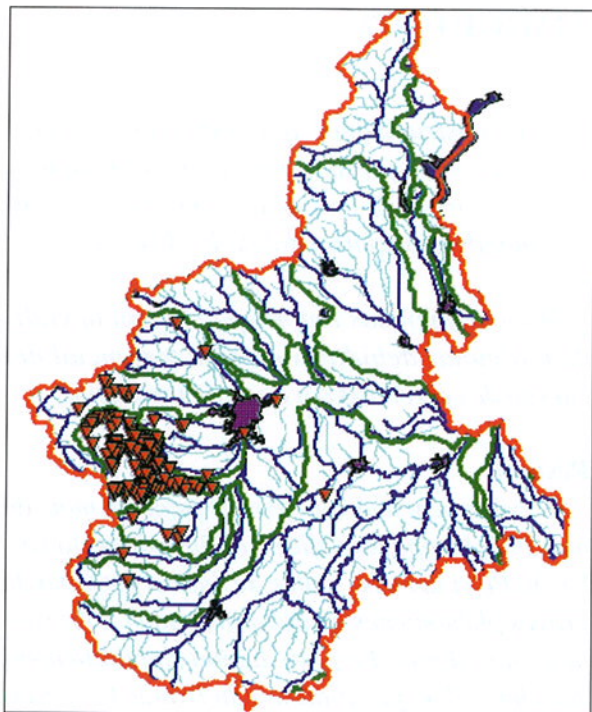


Fig. 16.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

logico si abbatté sul Piemonte occidentale colpendo con particolare intensità le valli pinerolesi (Valli Chisone, Germanasca e Pellice), ma non risparmiando neppure la limitrofa valle del Po (tronco intermedio) e la bassa Valle di Susa. Nella pianura si produssero diffusi fenomeni di esondazione ed erosione fluviale, in particolare lungo il Po e il Pellice.

Complessivamente quindici centri abitati furono più o meno gravemente colpiti soprattutto da fenomeni di alluvionamento o allagamenti. Nel fondovalle del Pellice risultarono alluvionate, sia pure per limitati settori, le aree abitate di Bobbio e Villar Pellice e, per l'azione congiunta del Pellice e dell'Angrogna, la zona industriale di Torre Pellice. In Val Luserna fu alluvionata la Frazione Mugniva. Nella pianura del Pellice risultarono interessati da allagamenti gli abitati di Alberetti Inferiore, Malano e Gemerello. Castellazzo Basso, Baracche, Airaudi e Miglioretti.

Nella Val Germanasca, a causa dell'alluvionamento subito da parte di un torrentello laterale, il centro abitato maggiormente colpito fu quello di Perrero.

In Valle Dora Riparia risultarono parzialmente alluvionate le zone abitate di Susa, Venaus e Mattie.

16.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

16.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

La pioggia cadde contemporaneamente nelle vallate fino alla sera del giorno 18. Alla stazione pluviografica di Prà del Torno (Valle Angrogna), nel bacino del Pellice, la precipitazione giornaliera fu di 205 mm, quella in tre ore di 76 mm. Al pluviografo di Luserna S. Giovanni la precipitazione giornaliera fu di 129 mm, quella in tre ore fu di 51 mm, con un tempo di ritorno stimato inferiore a 10 anni.

Le precipitazioni più sensibili iniziarono tra le 8 e le 9 del mattino del giorno 18 e raggiunsero a Prà del Torno la massima intensità oraria tra le 20 e le 21 (29 mm). Nell'arco di 37 ore si registrò nella stessa stazione un valore cumulato di 276 mm.

16.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

I contributi di piena risultarono ovunque elevati; un gruppo di tributari del torrente Pellice, il cui bacino è compreso tra 120 e 230 km², diede portate specifiche comprese tra 2,6 e 5,8 m³/s km².

Al ponte di Bibiana il colmo della piena del Pellice fu raggiunto verso le 20.30 con portata massima di 900 m³/s. Essendo tale valore stato raggiunto o superato almeno 4 volte in 140 anni, il tempo di ritorno di simili piene risulterebbe di circa 27 anni.

In alta Val Germanasca la massima piena si verificò tra le 18 e le 21, contemporaneamente allo scatenarsi dell'evento in Val Pellice; l'ondata di piena del Chisone raggiunse Perosa Argentina verso mezzanotte. Alla stazione idrometrografica di S. Martino la portata al colmo fu valutata in $700 \text{ m}^3/\text{s}$.

La piena del Po a Martiniana toccò il suo culmine verso le 22 del 18 maggio, mentre al ponte di Casalgrasso il massimo della piena si raggiunse intorno alle 3 del giorno successivo. All'idrometro di Moncalieri il colmo fu registrato intorno alle 12 del 19 maggio, con una portata massima pari a $1.660 \text{ m}^3/\text{s}$. la velocità media di propagazione del colmo di piena fu compresa fra $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$. e $1 \text{ m}^3/\text{s}$. nei due tronchi rispettivi nelle province di Cuneo e Torino.

16.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

16.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

La caratteristica principale di questo evento furono i processi di elevata torrentizialità lungo la rete idrografica: ancora a tre giorni di distanza dalla cessazione delle piogge ogni piccola incisione restituiva ancora abbondanti quantità d'acqua.

