

Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: FARIGLIANO
Comune: Farigliano
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 80 CUNEO - I SE - Bene Vagienna
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: dal punto di vista geologico il territorio del Comune di Farigliano è costituito da due formazioni nettamente distinte: i depositi alluvionali quaternari formanti tutte le aree piane e l'area collinare appartenente alle formazioni marine del Bacino Terziario Piemontese. I depositi alluvionali sono presenti su più ordini di terrazzi il più alto dei quali ospita quelli più antichi costituiti, in superficie, da terreni ferrettizzati adagiati su un livello, di potenza variabile, di argilla rossastra.

Il substrato roccioso della zona collinare è qui costituito da marne grigio cenere divisibili in scaglie o compatte a stratificazione indistinta, con arenarie stratiformi in rare intercalazioni (Formazione di Murazzano, Miocene medio).

Caratteristiche morfologiche locali: il Comune di Farigliano è posto per la massima parte sul versante destro della valle del F. Tanaro, nel tratto a meandri incassato fra l'alta pianura cuneese e le colline delle Langhe.

L'abbassamento del fiume ha lasciato sulle due sponde tutta una serie di terrazzi ad altezze diverse; nella zona in esame si hanno due ordini principali: il più antico, posto a 90 m più in alto rispetto all'alveo attuale e quello intermedio, sul quale è posto il concentrico in esame, a oltre 20 m di altezza.

Tipologia del fenomeno: la documentazione a supporto del decreto di consolidamento del 1952, relativa all'abitato di Farigliano, è assai scarsa. Di questa la maggior parte identifica un fenomeno di piena di un ridottissimo tributario che, discendendo sul lato collinare e attraversando l'abitato in condotto sotterraneo, avrebbe provocato gravi danni all'opera idraulica e lesioni alle opere murarie

soprastanti.

Altri documenti riportano la generica segnalazione di "minacce d'erosione" sia alla sponda del F. Tanaro che sostiene l'abitato verso Sud-Ovest sia a quella del Rio Lupo che borda il paese a Sud.

Parametri dimensionali: sono qui di seguito riportate le dimensioni indicative del tratto di condotta danneggiata dall'attività torrentizia: lunghezza 55 m, sezione media di 1 m per 1,7 m. Lo sviluppo complessivo dell'opera di smaltimento sotto l'abitato è circa di 100 m.

Per quanto concerne gli altri fenomeni erosivi riportati nella ricostruzione storica e relativi al F. Tanaro ed al Rio Lupo si ha una lunghezza di 500 m circa nel primo caso e 150 circa nel secondo.

Parametri cinematici: essendo legati a episodi di piena fluvio-torrentizia i fenomeni sopra descritti hanno avuto tempi preparatori (erosioni di fondo al manufatto) anche lunghi ma tempo di crisi molto rapido (minuti-ore).

Cause predisponenti: sottodimensionamento del condotto sotterraneo assolutamente inadeguato a smaltire il volume liquido di piena; per le attività erosive sono predisponenti le condizioni geomorfologiche e la scarsa competenza dei litotipi interessati.

Cause determinanti: violenta attività fluvio-torrentizia a seguito di intensi o prolungati periodi piovosi.

Danni: fu danneggiata gravemente la galleria facente funzione di alveo artificiale ubicata nei pressi della Chiesa Parrocchiale, per una lunghezza di 55 m.

Interventi sistematori realizzati: furono apportate migliorie quali ampliamento e rinforzo di tratti della galleria danneggiata.

Osservazioni: per correttezza si è riportato, nella ricostruzione storica dei fenomeni d'instabilità, anche notizia delle erosioni "minaccianti" l'abitato dall'esterno a causa dell'attività dei corsi d'acqua succitati (cfr. Tipologia del fenomeno).

Lo scrivente rimane dell'opinione che la causa principale dell'inserimento di Farigliano capoluogo nell'elenco dei Centri Abitati da consolidare o trasferire, ai sensi della Legge 445 del 1908, sia la periodica crisi, con parossismo nel decennio 1948-1957, in cui è entrato il collettore sotterraneo delle acque di versante e dei compluvi, sottostante il centro dell'abitato.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1948 (settembre)

– Genio Civile di Cuneo, 4 settembre 1951:
«... Considerato che le acque piovane delle Colline dello Scarrone e della Crosa vengono convogliate in un unico rittano ed al limite della proprietà della Chiesa Parrocchiale di S. Giovanni Battista entrano in una galleria della lunghezza di mt. 37 attraverso il cortile della Casa Canonica, la Sacrestia ed il giardino per sfociare nel collettore comunale; durante le alluvioni del settembre 1948 un tratto della galleria venne asportato mentre un secondo tratto in corrispondenza della Sacrestia, è tuttora pericolante e minaccia la stabilità della Sacrestia stessa...».

1951 (11-12 novembre)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

«Oggetto: Alluvione autunno 1951 - Consolidamento o trasferimento abitati... - Comune di Farigliano (concentrico) - Soggetto alla minaccia del fiume Tanaro che erode il piede della collina su cui sorge l'abitato...».

1956 (primavera)

– Genio Civile di Cuneo, 1956:

«... Fra gli ingenti danni arrecati quasi ovunque emergono quelli sofferti dalla località posta immediatamente a Sud del concentrico di Farigliano dove alcune case di abitazione esistenti sul ciglio delle due sponde del Rio Lupo e che costituiscono la periferia del Capoluogo, sono sotto la minaccia di crollare da un momento all'altro a causa della corrosione sulle due sponde operata dalla corrente di piena...».

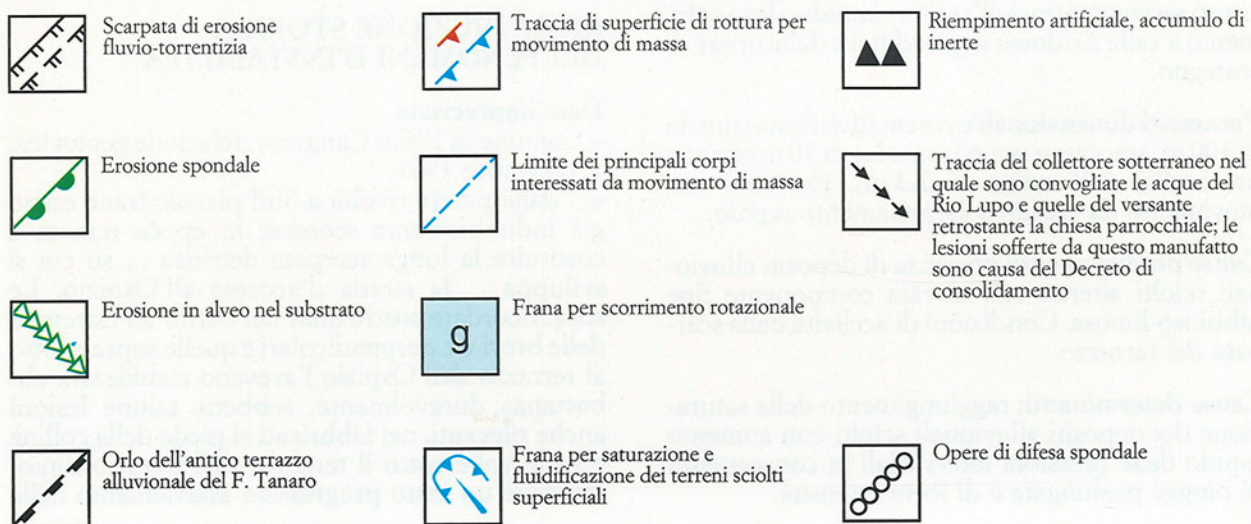
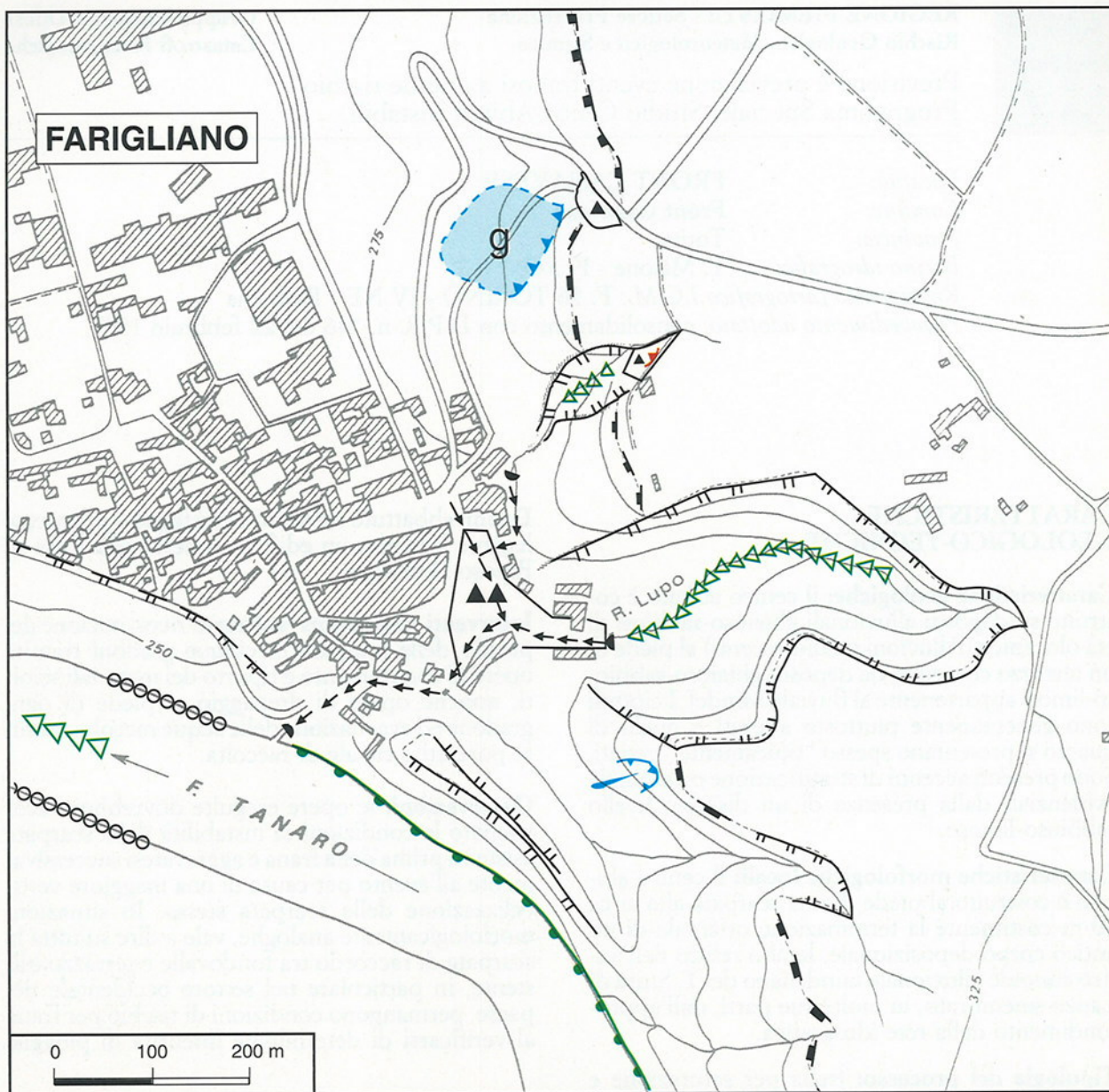
1957 (giugno)

– Genio Civile di Cuneo, 1957:

«Le piogge continue e di eccezionale violenza abbattutesi su tutta la Provincia di Cuneo nel mese di giugno c.a. hanno danneggiato numerose opere pubbliche in tutti i Comuni... In Comune di Farigliano... si è verificato il franamento di circa mt. 55 della fognatura per acque bianche sita in Piazza San Giovanni, a causa dello scalzamento al piano di scorrimento e successivo scalzamento dei piedritti dovuto alla grande quantità e violenza di acqua immessa nei cunicoli nei giorni dell'alluvione...».



Fig. 1 - L'abitato di Farigliano è posto su un antico terrazzo in sponda destra del F. Tanaro. Ha sofferto lesioni ad alcune opere di smaltimento delle acque di versante sottopassanti il centro storico e ha visto minacciate le abitazioni costruite lungo il Rio Lupo (a destra, nascosto nell'immagine).



Località: FRONT CANAVESE
Comune: Front Canavese
Provincia: Torino
Bacino idrografico: T. Malone - F. PO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 56 TORINO - IV NE - Barbania
Provvedimento adottato: consolidamento con D.P.R. n. 346 del 22 febbraio 1967.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il centro abitato è costruito su depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi di età olocenica (Alluvioni medio-recenti) al piede di un terrazzo costituito da depositi ghiaioso-sabbioso-limosi appartenente al fluviale Mindel. I ciottoli sono generalmente piuttosto alterati e quelli di quarzo si presentano spesso "tipicamente" cariati. Sono presenti accenni di stratificazione orizzontale evidenziati dalla presenza di un discreto livello sabbioso-limoso.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato è costruito al piede di una scarpata alta circa 50 m costituente la terminazione orientale di un antico corpo deposizionale, lembo relitto dell'antico conoide alluvionale mindeliano del T. Stura di Lanzo smembrato, in molte sue parti, dall'approfondimento della rete idrografica.

Tipologia del processo: frana per saturazione e fluidificazione dei materiali sciolti costituenti il corpo sedimentario dell'antico conoide e loro colamento a valle a ridosso degli edifici e delle opere di sostegno.

Parametri dimensionali e cinematici: frana stimata di 300 m³ staccatasi su un fronte largo 50 m per una profondità dell'ordine di 2-3 m. Processo con movimento da rapido a estremamente rapido.

Cause predisponenti: presenza di depositi alluvionali sciolti alterati con elevata componente fine sabbioso-limoso. Condizioni di acclività della scarpata del terrazzo.

Cause determinanti: raggiungimento della saturazione dei depositi alluvionali sciolti con aumento rapido delle pressioni interstiziali in conseguenza di piogge prolungate e di forte intensità.

Danni: abbattuto un muro di sostegno e provocate leggere lesioni a un edificio annesso alla Casa di Riposo Destefanis.

Interventi sistematori realizzati: ricostituzione del profilo della scarpata in cinque gradoni tramite opere di sbancamento e riporto dei materiali sciolti, nonché opere di drenaggio al piede di ogni gradone ed evacuazione delle acque raccolte tramite pozzetti e canale di raccolta.

Osservazioni: le opere eseguite dovrebbero aver risanato le condizioni di instabilità della scarpata esistenti prima della frana e aggravatesi successivamente all'evento per causa di una maggiore verticalizzazione della scarpata stessa. In situazioni morfologicamente analoghe, vale a dire su tutta la scarpata di raccordo tra fondovalle e terrazzo esistente, in particolare nel settore occidentale del paese, permangono condizioni di rischio per frana al verificarsi di determinate intensità di pioggia.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

Data imprecisata

– Comune di Front Canavese, relazione geologica, 1° dicembre 1963:

«... dalla parete rivolta a Sud piccole frane erano già indubbiamente scese in epoca remota a costituire la lunga scarpata detritica ... su cui si sviluppa ... la strada d'accesso all'Ospizio. Le sopraricordate costruzioni nei cortili all'estremità delle brevi vie perpendicolari e quelle sopra e sotto al terrazzo dell'Ospizio l'avevano stabilizzata abbastanza durevolmente, sebbene talune lesioni anche rilevanti, nei fabbricati al piede della collina e nelle volte sotto il terrazzo dell'Ospizio dimostrassero un lento progressivo assestamento della

scarpata stessa con tendenza a discendere e a premere verso il basso. Più precario fu sempre l'equilibrio della parte alta del versante...».

1960 (dicembre)

– Comune di Front Canavese - Relazione geologica, 1 dicembre 1963:

«... durante un periodo di franosità accentuata e diffusa nella regione circostante ... in seguito a piogge protratte ne scoscese improvvisamente (pare senza alcun segno premonitore) una frana parietale del volume di circa 300 mc, secondo una valutazione abbastanza approssimata. La frana si assestò a scarpata al piede della parete, determinando anche il crollo, da cima a fondo, d'un tratto dell'alto muro di sostegno a monte del terrazzo dell'Ospizio, sul quale la frana stessa si arrestò senza casualmente provocare vittime umane. È verosimile che in conseguenza si siano anche aperte nuove crepe nella volta del magazzino e dell'abitazione sotto il terrazzo, già precedentemente lesionato. Lo scoscendimento di quest'ultima frana lasciò l'ampia superficie di distacco apparentemente indenne, ma con un'inclinazione media ($> 70^\circ$, con fasce quasi verticali) sensibilmente più elevata di quella precedente e perciò in condizioni di equilibrio anche più instabile (Fig. 1)».

1961

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... Nel 1961, a seguito di un periodo di intense e prolungate piogge, si verificò un notevole movimento franoso in una parte della pendice, dove quasi a ridosso di essa si sviluppa l'Ospizio Casa di Riposo ing. Destefanis, un grosso edificio con annesso giardino che sovrasta, con la sua mole, il settore Nord-Ovest del sottostante abitato. Tale movimento franoso, seguito negli anni successivi da ulteriori smottamenti del terreno, portò la pendice, ormai pressoché verticale nella sua parte superiore, a tale grado di pericolosità da consigliare lo sgombero provvisorio di un notevole numero di fabbricati del Rione di Rio Secco più direttamente interessati e la attuazione di interventi tecnici di somma urgenza in applicazione del D.L. 12.4.1948 n. 1010...».

1962 (primavera)

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico:



Fig. 1 - La fotografia mostra la situazione creatasi dopo la frana avvenuta nel dicembre 1960. La scarpata assunse una inclinazione media di 70° con tratti anche verticali, per cui si crearono condizioni di ulteriore instabilità legate al rischio di arretramento del ciglio per frana (Archivio C.N.R.-I.R.P.I. Torino).

«Franamento nel capoluogo con minaccia alla pubblica incolumità».

1963 (26 ottobre)

– Comune di Front Canavese, relazione geologica, 1° dicembre 1963:

«... Data la rilevante estensione della parete (alcune centinaia di mq) e lo spessore possibile della falda (alcuni metri), un nuovo scoscendimento potrebbe raggiungere il volume di fin oltre un migliaio di mc (oltre 1.000 tonnellate). ... All'atto del sopralluogo non erano rilevabili movimenti in atto del fronte della frana: indizi preoccupanti erano tuttavia costituiti dal recente controllato allargarsi delle crepe nelle costruzioni e sostruzioni al piede della parete, indizio d'uno stato di tensione crescente nel terreno. Non poteva pertanto garantirsi il persistere dell'equilibrio temporaneo attuale per un discreto intervallo di tempo avvenire, né conseguentemente escludersi l'evento d'un crollo massivo. ... Non si può suggerire che una cauta demolizione del versante in parete sopra il terrazzo dell'Ospizio riportandolo, mediante sbancamento a gradoni, ad una pendenza media non superiore a 45°, da ritenersi prudenzialmente stabile. ... Valutata sul posto, collegialmente con i Tecnici presenti, l'area approssimata che potrebbe venire investita da un'eventuale frana di sparetamento, del massimo volume prevedibile, ... l'Ingegnere Capo del Genio Civile di Torino alla stessa data del 26 ottobre 1963 ha inviato al Sindaco di codesto Comune ... l'ingiunzione di provvedere in via cautelativa allo sgombero della zona minacciata ...».

1964

– Presidenza del Consiglio dei Lavori Pubblici - Sezione accertamenti, 6 febbraio 1964:

«... Il movimento franoso si sviluppa su un fronte di circa 50-60 m; esso investe direttamente il fabbricato anzidescritto (*n.d.r.* trattasi del magazzino annesso alla Villa Destefanis), ma costituisce una minaccia potenziale per circa 30 abitazioni site immediatamente a valle di quest'ultimo: la villa Destefanis non è, al momento interessata dal fenomeno. La frana preme direttamente sul muro maestro di chiusura verso Nord del fabbricato: su tale muro ... sono state, a più riprese, poste in opera numerose spie di vetro ... che sono state trovate, in buona parte, rotte. Durante la visita di sopralluogo sono state altresì fatti oggetto di particolare, atten-

to esame ... anche gli edifici a valle fatti sgomberare: non sono state riscontrate tracce di dissesti. ... Sembra potersi affermare con buona sicurezza che il fenomeno franoso escluda il terreno su cui insiste l'abitato vero e proprio ed interessi la sola aliquota di collina che, sovrastando la parte occidentale dell'abitato, si addossa al fabbricato ad un piano costituente l'ala occidentale – servizi – dell'Ospizio ed Asilo Destefanis, per un volume di materiali terrosi, in potenziale equilibrio instabile, dell'ordine di 30-40.000 metri cubi...».

1964 (21 febbraio)

– Giornale *Sentinella del Canavese*, 21 febbraio 1964:

«...Il pericolo della frana rimane grave... 50.000 mc di terriccio debbono ancora essere rimossi altrimenti potrebbero rovinare sulle case sottostanti...».

1964 (9 settembre)

– Servizio Geologico d'Italia - Sezione Geologia Applicata, 24 settembre 1964:

si esprime parere favorevole agli interventi di gradonatura del versante ed allo sgombero di parte del Centro Abitato, nonché all'ammissione del centro abitato fra quelli da consolidare ai sensi delle leggi dello Stato. Si suggerisce infine l'integrazione dei lavori eseguiti con opere di drenaggio ed evacuazione delle acque alla base di ogni gradonatura.

1974 (31 maggio)

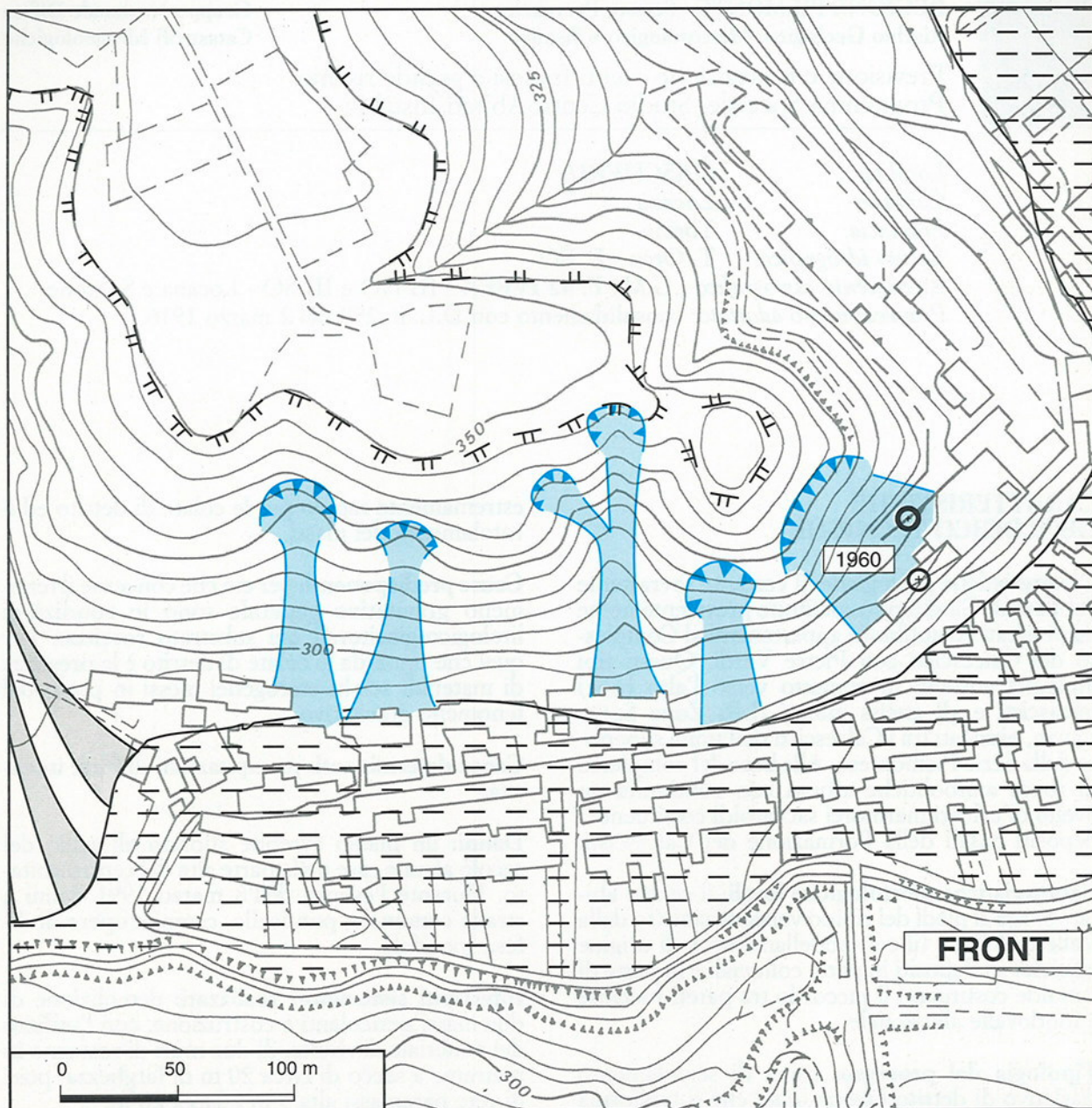
– Genio Civile di Torino - Indagine sugli eventi calamitosi interessanti la Provincia di Torino, 31 maggio 1974:

«... Scorrimento in corrispondenza del capoluogo già risarcito. Allo stato attuale non risultano ulteriori cedimenti del versante...».

1979 (primavera)

– Casa di Riposo Destefanis - Segnalazione e richiesta di intervento dell'Istituto, 30 marzo 1979:

«... si sollecita vivamente un intervento di codesto Ufficio per eliminare detti pericoli e ripristinare le opere e quanto danneggiato dalla frana. Si ricorda che non intervenendo con urgenza, si può verificare un notevole danno sia alle strutture del Comune di Front, che alle pertinenze del nostro Istituto, in considerazione del peggioramento ultimamente verificatosi per le notevoli piogge torrenziali della primavera del 1979 ed autunno scorso...».



Scarpata dell'antico conoide alluvionale Mindeliano dello Stura di Lanzo



Frana per saturazione e fluidificazione dei materiali sciolti costituenti il deposito alluvionale antico e relativa area di influenza



Piana alluvionale terrazzata



Manufatto distrutto



Conoide attivabile per eventi idrometeorologici di forte intensità



Manufatto lesionato

Località: **GASCHERIA**

Comune: **Locana**

Provincia: **Torino**

Bacino idrografico: **T. Orco - F. PO**

Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 42 IVREA - III NO e III SO - Locana e Sparone**

Provvedimento adottato: **consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916.**

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il versante sovrastante l'abitato di Gascheria è costituito prevalentemente da prasiniti ed anfiboliti appartenenti al Complesso dei Calcescisti con Pietre Verdi. Questi tipi litologici entrano in contatto verso l'alto con i micascisti e gli gneiss minuti della Zona Sesia-Lanzo, pizzicati tra i Calcescisti dell'unità superiore della Serie Piemontese. Alla base del complesso di rocce anfibolitiche affiora con continuità un livello di calcari marmorei saccaroidi costituente i depositi basali della Formazione dei Calcescisti.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato sorge ai piedi del ripido versante sinistro della Valle dell'Orco (il cui modellamento è di origine glaciale) su depositi in parte colluviali e in parte di conoide costituenti il raccordo tra pareti rocciose e fondovalle alluvionale.

Tipologia del processo: frana di scivolamento traslativo di detrito (*debris-slide*) che si trasforma nella parte bassa in un colamento di detrito. Alcuni grossi blocchi coinvolti nel movimento e scalzati al piede rischiano di staccarsi e rotolare a valle. In questo settore si è innescata recentemente (8 marzo 1991) una frana per saturazione e fluidificazione dei materiali causata da piogge intense che, coinvolgendo altro materiale lungo l'alveo del rio, ha determinato l'attivazione di una colata di detrito sul conoide.

Parametri dimensionali: da alcune migliaia (riferito a tutto il fenomeno franoso) ad alcune centinaia di m³ (riferito alla parte riattivata) con massi di alcune decine di m³.

Parametri cinematici: movimento da molto lento (riferito al fenomeno franoso generale) a rapido ed

estremamente rapido per le colate di detrito ed il rotolamento dei massi.

Cause predisponenti: per ciò che concerne il fenomeno gravitativo generale sono le condizioni litologico-giaciturali del substrato roccioso. Per quel che riguarda le colate di detrito è la presenza di materiali sciolti eterogenei messi in posto dal fenomeno gravitativo.

Cause determinanti: precipitazioni di forte intensità.

Danni: un masso avrebbe sfiorato all'inizio del secolo alcune case nella parte alta del centro abitato. Durante l'evento dell'8 marzo 1991 danni a strada comunale, ponticello, campi e opere di difesa spondale.

Interventi sistematori realizzati: demolizione di due massi pericolanti e costruzione, con l'utilizzo del materiale di risulta, di due muri di sostegno in pietrame a secco di circa 20 m di larghezza; posa di rete paramassi alta 3 m e larga 20 m.

Osservazioni: la possibilità di sviluppo di processi di *debris flow* lungo l'asta del vallino e le condizioni all'apice del conoide fanno ritenere indispensabile valutare più a fondo le condizioni di pericolosità esistenti nell'ipotesi di adottare interventi di difesa passiva a ridosso del centro abitato, non essendo attuati i disposti della Legge 445/1908. Non è neppure da escludersi il crollo di singoli massi dalle pareti direttamente sovrastanti il centro abitato, anche se non si trova documentazione precisa di questi fatti segnalati verbalmente.

L'evento idrometeorologico verificatosi l'8 marzo 1991 conferma l'ipotesi sulla vulnerabilità del centro abitato fatta precedentemente.

Benché non si sia trattato di un evento grave si è tuttavia potuto constatare come un limitato crollo

di massi sulla parte superiore del bacino sia stato sufficiente per innescare, in concomitanza a forti piogge, un processo di trasporto a valle di ingenti quantità di materiale solido sotto forma di rapida colata di detrito, fango e acqua (*debris flow*) che hanno danneggiato il ponte sul rio e la strada comunale ivi esistente, minacciando la sicurezza di alcuni edifici.

