

L'EVENTO ALLUVIONALE DEL 21-25 NOVEMBRE 2016 IN PIEMONTE

Aggiornamento al 6 dicembre 2016

Relazione a supporto della dichiarazione di stato di emergenza ai sensi della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 26/10/2012 (G.U. n. 30 del 5/2/2013)



*Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna,
Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica*

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Corso Bolzano, 44
10121 Torino

<http://www.regione.piemonte.it/governo/org/A18.htm>

email: operepubbliche-trasporti@regione.piemonte.it

email: operepubbliche-trasporti@cert.regione.piemonte.it

telefono: 011-432.1398

fax: 011-432.5785

Indice

Introduzione ed inquadramento degli eventi	3
Attivazione del sistema regionale di protezione civile.....	5
Attivazione servizi di telerilevamento.....	27
Effetti al suolo	29
Provincia di Alessandria.....	31
Provincia di Cuneo.....	35
Città Metropolitana di Torino	48
Provincia di Asti.....	63
Province di Biella e Vercelli	64
Provincia del VCO	64
Rete arginale gestita da AIPO.....	65
Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoidrografiche	65
I contributi Arpa: SIFRAP, RERCOMF, banche dati.....	66
Considerazioni circa i movimenti franosi	74
Primo confronto tra le fasce fluviali, le mappe della direttiva alluvioni e le aree inondate.....	75
Quadro economico.....	81
Considerazioni conclusive	82

Allegati

- Allegato 1 – Rapporto meteorologico a cura del centro funzionale presso Arpa Piemonte
- Allegato 2 – Città Metropolitana di Torino - Relazione sintetica sull'evento Alluvionale del 23 - 26 Novembre 2016
- Allegato 3 – Segnalazioni dissesti sulle reti viarie provinciali
- Allegato 4 – Relazione AIPO
- Allegato 5 – Schede Sifrap (Sistema Informativo delle frane in Piemonte), da Arpa
- Allegato 6 – Richiesta stato di emergenza

Il presente rapporto è stato compilato dalla Regione Piemonte, Direzione OO.PP., Difesa del Suolo Montagna, Foreste, Protezione Civile, trasporti e Logistica; Settori:

- Infrastrutture e Pronto Intervento
- Tecnico Regionale - Area Metrop. di Torino
- Tecnico Regionale - Alessandria e Asti
- Tecnico Regionale - Biella e Vercelli
- Tecnico Regionale - Cuneo
- Tecnico Regionale - Novara e Verbania
- Protezione Civile e Sistema Anti Incendi Boschivi
- Geologico
- Sismico
- Difesa del Suolo



con il contributo di:

Arpa Piemonte:

- Centro Funzionale
- Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto



Città Metropolitana di Torino



Provincia di Cuneo



Provincia di Alessandria



Provincia di Asti

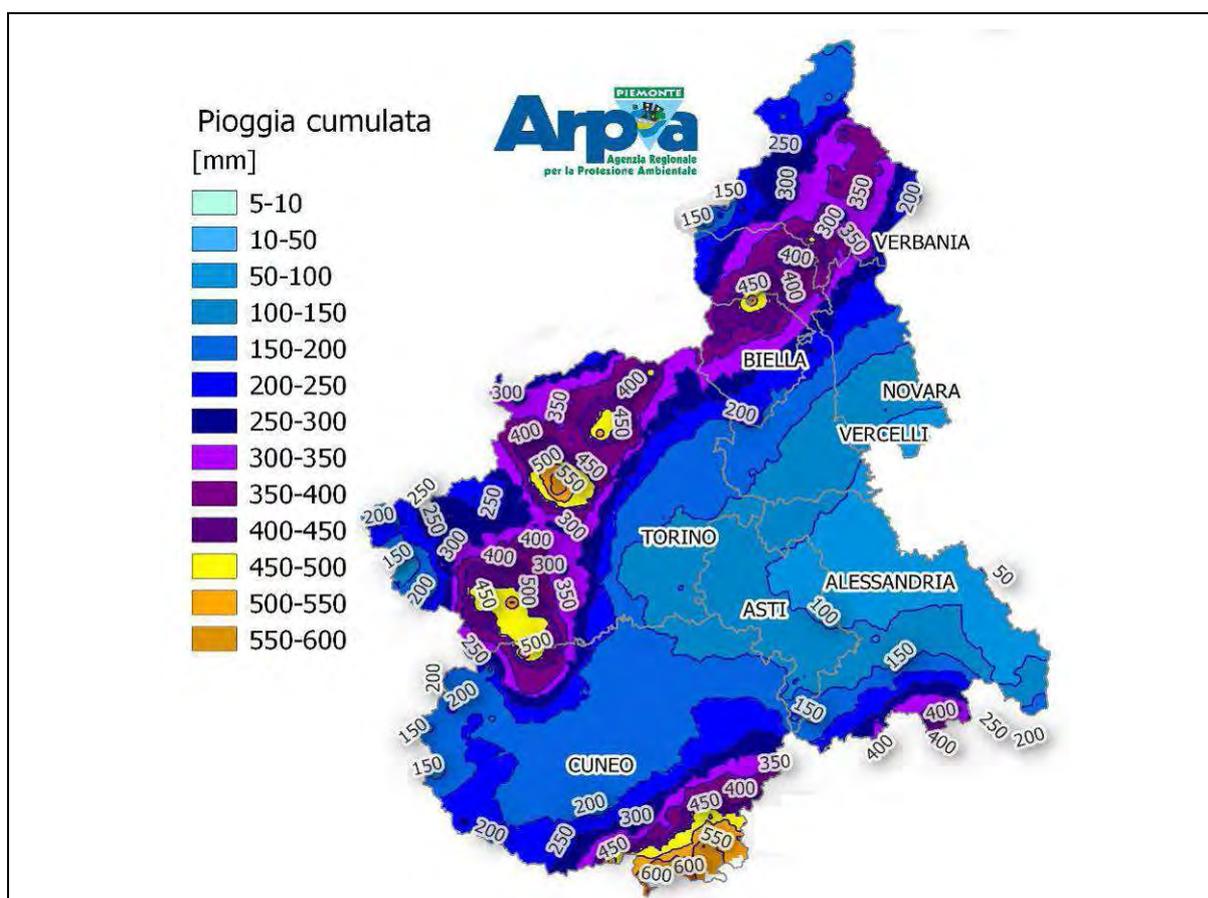


Redazione a cura delle strutture regionali:

- Infrastrutture e Pronto Intervento
- Geologico

Introduzione ed inquadramento degli eventi

Tra i giorni 21 e 25 novembre 2016 il Piemonte è stato interessato da precipitazioni intense, che hanno prevalentemente coinvolto la parte meridionale ed occidentale della regione, interessando dapprima, nelle giornate del 22 e 23 novembre il basso cuneese, l'alessandrino e l'astigiano, e poi, a partire dal giorno 24, il settore alpino occidentale tra le valli di Lanzo e Po ed il cuneese sud-occidentale. In particolare tra il 22 e il 25 sono stati registrati 613.2 mm a Niquidetto, 584.8 mm a Viù, 324 mm a Pinerolo nel Torinese; 586.6 mm a Barge e 547.8 mm a Ponte di Nava Tanaro nel Cuneese; 574.2 mm a Calizzano nel Savonese.



*Precipitazioni cumulate totali del periodo 21-25 novembre 2016
(fonte: Centro Funzionale presso Arpa Piemonte)*

In generale, negli ambiti territoriali interessati dalle precipitazioni, si sono generati numerosi fenomeni di allagamento ad opera della rete idrografica secondaria e minore che hanno richiesto l'adozione di misure di chiusura cautelare di molte vie di comunicazione e determinato diffuse interruzioni della viabilità secondaria ed anche principale, con interruzione di collegamenti ferroviari (linea Torino-Savona) e coinvolgimento di numerosi centri abitati.

Fenomeni franosi hanno diffusamente coinvolto i territori interessati dalle forti piogge con particolare riferimento alla province di Torino e Cuneo, coinvolgendo la viabilità ed in alcuni casi le abitazioni, alcune solo potenzialmente interessate, altre direttamente danneggiate.

Situazioni di criticità particolarmente rilevanti si sono concentrate nel tratto montano dei comuni attraversati dal torrente Tanaro, dove si sono registrati numerosi allagamenti e fenomeni erosivi nei comuni di fondovalle, frane lungo la viabilità secondaria e principale, con interruzioni della SS 28 e conseguente isolamento temporaneo di alcuni centri abitati.

Nella parte montana del Torinese le criticità maggiori si sono verificate nel bacino del Chisone, in particolare nel Comune di Perosa Argentina, interessato da gravi fenomeni di versante ed attività torrentizia.

Diffuse criticità si sono determinate a monte di Torino nei comuni attraversati, nel tratto di pianura, dal Fiume Po; in particolare la rottura di settori arginali del Torrente Chisola in prossimità della confluenza del Po a Moncalieri ha determinato l'allagamento di una vasta porzione del territorio comunale e la necessità di procedere ad una evacuazione in massa della popolazione.

Particolare apprensione ha generato l'evoluzione dell'onda di piena del Torrente Tanaro ad Alessandria per il livello raggiunto dalle acque, prossimo alla sommità dell'argine, che ha richiesto in via preventiva la messa in sicurezza della popolazione del quartiere Piscina di Alessandria

I fenomeni di dissesto hanno determinato in molti casi l'interruzione di servizi essenziali alla popolazione (fornitura di corrente elettrica, acqua potabile, gas domestico), hanno reso necessaria l'evacuazione cautelativa di circa 1800 persone in vari comuni delle province interessate dall'evento e, purtroppo, hanno anche determinato la morte di una persona nel comune di Perosa Argentina (TO). Risultano al 28 novembre ancora 340 persone evacuate e 343 isolate.

La descrizione dettagliata del quadro meteorologico relativo all'evento, elaborata dal Centro Funzionale presso Arpa Piemonte, è riportata nell'allegato 1.

Numerosi sono stati i disagi e gli impatti sulla collettività sia relativamente alla normale convivenza sociale sia, segnatamente, all'assetto e al patrimonio economico.

La competente *Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica* ha fatto fronte all'evento mettendo in campo le proprie risorse umane e strumentali. Questo mediante l'azione della Protezione Civile regionale, per le attività relative alla fase emergenziale, e mediante l'azione degli uffici tecnici della Direzione per le attività di ricognizione, censimento ed analisi dei danni nonché per il supporto tecnico alle Amministrazioni locali per la gestione di situazioni critiche (evacuazioni, chiusure viabilità ecc.).

Il presente rapporto riporta il quadro della situazione sulla base delle informazioni disponibili e dei rilievi esperiti alla data della stesura del documento. Con riferimento alla descrizione degli effetti al suolo si sottolinea come gli accertamenti siano ancora in atto e continueranno nei giorni prossimi anche in relazione alle condizioni meteorologiche e ad una risposta in tempi differiti di alcune tipologie di instabilità dei versanti.

L'accertamento dei danni condotto dai funzionari della Regione Piemonte di concerto con le Amministrazioni coinvolte dall'evento porta alla stesura di un elenco di interventi prioritari.

La normativa regionale seguita è la L.R. n° 38/78 "Disciplina e organizzazione degli interventi in dipendenza di calamità naturali" e il regolamento attuativo approvato con delibera di giunta regionale n° 78-22992 del 3.11.1997. Tale normativa detta i criteri per la stesura degli elenchi degli interventi prioritari, la cui stima viene condotta dai tecnici regionali sulla base di un'ipotesi progettuale e una stima con costi parametrici.

Attivazione del sistema regionale di protezione civile

Sulla base delle disposizioni contenute nel Disciplinare del Sistema di Allertamento regionale ai fini di protezione civile, in relazione alla previsione formulata dal Centro Funzionale di condizioni meteorologiche avverse, il Settore Protezione Civile della Regione Piemonte ha allertato il sistema regionale di protezione civile (Province, Prefetture, Comuni e Volontariato) e ha disposto l'apertura della Sala operativa di protezione civile a partire dalle ore 07.00 del 23 novembre 2016, dandone informazione agli Organi ed alle Strutture Regionali. I Presidi Territoriali Regionali di Protezione Civile sono stati attivati al fine di rendere prontamente disponibili le risorse del parco materiali e mezzi per fronteggiare eventuali richieste di assistenza da parte delle Autorità di Protezione Civile sul territorio.

Il Centro Funzionale ha esteso l'orario di presidio della sala operativa per seguire con continuità l'evoluzione dei fenomeni pluvioidrometrici e valutarne il livello di criticità; ha provveduto all'emissione dei Bollettini di Allertamento giornalieri (vedi tabella sottostante) e di quelli periodici d'Aggiornamento, contenenti una sintesi della situazione attesa ed osservata, aggiornando con continuità, nel corso dell'evento, i dati meteoroidrologici della Rete Automatica Regionale su rete Ruper.

The figure displays four 'BOLLETTINO ALLERTA METEOROLOGICA' (Weather Alert Bulletin) documents from Arpa Piemonte, dated November 23, 2016. Each bulletin is structured as follows:

- Header:** Includes the Arpa Piemonte logo, the title 'BOLLETTINO ALLERTA METEOROLOGICA', and the date '23/11/2016 ore 10:00'.
- Table:** A table with columns for 'PROVINCIA', 'VIGILANZA METEOROLOGICA', 'RISCHIO METEOROLOGICO ED IDROLOGICO/NEVIGATE', and 'Effetti sul territorio'. The rows correspond to provinces A through M.
- Legend (LEGENDA dei simboli):** Located at the bottom of each bulletin, it defines the symbols for vigilance levels (1, 2, 3) and risk levels (1, 2, 3).

The bulletins show varying levels of vigilance across different provinces, with some provinces (like A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M) showing higher vigilance levels (2 or 3) and others (like J, K) showing lower levels (1). The 'Effetti sul territorio' column provides a brief description of the expected impacts for each province.

La Sala Operativa regionale ha stabilito la turnazione del personale in modo da poter monitorare gli effetti al suolo dei fenomeni meteo previsti e dare contestuale risposta ad eventuali esigenze del territorio. In particolare la sala operativa è aperta in modalità "h24", con la presenza quotidiana di 5 persone per turno, tra dipendenti regionali e tecnici informatici, con articolazione di 3 turni al giorno. A fronte dell'evento alluvionale, nella fase di ripristino, la Sala Operativa ha continuato a svolgere attività di gestione delle segnalazioni in

ingresso e di coordinamento degli interventi di ripristino e assistenza, in modalità “h12” e Servizio di Reperibilità notturna e festiva.

Sulla base della situazione meteorologica prevista il Settore ha applicato i benefici di legge ai sensi del DPR 194/01, dandone comunicazione all’Ufficio Volontariato del Dipartimento Nazionale della Protezione civile. In sala operativa, nelle ore di apertura, è stato presente un nucleo di 3/4 volontari specializzati per supportare la funzione F0 (Coordinamento di Sala) ed F7 (Telecomunicazioni).

La Sala Operativa regionale è organizzata secondo il Modello Augustus che prevede una gestione delle attività per funzioni di supporto: Funzione Tecnico-scientifica (F1), Funzione Volontariato (F4), Funzione Materiali e mezzi (F5), Funzione Telecomunicazioni (F7) e Funzione Comunicazione (F3), con il coordinamento della funzione F0.

La Sala Operativa raccoglie le segnalazioni provenienti dagli enti istituzionali e dalle componenti operative presenti sul territorio. In particolare si stabilisce un costante scambio di informazioni con le Province e le Prefetture piemontesi interessate dall’evento ed il Volontariato garantisce, attraverso l’ascolto radio, un monitoraggio continuo delle comunicazioni ed è pronto ad intervenire, a supporto e sotto il coordinamento istituzionale degli Enti locali piemontesi, su eventuali segnalazioni del territorio.

Tutte le segnalazioni rilevanti provenienti dal territorio sono registrate su apposito modulo informatico e custodite agli atti del Settore; ad oggi le segnalazioni raccolte risultano essere 411, riferite a 143 Comuni del territorio regionale.

Nella mattinata del 25 Novembre si è svolta presso la Sala Unità di Crisi della Protezione Civile regionale una riunione alla presenza del Presidente del Consiglio, Matteo Renzi, del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, Fabrizio Curcio, del Prefetto di Torino Renato Saccone, del Presidente della Regione Piemonte, Sergio Chiamparino e dell’Assessore Alberto Valmaggia, e del Sindaco della Città di Torino, Chiara Appendino. Nel corso dell’incontro sono state valutate le priorità nella gestione dell’emergenza e le necessità più immediate per favorire il ritorno alla normalità.

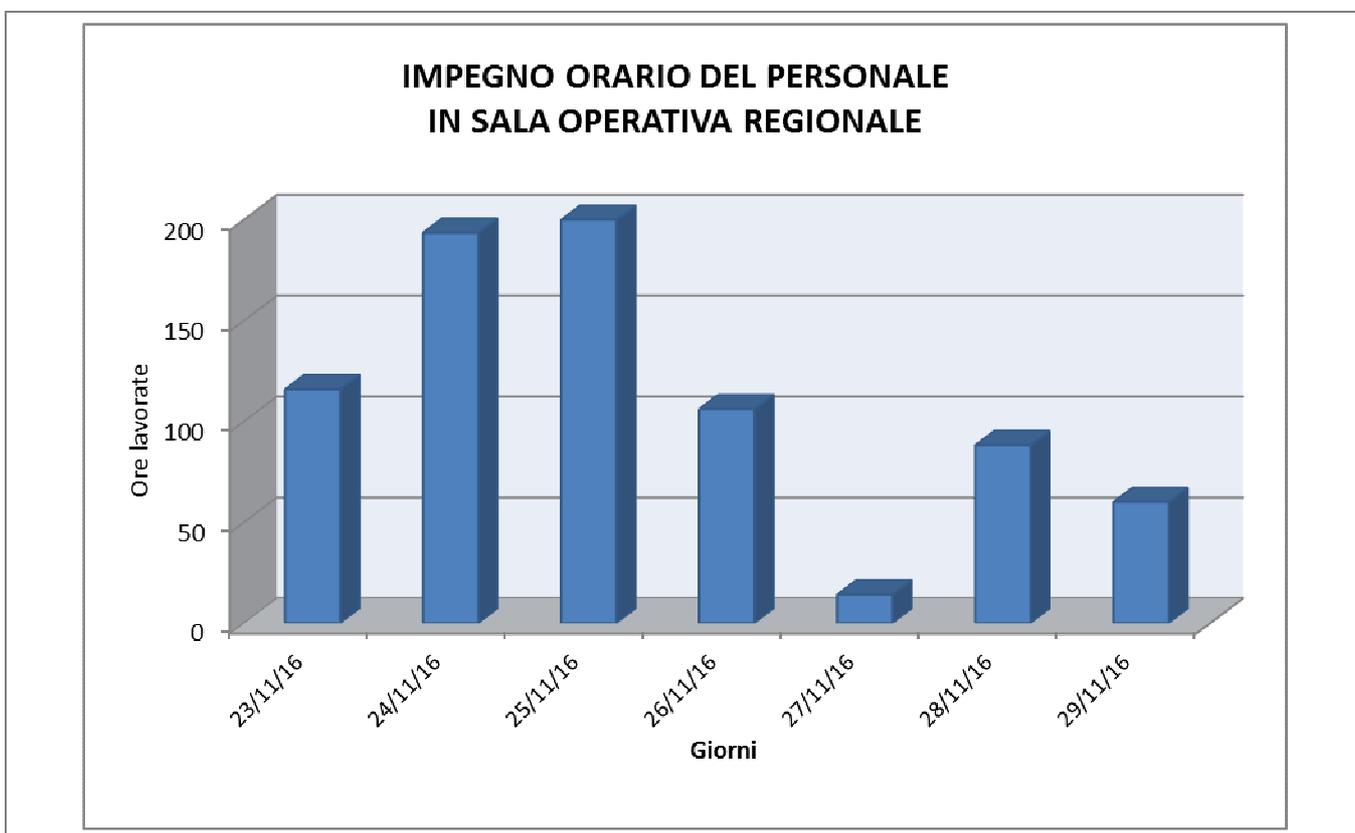
Nelle pagine che seguono, in sintesi, vengono descritte le principali attività svolte delle singole funzioni.



Torino (Regione Piemonte, Sala Operativa di Protezione Civile), 25 Novembre 2016: visita istituzionale in corso d’evento - foto Settore Protezione Civile



Torino (Regione Piemonte, Sala Operativa di Protezione Civile), 25 Novembre 2016: attività in corso d'evento



Andamento orario delle attività presso la sala operativa nel corso dell'evento

FUNZIONE TECNICA (F1): MONITORAGGIO EVENTO

Il monitoraggio dell'evento dal punto di vista degli effetti al suolo è stato effettuato a partire dalle situazioni di criticità previste dai Bollettini di Allertamento e seguito in tempo reale mediante la consultazione dei dati elaborati dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte e divulgati attraverso la Rete Rupar.

Ulteriori informazioni sull'impatto delle precipitazioni al suolo, dei relativi fenomeni indotti, nonché delle conseguenze occorse e dei provvedimenti cautelari eventualmente adottati, sono state acquisite mediante le segnalazioni inviate dagli enti locali e territoriali e dalle componenti operative impegnate nella gestione dell'evento.

La configurazione meteoidrologica prevista il giorno 22 novembre 2016 ha determinato l'emissione, da parte del Centro Funzionale Regionale, di un BOLLETTINO di ALLERTA contenente la previsione di fenomeni piovosi e temporaleschi sulla quasi totalità del territorio regionale con livelli di Allerta Arancione (livello 2) sui settori alpini ed appenninici della regione (zone di allerta A, B, C, F, G, H) e Gialla (livello 1).

Il giorno seguente, mercoledì 23 novembre, il Centro Funzionale Regionale ha emesso un BOLLETTINO di ALLERTA con situazione prevista peggiorativa, che confermava la criticità dell'evento in corso e passava al Livello di Allerta Rossa (livello 3) nelle zone C e D, Arancione nelle zone B, F, G, I, L, M e Gialla nelle zone A, E, H.

A seguire, giovedì 24 novembre, il Centro Funzionale Regionale ha esteso la condizione di Allerta Rossa (livello 3), anche alla zona F, dell'Alto Tanaro.

Si descrivono nel seguito le situazione più critiche osservate sul territorio piemontese in conseguenza dell'evento meteo-idrologico, sulla base delle informazioni raccolte dal sistema regionale di protezione civile.



In alto F. Tanaro a Clavesana, 25 Novembre 2016 – foto tratta da fonte web (“today”)

Le maggiori criticità nella provincia di Cuneo si sono verificate principalmente lungo l'asta del Tanaro, dove si sono registrati numerosi allagamenti e fenomeni erosivi nei comuni di fondovalle, frane lungo la viabilità secondaria e principale con interruzioni della SS 28. Nel corso dell'emergenza sono stati chiusi i ponti sul Tanaro, con conseguente isolamento di alcuni centri abitati.

La piena del Tanaro è poi defluita verso le città di Asti ed Alessandria, raggiungendo il colmo di piena ad Alessandria nella notte tra il 25 ed il 26 novembre. In tale occasione sono state predisposte misure preventive di messa in sicurezza della popolazione nei quartieri Orti e Piscina, provvedendo ad informare la popolazione ed invitandola alla rimozione dei veicoli parcheggiati in aree a rischio ed a non occupare i piani bassi delle abitazioni. L'ondata di piena è stata comunque contenuta nelle arginature e non si sono verificati danni particolari nell'area urbana (salvo l'allagamento di un sottopasso).



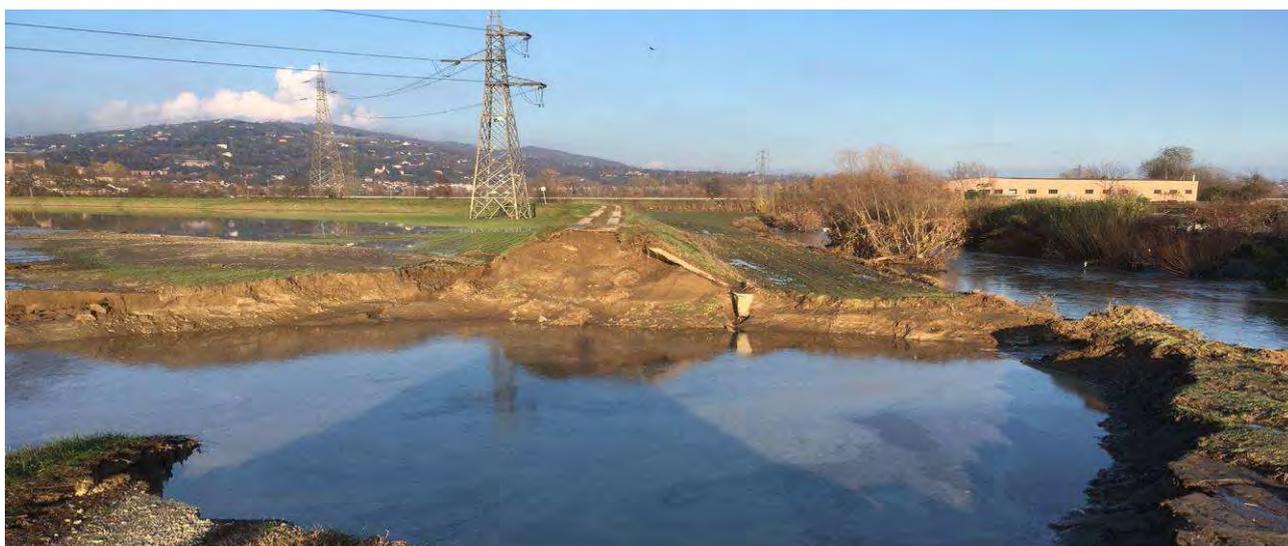
In alto Comune di Garessio - foto tratta da fonte web ("InMeteo"). In basso Comune di Niella Tanaro - foto tratta da fonte web ("today")

Nella parte montana tra Cuneese e Torinese le criticità maggiori si sono verificate nei bacini del Po, Pellice e Chisone. In particolare, il Comune di Perosa Argentina (TO), è stato interessato da gravi fenomeni di versante ed attività torrentizia. In questo comune si è registrato il decesso di una persona, travolta dalle acque di esondazione del Torrente Chisone.



Comune di Perosa Argentina, località Brandoneugna sopra e Albona sotto - foto Settore Sismico

Nella giornata del 25 novembre il progressivo innalzamento dei livelli di piena dei corsi d'acqua dell'area di pianura a sud di Torino, ha determinato numerose situazioni di criticità rendendo necessaria in alcuni casi l'evacuazione preventiva della popolazione. In particolare, nel comune di Moncalieri si sono verificate esondazioni a causa del cedimento delle arginature del T. Chisola, in prossimità della confluenza col F. Po, con il conseguente allagamento delle frazioni, Tetti Piatti e Tagliaferro; ciò ha determinato la necessità di procedere all'evacuazione, con l'impiego di mezzi anfibi e di elicottero dei Vigili del Fuoco, di circa 200 persone, di cui 40 ospitate a cura del Comune in strutture d'accoglienza appositamente allestite.



Moncalieri (TO) 26 Novembre 2016: operazioni di soccorso (in alto - foto tratte da fonte web, "LaStampa" e "InMeteo"); area di Moncalieri alluvionata (in centro - foto tratte da fonte web, "LaStampa"); rottura arginale in corrispondenza del Torrente Chisola in prossimità della confluenza col Fiume Po (in basso - Foto di Fabio Luino, CNR IRPI)

Le persone evacuate sul territorio regionale nel momento di massima emergenza, ammontavano, complessivamente, a circa 1800 (789 nell'area della Città Metropolitana di Torino, 643 in Provincia di Cuneo, 34 in Provincia di Asti, 298 in Provincia di Alessandria).

Sono state inoltre messe in sicurezza 7250 persone in Provincia di Alessandria e 30 in Provincia di Asti

In Provincia di Torino risulta ancora isolato il paese di Prali in Val Germanasca, con 266 abitanti, oltre ad alcune decine di frazioni della Val Tanaro e del Pinerolese montano.