In Valle Po fenomeni di erosione spondale, talvolta accompagnati da esondazioni, caratterizzarono

l'intero tronco dal fiume (Rocchetta, Mombracco, Saluzzo, Ciabot Allasia, Villafranca). A valle della confluenza col Pellice gli straripamenti raggiunsero notevoli ampiezze, allagamenti si susseguirono tra Casalgrasso e Carignano sino a Moncalieri con gravi danni alle difese spondali e alluvionamenti diffusi; gli effetti della piena si protrassero per lungo tratto anche a valle di Torino. Le conseguenze morfologiche più vistose derivarono dal taglio di un grande meandro prodottosi in località Tosi-Palazzotto che abbreviò il corso del Po di circa 2 km.

Nel tronco intravallivo del Pellice la piena modificò profondamente il letto del torrente sia per le numerose ed ampie erosioni laterali (tra Malpertus e Malbec, in località Abses in destra, a Villar, in località Prà le Brue e Prà di Gay, in sinistra in corrispondenza e a monte di Torre Pellice, e a monte del ponte di Lucerna) sia per il sormonto e l'alluvionamento delle sponde stesse. Lungo la rete idrografica si manifestarono accentuati processi di trasporto solido in massa lungo i tributari di ordine inferiore. Fenomeni di alluvionamento nel tratto terminale degli affluenti si verificarono, in sinistra, lungo i torrenti Cruello, Subiasco e, soprattutto, lungo il Rio di Garin, il torrente Rospard, il torrente Angrogna; in destra si segnalò in particolare la mole di detriti scaricata dal Rio Imeut, dal Rio della Crosa, da una piccola incisione in località Eiretta, dal torrente Ghiacciare e dalla Comba Liussa. Il Pellice in pianura aumen-

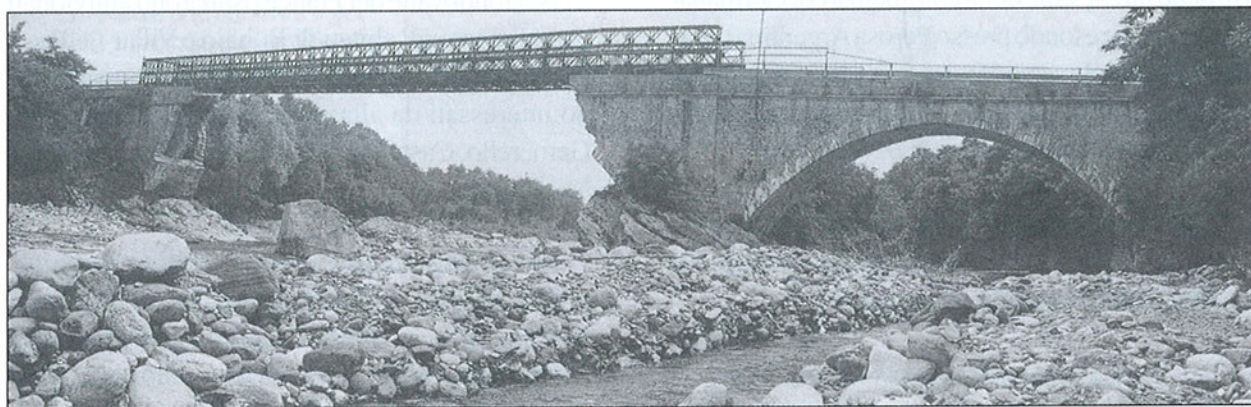


Fig. 16.2 Ponte sul Pellice presso Bibiana



Fig. 16.3 Val Pellice, sottobacino T.Chicciard
(Comba Carbonieri)

tò fortemente la sua sezione d'alveo sino a triplicarla nel comune di Bricherasio e la superficie dei territori allagati ammontò a circa 2.250 ettari; in questo tratto sensibili mutamenti d'alveo si produssero a Bosco Calusna ("salto" di un meandro) e Villafranca (apertura di un ramo in sinistra che sormontò il ponte promiscuo).

In Val Chisone e in Val Germanasca fenomeni torrentizi parossistici, spesso innescati da frane alla testata degli impluvi, si manifestarono nelle incisioni vallive secondarie; lungo le aste torrentizie principali si ebbero rilevanti processi di erosione, trasporto e deposito. A valle della confluenza col Germanasca il Chisone esondò presso Perosa Argentina quindi a Pinasca e Inverso Pinasca; la fascia di inondazione lungo il torrente andò progressivamente estendendosi verso valle a partire da S. Germano.

L'evento alluvionale interessò marginalmente anche la Val di Susa e alcuni limitati settori del cuneese e del Piemonte meridionale.

16.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Localmente accentrate o a carattere sparso, si

verificarono piccole frane alla testata degli impluvi, prevalentemente a carico di terreni sciolti superficiali comportando talora mobilitazioni cospicue di depositi detritico-glaciali, canalizzate successivamente con conseguente rapida rimozione di detriti da parte dei corsi d'acqua. Negli affluenti minori ciò comportò spesso l'edificazione di conoidi di neoformazione, o sovrapposti a conoidi precedenti, agli sbocchi vallivi, o più semplicemente alluvionamenti diffusi.

La Val Pellice risultò una tra le più colpite anche a causa dei numerosi franamenti superficiali per lo più in forma di colate di fango e detriti: le aree a maggior diffusione di frane riguardarono il basso versante sinistro, tra la Comba di Arnau e la Comba Rospard nella fascia altimetrica compresa tra 1.200 metri e il fondovalle.