Si conferma quindi la necessità di verificare le condizioni di pericolosità esistenti nella parte alta del bacino legate alla possibile riattivazione della frana ed al conseguente innesco di processi di *debris flow* lungo l'asta torrentizia ed in conoide.



Fig. 1 - Vista del piede della frana che si manifesta come uno scivolamento traslativo di detrito. Si notano i grandi blocchi che, coinvolti nel movimento, tendono a ribaltarsi e a rotolare verso valle.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

Inizio secolo XX

– Testimonianza resa da persona residente: viene segnalato l'arrivo per caduta di un grosso masso nella parte alta della frazione all'inizio del secolo.

1916

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... Quanto alla frazione Gascheria, situata a 4 km circa a valle di Locana, si rileva che essa è soggetta a cadute, sia pure non molto frequenti, di massi distaccantisi dal superiore costone roccioso che si diparte dalla Cima Tirol (m 1601 s.m.) e che incombe sulla detta frazione e su quella finitima di Bardonetto Inferiore. Tali massi isolati, trattenuti sul sottostante pendio detritico, peraltro in gran parte assestato, possono essere divelti in periodi di

piogge prolungate per scalzamento della sede di arresto e slittare verso il basso. A parte i crolli storicamente accertati avvenuti nel lontano 1916 e che hanno provocato la classifica dell'abitato fra quelli da trasferire in nuova sede, avvenimento di cui vi è solo scarsa traccia negli archivi del Genio Civile e di cui si è perso quasi il ricordo negli abitanti locali...».

1959

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

relazione della «Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte» nella quale si segnalò che «... si sono verificati in anni più recenti (1959-1964) saltuarie cadute di massi di volume fino a 3 m³ presso le case, fortunatamente senza provocare danni a persone e cose...».

1960

– Genio Civile di Torino, 23 aprile 1960:

«... Detta frazione inclusa tra gli abitati da trasferire a termine del D.D.L. 2.3.1916 n. 299, è soggetta a continui smottamenti di terreno. Per quanto la massa terrosa si sia col trascorrere del tempo alquanto consolidata, la zona appare in condizioni precarie di stabilità, con minaccia di gravi scossoni...».

1964

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... si sono verificati in anni più recenti (1959-1964) saltuarie cadute di massi di volume fino a 3 mc presso le case, fortunatamente senza provocare danni a persone o cose...».



Fig. 2 - La stessa zona dopo l'intervento di demolizione dei massi di maggiori dimensioni; il materiale di risulta è stato utilizzato per costruire il muretto a secco visibile nella fotografia.

1987

– Comune di Locana, 18 giugno 1987:
viene segnalata la presenza di un grosso masso pericolante che incombe sulla frazione.

– Comune di Locana - Progetto di consolidamento Soc. Eurock, primavera 1987:
viene proposta la demolizione di un grosso masso (stimato 100 m³) a mezzo di agente non esplosivo (bristar).

1991 (8 marzo)

– Comune di Locana, 11 marzo 1991:
«... Piogge torrenziali dei giorni scorsi hanno gravemente danneggiato strada Gascheria con ponticello Mierina...».

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 20 marzo 1991:

«... Da accertamenti eseguiti ... si è constatato che l'alveo del Rio Gascheria è stato interessato dal franamento di un tratto di versante in sinistra orografica con conseguente ingente accumulo di materiale in alveo lungo l'intera asta che in alcuni punti potrebbe ostruire il libero deflusso delle acque di piena, con possibili gravi esondazioni verso la borgata Gascheria...».

– Regione Piemonte - Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico, 5 aprile 1991:

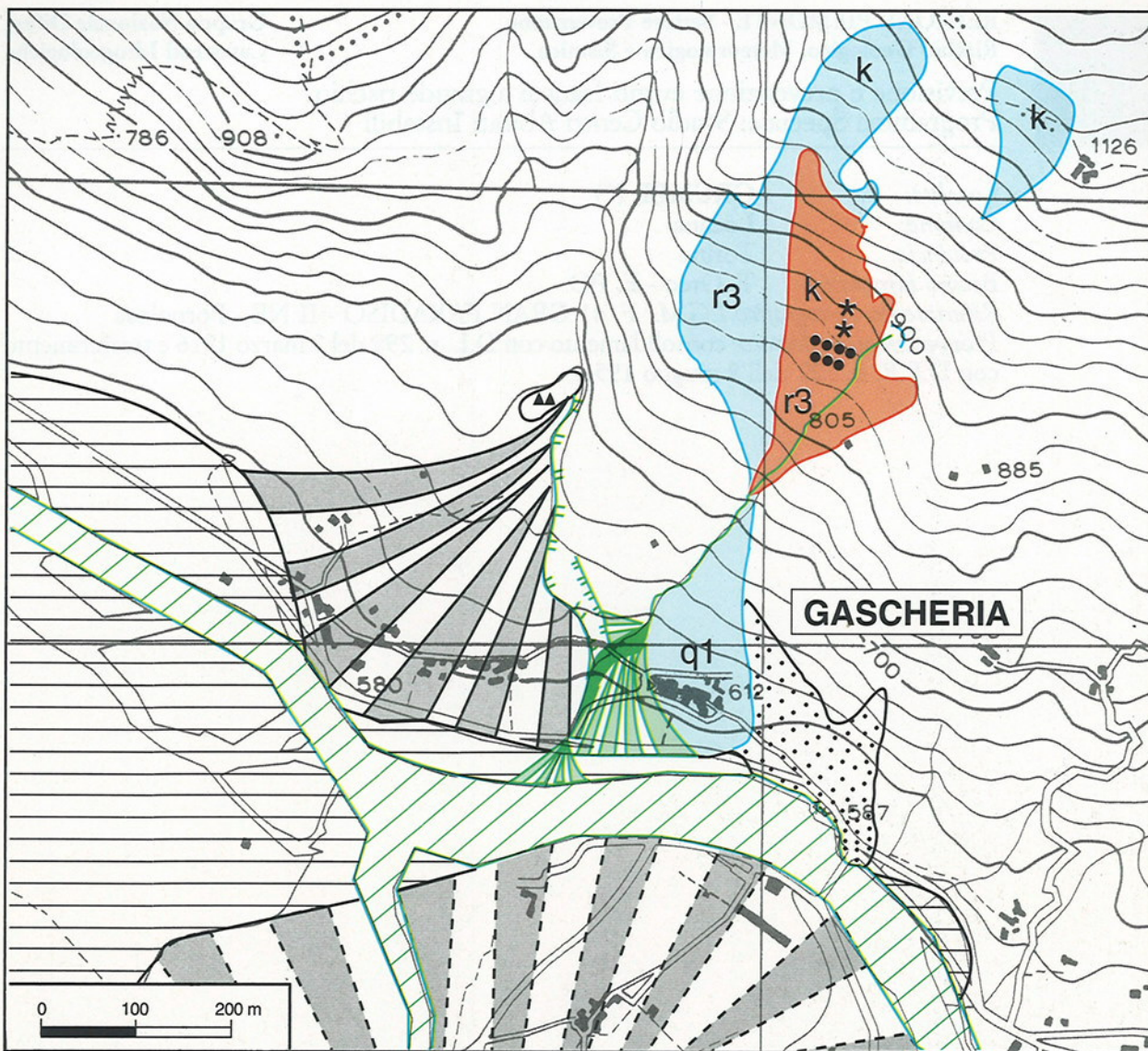
«... sul Rio Gascheria, è stato accertato che a causa dell'elevata pendenza dell'asta e della situazione di precaria stabilità di blocchi rocciosi presenti in apice, le acque piovane hanno determinato un abbondante trasporto di materiale solido, di diverse pezzature, che ha completamente invaso il tratto terminale di valle (tratto compreso tra il ponte sulla S.S. n. 460 Gascheria e la sezione posta 100 m a monte dalla biforcazione con il Rio Migliarina). Conseguenza di tale fenomeno è stata la fuoriuscita di acqua e materiale, che ha invaso, asportandola in parte, l'unica strada comunale a servizio della frazione Gascheria, riversandosi successivamente sulla S.S. n. 460 per Ceresole Reale; altresì, l'azione erosiva dell'acqua ha provocato lo scalzamento di un muro di difesa di un edificio privato...».

– Comune di Locana - Segnalazione frazionisti di Gascheria, 17 aprile 1991:

«I frazionisti di Gascheria e Boschetto ... a seguito dell'alluvione dell'8 Marzo si permettono di farle presente l'opportunità che un primo importante lavoro venga fatto urgentemente, quello di rimuovere i molti massi portati dalla furia delle acque, nel greto del torrente Migliarina, che hanno riempito, annullandone l'alveo per cui ora l'acqua piovana che cade da ieri mattina incute nuovi timori poiché scorre fin sopra al livello dei prati. L'ingrossarsi del torrente che raccoglie lungo il suo percorso altri torrentelli, costituisce un grave pericolo per le persone e le loro case...».



Fig. 3 - Vista dall'alto del conoide (sul cui fianco sinistro è ubicata la frazione di Gascheria) costruito dal rio che prende origine ai piedi della frana. Il distacco di alcuni massi e detriti finiti nel rio in piena durante l'evento pluviometrico dell'8 marzo 1991, ha innescato un processo di *debris flow* che ha avuto un impatto non trascurabile sulle infrastrutture di fondovalle. Dalla foto si nota come gli argini del rio siano adatti a contenere esclusivamente deflussi liquidi, non certamente colate di miscele solido-liquide seppure di modesta entità.



SCHEDA

19

REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione
Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico

Gruppo Nazionale Difesa
Catastrofi Idrogeologiche

Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: **GRUMEL (*)**

Comune: **Locana**

Provincia: Torino

Bacino idrografico: T. Orco - F. PO

Riferimento cartografico I.G.M.: F. 41 GRAN PARADISO - II NE - Fornolosa

Provvedimento adottato: consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916 e trasferimento con D.P.R. n. 722 dell'8 giugno 1956.

(*) Cfr. scheda n. 38.

Località: **LEVICE**
 Comune: **Levice**
 Provincia: **Cuneo**
 Bacino idrografico: **F. BORMIDA DI MILLESIMO**
 Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 81 CEVA - IV SE - Cortemilia**
 Provvedimento adottato: consolidamento con R.D. n. 147 del 29 gennaio 1931.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: formazione sedimentaria monoclinale con inclinazione di 20° verso NW. Si tratta di alternanza di sabbie grigio-giallastre in banchi da 10 a 150 cm, arenarie grigie in strati sottili e marne o marne argillose, queste nettamente subordinate, in livelli di 10-20 cm. Litotipi del Bacino Terziario Piemontese (Formazione di Cassinasco, Miocene medio).

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato di Levice si pone a metà del versante destro della valle del F. Bormida di Millesimo. Il concentrico, di forma rettangolare, è allungato, secondo la massima pendenza, su una costola bor-



Fig. 1 - Veduta generale dell'abitato e del settore di versante impegnato da frana di scorrimento traslativo. Il movimento, attivatosi ed esauritosi nello spazio di poche ore, è posto al centro dell'immagine delimitato da due rii che confluiscono poi in uno unico profondamente inciso a lato del paese. Nelle osservazioni, a commento delle caratteristiche del fenomeno, si ricorda come desti preoccupazione la posizione del gruppo di case situate a monte della frana (Casa Binelli), a sinistra in alto nella fotografia.

data a Sud e Nord da due profonde incisioni torrentizie.

Il fenomeno causa del decreto si è manifestato nel bacino del Rio del Ballo (o di Case Binelli), in posizione contigua, ma non direttamente interferente, con l'abitato.

Tipologia del fenomeno: nel 1926, a seguito di intenso periodo piovoso, si è verificata una notevole frana per scorrimento planare con piano di scivolamento impostato su superfici di stratificazione; il fenomeno può essere più chiaramente inquadrato come uno scorrimento di blocchi.

Parametri dimensionali: il dissesto ha coinvolto una parte di pendio grossolanamente rettangolare con la dimensione maggiore di 250 m circa posta sulla massima pendenza e la minore di 130 m. Non è stato accertato con precisione quanto sia lo spessore della porzione scivolata, ma è presumibile che esso sia almeno di 10-15 m.

Parametri cinematici: si è trattato di un movimento molto rapido, secondo testimonianze esso si è sviluppato nello spazio di 30 minuti circa. In un documento del 1926 è riportata la segnalazione di alcune «prime manifestazioni» che precedettero di alcune ore il «disastro che si manifestò poi di colpo».

Cause predisponenti: sono cause predisponenti quelle classiche di ogni scorrimento planare riscontrato nella zona detta "Langhe" impostata in rocce del Bacino Terziario Piemontese. Poiché la serie è monoclinale con pendenza a NW dove l'orientamento del versante è concorde a questa, i piani di stratificazione, in particolare quelli a contatto con strati a componente argillosa, diventano potenziali superfici di scorrimento. Altra causa predisponente importante è l'esistenza

di sistemi di frattura subverticali quali via di infiltrazione delle acque superficiali e potenziali superfici di separazione.

Cause determinanti: prolungato e intenso periodo piovoso, dal 10 al 16 maggio 1926.

Danni: distruzione totale di una abitazione e di tutti i coltivi e viabilità interpoderali su una superficie superiore ai 3 ha.

Danni recenti, per parziale riattivazione, si sono verificati al campo sportivo costruito nel 1987-1988 sulla parte bassa del corpo di frana.

Danni potenziali sono segnalati sul bordo settentrionale dell'abitato per approfondimento del Rio Vallone ed erosione della relativa scarpata sub-verticale che sostiene il paese.

sante sul quale sono posti l'abitato e i due rii che lo bordano.

a) Per quanto concerne la frana e più in generale il versante di Case Binelli si nota come, nonostante la corretta interpretazione del fenomeno data dalle relazioni ufficiali dell'epoca e nonostante i progetti di risanamento raccomandassero, tra l'altro, di impedire qualsiasi infiltrazione di acqua nella massa già movimentata, nulla sia stato fatto per ottenere sostanziali migliorie, fatto salvo il fosso di guardia a monte di Case Binelli. I sopralluoghi condotti durante l'elaborazione di questo lavoro hanno mostrato ancora intatte le grandi zolle create con il movimento di 65 anni fa.

Il tipo di scorrimento mediante scivolamento planare di blocchi di roccia ha creato profonde con-



Fig. 2 - Particolare della parte inferiore della frana attivatasi nel 1926. Questa porzione dell'accumulo è oggi mascherata dalla strada Levice-Bergolo e dall'impianto sportivo, in corso di costruzione, al centro della fotografia. Proprio le operazioni di sbancamento attuate hanno riattivato parzialmente il movimento franoso che ha in parte invaso l'area sportiva.

Interventi sistematori realizzati: sul versante soprastante la frana sono state realizzate, nel 1972, opere di raccolta delle acque di scorrimento superficiale mediante costruzione di fosso di guardia in conglomerato cementizio.

Ai due lati del piede della frana sono in funzione captazioni delle acque dei rii che bordano il dissesto; tali opere attraversano, mediante tombinatura, il piede della frana e la strada provinciale ivi esistente e proseguono riunite per breve tratto in un unico tubo nel vallone posto a lato del paese.

Osservazioni: alcune osservazioni possono essere fatte nei riguardi dell'abitato di Levice e dei fenomeni di dissesto presenti nell'immediato contorno del paese. Esse possono essere raggruppate sotto due voci: a) caratteristiche geomorfologiche del versante sul quale è ospitata la frana del 1926 responsabile del decreto di consolidamento; b) caratteristiche geomorfologiche del tratto di ver-

tropendenze trasversali rispetto al pendio atte a ricevere, trattenere e convogliare le acque piovane in profondità e queste sono tutt'ora agenti; così come rimangono in precario equilibrio le stesse zolle, come dimostra la riattivazione verificatasi pochi anni or sono a seguito delle modificazioni del suolo attuate per la realizzazione del campo sportivo sul piede della frana.

La ricostruzione storica e la fotointerpretazione rendono però un quadro più serio ancora di quanto non lo sia se circoscritto al solo corpo di frana. Già fin dal 1929 e poi ancora nel 1968 è testimoniata la precaria situazione del versante, posto sopra la corona di frana, e della frazione Binelli che ivi si trova. L'apertura di una fessura 200 m a monte della frazione suddetta (1926) e i movimenti registrati nella frazione stessa (1968), oltre che le evidenze morfologiche costituite da gradoni trasversali al pendio, inducono a considerare con molta attenzione la necessità di un concreto e

tempestivo approfondimento delle conoscenze sulla zona considerata.

b) Per quanto concerne la posizione dell'abitato di Levice (non direttamente coinvolto nel dissesto che ne ha provocato l'inclusione nell'elenco dei Centri Abitati da consolidare), è da osservare che in numerosi documenti, dal 1930 fino al 1990, si sottolinea la gravità della posizione del concentrato posto su di una specie di promontorio isolato da due profondi rii confluenti a valle delle case.

In un documento, redatto dalla Commissione Mista nominata dal Ministero ai LL.PP. nel 1930, è detto che «qualora le incisioni del Vallone Rittano per effetto dell'erosione diventassero più profonde, anche l'abitato di Levice con tutta la massa sovrastante potrebbe entrare in movimento».

Attualmente la situazione rimane seria per il rio a Nord del paese che ha ancora recentemente provocato sottoescavazione della scarpata verticale sottostante le case, mentre appare in parte risolta per quanto concerne il Rio S. Rocco essendo stato messo in opera un intervento di consolidamento a difesa dell'abitato soprastante.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1926 (16 maggio)

– Corpo Reale del Genio Civile, Piemonte-Liguria, 9 ottobre 1926:

«... Il 16 maggio in conseguenza del nubifragio scatenatosi fin dai giorni precedenti... si produsse una rilevante frana nella zona collinosa sovrastante, in direzione est, all'abitato di Levice (quota 547 m)... Da informazioni raccolte... risulta che il fenomeno del franamento si verificò quasi istantaneamente in seguito alle abbondanti piogge precipitate dal 10 al 16 maggio u.s. in quella località. Si manifestarono dapprima delle profonde fratture nel suolo e successivamente la massa precipitò sprofondandosi in alcuni punti di 25-30 metri. Il breve tempo interceduto fra le prime manifestazioni del fenomeno e il disastro che si manifestò poi di colpo diede modo agli abitanti della casa Boschiazio ora interamente distrutta di mettersi in salvo... Opina però lo scrivente che il nubifragio ritenuto dagli abitanti del luogo come unica causa della frana sia invece da considerarsi come semplice fattore determinante (che avrebbe provocato) la rottura di uno stato di equilibrio instabile creato in lungo periodo di tempo da altre cause...».

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 8 maggio 1991:

durante sopralluogo è stata raccolta la testimonianza del Sig. Saredi Luigi, testimone oculare all'epoca del fatto: «La frana si è verificata alle ore 11 di una domenica, il tutto si è svolto in non più di

mezz'ora. Per primo si è mosso il piede della frana dentro il rio (all'altezza del paese, *n.d.r.*), poi c'è stato un movimento caotico di grosse zolle: alcune, larghe molti metri, si sono spostate senza danni per i terreni e le cose poste sopra, ad esempio un fienile che è rimasto indenne. La frana ha distrutto una cascina dalla quale si sono salvate a stento tre persone».

– Corpo Reale Genio Civile Cuneo, 18 novembre 1930:

relazione Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici:

«... Si premette che il 16 maggio 1926 in conseguenza del nubifragio scatenatosi fin dai giorni precedenti nella Provincia di Cuneo, e con particolare intensità nel bacino del Fiume Bormida, si manifestò un movimento franoso nella zona collinosa sovrastante all'abitato di Levice...».

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 30 settembre 1974:

«... È documentato che nell'appendice anzidetta si è manifestato fin dal maggio 1926 una rilevante frana che ha interessato una vasta zona già coltivata a campi, a prati e vigne, con apertura di profonde fratture nel suolo a monte di Case Binelli e dirette nella direzione delle isoipse...».

1930

– Corpo Reale Genio Civile Cuneo, 5 luglio 1930: progetto di massima per la sistemazione del movimento franoso: «... nuovi timori dell'Amministrazione locale in seguito a scoscendimenti che si sono nuovamente manifestati nella zona...».

1934 (autunno)

– Comune di Levice, 11 novembre 1934:

«Mi pregio informare... che a seguito delle recenti abbondanti piogge la frana che minaccia l'abitato di Levice ha suscitato serie preoccupazioni tra la popolazione...».

1949 (1 maggio)

– Genio Civile di Cuneo, 3 maggio 1949:

«A seguito delle continue piogge torrenziali abbattutesi sulla Provincia di Cuneo dal 1° corrente si sono verificati danni ingenti alle opere pubbliche ed agli abitati di diverse città... Comune di Levice... franamento di strada lungo l'abitato con pericolo per le case sovrastanti...».

1964 (autunno)

– Genio Civile di Cuneo:

«A seguito delle precipitazioni atmosferiche avvenute nell'autunno 1964, si è verificato un esteso movimento franoso avente un fronte di circa 180 m ed una profondità di m 200, a monte dell'abitato di Levice con conseguente interruzione completa del transito sull'importante strada intercomunale Levice-Bergolo...».

1968 (3-4 novembre)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 5 novembre 1968: «... la frazione Binelli e tutto il paese sono minacciati da una grossa frana di parecchie migliaia di metri cubi di terreno che dalla collina sovrastante sta smottando lentamente...».

– Istituto Ricerche Economiche Sociali, Torino, 1969: dai dati di un'indagine a livello comunale: «...Alluvione del novembre 1968 ha interessato l'intero territorio ed in particolare la zona Binelli a monte del centro abitato...».

– Genio Civile di Cuneo: lavori di pronto intervento a seguito della alluvione del 1968: «Comune di Levice: loc. Binelli».

1972

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 8 maggio 1991:

«...Lesioni, nel 1972, al lungo edificio posto in cima alla frazione S. Anna...».

1988 (giugno)

– Servizio OO.PP. e Difesa del Suolo, Regione Piemonte, 2 agosto 1988:

«Con telegramma in data 8-6-88 il Sindaco di Levice ha segnalato la ripresa del movimento franoso in oggetto... – sul lato Nord (dell'abitato, n.d.r.) in tempi successivi venne eseguito il riempimento del solo tratto iniziale del vallone previa raccolta ed intubamento (sul fondo del vallone stesso) delle acque superficiali provenienti da monte; – nel tratto non intubato l'azione erosiva

delle acque ha provocato l'approfondimento del fondo dell'incisione con conseguente franamento delle scarpate laterali; – il ciglio superiore della frana della scarpata in sinistra (lato abitato del Concentrico) è ormai a ridosso di un fabbricato di civile abitazione (proprietà Ravina) e sussiste il pericolo che la frana, estendendosi, possa andare ad interessare altri fabbricati...».

1989 (aprile)

– Comune di Levice, 14 aprile 1989:

«Causa abbondanti piogge frana di notevolissima entità con caduta e spostamento di massi e acqua compromette stabilità nonché uso campo sportivo comunale et area verde attrezzata costituendo grave pericolo...».

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 28 febbraio 1990:

il sopralluogo effettuato in loco ha evidenziato una locale ripresa del fenomeno franoso del 1926 verificatasi nella primavera del 1989 a carico della scarpata artificiale ricavata per la realizzazione del campo sportivo posto sul corpo di frana immediatamente a monte della strada Levice-Bergolo. La parte scivolata, larga 70 m su una profondità di 20 m circa ed uno spessore di 8 m, è avanzata (divisa in 3-4 porzioni) di 10 m, circa, sul terreno di gioco.

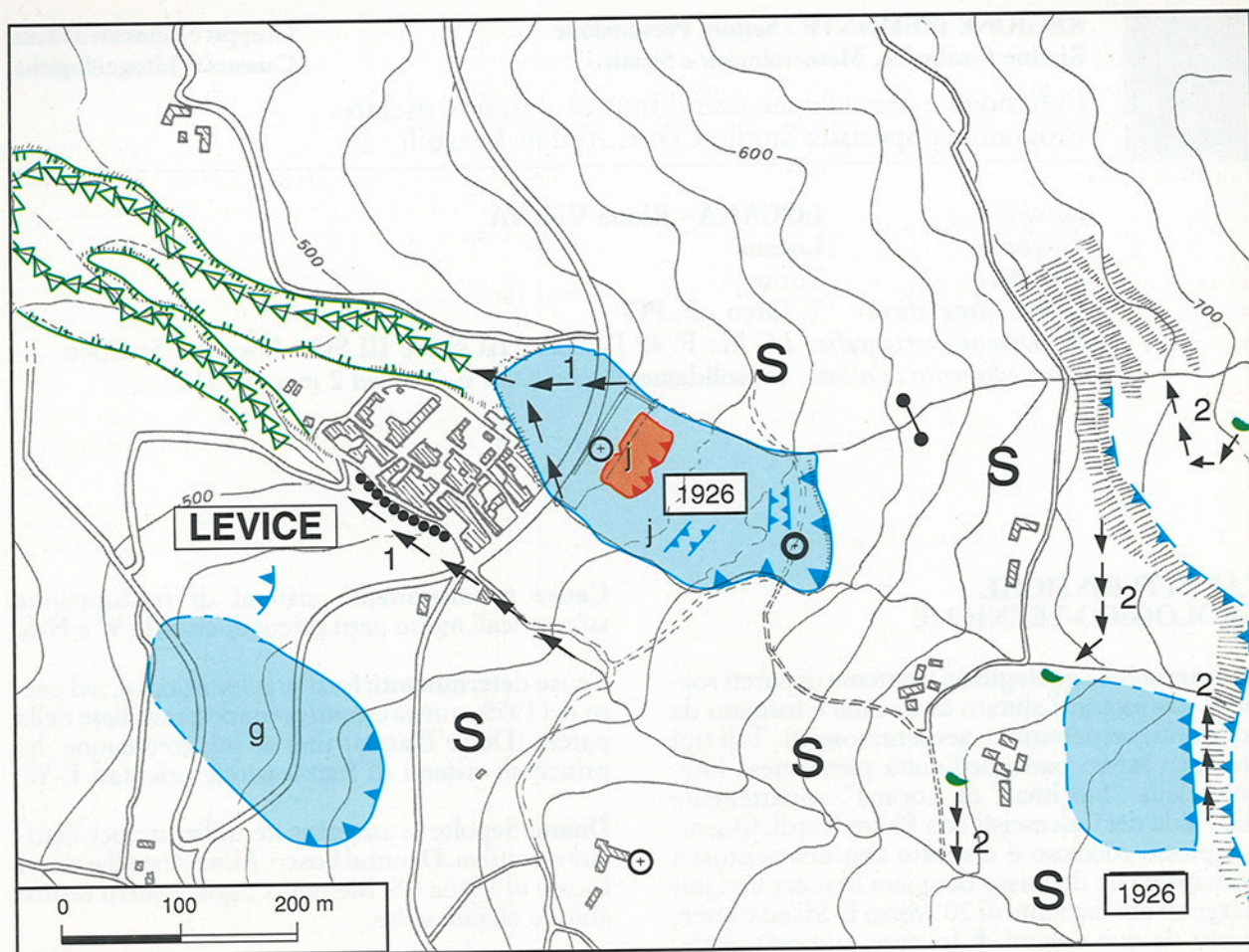
1990 (aprile)

– Comune di Levice, 23 aprile 1990:

«Causa maltempo giorni scorsi segnalasi aggravarsi movimenti franosi su campo sportivo et in proprietà Ravina vicinanze concentrico...».



Fig. 3 - Visione particolare di una delle zolle che si sono mosse a seguito dei lavori eseguiti sul corpo di frana per la creazione di impianto sportivo. La ripresa ravvicinata permette di osservare la struttura della formazione sedimentaria, in basso, e del vecchio detrito di frana, in alto.



Scarpata di erosione fluvio torrentizia



Trincea



Opera di sostegno



Erosione in alveo nel substrato



Limite dei principali corpi interessati da movimenti di massa



Acqua incanalata in condotta sotterranea (1), drenaggio superficiale (2)



Sorgente



Frana per prevalente scorrimento rotazionale



Manufatto distrutto



Traccia di superficie di rottura per movimento di massa



Frana per scorrimento traslativo (1926); in rosso la porzione riattivatasi recentemente a seguito di sbancamento



Manufatto lesionato



Frattura di trazione



Settore di versante sul quale sono presenti indizi morfologici che indicano una evoluzione, arealmente diffusa, per prevalenti scorrimenti traslativi

Località: **LOCANA - Rione VIGNA**
Comune: **Locana**
Provincia: **Torino**
Bacino idrografico: **T. Orco - F. PO**
Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 42 IVREA - III NO e III SO - Locana e Sparone**
Provvedimento adottato: consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il sistema di pareti rocciose sovrastanti l'abitato di Locana è formato da peridotiti, serpentiniti e serpentinoscisti. Tali tipi litologici fanno parte dell'unità piemontese inferiore della "Sinclinale di Locana" appartenente alla Falda dei Calcescisti con Pietre Verdi. Questo complesso roccioso è disposto con una scistosità principale che definisce dei piani ben marcati immergenti mediamente di 20° verso E-SE ed è intersecato da due sistemi di fratture piuttosto nette, subverticali e ortogonali tra di loro, aventi direzione circa E-O e N-S.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato sorge ai piedi del ripido versante sinistro della Valle dell'Orco (il cui modellamento è di origine glaciale) su apparati di conoide e cono detritici costituenti il raccordo tra fondovalle e fianco vallivo. Si nota a ridosso del centro abitato, nella zona più orientale, un accumulo di una antica frana di rilevanti proporzioni.

Tipologia del processo: ribaltamenti e crolli di roccia che si trasformano in un colamento di detrito lungo un canale. I massi più grossi acquistano energia e scendono per salti, rimbalzi e rotolamenti fin sul centro abitato.

Parametri dimensionali: alcune decine di migliaia di m³ crollati su un piazzale di cava e zona limitrofa. Parte di questi materiali lapidei sono scesi a valle su pendenze dell'ordine dell'80-90% per un dislivello di circa 700 m.