EVENTO IDROGEOLOGICO


28/11/2016

Condizione	TOTALE ATTUALE	TOTALE EVENTO
isolati	343	350
evacuati	340	1477
messi in sicurezza	0	7280
deceduti	1	1
Totale complessivo	684	9.108

Provincia	Condizione	N Corrente	N Massimo Raggiunto
ALESSANDRIA			
	evacuati	283	298
	messi in sicurezza	-	7.250
Totale ALESSANDRIA		283	7.548
ASTI			
	isolati	-	-
	evacuati	5	34
	messi in sicurezza	-	30
Totale ASTI		5	64
CUNEO			
	isolati	57	57
	evacuati	29	643
Totale CUNEO		86	700
TORINO			
	isolati	286	293
	evacuati	23	502
	deceduti	1	1
Totale TORINO		310	796
Totale complessivo		684	9.108

Tabella riepilogativa delle persone coinvolte nell'evento o oggetto di misure preventive

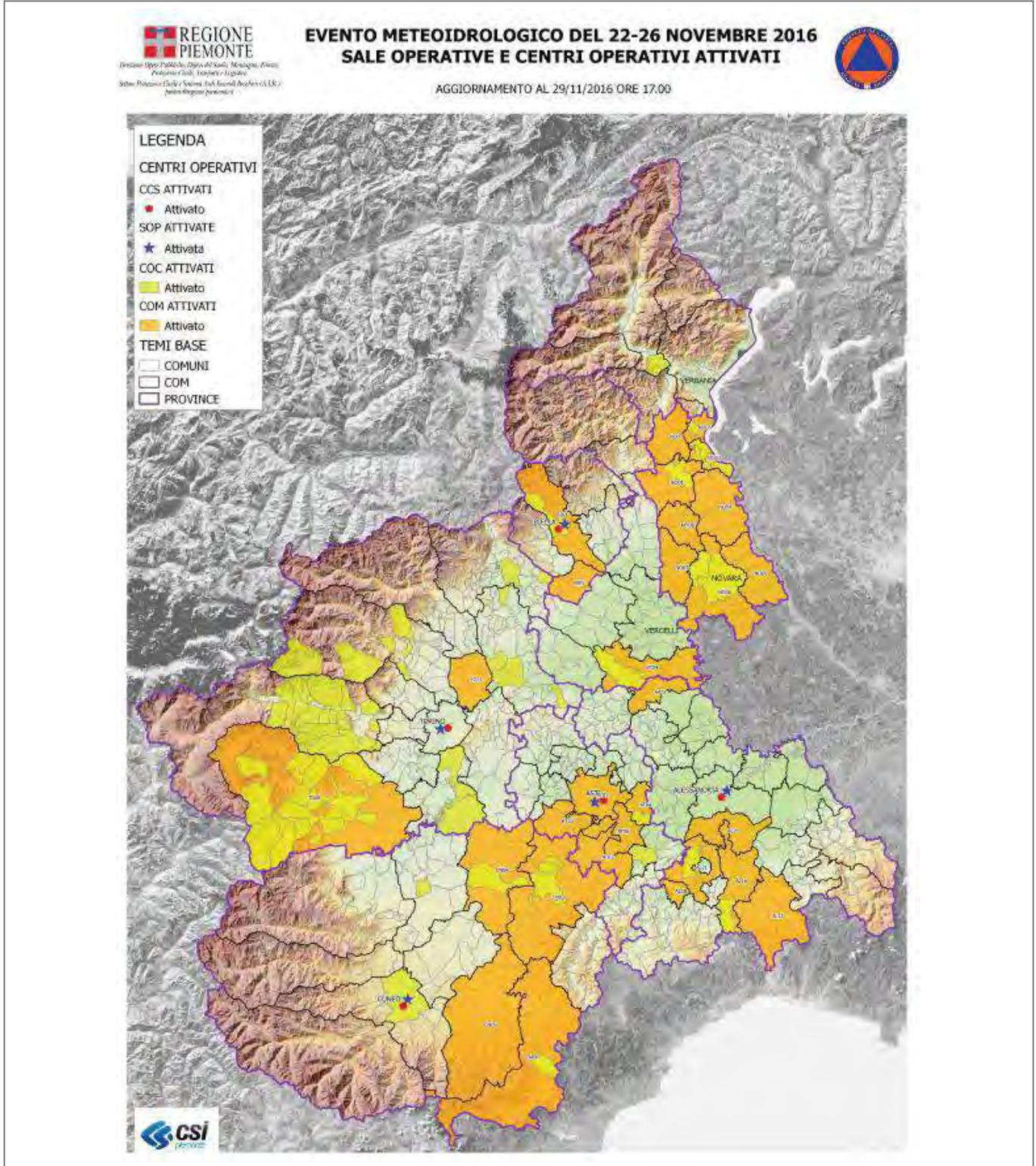
Sul territorio delle province di Asti, Cuneo e Torino è stata disposta la chiusura preventiva di numerose scuole nelle giornate del 24 e del 25 novembre.

A livello di Centri operativi sono stati attivati i Centri di coordinamento Soccorsi (CCS) presso le Prefetture di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo e Torino.

Nella regione sono stati attivati numerosi COC (complessivamente 71, segnalati alla Sala Operativa regionale) e COM (36).

REGIONE PIEMONTE		EVENTO IDROGEOLOGICO					csi piemonte
GIORNO	ATTIVITA	SOP	CCS	COM	COC		
1 GIORNO	mer 23/11/2016	ATTIVO	5	4	5	31	
		IN REPERIBILITA'	3	0	0	0	
2 GIORNO	gio 24/11/2016	ATTIVO	5	5	30	71	
		IN REPERIBILITA'	3	0	6	0	
3 GIORNO	ven 25/11/2016	ATTIVO	5	5	36	70	
		IN REPERIBILITA'	3	0	0	0	
4 GIORNO	sab 26/11/2016	ATTIVO	1	2	12	66	
		IN REPERIBILITA'	0	0	0	0	

Tabella riepilogativa dei Centri Operativi attivati sul territorio regionale durante l'evento



Mapa riepilogativa dei Centri Operativi attivati sul territorio regionale durante l'evento

A conclusione dell'evento il Settore protezione Civile ha messo a disposizione gli elicotteri del sistema regionale Anti Incendi Boschivi e Protezione civile per ricognizioni speditive: un volo lungo l'asta del Po a monte di Torino e lungo le valli Pellice, Chisone e Chisola, un volo nella alta Val Tanaro nei comuni di Ormea e Briga Alta ed un intervento di assistenza per le frazioni isolate di Perosa Argentina

FUNZIONE COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE (F3)

L'attività di comunicazione ed informazione, componente ormai particolarmente importante e delicata nella gestione delle emergenze, ha avuto in questo evento una dimensione più significativa di quella realizzata in passato. Nella sala operativa regionale, oltre ai funzionari del Settore Protezione Civile, è sempre stata presente una rappresentanza dell'Ufficio Stampa. E' stato inoltre mantenuto un collegamento informativo con la Centrale Regionale della Mobilità - Servizio di infomobilità "Muoversi in Piemonte".

Gli strumenti utilizzati per la comunicazione sono stati:

- i comunicati stampa istituzionali (8 prodotti da mercoledì 23 a sabato 26 novembre)
- la pagina web della Protezione Civile Regionale con notizie ed aggiornamenti sulla situazione, indicazioni di autoprotezione, segnalazione di siti per approfondimenti
- l'agenzia quotidiana della Regione, Piemonte Informa, aggiornata continuamente sull'evolversi della situazione
- il canale PiemonteInforma di Twitter
- la pagina PiemonteInforma di Facebook

In particolare gli aggiornamenti hanno riguardato l'evoluzione meteo prevista, gli effetti determinatisi sul territorio, raccomandazioni e regole (vedi tabella allegata), volte a suggerire ai cittadini comportamenti adeguati all'evolversi dei fenomeni.

La Centrale Regionale della Mobilità ha costantemente aggiornato la pagina del traffico del sito web con notizie ed eventi su tutte le strade e ha prodotto 19 notiziari radio diffusi su 30 emittenti locali, in particolare nelle giornate di giovedì 24 e venerdì 25 novembre. Attraverso l'account Twitter ha seguito le principali fonti istituzionali e re-twiittato i comunicati di ARPA, della Protezione civile e gli eventi segnalati dalle Province, FS News e Piemonte Informa

Sono inoltre stati intrattenuti rapporti per fornire notizie, in tempo reale, ai giornalisti di tutte le principali testate e agenzie (Stampa, Repubblica, Torino Cronaca, Ansa, Adnkronos, LaPresse, Agi), nonché con Tg1, Tg2, Tg3, Tg regionale, Rainews 24, Sky, con diverse emittenti radio tra le quali Radio 1, Radio Capital, Radio Popolare, Radio Energy...; sono state inoltre rilasciate numerose interviste in diretta o registrate, dalla Sala operativa o dai luoghi coinvolti nell'alluvione. In definitiva la copertura giornalistica ottenuta sull'evento è stata complessivamente superiore e più capillare che in passato, in relazione alla portata dell'evento stesso ma anche in funzione della più ampia capacità comunicativa degli Enti coinvolti.

FENOMENI ASSOCIATI ALL'EVENTO



Temporali



Inondazioni



Frane

www.regione.piemonte.it/protezionecivile

Il sito web del settore riporta gli aggiornamenti necessari a caratterizzare l'evento meteoidrologico previsto/in corso, illustrando, a cadenza giornaliera, l'andamento e l'evoluzione dei fenomeni e dando, contestualmente, informazioni sulle attività svolte dal sistema regionale di protezione civile.

Elemento di comunicazione importante è rappresentato dai "consigli di autoprotezione" alla popolazione. Se ne riporta qui a fianco un significativo estratto.

NORME DI AUTOPROTEZIONE

- Non sostiamo lungo le sponde dei corsi d'acqua o sui ponti
- Evitiamo di percorrere strade e sottopassi allagati
- Se siamo in casa, spostiamoci ai piani superiori
- Lasciamo libere le vie di comunicazione
- Usiamo il telefono solo per comunicazioni urgenti
- Usiamo l'automobile solo in caso di urgenze

Rimaniamo in ascolto di notiziari e comunicati delle Autorità

FUNZIONE VOLONTARIATO (F4)

Nella gestione dell'emergenza il Volontariato di protezione civile è stato impegnato per un numero complessivo di circa 7.300 giornate uomo, con un massimo di 1800 volontari operativi nella giornata del 25 novembre, appartenenti alle associazioni convenzionate con il Coordinamento Regionale del Volontariato di P.C., al Corpo A.I.B., all'A.N.A., all'A.N.C. ed alla C.R.I., impegnati in operazioni di monitoraggio e presidio del territorio, rimozione di detriti e tronchi d'albero dalle strade, pompaggio in aree o edifici allagati. Un ulteriore supporto alla gestione dell'emergenza è stato fornito dai volontari del Soccorso Alpino e Speleologico Piemontese, in particolare col trasporto di generi di conforto per le popolazioni isolate in frazioni montane del Torinese e del Cuneese e con l'evacuazione di persone isolate o in pericolo tramite l'impiego di elicotteri del servizio "118".

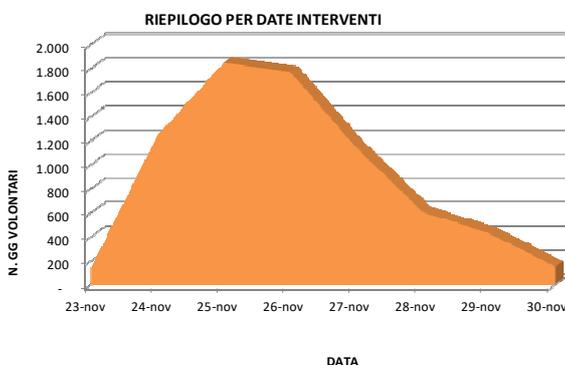
		EVENTO IDROLOGICO			
AGGIORNAMENTO EVENTO 23/11/2016		AGGIORNAMENTO EVENTO 24/11/2016			
ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI	ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI		
AIB	58	AIB	431		
ANA	0	ANA	22		
ANC	0	ANC	0		
ANPAS	0	ANPAS	0		
CRI	0	CRI	180		
COORD. REGIONALE	87	COORD. REGIONALE	602		
TOTALE	145	TOTALE	1235		
AGGIORNAMENTO EVENTO 25/11/2016		AGGIORNAMENTO EVENTO 26/11/2016			
ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI	ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI		
AIB	583	AIB	418		
ANA	39	ANA	80		
ANC	15	ANC	20		
ANPAS	0	ANPAS	0		
CRI	224	CRI	164		
COORD. REGIONALE	982	COORD. REGIONALE	1085		
TOTALE	1843	TOTALE	1767		
AGGIORNAMENTO EVENTO 27/11/2016		AGGIORNAMENTO EVENTO 28/11/2016			
ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI	ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI		
AIB	324	AIB	135		
ANA	53	ANA	4		
ANC	16	ANC	12		
ANPAS	0	ANPAS	0		
CRI	0	CRI	16		
COORD. REGIONALE	741	COORD. REGIONALE	434		
TOTALE	1134	TOTALE	601		
AGGIORNAMENTO EVENTO 29/11/2016		AGGIORNAMENTO EVENTO 30/11/2016			
ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI	ORGANIZZAZIONI VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI		
AIB	121	AIB	86		
ANA	31	ANA	0		
ANC	0	ANC	0		
ANPAS	0	ANPAS	0		
CRI	4	CRI	0		
COORD. REGIONALE	268	COORD. REGIONALE	61		
TOTALE	424	TOTALE	147		



EVENTO IDROLOGICO

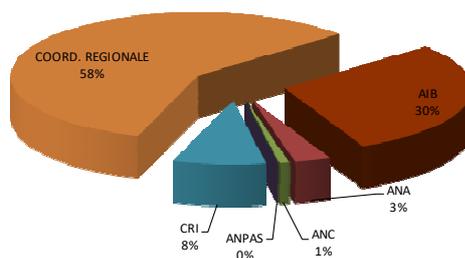


RIEPILOGO PER DATE INTERVENTI	
DATA INTERVENTI	GG. VOLONTARI
mer 23-nov-16	145
gio 24-nov-16	1.235
ven 25-nov-16	1.843
sab 26-nov-16	1.767
dom 27-nov-16	1.134
lun 28-nov-16	601
mar 29-nov-16	424
mer 30-nov-16	147
TOTALE	7.296



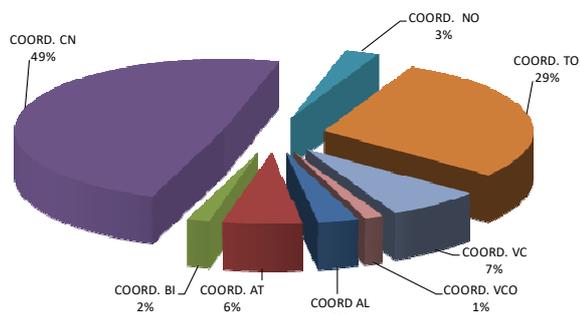
RIEPILOGO PER ORGANIZZAZIONI A LIVELLO REGIONALE CONVENZIONATE	
ASSOCIAZIONI E COORD. REG. CONVENZIONATI	GG. VOLONTARI
AIB	2.156
ANA	229
ANC	63
ANPAS	-
CRI	588
COORD. REGIONALE	4.260
TOTALE	7.296

PERCENTUALE DI GIORNATE LAVORATE SUDDIVISIONE PER ASS. E COORD. REG. CONVENZIONATI



RIEPILOGO PER COORDINAMENTI PROVINCIALI	
COORD. PROV. VOLONTARIATO	GG. VOLONTARI
COORD. AL	134
COORD. AT	262
COORD. BI	76
COORD. CN	2.075
COORD. NO	112
COORD. TO	1.229
COORD. VC	311
COORD. VCO	61
TOTALE	4.260

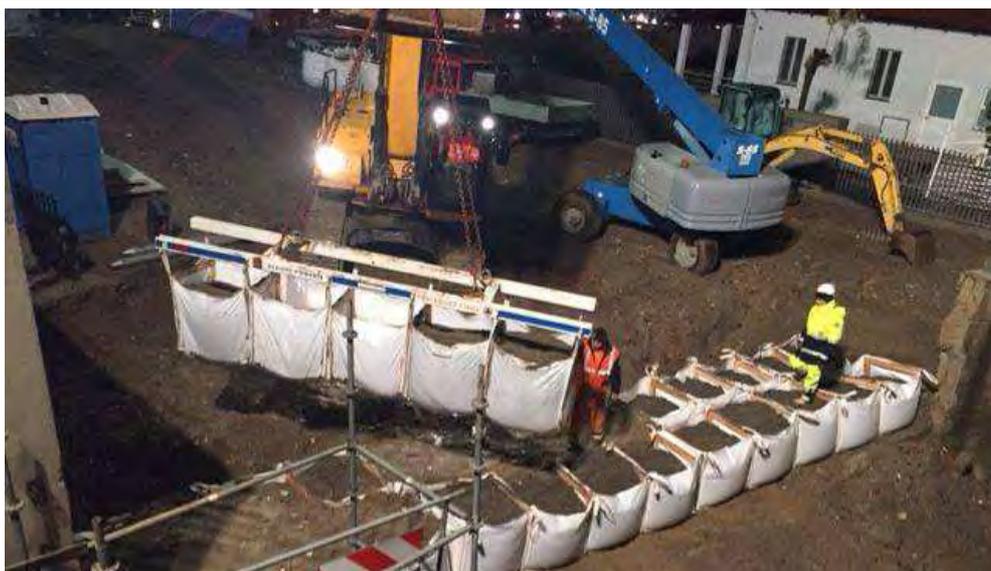
PERCENTUALE DI GIORNATE LAVORATE SUDDIVISIONE PER COORDINAMENTI PROVINCIALI



FUNZIONE MATERIALI E MEZZI (F5)

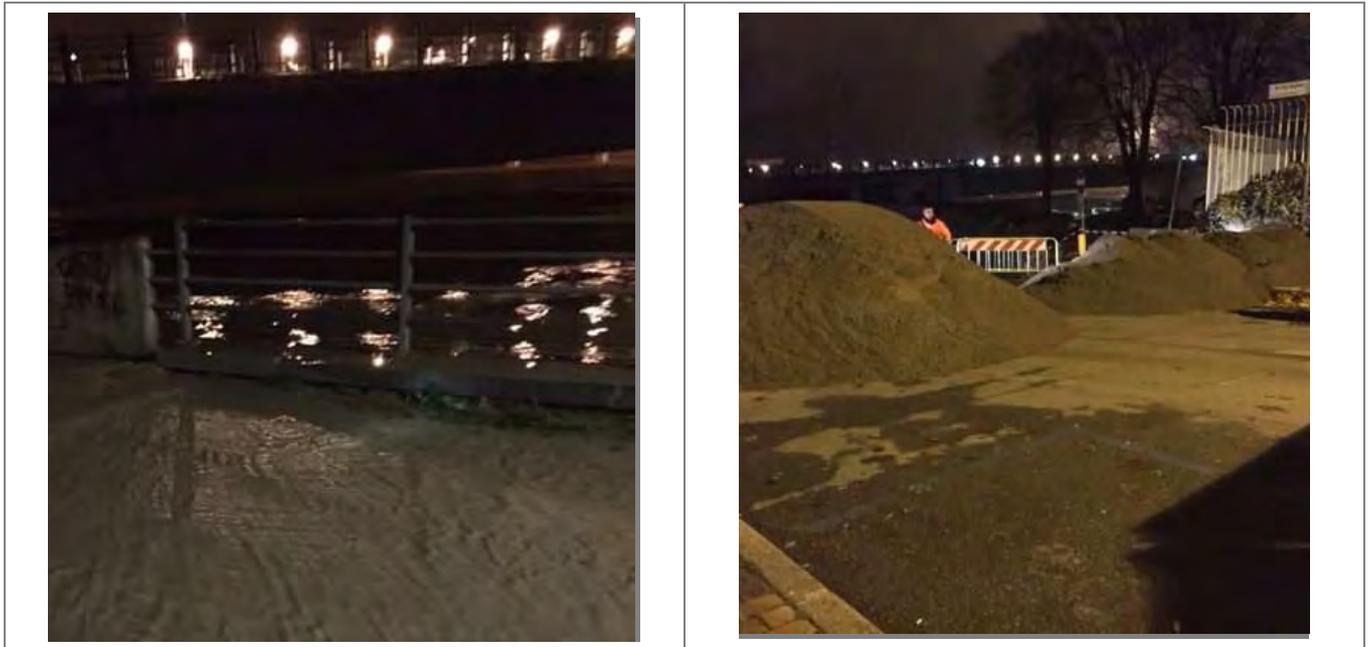
Per quanto riguarda l'impiego di Materiali e Mezzi, alla data attuale si sono registrati interventi di pompaggio con n. 38 motopompe, interventi di realizzazione barriere antinondazione big-bag per 250 m e di n. 4500 sacchetti di sabbia, interventi di movimento terra con n. 8 minipale e n. 6 autocarri ribaltabili, interventi di pulizia strade con n. 13 moduli antincendio ad alta pressione, e la fornitura di n. 250 posti letto per la popolazione evacuata.

Si pongono in evidenza, in particolare, gli interventi di difesa temporanea realizzati nel Comune di Alessandria, per cui nella serata del 24/11/2016 è stata predisposta una barriera big-bag a protezione del tratto a monte del nuovo ponte Meier, in dx Tanaro.



Alessandria (zona a monte del ponte Meier in destra Tanaro): in alto posa di barriere big-bag nel tratto in cui manca il muro spondale (24 novembre ore 19.00); in basso contenimento della piena (25 novembre ore 23.50) per mezzo della barriera (in totale sono state posizionate n. 16 barriere, per una lunghezza di 72 m).

Altro intervento che si pone in evidenza è quello svoltosi in Comune di Alessandria, localizzato immediatamente a valle del ponte Tiziano in dx Tanaro, ove il muro spondale ha trafilato acqua per circa 5 ore, inondando il sottopasso della strada per Oviglio. Il punto si è rivelato particolarmente critico (Foto 3), trovandosi in zona Piscina (spalto Borgoglio), che è stata interessata dalle azioni di messa in salvaguardia della popolazione. In quel punto, infatti, è stato realizzato un argine temporaneo in sabbia, a protezione dell'abitato (Foto 4), ed in seguito è stata posizionata una motopompa (Foto 5).



Alessandria (Zona Piscina a valle del Ponte Tiziano): a sinistra zona di tracimazione del Tanaro (26 novembre ore 00.30); a destra realizzazione di argine temporaneo (26 novembre ore 00.45)



Alessandria (zona Piscina): attività di pompaggio dal sottopasso del Ponte Tiziano - 26/11 ore 8.45

Altri interventi significativi nel Comune di Alessandria si sono svolti a protezione dell'abitato di Valle San Bartolomeo, per cui è stata posizionata una barriera big-bag di lunghezza 81 m nel tratto di interruzione del manufatto arginale, ed in fraz. Astuti, in cui sono state utilizzate alcune motopompe nei pressi dell'argine in sx Tanaro.

Per quanto riguarda il Comune di Moncalieri sono stati fatti numerosi interventi di pompaggio di acqua e fango, oltre che di rimozione detritica ed in particolare si pongono in evidenza alcuni interventi effettuati a seguito delle rotture arginali in dx e sx del torrente Chisola, per cui si sono registrati diffusi allagamenti nelle borgate Tetti Piatti e Tagliaferro. Si segnala nello specifico un intervento di pompaggio effettuato nel sottopassaggio ferroviario lungo via Pastrengo, che è avvenuto con utilizzo di n. 2 motopompe nel pomeriggio del 27/11/2016.



MONCALIERI (via Pastrengo): operazioni di pompaggio nel sottopassaggio ferroviario (27 novembre ore 22.45)



MONCALIERI (frazione Tetti Piatti): rimozione detriti su viabilità comunale

Nella serata di sabato sono stati forniti al Comune di Moncalieri 100 posti letti per allestire la struttura di accoglienza di emergenza dei cittadini evacuati dalle borgate allagate, allestito presso il locale Castello; nella giornata di domenica si è ripristinata l'agibilità di tre complessi

scolastici per la tempestiva ripresa delle attività scolastiche, sempre a partire dalla giornata di domenica 27 sono operativi oltre 120 volontari organizzati in squadre provenienti oltre che dal Coordinamento di Torino, dalle province di Verbania, Novara e Vercelli prevalentemente dedicate ad attività di pompaggio e rimozione fango e detriti dalle abitazioni di Tetti Piatti e di località varie nella zona di Santa Maria, coadiuvate da squadre di AIB per la ripulitura di strade e cortili, e coordinati con la cittadinanza attraverso tre postazioni fisse di assistenza nei punti di maggior criticità.

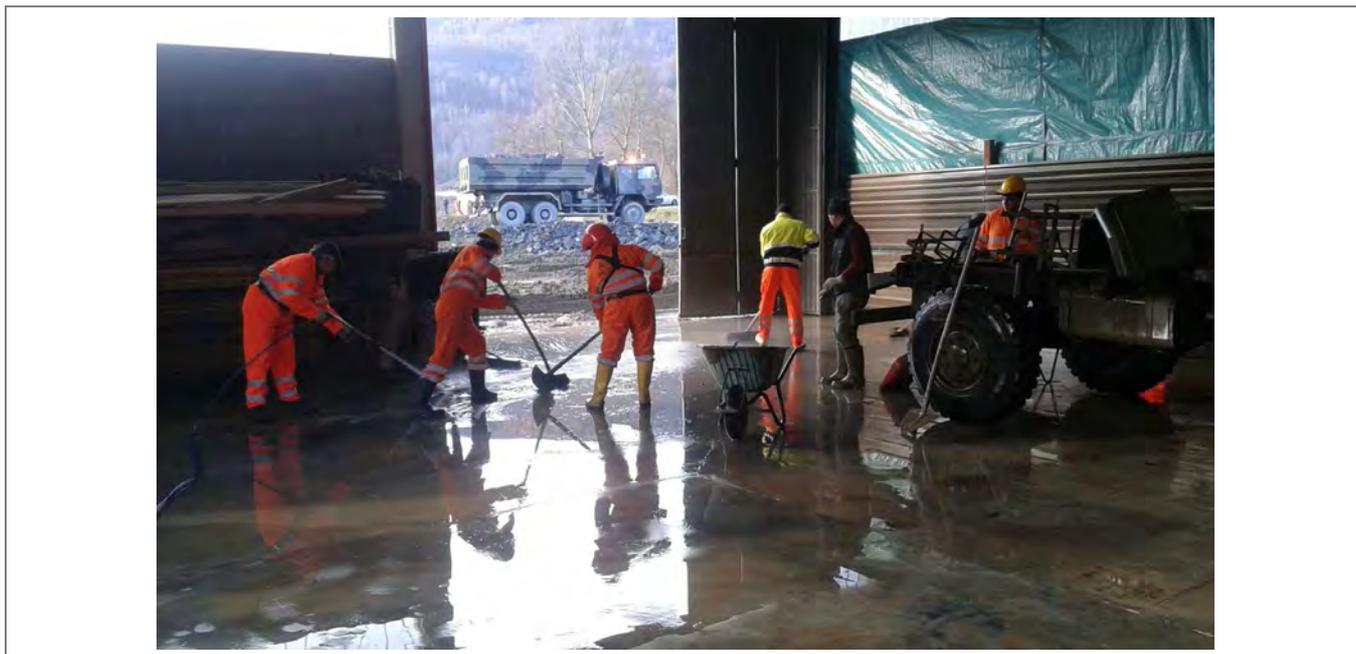
Nel Comune di Perosa Argentina, da domenica pomeriggio in rinforzo alle squadre di intervento coordinate dal COM di Pinerolo sono all'opera squadre di rinforzo del coordinamento di Vercelli, attrezzate con macchine per movimento terra e di sollevamento e trasporto detriti e vegetazione, anche in supporto alle squadre forestali regionali attivate in loco.