In Val Chisone le piogge del 18-19 Maggio furono probabilmente la causa della riattivazione della grande frana di Perrero (circa 1 milione di m³); abbondanti acque di infiltrazione concorsero a rendere ancora più precario l'equilibrio dei materiali, prevalentemente detritici, costituenti il corpo di frana.

16.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Nel fondovalle del Pellice risultarono alluvionati parzialmente gli abitati di Bobbio e Villar Pellice e la zona industriale di Torre Pellice; in pianura furono interessati da allagamenti i centri di Malano, Gemerello, Castellazzo Basso, Baracche, Airaudi e Miglioretti.

In Val Germanasca il centro abitato maggiormente colpito fu Perrero mentre in Val Susa Venaus, Susa e Mattie risultarono parzialmente alluvionati con detriti anche di grande pezzatura.

I manufatti che subirono maggiori danni furo-

no i ponti (oltre 20), dove l'opera distruttiva dei corsi d'acqua in piena si manifestò secondo modalità diverse, come ad esempio:

- aumento della sezione di deflusso con isolamento della struttura senza danneggiarla, asportazione delle rampe di accesso e svuotamento dei muri d'ala;
- superamento dell'impalcato con eventuale asportazione dei parapetti, senza altre lesioni di rilievo alla struttura (ponte Palestro sul Chisone);
- erosione laterale e conseguente aggiramento dell'opera con parziale o totale crollo;
- erosione di fondo e conseguente crollo per sottoescavazione delle pile (ponte sul Po a Martiniana, ponte di Montebruno sul Pellice, ponte di Ricalaretto sul Germanasca);
- asportazione delle travate in legname;
- elevato trasporto solido e conseguente ostruzione con detriti; successivo lesionamento (ponticelli in località Crosetta sul Ghicciard, ponte Albertenga sul Pellice) o distruzione del manufatto (ponte Blancio sul Pellice);
- rovesciamento della struttura per la pressione esercitata dall'urto della corrente di piena (ponte di Bibiana sul Pellice).



Fig. 16.4 Città di Susa.

Considerando la casistica dei danni causati alle opere di attraversamento, è stato stimato che il 50% dei casi considerati si riferisce a danni gravi se non alla completa distruzione del manufatto.

Vi furono numerose interruzioni alla viabilità, alcune dovute a erosione torrentizia del corpo stradale o ad alluvionamento torrentizio. In alcuni casi, a causa della marcata rottura di pendenza lungo il profilo del versante, fu favorito l'incanalamento delle acque lungo la sede stradale; per il conseguente brusco convogliamento delle acque a valle delle scarpate si verificò in alcuni casi il franamento dei rilevati (strada comunale presso Serre di Angrogna, strada statale di Val Chisone, strada provinciale a monte di Perrero, ecc.).

In casi limitati si verificò il crollo di massi isolati sulla sede stradale, per cedimento della coltre di detrito o di terreno sciolto su cui poggiavano.

Le opere di contenimento e difesa dei corsi d'acqua reagirono in modo diverso a seconda della loro diversa tipologia strutturale. Così si osservarono:

- muri d'argine in calcestruzzo con intestatura aggirata o scalzata per sottoescavazione, fino a totale ribaltamento o distruzione dell'opera o isolamento della stessa in pieno alveo;
- gabbionate aggirate o sottoescavate all'intestatura o nel corpo della struttura, o più frequentemente rimaste in corpo ma sormontate;
- prismi in calcestruzzo e scogliere sconnesse fino alla completa asportazione delle stesse.

Nella Val Pellice i danni segnalati dalla Comunità Montana ammontarono a circa 9 miliardi di lire, per le opere pubbliche, e a 2,7 miliardi per i privati. Nella sola provincia di Cuneo i danni alle opere pubbliche ammontarono a 14 miliardi.

17. EVENTO ALLUVIONALE DEL 6-7 OTTOBRE 1977

Sommario

La mattina del giorno 6 ottobre 1977 precipitazioni eccezionalmente intense e persistenti iniziarono in territorio genovese, per poi spostarsi, a partire dal tardo pomeriggio, sulle valli dell'Alessandrino meridionale, raggiungendo il culmine tra la tarda sera e la prima mattina del giorno 7. Nel pomeriggio del 7 ottobre il nubifragio si abbattè su alcune località del Canavese, e nella notte successiva le precipitazioni, estendendosi in direzione nord nord-ovest, investirono i bacini del Sesia e del Toce, giungendo fino alla bassa valle della Dora Baltea e dell'Orco. Il giorno successivo in quelle valli furono generati fenomeni di trasporto solido in massa; le piogge si esaurirono il giorno successivo nella valle del Ticino, in territorio svizzero.

Resumen

El día 6 de octubre, por la mañana, iniciaron en territorio genovés precipitaciones extraordinariamente intensas y persistentes que empezaron a desplazarse, por la tarde, a los valles de la zona de Alessandria meridional, alcanzando el punto culminante entre la noche y la madrugada del día 7. En la tarde del 7 de octubre, la tormenta cayó sobre algunas localidades de la zona Canavese. Durante la noche sucesiva, las precipitaciones, extendiéndose en dirección norte noroeste, embistieron las cuencas del Sesia y el Toce, alcanzando la parte baja del valle del Dora Baltea y el Orco. El día siguiente fueron generados, en dichos valles, fenómenos de transporte sólido en masa; las lluvias se agotaron el día después en el valle del Ticino, en territorio suizo.