Parametri cinematici: movimento estremamente rapido con scendimento di massi per salti, rimbalzi e rotolamenti.

Cause predisponenti: sistemi di fratturazione subverticali molto netti orientati circa E-W e N-S.

Cause determinanti: forti precipitazioni e, nel corso del 1959, attività estrattiva condotta alla base della parete (Deiro Bianco) fino all'intercettazione dei principali sistemi di fratturazione orientati E-W.

Danni: Sepolte le attrezzature utilizzate per l'attività estrattiva. Danni al bosco. Minacciate dai massi le case di Vigna e S. Meinerio. Sgombrato il centro abitato alcune volte.

Interventi sistematori eseguiti: sono stati demoliti i massi, rimasti pericolanti, con la brillatura di mine.

Osservazioni: le pareti rocciose sovrastanti il centro abitato in questione sono intersecate da sistemi di discontinuità che isolano ammassi rocciosi di varie dimensioni al limite delle condizioni di equilibrio. La possibilità che alcuni massi raggiungano il centro abitato deve essere valutata in relazione alle dimensioni degli ammassi che possono venire coinvolti nel crollo ed ai parametri cinematici che ne controllano la caduta lungo il versante. La frana che, secondo i pochi documenti ritrovati, nel 1628 avrebbe seppellito l'antico borgo di Locana provocando la morte di circa 500 persone potrebbe essersi staccata da due posti diversi. Una ipotesi è che essa abbia avuto origine sul lato occidentale delle pareti rocciose della Punta Busiera. Si sarebbe così verificato il distacco di un ammasso roccioso di uno o due milioni di m³ (valutati in base alla stima del corpo di frana) isolato a tergo e lateralmente dai due sistemi di discontinuità subverticali descritti.

Di questa frana, che si sviluppò presumibilmente in modo estremamente rapido, si riconoscono essenzialmente due forme di accumulo (probabilmente riferibili a episodi diversi): una principale

formata da materiali più grossolani (ben visibili lungo il versante) scesi in massa ed arrestatisi al piede del versante; una costituita da materiali più fini, scesi sotto forma di colata molto fluida (è probabile che la frana si sia sviluppata durante un periodo di intense precipitazioni) che costituì un esteso conoide. Potrebbe essere stata quest'ultima colata a seppellire l'antico borgo; ne sono conferma il ritrovamento di resti di mura e suppellettili nei vari lavori di scavo: parte del centro abitato di Locana è stata infatti ricostruita su questo deposito. Un'altra ipotesi trova conferma nella presenza di una morfologia da distacco di frana per scivolamenti multipli di materiali sciolti dal versante sovrastante Monte Piano. Poiché è presumibile che anche

questa frana si sia innescata durante un periodo di forti precipitazioni, i materiali coinvolti (uno o due milioni di m^3) si sarebbero notevolmente fluidificati raggiungendo e seppellendo parte dell'abitato di Locana sotto forma di colata di detrito e fango molto fluida. Non si può però neppure escludere che i due episodi ipotizzati si siano verificati contemporaneamente.

Qualsiasi valutazione sulle condizioni di sicurezza del centro abitato, a prescindere dalle considerazioni fatte precedentemente sul più circoscritto fenomeno riguardante i crolli del Deir Bianco, va comunque fatta dopo una attenta e globale ispezione di tutto il versante roccioso del Monte Busiera e del versante sovrastante Monte Piano.



Fig. 1 - Questa fotografia mostra con netta evidenza la parete rocciosa detta "Deir Bianco" da cui si staccarono, la mattina del 14 gennaio 1959 alcune decine di migliaia di m^3 di roccia. Parte di questo materiale precipitò a valle lungo il canalone roccioso frantumandosi fino a costituire la colata di detrito sopra al centro abitato, parte, quello più grossolano, continuò la sua corsa per salti, rimbalzi e rotolamenti fino a raggiungere e lambire le case di località Vigna. Visibile a ridosso del centro abitato l'antica frana per crollo parzialmente vegetata da essenze resinose e tutta la fascia di detriti disposta a raccordo tra pareti e fondovalle.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1628

– Bollettino Parrocchiale, gennaio 1944:
«... È tradizione e forse soltanto, come osserva il prof. Serra, leggenda, che l'antica Chiesa dedicata a S. Meinerio era situata presso le case che portano tuttora questo nome. Essa andò distrutta, insieme ad una parte del Capoluogo, nel 1628, travolta da una frana. Un antico documento, citato dal Rev. Don Pianfetti nella sua monografia di Montepiano, ricorda che il vecchio parroco Don Palazzo da Chivasso celebrò sulle macerie della Chiesa il funerale dei 500 morti. ...Campanile ... a stile romanico longobardo, quale appare dalle strombature osser-

vate dall'interno del piano inferiore su cui fu ricostruito poi l'attuale, in seguito al crollo dei piani soprastanti, demoliti sotto l'impeto della frana alle cui falde s'addossa tutto il limbo indecoroso della canonica di Locana. La nostra antica Chiesa Parrocchiale, che assieme al campanile ebbe a subire, certo, una ben vasta rovina e che fu ricostruita in posto, forse, coi materiali dell'antica e mediante lo sgombero delle macerie che tuttora fanno argine dal vicolo...».

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 31 gennaio 1959: testimonianza resa da persona residente.

«... Qui sotto i nostri piedi c'è un paese sepolto, la vecchia Locana, con i suoi seicento abitanti, uccisi in una notte da una frana che si è staccata da quella stessa montagna, nel 1628».

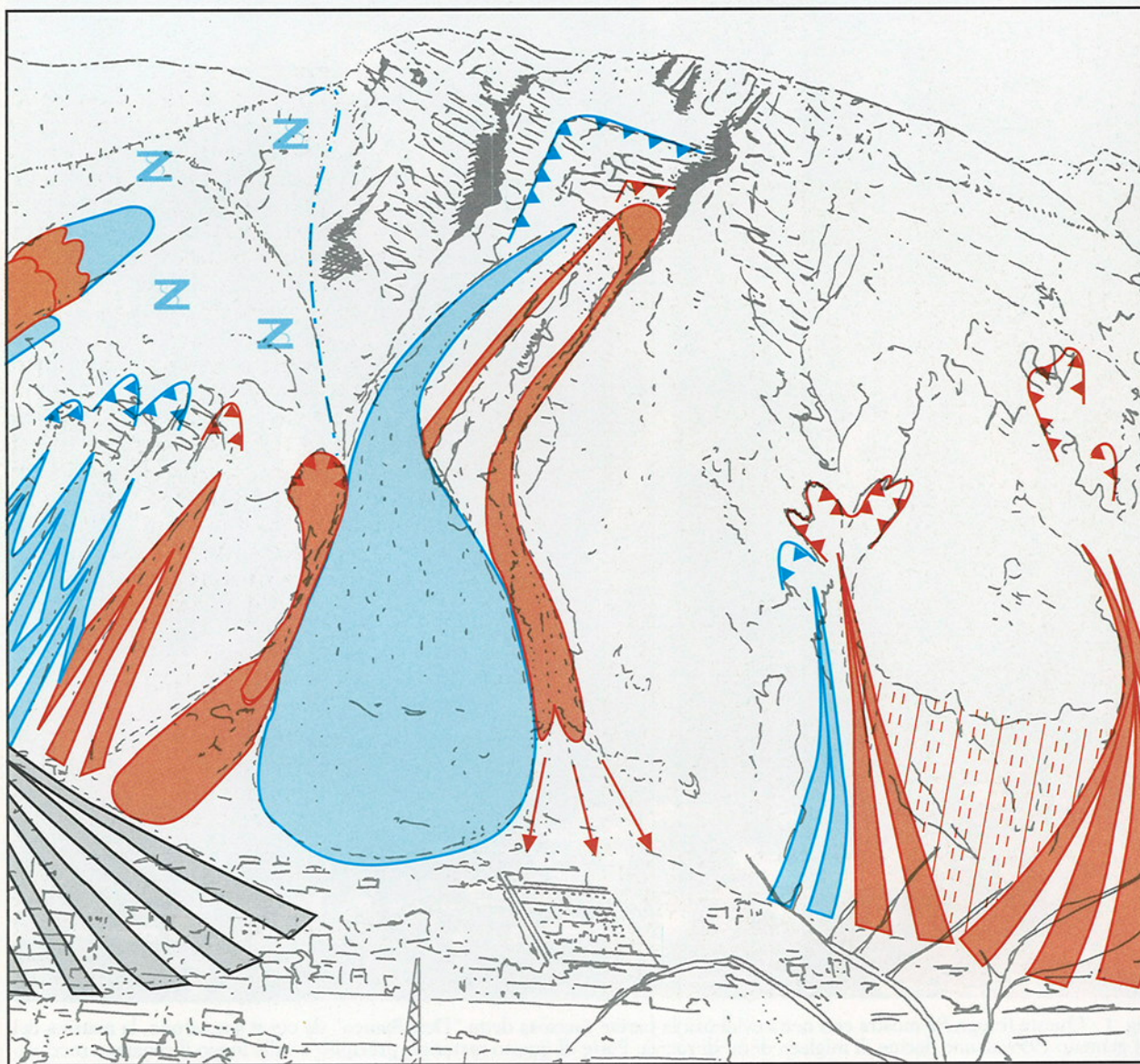


Fig. 2 - Raffigurazione schematica della figura precedente, realizzata per evidenziare le principali manifestazioni di instabilità riscontrabili sul versante retrostante il centro abitato di Locana.

– Istituto Nazionale di Economia Agraria, volume I anno 1932:

«... La configurazione del suolo provoca facilmente frane nelle zone alte e nude e fra esse sono particolarmente da segnalare quelle del Vasario nella valle di Ribordone (ancora in attività), quella di Locana che nel 1600 (1628 *n.d.r.*) seppellì l'intero abitato....

1912 e 1928

– Piano di Bonifica del Bacino del T. Orco, pag. 182, 1952:

«Frana del Deir Bianco. Riattivazione senza diretto coinvolgimento del centro abitato».

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 31 gennaio 1959: «...Qualcuno ricorda le frane del 1912 e del 1928...».

1934

– Corpo Reale del Genio Civile Ufficio di Aosta, 17 ottobre 1934:

in una relazione inviata al Ministro dei Lavori Pubblici, alla Prefettura di Aosta e al Podestà del Comune di Locana si riferisce:



Fig. 3 - In primo piano i volumi rocciosi coinvolti nel crollo della parete del Deir Bianco avvenuto a causa di una mal condotta attività estrattiva. Sono evidenti i tre grandi sistemi di frattura tra loro ortogonali che hanno rappresentato il fattore predisponente il crollo della parete.

«... da una recente visita da me fatta all'abitato di Locana è risultato che nessun grave pericolo sovrasta all'abitato stesso né per franamento di roccia, né per infiltrazione di acque piovane. La cosiddetta frana Deir Bianco è una zona nuda a tergo dell'abitato, che ha da tempo remoto prodotto il detrito di falda su cui l'abitato siede. La zona è stata tutta rimboscata recentemente a cura della Milizia Forestale ... Una discreta fascia di prato arborato separa la cosiddetta frana Der Bianco dall'abitato. Confermo che dopo i lavori di rimboschimento eseguiti dalla Milizia Nazionale Forestale, non occorrono provvedimenti di consolidamento dell'abitato di Locana a cura e spese dello Stato e che il Comune direttamente o a mezzo della Milizia Nazionale Forestale può con mezzi ordinari provvedere alla demolizione di qualche masso che risultasse pericolante».

1959 (14 gennaio)

– Genio Civile di Torino, 16 gennaio 1959:

«... Nella mattinata del 14 gennaio u.s. una vasta frana formata da grossi massi si è staccata dalle pendici del M. Arzola, poco sotto il crinale di spartiacque tra la valle dell'Orco e quella di Ribordone, nei pressi della cava esistente in località Deir Bianco a quota m 1.280 circa. Detta frana precipitando a valle lungo un canalone con pendenza media dell'80%, si è arrestata a poche decine di metri dalla frazione Vigna e dal Cimitero immediatamente a valle del Capoluogo di Locana, producendo danni alla vegetazione boschiva ed ai sottostanti muri di terrazzamento. In seguito a sopralluogo effettuato da funzionari di questo Ufficio nella zona di partenza del movimento franoso in questione, si è rilevato che esistono ancora diversi massi pericolanti di considerevole volume in procinto di precipitare lungo il canalone sopradetto con conseguente grave minaccia, data la forte acclività del terreno, per gli abitanti della frazione sopradetta occupata attualmente da una ventina di persone...».

– Giornale *La Stampa*, 28 gennaio 1959:

«...Locana è nuovamente sotto la minaccia di frane. Il primo movimento di massi si era avuto la mattina di mercoledì 14 verso le 6: un assordante fragore aveva svegliato di soprassalto la popolazione: gli abitanti delle borgate Vigna e S. Meinerio, dove la frana si è abbattuta, erano fuggiti per i prati con i pochi indumenti che portavano addosso».

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 31 gennaio 1959:

«...Il 14 gennaio la montagna Deir Bianco si è spaccata lassù in cima, settecento metri più in alto del paese, e i massi sono precipitati fin tra le case delle frazioni. Il 19 gennaio 1959 sono cadute altre pietre: il canalone che incombe ripidissimo sul paese appare quasi bianco per le pietre e la polvere che l'hanno ricoperto».

– Giornale *La Sentinella del Canavese*, 6 febbraio 1959:

«... Il Sindaco ha ordinato lo sgombero di due frazioni. ... La frana prodottasi a monte delle frazioni Vigna e S. Meinerio ... ha ... continuato a scaricare, a brevi intervalli, centinaia di metri cubi di materiale pietroso che, rotolando, veniva a fermarsi a pochi metri dalle prime case della frazione... il Sindaco di Locana dava ordine di sgomberare le case della frazione Vigna, che appariva la più seriamente minacciata ... Venerdì scorso è poi cominciato il brillamento di numerose mine con le quali si tenta di sgretolare i massi più grossi che si trovano sulle pendici della montagna e che, precipitando, potrebbero abbattere le case sottostanti. Il brillamento delle mine proseguirà nei prossimi giorni, a orari prestabiliti. Il traffico sulla provinciale del fondo valle viene pertanto interrotto».

1959 (27 gennaio)

– Giornale *La Stampa*, 28 gennaio 1959:

«...Verso le 18 di ieri sera, una nuova frana si è staccata dalla montagna e si è abbattuta nelle vicinanze delle borgate Vigna e S. Meinerio, destando nuovo allarme e panico tra la popolazione. ... si son fatte sgomberare le case delle frazioni minacciate e gli abitanti del Comune hanno trovato sistemazio-

ne presso gli alberghi del capoluogo. ... La situazione è allarmante poiché altri massi, uno dei quali di un centinaio di metri di lunghezza, minacciano di cedere. Domattina saliranno presso la zona franosa gli operai che procederanno al difficile e delicato compito di sistemazione delle mine, che verranno fatte brillare probabilmente nella giornata di venerdì prossimo, dopo che sarà fatto sgomberare tutto il paese».

1959 (maggio)

– Giornale *La Sentinella del Canavese*, 29 maggio 1959:

«... danni gravi sono segnalati a Locana dove dal Deir Bianc nella notte di venerdì si è nuovamente scaricata una grossa quantità di massi. Per precauzione il Sindaco ha fatto sgomberare le case situate a valle della frana...».

1961 (inizio ottobre)

– Giornale *La Sentinella del Canavese*, 13 ottobre 1961:

«Naturalmente le piogge hanno fatto muovere le due frane di Locana ... quella in regione Vigna ha costretto il Sindaco a dare l'ordine di sgombero a quattro famiglie le cui case erano minacciate da una pioggia di sassi...».

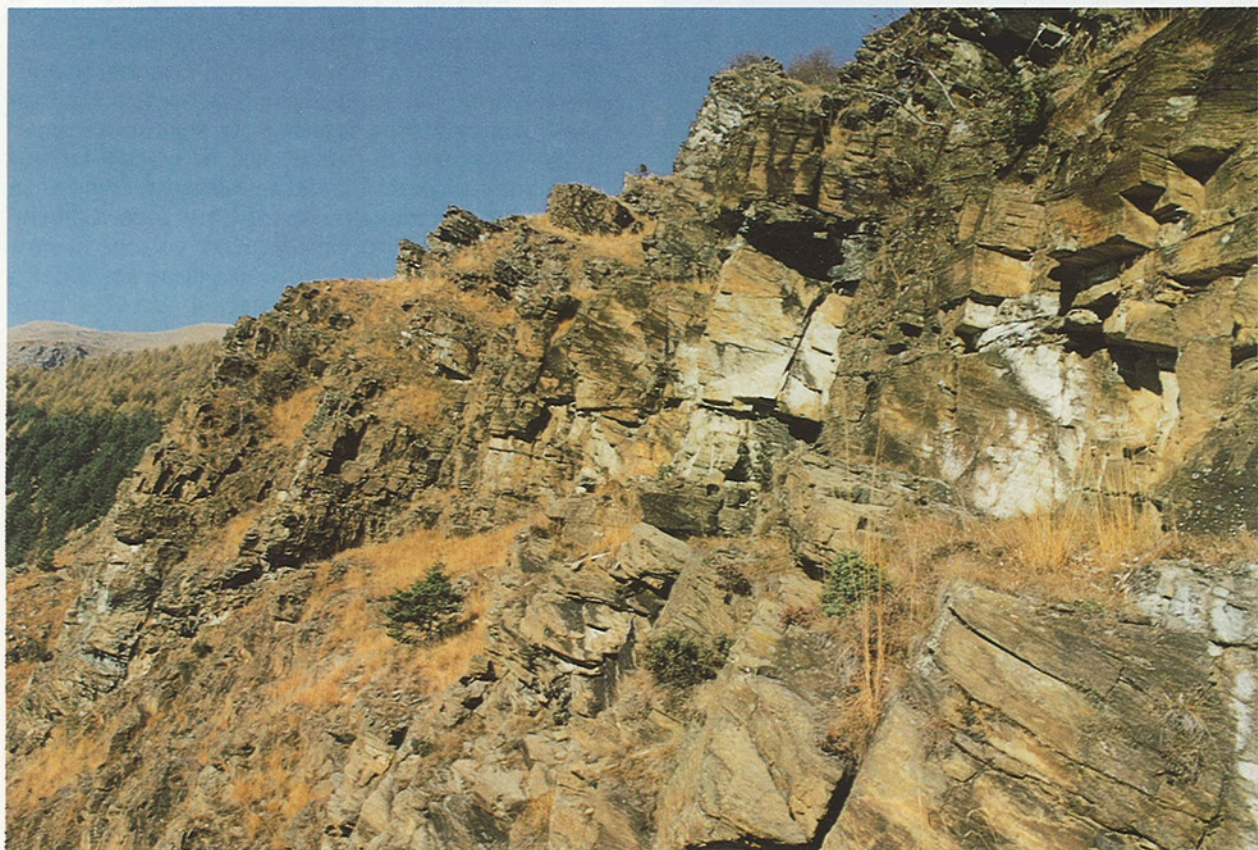
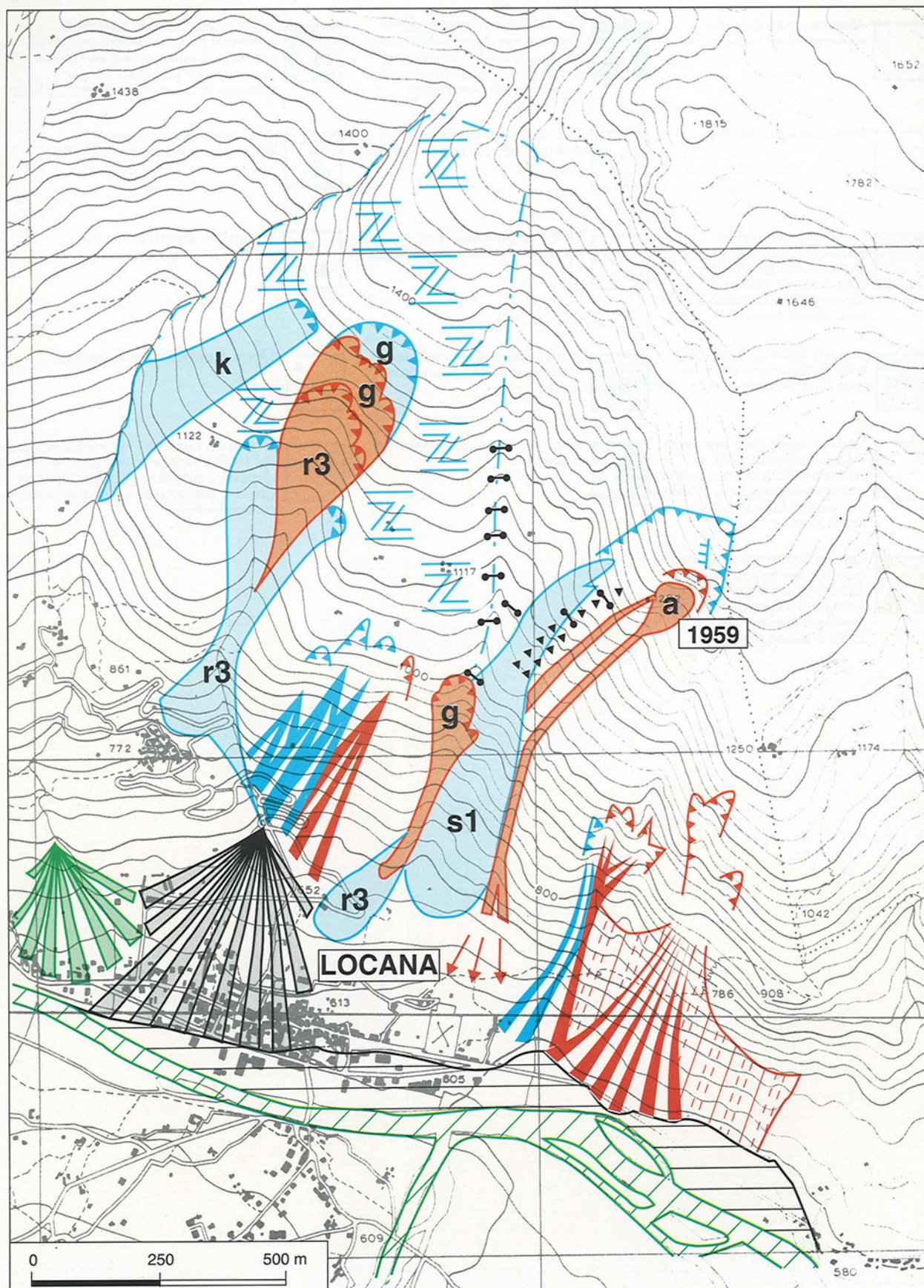


Fig. 4 - Pareti del Monte Busiera, versante occidentale. La fotografia mostra lo stato di elevata fratturazione dell'ammasso roccioso ed i tre principali sistemi di fratturazione ivi esistenti. Da questa zona si sarebbe staccata la grande frana di crollo mostrata nelle figg. 1 e 2.





Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise



Cono di detrito con vegetazione formatosi per distacco dalle pareti sovrastanti il canale di scarico di singoli massi o di ammassi rocciosi anche di grosse porporzioni



Frana caratterizzata da movimento prevalente tipo scorrimento rotazionale (coinvolto il substrato roccioso molto fratturato) che nelle parti inferiori si trasforma in colata mista di detrito e fango



Piana alluvionale recente



Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa



Area interessata da fenomeni di deformazione gravitativa profonda



Conide apparentemente stabilizzato; attivabile per eventi idrometeorologici di forte intensità e per collasso dei settori in frana localizzabili nelle parti alte del bacino



Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa



Materiale di discaria della cava



Conoide attivo con canale di scarico scarsamente inciso in tutto il suo percorso



Frana complessa per crollo in massa e successivo colamento di detrito



Opere di consolidamento tipo briglie



Falda di detrito con vegetazione nulla o scarsa sottoposta a caduta periodica di singoli massi o di ammassi rocciosi di piccole proporzioni dalle sovrastanti pareti rocciose



Frana per scorrimento traslativo di detrito



Evento del Gennaio 1959 (da aerofotografie del 1963): Frana per crollo in massa: zona di distacco, canale di scarico della colata di detrito e traiettoria di alcuni massi verso il centro abitato



Cono di detrito con vegetazione nulla o scarsa formatosi per distacco dalle pareti sovrastanti il canale di scarico di singoli massi o di ammassi rocciosi anche di grosse proporzioni

Località: MASSERANGA
Comune: Portula
Provincia: Vercelli
Bacino idrografico: T. Sessera - F. SESIA
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 30 VARALLO - III SE - Coggiola
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il versante sovrastante il centro abitato è costituito da rocce dioritiche (prevalentemente dioriti biotitiche) sulle quali intensi processi di alterazione chimico-fisica hanno portato alla formazione di potenti coltri eluvio-colluviali a componente limo-argillosa. I litotipi presenti fanno parte della Serie Dioritico-Kinzigitica Ivrea-Verbano, con la quale si indica un complesso roccioso molto eterogeneo, i cui affioramenti costituiscono una zona di forma lenticolare, allungata dai dintorni di Ivrea all'estremità settentrionale del Lago Maggiore. Essa comprende da una parte la Zona Basica di Ivrea, costituita da rocce dioritiche, gabbrodioritiche ed altre facies intrusive connesse, e dall'altra gneiss biotitici granatifero-sillimanitici ("Kinzigiti" *Auct.*) e rocce ad essi associate quali marmi e calcefiri.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato è costruito su un sottilissimo lembo di superficie terrazzata sospesa di pochi metri sull'attuale alveo del T. Sessera, a ridosso del ripido versante destro della valle. In questa zona il versante è inciso da alcuni piccoli tributari molto ripidi con bacini inferiori al quarto di km². Il versante, pur presentando forme arrotondate relitte dovute alla profonda alterazione della roccia in buona parte smantellata dal sovraimposto reticolo idrografico, assume tuttavia l'aspetto tipico del rilievo montuoso.

Tipologia del processo: sviluppo di frane per saturazione e fluidificazione dei materiali sciolti costituenti la copertura eluviale e successivo loro colamento a valle, molto spesso incanalato lungo incisioni preesistenti.

Parametri dimensionali e cinematici: frana di 2.500 m³ di volume, trasformatasi in colata di fango molto fluido sceso a valle lungo una ripida e breve vallecchia per un dislivello di circa 200 m. Movimento da rapido a molto rapido.

Cause predisponenti: presenza di coltri detritiche sciolte con elevata componente fine su versanti caratterizzati da un determinato intervallo di pendenza e non difesi da vegetazione boschiva.

Cause determinanti: raggiungimento della saturazione del terreno con aumento rapido delle pressioni interstiziali in conseguenza di piogge prolungate e di forte intensità.

Danni: danneggiato edificio scolastico e casa di civile abitazione per riempimento di alcuni locali con fango, detriti e ceppaie.

Interventi sistematori realizzati: costruite opere di sostegno in calcestruzzo a ridosso degli edifici e al fondo del vallino una briglia selettiva con pettine.

Osservazioni: si tratta di fenomeni ricorrenti per determinate intensità di precipitazione. Sono possibili frane a carico della copertura detritica eluviale ovunque, senza che si possa prevedere la localizzazione dell'innescò né tantomeno il percorso, salvo per quei settori in cui l'esistenza di vallecchie può determinare la canalizzazione della massa franata e successivamente fluidificata, concentrando il pericolo in punti precisi. Data la collocazione del centro abitato a ridosso del versante permane la condizione di pericolo ogni qual volta si verifichino eventi idrometeorologici di particolare intensità.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1951 (10-11 novembre)

– Genio Civile di Vercelli - Progetto per il ripristino dell'edificio scolastico danneggiato da una frana:

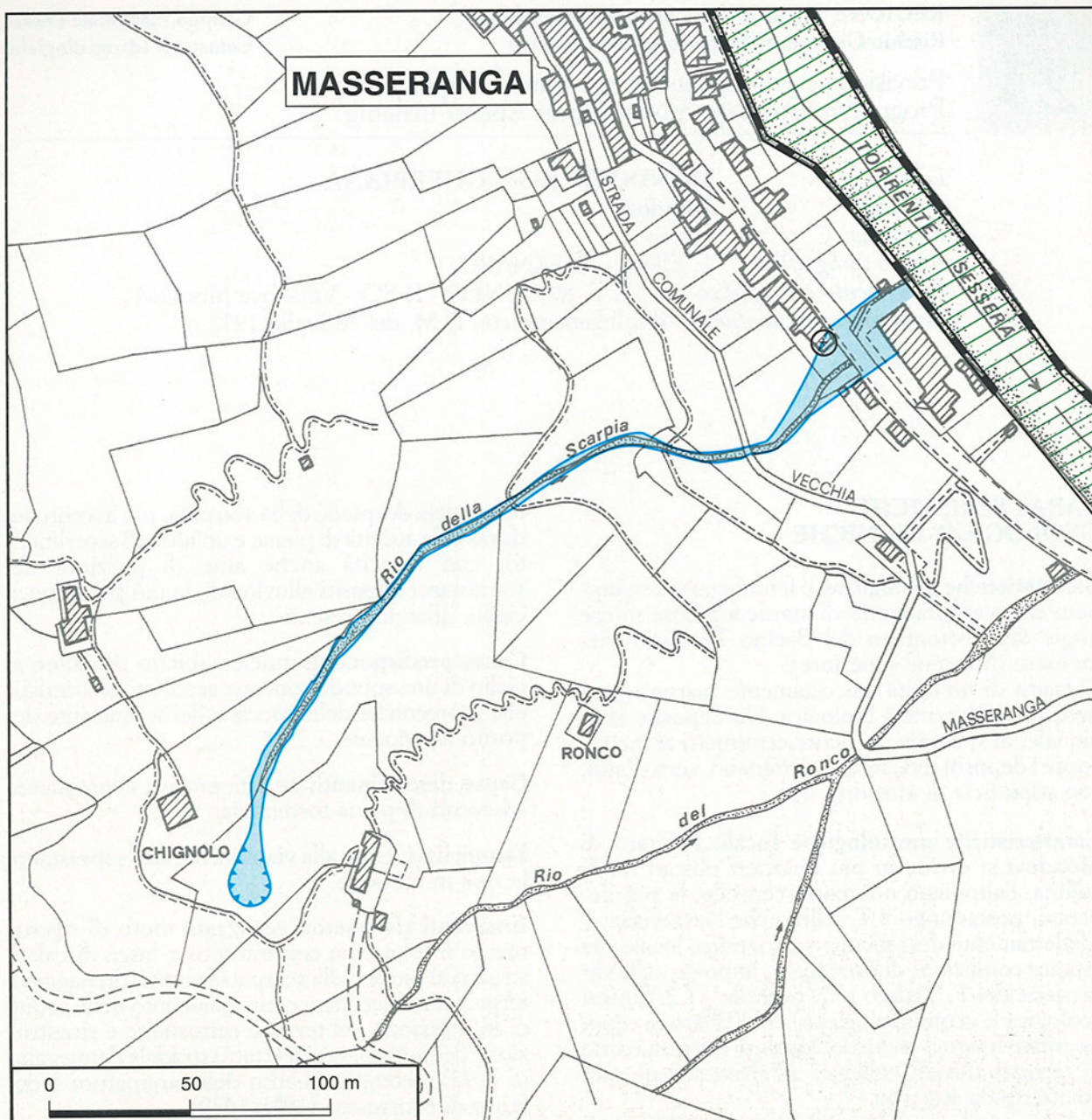
«...Quale conseguenza del nubifragio dei giorni 10-11 Novembre 1951 una frana di terra staccatasi dalla montagna sovrastante l'abitato di Masseranga ha investito, cadendo da circa duecento metri di altezza, una parte dell'edificio scolastico di Masseranga, oltre che una casa privata. La massa di terra o meglio di fango ha invaso il cortile all'estremo Sud, demolendo parte del muro di sostegno in fondo al cortile e asportando totalmente il muretto di recinzione e la scaletta esterna. Il fango penetrato attraverso la porta e la finestra ha invaso l'aula verso Sud ed il vano scala che la precede...».