Perosa Argentina (28 novembre 2016): operazioni di sgombero detriti

Nella provincia di Cuneo le squadre appartenenti al Coordinamento Provinciale ed al Corpo A.I.B. del Piemonte hanno operato in particolare nelle Valli Tanaro, Cevetta e Bormida su attivazione dei comuni interessati; nella fase di maggiore criticità le attività prevalenti sono state quelle legate al monitoraggio dei corsi d'acqua, dei ponti e delle frane che hanno interessato gli assi viari ai vari livelli (comunali, provinciali statali); in alcuni casi le squadre hanno operato al fianco delle forze dell'ordine per attività di evacuazione di edifici considerati a rischio d'inondazione o di frane.

Nella fase immediatamente successiva alla cessazione delle precipitazioni e con il defluire dell'ondata di piena dei fiumi, le squadre hanno iniziato ad operare dalla giornata del 26 novembre per il ritorno alla normalità, con attività di rimozione detriti e di lavaggio di capannoni industriali ed agricoli e di ripristino della viabilità.



Nucetto (27 novembre 2016): squadra A.I.B. impegnata in attività di sgombero detriti da capannone agricolo

Nella giornata di lunedì 28 è giunta a Garessio il Camper Farmacia della Colonna Mobile regionale, gestita dal Coordinamento provinciale di Cuneo, per garantire il servizio sino al ripristino dell'operatività della Farmacia locale, inutilizzabile per effetto dell'alluvione.



Garessio (29 novembre 2016): Unità Farmaceutica mobile

Di seguito di inseriscono i prospetti di sintesi con il quadro dei Comuni oggetto di intervento e delle risorse mobilitate, suddivise per tipologia in relazione ai territori provinciali coinvolti, secondo le informazioni pervenute in Sala Operativa Regionale.

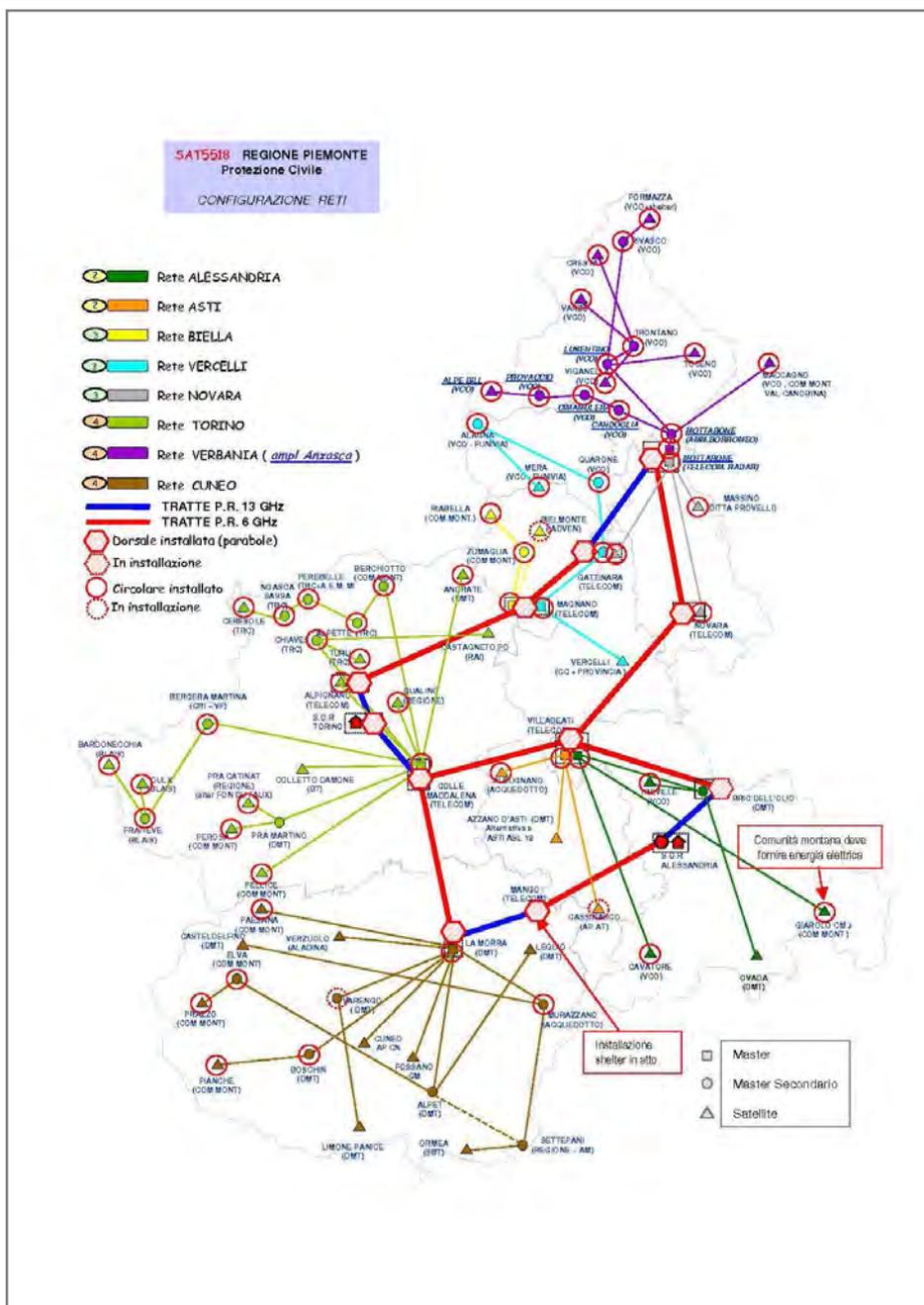
 REGIONE PIEMONTE 		EVENTO IDROLOGICO 23-26 nov. 2016	
DATA	(Tutto)		
PROV	Comune	N RICHIESTE	
AL			
	ALESSANDRIA		27
	Felizzano		1
	Masio		1
	Borgoratto Alessandrino		1
	Acqui Terme		2
	Pietra Marazzi		2
	Solero		1
Totale AL			35
VC			
	Valduggia		1
Totale VC			1
TO			
	Perosa Argentina		6
	None		2
	Volvera		4
	Moncalieri		17
	Villafranca Piemonte		1
	Carmagnola		2
	Giaveno		1
Totale TO			33
AT			
	Costigliole d'Asti		1
	Isola d'Asti		1
Totale AT			2
CN			
	Ceva		4
	Mondovi'		1
	Garessio		7
	Nucetto		4
	Bagnasco		4
	Priola		6
	Farigliano		1
	Clavesana		1
	Casalgrasso		1
	Faule		1
	Niella Tanaro		1
	Pamparato		1
	Cortemilia		1
Totale CN			33
Totale complessivo			104

		EVENTO IDROLOGICO 23-26 nov. 2016		
DATA	(Tutto)			
PROV	MATERIALI E MEZZI			quantità
<input type="checkbox"/> AL				
	sacchetti sabbia pieni			600
	torre faro			2
	big bag (m)			153
	autocarro con gru			1
	motopompa acqua			15
	autocarro ribaltabile			5
	posti letto completi			150
	autocisterna acqua potabile			2
	generatore aria calda			2
	motopompa fango			1
	macchina movimento terra			4
	modulo lavaggio alta pressione			7
<input type="checkbox"/> VC				
	banne antispiandimento idrocarburi (m)			60
<input type="checkbox"/> TO				
	sacchetti vuoti			3.600
	torre faro			5
	big bag (m)			90
	elettropompa svuotamenti			1
	altro			21
	motopompa acqua			22
	autocarro ribaltabile			1
	brandine			10
	gazebo			2
	posti letto completi			100
	autocisterna acqua potabile			1
	generatore aria calda			1
	macchina movimento terra			4
	modulo lavaggio alta pressione			6
<input type="checkbox"/> AT				
	motopompa acqua			11
<input type="checkbox"/> CN				
	motopompa acqua			32
	generatore aria calda			2
	fuoristrada monitoraggio			25
	macchina movimento terra			14
	farmacia mobile			1
	sollevatore tipo merlo			4
	modulo lavaggio alta pressione			11

FUNZIONE TLC (F7)

Per quanto riguarda le Telecomunicazioni il Settore Protezione Civile della Regione Piemonte ha garantito l'ascolto delle comunicazioni radio sulla rete regionale EMERCOM NET, con l'ausilio di squadre del Coordinamento regionale del Volontariato.

Il supporto degli operatori TLC presso la sala operativa di Torino si è articolato su turni omogenei a quelli di sala operativa (e quindi h24 nella maggior parte dei giorni interessati dall'evento). Nel corso dell'evento le numerose segnalazioni raccolte attraverso l'ascolto radio, hanno contribuito ad una gestione più razionale e condivisa delle necessità, ai fini dell'allocazione delle risorse disponibili.



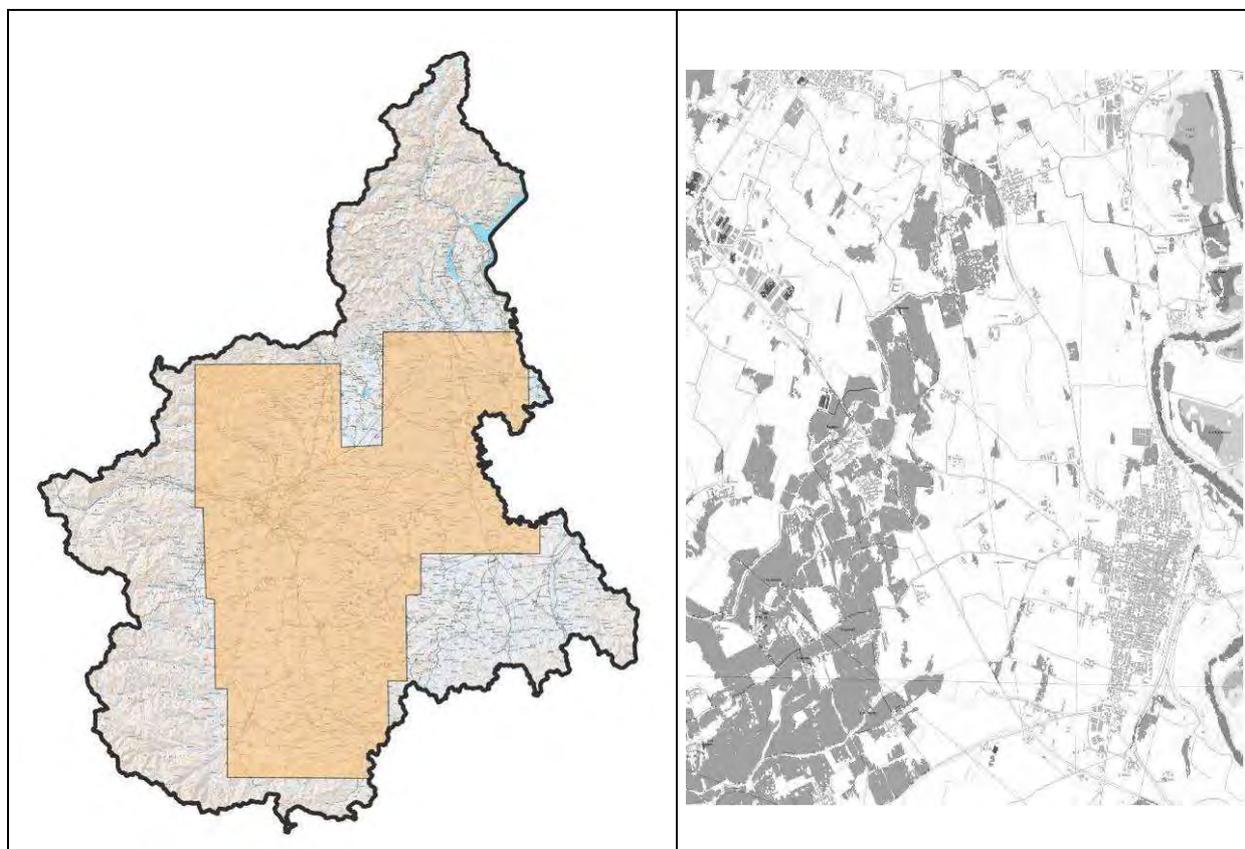
Infrastruttura della Rete EMERCOM NET in Piemonte

Attivazione servizi di telerilevamento

A seguito dell'evento, la Regione Piemonte ha attivato alcuni servizi tesi a disporre di dati da telerilevamento ed aerofotografici.

In relazione ai dati da telerilevamento, per tramite del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, si sono attivati i servizi di mappatura satellitare a livello nazionale, grazie al supporto e alla collaborazione dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e di Fondazione CIMA, e a livello europeo nell'ambito del programma *Copernicus Emergency Management Service* (EMS).

In relazione ai servizi a livello nazionale, sono disponibili le mappe delle aree inondate predisposte da Fondazione CIMA ed estratte dalle immagini, della costellazione radar nazionale Cosmo Sky Med (CSK), rese disponibili da ASI. Inoltre è stata elaborata un'immagine della costellazione Sentinel-1A (S-1A) dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) del 24/11 pomeriggio su un'area più vasta.

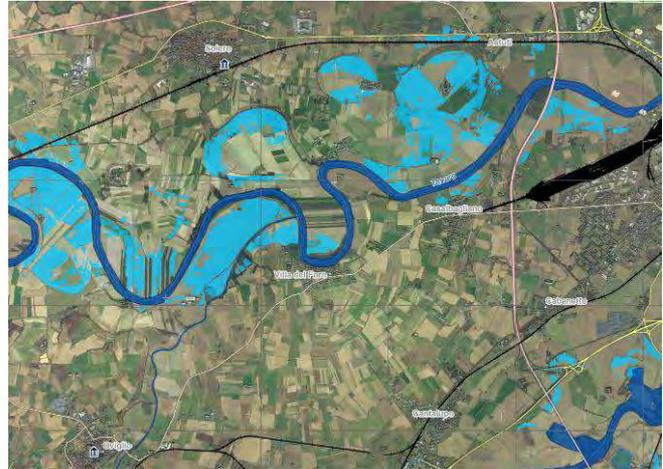
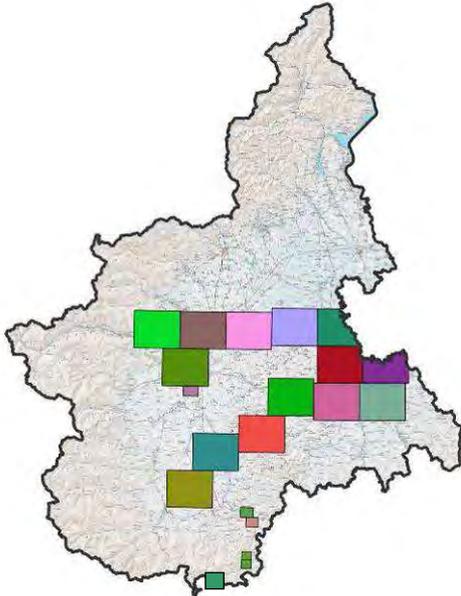


A sinistra, settore del territorio regionale coperto da immagini radar da piattaforma CosmoSkyMed che evidenziano i campi di inondazione. A destra un esempio di interpretazione preliminare delle aree inondate nella zona di Moncalieri (TO).

In relazione ai servizi a livello europeo, sono state richieste al servizio *Copernicus EMS* le seguenti mappature :

- mappe di *delineation*, mappe delle aree con presenza di acqua prodotte a partire da immagini radar post evento
- mappe di *grading*, mappe dei danni visibili da satellite, prodotte a partire da immagini satellitari ottiche post evento ad altissima risoluzione.

Gli elaborati permettono sia di evidenziare le aree inondate che di disporre di immagini ottiche ad alta risoluzione per la verifica degli effetti e dei danni. Tali elaborati sono disponibili su: <http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR192>.



A sinistra, settore del territorio regionale coperto dall'indagine tramite il programma Copernicus. A destra un esempio di interpretazione preliminare delle aree inondate nella zona di Alessandria (TO).

La Regione Piemonte ha richiesto ad una ditta specializzata la realizzazione di una ripresa aerofotografica che copra settori dei ff. Tanaro, Bormida, del t. Chisola e del settore di Moncalieri.



Previsti voli aerofotografici

Grazie alla collaborazione con la Città Metropolitana di Torino, sono stati effettuati alcuni voli tramite droni su situazioni critiche.

Effetti al suolo

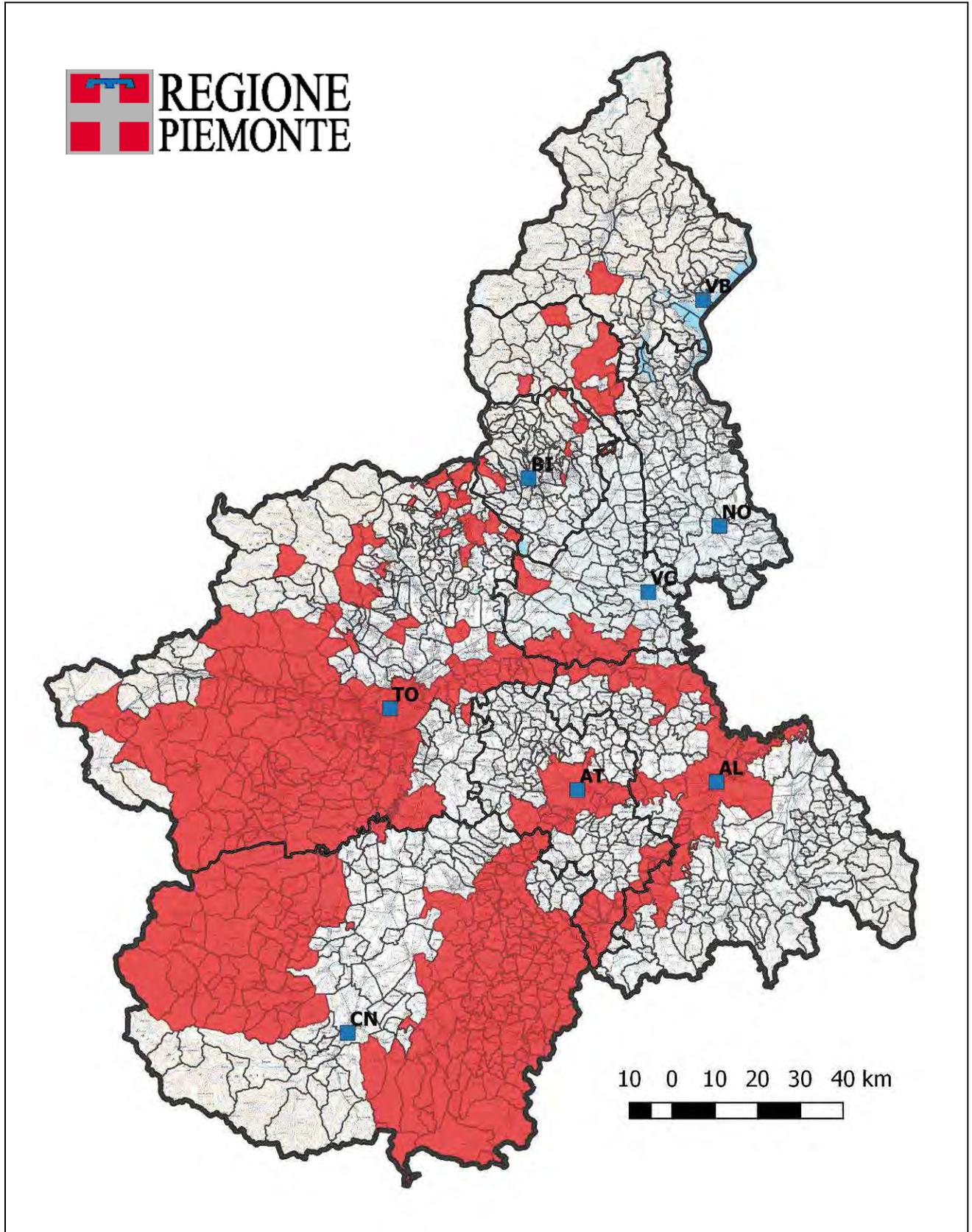
Di seguito si riportano sinteticamente alcune note relative ai principali effetti connessi con gli eventi alluvionali del periodo 21÷25 novembre 2016, ricavate dalle segnalazioni pervenute alla Direzione e dalle risultanze dei sopralluoghi ad oggi esperiti.

In generale i principali processi rilevati sono relativi a processi di inondazione slungo le aste principali; processi di violenta attività torrentizia lungo le aste minori alpine e processi di versante variamente distribuiti.

La figura della pagina successiva riporta la distribuzione dei settori interessati dagli eventi del 21÷25 novembre. Dalla cartografia si evince come l'evento alluvionale si sia caratterizzato con piogge rilevanti nelle parti alte dei bacini (alto Tanaro, alta Bormida, Po, Pellice, Chisone...) e generando onde di piena propagatesi lungo le aste principali del Fiume Po, Tanaro e Bormida che hanno interessato numerosi centri abitati principali.

Lungo le aste maggiormente colpite i tecnici di Regione ed Arpa hanno iniziato una campagna sistematica di rilevamenti al fine di integrare e valicare le informazioni derivanti dal telerilevamento. I principali tratti di asta in corso di rilevamento riguardano:

- F. Tanaro
- Settore confluenza Po-Pellice
- T. Chisola
- F. Bormida di Millesimo
- F. Bormida di Spigno
- T. Ceronda
- T. Corsaglia
- T. Casotto
- Alto Po



In rosso i settori di territorio maggiormente interessati, allo stato attuale delle conoscenze, da effetti connessi con l'evento alluvionale del novembre 2016

Provincia di Alessandria

Effetti al suolo presso il Fiume Tanaro

Nei tratti tra Asti e Alessandria il Tanaro ha superato i livelli di pericolo la mattina del 25, ha raggiunto il colmo nel pomeriggio (Asti: 7.71 m, Masio 5.79) e si è mantenuto oltre la soglia di pericolo fino al giorno 27. Gli effetti al suolo della piena, a monte della città di Alessandria, sono paragonabili, talora superiori, a quelli dell'evento del 7-10 ottobre 1996.

Tra i Comuni di Masio e Quattordio, inondata Regione Rolle con battenti metrici ad elevata energia. Danni strutturali alla SP 247 sormontata dalle acque e la cui banchina verso valle risulta totalmente erosa. L'area esondata in destra Tanaro, alla confluenza con il Torrente Tiglione è maggiore dell'evento dell'ottobre 1996.

In Comune di Felizzano completamente inondati i paleoalvei in sinistra Tanaro (Loc. Mulino). La traversa di alimentazione del Canale De Ferrari risulta totalmente sommersa, mentre anche in destra idrografica, sull'alto morfologico della SP77, si registrano battenti idrici pluridecimetrici fino al bivio con la SP245 in Frazione Abazia di Masio. Tra Felizzano e Solero le acque di piena superano le opere arginali attraverso i fornici all'altezza di C.na Urbana, in corrispondenza del meandro del Tanaro Rotto (C.na Gallinaccia). Riattivati tutti i paleoalvei in Regione Gorette con battenti plurimetrici ad altissima energia.

A Solero la sezione inondata in loc. Tanaro Morto sfiora i 3 km, interessando zone colpite in passato solo dall'evento del novembre 1994.

Ad Alessandria il Tanaro è rimasto sopra i livelli di pericolo tra il pomeriggio di venerdì 25 e la mattina del sabato 26, raggiungendo il colmo (6.67m) alle prime ore del mattino, con un certo ritardo rispetto alle attese iniziali, probabilmente da attribuirsi anche al rallentamento dovuto all'allagamento progressivo di tutti i paleoalvei ubicati a monte della città.

In Frazione Astuti le acque hanno puntualmente superato in laminazione le difese arginali, probabilmente per una perdita da alcuni fornici sotto la ferrovia Torino-Genova, interessando alcune abitazioni. Numerose aree residenziali in città intanto vengono cautelativamente sgomberate in attesa del picco di piena. Complessivamente le opere di difesa in città reggono l'impatto della piena straordinaria, seppure per pochi decimetri. Certamente ha influito la sommatoria dei due picchi di piena (che invece erano rimasti ben distinti a monte, ad Alba e ad Asti) che in Alessandria si sono di fatto fusi in un unico intenso colmo, che ha raggiunto la città con un certo ritardo rispetto ad alcune previsioni inizialmente diffuse.

Un ruolo decisivo sui tempi di transito della piena del Tanaro in Alessandria, deve almeno in parte attribuirsi alla concomitanza con la piena straordinaria del Fiume Bormida e le conseguenti difficoltà di deflusso in zona di confluenza, subito a valle della città.

Esondazioni significative, a differenza dell'evento su Tanaro dell'ottobre 1996, che non aveva riguardato Bormida, si sono infatti avute proprio in zona di confluenza, tra la regione Grindolato, la SP79 per Valle San Bartolomeo e la SP80 per Pietramarazzi e Montecastello, entrambe allagate e parzialmente difese solo grazie al posizionamento di "bigbags" da parte della Protezione Civile.

Estesi allagamenti con sezioni allagate chilometriche si segnalano tra la confluenza Tanaro-Bormida e la confluenza Tanaro-Po, interessando essenzialmente terreni e aziende agricole dei Comuni di Alessandria, Pietramarazzi, Montecastello, Rivarone, Bassignana, Sale e Alluvioni Cambiò.

A valle di Alessandria, pur riconoscendo alcune analogie con la piena del novembre 1994, a differenza di tale evento di riferimento, non sono state segnalate tracimazioni o rotture catastrofiche delle opere arginali con esondazioni di centri abitati.

Effetti lungo l'aste del fiume Bormida

L'evento alluvionale del 24-25 novembre 2016 ha coinvolto pesantemente il bacino del fiume Bormida (Bormida di Spigno – Bormida di Millesimo) provocando allagamenti lungo tutta l'asta fluviale. Il livello raggiunto dalla piena durante la portata al colmo misurato al ponte di Alessandria è stato di quasi 8,5 m sullo 0 idrometrico superando ampiamente la soglia di pericolo.

Nel comune di Bistagno, poco prima della confluenza delle due Bormida, il fiume ha allagato la SP 228 e alcune abitazioni in destra orografica a valle del ponte sulla SS 30.

In comune di Terzo sono state allagati alcuni capannoni ed edifici mentre ad Acqui Terme l'acqua ha bypassato la SS 30 attraverso tombinature e forniche esistenti, allagando la caserma della Polizia, gli spogliatoi ed il campo da calcio Barione, un asilo, abitazioni private nonché il magazzino sotterraneo del supermercato Gulliver, l'autosilos di via Goito.

A Strevi pesanti allagamenti nella zona bassa degli orti con l'acqua che ha oltrepassato il limite di fascia B e C coincidenti. A Sezzadio l'acqua è tracimata sulla SP 186 per un'ampiezza di circa 200 nei pressi del ponticello sulla Bormida Morta con conseguente chiusura della strada(foto)

Nel territorio alessandrino le acque hanno bypassato il rilevato della tangenziale raggiungendo il vecchio argine dell'Aulara.

L'allegato 3 riporta l'elenco dei danni lungo le reti viarie redatto dall'Amministrazione Provinciale di Alessandria

Di seguito alcune immagini del settore Alessandrino interessato dall'evento.