Résumé

Le matin du 6 octobre, des précipitations d'une intensité et d'une persistance exceptionnelles commencèrent à tomber sur le territoire de Gênes pour se déplacer ensuite à partir de la fin de l'après-midi, vers les vallées de l'Alessandrino méridional, pour atteindre leur point culminant tard

dans la soirée et le 7 tôt le matin. L'après-midi du 7 octobre, l'ouragan s'abattit sur plusieurs localités du Canavese, et la nuit suivante, les précipitations, s'étendant dans la direction nord nord-ouest, envahirent les bassins de la Sesia et du Toce, pour atteindre enfin la basse vallée de la Dora Baltea et de l'Orco. Le jour suivant, ces vallées connurent des phénomènes de transport solide en masse; les pluies se terminèrent le jour suivant dans la vallée du Ticino, sur le territoire suisse.

17.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'area colpita, con una superficie di circa 800 km², si estende dall'Acquese alle colline in destra Scrivia; in tale area furono colpiti con danni generalizzati la bassa Valle Erro e i bacini dei torrenti Rave nasco, Visone, Caramagna, in destra Bormida, e quelli di altri tributari minori in sinistra. Furono colpite anche le valli Orba, Stura e Lemme e quelle tributarie in destra dello Scrivia.

Il nubifragio si abbattè su alcune località del Canavese, e nella notte tra 7 e 8 le precipitazioni si estesero verso nord e nord-ovest investendo i bacini del Sesia e del Toce, allargando poi la loro area di influenza fino alla bassa valle della Dora Baltea e dell'Orco.

L'areale colpito con maggiore gravità comprende i territori del Piemonte sud-orientale, ed in particolare le colline in sinistra Bormida tra Acqui e Strevi, il versante destro della bassa valle Bormida di Spigno e il bacino medio-inferiore del torrente Erro, le valli dei torrenti Visone e Caramagna, le colline in destra Bormida fino a Orsara B. e in sinistra dell'Orba fino a Rocca Grimalda, le valli tributarie in destra della Valle Stura di Ovada, la Val Gorzente e la Val Lemme; inoltre i bacini in destra dello Scrivia e, in misura minore, la medio-bassa Valle del Grue.

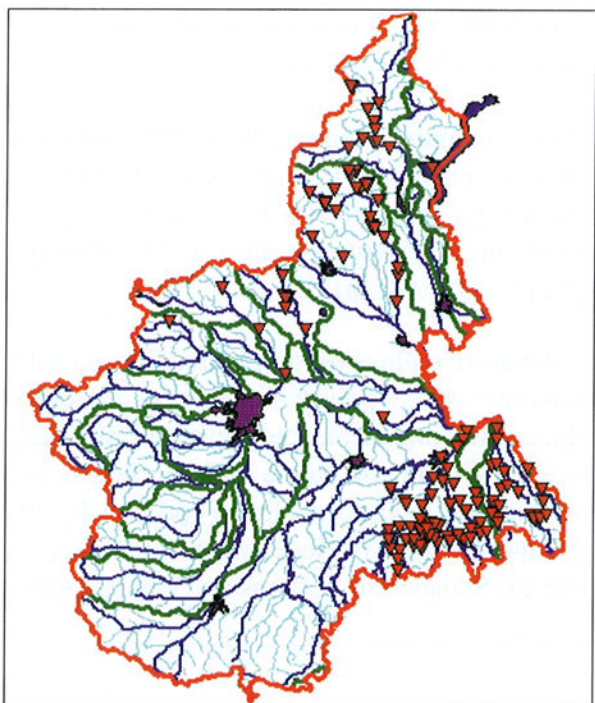


Fig. 17.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

17.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

17.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

Sulle valli dell'Alessandrino meridionale le altezze di pioggia per periodi di 24 ore superarono in alcuni casi i valori critici precedenti, con massimi di intensità di 50-60 mm/h. alla stazione pluviografica di Masone (nell'alta valle Stura di Ovada), il tempo di ritorno della precipitazione, per 1 e 3 ore di durata, risultò di circa 60 anni (pioggia cumulata in un giorno 306 mm); alla stazione di Piancastagna (in alta Valle Orba), che registrò in un giorno ben 432 mm, il tempo di ritorno della precipitazione risultò secolare.

17.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

Nell'Alessandrino meridionale, che subì i danni maggiori, le abbondanti precipitazioni determi-

narono nella rete idrografica del bacino dell'Orba portate notevoli; fortunatamente i contributi di piena dei vari affluenti giunsero sfasati nell'asta principale, a valle di Ovada. Di conseguenza, nel tronco inferiore si verificò una piena pur grave e di lunga durata, ma non catastrofica.

I massimi deflussi furono quelli dei torrenti Stura di Ovada e Lemme, con contributi unitari di circa $15 \text{ m}^3/\text{s km}^2$.

Il fiume Tanaro fece registrare, il giorno 7, alla stazione idrometrografica di Montecastello, una portata giornaliera valutata in $2.690 \text{ m}^3/\text{s}$ (massimo assoluto $3.170 \text{ m}^3/\text{s}$, 11/11/1951); tale valore si colloca al secondo posto nella scala dei massimi deflussi giornalieri.

