



Figura 4.13: Casa lesionata da una frana a Tillier.

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.



Figura 4.14: Pala meccanica investita da una colata, appena sul fianco destro del debris flow di Pléod, mentre ripuliva la strada occlusa da una precedente minore colata.

In seguito alle molteplici situazioni emergenziali che si sono venute a delineare nel comune di Nus, i sopralluoghi dei tecnici dell'ANPA sono stati concordati con i responsabili delle competenti autorità locali (Regione Autonoma della Valle d'Aosta e tecnici comunali) nelle aree dove ancora permanevano situazioni di elevato rischio, al fine di cartografare gli eventi di dissesto verificatisi e di esprimere un giudizio preliminare sul loro grado di pericolosità residuo. Il lavoro si è svolto in prossimità dei centri abitati e lungo la locale rete viaria per consentire in base a criteri di sicurezza, il ripristino della viabilità e l'agibilità delle abitazioni.

Sulla base delle indicazioni fornite dai geologi e dai tecnici del comune di Nus, derivate dallo stato di necessità al momento dei sopralluoghi, sono stati identificati tre diversi settori di intervento nell'area comunale:

- settore orientale (Tavola 4), corrispondente al versante sinistro della Dora tra le frazioni di Messigny, Ronchettes, Mandollaz e Fognier, dal fondovalle a quote di circa 800 m s.l.m.
- settore settentrionale (Tavole 5, 6 e 7), all'interno del vallone di S.Barthelemy a monte della frazione di Val Dessous, lungo i torrenti S.Barthelemy (fino alle malghe di Servaz) e Chaleby fino allo spartiacque.
- settore centrale (Tavola 8), corrispondente al versante sinistro della Dora tra le frazioni di Petit Fenis, Blavy, Moin e Messigny, fino a quote di oltre 1500 m s.l.m.

Da un punto di vista morfologico, il territorio preso in considerazione è caratterizzato dalla presenza del fondovalle della Dora, occupato da depositi terrazzati e da estese conoidi alluvionali quaternari, spesso coalescenti, presenti allo sbocco delle valli tributarie.

I rilievi che delimitano il fondovalle, in cui affiorano litotipi prevalentemente metamorfici (calcescisti e filladi) ricoperti da notevoli spessori di depositi morenici e colluviali, sono caratte-

rizzati da versanti ad elevata pendenza e valli fortemente incise dai torrenti. Il marcato approfondimento degli alvei è causato dalla elevata energia e capacità erosiva come testimonia anche dal loro andamento pressoché rettilineo.

Settore orientale

Il settore orientale del comune di Nus rilevato (vedi cartografia Tavola 4) comprende sia aree di fondovalle, lungo la Strada Statale della Valle d'Aosta, sia zone montuose, corrispondenti al versante in sinistra idrografica della Dora. Le litologie in affioramento sono essenzialmente rappresentate da rocce metamorfiche ricoperte da spessori notevoli, anche maggiori di 2 m, di depositi morenici. Questi ultimi sono caratterizzati da prevalente matrice limoso-argillosa contenente pezzame lapideo di dimensioni eterogenee, fino a blocchi di oltre un metro cubo. Il versante esaminato risulta caratterizzato da copertura boschiva e/o prativa, e da numerosi terrazzamenti antropici, realizzati tramite la costruzione di piccoli muri a secco, su cui si pratica la coltivazione della vite. Il versante è attraversato a varie quote da strade comunali ed interpoderali che mettono in comunicazione tra loro le molte frazioni. Esso, inoltre, è disseccato da numerosi e stretti impluvi di notevole lunghezza e pendenza, il cui percorso raggiunge anche dislivelli dell'ordine dei 1000 m, come nel caso del torrente che attraversa l'abitato di Messigny.

I dissesti rilevati in questo settore sono da ricondurre prevalentemente a fenomeni franosi che hanno coinvolto la coltre di alterazione più superficiale e talvolta anche i depositi morenici sottostanti. Tali eventi franosi si sono innescati in conseguenza delle intense precipitazioni meteoriche, che hanno favorito lo sviluppo di una fitta rete di ruscellamento lineare in corrispondenza degli impluvi presenti e di dilavamento areale su tutto il versante. Al momento dei sopralluoghi permaneva ancora una condizione idraulica critica, tipica di un sistema idrogeologico sovrassaturo, caratterizzato in superficie da numerosi solchi di ruscellamento concentrato con notevole scorrimento d'acqua ad evidenziare un'erosione lineare particolarmente attiva. In molti casi il flusso d'acqua ha deviato il proprio percorso originario per canalizzarsi in corrispondenza delle strade asfaltate, come nel caso osservato lungo la strada comunale che collega le località di Rovarey a Rovarey De Verres.