– Genio Civile di Vercelli, 30 novembre 1951:
«...Le persistenti piogge iniziatesi nei primi giorni di novembre 1951 hanno culminato in alluvione

durante l'ultimo periodo 8-11 novembre. Specie nei giorni 10 e 11 nella zona collinare del Biellese dalla Serra a Gattinara e più a Nord verso Trivero, Portula, Valle Sessera, Borgosesia fino a Varallo si sono staccate un po' ovunque circa duemila frane di ogni dimensione, interrompendo strade, acquedotti, fognature, devastando e provocando il crollo di molte case. ... Una grossissima frana di circa 2.500 mc si è staccata dalla riva sovrastante la frazione Masseranga investendo parte della frazione con le ali, mentre la parte centrale è venuta a sboccare nel valloncetto tra il fabbricato scuola e la casa d'abitazione Fava, Fagnola e Foglia, di fronte alla nuova casa INA della ditta Bozzalla. I fabbricati Scuola e Fava sono rimasti investiti più seriamente i cui locali a terreno sono rimasti pieni di fango fino all'altezza di m 1,50, ma le strutture murarie non si sono lesionate. La massa d'acqua che accompagnava la frana di terriccio, pietrame, tronchi e ceppaie, ha ridotto il tutto ad una poltiglia inconsistente fermatasi solo perché i fabbricati hanno formato riparo ai lati della strada pubblica...».



Fig. 1 - La fotografia mostra il piccolo bacino da cui è scesa la massa fangosa che, dopo aver investito i locali della scuola (sulla destra) è proseguita verso valle invadendo la strada e fermandosi a ridosso di un edificio (punto d'osservazione). Fra gli alberi si intravedono gli interventi di consolidamento eseguiti.



Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise



Argine di difesa



Frana per saturazione e fluidificazione dei materiali sciolti costituenti la copertura detritico-eluviale del versante, sua traiettoria ed area di espansione (evento del novembre 1951)



Manufatto lesionato

Località: MONDOVÌ - Rione GHERBIANA
Comune: Mondovì
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Ellero - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 80 CUNEO - II SO - Villanova Mondovì
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il fenomeno si è sviluppato entro affioramento di marne argillose siltose grigie del Tortoniano del Bacino Terziario Piemontese (Miocene superiore).

Si tratta di un'unità spiccatamente marnosa con notevole omogeneità litologica. Un deposito alluvionale, di spessore da alcuni centimetri al metro, copre i depositi terziari che terminano, verso l'alto, con superficie di erosione.

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato di Mondovì si divide in più quartieri ubicati tra la collina, l'altopiano e la parte centrale, la più depressa, posta lungo il T. Ellero che l'attraversa. L'adattamento del reticolato idrografico locale alle mutate condizioni di drenaggio, imposte dalla diversione del F. Tanaro (cfr. capitolo «1.2. Sintesi geologica e geomorfologica») cui l'Ellero fa capo, ha creato lungo il corso del torrente tutta una serie di terrazzi fluviali collegati all'alveo attuale mediante ripida scarpata.

Il fenomeno, che ha comportato la richiesta di consolidamento, si è sviluppato al piede di una di queste scarpate, nel Rione Gherbiana.

Tipologia del fenomeno: erosione laterale, in sponda concava sinistra, per attività torrentizia a carico di scarpata di terrazzo fluviale con arretramento della superficie inclinata e franamento di porzioni del ciglio superiore.

Parametri dimensionali: l'attività torrentizia ha interessato, su una lunghezza di 200 m, un tratto di sponda alto fino a 15 m.

Parametri cinematici: si tratta di fenomeno suscettibile di essere suddiviso in due parti: una, di lenta preparazione, che si consegue mediante l'erosione

torrentizia del piede della scarpata, più accentuata durante le attività di piena, e un'altra di scorrimento, con velocità anche alta, di porzioni dei soprastanti depositi alluvionali, le più prossime al ciglio, quando presenti.

Cause predisponenti: nucleo abitato prossimo al ciglio di una sponda concava, scadenti caratteristiche geotecniche della roccia e del soprastante deposito alluvionale.

Cause determinanti: attività erosiva conseguente ad eventi di piena torrentizia.

Danni: lievi danni alla viabilità nel lato soprastante la ripa in erosione.

Interventi sistematori realizzati: muro di rivestimento in pietrame con interposte fasce di calcestruzzo al piede della scarpata franata, drenaggio a tergo per la raccolta e convogliamento delle acque di infiltrazione del terreno retrostante e ricostruzione della scarpata e del tratto stradale danneggiato (1953); completamento delle arginature e del muro di controripa (1978-1979).

Osservazioni: si è constatata l'efficacia del manufatto messo in opera a difesa della sponda. Non esistono altre segnalazioni esclusa quella che ha portato all'emissione del decreto di consolidamento.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ:

1951 (11-12 novembre)

– Genio Civile di Cuneo, 3 febbraio 1953: perizia per i lavori occorrenti al consolidamento della frazione Gherbiana: «...Il violento nubifragio... del 1951... ha colpito in modo particolare la sezione Gherbiana provocando un vasto scoscen-

dimento nella scarpata sostenente la strada comunale omonima che in parte pure slittava nel sottostante greto del torrente. I fabbricati posti sul ciglio opposto della strada non restarono direttamente interessati nello scoscendimento ma la voragine giunse a non più di tre metri dai medesimi...».

– Provv. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

elenco dei centri abitati danneggiati dall'alluvione del 1951: «... Comune di Mondovì (frazione Gherbiana) - Si propone il consolidamento dell'alta scarpata in frana interessante l'abitato...».



1960

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 1969:

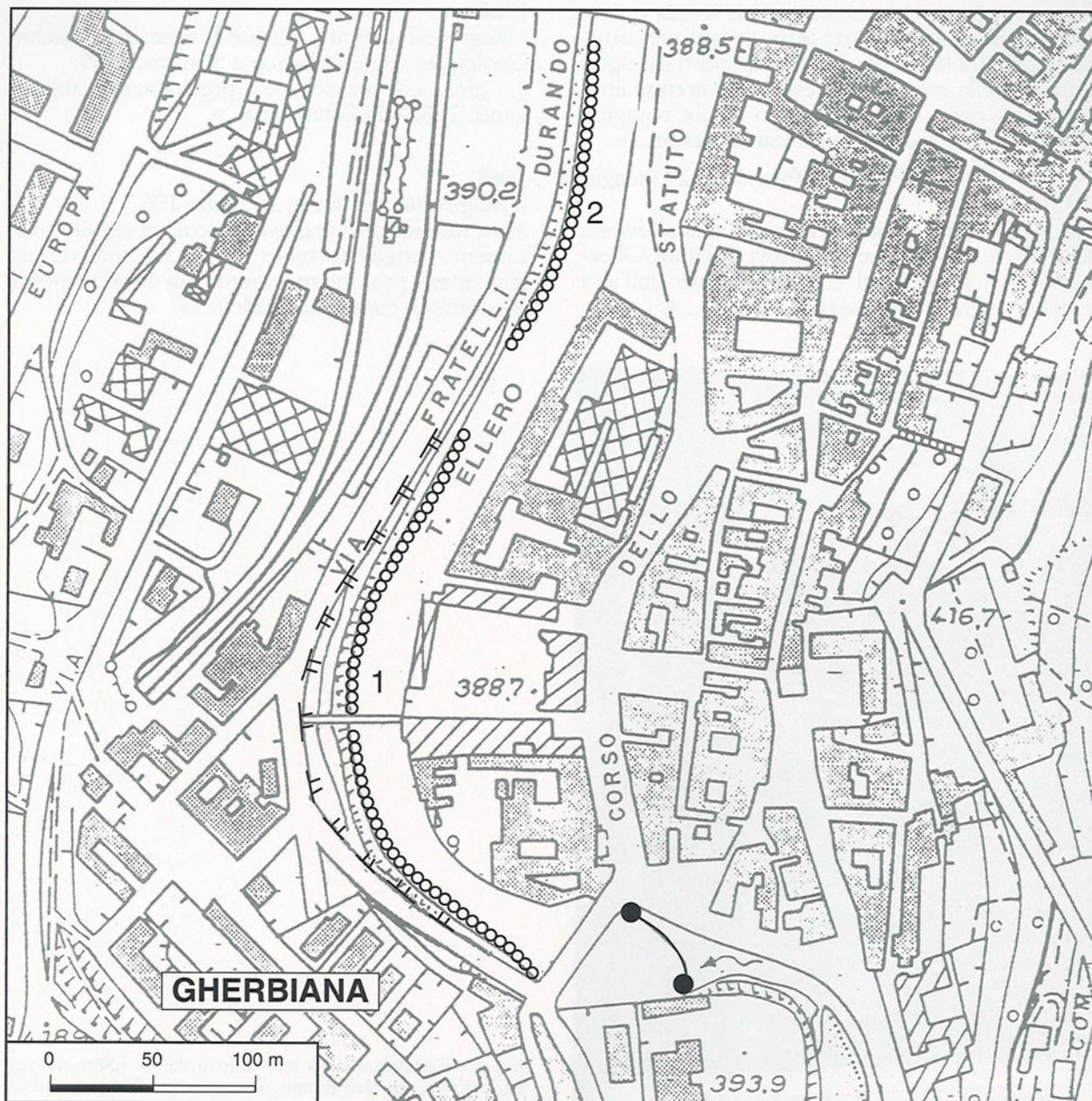
«... piene e frane dovute a precipitazioni abbondanti: 1960 Via Gherbiana...».

1967

– Magistrato per il Po, 26 luglio 1967:

«At causa situazione grave pericolo at seguito scalamiento briglia torrente Ellero Est intervenuto con opere pronto intervento... in località ponte Madonnina comune Mondovì...».

Fig. 1 - Particolare della riva sinistra del T. Ellero nel suo attraversamento dell'abitato. Le opere di difesa spondale, realizzate posteriormente agli anni '60, hanno disattivato il pericolo di un coinvolgimento degli edifici e della viabilità soprastanti.



Scarpata di erosione fluvio-torrentizia



Opere di difesa sponale:
1) muro in calcestruzzo, 2) scogliera in massi



Briglia - Opera di derivazione

Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: MONDOVÌ - Rione PIAZZA
Comune: Mondovì
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Ellero - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 80 CUNEO - II SE Mondovì - II SO Villanova Mondovì
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: la parte collinare del Comune di Mondovì è impostata in rocce del Bacino Terziario Piemontese legate a una fase deposizionale di margine di bacino. In particolare la collina su cui sorge il rione Piazza, oggetto di provvedimento, è costituita nella parte bassa da marne grigie scagliose o compatte con intercalazioni di banchi arenacei, sabbie e, a volte, conglomerati in banchi anche di notevole spessore (Miocene medio-inferiore) e nella parte sommitale da sabbie gialle a granulometria fine alternate qua e là a livelli argillosi (Astiano-Pliocene medio).

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato di Mondovì ha la parte più antica, Piazza, posta sulla sommità di una collina allungata in senso Nord-Sud a margine della pianura cuneese.

Il dislivello tra parte bassa del paese e parte alta è di 150 m circa, giungendo la cima del rilievo a 562 m.

Al piede del lato occidentale la collina è limitata dall'incisione del T. Ellero che ha concorso al modellamento di questo versante.

Il pendio a NO si presenta molto ripido nella fascia superiore (sopra l'isoipsa 450, con inclinazione da 75 a 90%) in corrispondenza alle testate dei banchi di sabbie dell'Astiano; la pendenza si attenua rapidamente più in basso, specie verso la frazione Carassone a Nord, in corrispondenza ai banchi marnoso-arenacei.

Il T. Ellero scorre al contatto della base di questo versante; più a valle l'alveo si discosta dal vecchio andamento per spostarsi in sinistra. Rimangono a testimonianza lievi tracce di un vecchio meandro nei piani coltivati in destra, a monte del rione di Carassone.

Tipologia del fenomeno: si tratta di vari tipi di movimenti franosi che hanno agito sul versante

nord-occidentale, al di sotto di quella parte del Rione Piazza adibita soprattutto a servizi, quali Ospedale ed edifici scolastici.

Gli episodi riportati nelle notizie d'archivio si riferiscono a periodi diversi e a siti diversi.

Le notizie che maggiormente si legano al decreto di consolidamento sono quelle relative agli esiti dell'«alluvione» del novembre 1951. In quell'occasione «...due ampi scoscendimenti si sono verificati sul versante immediatamente sottostante l'Ospedale...», l'uno, più a monte, con zona di distacco di forma trapezoidale a quota 500 m, l'altro 70 m più in basso verso Ovest. In verità un documento cartografico dell'epoca segnala un terzo franamento ancora più in basso, immediatamente a monte della via che unisce i rioni Breo e Carassone.

Nel complesso si è trattato, presumibilmente, di scorrimenti che hanno coinvolto il versante per uno spessore non superiore a qualche metro. I materiali coinvolti sono porzioni del substrato e terreni eluviali; questi ultimi si inspessiscono là dove la pendenza del versante si attenua.

Altro dissesto si è verificato in anni più recenti (1970-1973) al piede del versante. Uno scorrimento ha interessato, su una lunghezza di alcune decine di metri, il lato sottoripa di Viale Cottolengo. Presumibilmente il movimento ha coinvolto solo il terreno di copertura provocandone lo spostamento a valle per circa un metro su una lunghezza di alcune decine.

La fotointerpretazione mostra inoltre altre forme che si possono ricollegare a movimenti gravitativi. Una di queste parrebbe interrompere, nel fondovalle, la linea esterna di un vecchio meandro; l'attribuzione è però incerta così come incerta è la genesi di parte della scarpata che sta a monte, sul lato Ovest della cresta che dal borgo di Carassone sale a Piazza.

In ultimo è da segnalare il problema legato ad attività torrentizia e creato dal T. Ellero nel tratto immediatamente a monte del viadotto ferroviario.



Fig. 1 - Veduta generale del versante nord-occidentale della collina sulla quale sorge il Rione Piazza, dotato di Decreto di consolidamento. I fenomeni di dissesto, riferibili al Decreto, si sono verificati nella porzione sinistra sottostante l'edificio ospedaliero. È ben visibile la variazione di pendenza corrispondente al cambio di litologia tra marne (inferiormente) e sabbie poco coerenti (superiormente). Tale superficie potrebbe corrispondere ad una vecchia corona di frana che in un episodio unico o in più episodi avrebbe dato origine ad accumuli rintracciabili a valle fino a contatto con la piana alluvionale. In basso a sinistra, in ombra, la scarpata di erosione fluviale del T. Ellero.

In quest'ansa il corso d'acqua compie un'ampia curva sinistra che lo porta ad erodere le formazioni terziarie poste, in riva destra, alla base della collina del rione Piazza. Lo scalzamento al piede provoca modesti movimenti gravitativi sia nelle bancate marnose sia, soprattutto, nella copertura di alterazione posta ad una altezza di 15-20 m sul torrente.

Parametri dimensionali: la superficie complessiva dei movimenti verificatisi nell'autunno 1952 assomma a circa 5.500 m², più di metà dei quali da riferirsi al movimento posto nella scarpata immediatamente a Nord dell'Ospedale (q. 490 m circa).

Parametri cinematici: si tratta di movimenti franosi collegati strettamente a periodi piovosi intensi, quindi sviluppatasi in un tempo quantificabile in giorni/ore.

Nel caso che la parte mossa sia stata limitata alla coltre eluviale terrosa, il movimento può avere assunto le caratteristiche di uno scorrimento molto veloce.

Dati geotecnici: nel 1987 è stata condotta, da parte dell'USSL n. 66 - Mondovì, una campagna geogno-

stica, a fini conoscitivi, attorno all'edificio sede dell'Ospedale; i fori sono stati strumentati parte con piezometri, parte con inclinometri.

Cause predisponenti: caratteristiche geotecniche del litotipo e della sua coltre di alterazione.

Cause determinanti: prolungati o intensi periodi piovosi.

Danni: si sono registrati essenzialmente danni ai coltivi posti sul versante. Non sono state riscontrate le lesioni annotate sui pochi documenti legati all'evento, riferite a viabilità e centro abitato.

Interventi sistematori realizzati: non risulta effettuato alcun tipo di intervento, per quanto riguarda la pendice, sui luoghi dei movimenti franosi relativi all'anno 1951; sono segnalati interventi di consolidamento con palificazioni (1973) e con muro d'argine (1989-90) a difesa di Via Cottolengo.

Osservazioni: la ricostruzione dell'evento che ha comportato l'inclusione del Rione Piazza di Mondovì nell'elenco dei Centri Abitati da consolidare,

ai sensi della Legge 445 del 1908, è quanto mai carente mancando quasi totalmente la documentazione o essendosi riscontrata scarsamente attendibile quella ritrovata.

La segnalazione ha comportato, nel 1952, l'inserimento "tout court", quale centro da consolidare, di tutto l'abitato posto sulla cima della collina indipendentemente dalle condizioni di stabilità ivi presenti e diverse da luogo a luogo.

Il sopralluogo condotto nell'abitato ha permesso di accertare uno stato di diffuso degrado segnato da fessure più o meno pronunciate a carico di edifici e muri di contenimento, perdita di perpendicolarità di un edificio isolato posto sul lato Est e altri segni, taluni legati a scosse telluriche, altri a decadimento di antichi condotti sotterranei, non riconducibili, allo stato attuale della conoscenza, a movimenti gravitativi quali, ad esempio, gli scorrimenti.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1951 (11-12 novembre)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

Elenco dei centri abitati danneggiati dall'alluvione del 1951

«... Comune di Mondovì (frazione Piazza) - Si richiedono lavori per il consolidamento di frane minaccianti le zone interessate dall'Ospedale Civile e da una scuola...».

– Genio Civile di Cuneo, 20 giugno 1953:

perizia per i lavori occorrenti per il consolidamento della frazione Piazza a seguito dei «...danni

prodotti dall'eccezionale nubifragio del novembre 1951: ...dal sopralluogo è emerso che due ampi scoscendimenti si sono verificati nella scarpata che dalla strada dell'Ospedale scende alla comunale denominata della "Gariglia" (attuale Via Cottolengo, *n.d.r.*) con latente pericolo per le case della Sezione Piazza poste lungo la via dell'Ospedale, alcune delle quali già presentano lesioni varie». La relazione è accompagnata da cartografia, su mappa catastale, con ubicazione di tre frane poste sul versante in oggetto.

1972

– Comune di Mondovì, Ufficio tecnico, 7 marzo 1972:

«...Perdurando le condizioni di cattivo tempo questa Amministrazione ha ancora subito ulteriori notevoli danni... Distacco frane in strade comunali... Viale Carassone» (via Cottolengo, *n.d.r.*).

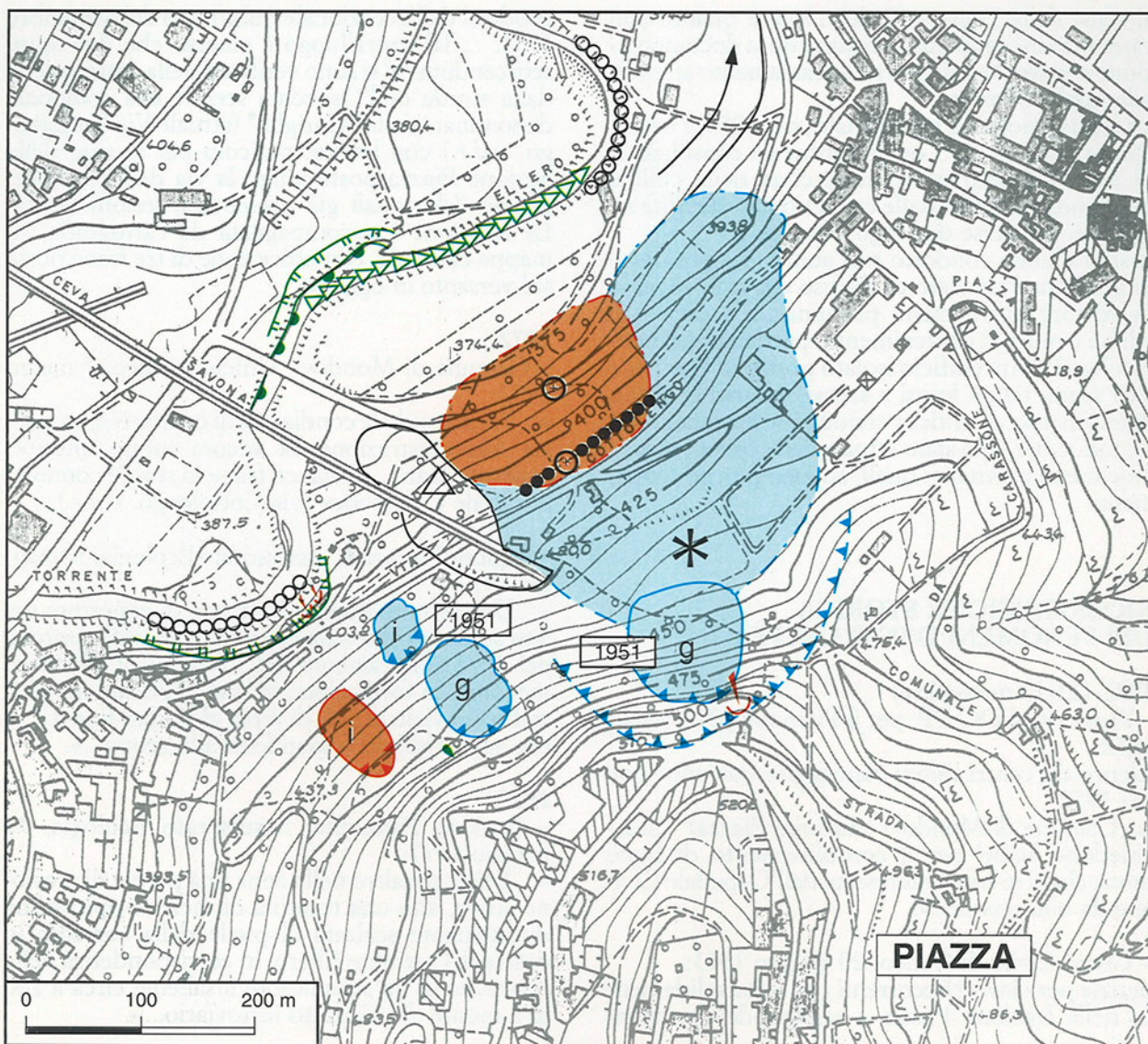
– Regione Piemonte, Assessorato Ecologia, 30 maggio 1977:

«... Una recente frana nel terreno di copertura nel lato sottoripa del viale Cottolengo è stata risarcita nel 1973 direttamente dal Comune di Mondovì mediante la formazione di una palificata lungo il ciglio del viale in pali di ferro affondati fino a 7 m che sono risultati rispondenti allo scopo...».

1977

– Regione Piemonte, Assessorato Ecologia, 30 maggio 1977:

«... Esiste peraltro nella zona una parete di erosione attiva, alta una trentina di metri e ripidissima direttamente scalzata al piede dalla corrente in destra del torrente Ellero, in corrispondenza della concavità di un'ansa avente il saliente circa a 100 m a monte del viadotto ferroviario...».



Scarpata di erosione
fluvio-torrentizia



Erosione in alveo nel substrato



Erosione di sponda



Traccia di antico meandro



Sorgente



Traccia di superficie di rottura
per movimento di massa



Limite dei principali corpi
interessati da movimento di massa



Frana per scorrimento rotazionale
coinvolgente terreno superficiale
e substrato



Frana per scorrimento rotazionale
di terra



Frana per saturazione e
fluidificazione dei terreni sciolti
superficiali



Area caratterizzata, nell'insieme, da
evidenze morfologiche tali da lasciar
presumere la presenza di un antico
movimento per prevalente scorrimento
rotazionale in roccia



Accumulo di materiale derivante dallo
scavo della galleria ferroviaria



Opere di difesa spondale (muro in
calcestruzzo)



Opere di consolidamento (palificazioni)



Manufatto lesionato

Località: **MONTABONE**

Comune: **Montabone**

Provincia: **Asti**

Bacino idrografico: **T. Bogliona - F. BORMIDA**

Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 69 ASTI - II SE - Calamandrana**

Provvedimento adottato: consolidamento con D.P.R. n. 410 del 26 febbraio 1969.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: alternanza di marne argillose, arenarie e sabbie in strati sottili, talvolta accompagnate da rare intercalazioni conglomeratiche (Arenarie di Serravalle, "facies di Cassinasco", Serravalliano), sovrastanti alternanze arenaceo-marnose, con livelli di calcari marnosi alla sommità (Marne di Cessole, Langhiano). Presenza di una discreta coltre d'alterazione colluviale. Strati immergenti verso NW (cfr. Foglio n. 69 «Asti» della Carta Geologica d'Italia).

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato, situato alla quota di 454 m, si colloca su una dorsale allungata Est-Ovest, con la parte orientale leggermente più elevata rispetto a quella occidentale. Presenza di una discarica di materiale inerte ad Est del concentrico.

Tipologia del fenomeno: limitati crolli delle bancate marnoso-arenacee sottostanti alcune vetuste abitazioni sul versante meridionale della dorsale.

Parametri dimensionali: volumi inferiori a una decina di m³.

Parametri cinematici: movimento da molto lento a estremamente rapido durante la fase di crollo.

Cause predisponenti: caratteri lito-strutturali scadenti del substrato; elevata pendenza del versante meridionale dell'abitato; vetustà delle abitazioni.

Cause determinanti: precipitazioni prolungate.

Danni: asportazione di alcuni tratti di strada; danni all'acquedotto; ribaltamenti di muri di sostegno.

Interventi sistematori realizzati: ad Est muro di sostegno lungo la carrozzabile, ultimato nel 1990.

Osservazioni: secondo la testimonianza dei residenti, nessun movimento franoso si è manifestato nei versanti presso il concentrico negli ultimi trent'anni. Un sopralluogo effettuato dal C.N.R.-I.R.P.I. di Torino nel 1990 non ha consentito di rilevare particolari situazioni d'instabilità dei versanti, né problemi legati alla dinamica torrentizia, tali da giustificare il decreto di consolidamento. In concomitanza di notevoli eventi idrometeorologici, potrebbero essere lesionate per cedimenti differenziali dei piani di posa le vetuste abitazioni del versante Sud e i relativi terrapieni, collocati in riva ad una scarpata marnoso-arenacea dell'altezza di alcuni metri (Fig. 1).

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1960 (dicembre)

– Genio Civile di Asti:

a causa delle intense precipitazioni, nell'abitato di Montabone si registrarono danni alla strada di accesso principale e all'acquedotto comunale.

1962 (9-11 novembre)

– Genio Civile di Asti, 4 dicembre 1962:

in Montabone, in seguito alle prolungate precipitazioni del novembre 1962, si registrò un movimento franoso, il cui accumulo ostruì una strada interna al capoluogo.

1968 (27 agosto)

– Provv. Reg. alle OO.PP per il Piemonte, 19 novembre 1968:

«L'abitato del capoluogo del Comune di Montabone è in parte costruito da epoche remote su di un pianoro sbancato a mezza costa, a ridosso dell'estrema sommità del rilievo collinare sul quale è ubicato il capoluogo stesso. Verso il lato Sud la

distanza fra i vecchi fabbricati e la parete retrostante pressoché verticale del terreno è di circa un metro Il terreno è di natura tufacea con interposti strati di argilla, per cui sotto l'azione continua degli agenti atmosferici si producono dei rammollimenti con conseguenti distacchi di lame di tufo, che costituiscono un imminente pericolo ... Si ritiene che la zona del concentrico di Montabone possa essere inclusa fra gli abitati da consolidare ai sensi della legge 9-7-1908 n. 445».

1968 (2-3 novembre)

– Indagine IRES, *Prime indicazioni sui problemi della difesa idrogeologica nel Piemonte*, 1969: si segnala un «frammento del muro della strada circonvallazione, di terreni e di muri di sostegno».

1969

– Indagine IRES, *op. cit.*:

«... i movimenti franosi esistono, ma sempre conseguenti a calamità atmosferiche. Nel territorio, a monte, i corsi d'acqua diventano pericolosi soltanto a seguito di nubifragi di particolare violenza. ... per il comune c'è sempre e soltanto la necessità di muri di sostegno per strade comunali ...».