Il fiume Dora Baltea, alla stazione idrometrica di Tavagnasco, fece registrare il giorno 8 una portata valutata in $1.600 \text{ m}^3/\text{s}$, a fronte del massimo precedente di $1950 \text{ m}^3/\text{s}$; anche per questo corso d'acqua la portata massima giornaliera si colloca al secondo posto nella scala dei valori massimi. A Ivrea il colmo della piena fu raggiunto alle ore 15,15 del giorno 8.

A Ceresole Reale la massima piena dell'Orco fu valutata in $150 \text{ m}^3/\text{s}$ (valori massimi precedenti $250 \text{ m}^3/\text{s}$ nel settembre 1947 e $187 \text{ m}^3/\text{s}$ il 14 giugno 1957).

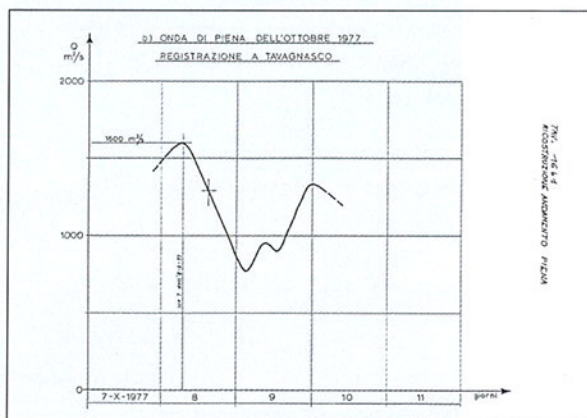


Fig. 17.2 Onda di piena dell'ottobre 1977 - sezione di Tavagnasco

17.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

17.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Lungo la rete idrografica si manifestarono processi di erosione laterale e di fondo, talvolta anche molto accentuati, con mobilitazione anche cospicua di sedimenti in alveo, cui quasi sempre fu connesso un rilevante trasporto solido di fondo, se in ambito appenninico, o in sospensione se in ambito di “Bacino Terziario”.

Nel primo caso i processi riguardarono i tratti più incassati dei torrenti Erro, Visone, Caramagna, Orba (inclusi gli affluenti Olbicella e Rio Meri e il

torrente Amione), lungo lo Stura e affluenti, lungo il Gorzente, il Piota e il Lemme.

Occasionali fenomeni di trasporto solido a carattere pulsatorio (debris flow) di materiali a prevalente granulometria grossolana si osservarono lungo i tributari minori nell'ambito del complesso metamorfico.

A partire dallo sbocco dei corsi d'acqua nella pianura si ebbero prevalenti fenomeni di esondazione e alluvionamento, con deposito di sedimenti sabbiosi e ghiaiosi, talora sabbioso-limosi. Ciò avvenne particolarmente lungo i principali corsi d'acqua e lungo i rii Budello, Valle della Lupa, i torrenti Stanavazzo, Cremosino, Arbara e Arba-



Fig. 17.3 Frana di scivolamento planare in una piccola valle tributaria

rola, i rii Ardana e Neirone e, in destra Scrivia, il rio Seregio, il Fosso Armarengo, il torrente Predasso, il Rio di Castellania, il torrente Ossona.

17.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

I fenomeni di instabilità più frequenti furono le frane per elevata fluidificazione e colamento rapido di terreni superficiali (soil slip), in numero estremamente elevato, e particolarmente concentrate nelle aree di Masone – Campo Ligure – Rossiglione; in particolare, le valli Ponzema, Angassino e Berlino; il versante della Valle Stura a monte di Campo Ligure, e nel tratto compreso tra Campo Ligure e Rossiglione; il versante sinistro della bassa Valle Gargassa; il versante destro del Lago di Lavagnina; l'alta valle del torrente Visone. Altre frane si manifestarono a monte dell'abitato di Voltaggio e nella zona di M. Laione – Valosio (Morbello).

Particolari tipologie di soil slip, caratterizzati da nicchia di distacco subrettileale, si riscontrarono in Valle Stura di Ovada, in corrispondenza della rottura di pendio conferita dal bordo dei terrazzamenti artificiali su terreni eluvio-colluviali.

I franamenti superficiali apparvero spesso coalescenti, a "grappolo", per la conformazione a impluvio dei versanti. Talora le frane causarono lo sbarramento del fondovalle.

17.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Nell'alessandrino meridionale si contarono 11 vittime, di cui 4 per frane e 7 per lo straripamento dei torrenti Orba e Ossona, su un totale di 15 persone decedute nell'intero areale colpito dall'evento alluvionale.



Fig. 17.4 Appena a monte dell'abitato di Ovada, l'intensa erosione esercitata in sponda sinistra dal T. Stura

Per il solo settore pertinente alla provincia di Alessandria, il bilancio complessivo dei danni fu di circa 102 miliardi di lire. I danni più gravi colpirono i centri abitati provocando la distruzione, parziale o totale, di edifici nella frazione Alice di Bosio e nei capoluoghi di Campo Ligure e Rossiglione per piena torrentizia, di Gavi e Serravalle Scrivia per frane.

Materiali di colata investirono il concentrico di Gavi dove, accanto al vecchio nucleo abitato, si erano aggiunti nel tempo nuovi edifici. Lo stesso fenomeno si ripeté a Serravalle.