Esondazione Tanaro - Alessandria, via Margiocchi – allagamenti



Esondazione Tanaro - Solero-Alessandria – Cascine isolate



Esondazione Tanaro - Alessandria, concentrico – traccia del livello raggiunto dal Tanaro (mattina del 26/11) sul parapetto dell'argine



Esondazione Tanaro - Pietramarazzi - allagamenti presso ex stabilimento Astra



Esondazione Bormida- Acqui Terme – Zona Tiro a segno



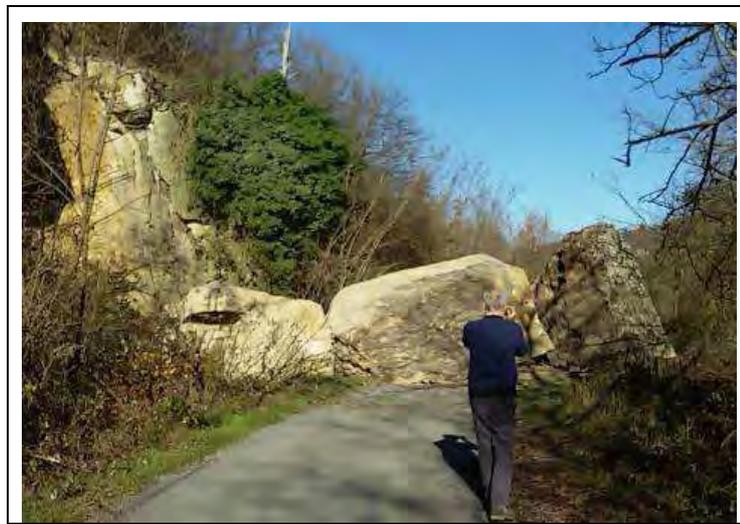
Esondazione Bormida - Strevi – SP195 interrotta dalle acque di esondazione



*Esondazione Bormida- Sezzadio - S.P. 186 tratta
Sezzadio - Gamalero*



*Esondazione Bormida- Castelnuovo Bormida – Argine
(25/11 ore 11.15)*



Crollo lungo la SC Valleferri tra Cavatore ed Acqui Terme

Provincia di Cuneo

In generale gli effetti al suolo più importanti a carattere torrentizio si registrano nell'area sud-occidentale del Piemonte dal confine francese e ligure fino a Mondovì. Le vallate interessate sono la Val Tanaro e affluenti quali, tra i principali, i torrenti Casotto, Mongia, Corsaglia, Ellero e Pesio. Le piene in queste aree hanno provocato marcate erosioni spondali e di fondo alveo. Un territorio più esteso, che include anche le valli Po e Varaita, nonché le Langhe, è stato interessato anche da innumerevoli frane che hanno danneggiato le viabilità rendendo difficili i soccorsi. Il fiume Tanaro e i suoi tributari hanno provocato, inoltre, allagamenti diffusi nelle zone pianeggianti che hanno coinvolto sia centri abitati interi come Ceva, Priola, Garessio che frazioni di fondovalle dei comuni di Clavesana, Carrù, Farigliano, Monchiero, Piozzo, Lequio Tanaro, Niella Tanaro, Bastia Mondovì, Cherasco, Bene Vagienna, Castellino Tanaro, Verduno, Magliano Alpi, Cervere, Narzole, Bra, Alba. Alcune aziende lungo l'asta del torrente Tanaro sono state interessate dagli allagamenti. Gli argini sul torrente Tanaro realizzati a seguito dell'alluvione del 1994, benché abbiano contenuto la piena, presentano indebolimenti diffusi per imbibimento prolungato. I ponti sul fiume Tanaro, quali il ponte strallato di Alba, il ponte di Baraccone, il ponte promiscuo di Alba, il ponte di Pollenzo sono stati riaperti al traffico, ma verranno sottoposti a verifica.

Val Casotto

La piena del torrente Casotto e dei rii minori hanno interessato i comuni lungo l'asse vallivo, Pamparato, Monasterolo Casotto e Torre Mondovì. La SP 330 della Val Casotto, di fondovalle, è stata asportata in due tratti per la piena del torrente Casotto e le viabilità comunali del comune di Pamparato verso il comune di Viola, in Val Mongia, e verso il comune di Garessio, in valle Tanaro per frane. A Pamparato una frana ha interessato i pali della linea elettrica. La spalla destra del ponte Desmì a Pamparato sulla SP 164 è stata scalzata.

Val Ghiandone

Il torrente Ghiandone ha provocato danni sul territorio del comune di Barge con erosioni anche importanti di sponda in corrispondenza dell'abitato ed allagato la pianura dove è localizzata l'abbazia di Staffarda. Oltre cinquanta frane superficiali hanno danneggiato la viabilità locale; in molti casi i fenomeni di colamento superficiale hanno aumentato il carico solido degli impluvi minori che, al loro volta hanno provocato alluvionamenti. L'attività erosiva lungo i rii Chiappera ed Infernotto ha compromesso le fondazioni di due abitazioni. Il torrente Ghiandone ha mandato in crisi anche i rii Cionchea e Riondino del comune di Cardè.

Valle Ellero

Le esondazioni e le erosioni dell'Ellero hanno interessato i comuni di Frabosa Soprana, Frabosa Sottana, Roccaforte Mondovì, Villanova Mondovì, Vicoforte, Mondovì e Bastia Mondovì. In comune di Frabosa Sottana si segnala una sottoescavazione del torrente Ellero lunga 30 metri del muro di sostegno della SP 37 all'incrocio con la SP 327. A tratti tali esondazioni hanno isolato il comune di Frabosa Sottana e frazioni della vallata. Si registrano numerose frane. In vallata è stata compromessa anche la rete acquedottistica.

Valle Mongia

Il torrente Mongia è esondato in vari punti interrompendo la viabilità e interessando anche zone di centri abitati come Lesegno. Numerose frane hanno interessato i comuni della vallata quali Viola, Lisio, Scagnello.

Val Corsaglia

Il torrente Corsaglia ha eroso le sponde nei comuni di Torre Mondovì e Montaldo di Mondovì ed ha allagato la frazione Tetti Casotto a San Michele Mondovì. La strada dei Vernagli del

comune di Montaldo di Mondovì è stata a tratti portata via dal torrente Corsaglietta, affluente del torrente Corsaglia. In questa vallata si registrano molte frane che hanno isolato borgate. La SP 183 di Roburent è stata portata via a tratti dal corso d'acqua.

Valle Pesio

Si sono registrate erosioni ad opera del torrente Pesio e dei rii laterali nella borgata San Bartolomeo, Ruminao e Cavalet di Chiusa Pesio.

Valle Po cuneese

Tutta l'asta del fiume Po è stata pesantemente colpita. Danni ingenti provocati dal corso d'acqua si registrano a partire dal comune di Paesana. Nel comune di Sanfront il fiume Po ha asportato i rilevati di accesso di due ponti per un tratto di circa 40 m su strade comunali, isolando la frazione Mombracco (circa 400 residenti; tre attività produttive). Nello stesso comune circa 15 frazioni sono parzialmente isolate causa frane sulla viabilità comunale. Una derivazione idraulica a fini irrigui è totalmente distrutta, al pari di alcune abitazioni in prossimità.

Paesana è stata interessata da circa 35 fenomeni franosi superficiali. La sc Borgata Cantone, e Sarosso, unica via di accesso alle relative borgate, sono interrotte in più punti, isolando circa venti persone.

Nei comuni di Gambasca, Revello e Envie si registrano molte frane. Anche il ponte dei Pesci Vivi sul Po tra Saluzzo e Staffarda presenta uno sfornellamento in corrispondenza della spalla. I comuni di Oncino e Oстана dell'alta valle Po segnalano frane sulla viabilità.

Valle Grana

I comuni di Valgrana e di Monterosso Grana hanno segnalato smottamenti su strade comunali.

Val Varaita

I comuni di Frassinò, Sampeyre, Brossasco e Venasca hanno segnalato smottamenti su strade comunali.

Valle Tanaro

Tutta l'asta del fiume è stata pesantemente compromessa dalla piena. L'alta valle è stata interessata da fenomeni erosivi del corso d'acqua e dei tributari minori che anch'essi carichi di acqua e detriti. Molte difese spondali si presentano sottoscastrate e danneggiate. Gli abitati interessati da questi fenomeni sono Ormea, Garessio, Priola, Bagnasco, Nucetto, Battifollo.

Inoltre tali comuni non sono stati risparmiati dalle frane che hanno reso irraggiungibili per molte ore svariate frazioni. Anche la SS 28 del Colle di Nava e la SS 490 del Melogno sono state interessate da frane. Ad Ormea, il t. Armella, in parte tombinato, ha innescato uno spiccato fenomeno di sifonamento in corrispondenza della p.zza Romita, sede del Municipio. Il sifonamento ha generato un cratere nel quale sono cadute due auto ed ha causato la sottoescavazione del muro di difesa spondale in sinistra. Sempre ad Ormea il F. Tanaro ha asportato un'arcata del ponte S. Pietro, del 1600, isolando un'attività produttiva. A monte dell'abitato il centro di pesca sportiva di loc. Cantarana e una centrale idroelettrica sono stati parzialmente asportati dall'erosione del fiume. Il collettore fognario principale del Comune è semidistrutto.

Il T. Tanarello a monte di Ormea, è fortemente sovralluvionato a causa del trasporto solido derivante da colate detritiche lungo gli impluvi minori. Il comune di Garessio è stato interessato dalla piena a carattere torrentizio del Tanaro e dei tributari minori. La frana che ha coinvolto la SS n. 28 per Ceva e le frane sulla SP 582 per colle di san Bernardo hanno isolato il Comune per parecchie ore. In località Trappa una casa è crollata per erosione laterale del F. Tanaro. La viabilità secondaria, che rappresenta però l'unica via di accesso

per numerose frazioni abitate, è in più punti interrotta da frane che hanno provocato gravi danni strutturali. Nel centro dell'abitato la piena ha asportato l'illuminazione, la pavimentazione e le balaustre del ponte Odasso. L'effetto-barriera del ponte ha provocato un riflusso che ha invaso, in sinistra, l'abitato, con un battente d'acqua e fango che ha raggiunto l'altezza di circa 1,5 m. Il F. Tanaro ha totalmente asportato la derivazione che serve un'industria farmaceutica, pur'essa inondata, che rappresenta uno dei principali elementi produttivi ed occupazionali della valle.

A Priola l'attività erosiva del F. Tanaro ha eroso i rilevati di accesso al ponte per la frazione Pianchiosso e Casario, isolandole. La corrente di piena ha lambito la frazione Pianchiosso, inondandola ed asportando un'abitazione. Lo stesso nucleo abitato è stato interessato da un fenomeno di franamento. In sponda sinistra, l'area artigianale della frazione Pievetta è stata inondata ed è stato asportato un tratto della linea ferroviaria Ceva-Ormea.

A Bagnasco la piena ha asportato la strada di accesso ad uno stabilimento industriale, importante per l'economia locale. Il rilevato di accesso in destra al ponte romanico è stato asportato. In sinistra, danneggiate le difese spondali che difendono un nucleo abitato.

A Nucetto asportato il rilevato di accesso al ponte della Fabbrica, che collega la borgata Librata. Il dissesto è stato immediatamente ripristinato per motivi di sicurezza in quanto il rilevato sosteneva anche il tubo del metanodotto che alimenta l'intera vallata. Compromesse numerose strutture comunali.

A Ceva l'attività fluviotorrentizia ha provocato fenomeni di erosione, che hanno localmente danneggiato le difese spondali, e fenomeni di deposito di materiale grossolano. Il centro abitato, la viabilità e la ferrovia sono stati più punti allagati. In frazione Malpotremo una frana ha interessato parte dell'abitato.

Da Ceva verso Alba tutti i comuni sono stati interessati da allagamenti. La piena del Tanaro ha pesantemente danneggiato anche le linee a rete elettriche, acquedottistiche e fognarie. Molti comuni del settore collinare lungo la sponda destra del Tanaro, quali Torresina, Paroldo, Roasio, Sale San Giovanni, Sale Langhe, Castellino Tanaro, hanno segnalato frane sulla viabilità. Un inserto, nelle pagine successive, riporta un'analisi della situazione presso la c.na Vacchetta nel comune di Lequio Tanaro.

Presso gli abitati di Alto, Caprauna e Briga Alta, si sono sviluppati fenomeni franosi. Una frana importante sulla SP 154 Ponte di Nava-Viozene-Upega, a monte di Ponte Nava, ha isolato l'abitato di Briga Alta, interessato a sua volta da un grosso movimento franoso (vedi anche l'inserto delle pagine successive). Gli abitanti sono stati evacuati con l'elicottero e gli uffici comunali sono stati trasferiti ad Ormea. Infatti, la borgata Piaggia, concentrico di Briga Alta, è un lembo di territorio a sud del Piemonte che confina a ovest con la Francia e a est con la Liguria. La viabilità di accesso dal Piemonte passa per ponte Giaretto, interessato da un movimento franoso in territorio ligure e non ancora sistemato ed attraversa Valcona, ove la viabilità è completamente franata per un lungo tratto. La strada alternativa che passa per Monesi, sempre in Liguria, è totalmente distrutta.

Valle Bormida

La piena del Bormida ha interessato il fondovalle allagando campi e abitazioni isolate. Gli allagamenti più significativi in provincia di Cuneo si sono verificati a Saliceto e a Cortemilia, in località Rivera. La SP 295 tra Saliceto e Camerana è stata completamente asportata. Nella vallata, causa le abbondanti piogge si registrano numerose frane: a Saliceto una frana di piccola entità ha anche interessato un treno sulla linea ferroviaria Torino-Savona. A Camerana una frana ha interrotto la comunicazione con la parte alta del centro abitato. Si segnalano anche smottamenti sulla viabilità nei comuni di Gorzegno, Levice, Bergolo, Monesiglio e Castino. Si registra una frana importante anche sulla viabilità provinciale tra Bossolasco e Niella Belbo.

Le frane in Comune di Briga Alta (CN)

Nota basata sulle risultanze dei sopralluoghi esperiti dai tecnici regionali e di Arpa Piemonte.

La frazione Piaggia di Briga Alta (comune all'estremità sud del Piemonte al confine con la Liguria) è ubicata in un versante ad esposizione sud-sud-est e discreta pendenza, caratterizzato da roccia sub-affiorante con copertura detritica di spessore non rilevante (dell'ordine di alcuni metri); il versante è interessato da estesi terrazzamenti antropici, sia con scarpate in terra che con muri a secco; a monte del settore centrale dell'abitato, a seguito delle forti piogge del 23-24/11/2016, si è verificato un movimento franoso di vaste proporzioni, allo stato incipiente; la frana è evidenziata da una frattura visibile nella parte alta di coronamento (scarpata di altezza circa di 0.5 m; frecce nelle foto seguenti).

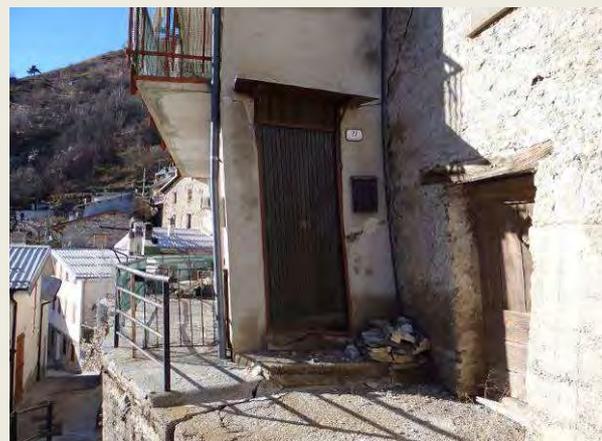


Vista della parte alta della frazione di Piaggia (foto ARPA PIEMONTE)



Le frecce indicano la frattura sommitale della frana incipiente che minaccia la frazione di Piaggia

Nella parte inferiore si è verificato il rigonfiamento del terreno con interessamento degli edifici sommitali dell'abitato di Piaggia che appaiono tuttavia fondati in roccia (quindi il movimento si esaurisce a monte delle case); di questi in particolare due sono stati danneggiati dalla spinta del terreno contro le strutture murarie esercitata dal marciapiede in cemento retrostante gli edifici. Entrambi gli edifici appaiono pericolanti, mentre è da verificare lo stato degli edifici adiacenti.



Fratture e deformazioni degli edifici a causa della spinta da monte del terreno (foto ARPA)

Il movimento franoso è stato provocato dalla forte imbibizione della copertura detritica a contatto con la roccia dovuta alle ingenti piogge.

Le frane in Comune di Briga Alta (CN) (segue)

La frana è allo stato iniziale e la sua evoluzione con collasso della massa instabile potrebbe interessare gran parte del settore centrale della frazione. Nella foto che segue la probabile massima estensione del dissesto.

Al limite orientale del settore instabile si è verificata una frana rotazionale che ha investito un edificio; il materiale franato fluidificato è colato a valle raggiungendo altri edifici e la viabilità sottostanti.

Un'altra colata di minore entità si è verificata anche nel settore occidentale, fermandosi a tergo di un edificio.



La frana incipiente che minaccia la frazione di Piaggia



La frana rotazionale evoluta in colata sul fianco est del movimento franoso di maggiori dimensioni

Infine, si segnala la situazione di Monesi di Mendatica, che si trova di fronte a Piaggia nel versante destro della val Tanarello in Regione Liguria, dove sono avvenute alcune frane di grandi dimensioni che hanno danneggiato gran parte dell'abitato con probabile riattivazione del vasto dissesto che caratterizza l'intero versante fino alle pendici di Cima Garlanda. L'evoluzione della frana, soprattutto a seguito di nuove precipitazioni, dovrà essere costantemente monitorata in accordo con le autorità liguri al fine di valutare gli eventuali rischi per Piaggia.

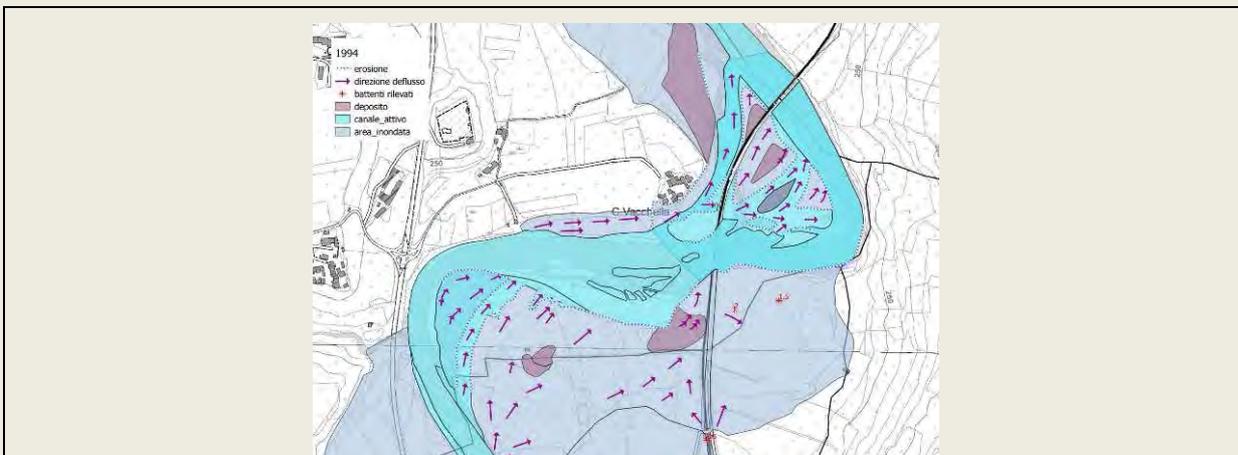
Processi erosivi in località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN)

Le righe seguenti riportano un'analisi dei processi occorsi, nel corso dell'evento del novembre 2016, presso la località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN) ed un confronto con . La stessa località era già stata interessata da eventi consimili nel corso di eventi passati.

L'evento alluvionale del 1994 era stato caratterizzato da livelli certamente superiori, provocati anche dalla presenza del rilevato di collegamento tra i due ponti ferroviari. Come si vede dalle mappe della ricostruzione post evento, il limite dell'erosione passa a ridosso delle case della frazione. Proprio la presenza del rilevato aveva indirizzato l'acqua ad erodere ed aprire un canale sulla sponda sinistra. Una volta rotto il rilevato, l'acqua è poi passata ad invadere il settore verso la sponda destra.



L'immagine, tratta dalla pubblicazione "Eventi alluvionali in Piemonte" (Regione Piemonte 1998), permette di osservare le asportazioni del rilevato ferroviario (in basso nell'immagine) e dei terreni circostanti la frazione.



Mappa degli effetti dell'evento 1994

Processi erosivi in località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN) (segue)

Seguono ora alcune immagini di anni più recenti che permettono di osservare l'evoluzione nel punto specifico.



foto AGEA 2005.

Il canale in sinistra è stato chiuso da un rilevato in terra. Si indovina il rilevato monco in sinistra del ponte di valle della ferrovia. A valle la traversa di derivazione e la traccia di un'altra opera trasversale commessa alla nuova traversa e alla sponda sinistra.



Foto volo ICE 2010.

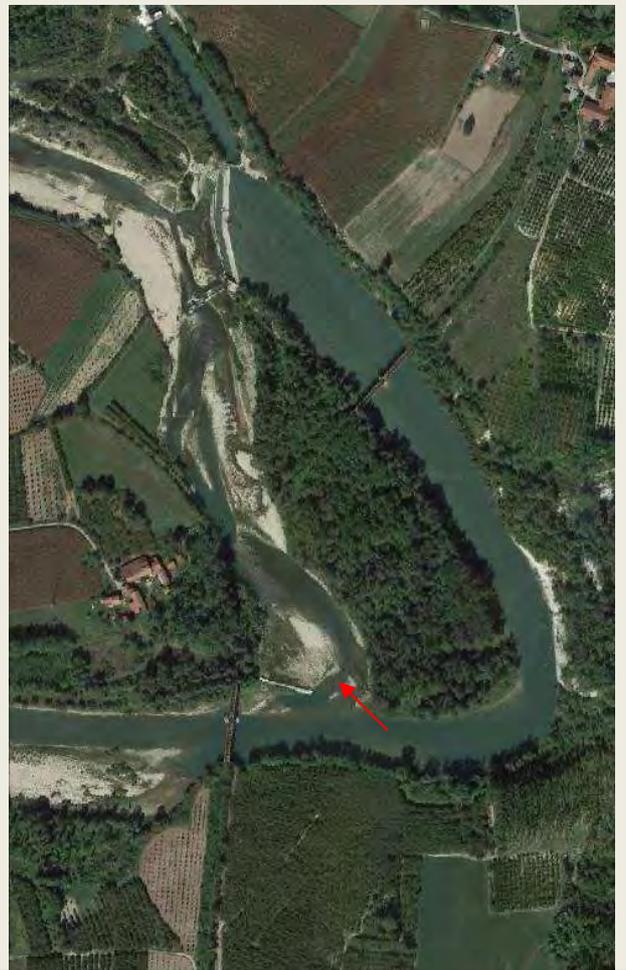
Si osserva l'apertura del ramo di sinistra e un parziale interrimento dell'opera trasversale che connette la traversa con la sponda sinistra. L'acqua che defluisce nel ramo di sinistra ha parzialmente eroso la sponda sinistra, rispetto alla situazione del 2005.

Processi erosivi in località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN) (segue)



foto AGEA 2012.

L'imbocco del ramo di sinistra è stato occluso, sembra possibile leggere la pista di un cantiere lungo la sponda sinistra.



Google 2015.

il ramo di sinistra è ben aperto e in questa immagine appare il rilevato in massi a parziale ostruzione dell'ingresso del ramo di sinistra.

Nella situazione attuale ante evento 2016, il quadro è cambiato. Intanto il rilevato di collegamento tra i due ponti non c'è più, ne rimane una porzione a contatto con il ponte di valle.

Il canale apertosi a ridosso della sponda sinistra è attivo ma parzialmente sbarrato nel suo punto di inizio da una scogliera in massi di cava di una certa rilevanza come si può osservare in fig. da Google 2015. Dall'osservazione della foto, sembra che la sua presenza abbia portato la corrente a erodere una porzione dell'isola fluviale compresa tra i due rami.

Dal 1994 ad oggi gli elementi artificiali prima non presenti sono, quindi: la traversa di derivazione a valle e la scogliera che occlude parzialmente il ramo in sinistra.

Processi erosivi in località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN) (segue)



Google 2015 - L'acqua ha prodotto una erosione a scapito della sponda e della frazione coltivata per una superficie di circa 0.85 km²

Evento 2016

La piena del 2016 ha prodotto livelli inferiori rispetto a quella del 1994, tanto che non è salita a lambire le case, anche perché il vecchio rilevato ferroviario non era più presente. Il deflusso è comunque avvenuto invadendo in parte la sponda sinistra a monte del ponte, portando via parte della difesa. Il rilevato in massi disposto trasversalmente al deflusso all'imbocco del ramo di sinistra è stato completamente interrato. L'acqua è quindi defluita portando via completamente tutta l'area boscata su cui poggiava il rilevato ferroviario, insieme al rilevato stesso. Quel che resta è una distesa di ghiaia e alberi divelti.

L'erosione in sinistra idrografica subito a monte del primo ponte ferroviario ha avvicinato l'alveo del Tanaro alle abitazioni presenti. La scogliera a protezione della traversa a monte del secondo ponte ferroviario risulta ora ubicata a metà dell'alveo del Tanaro. Il residuo di opera trasversale all'altezza della traversa, all'uscita del ramo di sinistra oggi scomparso, non c'è più, completamente cancellato.

La sponda sinistra ha subito una profonda erosione, che ha contribuito a portare via ancora una porzione coltivata di terreno.

Processi erosivi in località Vacchetta del Comune di Lequio Tanaro (CN) (segue)



Il ponte della ferrovia in disuso già inefficiente prima dell'evento. Vista dalla sponda sinistra verso valle. Ante evento la pila era in contatto con il piano campagna attraverso un terreno alberato ora completamente asportato. Da quel punto traeva origine il ramo di sinistra, parzialmente occluso da un manufatto in massi di cava (scogliera) posto in posizione rilevata rispetto all'alveo (v. immagine google 2015)



Vista dalla sponda sinistra guardando verso NE. Le ghiaie rimaste al posto dell'isola di cui rimangono due frammenti, sullo sfondo. Dal varco tra i due isolotti si intravede la sponda destra.



Vista dalla sponda sinistra guardando verso monte. In primo piano l'erosione di sponda e sullo sfondo la nuova sezione d'alveo ottenuta dall'ampliamento del ramo di sinistra e dalla completa asportazione del terreno e della copertura arborea costituenti l'isola esistente prima della piena.



Vista dalla sponda sinistra della traversa di derivazione. l'opera fornisce la larghezza dell'alveo prima della piena. Ora la sezione è più che raddoppiata in larghezza.



Panoramica (da dx a sx) dalla sponda sinistra da monte verso valle. Si vede chiaramente la nuova sezione d'alveo ottenuta dall'asportazione della quasi totalità dell'isola presente prima dell'evento. verso sx è visibile la traversa e la scogliera che ne rinforza la spalla sinistra.

Di seguito alcune immagini del settore cuneese interessato dall'evento.



Priola, Pievetta-Panchiosso- ferrovia asportata



Priola, Panchiosso- aree allagate



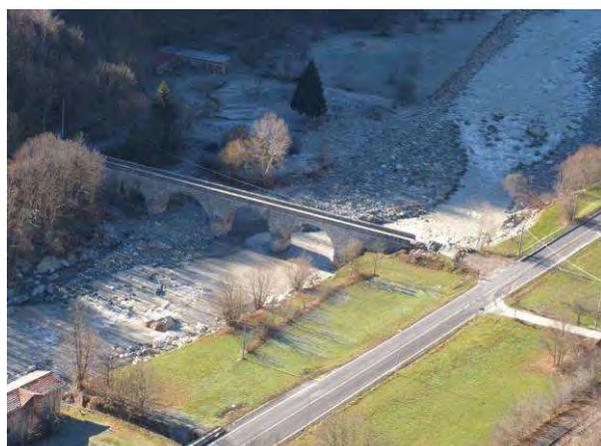
Priola, Pievetta - danni agli attraversamenti



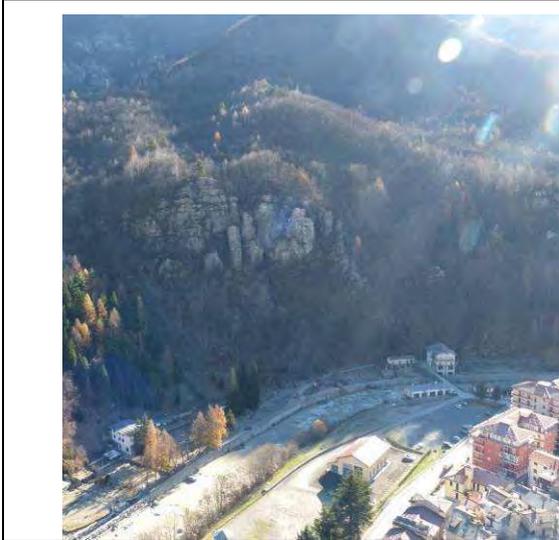
Garessio, Sparvaira



Garessio, Trappa – confluenza Parone



Ormea, danni al ponte S. Pietro



Ormea, Ponte dei Sospiri – rischio crollo dalle pareti



Ormea, frana lungo il Rio dell'Acqua



Saliceto, SP 195



SP35 km 11



SP154 km 0+400



Ormea, loc. S. Carlo



Faule, SP207



SP164 ponte Desni.