1974

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 6 novembre 1974:

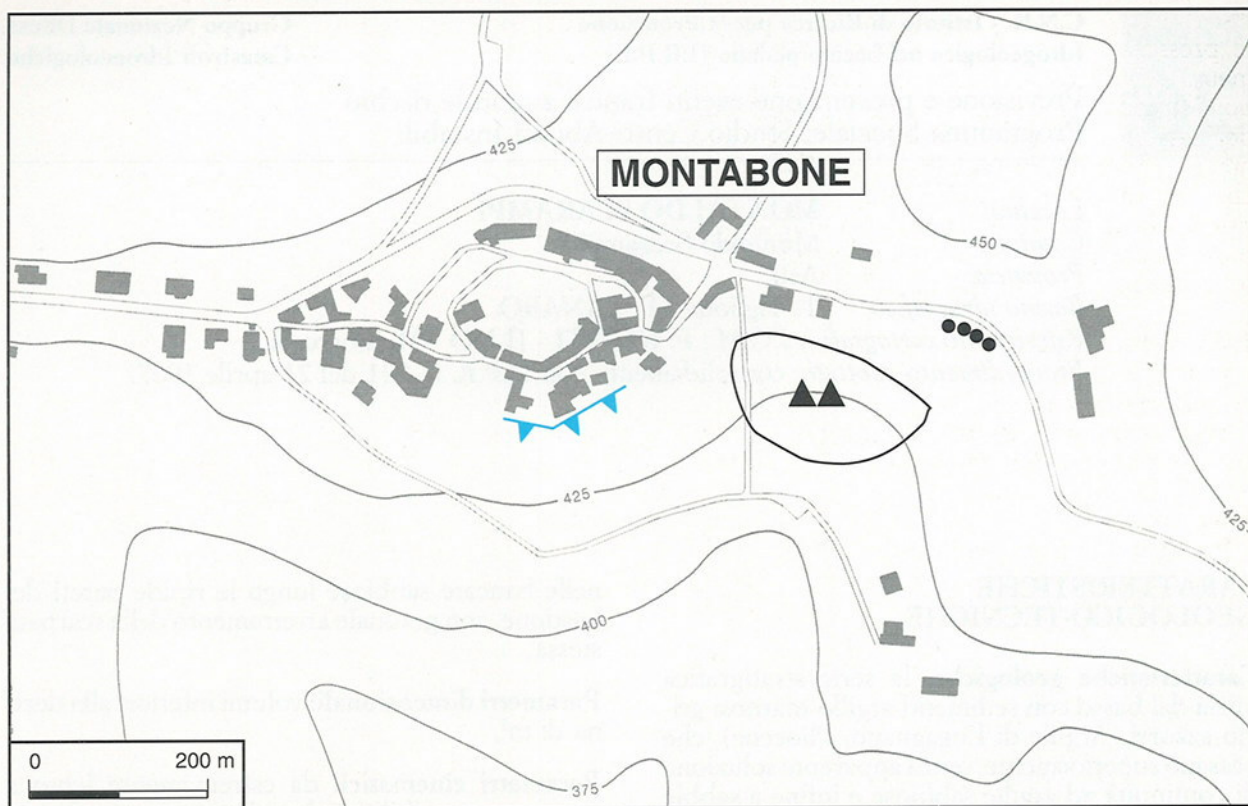
«Abitato in corso di consolidamento ai sensi D.P.R. 26-2-1969».

1987

– Comune di Montabone, 26 novembre 1987: in una relazione della Protezione Civile si rilevò la presenza di 4 frane nel territorio comunale, ma nessuna riguardante il concentrico.



Fig. 1 - Settore meridionale della dorsale sulla quale sorge l'abitato. In concomitanza di notevoli eventi pluviometrici, potrebbero essere lesionate per cedimenti differenziali dei piani di posa le vecchie abitazioni e i relativi terrapieni, collocati sul ciglio di una scarpata dell'altezza di alcuni metri.



Modesta scarpata, creatasi per successivi crolli delle bancate marnoso-arenacee



Opera di sostegno



Discarica di materiale inerte

Località: MONTALDO SCARAMPI
Comune: Montaldo Scarampi
Provincia: Asti
Bacino idrografico: T. Tiglione - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 69 ASTI - II NO - Mombercelli
Provvedimento adottato: consolidamento con D.P.R. n. 521 del 21 aprile 1967.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: la serie stratigrafica inizia dal basso con sedimenti argillo-marnosi grigio-azzurri (Argille di Lugagnano, Pliocene), che passano superiormente, senza apparente soluzione di continuità ad argille sabbiose e infine a sabbie leggermente cementate (Sabbie di Asti, Pliocene). Giacitura suborizzontale (5° - 10°), con immersione degli strati verso N-NE (cfr. Foglio n. 69 «Asti» della Carta Geologica d'Italia).

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato (quota 270 m) si sviluppa con direzione NE-SO sulla sommità leggermente ondulata di un dosso collinare, a contorno irregolare un po' allungato, con versanti mediamente acclivi talora solcati da vallecicole (Fig. 1).

Tipologia del fenomeno: limitate frane complesse (scorrimento rotazionale-colamento) impostatesi



Fig. 1 - L'abitato si sviluppa sul crinale leggermente ondulato di un rilievo collinare, sulla cui sommità si erge una zona sopraelevata una quindicina di metri, costituita da bancate sabbiose, frequentemente coinvolta in passato da limitati dissesti.

nelle bancate sabbiose lungo le ripide pareti del bastione, con graduale arretramento della scarpata stessa.

Parametri dimensionali: volumi inferiori alla decina di m^3 .

Parametri cinematici: da estremamente lento a lento, con possibili accelerazioni in concomitanza di importanti eventi idrometeorologici.

Cause predisponenti: caratteri lito-strutturali scadenti del substrato, elevata acclività dei versanti.

Cause determinanti: precipitazioni prolungate.

Danni: crolli di abitazioni e muri di sostegno; cedimenti del piano viabile.

Interventi sistematori realizzati: costruzione di robusti muri di sostegno (in particolare negli anni '60-'70) in Piazza Romita, Piazza del Municipio, Via Regina Elena e Via Principe Amedeo.

Osservazioni: abitato ricorrentemente interessato da limitati fenomeni gravitativi misti impostatisi nelle ripide pareti sabbiose. Gli interventi sistematori effettuati negli anni '70 diedero buoni risultati, inibendo ulteriori aggravamenti dei versanti soggetti a movimento. Attualmente non si rilevano processi d'instabilità all'interno del concentrico.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1959 (maggio)

– Genio Civile di Cuneo, 16 settembre 1961: nell'abitato di Montaldo Scarampi, in seguito alle persistenti piogge del maggio 1959, «in Via Italia un tratto di muro di sostegno è pericolante e costituisce una minaccia per la pubblica incolumità

essendo il muro stesso posto sul ciglio della strada comunale. In Via Mazzini è pericolante un muro che sostiene il corpo stradale ... In Via del Castello Principe Amedeo un tratto del corpo stradale è soggetto a frana...».

1959 (novembre-dicembre)

– Genio Civile di Asti, 23 dicembre 1959: a causa delle intense precipitazioni dei mesi di novembre e dicembre, in Montaldo Scarampi crollò un muro di sostegno lungo 25 m che interruppe il transito, mettendo in serio pericolo le fondazioni dell'asilo soprastante.

1965 (23 marzo)

– Comune di Montaldo Scarampi, 30 marzo 1966: l'Amministrazione Comunale segnalò «un vasto movimento franoso in atto nel concentrico del Comune», chiedendo l'intervento dello Stato. Successivamente il Servizio Geologico d'Italia (giugno 1965), condusse un'indagine geologica. Nella relazione sulle condizioni di stabilità dell'abitato si legge che «la penetrazione delle acque nel terreno, nelle zone ove le sabbie aumentano il loro contenuto in argilla, oppure ove si abbiano livelli argillo-sabbiosi, favorisce in loco fenomeni di ammolimento e plasticizzazione, che portano come conseguenza a più o meno accentuati cedimenti del sottosuolo, con dissesto dei manufatti soprastanti, come ad esempio è avvenuto nella zona dell'attuale sede comunale. Inoltre, lungo la scarpata verticaleggiante del bastione sabbioso, ove questa non è protetta da alcuna opera muraria, la degradazione dovuta agli agenti esogeni, è molto attiva, determinandosi distacco di massi e lame parietali, con arretramento della scarpata stessa, come ad esempio si è notato in Via Principe Amedeo e nel settore più periferico dell'abitato (Piazza Romita). Tali frane, assimilabili a quelle per crollo, avvengono improvvisamente e senza alcun preavviso, costituendo quindi un costante pericolo per la pubblica incolumità. Lungo la parte media e bassa dei versanti ... si determinano, localmente, modesti scosscamenti di terreno».

1965 (primavera)

– Comune di Montaldo Scarampi, 8 giugno 1965: si segnalano «... frane e movimenti sotterranei dei terreni: 3 case di abitazione sono crollate e altre 2 minacciano il crollo».

1966 (autunno)

– Genio Civile di Cuneo, 29 settembre 1967: in Montaldo Scarampi «calamità naturali» danneggiarono Piazza Romita.

1967 (27 novembre)

– Comune di Montaldo Scarampi, 28 novembre 1967:

«recente nubifragio ha causato parziale crollo di un muro lungo la Strada Emanuele Filiberto».

1968 (novembre)

– Comune di Montaldo Scarampi, 20 febbraio 1970:

a causa delle prolungate precipitazioni del novembre 1968, si verificarono danni rilevanti al muro di cinta del cimitero.

1969 (22 maggio)

– Genio Civile di Asti, 22 maggio 1969: nell'abitato di Montaldo Scarampi «persistenti e violente precipitazioni atmosferiche hanno causato lo sprofondamento di un tratto del piano viabile e il crollo di un muro di sostegno in Piazza Vittorio Veneto».

1974

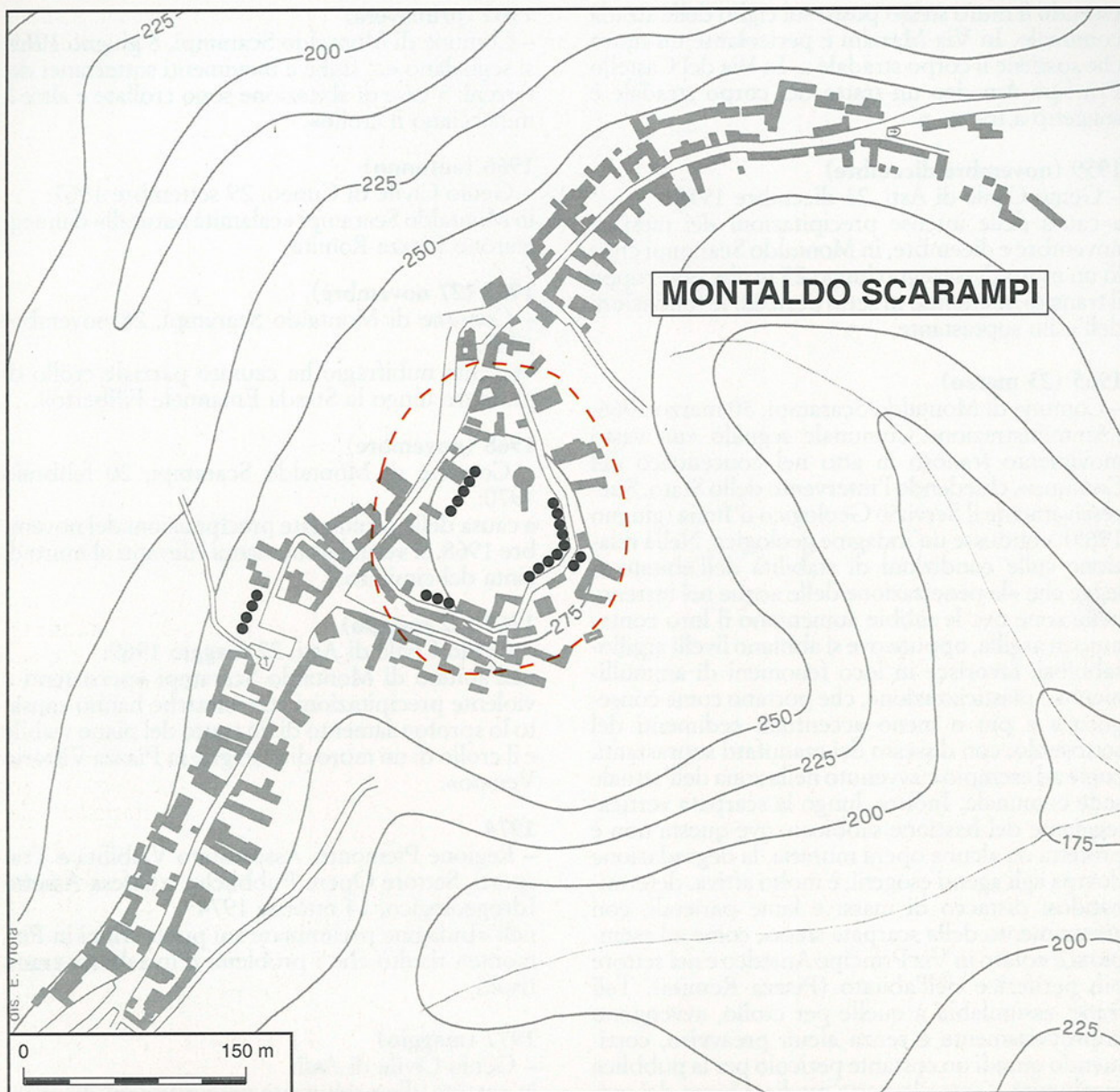
– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 14 ottobre 1974:

nell'«Indagine preliminare sui punti critici in Piemonte» risultò che i problemi d'instabilità erano risolti.

1977 (maggio)

– Genio Civile di Asti:

in seguito alle prolungate precipitazioni del maggio 1977, si verificarono danni nel concentrico a 2 fabbricati.



 Zona dell'abitato maggiormente interessata da limitate frane complesse (scorrimento rotazionale-colamento) impostatesi nelle ripide pareti sabbiose e graduale arretramento della scarpata stessa. Sprofondamenti di materiale di riporto. Nicchie di distacco cartograficamente non delimitabili.

 Opere di sostegno

Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: MONTANERA

Comune: Montanera

Provincia: Cuneo

Bacino idrografico: T. STURA DI DEMONTE

Riferimento cartografico I.G.M.: F. 80 CUNEO - III NE - Castelletto Stura

Provvedimento adottato: consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: l'abitato oggetto del provvedimento di consolidamento è posto in margine di un terrazzo fluviale raccordato all'alveo del sottostante T. Stura di Demonte da una scarpata sulla quale affiorano, sul piano superiore, ghiaie, sabbie, sabbie argillose ferrettizzate con paleosuolo rossastro, alluvioni antiche terrazzate (Pleistocene), mentre nella parte inferiore del pendio affiorano sabbie quarzose grossolane grigie a stratificazione incrociata passanti verso l'alto a sabbie e ghiaie con

intercalazioni di livelli argillosi e conglomeratici a volte cementati villafranchiani (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore).

Caratteristiche morfologiche locali: il Comune di Montanera si situa in piena pianura cuneese sul bordo superiore della scarpata delimitante, in destra, la profonda e larga incisione del T. Stura di Demonte.

L'abitato è delimitato, oltre che a NW, anche a NE da un orlo di terrazzo legato, questo, ad un breve ma profondamente inciso tributario laterale del corso d'acqua principale.



Fig. 1 - Vista d'insieme del centro abitato posto in sponda destra del T. Stura di Demonte a bordo di alto terrazzo fluviale. L'alveo ordinario del fiume è attualmente lontano dalla scarpata d'erosione per la quale, tuttavia, permangono seri problemi di stabilità legati alla scarsa competenza dei depositi alluvionali costituenti il substrato.

Lo Stura di Demonte è il più settentrionale tra gli affluenti alpini del F. Tanaro; la sua profonda incisione, operata trasversalmente alla pianura cuneese, è conseguenza del comune destino che lega i tributari del F. Tanaro a partire dalla diversione verificatasi nel Pleistocene superiore (cfr. cap. «1.2. Sintesi geologica e geomorfologica»). Attualmente, e a partire da alcuni decenni, il corso d'acqua è spostato verso il centro della valle e si è anche approfondito leggermente; questa nuova configurazione ha posto il fenomeno in una fase di quiescenza.

Tipologia del fenomeno: arretramento di scarpata di terrazzo fluviale per movimenti gravitativi, in particolare scorrimenti rotazionali e subordinatamente per erosione di tipo calanchivo, a seguito di passata attività fluviale-torrentizia.

Parametri dimensionali: le dimensioni del fenomeno, per quanto concerne la lunghezza, sono fatte coincidere con l'ampiezza dell'abitato coinvolto, 350 m; l'altezza della scarpata è 50 m circa. Dati storici d'archivio mostrano un arretramento del ciglio di scarpata non inferiore a 40 m su un arco di tempo di 250 anni circa.

Parametri cinematici: così come per altri fenomeni simili, legati ad attività fluviali, il problema di Montanera si è manifestato attraverso fasi diverse: una fase preparatoria, di erosione al piede della scarpata, attiva anche per lungo tempo; una fase critica, a seguito di intensi periodi piovosi, con attivazione di veloci movimenti gravitativi sul ciglio a seguito del sopravvenuto disequilibrio del profilo del versante.

Cause predisponenti: scadenti caratteristiche geotecniche dei litotipi affioranti in scarpata, in particolare quelli più recenti, più grossolani e meno cementati.

Presenza di falde freatiche emergenti sul pendio sotto l'abitato.

Cause determinanti: violenta attività erosiva fluvio-torrentizia, intensi periodi piovosi.

Danni: ingenti danni al patrimonio edilizio, alla viabilità ed ai terreni soprattutto nel secolo scorso e primi anni del '900. Da una mappa catastale di epoca napoleonica si deduce che almeno 13 edifici furono coinvolti e sparirono a causa dei gravi movimenti franosi (1794-1797?).

Non sono segnalati gravi danni a edifici negli ultimi decenni.

Interventi sistematori realizzati: già in un manoscritto datato 1817 si accenna ad un progetto redatto al fine di creare una "inalveazione" del fiume onde tenerne le acque lontane dalla scarpata o, in alternativa, per creare "piccole opere per tenere il filo principale".

Molto probabilmente, così risulterebbe da mappe

ottocentesche, furono poi messe effettivamente in atto opere di difesa spondale e di versante.

I primi interventi certificati risalgono però al 1913, quando il Comune provvide alla esecuzione di non meglio identificate «opere provvisorie» a seguito di mancato finanziamento ai sensi della L. 293 del 1904.

L'Ufficio del Genio Civile provvide negli anni 1930-1933 a opere di consolidamento della sponda con una serie di repellenti fra loro collegati con arginatura continua rivestita da lastroni in calcestruzzo.

Ulteriori interventi sono stati effettuati nel 1969 con la costruzione di un nuovo repellente nonché la formazione di una platea continua in gabbioni antistante il piede della difesa per evitarne lo scalzamento.

Osservazioni: le condizioni geomorfologiche del sito fanno ritenere che, nonostante da molti decenni non si siano più verificate condizioni di attività fluviale al piede dell'alta scarpata, il pendio sottostante l'abitato sia tuttora in evoluzione nella tendenza ad un profilo di equilibrio migliore.



Fig. 2 - Particolare della scarpata originatasi per attività fluviale esplicitasi anche in epoca recente (prima metà del secolo). Numerosi edifici furono coinvolti nei secoli scorsi nei fenomeni franosi così come mostrato da carte catastali di età napoleonica e seguenti.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1748-1756

– Comunità di Montanera:

in due manoscritti sono espone le motivazioni della Comunità contro interventi, effettuati nel Torrente Stura sulla sponda della Comunità di Fossano, che avrebbero indotto dissesto sulla sponda opposta: «... istanza per la demolizione di ripari fatti formare... a motivo che quelli nell'anno 1748 siano stati asportati dall'acqua di detto fiume... riformati nell'autunno del 1749...» e «Nell'anno 1756 a causa d'alcuni ripari fattisi...».

1794

– Registro delle sedute del Congresso Permanente, 20 marzo 1817:

«... le rovine di Montanera cominciate, come nella supplica della Comunità, nell'anno 1794, si accrebbero di molto negli anni successivi... il risultato di tale visita fu il prevenire qualcuno dei principali scoscendimenti dell'alta costa su cui trovansi Montanera».

1797

– Archivio di Stato di Torino, 9 gennaio 1817: «... In Agosto 1797, vedendo la Comunità di Montanera il suo territorio dalla parte della Stura interamente corroso, anzi una parte del casggiato, ed in evidente pericolo di cadere il restante abitato...».

Inizi 1800

– Genio Civile di Cuneo, 1974:

«...il tratto dell'abitato di cui una fila di case segnate nella mappa napoleonica è scomparso...» (Fig. 3).

1810

– Registro della seduta del Congresso Permanente, 20 marzo 1817:

«... coll'essersi allontanato il fiume dalla costa, cessato era per allora il pericolo di Montanera, il quale si rinnovò poi dopo le piene del 1810...».

1832

– Regia Intendenza di Mondovì, 1 maggio 1832: la Comunità di Montanera presenta ricorso contro i gabbioni costruiti dalla città di Fossano sulla parte sinistra dello Stura (regione del Murazzo).

1883

– Consiglio Superiore delle Acque, Roma, 18 settembre 1883:

«Il Comune di Montanera chiede sussidio per opere di difesa da fare nell'alveo del fiume Stura di Demonte e nella sovrastante ripa onde difendere l'abitato da franamenti e corrosioni».

1889

– Giornale *La Sentinella delle Alpi*, 2 giugno 1889: «... il paese minaccia rovina... Montanera corrosa dalle acque della Stura rovinava poco a poco casa

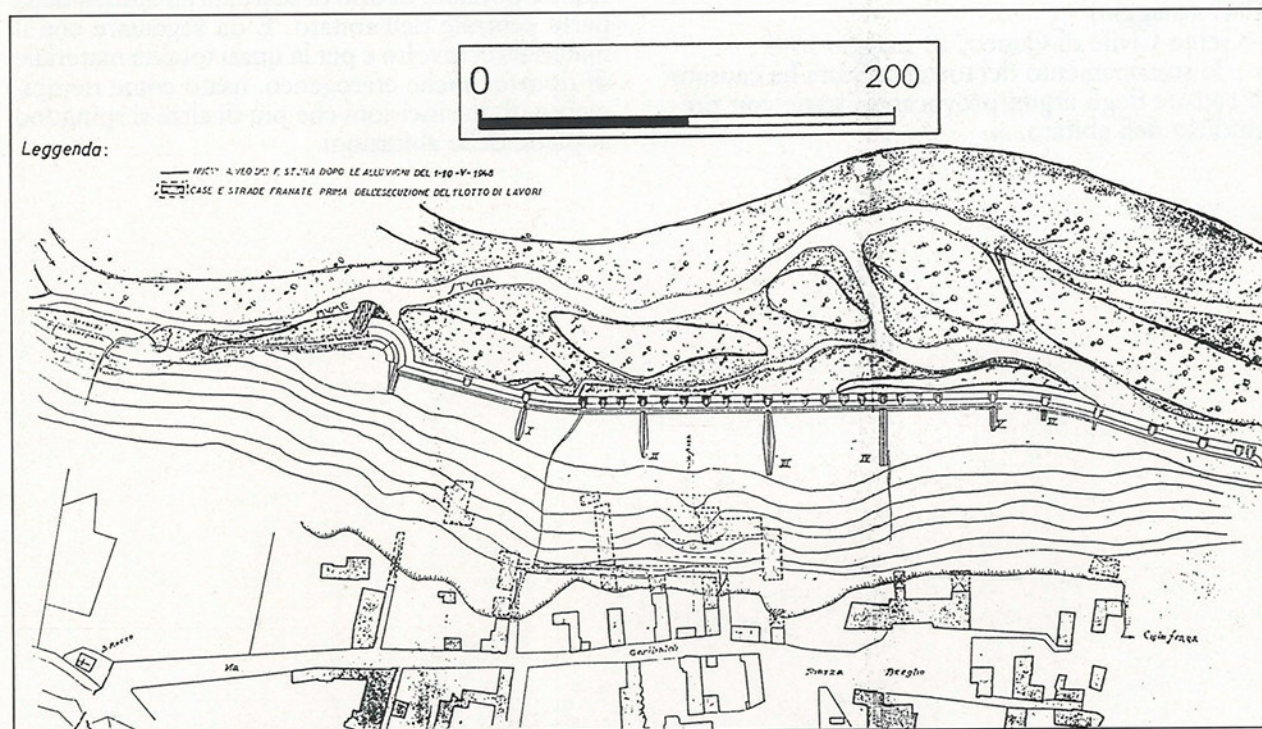


Fig. 3 - Esempio di documento d'archivio sul quale è mostrata traccia della parte di abitato scomparsa, tra il 1700 e il 1900, a causa del progredire dell'azione erosiva del T. Stura di Demonte (Ufficio del Genio Civile di Cuneo).

per casa, e che sarebbe forse scomparsa un giorno dalla carta topografica. Il pericolo sembrava ormai appianato coi ripari dell'anno passato... ma le recenti piene dello Stura... in poche ore abbattono e distrussero le dighe costrutte con tanti sacrifici...».

– Giornale *La Sentinella delle Alpi*, 8 giugno 1889: «... la Stura improvvisamente deviata, corrode e trascina l'abitato, parecchie decine di famiglie rimasero e rimangono senza tetto...».

1890 (maggio)

– Giornale *Gazzetta Piemontese*, 13 maggio 1890: «Giungono da ogni parte notizie di danni gravissimi causati dalle piene delle acque... La Stura ha compromesso gravemente l'abitato di Montanera, che sarà tardi o tosto distrutto per l'impossibilità di valida difesa... l'Ufficio del Genio Civile non poté fare altro che ordinare lo sgombero delle case pericolanti...».

1948 (1-10 maggio)

– Genio Civile di Cuneo:
«... Le alluvioni del periodo 1-10 maggio 1948... hanno cambiato il corso normale della corrente... provocato nuove corrosioni al piede della scarpata sul cui ciglio è situato l'abitato, particolarmente gravi alla testata dell'argine che così è minacciato di aggiramento e nuove frane della scarpata... la frana avvenuta nella scarpata, che estendendosi travolgerà inesorabilmente le case soprastanti...».

1949 (maggio)

– Genio Civile di Cuneo, 12 maggio 1949:
«... lo straripamento del torrente Stura ha causato le rotture degli argini provocando frane con pregiudizio dell'abitato...».

1952

– Genio Civile di Cuneo, 4 luglio 1952:
«... sopralluogo effettuato... al fine di accertare i danni... durante le ultime piene... considerato che si è creata una grave situazione idraulica in sponda destra, immediatamente a valle delle già esistenti difese spondali con formazione di lunate e soscendimenti di frane...».

1968 (autunno)

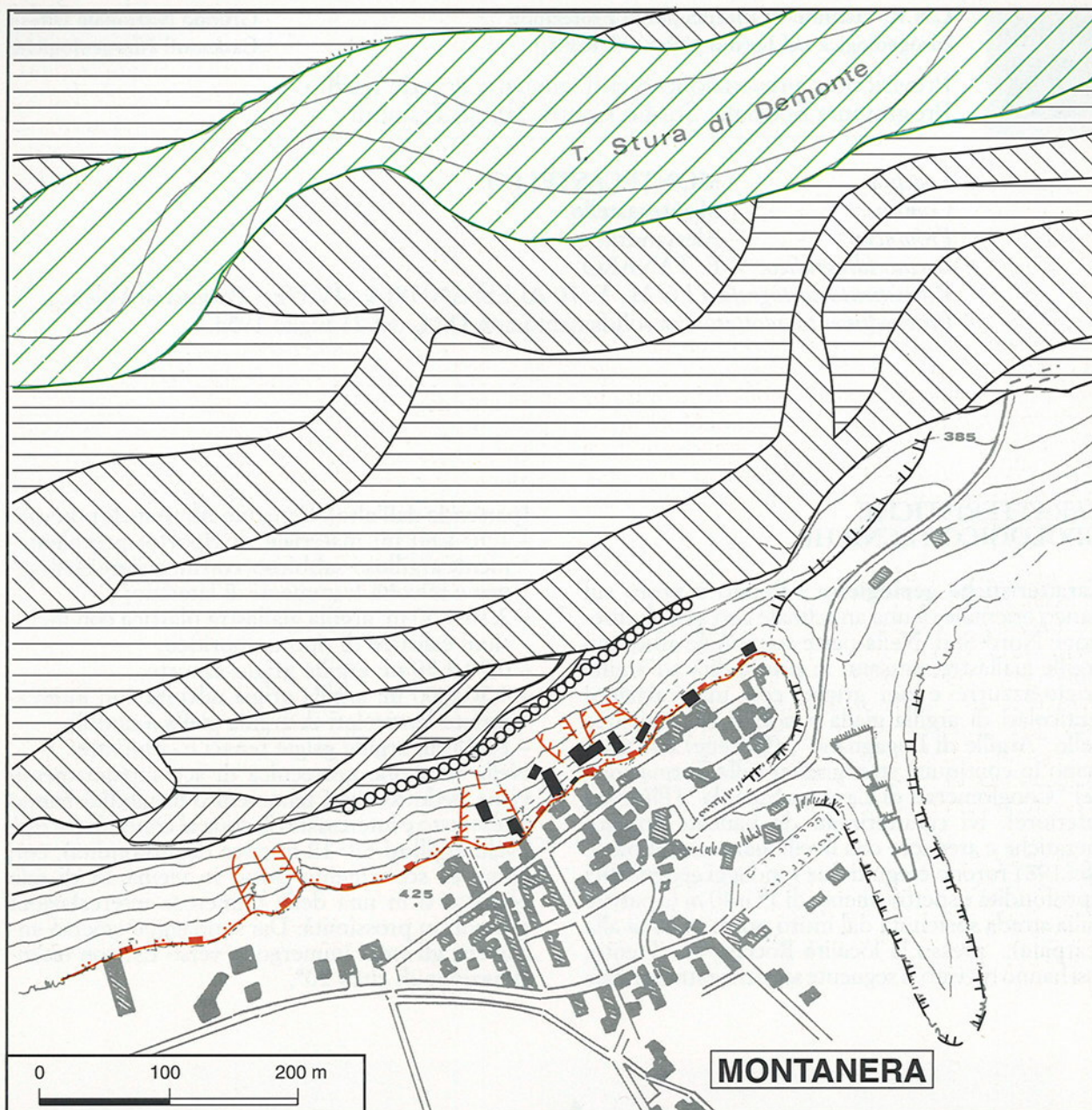
– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... Il susseguirsi di piene ed alluvioni nell'ultimo trentennio ed in modo particolare le piogge eccezionali dell'autunno 1968 hanno contribuito ad accelerare il dilavamento della pendice e l'arretramento della linea di ciglio a valle di via Garibaldi, con parziale dissesto delle opere suaccennate di difesa idraulica e con minaccia per le case dell'abitato...».

