

4. Sopralluoghi

In questo capitolo vengono riportate le osservazioni effettuate nel corso dei sopralluoghi eseguiti dai tecnici dell'ANPA tra il 15 ed il 27 ottobre in alcune delle aree maggiormente colpite dal fenomeno alluvionale, illustrate negli elaborati cartografici (vedi quadro di unione e Tavole allegate in Appendice). Occorre sottolineare il carattere speditivo di tali rilievi eseguiti in fase emergenziale e in coordinamento con le richieste delle Autorità locali. Pertanto la caratterizzazione dei dissesti che ne deriva non può considerarsi esaustiva e definitiva del fenomeno alluvionale nel suo complesso.

4.1 Regione Valle d'Aosta

4.1.1 Comune di Fenis

Il territorio del comune di Fenis, fortemente allungato in senso nord-sud, si estende sul fianco destro della valle della Dora Baltea, dalla sponda del fiume fino all'interno del sistema montuoso alpino (Alpi Cozie). Appena più a sud si trova il margine settentrionale del Parco del Gran Paradiso. Nel territorio di Fenis, prevalentemente montuoso, le quote variano dai 500 metri circa del fondovalle ai 3513 metri della Pointe Tervisa; numerose altre cime superano i 3000 metri, tra cui Mont Rafray e Mont Glacier. L'abitato principale è costituito da un gruppo di frazioni ai piedi del versante, ormai coalescenti tra loro, la principale delle quali è appunto Fenis, dove sorge il castello di Challant, una delle fortezze militari più belle e meglio conservate della Val d'Aosta. Piccoli nuclei abitativi e numerose malghe sono distribuiti sui versanti e all'interno delle valli trasversali, ad andamento circa nord-sud, la principale delle quali è quella del Torrente Clavalité.

La roccia in posto è costituita principalmente da metamorfiti (calcescisti e serpentiniti) che sui versanti si presentano fortemente alterate nella porzione più superficiale. I forti dislivelli imposti dall'intensa azione erosiva dei corsi d'acqua e dei ghiacciai, uniti alla facile alterabilità delle rocce affioranti con lo sviluppo di patine argillose tra i clasti, determinano la elevata propensione al dissesto dei versanti nell'area. I fianchi dei versanti e le aree subpianeggianti all'interno del versante sono mantellate da suoli poco evoluti e da depositi colluviali, con spessori che possono superare i 2-3 metri. Il piede del versante principale che si affaccia sulla valle della Dora è riempito prevalentemente da depositi fortemente eterometrici di conoidi coalescenti (in particolare quelle allo sbocco dei valloni di Saint Marcel e del Clavalité), interdigitati nel settore più prossimo alla Dora con i sedimenti a grana prevalentemente limo-sabbiosa della piana alluvionale.

L'evento del 16 ottobre

A Fenis le intense e continue precipitazioni, protrattesi fino al giorno 15 ottobre, hanno indotto una situazione di diffusa instabilità dei versanti, culminata con le disastrose colate rapide nella notte tra i giorni 15 e 16, che sono state responsabili della perdita di sei vite umane tra le frazioni di Pléod e Perron (Figura 4.1).

I tecnici dell'ANPA hanno potuto raggiungere Fenis solo nella mattinata del giorno 18, grazie alla riapertura alle sole vetture di soccorso del collegamento viario principale, gravemente danneggiato insieme a quello ferroviario (Figure 4.2 e 4.3). Su richiesta dei responsabili dell'amministrazione comunale e d'accordo con il coordinamento regionale degli interventi geologici presso il Centro Operativo Misto della Protezione Civile ad Aosta, è stato avviato il rilievo speditivo dei fenomeni franosi, al fine essenzialmente di evidenziare le possibili situazioni di persistente pericolo per le abitazioni e secondariamente di eseguire un primo censimento dei danneggiamenti alla rete viaria locale ed alla rete di acquedotti.



Figura 4.1: Panoramica della frazione di Pléod a Fenis, dove si sono verificati i danni maggiori e la perdita di 6 vite umane. In basso a destra si riconosce l'ala sudorientale del castello di Fenis



Figura 4.2: Un tratto dell'autostrada Torino-Aosta appena riaperta il giorno 18 ottobre, dopo che un debris flow il giorno 16 aveva ostruito la sede stradale.



Figura 4.3: Quincinetto, in prossimità del casello autostradale: sede ferroviaria sottoscavata da un ramo laterale della piena della Dora Baltea.

Descrizione dei dissesti

Il tipo di dissesto più diffuso è stato la colata rapida, in prevalenza di fango, talora come evoluzione di movimenti innescatisi più a monte come rotazionali o traslativi. I danneggiamenti maggiori sono stati però determinati dalle colate detritiche (*debris flows*), in particolare quelle allo sbocco dei Torrenti Clavalité e Cerisey, e quella luttuosa di Pléod (vedi Tavola 1 e Figura 4.1). Alluvionamenti hanno interessato la zona più prossima alla Dora Baltea e la piana interna nella parte alta del vallone di Clavalité (Tavola 3). Fenomeni di erosione spondale e collassi per scalzamento al piede sono stati osservati lungo numerose linee di drenaggio. Alcuni alvei, specialmente nelle zone alte o più ripide, o comunque di maggior velocità di flusso, sono stati approfonditi fino a oltre dieci metri.