Le aree dove si sono verificati i danni più gravi e dove ancora permanevano condizioni di criticità al momento dei sopralluoghi sono soprattutto quelle in corrispondenza dell'abitato di Messigny, della Strada Statale della Valle d'Aosta e nell'abitato di Plaisant Dessus.

Nel primo caso, lungo lo stretto vallone che attraversa l'abitato si è innescato un fenomeno di colata rapida che ha provocato la morte di una persona proprio all'interno dell'abitato di Messigny (Figura 4.15). Secondo le testimonianze raccolte sul posto, l'evento si sarebbe verificato alle 9:15 di domenica 15 ottobre, senza segni premonitori che potessero permettere la fuga degli abitanti.

La colata si è originata da due differenti nicchie ubicate al di sopra della località di Moin per poi confluire in unico impluvio ad ovest dell'abitato di Lavanche. In tal modo, il materiale franato, vista anche l'elevata pendenza e la ridotta sezione dell'impluvio in cui si è canalizzato, ha raggiunto velocemente e con elevata energia l'abitato di Messigny, denudando completamente il substrato metamorfico dalla coltre di alterazione superficiale e causando ingenti danni a molte case e al ponte del centro abitato. Qui, a causa della repentina riduzione di pendenza e della presenza delle abitazioni, gran parte del materiale trasportato è stato improvvisamente depositato, raggiungendo spessori di oltre 5-6 m. Il resto della colata ha poi continuato il suo percorso verso valle lambendo le case dell'abitato di Rovarey, per giungere direttamente alla Dora Baltea, in prossimità della quale ha completamente investito un'abitazione fino a tutto il primo piano di altezza (Figura 4.16).

Dai sopralluoghi e dai rilievi effettuati lungo tutto il percorso della colata di Messigny, è emer-



Figura 4.15: Gli effetti disastrosi della colata sugli edifici nel centro abitato di Messigny.

so che permanevano condizioni di rischio sia nel settore a monte che in quello a valle rispetto all'abitato stesso. Nel primo caso, infatti, la presenza di fratture di trazione di notevole estensione lineare (oltre 5 m) e di ampiezza di circa 10 cm ad est di Thoula Seche mettevano in condizioni di equilibrio limite una massa di circa 200 mc di volume che, se mobilizzati, avrebbero potuto investire nuovamente l'abitato di Messigny. Un discorso analogo valeva anche per alcuni blocchi lapidei di notevoli dimensioni (fino a 30-40 mc) all'interno dell'impluvio a monte di Messigny che si trovavano in condizioni di equilibrio precario. Nelle zone a valle dell'abitato, invece, le condizioni di rischio residuo erano legate soprattutto ai notevoli spessori di materiale detritico che la colata aveva depositato in alveo e che, allo stato attuale, erano reincisi da un abbondante flusso d'acqua. L'eventuale rimobilizzazione di questo materiale avrebbe potuto interessare le case poste al di sotto dell'abitato di Rovarey.

Come descritto in precedenza molte frane hanno interessato la Strada Statale della Valle d'Aosta, compromettendone la viabilità in più punti. Limitatamente al tratto interno al comune di Nus, le situazioni più critiche sono state rilevate nel tratto tra i km 86 e 88.



Figura 4.16: L'abitazione nei pressi della Strada Statale della Val d'Aosta investita dalla colata di Messigny.

In questa area la maggiore situazione di rischio residuo per la viabilità sulla Strada Statale era in corrispondenza del km 87, legata ad un fenomeno franoso di tipo complesso, caratterizzato da uno scorrimento di tipo rotazionale evoluto come colata.