1993 (maggio)

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico:

durante un sopralluogo, effettuato l'11 maggio 1993 a seguito di segnalazione relativa a dissesti indotti dalle persistenti piogge dei giorni antecedenti, si è constatata l'avvenuta messa in movimento di due ridotte porzioni di orlo di scarpata all'altezza della parte centrale dell'abitato. È da segnalare che il materiale coinvolto è per la quasi totalità materiale di riporto, anche eterogeneo, usato come riempimento di due incisioni che più di altre si spingono al piede delle abitazioni.



- | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|
|  | Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise |  | Posizione dell'alveo ordinario così come da cartografia del 1922 |  | Locale forma approfondita di arretramento della scarpata |
|  | Piana alluvionale recente |  | Orlo della scarpata di erosione fluviale, corrispondente al bordo della vecchia pianura, attualmente soggetto a lento arretramento per movimenti di versante |  | Traccia dell'abitato scomparso in epoche precedenti a causa dell'arretramento della scarpata fluviale |
|  | Posizione dell'alveo ordinario così come da fotografie aeree del 1954 |  | Scarpata di erosione fluvio-torrentizia |  | Opera di difesa spondale (gabbionate rivestite) |

Località: **MONTECASTELLO**
Comune: **Montecastello**
Provincia: **Alessandria**
Bacino idrografico: **F. TANARO**
Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 70 ALESSANDRIA - IV NE - Pecetto di Valenza**
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 21 luglio 1954.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: l'abitato è posto sul fianco orientale di una anticlinale con asse di direzione Nord-Sud. Nella parte sommitale affiorano argille giallastre, passanti in profondità ad argille grigio-azzurre e poi grigie, con intercalazioni lenticolari di argilla gialla a noduli (Formazione delle "Argille di Lugagnano", Pliocene) che poggiano in continuità stratigrafica sulla Formazione dei "Conglomerati di Cassano Spinola" (Pliocene inferiore), ivi caratterizzati da bancate conglomeratiche e arenacee con livelli marnoso-sabbiosi. Nel 1981 furono eseguiti due sondaggi geognostici a profondità rispettivamente di 35 e 40 m (a partire dalla strada sostenuta dal muro posto in cima alla scarpata), presso la località Rocche-Via Trento: essi hanno rilevato la seguente sequenza stratigrafica

(partendo dall'alto). Vengono riportate le potenze:
- 1,50-1,80 m: materiale di riporto, prevalentemente argilloso-sabbioso, con inclusioni eterogenee e talvolta frammenti di laterizio;
- 2,70-4,50 m: argilla giallastra plastica con inclusioni calcaree di tipo evaporitico;
- 0,50-1,50 m: argille grigio-azzurre;
- 4,50-5,00 m: argilla grigia talvolta con intercalazioni lenticolari di argilla gialla a noduli;
- 20-25 m: argille grigie tenaci e compatte.
Nella relazione geotecnica di accompagnamento viene dedotto che i fenomeni d'instabilità hanno interessato e interessano la zona al contatto fra due livelli argillosi (10-12 m circa di profondità), con piano di scorrimento posto in vicinanza di tale contatto o in una delle numerose intercalazioni presenti in prossimità. Dai sondaggi è emerso anche che gli strati immergono verso Est con un'inclinazione di circa 20°.



Fig. 1 - Ripido versante sud-occidentale della collina di Montecastello fotografato pochi giorni dopo il movimento gravitativo del 9 marzo 1978. Sono ben evidenti le frane complesse per scorrimento rotazionale passante a colamento e i relativi accumuli.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato, le cui abitazioni attualmente sorgono su differenti ripiani di un ampio versante, compresi fra 125 e 175 m di quota, si colloca su un rilievo collinare, che culmina con il Castello a 213 m (Fig. 1). Il pendio molto acclive, è limitato a Sud dalla sponda sinistra del F. Tanaro, che sovente in passato provocò notevoli movimenti franosi nella scarpata sovrastante, per l'azione di scalzamento al piede durante eventi di piena. Meno acclive e poco urbanizzato (zona Foriara) il versante settentrionale, saltuariamente interessato da fenomeni franosi.

Tipologia del fenomeno: nel versante Sud si rilevano movimenti complessi per scorrimento rotazionale-colamento che interessarono i terreni di riporto incoerenti, i terreni della copertura eluvio-colluviale e talvolta anche il substrato marnoso; il versante a Nord è invece interessato da fenomeni di scorrimento traslativo lungo superfici di strato.

Parametri dimensionali: il volume della frana del 1959 sul versante SE fu valutato dell'ordine di 90.000 m³. La frana che, nel marzo 1978 interessò il versante meridionale, si estese per circa 1,5 ha, con un volume approssimativo di 6.000 m³.

Parametri cinematici: evoluzione rapida per i movimenti sul versante Sud; più lenta per quelli sul versante Nord.

Dati geotecnici: furono eseguite verifiche di stabilità con il metodo del cuneo di spinta, riferite alla parte alta della scarpata a Sud. Si rilevò l'angolo di pendenza rispetto all'orizzontale di tale zona: circa 50° per un'altezza di 27,50 m circa, mentre più in basso l'angolo di pendenza diminuì, circa 33°-35°. S'individuò il piano di movimento fra la coltre argillosa giallastra ad inclusioni calcaree e il sottostante complesso di argille grigie compatte, esaminando tre superfici di slittamento ($\beta = 30^\circ, 35^\circ$ e 40°), nelle situazioni con e senza tiranti, assumendo i seguenti valori per i parametri geotecnici della coltre superficiale:

- peso di volume naturale $\gamma_n = 2,00 \text{ t/m}^3$
- coesione effettiva $c' = 0,00 \text{ t/m}^2$
- angolo di attrito interno effettivo $\Phi' = 30^\circ$

Il fattore di sicurezza F (per una superficie di slittamento di 30°), calcolato senza l'installazione di tiranti, diede valori inferiori a 1, mentre con i tiranti il valore risultò mediamente pari a 1,4.

Cause predisponenti: nel versante Sud sono identificabili nei caratteri lito-strutturali scadenti del substrato, nell'elevata acclività e nei processi d'erosione al piede del versante da parte del F. Tanaro (durante eventi eccezionali); nel versante Nord il ruolo principale è attribuibile alla giacitura degli strati a franapoggio. Altri fattori possono essere riconosciuti nella chiusura dei pozzi con conseguente innalzamento della quota di falda e nelle

probabili perdite delle tubazioni dell'acquedotto; va segnalata anche l'influenza di straterelli di sabbia discontinui nei quali, per azione delle acque meteoriche e d'infiltrazione, si creano delle sovrappressioni interstiziali.

Cause determinanti: precipitazioni intense e prolungate.

Danni: crollo di numerose abitazioni, lesioni gravi ad altre; cedimenti di strade nell'abitato e di vie d'accesso all'abitato. Gravi dissesti nei muri di sostegno, rotture dell'acquedotto comunale (150 m) e della rete fognaria. Interruzione delle linee elettriche e telefoniche.

Effetti morfologici al contorno: ostruzione parziale dell'alveo del F. Tanaro (marzo 1978).

Interventi sistematori realizzati:

- 1957-58: lavori di ripristino.
- 1959-60-61: riattivazione acquedotto, costruzione di condotti drenanti nelle Vie Castello e Cesare Battisti (300 m di tubazioni di cemento del diametro di 40-50 cm, parzialmente rivestiti di calcestruzzo ed incassati nel piano d'argilla impermeabile sottostante alla falda superiore smossa), di altri condotti lungo le Vie Isorella, Camminata e Umberto I (380 m), sistemazione ed impermeabilizzazione con manti bituminati dei tratti stradali corrispondenti. Realizzazione inoltre di drenaggi in ciottoli, di un canale di gronda (zona delle Rocche), costruzione di due muri di sostegno lungo le Vie Umberto I e delle Rocche (120 m).
- 1963: prosecuzione ricostruzione di muri di sostegno in Via delle Rocche e in Via del Castello.
- 1964: ricostruzione del muro di sostegno in Via Umberto I, a monte del palazzo municipale; canalizzazioni e cunette per il convogliamento delle acque piovane, ripristino di pavimentazioni.
- 1965: ricostruzione del muro di sostegno in Via del Castello, realizzazione di un muro in Via Trieste ed opere di canalizzazione delle acque nelle vie anzidette.
- 1966: completamento della sistemazione di Via Trieste e di Via della Chiesa; sistemazione di Via del Cimitero e di Via Migliore. Canalizzazione idrica di Via Viale.
- 1967: pavimentazione bituminosa delle vie dissestate mediante risagomatura del piano viabile con materiale d'alveo compresso, formazione di uno strato portante in conglomerato bituminoso (4,5 cm) e soprastante strato di usura (2,5 cm); manufatti vari di raccolta e convogliamento delle acque.
- 1968-69: ulteriori interventi come sopra.
- 1970: ricostruzione di un muro di sostegno in Via Trento (70 m); opere di raccolta e canalizzazione delle acque piovane nella medesima via; impermeabilizzazione con pavimentazione bituminosa di alcune strade interne.

- 1971-72-73: ulteriori opere di ricostruzione di muri di sostegno a protezione della Scuola elementare in Via Umberto I e in Via Cesare Battisti; canalizzazioni idriche e impermeabilizzazioni bituminose stradali.
- 1976: interventi vari all'interno dell'abitato fra i quali il consolidamento di un tratto della Via Nuova al Castello o del Cimitero; interventi di ricostruzione di muri di sostegno lungo Via Umberto I.
- 1978-81: ricostruzione in Via Umberto I di un muro di sostegno in calcestruzzo cementizio, costruzione di una gabbionata lungo la Via Nuova del Castello ed esecuzione al piede di una condotta in tubi di cemento del diametro di 40 cm con sovrastante cunetta in calcestruzzo. Esecuzione di micropali di sottofondazione (la base del muro era stata in gran parte scalzata dalla frana) e tiranti suborizzontali di ancoraggio. Intervento di placcaggio e drenaggio di un'area di dimensioni 24 x 20 m circa, posta immediatamente al di sotto del muro di sostegno in corrispondenza della nicchia di distacco. Il placcaggio è stato eseguito con un graticcio di travi tirantate, a maglia 4 x 4 m circa; il drenaggio con una maglia di dreni suborizzontali. Nella parte alta della scarpata e precisamente nelle zone adiacenti all'area placcata, l'intervento è consistito in travi orizzontali in calcestruzzo armato di sezione 80 x 80 cm, poste in continuità con le travi orizzontali del graticcio; tiranti a bulbo iniettato intestati nelle travi e posti a interassi di 5 m. I drenaggi sono costituiti da tubi microfessurati di lunghezza di 25 m e inclinazione di 2°-3°. Le bocche dei drenaggi sono poste immediatamente al di sopra delle travi a interassi. Presenza di reti metalliche fra le travi, che impediscono l'erosione del terreno superficiale e consentono quindi l'inerbimento.

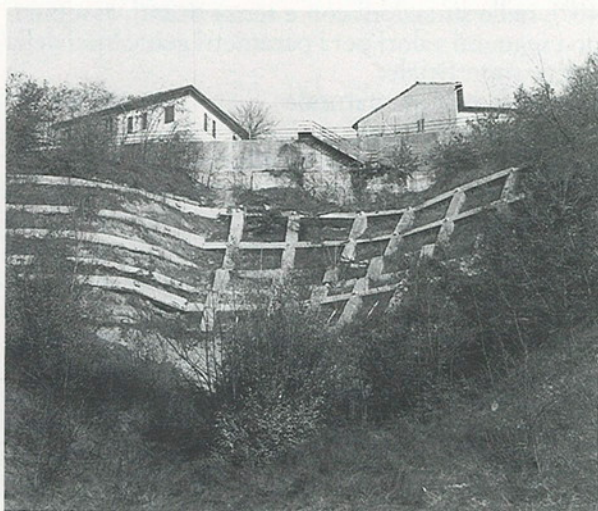
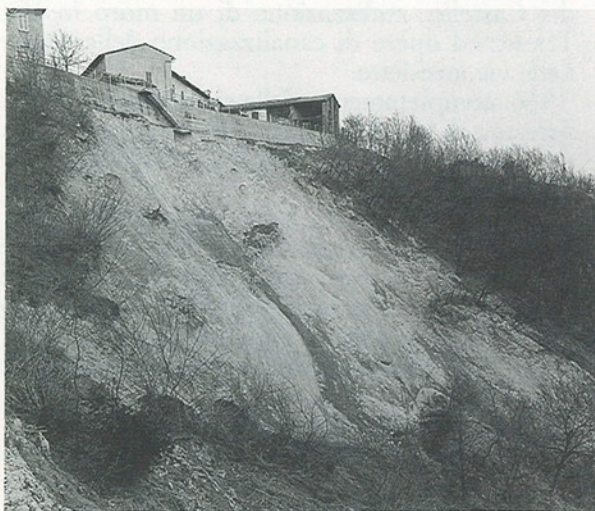
Osservazioni: centro abitato già citato in epoca romana, causa l'elevata posizione geografica sulla pianura di Alessandria. Eretto un castello, ancora esistente, gli abitanti costruirono le loro abitazioni dove ancora si trovano e anche nella piana sottostante (Villaro), in quanto il F. Tanaro a quei tempi non aveva lo stesso corso attuale, ma scorreva circa due km più a Sud. L'abitato si contrasse in seguito, sviluppandosi solo più sulla collina, a causa delle periodiche e disastrose alluvioni. Interessato da notevoli movimenti franosi e da numerose riattivazioni negli ultimi 150 anni, nel 1954 ottenne il decreto per il consolidamento a spese dello Stato. Nella primavera del 1978, nel versante Sud, si verificò una frana di notevoli dimensioni che provocò un ulteriore arretramento della sommità della scarpata. A Nord dell'abitato estese aree sono sede di antiche frane per scorrimento traslativo che si evolvono prevalentemente per movimenti plastici, riattivatisi nella primavera del 1978. Il versante a Sud del concentrico, è stato oggetto di importanti interventi sistematori, che al momento sembrano aver arrestato il movimento franoso (Figg. 2 e 3). Possibili riattivazioni in altre zone in concomitanza di notevoli eventi idrometeorologici.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1221 o 1222 (25 dicembre)

- ASTORI E., *Montecastello e la sua rocca*, Casale M., Tip. Miglietta - Milano & C., 1932:

a seguito di uno spaventoso terremoto che avrebbe cambiato il corso del F. Tanaro e del F. Bormida, «Montecastello non ne andò, per il territorio più basso, certamente immune».



Figg. 2 e 3 - A sinistra il versante meridionale coinvolto nel movimento franoso del 9 marzo 1978, come appariva una settimana dopo l'evento; a destra come appare oggi la stessa zona dopo gli interventi sistematori realizzati nel 1980-81.

1545 (22 maggio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A. - Regione Piemonte, Settore Prevenzione Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico: *Un esempio metodologico di ricerca dei dati d'archivio*, in "I processi di instabilità naturale nella Regione Piemonte", Torino, 1990:

«Il Tanaro gonfiò a tal segno che entrò nell'abitato del Villaro (ossia Montecastello inferiore): rovinò case e campagne».

1560 (2 e 17 agosto)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«Grave corrosione del Tanaro all'abitato di Montecastello, ossia al Villaro: 3000 pertiche di terreno perduto».

1564 (2 agosto)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«La grande corrosione del 2 e 17 agosto del 1560 si ripetette: la Comunità da otto cavalli di tassa cui era soggetta, si ridusse a tre cavalli». Nella zona di Montecastello «la corrosione fu di tremila pertiche. È probabile che le corrosioni si susseguirono dal 1560 al 1564».

1567 (29 ottobre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«Piogge dirotte, Tanaro e Bormida straripano: molti contadini sorpresi in campagna oltre il fiume Tanaro, per lo infuriare delle acque annegarono e l'abitato del Villaro spari».

1666 (23 maggio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

in Montecastello «la Bichocha (che era una piccola fortezza sita all'estremità di Via del Forte, nel 1930 chiamata Contrà Muta, ossia contrada Tronca, *n.d.r.*), è franata nella sottostante regione a valle, detta ai Corneto».

1668

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

causa le frequenti corrosioni cui andava soggetta la rocca di Montecastello, fu proposto un «progetto per far deviare un'ansa del Tanaro».

1699

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«Sono state annicchilite da tre a quattro case al loco che si dice del Villaro, con pericolo anche del palazzo dell'illustrissimi conti nostri Patroni...».

1700

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«oltre le terre corrose, la violenza del fiume ha rapito anche tutte le case esistenti alla falda del Monte, nelle quali consisteva la maggior parte della terra, in modo tale, che al piano non vi rimane altra abitazione che quella del feudatario difesa con

sommo stento, e dispendio a forza di pennelli, tagliate e altri ripari».

1724 (26 settembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

si segnala che nell'abitato di Montecastello la «corrosione del Fiume Tanaro asportò due case».

1732 (7 novembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

si fa riferimento alle escrescenze del Fiume Tanaro presso Montecastello, con «rovina di molte case e corrosioni di migliori beni esistenti nel piano del territorio di esso luogo».

1776-1777

– Archivio Comunale di Montecastello:

si accenna che, in seguito ad altre piene del F. Tanaro, parte del paese venne asportato.

1800

– CASALIS G., *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, Vol. 11, Tip. Cassone-Marzorati-Vercellotti, Torino, 1843:

«Circa l'anno 1800 il Tanaro cominciò a corrodere una parte dell'abitato di questo villaggio (Montecastello, *n.d.r.*), che trovavasi in sul piccolo piano situato tra il colle e il fiume; e perciò i possidenti delle case che ivi sorgevano, dovettero costruirsi altre in sulla cima dello stesso colle...».

1804

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

si segnala che in Montecastello «per la corrosione del fiume, sono state demolite 3 case».

1808

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«Il Tanaro corrode il Palazzo Castiglioni con la annessa chiesa» di Montecastello.

1814 (ultimi mesi)

– ASTORI E., *op. cit.*:

si segnala che una frana coinvolse parte della rocca di Montecastello.

1815 (16 febbraio)

– ASTORI E., *op. cit.*:

una riattivazione della frana del 1814 «dell'estensione di trabucchi 400 ... demolì affatto detta rottura che sbigliò nell'alluvione lasciata dal Tanaro...».

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:

«Spaccata una gran parte della Rocca con una valanca che ha formato una montuosità sotto di essa di trabucchi n. 50 di lunghezza e d'altezza n. 3».

– CASALIS G., *op. cit.*:

l'abitato di Montecastello sorge su di un colle che

nel 1815 «... spaccossi dal lato australe dirupando sulla sottoposta pianura. In quella spaccatura trovaronsi allora grossi blocchi di legno impietrito, e molte materie terrose frammiste a zolfo...».

1830

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
si segnala una «corrosione con crollo di una abitazione ... nel concentrico» di Montecastello.

1840

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Corrosione del fiume Tanaro con pericolo per l'abitato».

1841 (inverno)

– CASALIS G., *op. cit.*:
«... per uno scoscendimento moltissime abitazioni... precipitarono nel sottostante fiume. Indicibili sono le triste conseguenze di tanto disastro che dura tuttavia».

1843 (2-4 novembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Piena del fiume Tanaro, formazione di un nuovo alveo che impedisce la realizzazione del progetto che prevede il rettifilo del fiume» alle pendici di Montecastello.

1844 (22 giugno)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Osservazioni al Progetto di ripari per Montecastello contro il Tanaro: proposta di un rettifilo per allontanare l'alveo dall'abitato di Montecastello».

1845 (19 luglio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana alle Rocche (sotto il Castello)».

1846 (25 novembre)

– Archivio di Stato: "Acque e Strade". Serie dal 1841 al 1865; mazzo n. 15:
«Il Comune di Montecastello ... rimase privo dell'unica strada di accesso all'abitato per essere stata pressoché intieramente esportata dalle acque nelle piene fattesi vi e più frequenti».

1863

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
in Montecastello si segnalano «continui franamenti della scarpata del nuovo terrazzo formato dall'alveo abbandonato dal fiume Tanaro nel 1846...».

1872 (novembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Piena del Tanaro: corrosione della strada fra Montecastello e Pietramarazzi». «...il fiume Tanaro si formò un nuovo letto sotto di questo abitato e lasciò il primitivo abbandonato».

1873 (gennaio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
alcune frane interessarono la strada del Castello e quella delle Rocche.

1874

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
si segnalano «frane in Regione Rocche».

1879 (primavera)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Le molte piogge cadute nella scorsa primavera e le molte piene del Tanaro promossero di nuovo la frana ... sotto le Rocche».

1896 (gennaio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana in Via delle Rocche...».

1900

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Proposta per ripristinare la strada sotto le Rocche, considerato che il Tanaro si è allontanato dalla collina delle Rocche».

1901 (marzo)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Copiose piogge nel mese di Marzo. Diverse frane in Via Umberto I e crollo di un muro in pietra sulla Via Mandamentale causa frana».

1901 (luglio-dicembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
si fa riferimento a «copiose piogge che danneggiavano in buona parte i ripari sulla sponda sinistra e quindi la via Mandamentale per una lunghezza complessiva di 80 metri».

1903 (dicembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana in Via Umberto I, dietro la casa comunale, provoca il crollo di 15 metri di muro».

1907

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana sulla strada Sotto le Rocche».

1916 (ottobre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
frane nella «falda collinosa sottostante all'abitato di Montecastello al cui piede scorre il Tanaro».

1917 (inverno)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frammenti sulle strade Sotto le Rocche ... e Foriara. Crollo del muro di Via Umberto I .. e di quello in fondo la Camminata sulla Via Mandamentale ... Asportazione di buona parte dei ripari lungo il Tanaro».

1920

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Relazione di perizia relativa alla strada Foriara per valutare le cause dei continui franamenti».

1926 (18-19 maggio e 5-13-19 novembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Le alluvioni ... hanno danneggiato le opere di riparo in sponda sinistra del Fiume Tanaro», alla base della collina su cui sorge Montecastello.

1929

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Una frana interrompe la Via dello Spalto che unisce la parte alta a quella bassa di Via Umberto I, facendo diroccare anche un casotto privato».

1934 (16 novembre?)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Gravi corrosioni del Tanaro tra la sua confluenza con la Bormida e l'idrometro di Montecastello che ha provocato ingenti frane nei fianchi della collina; la viabilità è stata interrotta; è crollato un fabbricato...».

1936 (primavera)

– Comune di Montecastello:
«Slittamento della parte superficiale del terreno, senza coinvolgimento di case».

1937 (primavera)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«La strada Sotto le Rocche causa erosioni del Tanaro è scomparsa per un tratto di 500 metri».

1937 (1-2 novembre)

– Genio Civile di Alessandria, 1938:
una «piena eccezionale del Tanaro, che ha raggiunto all'idrometro di Montecastello il livello di m 6,32», provocò una lunata in sinistra della lunghezza di 30 m, che oltre ad asportare il terreno fra la soprastante strada comunale e la sponda intaccò anche la strada stessa, situata al piede della collina di Montecastello.

1938

– PEOLA P., *Montecastello e la sistemazione stradale del suo territorio*, in "Alexandria", Rivista mensile della Provincia, Anno VI, numero 4, Alessandria, aprile 1938:

«... il Tanaro, che nei tempi passati scorreva a parecchie centinaia di metri verso Castelterzio e Lobbi ... a poco a poco si spostò verso la collina di Montecastello, corrodendo prima il terreno del piano, poi intaccando anche quello delle colline...».

«... considerevoli frane verificatesi subito dopo le prolungate piogge del 1936-37. Sotto l'oculata direzione del Genio Civile di Alessandria fu sistemata tutta la sponda sinistra della Bormida col

Tanaro sottostante a Montecastello ... per la lunghezza di quasi un chilometro, con un argine nel quale furono impiegati ben 22.000 grossi blocchi di calcestruzzo e parecchie migliaia di grosse e lunghe fasce piene di ciottoli ghiaiosi raccolti nello stesso greto del Tanaro. Tutta la scarpata interposta tra i blocchi di calcestruzzo e la nuova strada fu arborata con numerosissime e fitte barbatelle di salcio. Ma la costruenda strada ... poteva essere continuamente minacciata da frane che ogni anno... si sarebbero staccate dalle cosiddette "Rocche", parete quasi verticale che, per un dislivello di 136 m, dal castello si inabissa fino al letto del Tanaro... La regione Rocche, mentre mezzo secolo fa era brulla, disalberata e soggetta alla continua azione erosiva data dal gelo e disgelo e dalle piogge primaverili, in questi ultimi anni si rivestì in buona parte di cespugli di acacie e di olmi, in numero di ben 45.000. Le numerose ed imponenti frane ... che avvennero nella regione Rocche ... si verificarono in particolar modo solo nei tratti che rimasero privi di arborescelli, dimostrando la rovinosa influenza che sulle frane esercita il disboscamento. Per impedire che le acque di scolo e quelle di sorgente si accumulino ... furono incanalate verso il Tanaro con opportuni fossati».

– Comune di Pietramarazzi, 1954:

si segnala che nel 1938, nel centro abitato, «nella zona delimitata dalla Via Scala Santa col fronte sulla Via Umberto I, uno smottamento di terreno si verificò dopo le piogge autunnali e primaverili e trascinò nel movimento alcune case di abitazione che crollarono, mentre altre rimasero fortemente lesionate».

1940

– Comune di Montecastello:
si accenna ad un improvviso franamento. Una casa fu distrutta e tre minacciate seriamente.

1941 (maggio)

– Genio Civile di Alessandria, 28 agosto 1941:
si riferisce che una frana provocò il crollo di due case e di alcuni rustici.

1941 (estate e autunno)

– Comune di Montecastello:
si rileva un sensibile aggravamento delle opere di difesa e comparsa di «nuovi punti pericolanti».

1941 (autunno?)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Riattivazione della frana prospiciente Via Umberto I e Via Scalasanta».

1949

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Rimboschimento della Regione Rocche del tratto di terreno che va dalla cima dell'altura fino alla ripa del Tanaro...».

1951 (novembre)

– Genio Civile di Alessandria:
segnalati movimenti franosi all'interno dell'abitato.

1954 (21 luglio)

– Genio Civile di Alessandria:
decreto del Ministero dei LL.PP. per la classificazione del centro abitato fra quelli da consolidare a cura e spese dello Stato.

1954 (13 ottobre)

– Gazzetta Ufficiale n. 236 del 13 ottobre 1954:
pubblicazione del suddetto decreto.

1957 (giugno)

– Genio Civile di Alessandria:
si fa riferimento ad un'accentuazione dei movimenti e conseguente minaccia per i fabbricati delle Vie del Forno e Scala Santa.

1959 (maggio)

– Comune di Montecastello:
si rende noto il franamento di un tratto di Via Oberdan.

1959 (novembre-dicembre)

– Genio Civile di Alessandria:
a causa delle intense precipitazioni dell'autunno 1959, furono minacciati 16 fabbricati.

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana in Regione Rocche, lato SE della collina ... sgombrate 20 abitazioni dichiarate pericolanti». «Frana in Via dello Spalto: 3 case evacuate». «Frana in Via Trieste...».

1959 (dicembre)

– Genio Civile di Alessandria:
una frana di circa 90.000 m³ minacciò 20 fabbricati sul versante SE della collina. Venne interrotta per una lunghezza di 300 m la strada per Bassignana.

1960 (22 novembre)

– Comune di Montecastello, 24 novembre 1960:
si riferisce di un vasto movimento in regione Rocche, riattivazione della frana avvenuta nel dicembre 1959.

1960 (27 dicembre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana in Via Trieste: il movimento ha un fronte di circa 25 m, con spostamento di circa 200 m³ di terreno».

1961 (aprile)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana su un tratto di Via Trento causa abbondanti piogge e riattivazione della frana verificatasi nel dicembre 1960 su Via Trieste».

1964 (16 marzo)

– Comune di Montecastello, 18 marzo 1964:
si segnala il parziale crollo di un muro di sostegno in Via Umberto I; un altro minacciò di crollare in Via XX Settembre. Ordine di sgombero per alcune case.

1964 (primavera)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*:
«Frana sulla strada di Foriara...».

1972 (21 febbraio)

– Giornale *Stampa Sera*, 21 febbraio 1972:
si fa riferimento alla piena del F. Tanaro che raggiunse le prime case della parte bassa del paese.

1974 (26 agosto)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 26 agosto 1974:
si segnala la necessità di «completare le opere di consolidamento delle zone ancora in frana, sulle quali non si è ancora intervenuto».

1976

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche a Difesa Assetto Idrogeologico, 10 dicembre 1976:
la «Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte» rilevò che Montecastello «...fin dai tempi remoti è stato soggetto a franamenti frequenti di modesta estensione dell'ordine di centinaia di metri quadrati ... Nel dopoguerra la costruzione di muri di sostegno, in parte per sostituire alcuni muri in mattoni e pietrame deteriorati e lesionati, il sostegno di scarpate in terra con gabbionate, la ricostruzione di fabbricati fatiscenti, la sistemazione di strade in pendio con raccolta delle acque di gronda ... hanno stabilizzato parte delle zone franose dell'abitato».