Danni analoghi a quelli descritti colpirono edifici isolati alla periferia di Arquata Scrivia, mentre materiali di colata investirono abitazioni a Cassano Spinola. Si verificarono allagamenti e alluvionamenti di edifici causati dalla piena dello Stura nella parte bassa di Ovada, e da straripamento di rii secondari a Tortona.

la rete viaria, i danni maggiori furono patiti dalle opere di attraversamento: una quarantina di manufatti, per lo più ponti, furono più o meno dissestati soprattutto per attività erosiva.



Fig. 17.5 Ponte sul T.Orba a Casalcermelli

Molto gravi furono anche i danni che subì l'agricoltura, ed in particolare i vigneti. Nel solo comune di Visone 226 aziende agricole lamentarono perdita di colture per processi di erosione accelerata, frane e dinamica fluviale.

18. EVENTO ALLUVIONALE DEL 7-8 AGOSTO 1978

Sommario

Tra il 7 e l'8 agosto masse di aria fredda di origine atlantica vennero a contatto con aria calda e umida situata a sud delle Alpi, dando luogo a violente precipitazioni che investirono dapprima la Valle d'Aosta, in seguito la Valsesia e il bacino di Toce per poi esaurirsi in territorio svizzero.

In tutte le valli colpite dall'evento si registrò una generale interdipendenza tra i processi di instabilità sui versanti ed i processi torrentizi lungo la rete idrografica di ordine inferiore.

Le vittime accertate del nubifragio che colpì la Val d'Ossola furono in totale 15, cifra alla quale occorre aggiungere le persone disperse in Val Vigizzo. Complessivamente circa 20 centri abitati furono colpiti da inondazioni e alluvionamenti.

I collegamenti stradali nelle aree più colpite furono quasi completamente impediti, principalmente a causa dei gravi danni subiti dalle opere di attraversamento.

Resumen

Entre el 7 y el 8 de agosto, masas de aire frío de origen atlántico entraron en contacto con aire caliente y húmedo situado al sur de los Alpes, dando lugar a violentas precipitaciones que embistieron Valle d'Aosta, en primer lugar, y Valsesia y la cuenca del Toce, a continuación, para después agotarse en territorio suizo.

En todos los valles afectados por el evento se registró una interdependencia general entre los procesos de inestabilidad de las vertientes y los procesos torrenciales a lo largo de la red hidrográfica de orden inferior.

Las víctimas comprobadas de la tormenta que afectó Val d'Ossola fueron en total 15, cifra a la

cual es necesario añadir las personas desaparecidas en Val Vigizzo. En general, aproximadamente 20 núcleos de población fueron afectados por inundaciones y avenidas.

En las áreas principalmente afectadas, las vías de comunicación por carretera fueron casi completamente interrumpidas, siendo causa principal de esto los graves daños sufridos por los cruces.

Résumé

Entre le 7 et le 8 août, des masses d'air froid d'origine atlantique entrèrent en contact avec de l'air chaud et humide situé au sud des Alpes, ce qui donna lieu à de violentes précipitations qui envahirent d'abord la Vallée d'Aoste, puis la Valsesia et le bassin du Toce pour enfin disparaître sur le territoire suisse.

Dans toutes les vallées frappées par l'événement, on enregistra une interconnexion générale entre les processus d'instabilité sur les versants et les processus torrentiels le long du réseau hydrographique de moindre importance.

Le nombre officiel de victimes de l'ouragan qui frappa le Val d'Ossola fut de 15 au total, nombre auquel il convient d'ajouter les personnes dispersées dans le Val Vigizzo. Au total, environ 20 centres habités furent frappés par les inondations et les alluvions.

Les zones les plus touchées devinrent presque complètement inaccessibles par la route, principalement à cause des graves dégâts subis par les ouvrages de franchissement.

18.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

Precipitazioni di eccezionale violenza investi-

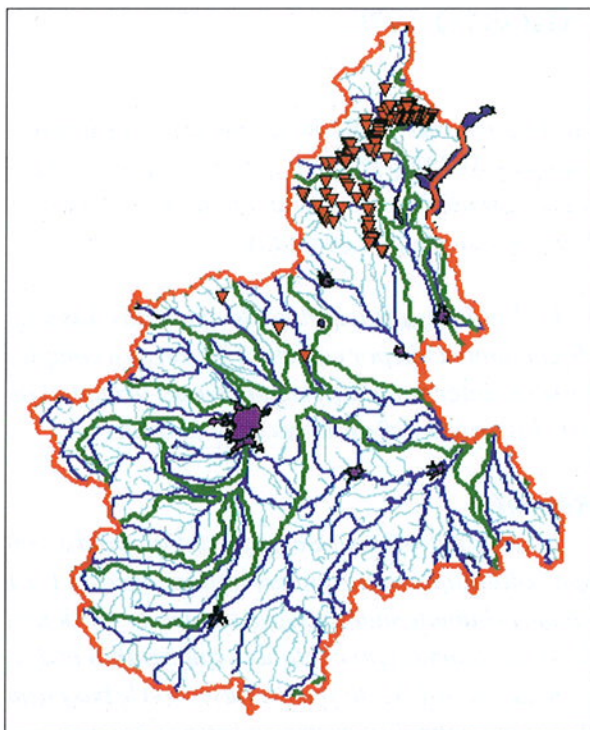


Fig. 18.1 Inquadramento dell'ambito territoriale coinvolto (▼ segnalazioni)

rono dapprima il tronco intermedio della Valle d'Aosta, l'Alta Valsesia e successivamente il medio bacino del Toce, colpendo con particolare intensità la Val Vigezzo, esaurendosi quindi nella valle del Melezza Orientale, in territorio svizzero.