Il movimento franoso (Figura 4.17), che si è innescato a circa 670 metri di quota coinvolgendo uno spessore di circa un paio di metri di coltre detritico-colluviale, è proseguito verso valle portando con sé molti tronchi e dopo aver interrotto le strade comunali che da Rovarey de Verres raggiungono Plaisant Dessous e Ronchettes, ha raggiunto l'alveo della Dora Baltea. Al momento del sopralluogo gli indicatori di rischio residuo rilevati erano le molteplici fratture di tensione beanti e gli avvallamenti di alcune decine di centimetri nella zona di coronamento che suggerivano un possibile allargamento della massa coinvolta nel movimento franoso. Questa eventualità era avvalorata anche dalla presenza di notevole quantità di acqua distribuita su molte linee di deflusso in nicchia e nella zona di coronamento. Si notava anche la presenza di ruscellamento concentrato lungo tutto il corpo di frana che, al momento del sopralluogo, aveva re-inciso di circa un metro il materiale franato.

Nella frazione di Plaisant Dessous, due frane di medie dimensioni (larghezza di 30-40 metri e lunghezza di un centinaio di metri) hanno causato ingenti danni. Uno scorrimento rotazionale nella zona più orientale del paese ha distrutto due abitazioni e parzialmente danneggiato altre case adiacenti. La zona più occidentale è stata invece interessata da uno scorrimento traslazionale che ha prodotto danni minori.

Sono stati rilevati nei dintorni della nicchia elementi per ritenere che le due frane costituissero ancora un pericolo potenziale evidenziati da piccoli avvallamenti e da fratture di trazione. Quest'ultime, lunghe fino a 15 metri con rigetti decimetrici, suggerivano la possibilità di un



Figura 4.17: La frana del km 87 della Strada Statale vista dal coronamento verso la Dora. È evidente il solco di ruscellamento che sta incidendo il corpo della frana.

progressivo allargamento del corpo delle due frane. Infatti un primo rudimentale monitoraggio, effettuato con fili tesi tra due capisaldi fissati a terra, sulla frana più orientale nei giorni immediatamente successivi all'evento, ha evidenziato un movimento progressivo lungo la frattura (comunicazione personale dei geologi del comune di Nus).

Altri elementi di instabilità incipiente del versante venivano osservati anche ad est del paese di Plaisant Dessus lungo la strada che porta a Mandollaz, ove erano presenti sistemi di fratture beanti con rigetti fino a 50 cm, che delimitavano un fenomeno franoso che metteva a rischio la viabilità stessa. A causa del permanere di queste situazioni di rischio il ritorno alla normalità per la frazione di Plaisant Dessous, rimasta a lungo isolata poiché priva di vie di accesso, è stato particolarmente difficoltoso.

Anche gli scorrimenti di tipo superficiale sono stati estremamente dannosi, come nel caso dello scorrimento che si è innescato subito sotto le case di Baravey. Questo movimento, probabilmente predisposto dalla diffusa presenza di terrazzamenti coltivati a vite, che hanno favorito l'in-

filtrazione delle acque meteoriche, ha coinvolto circa un metro di coltre detritica superficiale. La frana si è quindi separata in due rami, uno dei quali ha interessato l'abitato di Rovarey de Verres (Figure 4.18 e 4.19), investendo completamente almeno due abitazioni e danneggiandone gravemente altre. Anche qui le abitazioni hanno avuto un ruolo frenante della massa in frana, favorendone l'accumulo in spessori che, all'interno dell'abitato, hanno raggiunto anche il metro. L'assenza di segnali di movimenti in atto nella zona di coronamento ha consentito di ritenere poco probabile un allargamento del corpo di frana fino alle sovrastanti case di Baravey.

Sono state riscontrate anche alcune situazioni di rischio per la viabilità sulle strade comunali: sulla strada tra Cellaz e Mandollaz sono state rilevate fratture di trazione nel coronamento di un evidente scorrimento traslazionale che si era innescato subito a monte della strada. Inoltre, sulla strada tra Plaisant Dessous e Champ-Troille, all'altezza dell'impluvio che segna il confine comunale, sono state rilevate fratture beanti nel manto stradale con notevole circolazione di acqua. Tali elementi lasciavano ipotizzare un prossimo collasso dei terreni di imposta della strada. Nella Tavola 4 sono stati riportati anche tutti gli altri movimenti franosi e gli smottamenti di tipo superficiale che hanno temporaneamente interrotto la Strada Statale e le altre vie di comunicazione, che non presentavano indizi di instabilità residua.