1976 (15 novembre)

– Comune di Montecastello:
in sinistra F. Tanaro, alcune frane interruppero l'acquedotto.

1977 (maggio)

– Giornale *Il Piccolo*, 17 dicembre 1977:
si segnala che nel maggio 1977, nell'abitato di Montecastello, una frana di ingenti proporzioni minacciò le case del lato NE del centro abitato in Via Trieste.

– Genio Civile di Alessandria:
si rilevarono danni alla fognatura in Via Oberdan.

1977 (ottobre)

– Giornale *Il Piccolo*, 17 dicembre 1977:
riattivazione della frana sul versante NE.



Fig. 4 - Versante meridionale dell'abitato coinvolto, il 9 marzo 1978, da un vasto movimento franoso che minacciò alcune abitazioni poste sul ciglio della nicchia di distacco.

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche a Difesa Assetto Idrogeologico:

«Frana in regione Foriara e sulla strada comunale alta per Montecastello».

1978 (9 marzo)

– C.N.R.-I.R.P.I. Torino, 16 marzo 1978: alle ore 4.30 si verificò un vasto movimento (circa 6.000 m³ che interessò il versante Sud del centro abitato. L'accumulo della frana asportò completamente la strada che conduce a Pietramarazzi: in corrispondenza della carrozzabile la massa franata ebbe uno spessore medio di 6 m circa e una larghezza di 50 m (Fig. 4). Parte dell'accumulo raggiunse l'alveo del fiume, sbarrandone parzialmente il corso, costringendolo all'erosione sulla sponda opposta (Fig. 5). Minacciate alcune case al margine della nicchia di distacco.

1979 (14-15 ottobre)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*: «Danni al muro di sostegno in Via Cesare Battisti. Danni in Via Cortelunga».

1980 (gennaio-febbraio)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*: «Danni ai muri di sostegno di Via Battisti e Via XX Settembre».

1983 (gennaio)

– Telegramma del Comune di Montecastello al Genio Civile di Alessandria, 17 gennaio 1983: si avverte del crollo di un muro in Via XX Settembre, mentre un altro risultò pericolante in Via Battisti.

1983 (28-29 marzo)

– OBERTI R., TRUCCO F., ZILIANI A., *op. cit.*: «Riattivazione frana in località Foriara: fronte di circa 60 metri».

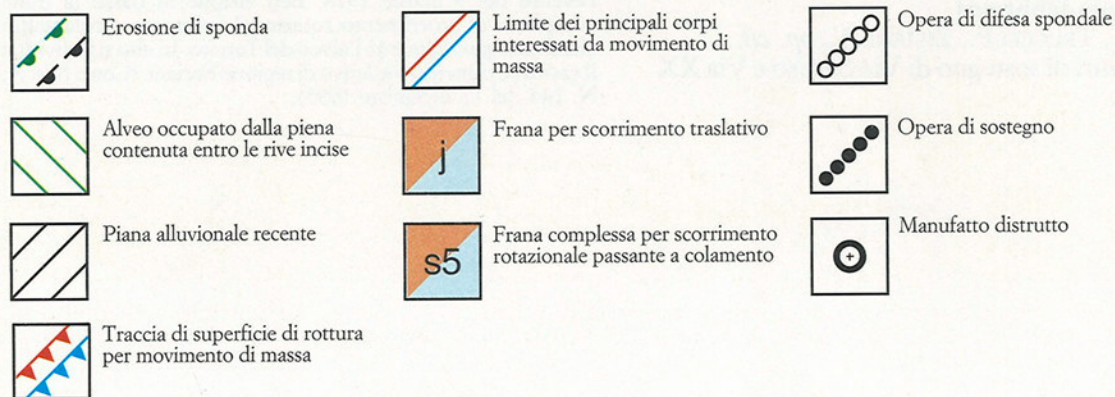
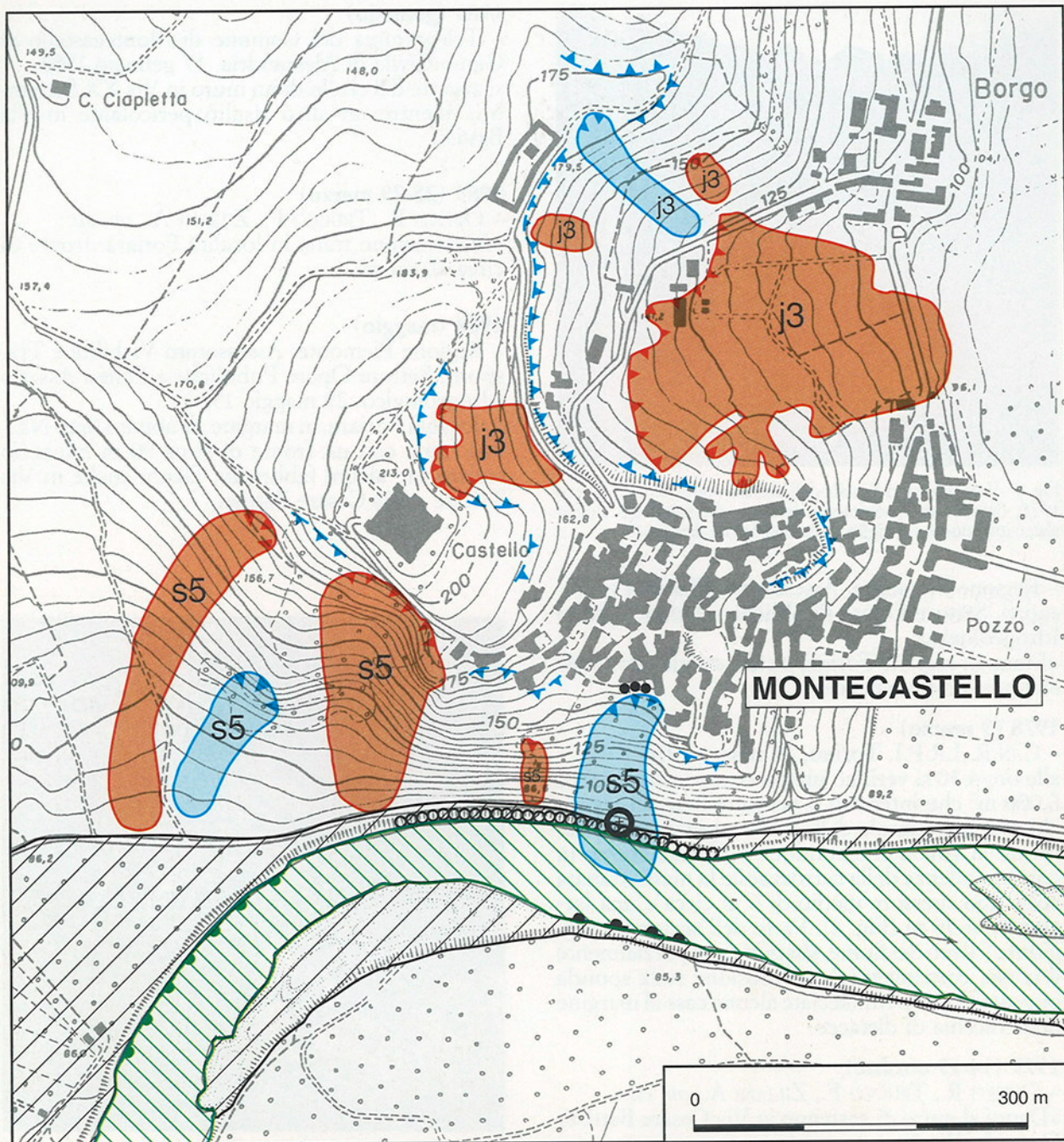
1984 (maggio)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 29 maggio 1984:

in località Foriara, in margine all'abitato (lato NE), una frana con un fronte di circa 90 m minacciò seriamente alcuni fabbricati. Danni anche in Via Trieste e Via Cesare Battisti.



Fig. 5 - Ripresa aerea dell'abitato effettuata pochi giorni dopo l'evento del 9 marzo 1978. Ben visibile in basso la frana complessa di scorrimento rotazionale passante a colamento che sbarrò parzialmente l'alveo del Tanaro. In alto si individua il vasto scorrimento traslativo di regione Foriara. (Conc. S.M.A. N. 144 del 17 dicembre 1993).



Località: NAVIANTE
Comune: Farigliano
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: R. Garino - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 80 CUNEO - III NE - Carrù
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: terrazzo fluviale impostato in marne grigio cenere divisibili in scaglie o compatte a stratificazione indistinta con arenarie grigie stratiformi in rare intercalazioni. Formazione di Murazzano (Miocene medio) del Bacino Terziario Piemontese. Copertura di depositi alluvionali sabbioso-ghiaioso-ciottolosi antichi (Olocene inferiore).

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato è posto su di un basso terrazzo fluviale tra la sponda destra di un'ansa del F. Tanaro e le colline delle Langhe. Le case sono poste lungo il margine di scarpata su

una lunghezza di circa 500 m ad una altezza dal livello normale del fiume di circa 5-10 m. La posizione dell'abitato in sponda concava espone il centro abitato all'azione del corso d'acqua.

Tipologia del fenomeno: erosione fluviale di sponda, sottoescavazione del piede della scarpata di terrazzo fluviale, cedimento delle parti superiori prossime all'orlo di scarpata per scorrimento o ribaltamento di porzioni di scarpata.

Parametri dimensionali: il fenomeno erosivo si esplica su alcune centinaia di metri in lunghezza a carico di una scarpata alta da 5 a 10 m, parte nella sponda destra del F. Tanaro, a monte del ponte FF.SS., e in parte minore nella sponda terminale destra dell'affluente Rio Garino.



Fig. 1 - Particolare del centro abitato che, posto su basso terrazzo tra il Fiume Tanaro e le colline delle Langhe, ha sofferto notevoli danni causati dall'accentuarsi della sponda concava del meandro. Attualmente la ripa sottostante l'abitato è protetta da opere di difesa spondale, seppure incomplete.

Parametri cinematici: fenomeno anche molto veloce durante la fase aggressiva delle piene fluviali, con periodi di lenti assestamenti di adeguamento alle mutate condizioni di equilibrio.

Cause predisponenti: scadenti caratteristiche geotecniche del substrato.

Cause determinanti: intensa attività erosiva a seguito di piene fluviali.

Danni: essenzialmente al patrimonio edilizio (10 case distrutte) e alla viabilità locale.

Interventi sistematori realizzati: in anni precedenti al 1963 fu messa in opera una serie di pennelli in gabbionate, poi distrutti; tra il 1970 e il 1974 furono costruiti muri d'argine in cemento armato nei tratti più esposti e con maggior densità abitativa.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1895 (25 aprile)

– Giornale *La Sentinella delle Alpi*, 25 aprile 1895: «...Il Tanaro è in piena ed ha cagionato la caduta di quattro case nella borgata Naviente...».

1951 (11-12 novembre)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

dall'elenco dei Comuni in proposta di consolidamento o trasferimento: «Comune di Farigliano (frazione Naviente): il Fiume Tanaro corrode il piede di un banco di argiloscisti su cui si adagia l'abitato. Alcuni edifici sono crollati e altri trovansi in pericolo immediato».

– Genio Civile di Cuneo, 11 marzo 1953:

«...Fra i gravi danni segnalati emergono quelli sofferti da alcune case di abitazione della borgata Curtini del Comune di Farigliano, poste in prossimità dello sbocco del Rio Garino, nel fiume Tanaro, le quali a seguito dell'allagamento e dello scalzamento delle fondazioni ad opera della corrente sono rimaste gravemente lesionate e sotto la minaccia di crollare...».

1953 (8-9 giugno)

– Genio Civile di Cuneo:

«In seguito alle gravi alluvioni abbattutesi nei giorni 8 e 9 Giugno 1953 in tutto il Piemonte ed in particolare sulla zona sud-occidentale... Fra gli ingenti danni arrecati emergono quelli sofferti dalle case... in località Naviente, dove alcuni fabbricati, sono sotto la minaccia di crollare da un momento all'altro a causa dello scalzamento delle fondazioni operato dalla corrente del Rio Garino, affluente in quel punto nel fiume Tanaro, che le ha raggiunte dopo avere profondamente corrosa la sponda destra...».

1956 (primavera)

– Genio Civile di Cuneo, 1956:

«In conseguenza dei nubifragi della decorsa primavera, si sono verificati nell'alveo del fiume Tanaro alcuni dissesti, con corrosioni di sponde... Ne sono derivate invasioni di terreni coltivati e corrosioni spondali con franamenti e relative minacce ai fabbricati della frazione Naviente del Comune di Farigliano. Il fiume minaccia ora seriamente un gruppo di case che trovansi sopra il terrapieno corroso dalle acque...».

1959 (23-25 maggio)

– Genio Civile di Cuneo, 1959:

«...In particolare è risultata investita dalle acque del Tanaro la frazione Naviente... e la relativa strada di accesso. Alcune case già in precedenza lesionate sono crollate ed altre sono state sgombrare... Allo stato attuale la situazione permane grave in quanto è scomparsa la possibilità di ostacolare le acque in caso di ripetersi di una media piena...».

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico:

«Case dell'abitato frazione Naviente danneggiate seriamente e strada comunale di accesso con alcuni cedimenti delle scarpate. Occorre consolidare l'abitato in parte già travolto dalla frana».

1963

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" viene citato un rapporto del Genio Civile di Cuneo nel quale: «...si rileva che a tale data numerose case (circa una decina) erano andate distrutte e che altre tre erano in pericolo di precipitare».

1974

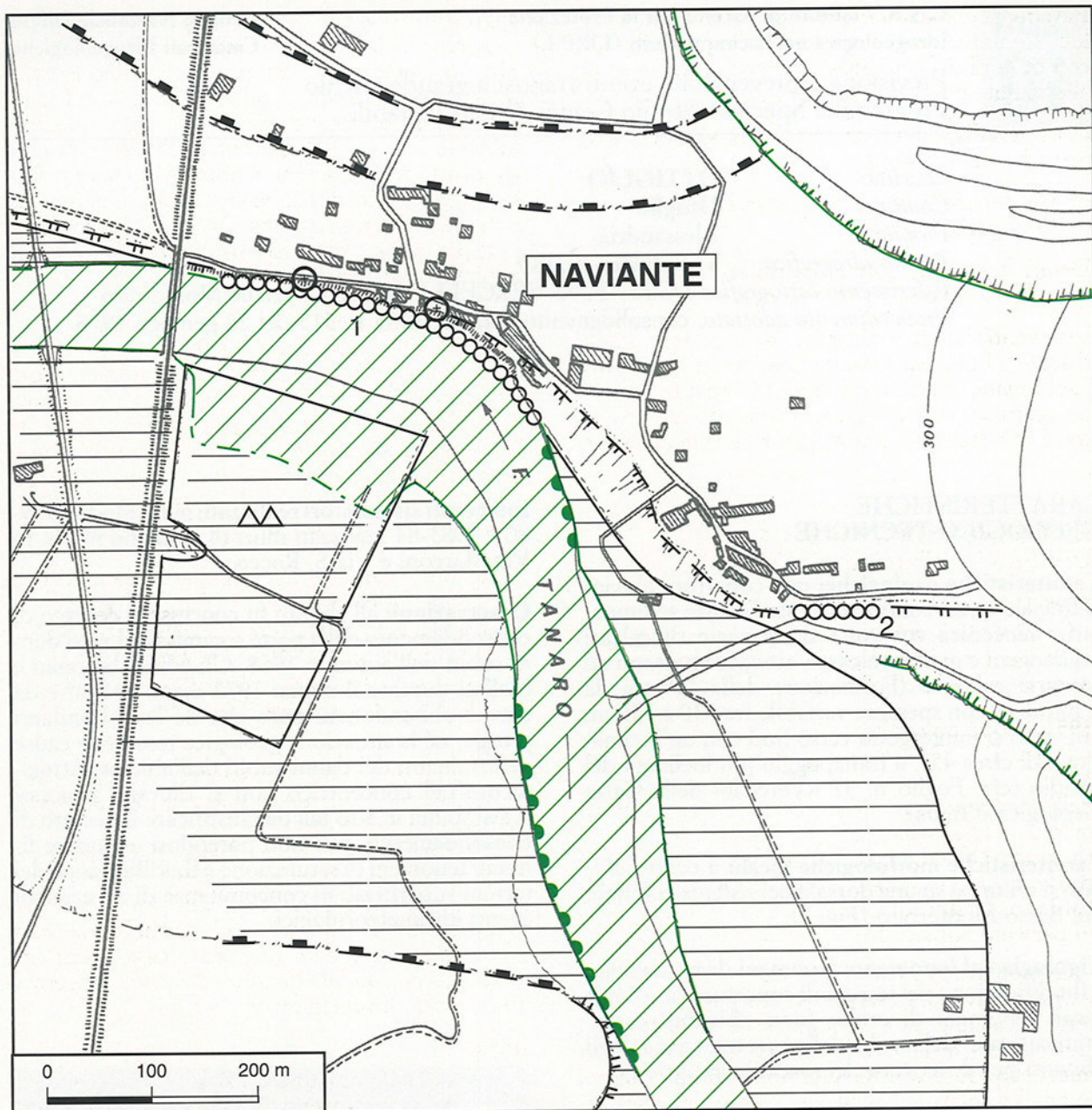
– Genio Civile di Cuneo, 1974:

rilevamento sugli eventi calamitosi della Provincia: «Il terreno su cui sorge l'abitato della frazione Naviente scende quasi verticalmente nel fiume Tanaro che ne lambisce e corrode al piede...».

1974 (primavera)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... Gli scoscendimenti degli anni scorsi e quelli più recenti dei primi mesi del 1974 hanno intaccato la scarpata di sponda in corrispondenza della stradella di accesso ad un gruppo di nuove case (ricostruite in sostituzione delle altre distrutte a suo tempo dal movimento franoso)...».



Orlo di antico terrazzo alluvionale del F. Tanaro



Piana alluvionale recente



Scarpata di erosione fluvio-torrentizia



Manufatto lesionato



Erosione di sponda



Opera di difesa spondale: muro in calcestruzzo (1),
gabbionata (2)



Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise



Cava

Località: OTTIGLIO
Comune: Ottiglio
Provincia: Alessandria
Bacino idrografico: T. Rotaldo - F. PO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 57 VERCELLI - II NE - Vignale Monferrato
Provvedimento adottato: consolidamento con D.P.G.R. n. 515 del 28 gennaio 1976.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: una copertura eluvio-colluviale quasi continua riveste la serie sedimentaria miocenica costituita da bancate di calcari organogeni e marne calcareo-arenacee passanti ad arenarie calcaree (Formazione della "Pietra da Cantoni"), con spessore variabile fra i 30 e i 50 m. Gli strati si immergono verso Sud con un'inclinazione di circa 45°, a franapoggio più inclinata del pendio (cfr. Foglio n. 57 «Vercelli» della Carta Geologica d'Italia).

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato si sviluppa su una dorsale del sistema collinare del Basso Monferrato (Fig. 1).

Tipologia del fenomeno: fenomeni di saturazione e fluidificazione dei terreni di copertura (*soil-slip*); locali fenomeni di crollo (non ubicabili cartograficamente) delle volte delle caverne create dagli abitanti per il ricovero dei macchinari agricoli.

Parametri dimensionali: fenomeni di limitata estensione e volume.

Parametri cinematici: fenomeno molto rapido.

Cause predisponenti: presenza di una potente coltre eluvio-colluviale; giacitura a franapoggio nel settore meridionale; interventi antropici non corretti (scavo di piccole caverne o cunicoli per ricovero attrezzi).

Cause determinanti: precipitazioni prolungate, perdite di scarichi urbani per inadeguatezza della rete fognaria.

Danni: crolli e lesioni ad alcune case e a muri di sostegno; lesioni al muro frontale del cimitero; cedimenti del piano viabile.

Interventi sistematori realizzati: nel periodo 1979-80 e 1983-84 realizzati muri di sostegno in c.a. in Via Marconi e Via S. Rocco.

Osservazioni: all'abitato fu concesso il decreto di consolidamento della parte sommitale dopo i danni subiti nell'autunno 1968. Gli edifici lesionati e crollati durante il marzo 1972 erano vetusti e da tempo abbandonati: pare che né le abbondanti piogge, né la situazione geologica fossero le cause determinanti dei danni subiti dall'abitato. Attualmente nel concentrico non si rilevano processi d'instabilità in atto tali da giustificare il decreto di consolidamento, pur non potendosi escludere limitati fenomeni di saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali in concomitanza di eccezionali eventi idrometeorologici.



Fig. 1 - L'abitato di Ottiglio, fotografato dalla strada che conduce a Grazzano Badoglio, è situato su una dorsale del sistema collinare del Basso Monferrato costituita da bancate di calcari organogeni e marne appartenenti alla Formazione della "Pietra da Cantoni".

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

Anni '50

– Comune di Ottiglio, 1971:

si fa riferimento all'abbattimento di alcuni manufatti, negli anni '50, che «erano divenuti pericolanti».

1957 (giugno)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 18 giugno 1960:

causa le eccezionali precipitazioni del giugno 1957, si segnala il crollo di un muro di sostegno nel concentrico.

1960 (dicembre)

– Genio Civile di Alessandria:

una frana nell'abitato del capoluogo causò il crollo di un muro di sostegno e di parte di un fabbricato agricolo. Importo presunto occorrente per l'esecuzione dei lavori di pronto intervento di L. 1.600.000.

1964 (13? marzo)

– Genio Civile di Alessandria, 17 marzo 1964:

«... una frana si era verificata all'interno dell'abitato di Ottiglio e minacciava di estendersi alle abitazioni circostanti». Crollò un muro di sostegno della lunghezza di 8 m e dell'altezza di 7,50 m.

1968 (autunno)

– Indagine IRES, *Prime indicazioni sui problemi della difesa idrogeologica nel Piemonte*, 1969:

la parte alta del paese risultò essere interessata da un movimento franoso coinvolgente anche strade e fabbricati. Segnalati danni al muro di sostegno in Via S. Sebastiano.

– Genio Civile di Alessandria, 28 aprile 1971:

«crollo di un muro di sostegno a seguito del franamento del terreno in scarpata con gran pericolo per il fabbricato di abitazione sito in Via S. Rocco».

1969 (29-30 marzo)

– Giornale *La Vita Casalese*, 3 aprile 1969:

«È crollata una casa in Via Vittorio Emanuele; altre sono state fatte sgomberare dal Genio Civile...».

1969 (29-30 marzo)

– Comune di Ottiglio, aprile 1969:

a seguito di un periodo particolarmente piovoso, si verificarono crolli di numerosi muri di sostegno, di una stalla e un fienile.

1969 (29-30 marzo)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 11 aprile 1969:

«...in Via Marconi c'è la frana più grossa. La casa vi è rimasta sospesa sopra per miracolo. Là, in alto, 1000 metri cubi di terreno sono franati verso la chiesa fermandosi sotto il campanile con gran spavento ... Il paese è abbarbicato alla collina...».

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 12 aprile 1969:

«Ottiglio è sospesa sulle frane: se piove ancora crollerà tutto. Dichiarate pericolanti molte case e la parrocchia...».

1971

– Comune di Ottiglio, 1971:

in una relazione tecnica si legge che «l'area franosa è limitata con una certa approssimazione dalle Vie S. Sebastiano, Marconi e S. Rocco, mentre la parte più alta dell'abitato sembra essere stabile... Il movimento franoso interessa principalmente la cotica superficiale di roccia alterata incoerente o semincoerente per una potenza di alcuni metri. Le manifestazioni sono date da frane per smottamento, con crollo o progressivo lesionamento sino a crollo parziale o totale di muri di sostegno e caseggiati ...In due casi solamente la frana è avvenuta in roccia più consistente, per crollo di volte di grotte o di pareti sottoescavate. Si rilevano evidenti lesioni sul muro del portale d'ingresso del cimitero (localizzato ad alcune centinaia di metri a Nord del concentrico, *n.d.r.*), non dovute ad una frana, ma a cedimenti differenziali del terreno e substrato di fondazione costituito da una formazione eluvio-colluviale». Si consigliarono la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, la costruzione di nuovi muri di sostegno in sostituzione di quelli lesionati, un adeguato inerbimento dei versanti aventi una potente coltre superficiale e l'aspersione di miscele cementizie sulle pareti rocciose più esposte agli agenti atmosferici.

1971 (fine settembre)

– Giornale *Il Monferrato*, 2 ottobre 1971:

«... il Genio Civile ha iniziato a costruire due muraglioni, ma non basta...».

1971 (1° ottobre)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche a Difesa Assetto Idrogeologico, 26 agosto 1974:

l'Amministrazione Comunale chiese che la parte alta dell'abitato venisse classificata fra quelli da consolidare a cura e spese dello Stato.

1972 (18 gennaio)

– Genio Civile di Alessandria:

l'Ufficio del Genio Civile di Alessandria, con nota n. 10384, richiese un'indagine da parte del Servizio Geologico di Stato.

1972 (marzo)

– Giornale *Il Monferrato*, 19 marzo 1972:

crollarono tre case in Via S. Sebastiano e Via Sissardi; altre due furono dichiarate pericolanti nelle Vie Roma e S. Raffaele.

– Giornale *Il Monferrato*, 25 marzo 1972:

«Dopo l'ultima ispezione dei tecnici del Genio Civile il comune ha chiuso al traffico le Vie Bruna, S. Sebastiano e una che da S. Sebastiano porta a Via

Vivaio. È stato inoltre emanato l'ordine di demolizione per una casa ... altri dieci edifici sono stati dichiarati pericolanti...».

– C.N.R.-I.R.P.I. Torino, marzo 1972 (rapporto interno):

«... le tre case crollate sono situate nel concentrico. Le continue piogge hanno aggravato una situazione già instabile di per sé: le case crollate erano già da tempo state abbandonate perché vecchie e cadenti. Non sembrano essere state determinanti né la quantità di pioggia caduta, né la particolare situazione geologica. Tanto è vero che le case crollate sono fra loro distanti e quelle nuove adiacenti sono invece stabilissime (Figg. 2 e 3). Del resto le bancate di calcari marnosi, su cui sorge il paese, sono da secoli sfruttate per ricavarne delle caverne in cui si ricovera il bestiame, macchinari agricoli e persino automobili senza che sia mai successo nulla ... È comunque una situazione molto particolare: l'abitato di Ottiglio non è in pericolo, nonostante gli allarmismi dei giornali e della televisione...

1972 (22 aprile)

– Genio Civile di Alessandria, 26 agosto 1974: relazione del Servizio Geologico di Stato, intervento che era stato richiesto dall'Ufficio del Genio Civile di Alessandria. Si segnalò «la necessità di intervenire nell'ambito dell'abitato con opportune opere di consolidamento, quali canali di raccolta delle acque superficiali, muri di protezione delle scarpate e opere di impermeabilizzazione del suolo».

1972 (autunno)

– Giornale *La Vita Casalese*, 7 dicembre 1972: terminati i lavori in numerose vie dell'abitato, se ne iniziarono degli altri in Via Marconi e Via Castello,

ma «le domande giacenti presso il Provveditorato Regionale delle Opere Pubbliche sono ancora numerosissime».

1973 (8 gennaio)

– Giornale *La Vita Casalese*, 11 gennaio 1973: «... è crollato uno dei primi muri costruiti con il contributo dello Stato per rimediare ai numerosi cedimenti di terreno verificatisi a più riprese negli ultimi anni. Si tratta del poderoso muraglione di Via Forno, lungo una ventina di metri ed alto dai 3,5 ai 4 metri ... La frana che ne è seguita ha ostruito il passaggio nelle vie sottostanti e danneggiato uno stabilimento. Il Sindaco tende a minimizzare la gravità del fatto, ma sembra che vi siano state delle irregolarità nella costruzione; infatti circa due mesi fa lo stesso muro aveva mostrato lesioni, subito riparate alla meglio. I tecnici del Genio Civile dicono che la costruzione superava l'altezza prevista dal progetto, era di sezione insufficiente e non aveva armatura in ferro. Un altro muro costruito dalla stessa impresa in Via Pozzoltre mostra una grave fenditura al centro».