Sanfront, rilevati d'accesso asportati



Ormea, cratere da sifonamento in piazza del municipio



Ormea-Ponte Nava, strada per Viozene



Ormea, strada per Alpissella

Città Metropolitana di Torino

In generale gli effetti al suolo più importanti a carattere torrentizio si registrano nell'area occidentale della provincia di Torino dal confine francese fino a Torino. Le zone maggiormente colpite ricadono nei bacini di Chisone, Germanasca, Pellice, Sangone, Lemina, Ceronda, Chisola, Po e Stura di Viù. Nelle alte valli le piene dei corsi d'acqua hanno provocato marcate erosioni spondali e di fondo alveo. Il territorio è stato interessato anche da innumerevoli frane che hanno interessato soprattutto la viabilità, ma anche gli abitati, singole abitazioni e attività produttive. Molte frazioni sono rimaste isolate per frane. Alcuni ponti sulla viabilità comunale sono crollati. Si sono verificate anche colate detritiche che hanno invaso i centri abitati e le viabilità principale e secondaria. Nel territorio pianeggiante l'avanzamento delle piene dei corsi d'acqua citati e le piogge abbondanti e continuative hanno determinato fenomeni diffusi di alluvionamento anche persistenti e mandato in crisi la rete di canali che durante le piene stagionali fungono anche da scolmatori ai corsi d'acqua principali. Gli allagamenti hanno coinvolto quartieri popolosi di città quali Moncalieri, Volvera, Vinovo. Per comprendere bene alcuni fenomeni franosi, si ritiene utile effettuare studi idrogeologici approfonditi per valutare la pericolosità residua su intere frazioni al fine di optare per interventi strutturali o in alternativa per interventi non strutturali di protezione civile in occasione di eventi piovosi simili. E' necessario ripristinare le rotte degli argini di Po e Chisola e sistemare in modo esteso gli argini oltre che ripristinare l'officiosità idraulica dei corsi d'acqua.

L'allegato 2 riporta un completo rapporto redatto dal Servizio Protezione Civile della Città Metropolitana di Torino

Val Chisone

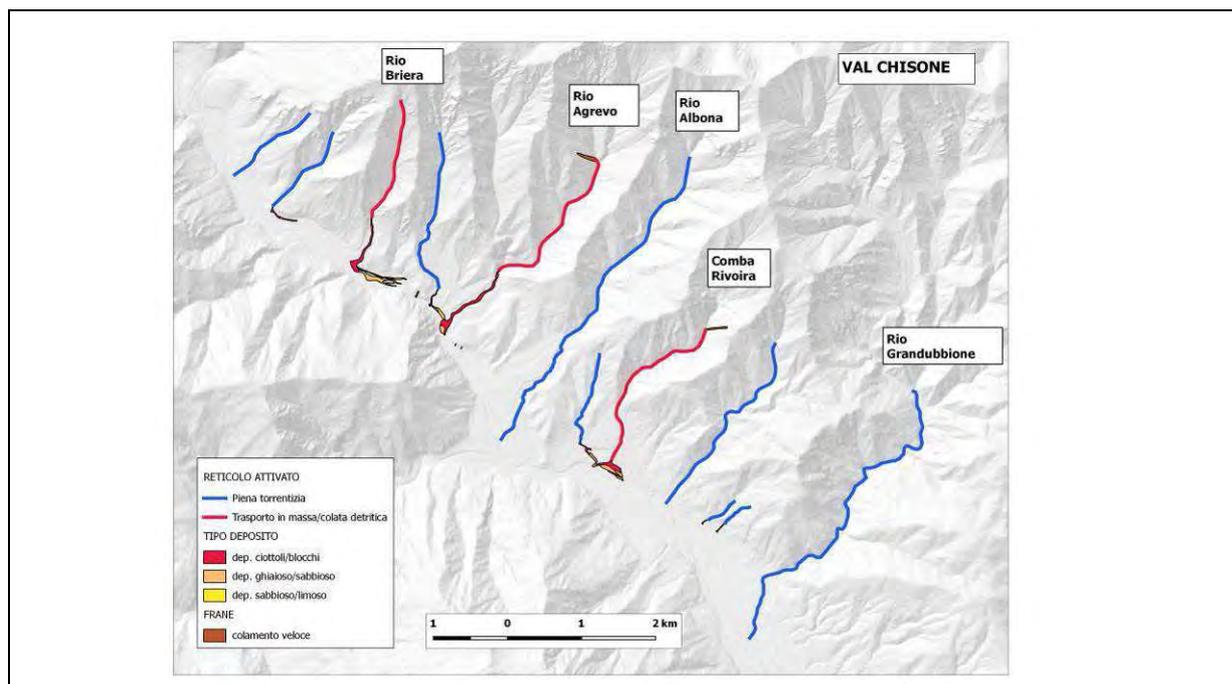
Il torrente Chisone, pur avendo superato il livello di elevata criticità alla sezione idrometrica di Ponte San Martino, non ha prodotto situazioni di particolare criticità sull'asse vallivo principale e sono state segnalate solo modeste interferenze in Comune di Porte di Pinerolo all'altezza del Ponte Palestro, dove è stata chiusa cautelativamente la strada regionale 23.

Hanno invece manifestato intensa attività torrentizia i tributari laterali di sinistra del medio tratto vallivo compreso tra Villar Perosa e Roure, con effetti particolarmente consistenti nei comuni di Pinasca e Perosa Argentina, dove sono stati riscontrati in più casi fenomeni di elevato trasporto solido che ha provocato localmente l'interruzione della circolazione stradale lungo la s.r. n. 23.

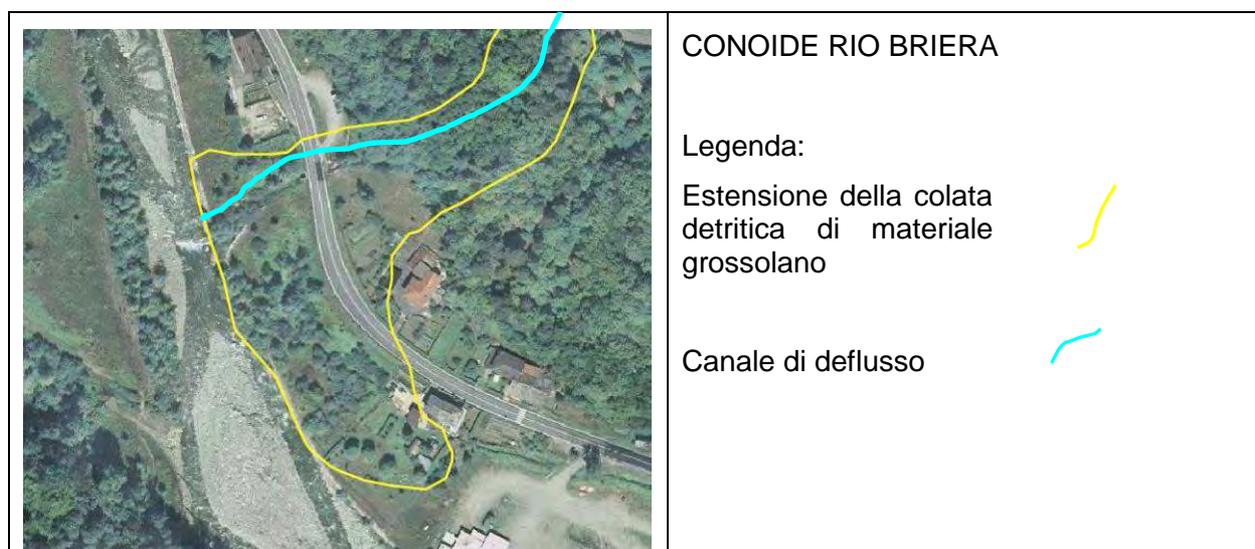
Le fasi più intense dei fenomeni torrentizi si sono manifestate generalmente nel corso delle prime ore della mattinata di venerdì 25 novembre, come confermato dalle informazioni raccolte sia per i corsi d'acqua del tratto inferiore (ore 7-7,30 per la Comba Rivoira, in Comune di Pinasca) sia per quelli del tratto superiore (ore 6,30 per il Rio di Briera, in Comune di Perosa Argentina).

Gli intensi fenomeni erosivi che hanno interessato i tratti terminali dei corsi d'acqua, e più ancora i casi di trasporto in massa, sono stati innescati da localizzati fenomeni di frana. Nei casi in cui è stato possibile individuare le aree di innesco, si è osservato che le frane hanno avuto origine in corrispondenza ad una fascia altimetrica media, generalmente compresa tra i 1200 e i 1500 m ed hanno interessato materiali detritico-colluviali di spessore presumibilmente dell'ordine di pochi metri estesi su superfici dell'ordine di 6000/10000m².

I fenomeni sono evoluti, secondo ogni evidenza, come colamenti rapidi che hanno dato luogo ad una miscela ad elevata densità capace di mobilitare e prendere in carico il materiale accumulato lungo il canale di deflusso e determinare depositi in conoide che hanno raggiunto, almeno in un caso, un volume stimabile in prima approssimazione dell'ordine di 40.000/60.000 m³ (Rio di Briera).



Aste minori sede di violenta attività torrentizia in Val Chisone





Conoide Rio Brieria, dal lato di monte, lungo la s.r. n. 23

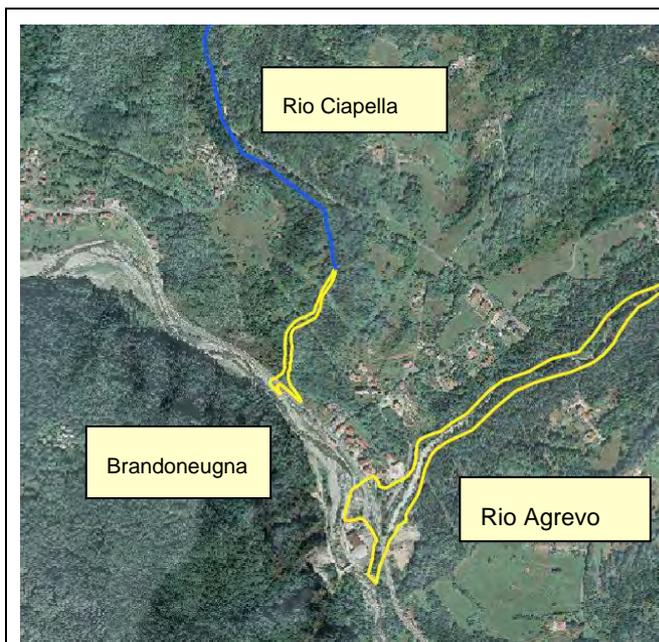


Conoide Rio Brieria, dal lato di valle, lungo la s.r. n. 23. Sulla destra, l'edificio parzialmente sommerso (n.c. 6)

Il trasporto lungo il bacino del Rio Brieria ha avuto un massimo verso le ore 6-6,30 del 25 novembre, a seguito di cui la S.R. n. 25 è stata interrotta da un deposito di potenza plurimetrica esteso su una superficie di oltre 10.000 m², che in corrispondenza del margine sinistro ha parzialmente sommerso un edificio, che ha subito modesti danni strutturali. Una persona, rimasta bloccata nell'abitazione, è stata successivamente tratta in salvo nel corso della giornata.

Lungo il tratto a monte dell'apice del conoide sono stati asportati gli attraversamenti e tratti di viabilità per le frazioni Grange, Brieria e Lageard

Lungo la sinistra del conoide, le acque si sono incanalate lungo la sede stradale e la porzione di fondovalle adiacente, provocando per oltre 600 m fenomeni di allagamento e deposito di fango all'interno dell'abitato di Meano.



RIO AGREVO-CIAPELLA

Legenda:

Estensione della colata detritica di materiale grossolano 

Corso d'acqua interessato da attività torrentizia 

Corso d'acqua interessato da trasporto solido in massa 



Rio Ciapella

L'ostruzione dell'attraversamento del Rio della Ciapella (sullo sfondo) lungo la s.r. n. 23 ha determinato un primo fenomeno di allagamento della porzione di monte dell'abitato di Brandoneugna



Rio Agrevo

Gli effetti connessi alla successiva fuoriuscita del Rio Agrevo verso valle (sullo sfondo) hanno determinato la pressoché completa sommersione dell'abitato.



Rio Ciapella

Profonda erosione in corrispondenza all'accesso per la frazione di Rio Agrevo ; in primo piano il margine stradale troncato dal corso d'acqua (foto 25 novembre 2016)



Situazione della s.r. n. 23, di cui è riportata la traccia, immediatamente a monte attraversamento del Rio Agrevo (alle spalle). Sullo sfondo l'abitato di Brandoneugna (foto 25 novembre 2016)



T. Chisone

Rio Agrevo

A seguito del taglio del muro di sponda in blocchi, si è attivato un canale di deflusso in destra del Rio Agrevo, lungo la strada comunale, che ha determinato l'ostruzione della s.r. n. 23 e l'inondazione delle costruzioni adiacenti, ed in particolare l'attività produttiva localizzata presso la confluenza con il T. Chisone. (foto 26 novembre 2016)

L'abitato di Brandoneugna è stato interessato dagli effetti concomitanti della piena del Rio della Ciapella, a monte e del Rio Agrevo, a valle.

Il fenomeno di piena del Rio Agrevo è stato fortemente condizionato da una frana verificatasi lungo il ramo destro del Rio delle Miniere, intorno ai 1400 m, a seguito della quale si è attivato un trasporto di massa lungo l'alveo che ha asportato il ponte e la viabilità per l'abitato di Rio Agrevo, in corrispondenza dell'apice del conoide, mentre verso valle il corso d'acqua ha abbattuto un tratto di difesa spondale ed attivato un canale di deflusso in destra, lungo il tracciato della strada comunale di accesso all'abitato, ed ha invaso la s.r. n. 23 .



PEROSA- asportazione di un tratto della strada per Ciampiano in corrispondenza dell'area del maneggio (sullo sfondo) dove ha perso la vita una persona.

PEROSA- erosione lungo Via San Giovanni Bosco

Il Rio Albona ha dato luogo ad intensa attività erosiva, specie nel tratto terminale che attraversa il concentrico di Perosa Argentina, dove un tratto della strada comunale di Ciampiano è stata asportata e si è verificato l'allagamento di un piccolo maneggio con la morte del proprietario, inghiottito dalla corrente nella notte del 24 novembre, il cui corpo è stato rinvenuto il giorno successivo lungo il T. Chisone all'altezza dell'abitato di San Germano, circa 10 km a valle del punto della scomparsa. Sono state inoltre in più punti danneggiate le difese idrauliche lungo l'alveo ed in modo particolare lungo la sponda sinistra adiacente Via San Giovanni Bosco, dove la sede stradale è stata asportata su un tratto di alcune decine di metri in prossimità dell'innesto con la strada provinciale.

COMBA RIVOIRA



Zona Castelnuovo: erosione in destra della Comba Rivoira, con interessamento di edifici



Zona Castelnuovo- Rivoira: erosione in sinistra della Comba Rivoira, con interessamento di edifici. In primo, in sinistra del corso d'acqua, un basso fabbricato con danni strutturali

In conseguenza di un movimento franoso innescato nella porzione intermedia del bacino della Comba Rivoira, in corrispondenza della pista per Pralamar, si è attivato un trasporto in massa lungo l'asta che ha dato luogo ad un esteso accumulo in conoide e ad una intensa attività erosiva nel tratto terminale del canale di deflusso, dove le infrastrutture ed i fabbricati a destinazione pertinenziale adiacenti al corso d'acqua in zona Castelnuovo e Rivoira sono stati danneggiati oppure esposti ad instabilità .

Lungo il Rio delle Combe, al confine tra i Comuni di Perosa e Pinasca, diffusi fenomeni di *soil slip* lungo la testata dell'incisione hanno innescato colate di fango che hanno provocato danni a bassi fabbricati posizionati lungo il canale di deflusso in località Combale e mentre, verso valle, a causa dell'ostruzione di un tratto intubato in prossimità della s.r. n. 23, si sono verificati estesi allagamenti che hanno interessato gli edifici e la viabilità.



Franamenti superficiali lungo il rio delle Combe

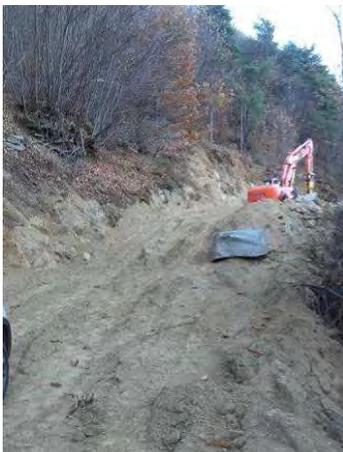
Per quanto riguarda i fenomeni di versante in Val Chisone, le prime ricognizioni dei fenomeni hanno evidenziato la netta prevalenza di tipologie riconducibile a colamento rapido di materiale detritico-colluviale, generalmente caratterizzato da potenza di pochi metri e per lo più poggiate direttamente sul substrato, mentre non sono state osservate visivamente accelerazioni significative dei movimenti franosi storici.

Nella maggior parte dei casi i fenomeni sono risultati in qualche modo collegati alla presenza di opere stradali, ed alla regimazione delle acque lungo le stesse, configurandosi sia come cedimenti di controripa, per i quali gli interventi in regime di emergenza sono stati in alcuni casi sufficienti al ripristino della percorribilità, sia di sottoscarpa, che hanno in più casi determinato l'isolamento di interi abitati.

La distribuzione dei fenomeni segnalati riguarda in modo relativamente diffuso il sistema di collegamenti con i nuclei frazionari dei Comuni, ed in particolare quelli della media Valle. Situazioni particolarmente complesse vengono segnalate, tra gli altri casi, in Comune di Pinasca, dove l'accesso alla frazione Albarea è interrotto per la presenza di estesi cedimenti lungo la strada comunale ed in Comune di Perosa Argentina, dove un colamento con fronte di circa 20 m originatosi in sottoscarpa della strada per la frazione Ciarena ha investito un'abitazione lungo la sottostante Via XXV Aprile, che ha subito significativi danni alle pareti oltre alla sommersione delle strutture pertinenziali.

Val Germanasca

La criticità più rilevante è stata l'interruzione della strada provinciale per Prali intorno al km 16+750, nel tratto a monte delle gallerie artificiali paravanghe, a causa del cedimento di un tratto di circa 40 metri del muro di sottoscarpa in pietrame, che ha determinato l'asportazione di buona parte della sede stradale. E' attualmente garantito il passaggio pedonale ed il passaggio di automezzi a senso unico alternato con restringimento della carreggiata. A Perrero la strada di comunicazione tra il concentrico e una borgata è stata coinvolta dal distacco di una porzione del coronamento del movimento franoso del Comba Lass, già noto e perimetrato sul piano regolatore; 41 persone sono state precauzionalmente evacuate per 3 giorni. Si registrano frane diffuse sulla viabilità comunale di accesso alle borgate. A Pomaretto un movimento franoso con un fronte di circa 30 metri ha interrotto la viabilità alla borgata Pons.



PINASCA- strada per Albarea



PRALI- cedimento del sostegno di sottoscarpa della S.P.



PEROSA- Frana su edificio di Via XXV Aprile, vista dal coronamento lungo Via Ciarena

Val Pellice e Pinerolese

Nei comuni di Bobbio Pellice, Villar Pellice, Torre Pellice, Luserna, e nella tributaria valle di Lusernetta e e Rorà in destra idrografica e di, Angrogna in sinistra, sono state segnalate numerose frane, così come nel tratto pedemontano compreso tra Lusernetta e Bibiana in destra e tra Bricherasio e San Secondo di Pinerolo in sinistra dell'asse vallivo principale.

Una frana rotazionale interessante la coltre di copertura poggiate sul substrato cristallino in territorio comunale di Rorà ha travolto un'abitazione, sgomberata poco prima, con seri danni alla struttura e conseguente inagibilità e sgombero di due famiglie. Si segnalano inoltre varie situazioni critiche ad Angrogna con interessamento di strade comunali da parte di altrettante frane.

All'interno del bacino del T. Angrogna gli effetti dell'evento si sono manifestati principalmente con fenomeni di versante, che hanno coinvolto diffusamente la viabilità ed in alcuni casi le abitazioni. Mentre nei casi più impegnativi l'asportazione di tratti della sede stradale ha isolato le frazioni (ad esempio Arvura, Sonagliette), in molti altri casi i colamenti di controripa hanno determinato la temporanea interruzione della circolazione, come ad esempio all'altezza della borgata Besson , e lungo l'accesso al capoluogo da Ciot dl'Aiga, dove si osservano soil slip incanalati,

Lungo la strada comunale di Pradeltorno, in località Molino Eissart, la contemporanea attivazione di diverse frane di tipo rotazionale, evolutesi come colamento, ha determinato l'invasione della sede stradale e danni ad una abitazione; a causa della presenza di ampie porzioni di materiale instabile in corrispondenza delle testate dei movimenti, l'area di fondovalle risulta esposta a condizioni di rischio elevate.

In zona Barfè, oltre all'attivazione del corso d'acqua locale in conseguenza di una frana verificatasi lungo il versante NE del M. Vandalico, si osservano indizi di un'estesa area di instabilità rappresentati da fratture aperte sviluppate per oltre 100m che terminano verso Est in una frana di colamento che ha asportato un tratto della strada privata.



Angrogna- soil slip all'altezza della frazione Besson, che ha invaso la sede stradale



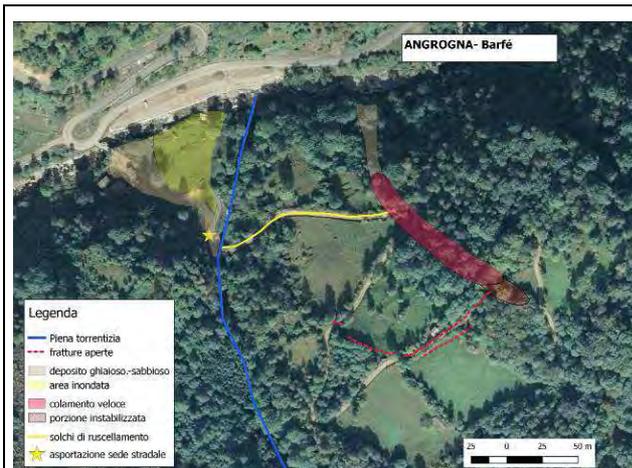
Angrogna, Eissart- cartografia



Angrogna, Eissart- Edificio di Molino Eissart (n.c. 32) circondato dalla colata di fango, ripreso dalla strada comunale.



Angrogna, Eissart- lungo il coronamento della frana che ha investito l'abitazione è visibile la porzione instabile.



Angrogna, Barfè- cartografia



Angrogna, Barfè- fratture che dislocano il corpo stradale

Relativamente al comune di Bibiana si segnalano alcune significative criticità legate principalmente ad una intensa attività torrentizia sulle aste del Rio Secco e del Rio Grana che drenano le pendici orientali della fascia pedemontana confinante a sud, fino a circa 1000-1100 metri di quota, con il comune di Bagnolo Piemonte e a nord, nella fascia fra i 500 e gli 800 m circa, con quello di Lusernetta.

Gli intensi fenomeni erosivi che hanno interessato i tratti medio terminali dei corsi d'acqua, talora con fenomeni di trasporto solido significativo, sono stati innescati da localizzati fenomeni di frana (per quanto riguarda il Rio Secco si segnala quella di Roca Vulpatera, ai piedi del Parco di San Bernardo) poco sopra i 600 m s.l.m.

Anche il Rio Grana ha risentito di un evento di pulsazione torrentizia piuttosto importante, presumibilmente innescato da fenomeni di dissesto gravitativo nella porzione superiore del bacino, con elevato trasporto di materiale, principalmente legnoso, che ha ostruito il ponte di Via Bordunala a circa 550 m s.l.m. Nella porzione alta dei bacini minori si segnalano diversi smottamenti e cedimenti delle carreggiate, in particolare lungo via San Vincenzo, con fenomeni di frane localizzate che hanno interessato in particolare le infrastrutture dell'acquedotto del Consorzio di Famolasco e quello del Consorzio dei Pianazzi (opera di presa Perafica).

Tale fenomeni hanno avuto effetti significativi anche nella porzione di pianura, sia nella centrale Via Bagnolo (ostruzione dell'alveo nei pressi dell'omonimo ponte ha provocato con esondazione del torrente verso giardini privati e sulla strada comunale), sia a valle del concentrico e ad est della strada provinciale di collegamento con Bagnolo Piemonte, con fenomeni di esondazione con trasporto di materiale prevalentemente sabbioso-limoso (in particolare nella zona di Ruata Bassa, sia a monte che a valle dell'attraversamento della circonvallazione est di Bibiana).

Danni diffusi segnalati alla rete stradale secondaria anche a Bricherasio e nel comune di Lusernetta registrata l'attivazione due conoidi con interessamento di alcune abitazioni (depositi acqua per un'altezza di circa 50cm. La SP 258 è chiusa per frana a Villar Pellice.

A Cavour, lungo la SP 152 di Zucchea, risulta asportato il guado sul torrente Pellice.

Anche a Pinerolo e nella fascia pedemontana pinerolese, compresa la val Noce e la Val Lemina, si sono registrati diversi fenomeni dissestivi, generalmente associati ad erosioni concentrate ed elevati trasporti solidi sui tributari minori, comportanti problematiche a carico della viabilità e delle infrastrutture comunali.

Nel tratto di testata della Val Lemina il rilevato della SP 167 ha subito alcuni cedimenti con interruzione della viabilità. In generale segnalati fenomeni dissestivi diffusi con danni a carico della viabilità secondaria e isolamento di alcune frazioni.

Nel tratto di pianura interessati da allagamenti i comuni di Virle, Cercenasco, Vigone e Osasio.

Bacino idrografico del Torrente Chisola

Il torrente Chisola si origina alla confluenza di diversi tributari minori, fra cui il T. Rumiano, immediatamente a valle del concentrico di Cumiana e, dopo aver attraversato una modesta porzione della pianura a sud ovest di Torino sfocia in Po a Moncalieri.

Nel territorio comunale di Cumiana si registrano effetti al suolo di carattere torrentizio collegati agli affluenti tributari della porzione collinare e pedemontana del torrente Chisola, nonché numerose frane lungo la viabilità, che in alcuni casi hanno provocato l'isolamento di alcune frazioni (es. chiusura della SP 229). Vaste aree sono state allagate a monte del ponte

dell'autostrada Torino-Pinerolo, ove sono pure osservabili numerose tracce del passaggio di correnti veloci.