Settore centrale

Il settore centrale occupa la porzione di territorio ad ovest del vallone di Messigny per una superficie di circa 5 kmq, tra gli abitati di Marsan, Thoula Seche, Moin e Blavy. L'area si esten-



Figura 4.18: Lo scorrimento che ha investito le case di Rovarey de Verres, visto dal sovrastante abitato di Baravey.



Figura 4.19: Una abitazione di Rovarey de Verres distrutta dallo stesso scorrimento.

de sul versante sinistro della Dora, da circa quota 800 metri fino allo spartiacque con il vallone di Saint Barthelemy.

Nel settore sono stati rilevati dissesti essenzialmente di tipo gravitativo, occorsi con meccanismi di tipo scorrimento e colata superficiali (Tavola 8). Pertanto, i terreni mobilizzati dai movimenti franosi sono rappresentati dalla coltre detritica superficiale, dal suolo e dai depositi morenici; dette coperture recenti ricoprono in maniera uniforme il versante, con spessori medi di circa 2 metri. Occasionali crolli e rotolamenti di massi si sono verificati laddove le frane hanno interessato aree prospicienti gli scarsi affioramenti rocciosi presenti in questo settore. Il versante è generalmente ricoperto da vegetazione arborea che lascia spazio a ristrette aree prative. Sono presenti anche aree di terrazzamento antropico che venivano utilizzate per pratiche agricole negli anni passati. L'abbandono di queste attività negli ultimi tempi ha favorito, in seguito agli eventi occorsi, la distruzione o il danneggiamento dei muri a secco che delimitavano le aree coltivate.

Le attività di rilevamento hanno consentito di osservare la situazione idrogeologica del versante immediatamente dopo il verificarsi dell'evento. Particolare attenzione è stata prestata alle condizioni di sovrassaturazione del terreno, che risultava totalmente imbibito d'acqua. Tale fenomeno si manifestava con un consistente scorrimento superficiale, riscontrato anche nei settori più alti in quota, a testimoniare l'impossibilità del versante a smaltire l'eccesso di precipitazioni. In diversi punti, condizioni probabilmente legate a locali fattori stratigrafici, consentivano la temporanea infiltrazione delle acque. Queste riemergevano più a valle, creando zone di ristagno laddove la superficie topografica risulta sub-pianeggiante. Tale tipologia di fenomeni è stata osservata a monte della frana complessa che ha parzialmente interessato un'abitazione a quota 900 metri sulla strada per Petit Fenis e a monte delle corone di frana presenti alla testata dell'incisione che attraversa Thoula Seche. L'anomalia nella circolazione idrica si manifestava anche nei settori più a valle dove si poteva osservare la fuoriuscita di acqua non solo dai dreni ma anche direttamente dai muri di protezione delle strade. Inoltre, in corrispondenza delle corone di frana, si sono potute osservare persistenti venute d'acqua al contatto bedrock – copertura.

I fenomeni franosi rilevati sono concentrati principalmente in due aree: la prima si trova alla testata del vallone che attraversa Thoula Seche, la seconda a monte di Marsan.

Per quanto riguarda il primo settore, intorno a quota 1300 circa, sono state rilevate due colate che si sono incanalate nell'incisione che attraversa Thoula Seche ed hanno percorso un centinaio di metri di dislivello, fermandosi a quota 1200 prima di raggiungere l'abitato. Al momento del sopralluogo nella zona di coronamento delle frane, si è rilevata un'elevata situazione di rischio residuo a causa del materiale rimobilizzabile ancora presente in alveo e delle fratture presenti nel terreno, che isolavano masse già destabilizzate per il franamento delle porzioni attigue. In tali fratture, estese per una decina di metri e con rigetti di alcuni centimetri, si infiltravano le acque di ruscellamento che scorrevano lungo il versante. Cospicue venute d'acqua sono state rilevate sia dalla corona che all'unghia delle frane, in special modo al contatto copertura – bedrock. Altri dissesti si sono verificati all'interno degli impluvi senza che il loro corpo raggiungesse l'alveo principale dell'incisione di Thoula Seche. In quest'area la locale pendenza del versante risulta essere il più frequente fattore predisponente al dissesto. Infatti, la posizione della corona si trova subito a monte di un aumento di pendenza.