18.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E IDROMETRICHE

18.2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

Per quanto si riferisce ai caratteri idrologici dell'evento, occorre sottolineare che al pluviografo di Larecchio la precipitazione giornaliera fu di 230 mm, quella in 1 e 3 ore rispettivamente di 58 e 134 mm. Al pluviografo di Domodossola, benchè marginale rispetto all'areale maggiormente colpito, la pioggia registrata in un giorno fu di 223 mm, quella in 1 ora di 50 mm (tempo di ritorno = 47 anni) e quella in 3 ore di 138 mm (massima intensità registrata in questa stazione

nei 36 anni precedenti di funzionamento), con tempo di ritorno superiore a 100 anni. Al pluviografo di Camedo, situato al confine italo-svizzero, la massima intensità in tre ore fu di 118 mm.

18.2.2 RILIEVI IDROMETRICI: ALTEZZE E PORTATE RELATIVE ALL'EVENTO DI PIENA

Nel tardo pomeriggio si ebbe il rovescio di massima intensità: infatti, alle 18, i tributari di destra del Melezza Occidentale erano in massima piena. Alle 18.10 crollò il ponte di Malesco sul Melezza Orientale e alle 18.25 quello di Prestinone; verso le 18.30 venivano alluvionati gli abitati di Druogno e Gagnone.

La portata massima del Melezza Orientale al bacino idroelettrico di Palagnerda fu stimata tra 1850 m³/s e 2150 m³/s, provocando nell'invaso un accumulo di oltre 2 milioni di metri cubi di detriti. La portata del Toce a Candoglia salì da 120 m³/s (ore 16 del giorno 7) al valore di colmo di 2137 m³/s (ore 3 del giorno 8).

A Locarno, il Maggia registrò una portata al colmo di 5.000 m³/s, superando il massimo conosciuto di 4.000 m³/s registrato il 24/09/1924. La portata al colmo stimata per il Ticino immissario fu superiore a 3.000 m³/s, mentre il livello del Lago Maggiore salì di oltre 1,40 m in 20 ore.

18.3 I PROCESSI DI INSTABILITÀ

18.3.1 PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

In tutte le valli colpite dall'evento si registrò una generale interdipendenza tra i processi di instabilità sui versanti ed i processi torrentizi lungo la rete idrografica di ordine inferiore.

Inoltre, preesistenti accumuli detritici alla testata di impluvi, destabilizzati per il rapido incremento delle acque di ruscellamento e di infiltrazione, con-

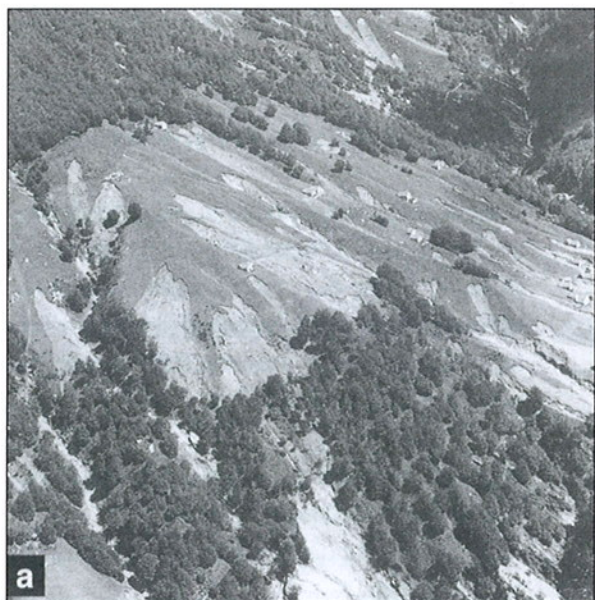


Fig. 18.2 Alto bacino del T.Melezza Orientale.
Fenomeni di soil-slip

corsero in misura determinante all'esaltazione delle pulsazioni di piena, con la creazione di sbarramenti temporanei ai deflussi concentrati nelle incisioni.

Considerando nel dettaglio le valli interessate dall'evento dell'agosto 1978, i processi di instabilità si possono riassumere come segue:

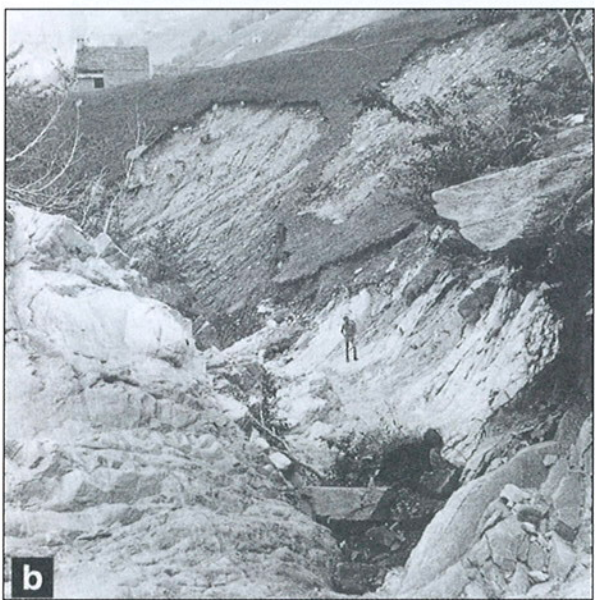


Fig. 18.3 Alto bacino del T.Melezza Orientale.