Nella porzione pianeggiante del bacino tutti i comuni, (None, Volvera, Nichelino, Vinovo, Candiolo, Piobesi Torinese, La Loggia), sono i stati interessati da allagamenti, talora con associati localizzati fenomeni erosivi. Il Comune più colpito è Moncalieri, dove la località Tetti Piatti, residenziale e commerciale è stata interessata da un prolungato allagamento, probabilmente collegato alla rottura dell'argine del Chisola nel comune di Moncalieri, provocato anche dal rigurgito dell'ingresso in Po e contestualmente dalla fuoriuscita del Chisola stesso nel comune di Vinovo, più a monte. A Moncalieri (vedi inserto nelle pagine successive) si registrano danni da allagamento alle scuole, alla biblioteca, alla caserma dei Carabinieri, al Palazzetto dello Sport, alla Agenzia delle Entrate, al sistema di impianto idrovoro sui rii Mongina e Madonnina, all'impianto di illuminazione pubblica e semaforica, al sistema di pompaggio del sottopasso di via Pastrengo. A Candiolo segnalato l'allagamento alla scuola materna da parte del Chisola.

Valle Stura di Viù

Nel comune di Viù il rio Cifrari, il rio Chialmetta e il rio Richiaglio hanno eroso le viabilità comunali interferenti. Si registrano frane su molte viabilità comunali di accesso alle borgate. A Lemie e a Usseglio si rilevano franamenti vari sulla viabilità. Ad Usseglio, presso la frazione Cascine, alle ore 16,30 del 24-11, un evento franoso in quota ha creato uno sbarramento lungo un impluvio minore, il rio Chiò. Il collasso di tale sbarramento ha generato una colata di fango e detriti che ha raggiunto un settore prossimo all'abitato, interessante le pertinenze di alcune abitazioni e la SP 32.

Val Sangone

In alta valle Sangone si sono verificate frane diffuse sulla viabilità comunale nei comuni di Trana, Giaveno e Coazze. Si segnalano erosioni di sponda nei comuni di Bruino, Sangano.

Valle Po

Dopo aver attraversato il territorio cuneese il Po ha allagato la pianura torinese. Nella confluenza tra Maira e Po nei comuni di Lombriasco (TO) e Casalgrasso (CN) si è verificato una doppia rottura dell'argine che ha causato allagamenti diffusi e persistenti. A Carignano si è verificata una grossa inondazione del Po e del rio Oitana che attualmente è irraggiungibile per l'enorme strato di fango. Si contano numerose strade interpoderali erose. A Pancalieri il Po ha eroso il rilevato della SP 149, asportandolo. A Torino città si sono allagati i Murazzi.

Collina Torinese

Si registrano numerosi franamenti superficiali in comune di Casalborgone ed una frana importante sulla viabilità provinciale.

L'allegato 3 riporta l'elenco dei danni lungo le reti viarie redatto dalla Città Metropolitana di Torino

Di seguito alcune immagini del settore torinese interessato dall'evento.



Moncalieri – acque di esondazione provenienti dalla rottura dell'argine del T. Chisola



Moncalieri - Strade allagate dalle acque del T. Chisola



None - Strade allagate dalle acque di esondazione del T. Chisola.



Pancalieri - S.P. 149 – Asportazione del corpo stradale per esondazione del fiume Po



Perosa Argentina - S.P. 169, km 0-150 cedimento carreggiata in prossimità rio Albona



Perosa Argentina - Sprofondamento di una strada al confine con la frazione Castelnuovo di Pinasca





*Perosa Argentina - Frazione Brandoneugna
SP 23, km 56-150 travolta da un debris-flow sviluppatosi lungo il rio Agrevo (foto CNR-IRPI).
In basso a destra lo stesso settore da google street view*



*Perosa Argentina - SP 23, km 58-000 nella tratta Brandoneugna-Meano.
Un debris-flow attivatosi lungo il rio Briera ha coinvolto la strada ed un edificio residenziale.*



Prali - Una frana sulla SP 169, km 16-750, ha isolato il comune di Prali.

Volvera - Strade allagate dalle acque di esondazione del T. Chisola

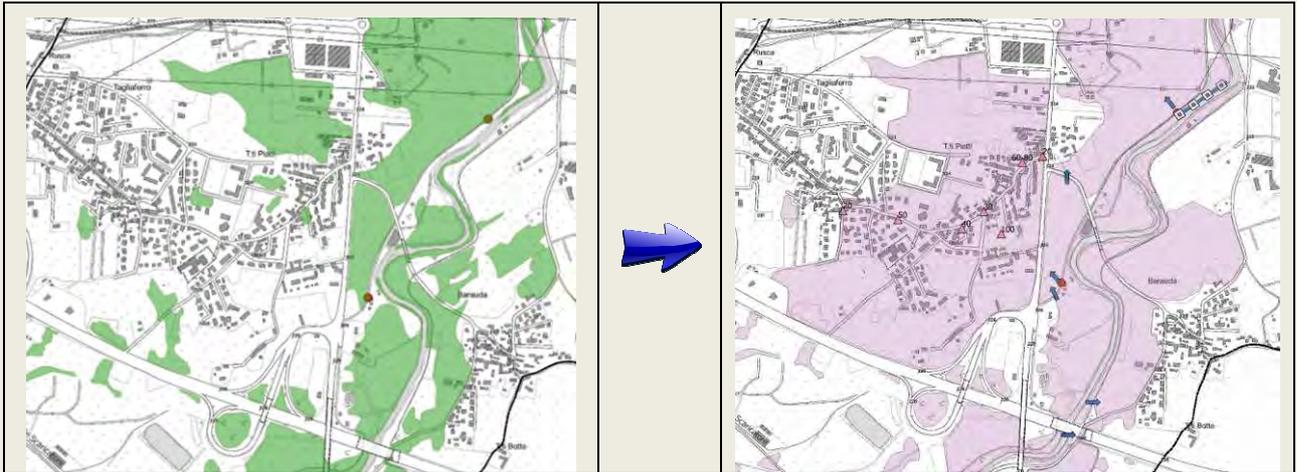
Rorà - Frana presso la loc. Via Piamprà 12



Nelle prime ore della mattina del 25 novembre un fenomeno gravitativo ha coinvolto un edificio residenziale causandone gravi danni strutturali. Gli abitanti dell'edificio, allarmati da alcuni indizi, hanno abbandonato l'abitazione pochi istanti prima del parossismo. Si tratta di una frana di tipo complesso (rotazionale e colamento), che ha coinvolto indicativamente 1.300 m³ di materiale detritico di copertura, innescatasi presumibilmente al contatto tra il materiale detritico e colluviale di copertura ed il substrato roccioso a causa delle intense precipitazioni che oltre ad imbibire la coltre superficiale hanno determinato la formazione di una falda superficiale temporanea, con la comparsa di numerose sorgenti ed emergenze idriche oltre a quelle già note. La parte sommitale della frana è attualmente ancora instabile anche per la presenza di numerose venute d'acqua all'interno dell'area di nicchia

Rilievi nel Comune di Moncalieri

In seguito alle piogge del 21-25 Novembre il Settore Geologico della Regione Piemonte ha eseguito, tra le altre cose, rilievi di campagna sul territorio di Moncalieri, zona particolarmente colpita in seguito all'esonazione del T. Chisola. L'attivazione del programma europeo Copernicus ha permesso di disporre di coperture da telerilevamento relative alle aree colpite e tali informazioni sono state utilizzate come base di partenza del rilievo, verificandole e integrandole con i dati di terreno.



Produzione della cartografia d'evento a partire dalla base dati Copernicus.

I processi principali e i conseguenti danni sono stati concentrati in sinistra idrografica del torrente, nel tratto tra lo svincolo autostradale e il concentrico (B.go Mercato) comprendente il settore residenziale e industriale delle località Tetti Piatti e Badia.



Stralcio della tavoletta I.G.M. 'Vinovo' del 1933.



Tracce delle altezze idrometriche sui muri delle abitazioni (circa 1,5 m sul piano campagna)

I tiranti idrici negli abitati hanno raggiunto in alcuni casi i 160 cm e variano in conseguenza della morfologia dei luoghi che molto spesso è stata alterata dall'attività umana. A tal proposito il confronto della cartografia attuale con la tavoletta IGM 'Vinovo' del 1933 è significativo: il notevole impatto edificatorio e viario ha obliterato ciò che era lo stato dei luoghi, portando alla riduzione delle aree di laminazione e alla modifica del sistema di canali esistenti, che risultano deviati e intubati.

Provincia di Asti

In generale gli effetti al suolo più importanti in provincia di Asti di registrano sull'asta del torrente Bormida e lungo l'asta del torrente Tanaro.

Il torrente Bormida dopo aver eroso e allagato l'alta valle cuneese ha continuato con l'azione erosiva e con gli allagamenti anche nei comuni di Vesime, Cessole, Bubbio, Monastero Bormida. Le aziende lungo l'asta del torrente sono state fortemente danneggiate.

Sui versanti collinari della vallata si registrano numerosi smottamenti sulla viabilità comunale.

In val Tanaro a Rocchetta Tanaro la strada provinciale ha subito un notevole danneggiamento. L'allegato 3 riporta l'elenco dei danni lungo le reti viarie redatto dall'Amministrazione Provinciale di Asti. Di seguito alcune immagini del settore astigiano interessato dall'evento.



Bubbio – esondazione in sx idrografica con coinvolgimento di edifici e consorzio agrario



Bubbio – danni per allagamento alla Valbormida S.p.A - stampaggio acciai



Monastero Bormida – ex fabbrica in sx idrografica coinvolta dalle acque di esondazione.



Monastero Bormida – edifici di civile abitazione danneggiati dalle acque di esondazione.



Asti – le acque di esondazione del Tanaro hanno interferito con uno svincolo della tangenziale



Castagnole Lanze – le acque di esondazione del Tanaro hanno interferito con la viabilità e con un'azienda edile

Province di Biella e Vercelli

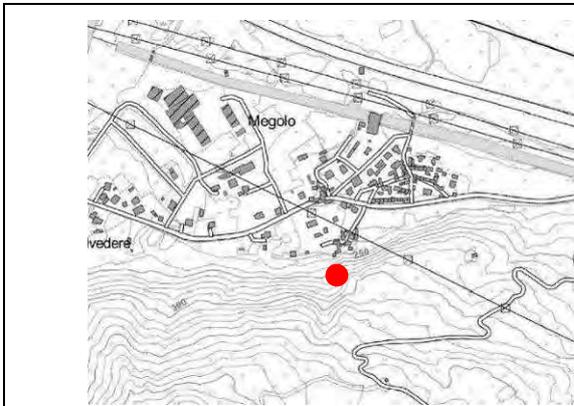
Gli effetti principali dell'evento nella Provincia di Vercelli sono in relazione all'esondazione del f. Po nei comuni di Crescentino e Trino. In particolare, a Trino, le paratie della chiavica di protezione dell'abitato sono state chiuse, come previsto dai protocolli di emergenza, ed è stato attivato il sistema di pompaggio. Il volume pompato, di circa 24 m³/s si è rivelato comunque inferiore, di circa 8 m³/s, alle portate da smaltire per cui il rigurgito ha provocato allagamenti nei settori circostanti. Lungo il r. Poetto è stato realizzato, in emergenza, un arginello provvisorio per proteggere la frazione Cappelletta.

A Crescentino sono state realizzate barriere provvisorie, idrovore e sacchetti di sabbia, per proteggere l'abitato dalle esondazioni dei rii minori.

Il settore pedemontano, valli Sesia e Sessera, segnala fenomeni franosi superficiali e fenomeni di caduta massi, alcuni dei quali hanno interessato la viabilità comunale e provinciale. A Graglia la sc di accesso al santuario è stata interrotta per il crollo di un imponente muro di sottoscarpa.

Provincia del VCO

La Provincia del VCO è stata interessata solo marginalmente dall'evento. Si segnalano alcune situazioni lungo le reti stradali (vedi oltre), relative a dissesti minori e ad alcuni casi di caduta massi, quali quelli sulla SP 52 in Valle Strona. A Pieve Vergonte un crollo in roccia ha interessato un fabbricato. Il Comune ha emesso ordinanza di sgombero per 2 case e ha provveduto a far effettuare un primo intervento di disaggio.



Crollo su abitazione a Pieve Vergonte, fraz. Megolo



Caduta massi lungo la SP 52 in Valle Strona

Rete arginale gestita da AIPO

La rete arginale gestita da AIPO (Agenzia Interregionale per il Fiume PO) è stata in più punti danneggiata dall'evento. Gli argini, anche ove hanno efficacemente svolto la loro azione di contenimento dell'onda di piena, hanno comunque subito sollecitazioni di taglio conseguenti al rilassamento a seguito dell'imbibimento.

Si segnalano due rotte arginali sul Po, presso la confluenza Maira-Po nel Comune di Lobriasco, e due lungo il t. Chisola presso Moncalieri.

L'allegato 4 riporta la relazione sul AIPO sul servizio di piena dalla stessa svolta nel corso dell'evento.

Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoroidrografiche

L'evoluzione meteorologica ed idrologica dell'evento è stata seguita attraverso la rete di monitoraggio meteoroidrografica ed i sistemi radar meteorologici gestiti dal Centro Funzionale Regionale. Tali informazioni sono risultate di fondamentale importanza, non solo per assolvere le funzioni primarie connesse all'allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico ed il monitoraggio d'evento, ma anche a supporto della pianificazione e del coordinamento degli interventi durante l'emergenza.

Com'è noto tali sistemi costituiscono una componente delle reti strumentali di monitoraggio e di sorveglianza nazionali di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/2/2004, richiamate nella legge n. 100/12 sulla riorganizzazione del sistema di protezione civile, all'art. 3 b. L'attuale sistema di monitoraggio, nato all'inizio degli anni 90, è stato via via potenziato ed integrato fino alla metà del primo decennio del secolo anche grazie ai fondi in materia di difesa del suolo (legge n. 183/89) e leggi connesse ad eventi calamitosi come la Legge n. 267/98 e la Legge n.365/00.

Negli ultimi anni, la mancanza di fondi di investimento non ha consentito il completamento dei programmi di ammodernamento delle apparecchiature più vecchie, per cui oggi il sistema, seppur ancora efficiente, è composto in parte da apparecchiature degli anni '90 che richiederebbero un intervento di aggiornamento per uniformarle al resto della rete ed alle moderne tecnologie.

I mancati interventi si ripercuotono sulle varie funzioni a cui il sistema di monitoraggio è chiamato ad assolvere in particolare per le applicazioni del "tempo reale" di protezione civile in termini di disponibilità ed affidabilità del dato nella gestione dell'emergenza.

I contributi Arpa: SIFRAP, RERCOMF, banche dati

Uno dei compiti istituzionali di Arpa Piemonte è effettuare l'analisi, la definizione e l'aggiornamento a scala regionale del quadro inerente i processi di modellamento naturale dell'ambiente, anche relativamente all'instabilità dei versanti e alla dinamica fluviale e torrentizia. Il Dipartimento Tematico "Geologia e Dissesto" sta eseguendo una serie di sopralluoghi finalizzati ad aggiornare la propria Banca Dati Geologica (BDGeo) con la mappatura e la descrizione dei processi che si sono attivati e degli effetti registrati sul territorio a seguito del recente evento alluvionale.

PROCESSI DI VERSANTE – ANALISI DEGLI EFFETTI AL SUOLO

Per quanto riguarda i processi di versante, è attualmente in corso l'attività di rilievo di dettaglio dei fenomeni più significativi. Nelle zone maggiormente interessate dalle piogge, inoltre, vengono effettuati ulteriori sopralluoghi di terreno sulle frane monitorate afferenti alla ReRCOMF (Regionale di Controllo sui Movimenti Franosi di Arpa), con il fine di integrare i dati strumentali con osservazioni da terreno.

Le informazioni raccolte su terreno vengono strutturate all'interno del SIFraP (Sistema Informativo Frane in Piemonte) e vengono rese disponibili mediante schede monografiche contenenti la perimetrazione del fenomeno, la descrizione delle principali caratteristiche e la documentazione fotografica.

Le cartografia SIFraP e le schede di dettaglio saranno consultabili a breve anche dal geoportale dell'Agenzia (<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/>), oppure direttamente all'indirizzo <http://webgis.arpa.piemonte.it/geodissesto/sifrap/iilivelli.php>, ove saranno rese disponibili ulteriori schede relative agli approfondimenti tuttora in corso.

Per quanto riguarda la provincia di Torino, l'area maggiormente colpita dall'evento pluviometrico è quella delle valli pinerolesi (media e bassa Val Chisone, Val Germanasca e Val Pellice) e il tratto pedemontano che si estende dal comune di Cumiana verso sud fino al confine con la provincia di Cuneo. Inoltre sono segnalati alcuni fenomeni localizzati (per lo più processi di versante) in Val Sangone, bassa Val di Susa e Valle di Viù.

Arpa sta effettuando i rilievi in queste zone secondo una suddivisione in tre macro-aree a differente densità di processi avvenuti (Figura 1); verranno rilevati i principali processi di versante e i processi fluvio-torrentizi, oltre a un controllo geologico-geomorfologico di dettaglio sui fenomeni monitorati nella rete regionale di controllo dei fenomeni franosi (RERCOMF).

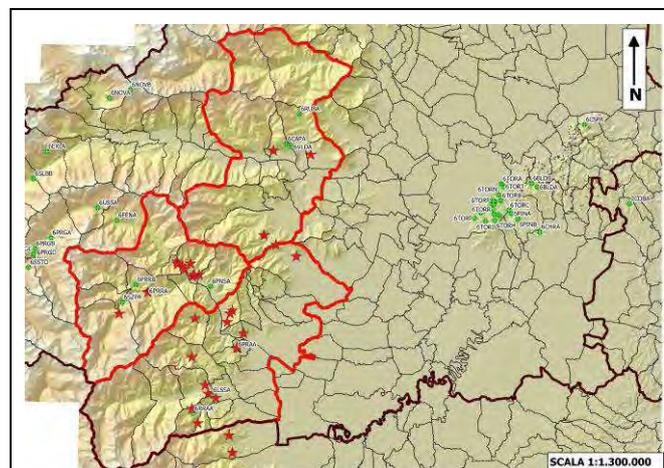


Figura 1. Macro-aree di rilevamento. Le stelle in rosso indicano le segnalazioni raccolte i siti

L'area a maggiore densità di fenomeni di versante è quella della bassa Val Chisone e Val Germanasca, nella quale si sono verificate frane di dimensioni generalmente medio-piccole che in diversi casi hanno interrotto la viabilità e isolato frazioni lungo i versanti. La densità dei fenomeni è veramente notevole nei comuni di Pinasca e Perosa Argentina.

Di seguito si riportano alcuni esempi dei fenomeni monitorati:

in figura 2 la strada che conduce alla borgata Vignal (Roure) ha subito estese fessurazioni profonde che hanno causato il completo isolamento della frazione;

in figura 3 una delle tante frane della coltre superficiale (in comune di Pinasca) che ha interrotto la viabilità e lambito edifici privati.



Figura 2. Interruzione strada comunale per borgata Vignal (Roure)



Figura 3. Colamento rapido nel comune di Pinasca strada comunale per il Gran Dubbione

In alcune situazioni le frane hanno causato maggiori disagi, come l'interruzione della strada provinciale SP169 per Prali (Figura 4) o ancora altre estese colate detritiche e colamenti rapidi che hanno raggiunto la SR23 del Sestriere (comuni di Roure e Pinasca) e la Sp166 (Figura 5).



Figura 4. Interruzione della Sp169 (Prali)



Figura 5. Colamento di terra sulla Sp166 e sulla strada comune per borgata Palazzoto (Pinasca)

Si sono ancora riscontrati numerosi processi fluvio-torrentizi generati da frane superficiali confluite nei corsi d'acqua (figura 6) o processi fluvio torrentizi che hanno causato estese erosioni di sponda che verranno inserite nella banca dati Sifrap (Figura 7).



Figure 6. Erosioni di sponda lungo la comba della Rivoira (Pinasca)



Figura 7. Frana superficiale in frazione Ciabot (Perosa Argentina)

Per tutti questi processi verranno redatte delle schede di approfondimento SIFRAP con ulteriori dettagli nelle situazioni con particolare rischio residuo.

L'altra provincia fortemente colpita dall'evento pluviometrico è quella del cuneese, nella quale sono già stati eseguiti i rilievi e sopralluoghi più significativi.

Si riportano in allegato alcuni esempi di schede di dettaglio SIFRAP al secondo livello (cfr. Allegato 5).

PROCESSI DI VERSANTE – MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI FRANOSI

Nei giorni immediatamente successivi all'evento Arpa Piemonte, sulla base di quanto stabilito dal Disciplinare per la gestione del monitoraggio frane sul territorio regionale (DGR 18-3690 del 16/04/2012), ha messo in atto le procedure di verifica sui siti di monitoraggio che ricadono nelle aree colpite dalle intense e prolungate precipitazioni.

Si è proceduto alla verifica dei dati trasmessi dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse appartenenti alla ReRCoMF (Rete Regionale Controllo Movimenti Franosi), con l'emissione nella giornata di lunedì 28 novembre di un Rapporto di elaborazione dati (allegato 5) che ha segnalato per il sito di Paroldo (CN) un'accelerazione dei movimenti. Nei giorni seguenti i dati registrati dagli strumenti automatizzati sono stati periodicamente controllati senza segnalazioni di ulteriori movimenti. Il giorno 12 dicembre verrà emesso un nuovo bollettino di aggiornamento.

Contestualmente è stata programmata una serie di rilievi manuali straordinari con lo scopo di monitorare i dissesti franosi della ReRCoMF che ricadono nelle aree interessate dalle precipitazioni più consistenti (tabella 1).

PROVINCIA	COMUNE	SITO	TIPO MISURA
CN	Alto	Madonna del Lago	Inclinometrica
CN	Caprauna	Concentrico	Inclinometrica
CN	Castino	Ferrera - Vernetta	Topografica - GPS
CN	Garessio	Deversi	Inclinometrica
CN	Ormea	Pornassino	Topografica - GPS
CN	Ormea	Ponte dei Sospiri	Distanziometrica
CN	Ormea	Viozene	Inclinometrica
CN	Ostana	Ciampagna	Distanziometrica
CN	Paroldo	Concentrico	Topografica - GPS
CN	Priola	Casario	Inclinometrica
CN	Prunetto	Lisinotti - Campo Marzo - Rossini	Inclinometrica
CN	Ceva	Costa Canile/Consolata - Poggi Santo Spirito	Inclinometrica
TO	Caprie		Inclinometrica
TO	Perrero	Serre - Concentrico	Inclinometrica
TO	Salza di Pinerolo		Inclinometrica
TO	Usseaux		Inclinometrica
TO	Pinasca		Inclinometrica
TO	Luserna Giovanni	San	Inclinometrica
TO	Rorà		Inclinometrica

Tabella 1 – Siti oggetto di misure di monitoraggio straordinarie

Le misure inclinometriche sono in corso di esecuzione e le risultanze saranno disponibili a breve.

Per quanto riguarda i controlli distanziometrici e topografici GPS, di seguito una sintesi delle misure effettuate.

Misure distanziometriche

Ormea, località Ponte dei Sospiri

La prima misura, eseguita il 29 novembre, ha evidenziato un importante incremento dell'apertura di tre basi distanziometriche con variazioni comprese tra 9 e 15 cm rispetto alla misura precedente (agosto 2016). Il sopralluogo ha permesso di constatare visivamente le significative variazioni morfologiche occorse sul versante in frana (figura 8 e 9). Il giorno 2 dicembre si è proceduto ad effettuare una seconda misura, finalizzata a verificare lo stato evolutivo del fenomeno, che ha registrato, a distanza di tre giorni, incrementi millimetrici. Si prevede di effettuare nuove misure nelle prossime settimane.



Figura 8 e 9 – Evidenze morfologiche dei movimenti in atto

Ostana, località Ciampagna

Le misure distanziometriche manuali indicano, per il periodo compreso tra le ultime due letture (9 novembre - 1 dicembre) un lieve incremento dei valori di spostamento delle basi ubicate nella parte centrale e sommitale del movimento franoso. Anche i dati degli estensimetri automatizzati sembrano confermare tale andamento.

Misure topografiche GPS

Ormea, località Pornassino

Il sito ricade nell'area interessata dalle precipitazioni che hanno fatto registrare le cumulate maggiori dell'evento (Piaggia, 632,6 mm e Ponte di Nava, 620,6 mm).

Il rilievo GPS è stato effettuato il 2 dicembre. Degli 8 capisaldi presenti in frana ne sono stati misurati 6. Non è stato possibile raggiungere i capisaldi 4 e 5, poiché la strada a monte della borgata Pian del Fo è interrotta per frana (figura 10).



Figura 10 – Il movimento franoso che interrompe la viabilità verso i capisaldi 4 e 5

Analogamente non è stato possibile utilizzare il caposaldo di riferimento fuori frana localizzato presso la borgata Fasce, essendo la strada di accesso interrotta dalla profonda incisione operata dal Rio della Madonna, subito a monte della briglia su cui è installato il caposaldo 6 (figura 11 e 12).

Le misure indicano, per il periodo compreso tra le ultime due letture (maggio – dicembre 2016) un incremento significativo del movimento per due capisaldi in frana, mentre gli altri punti di misura registrano movimenti ordinari.



Figura 11 – Il deposito solido poi inciso lungo il Rio della Madonna, che interrompe la strada verso la frazione Fasce



Figura 12 – Briglia lungo il Rio della Madonna, su cui è installato il caposaldo 6

Paroldo, località Concentrico

Il rilievo GPS è stato effettuato il 5 dicembre a seguito dell'incremento di movimento fatto registrare dall'inclinometro automatizzato e che ha comportato l'emissione di un cinematismo di ordine 2.

Le misure indicano, per il periodo compreso tra le ultime due letture (aprile – dicembre 2016), un lieve incremento del movimento per un caposaldo, mentre gli altri punti di misura registrano movimenti ordinari.

Castino, località Ferrera e Vernetta

Il rilievo GPS è stato effettuato il 5 dicembre a seguito delle anomalie segnalate dal sistema di misura GPS automatizzato recentemente installato (autunno 2015).

Le misure manuali, per il periodo compreso tra le ultime due letture (aprile – dicembre 2016), non evidenziano incrementi dei movimenti.

PROCESSI SULLA RETE IDROGRAFICA

Per quanto riguarda i processi legati alla rete idrografica principale, l'obiettivo è individuare le aree coinvolte, perimetrare le esondazioni evidenziando i processi che le hanno determinate e comparare quanto accaduto con gli eventi passati di pari intensità. Le informazioni storiche, registrate e catalogate nella Banca Dati Geologica, consistenti in materiale iconografico quale filmati e fotografie, relazioni, pubblicazioni, nonché le cartografie dei principali eventi alluvionali che hanno colpito il Piemonte nell'ultimo secolo, saranno la base di confronto con quanto verrà raccolto. Inoltre in base alla lettura dei dati morfologici, meteorologici e idrologici dell'evento si cercherà di determinare la tipologia del flusso, la sua durata, il potenziale erodibile nonché l'interazione e l'influenza delle opere presenti sulla connettività longitudinale e laterale del corso d'acqua.



Figura 13 Effetti della piena del Tanaro, loc. Pianchiosso nel comune di Priola (nov. 2016, vista da sud).



Figura 14 La medesima area già coinvolta durante l'evento del novembre 1994 (vista da nord).

Focus: confronto con l'evento del '94 sul fiume Bormida di Millesimo

Un esempio delle attività di confronto in corso è quello effettuato sul fiume Bormida di Millesimo, dove le precipitazioni hanno interessato prevalentemente la testata alta del bacino. Le portate registrate sono risultate simili a quelle dell'evento del novembre 1994 ma l'acqua, pur avendo occupato le medesime zone, ha invaso una fascia più ristretta con una differenza nei battenti, rispetto all'evento di 22 anni fa, che varia, a seconda della zona, dai 70 centimetri al metro e mezzo. Non si sono attivati molti tributari laterali in testata mentre è stato coinvolto abbondante materiale legnoso, soprattutto pioppi coltivati nella zona limitrofa all'alveo, che durante la piena ha condizionato la direzione e l'intensità dei deflussi. Anche le opere presenti lungo il corso d'acqua, impedendo la connettività longitudinale del fiume, hanno esaltato i processi con erosioni concentrate a valle delle opere stesse o esaltazione dei battenti d'acqua a monte.