Nel secondo settore, le frane sono concentrate in prossimità delle rotture di pendio rappresentate dagli sbancamenti realizzati per il passaggio delle strade. Infatti, la maggior parte dei dissesti rilevati, sono occorsi lungo la strada che collega Blavy a Lavanche e lungo quella che unisce Thoula Seche a Petit Fenis. Corone di frana sono state rilevate sia a monte che a valle del taglio. I dissesti che si sono innescati alla base del rilevato o immediatamente a valle di questo, sono quelli che hanno maggiormente danneggiato le sedi stradali. Tali movimenti hanno provocato lo scalzamento del rilevato, il crollo dei muri di contenimento e l'estesa fratturazione del manto di asfalto. Le frane innescatesi a monte delle strade, hanno distrutto diversi muri di sostegno ed ostruito il piano stradale di materiale detritico. Situazioni di rischio residuo sono presenti lungo la strada per Thoula Seche, a 300 metri dal bivio con la strada che collega Nus a Petit Fenis, dove è presente uno scorrimento il cui accumulo è ancora potenzialmente soggetto a rimobilizzazione, e lungo la strada che unisce Blavy a Lavanche, dove sono state rilevate fratture sulla sede stradale che isolano cunei di materiale instabile.

I tipi di movimento dei dissesti riconosciuti in quest'area sono scorrimenti, colate o complessi, generalmente derivati dall'evoluzione di scorrimenti in colata. Il rischio residuo rappresentato da queste frane è legato ad una possibile riattivazione del materiale mobilizzato dalle colate e attualmente depositato lungo il loro percorso, come rilevato in particolare sui dissesti che hanno interessato l'incisione che attraversa Marsan, asportando materiale detritico e vegetazione, senza arrivare ad interessare direttamente l'abitato.

Settore settentrionale

Il settore settentrionale comprende i valloni dei torrenti Saint Barthelemy e Chaleby e le aree adiacenti, fino alla loro confluenza all'altezza di Val Dessous.

Questo settore comprende aree montuose (quote del fondovalle comprese tra 1100 e 1900 metri s.l.m.) con versanti anche molto acclivi, interessati prevalentemente da copertura boschiva, anche se aree prative adibite a pascolo sono assai frequenti nelle aree a quote maggiori. I processi geomorfologici in questo settore sono dominati dall'azione dei due torrenti citati che controllano anche l'evoluzione dei versanti. Una Strada Regionale collega Nus alle varie frazioni (Issologne, Lignan) percorrendo in alcuni tratti il fondovalle del torrente Saint Barthelemy.

A differenza di quanto osservato sul versante sinistro della Dora Baltea (settore orientale e centrale), in questo settore si sono osservati oltre ai fenomeni gravitativi, tipo colate rapide e crolli, anche fenomeni più propriamente idraulici, quali esondazioni ed erosioni di sponda legati alla piena dei due torrenti. Questi hanno profondamente sconvolto i fondovalle, modificando il corso degli alvei e causato ingenti danni soprattutto alla rete stradale e fognaria.

Nel vallone del torrente Saint Barthelemy gli effetti della piena sono stati devastanti soprattutto nel tratto compreso tra Issologne e Val Dessus. In questo tratto di alveo è stata riscontrata la deposizione di una grande quantità di materiale detritico, eterogeneo sia per dimensioni che per litologia, nonché numerosi tronchi d'albero e blocchi rocciosi di notevoli dimensioni ad evidenziare l'eccezionale portata della piena. Al fine di ripristinare la sezione idraulica originaria si è consigliato di rimuovere al più presto tutto il materiale in alveo che costituiva ostacolo al normale deflusso delle acque.

I fenomeni di erosione di sponda sono stati particolarmente accentuati in destra idrografica del torrente, dove ha completamente cancellato oltre un chilometro della Strada Regionale che costeggiava l'alveo. In località Fabriques una casa costruita in prossimità dell'alveo in destra idrografica è stata completamente distrutta dall'onda di piena (Figura 4.20).



Figura 4.20: L'abitazione distrutta dall'esondazione del torrente S.Barthelemy in località Fabriques.