Molti dei dissesti osservati hanno interessato pendii piuttosto ripidi e fittamente boscati, con prevalenza di *Pinus*, *Castanea* e *Fagus*, senza evidenza di una particolare manutenzione boschiva. Spesso è stato possibile ipotizzare un diretto nesso causale tra i dissesti e la fitta rete viaria che permette l'accesso alle zone montane. In alcuni casi si è anche notato l'effetto negativo di recenti muri in cemento armato privi di un efficace sistema di drenaggio, in confronto con il comportamento, in genere sensibilmente migliore, dei muretti a secco.

Di seguito vengono illustrati i casi più significativi osservati durante i rilievi, muovendosi da Est verso Ovest (Tavole 1-3).

Miseregne-Rovarey

Il torrente Cerisey ha subito una forte erosione lineare, che si è trasformata in *debris flow* nel tratto basso, con deposizione detritica allo sbocco nella piana travolgendo le strade trasversali e il canale irriguo e distruggendo la sistemazione idraulica realizzata a seguito di un evento precedente occorso nel 1993. Intorno a quota 520-525 m slm questa colata si è fusa con quella ancora più ampia e disastrosa proveniente dal torrente Clavalité ed insieme hanno raggiunto la Dora. Il *debris flow* proveniente dal T. Clavalité è stato alimentato non solo dall'incisione lineare, ma anche dai numerosi collassi sulle sponde dovuti allo scalzamento al piede e dalle colate innescatesi dai versanti. Oltre alla distruzione di un tratto di canale e di strade trasversali, analogamente al più piccolo torrente Cerisey già citato, effetti particolarmente significativi si sono verificati in corrispondenza del ponte stradale di collegamento tra Fontillon e Miseregne. Qui già nel 1993 si era verificata una forte erosione spondale in sinistra con l'asportazione di una costruzione e della relativa strada d'accesso. In seguito a ciò era stata eseguita una sistemazione spondale a difesa del ponte e delle abitazioni prospicienti i cigli delle scarpate con muri costituiti da grossi massi cementati. Purtroppo questo evento ha dimostrato drammaticamente l'insufficienza di tale sistemazione, che è stata in parte asportata ed in parte "aggirata", mettendo in serio pericolo alcune abitazioni, particolarmente in sponda sinistra; il tratto di strada sopravvissuto al precedente evento del 1993 è stato completamente asportato (Figure 4.4, 4.5 e 4.6).



Figura 4.4.: Zona subito a valle del ponte tra Fontillon e Miseregne: si nota l'erosione della sponda sinistra che ha asportato la strada e messo in pericolo un'abitazione. A destra si riconoscono i resti della difesa spondale realizzata nel 1993, ora isolata al centro del nuovo letto del torrente.

Fortunatamente le imposte del ponte hanno invece resistito in maniera adeguata: un cedimento di tale struttura avrebbe di fatto diviso in due la zona abitata, con serie conseguenze per la possibilità di accesso dei soccorsi a Miseregne-Rovarey. Va notato che un tale effetto erosivo era prevedibile a causa della brusca curva verso est che compie il torrente, dopo un lunghissimo tratto rettilineo, proprio in corrispondenza del ponte (vedi Tavola 1).



Figura 4.5: Zona subito a monte del ponte tra Fontillon e Miseregne: si nota l'erosione della sponda sinistra. La difesa spondale era stata realizzata nel 1993.

Fenomeni gravitativi ed alluvionali si sono verificati lungo tutta l'asta del T. Clavalité fino alla piana di Maisonnasse-Maison Blanche, raggiungibile in quel momento solo in elicottero per l'asportazione di tratti della strada di accesso o per la sua ostruzione da parte di frane. In base alle notizie raccolte ed alle osservazioni effettuate, non pare che si siano verificati significativi



Figura 4.6: Zona subito a valle del ponte tra Fontillon e Miseregne: si nota l'erosione sia della sponda sinistra che destra e la distruzione delle difese spondali realizzate solo 7 anni prima, nel 1993.

casi di sbarramenti effimeri con conseguenti onde di piena, presumibilmente per il fortissimo potere erosivo dell'acqua nel corso del fenomeno rispetto alla modesta dimensione della maggior parte dei collassi gravitativi. Una serie di dissesti sono stati osservati lungo la stradina che costeggia il versante orientale di Saint Julien; in particolare, movimenti di tipo rotazionale hanno interessato il versante proprio in vicinanza del bottino di presa dell'acquedotto. Una regolazione delle acque superficiali in questa zona sorgiva è senz'altro opportuna (Figura 4.7).



Figura 4.7: Frana sul torrente Clavalité sotto Saint Julien, nei pressi del bottino dell'acquedotto.