Dai primi sopralluoghi effettuati, risulta che molte aree abitate coinvolte dalla piena del '94 sono state risparmiate: l'allargamento delle luci dei ponti ricostruiti, la durata del picco di piena con livelli idrometrici seppur di poco inferiori, la minor presenza di materiale solido in sospensione hanno determinato una minor potenza della piena con effetti minori rispetto all'evento precedente.



Figura 15 In primo piano il ponte di Monastero. La linea blu indica il battente d'acqua raggiunto sugli edifici a monte dell'opera nell'evento 2016. L'attraversamento è rimasto intatto.



Figura 16 Fotografia del ponte medioevale gravemente danneggiato dalla piena del novembre '94 con l'asportazione della cappella e dei rilevati di accesso.

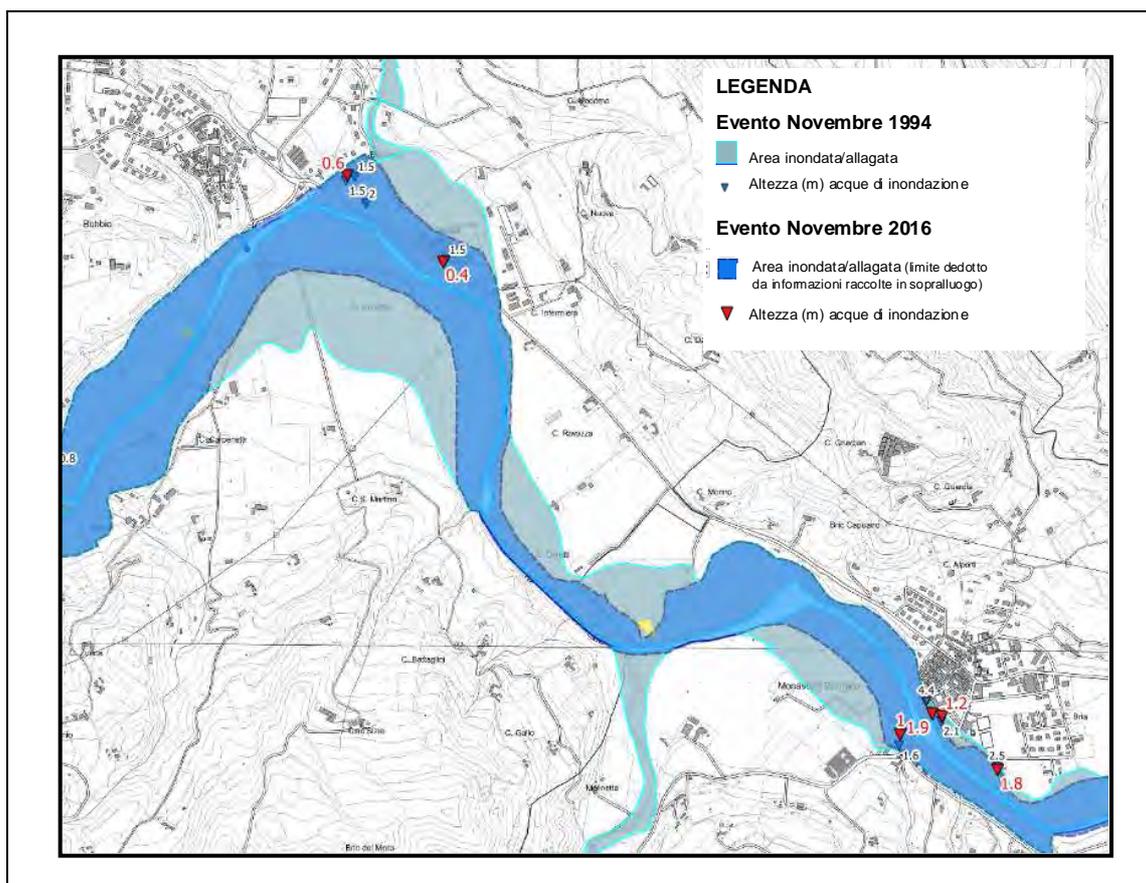


Figura 17 I primi rilievi in campo hanno permesso di delineare l'area interessata dai deflussi. I dati verranno ulteriormente affinati da rilievi più dettagliati e sulla base della disponibilità di riprese aeree post-evento.

Considerazioni circa i movimenti franosi

Nel corso dell'evento alluvionale si sono sviluppati numerosi movimenti franosi. Le caratteristiche delle precipitazioni, ed il fatto che le stesse si siano sviluppate a seguito di un periodo relativamente secco, hanno fatto sì che la gran massa dei movimenti segnalati rientrino nella casistica dei fenomeni franosi per mobilizzazione delle coltri superficiali. In molti casi tali fenomeni si sono sviluppati in corrispondenza delle scarpate stradali di contro/sottoripa, provocando danni sia funzionali che strutturali, o si sono sviluppati lungo versanti che insistono su impluvi minori, così contribuendo in maniera determinante all'aumento dei carichi solidi. In alcuni casi i fenomeni di fluidificazione hanno raggiunto volumi rilevanti ed hanno provocato la totale asportazione delle coperture, con esposizione del substrato roccioso.

Numerosi anche i fenomeni di crollo, che in alcuni casi hanno comportato l'interruzione delle reti viarie.

Tra i fenomeni di taglia maggiore si segnalano la frana di Rorà (TO) e, soprattutto, le frane nel Comune di Briga Alta (CN) (vedi le relative descrizioni all'interno del presente documento).

Occorre comunque sottolineare che:

- i rilievi sui fenomeni franosi, condotti da tecnici regionali e di Arpa, sono, alla data di stesura del presente documento, ancora in corso;
- molti fenomeni franosi di taglia maggiore presentano di norma una risposta differita rispetto ai picchi di precipitazione;
- la possibilità di evoluzione di molti fenomeni di taglia maggiore dipenderà dalla situazione climatica delle prossime settimane.

Primo confronto tra le fasce fluviali, le mappe della direttiva alluvioni e le aree inondate

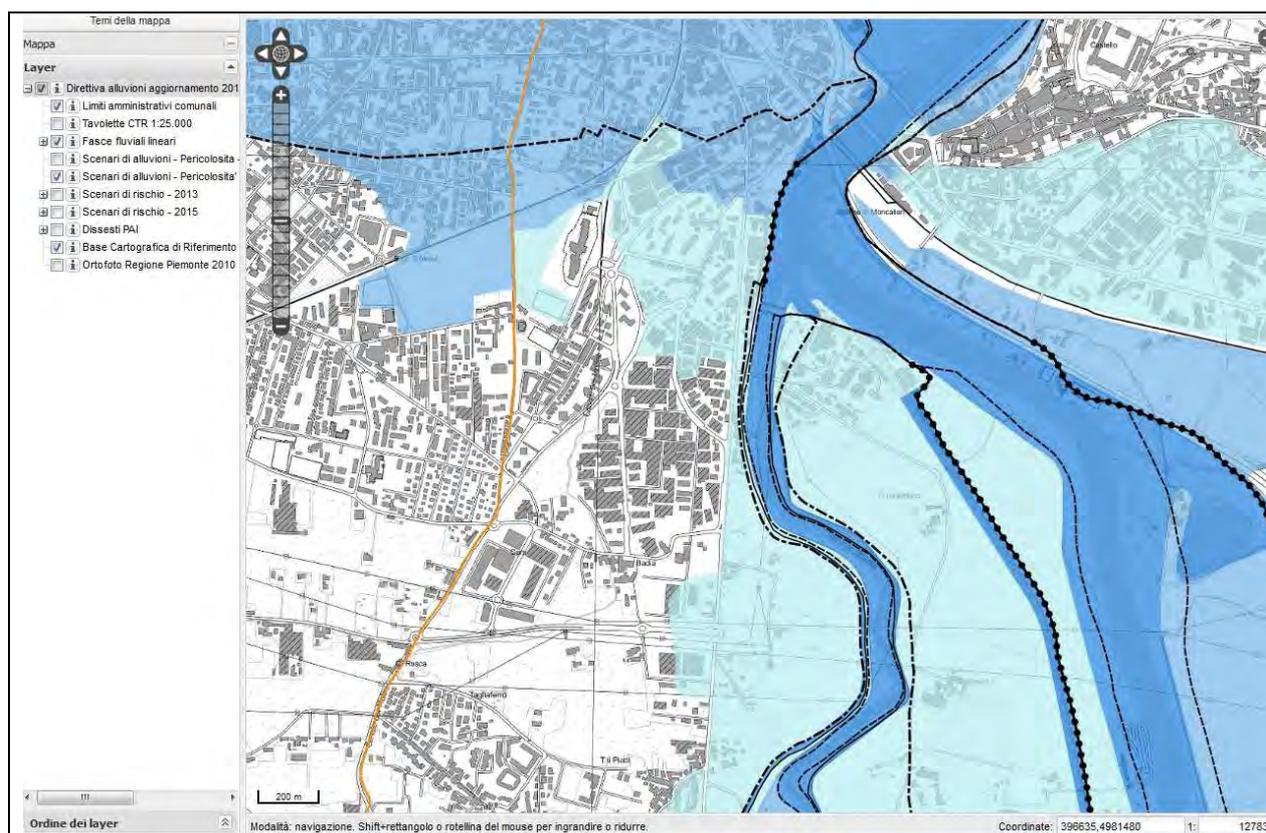
Al fine di poter fare delle considerazioni tecniche rispetto al confronto tra le aree alluvionate dall'evento e le aree di pericolosità perimetrata sulla cartografia dei Piani sarà necessario attendere la restituzione del volo (attualmente in corso di esecuzione) e i rilievi speditivi, anche questi in corso di svolgimento.

Di seguito si riportano gli elementi derivanti dalla pianificazione nelle aree/aste maggiormente colpite.

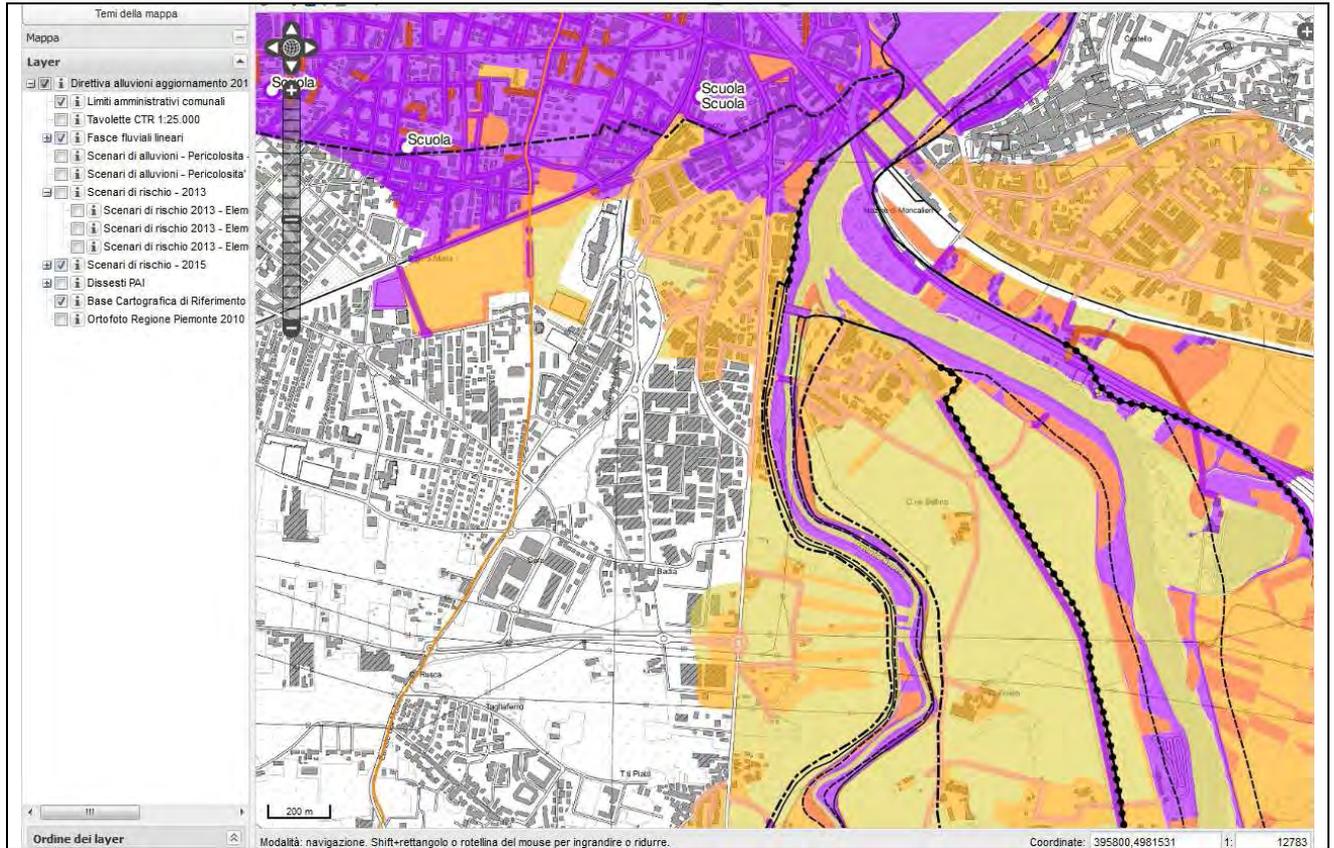
MONCALIERI (CONFLUENZA FIUME PO E TORRENTE CHISOLA)

L'area di Moncalieri nella zona della confluenza tra il fiume Po e il torrente Chisola è attualmente interessata dalle fasce fluviali del Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) e dalle aree di pericolosità e rischio perimetrata nelle mappe prodotte in attuazione della Direttiva 2007/60/CE (cd. Alluvioni) e contenute nel Piano di gestione del rischio alluvione (PGRA).

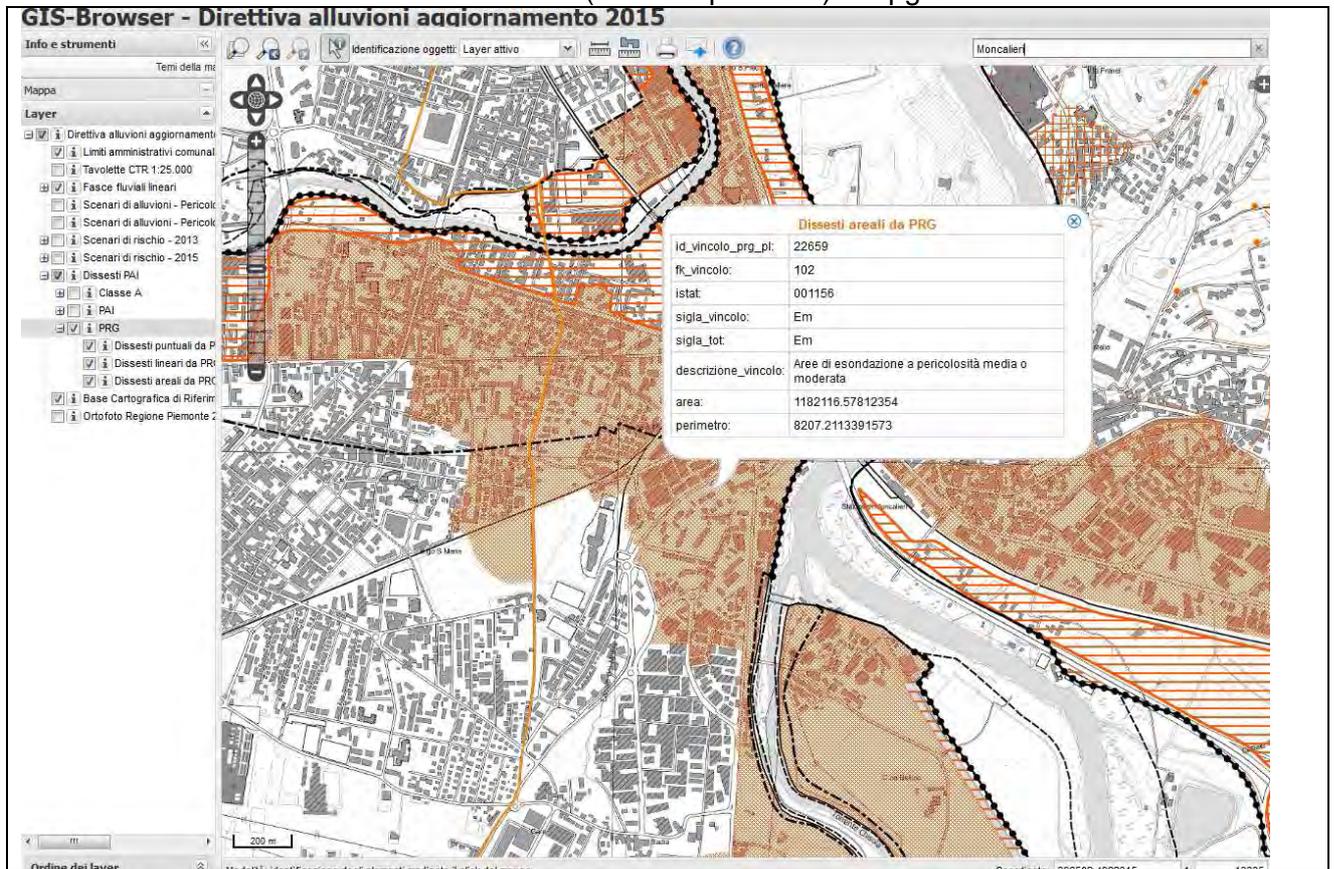
Inoltre il Comune di Moncalieri è dotato di Piano regolatore comunale (PRG) adeguato al PAI, approvato nel febbraio 2007, che riporta anche scenari di pericolosità derivanti da reticolo secondario e problematiche locali.



aree di pericolosità' del pgra e fasce fluviali del pai



Aree a rischio (areale e puntuale) del pgra



Aree in dissesto del piano regolatore

Tutti gli scenari di pericolosità comunque escludono buona parte delle zone interessate dall'evento.

Dovrà essere pertanto approfondita la dinamica verificatasi, deducibile solo da approfondimenti idrologico-idraulici, che ha portato alla concomitanza della piena del Po (piena storica, superiore a quella dell'ottobre 2000 di circa 50 cm) e del Chisola, che ha provocato, nell'area della confluenza a Moncalieri, lo sfioro delle arginature del Chisola e la rotta in due punti nei pressi del ponte della frazione Barauda.

Tale esondazione ha invaso le frazioni e abitati limitrofi lungo Strada Carignano, Frazione Tetti Piatti ed una limitata porzione della frazione Barauda.

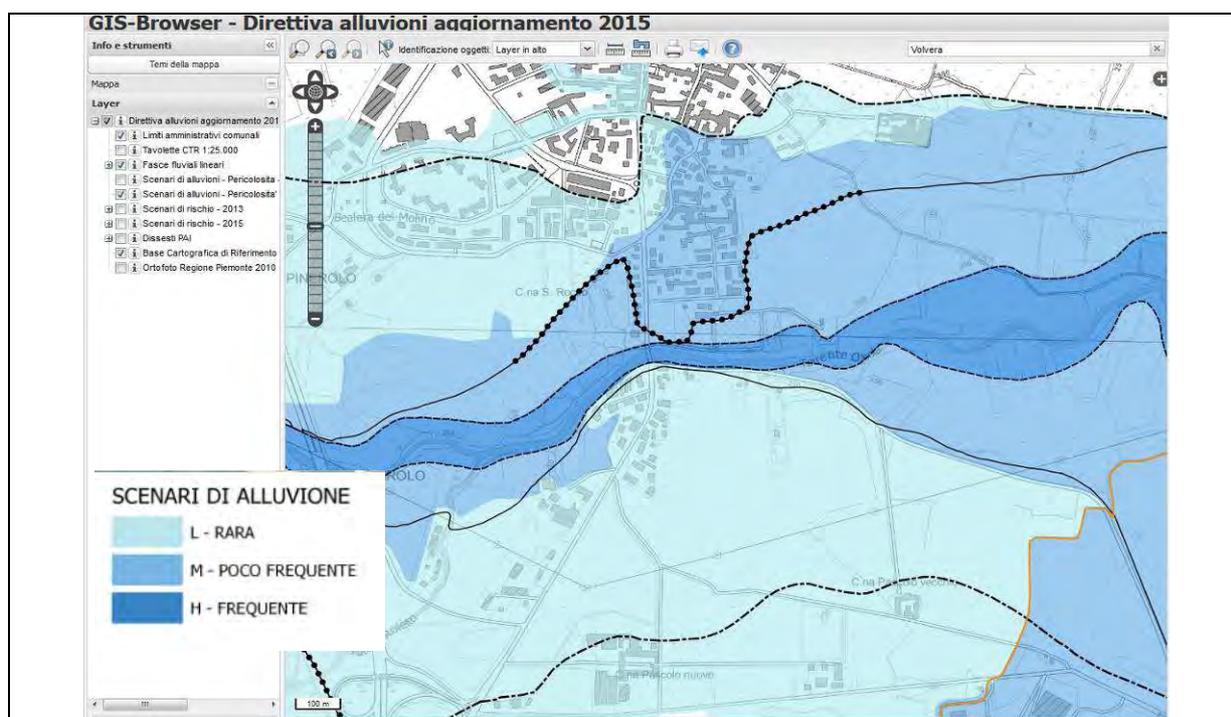
L'allagamento si è poi propagato lungo Strada Carignano fino alla zona di Borgo Mercato. Sarà quindi essenziale rivedere la pianificazione e valutare la necessità degli interventi da realizzare, anche a monte di Moncalieri lungo il Chisola, al fine di ridurre il rischio nelle zone colpite.

Si sottolinea comunque la vulnerabilità di un'area che, pur trovandosi alla confluenza di tre corsi d'acqua importanti (Po, Chisola, Sangone), ha una densità elevatissima dell'edificato e delle infrastrutturazioni.

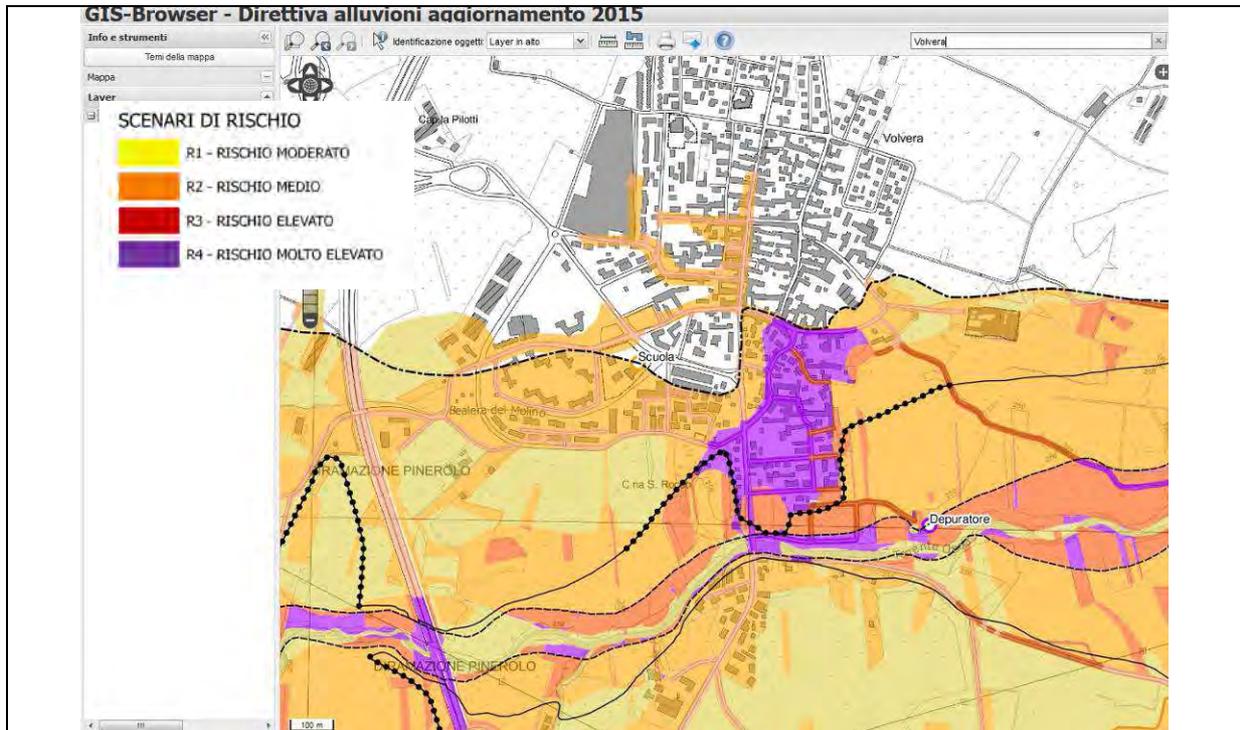
TORRENTE CHISOLA

Tutta l'asta del Chisola è stata interessata da allagamenti anche nei comuni di Cumiana, None e Volvera: i rilievi in corso e il volo effettuato (in corso di restituzione) consentiranno di verificare la congruenza delle fasce fluviali e aree di pericolosità con le aree inondate nell'evento.

Attualmente si può affermare che a **Volvera** parte dell'abitato in prossimità del ponte di via Airasca (dove il PAI prevede la realizzazione di un argine) è stata allagata con tiranti di circa 50 cm in più rispetto agli eventi passati. In tal senso la pianificazione è coerente con quanto verificatosi nell'evento. E' altresì entrato in crisi il sistema fognario locale.



Aree di pericolosità del pgra e fasce fluviali del pai



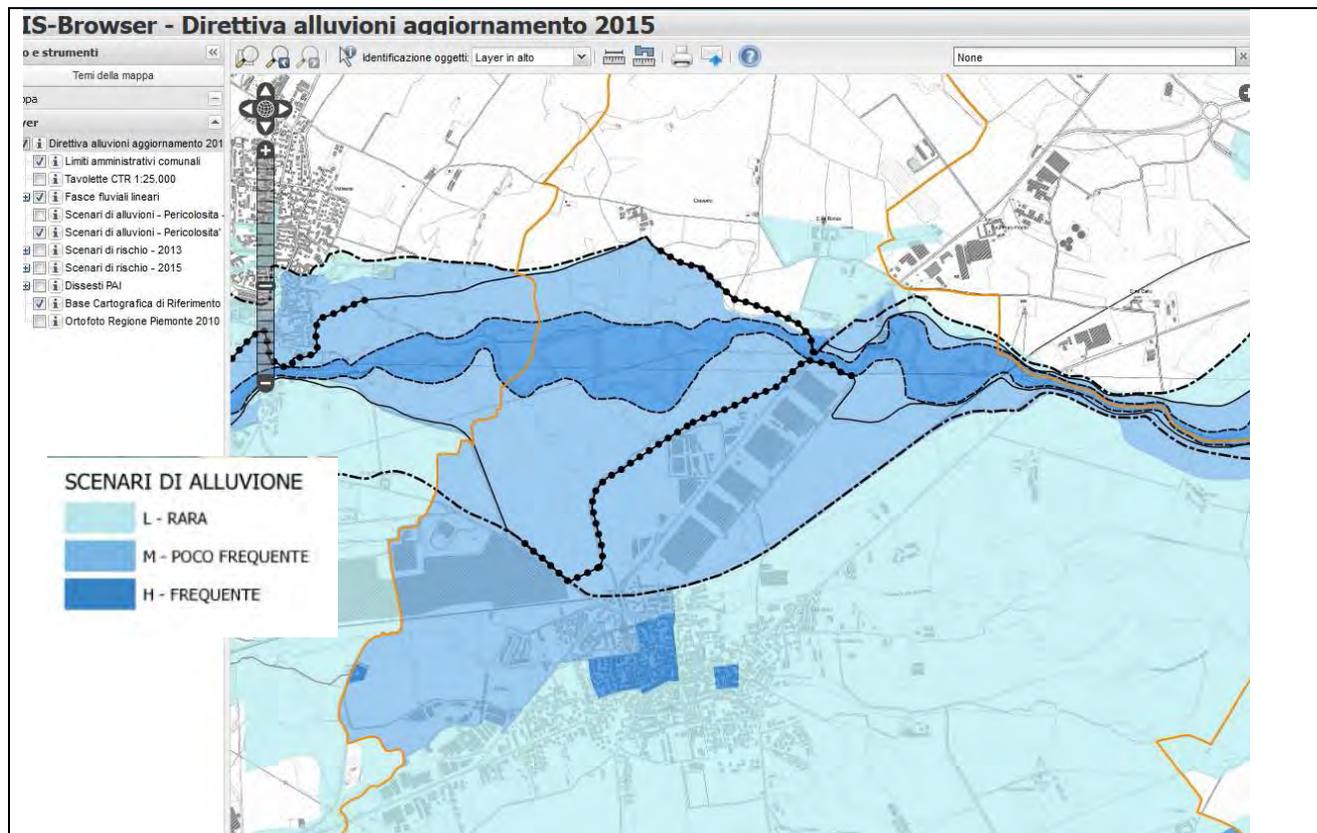
aree a rischio (areale e puntuale) del pgra

A **None** l'argine esistente e realizzato sulla base della pianificazione in destra idrografica non è stato sormontato ma aggirato da monte come da immagine riportata di seguito.