Valli Ossolane. I bacini dei torrenti Melezza, Fencchio, basso Isorno e Anza furono i più colpiti. Il ramo di testata del Melezza Orientale, nonché le aree limitrofe, fu interessato da fenomeni di trasporto solido in massa lungo la rete idrografica di ordine inferiore. Minor concentrazione di fenomeni si ebbe invece lungo i tributari che incidono il versante destro dell'alto Melezza Orientale.

Valsesia. Fenomeni di violenta attività torrentizia da parte di tributari minori interessarono la valle principale tra Riva Valdobbia e Piode sui due versanti; la valle di Rassa e la Val Sermenza.

Furono abbastanza diffusi, in Val Mastallone, i casi di piena torrentizia, anche se non eguagliarono i caratteri estremi assunti nella vicina Valle Anzasca. I danni maggiori si localizzarono nel fondovalle e furono in gran parte direttamente connessi alla piena del Sesia, che causò erosioni spondali con gravi danni alle opere di difesa.

Valle d'Aosta. Nel bacino della Dora Baltea gli effetti del nubifragio precedettero di qualche ora quelli che avrebbero di lì a poco colpito la Val d'Ossola. Il torrente Evançon a Verrès allagò scantinati e asportò piccoli fabbricati, sommergendo terreni situati presso lo sbocco della Dora Baltea.

18.3.2 PROCESSI DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

In Val d'Ossola i rilievi sul terreno e lo studio di aerografie eseguite subito dopo l'evento del giorno 7 misero in luce il seguente quadro di fenomenologie sui versanti:

- frane con frequenza massima fino a 70-90 per km² interessarono in prevalenza i materiali sciolti della coltre eluviale;
- il meccanismo dei franamenti nei suoli fu controllato dalle notevoli quantità idriche immagazzinate: l'elevata intensità delle piogge saturò rapidamente i terreni in superficie determi-

nandone lo scollamento, con fluidificazione dei materiali e loro incanalamento nella rete idrografica minore;

- i processi collegati all'attività torrentizia furono aggravati dal rilevante apporto nei corsi d'acqua di detriti fini e grossolani, a cui si associava legname proveniente dalla copertura boschiva, creando le condizioni per pulsazioni di piena a causa di temporanei sbarramenti in alveo e conseguentemente determinando violenti fenomeni di alluvionamento su conoidi e zone di fondovalle;
- nell'area colpita, i dissesti sui versanti si svilupparono e si esaurirono in un intervallo di circa due ore, tra le 19 e le 21;
- nello sviluppo delle frane, un ruolo determinante fu giocato dalle elevate intensità orarie registrate nel periodo terminale dell'evento, nonché dallo stato di imbibizione del terreno dovuto alle precipitazioni delle tre settimane precedenti.

Osservazioni specifiche portarono a riconoscere le seguenti tipologie di frana:

1. frane nel substrato roccioso, per crollo;
2. frane in terreni regolitici e in coltri detritiche, anche con asportazione dell'intera copertura e fluidificazione dei materiali per emergenze idriche, localizzate alla testata dei bacini, con incanalamento e dispersione delle masse frante entro la rete idrografica;
3. frane in depositi di copertura prevalentemente fini e in depositi glaciali;
4. frane innescate da erosione al piede lungo i corsi d'acqua.

18.4 EFFETTI INDOTTI SUI CENTRI ABITATI E SULLE INFRASTRUTTURE

Le vittime accertate del nubifragio che colpì la Val d'Ossola furono in totale 15, cifra alla quale occorre aggiungere le persone disperse in Val Vigezzo. Complessivamente circa 20 centri abitati



Fig. 18.4 Valla Anzasca, località Pontegrande (Comune di Bannio Anzino)

furono colpiti da inondazioni e alluvionamenti; i casi più gravi si verificarono in Val Vigezzo (Druogno, Gagnone, Toceno, Zornasco, Malesco, Orcesco), dove almeno 50 abitazioni furono distrutte o gravemente lesionate, mentre in Valle Anzasca (S. Carlo, Ponte Grande) furono colpite circa 20 abitazioni. Nella valle del Toce furono colpiti gli abitati di Beura e Pallanzeno; in Valsesia la Fraz. Fervento di Boccioleto, mentre in Val d'Aosta i danni si limitarono semplicemente ad allagamenti.

I collegamenti stradali nelle aree più colpite

furono quasi completamente impediti, principalmente a causa dei gravi danni subiti dalle opere di attraversamento. In Val d'Ossola l'ammontare completo dei danni fu stimato approssimativamente in 92 miliardi di lire, di cui 59 a opere pubbliche, soprattutto viarie, e 33 a privati. Dallo Stato furono devoluti 50 miliardi per interventi riparatori e una cifra equivalente fu stimata solo per la parte relativa agli interventi ritenuti necessari per la sistemazione idraulica e idraulico-forestale della zona colpita. Altri 25 miliardi furono stanziati dalla Regione Piemonte.