Nel tratto di versante compreso tra i due torrenti sopra citati, si sono verificate due principali colate, che hanno colpito rispettivamente le frazioni di Miseregne e Rovarey, poste proprio al piede del versante stesso. La colata di Miseregne, la cui corona è posta proprio al di sotto di uno dei tornanti della strada per Desot-Arbussayes (che giunge poi al Clavalité alto), si è probabilmente innescata come movimento traslativo, dando luogo ad un deposito prevalentemente fangoso alla base del ripido pendio. Essa ha investito numerose abitazioni, determinando in prevalenza il riempimento dei piani bassi delle case con fango e detriti. La colata detritica che ha investito Rovarey è invece provenuta da un'incisione minore sul versante. I danni prodotti sono stati anche qui costituiti essenzialmente dal riempimento dei piani bassi delle case con fango e detriti; seri danni strutturali sono stati osservati solo per un'abitazione (Figure 4.8 e 4.9).

Molte colate ed alcuni *soil slips* avevano interrotto in molti punti la strada a tornanti che sale a Desot-Arbussayes, anche qui spesso innescati proprio al ciglio del piano stradale o indotti dal taglio del pendio (Figura 4.10).



Figura 4.8: Rovarey: immagine indicativa dei danni subiti da molte abitazioni a Fenis: fango e detriti hanno riempito i piani bassi ed i garages, talora provocando anche lesioni alle tamponature e talora a strutture portanti.



Figura 4.9: Colata detritica a Rovarey; si nota al centro la casa più seriamente lesionata.



Figura 4.10: Frana iniziata al ciglio di una strada che sale a tornanti sul versante che guarda Rovarey e Miseregne.

Versante tra Perron e Etravers

A parte i numerosi piccoli fenomeni assimilabili a *soil slips*, si sono verificate due principali colate di fango, che hanno interessato rispettivamente Etravers e Pommier. La colata che ha raggiunto Etravers, producendo effetti paragonabili a quelli di Miseregne, è derivata dalla fusione di diverse colate. Una di queste è derivata dalla forte incisione erosiva di una linea di drenaggio minore estesa fino a circa quota 1000 sotto al versante nord di Saint Julien. Anche qui, come già sottolineato, i numerosi tagli stradali hanno certamente contribuito all'innescare dei fenomeni.

La colata che ha investito Pommier, anch'essa alimentata dall'erosione di due linee secondarie di drenaggio confluenti in una sola poco a monte dell'abitato, ha avuto dimensioni minori rispetto alle altre. Una frana di tipo rotazionale costituiva al momento del rilievo una delle poche sorgenti di rischio residuo dopo l'evento principale, per il pericolo di ulteriori distacchi dalla zona di corona.

Pléod-Perron

La colata detritica che ha investito le frazioni di Pléod e Perron è quella risultata più disastrosa, avendo provocato 6 vittime. A differenza dei *debris-flows* descritti in precedenza, che non hanno incontrato abitazioni sul loro cammino (in particolare, il Clavalité è ancora molto incassato quando attraversa la zona abitata), questo ha trovato sul suo percorso, appena allo sbocco del versante, alcune abitazioni, due delle quali sono andate completamente distrutte (Tavola I e Figura 4.11). Pur non avendo un esteso bacino alle spalle (Figura 4.12), questo valone ha incanalato il materiale proveniente da diverse grosse colate di fango e detrito a mon-



Figura 4.11: Resti delle abitazioni distrutte dal debris flow di Pléod, dove sono perite 6 persone.



Figura 4.12: Vista verso monte del debris flow di Pléod.



Figura 4.13: Casa lesionata da una frana a Tillier.

te (vedi zone di Sermoz, Morgettaz e Coteau). Va sottolineato che tale zona era ritenuta relativamente sicura, esistendo una piccola chiesetta seicentesca proprio di fronte allo sbocco del vallone. Ora questa costruzione è stata distrutta, a testimonianza da un lato della dimensione del fenomeno e dall'altro delle mutate condizioni morfologiche locali che hanno presumibilmente spinto il flusso in direzioni non seguite in precedenza. Il castello è stato aggirato dal flusso ormai prevalentemente fangoso che si è incanalato lungo le strade e nei varchi tra le abitazioni fino a superare l'abitato e raggiungere la Dora, dopo aver localmente riempito di fango il canale artificiale.

Numerose colate minori hanno infine interessato il basso versante tra Fagnan e Maison Tillier (Figure 4.13, 4.14) e tra Rovarey e Rovarey Daymoz provocando danneggiamenti secondari.

4.1.2 Comune di Nus

Nel comune di Nus, i dissesti geologico-idraulici hanno provocato ingenti danni alle infrastrutture e la perdita di una vita umana. In base alle testimonianze raccolte tra i residenti si è constatato che la maggior parte degli eventi di dissesto si è verificata la mattina del 15 ottobre, in coincidenza con il momento culminante dell'evento meteorologico in corso, coinvolgendo gran parte del territorio comunale. In particolare, i dissesti sono stati principalmente di tipo gravitativo vista la preponderanza dei fenomeni franosi che, con varia intensità e tipologia, si sono innescati sui versanti che delimitano la valle della Dora Baltea e su quelli dei torrenti ad essa affluenti. Non sono comunque mancati dissesti indotti da fenomeni idraulici, causati dalle eccezionali portate degli stessi corsi d'acqua.