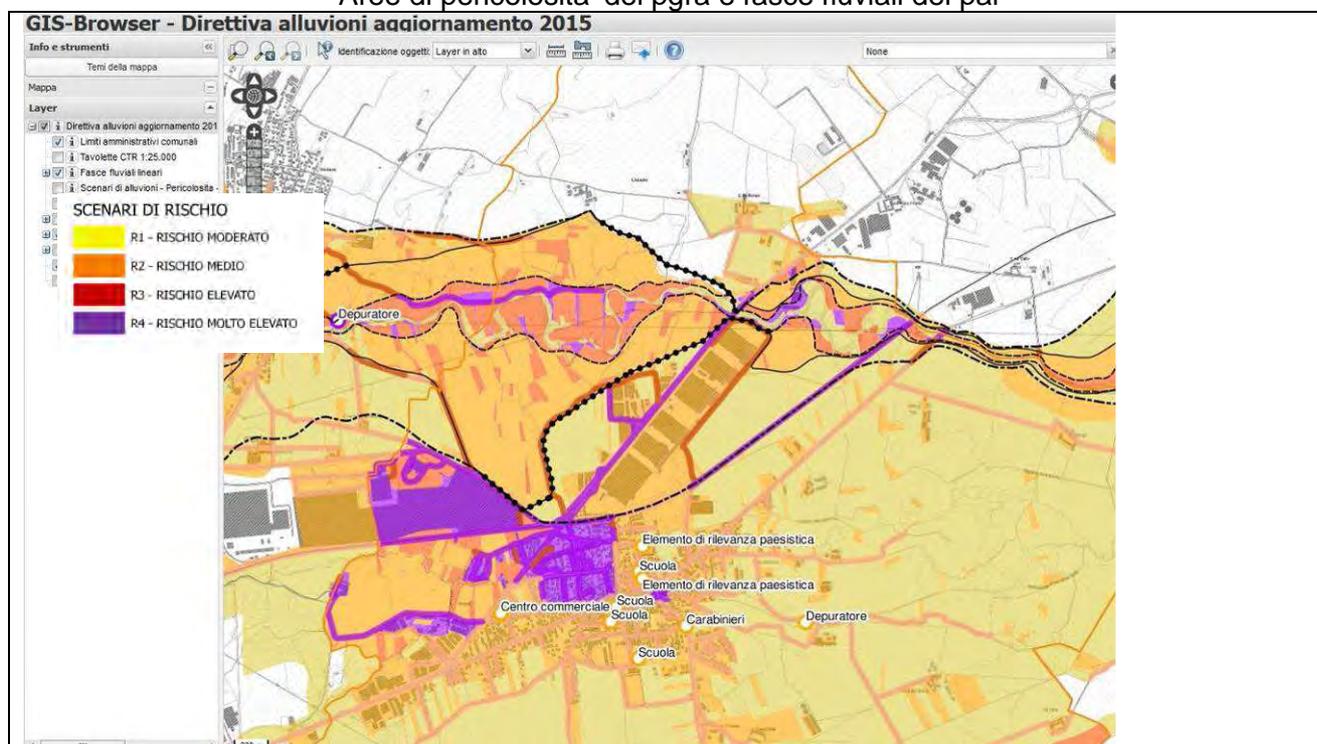


aggiramento dell'argine da monte

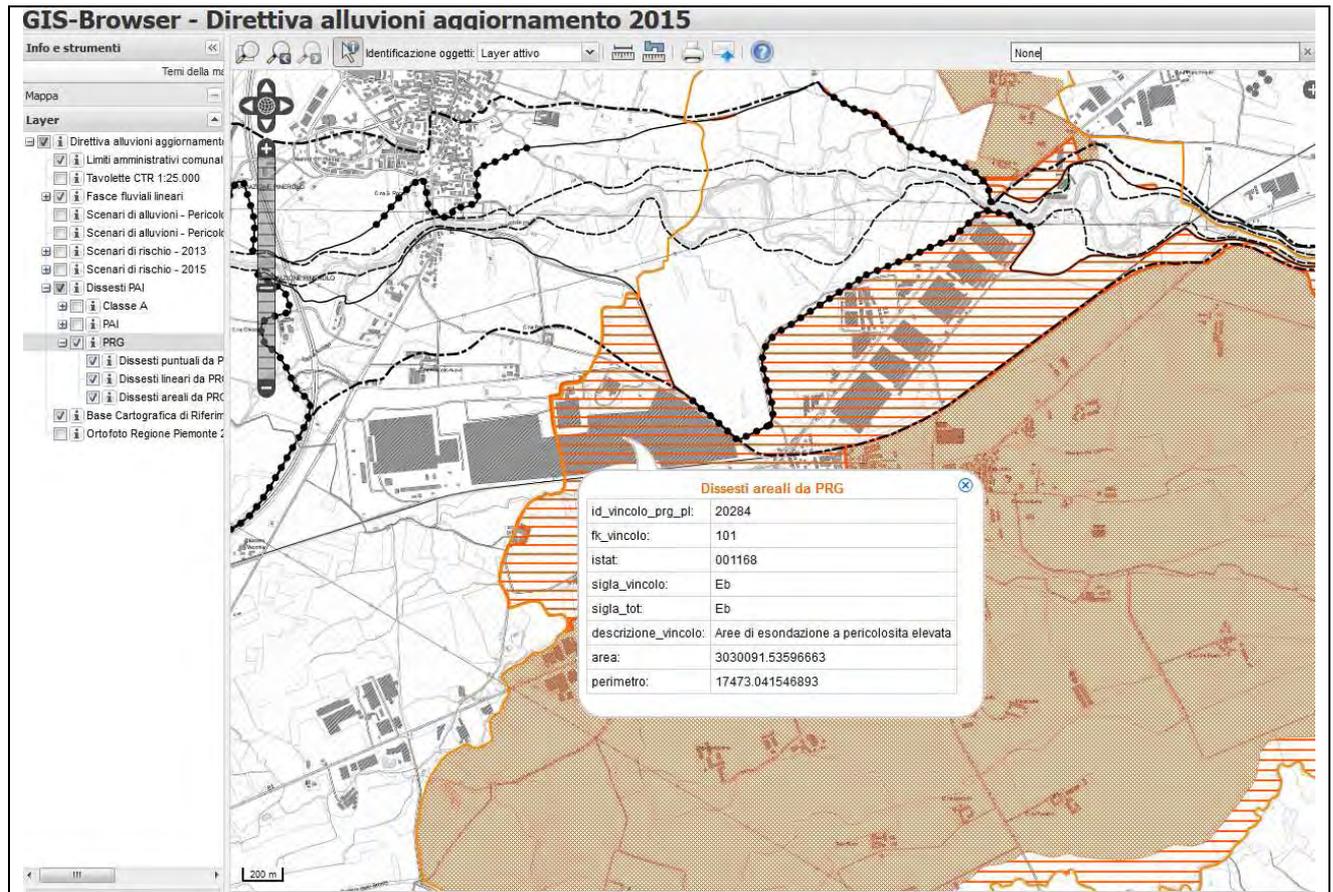
Dovrà essere pertanto approfondita la dinamica verificatasi, deducibile da approfondimenti idrologico-idraulici, e dalla foto aerea.



Aree di pericolosità del pgra e fasce fluviali del pai



Aree a rischio (areale e puntuale) del pgra



Aree in dissesto del piano regolatore (approvato nel marzo 2009)

FIUME BORMIDA

Il fiume Bormida è interessato dalle fasce fluviali del PAI e dalle aree di pericolosità e rischio del PGRA. E' in corso la predisposizione di una variante alle fasce fluviali sulla base di un recente studio condotto da AIPO, su una base topografica aggiornata e di maggior dettaglio e di rilievi sul campo. L'occasione di questo evento consentirà di verificare l'attività finora svolta. In ogni caso, dai primi esiti dei sopralluoghi già condotti, emergerebbe la coerenza della proposta di nuova fascia B con le aree inondate.

FIUME TANARO NEL TRATTO INTERSSATO DALLE FASCE FLUVIALI DEL PAI (DAL PONTE DELLA SS28 A CEVA FINO A CONFLUENZA PO)

Di seguito verrà esposto un primo confronto tra gli effetti della piena rispetto alle fasce fluviali del PAI. Per quanto riguarda le mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni (PGRA), si evidenzia che, per il Tanaro, si hanno solo le perimetrazioni degli scenari "poco frequente (M)" e "raro (L)" mentre non è presente lo scenario "frequente (H)" per mancanza di dati. Inoltre, si evidenzia che lo scenario M coincide sostanzialmente con i limiti della fascia B del PAI, salvo locali scostamenti.

TRATTO "CUNESE" (da Ceva a Castagnito)

In prima analisi, si può evidenziare come i campi di inondazione dell'evento di piena siano compresi entro la fascia B del PAI, spesso senza averne occupato l'intero dominio, soprattutto nella porzione di valle del tratto in oggetto.

Dai primi sopralluoghi nel tratto a monte della confluenza con la Stura di Demonte, emerge come l'area inondata sia sovente meno estesa rispetto a quella dell'evento del 1994, con altezze d'acqua decisamente inferiori.

Va comunque sottolineato che, rispetto a quell'evento, l'impatto dei manufatti interferenti sulla dinamica della piena è stato notevolmente più contenuto. In particolare, ciò è dovuto al rifacimento dei ponti crollati nel 1994, mediante soluzioni costruttive più idonee a garantire il deflusso delle acque e per l'assenza dei rilevati della ferrovia, non più ricostruita, che durante l'evento del 1994 avevano contribuito ad ampliare gli effetti della piena.

Localmente, il Tanaro ha prodotto rilevanti fenomeni erosivi, soprattutto in corrispondenza di manufatti in alveo (traverse di derivazione), formando canali d'erosione negli stessi punti dove già si erano formati nel 1994, talvolta ampliandone gli effetti.

Questi processi erosivi di elevata intensità suggeriscono la necessità di rivedere, localmente, i limiti della fascia A. Ad Alba i livelli di piena sono stati contenuti dal sistema arginale realizzato a protezione della città successivamente al 1994, così come dall'argine realizzato a difesa della località Baraccone in Comune di Castagnito.

TRATTO "ASTIGIANO" (da Castagnito ad Asti)

Nel tratto Astigiano, il Tanaro è esondato interessando prevalentemente i territori della fascia A del PAI e, solo localmente e parzialmente, il dominio della fascia B. Viene confermata, in prima analisi, la necessità di migliorare la laminazione delle piene in questo tratto.

Nel tratto cittadino di Asti la piena del Tanaro è stata contenuta dal sistema di arginature realizzato successivamente all'evento alluvionale del 1994. Sono state segnalate locali aree di allagamento a tergo dei rilevati arginali, legate alle difficoltà di smaltimento del reticolo secondario e/o del sistema fognario.

TRATTO "ALESSANDRINO" (da Asti alla confluenza Po)

In questo tratto, in linea generale, le aree di inondazione del Tanaro sono coincise con i limiti della fascia B, spesso definiti dagli argini realizzati successivamente al 1994.

Viene confermata la vocazione alla laminazione della pianura alluvionale adiacente al Tanaro in questo tratto.

Nella città di Alessandria i livelli della piena sono stati contenuti dalle arginature realizzate anche se con franchi idraulici ridotti.

Sembrerebbe, quindi, confermata la necessità di prevedere opere finalizzate alla laminazione delle piene a monte della città di Alessandria.

Nel tratto terminale, la piena del Tanaro ha interessato la fascia B del PAI delimitata dai rilievi collinari in sinistra idrografica e dalle opere arginali in destra.

Quadro economico

La tabella della pagina successiva riporta il quadro economico conseguente all'evento.

Regione Piemonte - Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana, foreste, protezione civile, trasporti e logistica

Alluvione 23-24-25 novembre 2016

QUADRO ECONOMICO

	spese per soccorso ed assistenza alla popolazione (lett. a)	interventi di somma urgenza: ripristino funzionalità servizi pubblici e delle infrastrutture di reti strategiche (lett. b)	interventi di riduzione del rischio residuo strettamente connesso all'evento; costo previsto (lett. c)	ripristino delle strutture e delle infrastrutture pubbliche danneggiate - stima dei fabbisogni (lett. d)	Straordinari	somma a disposizione del Commissario
Totale danni nel territorio in provincia di Alessandria	0,00	1.090.000,00	6.261.750,00	4.820.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Asti	0,00	770.000,00	5.479.750,00	3.700.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Biella	0,00	390.000,00	5.060.000,00	3.400.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Cuneo	96.000,00	17.011.100,00	112.843.750,00	172.295.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Novara	0,00	98.000,00	1.391.500,00	0,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Torino	220.000,00	12.430.000,00	75.037.500,00	127.870.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Verbano-Cusio-Ossola	0,00	194.000,00	2.064.250,00	1.200.000,00	0,00	0,00
Totale danni nel territorio in provincia di Vercelli	0,00	675.000,00	7.739.500,00	9.060.000,00	0,00	0,00
Totale danni difese spondali di competenza AIPO	0,00	1.333.000,00	59.225.000,00	174.500.000,00	0,00	0,00
Manuazione alvei e versanti in economia tramite personale forestale	0,00	0,00	8.000.000,00	0,00	0,00	0,00
totale	316.000,00	33.991.100,00	283.103.000,00	496.845.000,00	8.000,00	2.000,00
		317.410.100,00		496.855.000,00		

Gli interventi di cui alla lettera b) sono in corso.

Gli oneri relativi ai danni nei territori provinciali includono i danni di competenza provinciale, comunale e delle autorità d'ambito. Sono esclusi i danni ai privati, alle attività produttive e all'agricoltura.

Considerazioni conclusive

Alla data della stesura del presente documento gli accertamenti sono ancora in corso e continueranno nei prossimi giorni.

Le piogge hanno interessato buona parte del territorio regionale, in particolare la quasi totalità dell'arco alpino e della fascia appenninica. Su tali settori si sono manifestati fenomeni di violenta attività torrentizia e dissesti di versante.

Nelle pianure si sono verificate piogge consistenti causando estesi allagamenti, in particolar modo nella fascia occidentale e esondazione dei corsi d'acqua principali.

Le maggiori criticità si riscontrano nei settori dell'alta val Tanaro, nelle valli Corsaglia, Ellero, nelle valli Pellice, Germanasca e Chisone e nelle Valli di Lanzo.

I corsi d'acqua maggiormente interessati hanno manifestato criticità anche nelle fasce di pianura (Chisola, Casternone, Ceronda, Pellice, Tanaro, Bormida e Po), ove estesi allagamenti hanno interessato anche zone abitate.

I corsi d'acqua principali oggetto di avanzata pianificazione di bacino hanno mediamente reagito meglio all'onda di piena, pur sollevando non poche preoccupazioni in ordine alla durata dell'evento ed al livello delle acque, in particolar modo nella città di Alessandria.

In eccezione a quanto sopra, si segnala il cedimento di settori di argine lungo il torrente Chisola presso Vinovo e presso Moncalieri.

Contestualmente al ripristino delle infrastrutture danneggiate, alla messa in sicurezza degli abitati e del ristoro dei danni subiti dalle comunità sarà opportuno approfittare dell'accaduto per una verifica delle indicazioni vigenti in vigore a livello di PAI e di Direttiva Alluvioni.

I comuni maggiormente interessati dagli eventi sono, per quanto noto alla data di stesura delle presenti note, poco meno di 400; l'areale interessato presenta superficie complessiva dell'ordine dei 9000 km², pari al 30% circa della superficie regionale.

Le amministrazioni comunali, supportate dai tecnici della Direzione OO.PP., Difesa del Suolo Montagna, Foreste, Protezione Civile, trasporti e Logistica hanno emesso numerose ordinanze volte a tutelare la pubblica incolumità, evitare il peggioramento delle situazioni in atto, per lo sgombero di edifici, per il blocco della viabilità e per l'effettuazione dei primi interventi.

Le verifiche sono tuttora in corso e verranno concluse nelle prossime settimane: ad oggi la quantificazione seria degli importi necessari ai ripristini non può ancora essere valutata, sia pure in via approssimativa.

Per quanto riguarda la raccolta delle segnalazioni relative ai danni a soggetti privati la stessa è, come d'uso, demandata ai singoli comuni sulla base delle schede disposte dal Dipartimento della Protezione civile.

Le strutture della Regione Piemonte sono istituzionalmente competenti al coordinamento degli interventi ed alla gestione delle operazioni di rientro alla normalità, successivamente alla durata dello stato di emergenza.

In conclusione, l'evento alluvionale del novembre 2016 ha prodotto in Piemonte forti danni, diretti ed indiretti, e forti disagi ed impatti sulla collettività sia relativamente alla normale convivenza sociale sia all'assetto e al patrimonio economico ed alle attività produttive. In assenza di interventi di ripristino molte delle situazioni segnalate sono destinate ad evolvere nell'immediato futuro, in risposta alle precipitazioni ordinarie, verso condizioni di criticità

molto grave. L'allegato 6 riporta la richiesta di dichiarazione di Stato di Emergenza e la richiesta di sospensione dei vincoli finanziari.

Si riportano di seguito i punti più salienti registrati nel corso degli accertamenti sul territorio e delle prime analisi sull'accaduto.

Torrente Chisola

E' stata una delle maggiori criticità del fenomeno alluvionale.

Il corso d'acqua nasce dai monti Tre Denti e Freidour, alle propaggini più orientali delle Alpi Cozie nei comuni di Frossasco e di Cumiana, e dopo 40 km circa confluisce nel Fiume Po in comune di Moncalieri poco a monte del viadotto dell'autostrada A6 Torino – Savona. Scorre in provincia di Torino quasi interamente in pianura e fortemente meandrizzato, bagnando i territori di Cumiana, Piossasco, Volvera, None, Piobesi Torinese, Vinovo, La Loggia e Moncalieri. La competenza idraulica è dell'Agenzia interregionale per il Po (AIPO).

Il bacino idrografico, di circa 540 kmq, apporta un deflusso medio calcolato allo sfocio in Po variabile da meno di 1 mc/sec nel mese di luglio a circa 17 m³/s nel mese di novembre. La soglia idrometrica di pericolo a La Loggia, calcolata a cm 560, ha avuto il picco massimo durante l'evento a cm 741.

Il torrente, solo parzialmente arginato e in modo non organico e omogeneo, non è nuovo a fenomeni esondativi (nel 2000 e 2002 aveva sensibilmente interessato il territorio di None e di Moncalieri con diffusi allagamenti), ma nel corso dell'evento attuale ha manifestato un livello di dissesto particolarmente diffuso che ha coinvolto in modo più o meno grave tutti i comuni attraversati.

Tale fenomeno impone un ridisegno strutturale della pianificazione del bacino ai sensi delle norme del Piano assetto idrogeologico (PAI) e della Direttiva Alluvioni, con sostanziali approfondimenti di studio nelle aree maggiormente colpite (Moncalieri) e una adeguata programmazione di arginature organiche. L'ipotesi parametrica di costi per un ripristino ragionevole delle condizioni di sicurezza del deflusso è valutabile in circa 20 milioni di euro.

Nodo idraulico di Alessandria e arginature dei fiumi Tanaro e Po

Il nodo di Alessandria è notoriamente uno dei punti più critici del reticolo idrografico della regione, e deve la sua delicatezza, in estrema sintesi, alla vicinanza della chiusura, in rapida successione, di quasi l'intero deflusso del bacino Piemontese (Bormida, Tanaro, Po), con l'esclusione, in pratica, solo del Toce – Ticino e dello Scrivia. La livelletta totalmente pianeggiante e la vicinanza di zone fortemente infrastrutturate e soprattutto della città di Alessandria, più volte interessata da disastrosi allagamenti, rendono sempre delicato il deflusso delle piene soprattutto quando in fase concomitante.

Le grandi opere realizzate a seguito dell'evento alluvionale del 1994 hanno avuto nei giorni 24 e 25 di novembre 2016 un generale collaudo che ne ha sancito sostanzialmente la buona pianificazione e la buona tenuta. Si sono tuttavia manifestate molte ansie legate al raggiungimento di quote molto elevate dei livelli proprio in corrispondenza di Alessandria dove sono state preallertate, verso le ore 23 del 25 novembre, circa seimila persone in vista di un possibile ulteriore aggravarsi della situazione.

A fronte di ciò si ritiene indispensabile, oltre a una puntuale controllo dei manufatti arginali sottoposti a stress da piena straordinaria di lunga durata, operare idonee verifiche su

possibili soluzioni per aumentare il livello di sicurezza, ad esempio con l'ulteriore innalzamento dei rilevati o con l'aumento dei volumi invasabili a monte della città.

L'esame attento dello stato delle arginature più sollecitate dovrà essere comunque esteso in tutti quei tratti del Tanaro, del Bormida e del Po maggiormente interessati da permanenze prolungate degli alti livelli di piena. Il costo di tali manutenzioni straordinarie potrà essere valutato solo a verifiche completate.

Manutenzione del territorio

La recente politica di alleggerimento procedurale adottata dalla Regione, e l'uso maggiormente incisivo degli operai forestali regionali, hanno consentito di limitare in modo sensibile la componente negativa dovuta alla presenza di grandi masse di detriti vegetali durante i deflussi dei corsi d'acqua. La necessità di proseguire e regolarizzare tale virtuoso comportamento è stata pertanto confermata pienamente dai risultati, e deve essere assolutamente sostenuta pur nella consapevolezza di un costo medio annuo dell'ordine di 12 milioni di euro.

Si sottolinea inoltre che la Regione ha recentemente adottato con Legge regionale n. 22 del 4.11.2016 le "Norme in materia di manutenzione del territorio" che dovrebbe aumentare l'incisività dell'azione nei confronti dei privati proprietari di fondi montani e collinari circa una migliore manutenzione dei terreni per ridurre l'intasamento degli impluvi e dei rii a seguito di precipitazioni.

Resta da valutare come intervenire sui versanti più o meno boscati - compresi i terrazzamenti in stato di abbandono - relativi a fondi cosiddetti "silenti", e cioè di proprietari irrintracciabili.

Verifica strumenti di pianificazione

E' già stata avviata una verifica speditiva delle previsioni contenute negli strumenti urbanistici nei confronti dell'accaduto, al fine di poter sperimentalmente accertarne la bontà e le incongruenze e affinarne nel contempo i contenuti. Si resta in attesa nei prossimi mesi di esami approfonditi soprattutto nelle aree maggiormente interessate, in quanto le dinamiche di pianificazione e la conseguente tutela ed uso del suolo non possono non essere regolarmente confrontate con eventi di tale portata.

Rifiuti

E' questo un problema che si manifesta ad ogni evento calamitoso di tipo alluvionale, con maggiore o minore gravità legata all'intensità dell'evento stesso ed in particolare del livello di coinvolgimento di aree abitate o di insediamenti produttivi.

Con l'evolversi delle normative comunitarie e nazionale in termini di smaltimento dei rifiuti, operazioni standard che in tempo di pace sono - o dovrebbero essere - normalmente adottate, acquisiscono notevoli livelli di difficoltà in casi estremi come questo.

Una delle primissime operazioni che si rendono necessarie nell'immediato è infatti quella dello sgombero in somma urgenza dei detriti e delle macerie, nonché dei rifiuti che si vengono accumulando per eliminazione nelle aree urbanizzate. La necessità di ripulire gli edifici comporta l'accumulo indiscriminato e in genere non selezionato di mobili, suppellettili, elettrodomestici, viveri e quant'altro il cui smaltimento, inceneritura o conferimento a discarica vengono a confliggere con le norme ordinarie. Occorre chiarire - possibilmente in tempo di pace - in via consolidata pianificazioni, procedure e deroghe da adottarsi in questi

casi al fine di evitare oneri eccessivi, prolungamenti di disagi e aumento di difficoltà e di problemi in momenti di emergenza.

Implementazioni monitoraggi

La presenza di una rete efficiente e capillare di strumentazione tecnica sul territorio, ed in particolare di pluviometri e idrometri, hanno consentito da parte dell'ARPA un controllo accurato in tempo reale di quanto stava accadendo sul terreno e un affinamento progressivo delle previsioni di risposta nei confronti delle precipitazioni e delle piene (vedi anche il par. *Considerazioni circa le reti di monitoraggio meteoidrografiche*)

L'evento ha causato il danneggiamento di alcuni strumenti che devono essere obbligatoriamente sostituiti. Allo stesso tempo si è preso atto di alcune lacune nella copertura territoriale delle strumentazioni, che si ritiene debbano essere integrate a garanzia di adeguati monitoraggi futuri. Ad esempio si dovrà obbligatoriamente procedere all'installazione di idrometri sul basso corso del Chisola e della Dora Riparia a monte di Torino.

Criticità di difficile risoluzione

L'alluvione ha manifestato, in via residuale, situazioni particolarmente delicate, ove possibili situazioni risolutive non sembra possano essere attuate per i vincoli esistenti di ordine morfologico o antropico.

In tali casi i provvedimenti tecnici e operativi che si possono assumere (ulteriori interventi sul territorio, pianificazione territoriale stringente o procedure affinate di protezione civile) possono essere solo, nel migliore dei casi, volti alla mitigazione degli effetti o alla salvaguardia della vita umana.

In un territorio antropizzato da secoli, e dove le urbanizzazioni e le infrastrutturazioni si sono susseguite con ritmo sempre più accorciato negli ultimi decenni, il tutto aggravato dagli effetti dei cambiamenti climatici in atto, anche opere complete ed organiche di difesa del suolo possono non essere sufficienti ad una difesa passiva degli insediamenti, e la pianificazione di bacino con vincoli rigidi di salvaguardia si deve scontrare con il costruito dove non sempre è possibile prevedere operazioni di rilocalizzazione.

Esempio chiaro può essere individuato nel caso dell'alto corso del Tanaro, ove le opere realizzate dopo l'alluvione del 1994 hanno potuto ridurre in maniera sensibile gli impatti sul territorio, ma in presenza di precipitazioni superiori per intensità e apporto le conseguenze sulla fascia fluviale e in particolare sul concentrico del comune di Garessio sono state importanti.

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica

Corso Bolzano, 44
10121 Torino

<http://www.regione.piemonte.it/governo/org/A18.htm>
email: operepubbliche-trasporti@regione.piemonte.it
email: operepubbliche-trasporti@cert.regione.piemonte.it
telefono: 011-432.1398
fax: 011-432.5785