Invece, per quanto riguarda i fenomeni gravitativi, sul versante sovrastante Fabriques sono stati rilevati crolli di materiale lapideo. I blocchi crollati hanno completamente ostruito la Strada Regionale per un tratto di circa 200 metri a circa un chilometro dalla frazione di Lignan. Il fenomeno di crollo ha probabilmente favorito l'innesco di uno scorrimento di tipo traslazionale che ha interessato tutto il versante fino a Fabriques, arrivando a pochi metri dalla casa sovracitata. Un grosso pericolo, anche a causa delle elevatissime pendenze del versante, è costituito dai blocchi rocciosi di enormi dimensioni e detrito instabile ancora presenti nella zona di distacco e lungo il percorso della frana.

I fenomeni di erosione laterale hanno anche provocato lo scalzamento al piede dei versanti favorendo l'innesco di colate rapide di fango e detrito. Questi fenomeni sono risultati particolarmente visibili in sinistra idrografica, sempre tra Issologne e Val Dessous, in corrispondenza degli impluvi principali. Lungo i percorsi di alcune colate (in località Plan Major e al bivio per La Pesse) la presenza di massi, tronchi e altro materiale instabile incombente sulla Strada Regionale rappresentava ancora al momento del sopralluogo una situazione di rischio.

Occorre infine segnalare situazioni di instabilità anche in zone prive di elementi potenzialmente a rischio, come rilevato nella zona di Damon e Fontane. Qui la strada interpoderale di fondo valle era stata ormai completamente distrutta, e la probabile riattivazione di scorrimenti di tipo rotazionale e traslazionale suggerita dalla presenza di fratture di tensione e di acqua di ruscellamento non sembrava interessare direttamente altre abitazioni o infrastrutture.

Nelle Tavole 5 e 6 sono cartografate anche le frane di tipo superficiale (*soil-slip*) e gli smottamenti connessi con l'evento alluvionale, per i quali non permanevano al momento del sopralluogo situazioni di criticità.



Figura 4.21: Strada interrotta in corrispondenza del ponte sul torrente Chaleby.

Il torrente Chaleby è un affluente di sinistra del torrente Saint Barthelemy. Esso drena un territorio montuoso compreso tra la quota massima di 3206 m. s.l.m. e la quota minima di 1134 m s.l.m (Tavola 7).

Nella parte alta della valle, in località Bois de Chaleby, si sono verificati due estesi fenomeni franosi. Il primo si è innescato come scorrimento rotazionale, a quota 2140 m s.l.m., ed è evoluto in colata di fango e detrito. Lungo il suo percorso ha lambito l'alpeggio di quota 2011 m s.l.m., ed ha raggiunto il torrente principale. Nella zona di corona sono stati coinvolti i terreni più superficiali, costituiti dal suolo e dal deposito morenico, per uno spessore compreso tra 2 e 5 metri. La colata ha abbattuto diversi larici d'alto fusto, che sono stati abbandonati lungo il percorso della colata.

Il secondo fenomeno franoso, classificabile come frana complessa, si è innescato in corrispondenza della strada sterrata che taglia il versante alle spalle dell'alpeggio. Nell'area interessata dal dissesto è possibile distinguere alcuni scivolamenti traslativi e scorrimenti rotazionali.

Nel tratto incassato del torrente si sono osservate numerose frane per scalzamento al piede. Al momento del sopralluogo alcune di esse erano soggette all'arretramento della corona di frana. In particolare, subito a monte del ponte, erano presenti accumuli instabili di notevoli dimensioni, costituiti da fango, detrito e blocchi, che ostruivano la sezione dell'alveo e, inoltre, potevano venire rimobilizzati ed occludere la luce del ponte le cui dimensioni (6 m lunghezza per 3 m altezza) apparivano insufficienti per far passare una piena con elevato trasporto di materiale solido (Figura 4.21). Erano inoltre presenti in alveo numerosi alberi d'alto fusto abbattuti e altri, lungo le sponde, in condizioni di stabilità precaria (Figura.4.22).



Figura 4.22: Alberi abbattuti in alveo lungo il torrente Chaleby.

Nell'area a valle del ponte sono state osservate alcune frane che potrebbero riattivarsi e raggiungere l'alveo del torrente. Una di queste ha determinato il crollo della sede stradale per una lunghezza di circa 15 metri.

Sono state individuate inoltre diverse colate di fango e detrito, innescate in corrispondenza della mulattiera dell'acquedotto che taglia il versante posto in sinistra idrografica.

In località Clemensod, da una ricognizione in elicottero, è stata individuata, in un prato, una frattura di trazione beante, di circa 90 m di lunghezza (Figura 4.23).