1973 (dicembre)

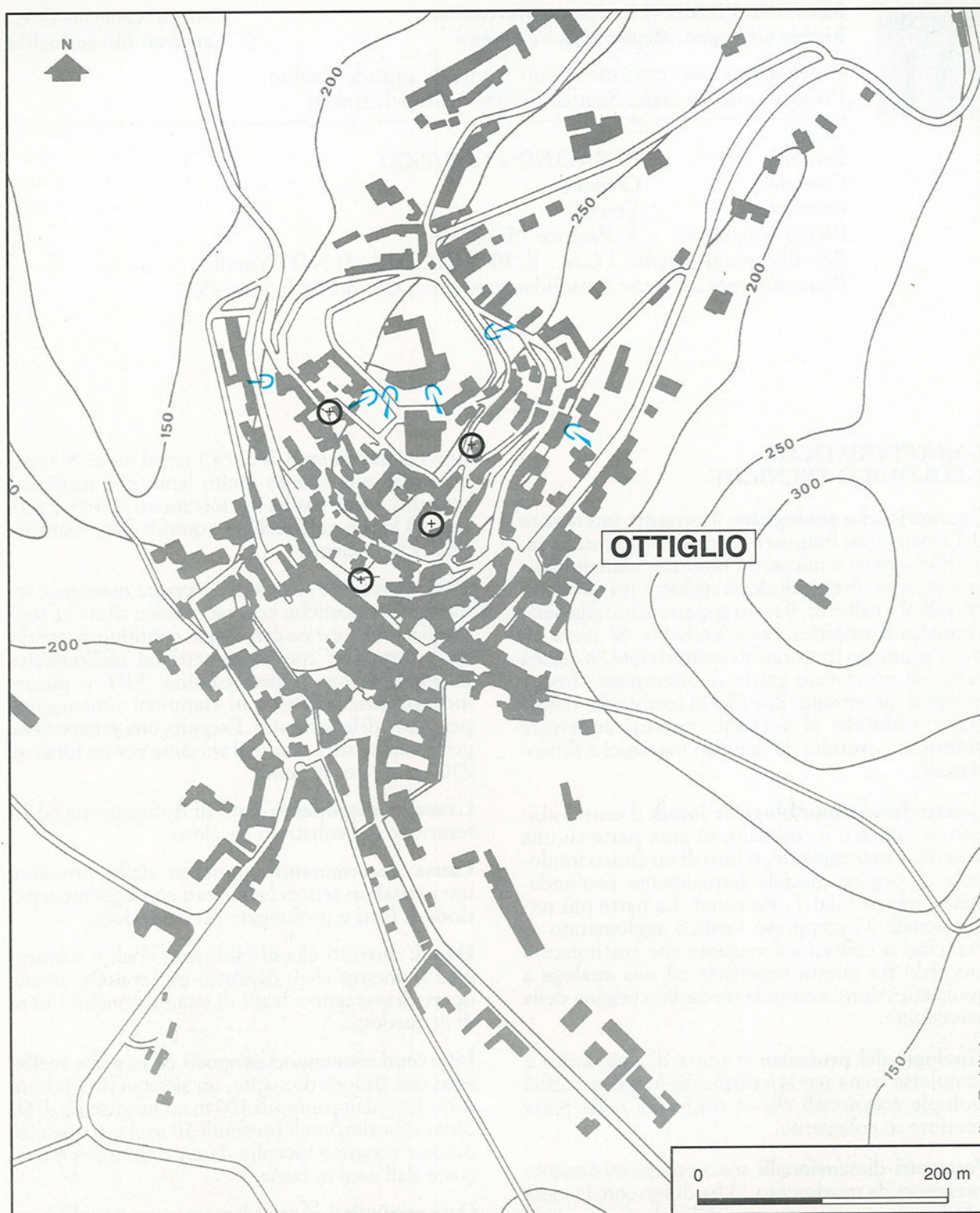
– Giornale *La Stampa*, 9 giugno 1978: si segnala che nel dicembre 1973, nell'abitato di Ottiglio, una frana di terriccio precipitò da Via S. Rocco, sommergendo in parte due case di Via Sissardi.

1977

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico: si fa riferimento ad una «frana di vecchia data», che avvenne nel centro storico in quell'anno.



Figg. 2 e 3 - Evento dei primi di marzo del 1972. Tre case crollarono e altre due furono dichiarate pericolanti: erano però abitazioni già da tempo abbandonate perché vetuste e malandate.



Frana per saturazione e fluidificazione dei terreni sciolti superficiali



Manufatto lesionato

Località: PERACINO e CIVIASCO
Comune: Civiasco
Provincia: Vercelli
Bacino idrografico: T. Pascone - F. SESIA
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 30 VARALLO - II NO - Varallo
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il versante interessato dal movimento franoso è costituito da scisti metamorfici (gneiss e micascisti biotitico-sillimanitici a granato e grafite) includenti spesso lenti di calcari cristallini e calcefiri, il tutto appartenente alla Serie Dioritico-Kinzigitica Ivrea-Verbano. Si tratta di rocce piuttosto fratturate e caratterizzate, in questa zona, da un elevato grado di alterazione. Localmente si incontrano, disposti in lembi subpianeggianti addossati al versante, potenti coperture detritiche costituite da depositi morenici e fluvio-glaciali.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato di Civiasco è costruito, in gran parte su una superficie pianeggiante, relitto di un antico fondovalle di origine glaciale (attualmente profondamente re-inciso dal T. Pascone). La parte più settentrionale ivi compreso l'antico agglomerato di Peracino si colloca sul versante che costituisce il raccordo tra questa superficie ed una analoga a quota superiore, avente la medesima origine della precedente.

Tipologia del processo: si tratta di una antica e complessa frana per scivolamento lungo superfici multiple rotazionali che si trasforma nella parte inferiore in colamento.

Parametri dimensionali: sono complessivamente interessati da movimento 13 ha di terreno; la metà inferiore è soggetta a processi di locale riattivazione del fenomeno che si manifestano con maggiore frequenza e sono caratterizzati da movimenti relativamente più rapidi.

Parametri cinematici: si sono registrati, con solo due misure inclinometriche eseguite a distanza di un mese una dall'altra su tre sondaggi, valori indi-

cativi di movimento di circa 1 cm al mese. Si tratta quindi di movimento molto lento che tuttavia è soggetto, come risulta da documenti storici, a processi di locale riattivazione e quindi di accelerazione dei movimenti.

Dati geotecnici: sono state eseguite numerose indagini geognostiche con esecuzione di n. 11 sondaggi a rotazione e a carotaggio continuo, parte dei quali attrezzati con piezometri ed inclinometri. Eseguite prove di permeabilità, SPT e misure inclinometriche. Prelevati campioni rimaneggiati per prove di laboratorio. Eseguita una prospezione geosismica a rifrazione sul versante per un totale di 2500 m di stendimento.

Cause predisponenti: stato di fratturazione ed alterazione del substrato roccioso.

Cause determinanti: aumento delle pressioni interstiziali in settori localizzati conseguente a periodi di forti e prolungate precipitazioni.

Danni: distrutti alcuni fabbricati civili e danneggiati numerosi altri; distrutto un lavatoio, alcune opere di sostegno e tratti di strada, nonché 150 m di acquedotto.

Interventi sistematori proposti ed in parte realizzati: una trincea drenante, un sistema di 30 dreni suborizzontali profondi 100 m ed un sistema di 60 dreni suborizzontali profondi 50 m. Le acque così drenate vengono raccolte da un collettore ed evacuate dall'area in frana.

Osservazioni: il consolidamento, sia sotto l'aspetto dell'indagine che dell'intervento di drenaggio profondo, non prende in considerazione la possibilità che vi sia una alimentazione idrica profonda da monte e che il disequilibrio del versante, benché sia caratterizzato da manifestazioni superficiali più appariscenti al piede della frana, abbia origini più estese e profonde. Pertanto il massiccio intervento



Fig. 1 - La fotografia mostra, in una visione d'insieme, il versante su cui è costruito l'abitato di Civiasco. Il movimento franoso interessa praticamente tutta l'area prativa sovrastante il centro abitato principale, coinvolgendo in modo grave il gruppo di case isolate visibili in alto (Fraz. Peracino), ed alcune case alla periferia del paese.

di drenaggio eseguito esclusivamente nel settore inferiore potrebbe risultare non molto bilanciato.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1755 (14 ottobre)

– ALBERTO DURIO, *Civiasco. Memorie storiche*, pag. 12, Novara 1926:

«...Civiasco soffrì gravissimi danni specialmente nella campagna da uno spaventoso nubifragio, che imperversato su tutta la Valsesia ... distrusse nel Comune, oltre molti raccolti, una cascina, due mulini, una "pista", un torchio da olio; rovinò strade campi e prati, travolse ponti e sradicò ben 419 piante, portandovi la carestia e la fame».

1851 (agosto)

– Giornale *Gazzetta Piemontese*, 25 agosto 1851:

«Scrivono da Varallo al giornale che le campagne di Valsesia in parte per la grandine, ed in parte per le piogge ... sono ridotte a cattivissimo stato. Invece a Civiasco ... per il turbine, e per le dirottissime piogge, e frane, e scoscendimenti del terreno, sarebbesi oltremodo ingrossato il t. Pascone...».

1857 (ottobre)

– ALBERTO DURIO, *Civiasco. Memorie storiche*, pag. 15, Novara 1926:

«Gravissimi danni al cantone costruito sopra terreno cattivo ... Le acque penetrarono in gran copia sotto le fondamenta ... lasciando le case in parte senza appoggio per cui in parte rovinarono e in maggior parte screpolarono...».

1951 (8-11 novembre)

– Genio Civile di Vercelli - Relazione tecnica per lavori di somma urgenza:

«... Causa l'alluvione dei giorni 8-9-10-11 Novem-

bre 1951, verificatesi in seguito alle forti e continue precipitazioni atmosferiche, perduranti fin dagli ultimi giorni del mese di Ottobre, la zona della Bassa Valsesia, in Provincia di Vercelli, è stata estesamente colpita da danni provocati da numerose frane ... Nel Comune di Civiasco, località Peracino, infiltrazioni d'acqua di notevole entità, nel terreno a sensibile pendio hanno provocato oltre a numerose frane uno slittamento generale del pendio stesso per una estensione di circa 300 ettari.

Conseguentemente si producevano cedimenti e lesioni di grave entità ai fabbricati civili e rurali ivi ubicati, nonché notevoli danni alle strade comunali. Oltre ad essere inabitabili ed inservibili detti fabbricati per la loro ubicazione sovrastante il centro abitato ed in adiacenza alle strade comunali rappresentavano un pericolo per la popolazione del Comune...».

– Genio Civile di Vercelli, 6 ottobre 1952:
«Strada Pian della Valle: la mulattiera ha inizio dalla carrozzabile Varallo-Civiasco. Poco a monte del suo inizio si è verificato un ampio smottamento di terreno, che ha fatto sparire le tracce della strada stessa per una lunghezza di circa 45 metri.

Via Ercole Durio: su tale strada si sono verificati notevoli franamenti e pertanto il transito è pericoloso: è stato previsto in progetto di rimuovere i materiali che l'hanno ingombrata e di ricostruire alcuni muretti di controriva...

Via Campolungo: per tale strada che ha subito danni del genere di quelli della precedente via Durio, si prevedono in progetto lavori analoghi, rimozione dei materiali franati, ricostruzione di muri di controriva...».

– Genio Civile di Vercelli - Opere di riparazione a danni alluvionali, 6 ottobre 1952:

«...Le piogge alluvionali del Novembre 1951 hanno provocato numerosissime frane, asportazione di tombino, rovina di muri di controriva e di sostegno, asportazione del corpo stradale in prossimità dell'abitato, della strada di allacciamento Varallo-Civiasco...».

– Indagine IRES, *Prime indicazioni sui problemi della difesa idrogeologica nel Piemonte*, 1969:

«...In zona Peracino Preil movimenti accentuati su circa 30.000 mq. Nel 1951 la frana suddetta ha colpito la frazione Peracino con una ventina di case distrutte...».



Fig. 2 - La fotografia mostra i rifacimenti parziali dei muri in pietra e le opere di sostegno in calcestruzzo costruite per ripristinare la viabilità delle due strade a tratti franate durante l'evento del novembre 1951. La casa al centro della foto venne gravemente lesionata dai movimenti del terreno in quegli anni. Attualmente sono visibili lesioni diffuse ai manufatti e, in primo piano, lesioni al manto stradale, che sono il sintomo di un continuo molto lento movimento in atto.

– Genio Civile di Vercelli, 2 luglio 1953:

«...che durante l'alluvione del novembre 1951, nella regione Peracino dell'abitato di Civiasco si è staccata una larga zona di terreno imbevuto di abbondanti acque, slittando a valle con profondi e larghi crepacci in ogni senso per tutto il versante Sud della costa montana, travolgendo e lesionando gravemente alcune abitazioni e degenerando in vera e propria frana in corrispondenza della strada del Pian della Valle fino a raggiungere la sede della strada carrozzabile di allacciamento di Civiasco...».

– Genio Civile di Vercelli, 28 maggio 1953: venne asportato un tratto di 120 m di acquedotto dell'Asilo Infantile lungo il tratto iniziale della strada che porta a Pian della Valle.

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 22 dicembre 1951: «Sconvolti i pendii dell'antico Cantone Peracino. Alcune case pericolanti. Una decina di case di Peracino e della Poo dovranno essere abbattute. Tutta la zona è percorsa da numerose vene d'acqua e scorre a valle lentamente».

– Provv. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

«Comune di Civiasco - Alcuni fabbricati della Frazione Peracino sono stati distrutti da una frana staccatasi al di sopra della frazione stessa».

1953 (giugno)

– Genio Civile di Vercelli, 2 luglio 1953:

«...Constatato che le persistenti piogge della scorsa settimana, le quali tutt'ora continuano, hanno provocato un sensibile rigonfiamento del terreno di frana immediatamente a monte della strada di allacciamento ed avente ai lati il fabbricato Asilo Infantile "Ercole Durio" a levante, la casa di abitazione Barone, e soprastante sito del diroccato lavatoio pubblico a ponente; che tale massa informe di frana è in corrispondenza del sito di appoggio della ricostruenda strada di Pian della Valle i cui lavori sono stati tutti appaltati con la costruzione di una passerella; che il rigonfiamento, provocato dallo scorrimento di copiose acque scendenti in profondità, ha determinato un ulteriore scorrimento della frana medesima, in parte per ora trattenuta dal nuovo muro di contenimento già costruito, mentre nel tratto dove il muro è in corso di elevazione, ha invaso nuovamente la sede stradale...».

1957 (giugno)

– Genio Civile di Vercelli:

«...Le piogge torrenziali del giugno 1957 provocavano uno slittamento di vasta porzione di terreno nella località denominata Peracino con conseguente crollo di vari fabbricati, fra cui si trovava il lavatoio comunale, di esso restavano soltanto ossature frammentarie...».

– Indagine IRES, *op. cit.*:

«...In zona Peracino Preil movimenti franosi ac-

centuati su circa 30.000 mq ... distruzione del lavatoio pubblico e strade comunali...».

1966 (ottobre)

– Commissione Interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo, Roma 1970:

«Frana di scivolamento interessa la frazione».

1968 (novembre)

– Indagine IRES, *op. cit.*:

«...In zona Peracino Preil movimenti franosi su circa 30.000 mq. ... nuovamente distrutto lavatoio e strada...».

– Comune di Civiasco - Relazione geologica studio Stige, luglio 1981:

una relazione geologica venne eseguita per il piano di fabbricazione in seguito ai «gravi dissesti legati alle intense precipitazioni». In tale relazione si legge:

«...le recenti intense piogge dell'autunno 1968 hanno di nuovo provocato distacchi e rimesso in movimento il terreno in tutta la zona».

1977 (8-9 ottobre)

– Comune di Civiasco - Relazione tecnica, 24 gennaio 1978:

«... Le precipitazioni atmosferiche del 8/9 ottobre 1977 hanno causato danni alla viabilità stradale lungo la via del Nord e via E. Durio di questo Comune. ... si evidenzia la pericolosità all'abitato circostante ed all'isolamento dello stesso qualora i muri di contenimento, attualmente a secco, dovessero cedere dando origine ad un movimento franoso incontrollato. ... si è rilevato un movimento franoso della falda di monte manifestatosi a seguito dell'alluvione degli scorsi 8-9 ottobre con considerevoli scoscendimenti di materia che hanno parzialmente intasato la strada sottostante con minaccia di riversare a valle considerevoli quantitativi di materia in fase di distacco con grande pregiudizio per la pubblica incolumità e per gli abitati circostanti...».

– Comune di Civiasco, 29 ottobre 1977: danneggiato fondo strada per Peracino e Via del Nord nonché muro di controripa.

1986 (primavera)

– Studio a.bi.erre, relazione del 18 luglio 1986:

«... A seguito degli eventi pluviometrici primaverili si sono verificati preoccupanti fenomeni di saturazione da acque sorgive, con conseguenti smottamenti e fessurazioni della coltre terrigena superficiale di una vasta zona sita immediatamente a monte dell'abitato di Civiasco...».

1988

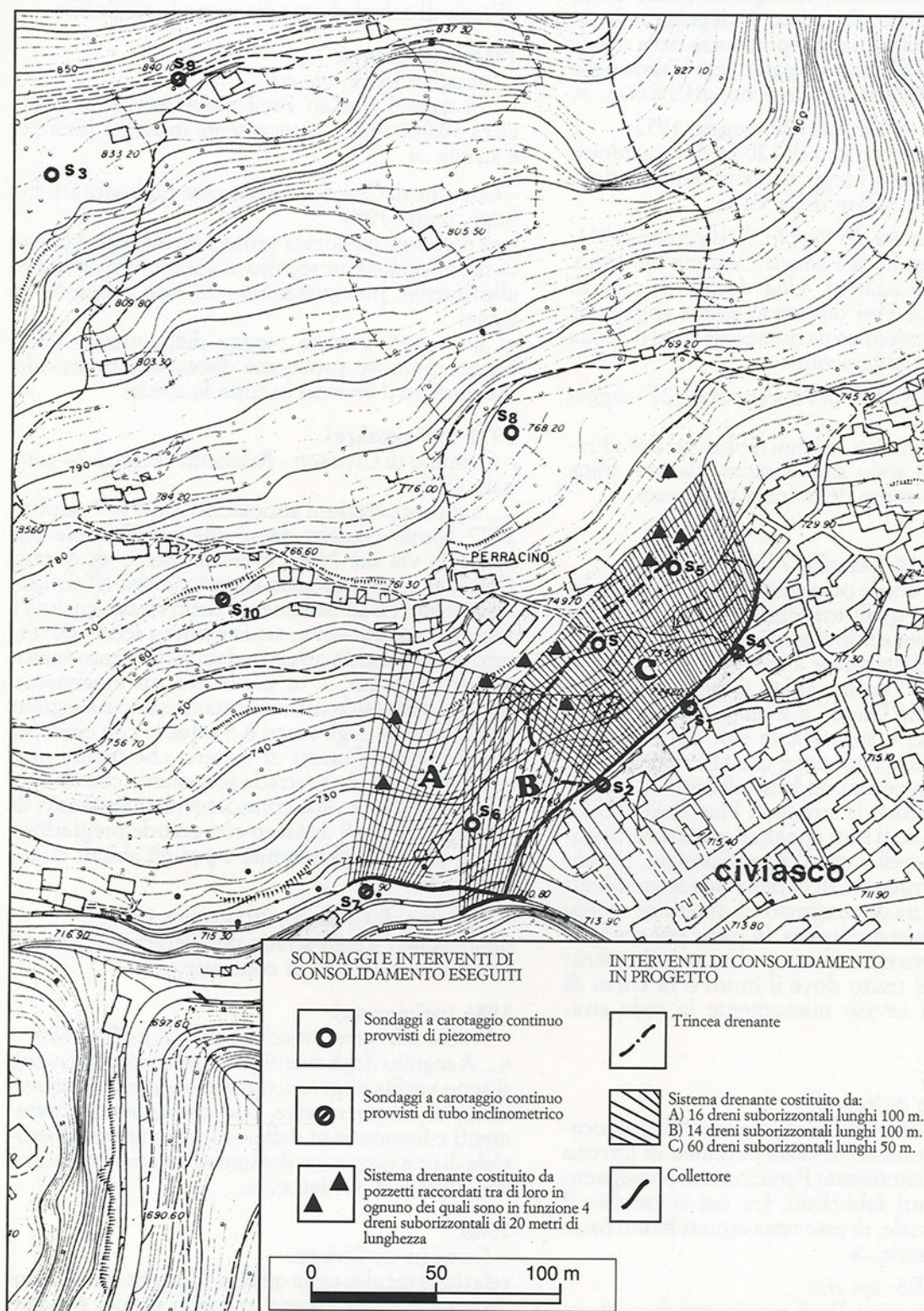
– Comune di Civiasco:

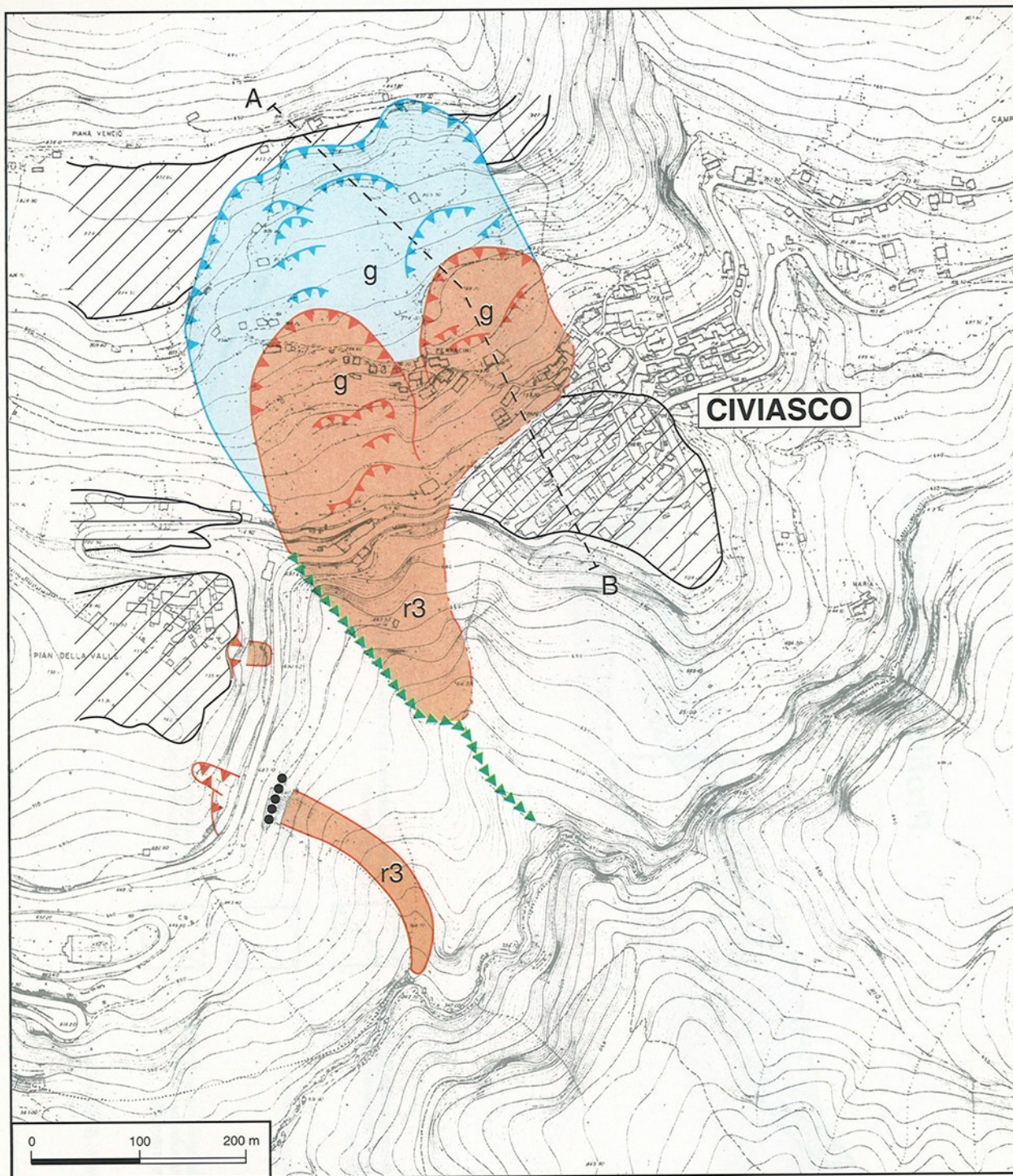
relazione tecnica nella quale si illustrano le indagini geognostiche consistenti in profili sismici, sondag-

gi a carotaggio continuo, alcuni dei quali strumentati con inclinometri, studio della falda, due sezioni stratigrafiche.

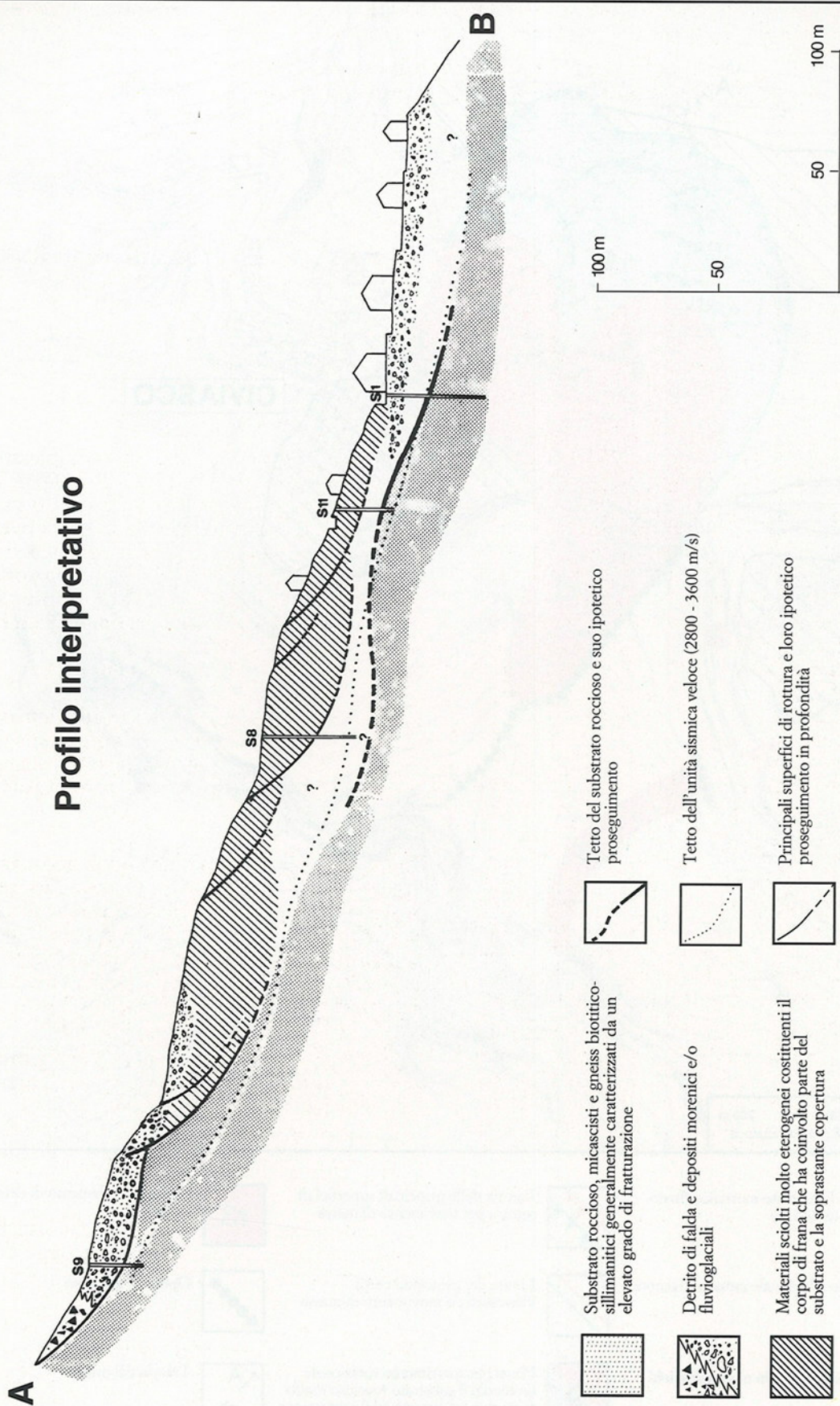
– Comunità Montana Valsesia - Progetto di sistemazione prevede:

- trincea drenante
- sistema drenante costituito da:
 - a) 16 dreni suborizzontali lunghi 100 m
 - b) 14 dreni suborizzontali lunghi 100 m
 - c) 60 dreni suborizzontali lunghi 50 m
- collettore di raccolta.





- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Lembo di deposito morenico fluvio-glaciale terrazzato | | Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa | | Frana per colamento di detrito e fango |
| | Deposito alluvionale attuale o recente | | Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa | | Opere di sostegno |
| | Erosione in alveo in materiali sciolti | | Frana per scorrimento rotazionale (coinvolti il substrato roccioso molto fratturato ed alterato ed il sovrastante deposito morenico) | | Traccia del profilo |



Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: **PIANDELLERA**

Comune: **Noasca**

Provincia: **Torino**

Bacino idrografico: **T. Orco - F. PO**

Riferimento cartografico I.G.M.: **F. 41 GRAN PARADISO - II NO - Ceresole Reale**

Provvedimento adottato: **trasferimento con D.G.R. n. 128-15740 del 23 settembre 1987.**

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: affiorano rocce gneissiche del Massiccio Cristallino del Gran Paradiso appartenente, assieme al Monte Rosa con il quale ha forti analogie litologiche e di evoluzione metamorfica, al Ricoprimento Penninico Superiore. Tale massiccio si presenta in forma di grande carapace e mostra una struttura a giacitura periclinale e una generale impronta metamorfica alpina a carattere polifasico (scisti verdi con relitti di associazione di alta pressione). È costituito essenzialmente da sequenze di ortoderivati appartenenti al Complesso degli "Gneiss Occhiadini" affioranti con netta prevalenza sui parascisti del Complesso degli "Gneiss Minuti". Nell'area in esame si incontrano generalmente gneiss granitoidi e gneiss occhiadini. La scistosità principale ha un'immersione media di 33° con una inclinazione di 34° . Si riconoscono inoltre due sistemi di frattura subverticali che presentano discrete concentrazioni dall'immersione media, rispettivamente di 170° e 210° e alcuni altri sistemi con una certa dispersione dell'immersione.

Caratteristiche morfologiche locali: il centro abitato è costruito al piede di un ripido versante costituente il fianco sinistro della Valle dell'Orco la cui forma è imputabile ad un modellamento di tipo glaciale. Tale versante, a partire dalla spalla glaciale sita a quota 1.500 m sino al fondovalle, è costituito da un complesso di pareti rocciose raccordate a quest'ultimo da una potente fascia di detriti e forma la parte concava di una accentuata curva a destra della valle. Le pareti rocciose di questa zona sono state oggetto in passato, sia per motivi strutturali che per l'azione della spinta glaciale, di consistenti concentrazioni di stress.

Tipologia del processo: ribaltamento e crollo di massi singoli e di ammassi rocciosi di grandi porzioni.

Parametri dimensionali: altezza complessiva del versante preso in considerazione 250-300 m. Altezza del complesso di pareti rocciose 170 m circa. Quest'ultimo è costituito da due pareti subverticali alte circa 50 m raccordate da una zona meno ripida di m 70 di altezza da cui hanno avuto origine i principali distacchi di roccia. Le dimensioni delle porzioni lapidee isolate dai sistemi di frattura presentano volumi variabili da 1-2 fino a 5-10 m³ raggiungendo in alcuni casi 40-50 m³.

Parametri cinematici: discesa a valle di massi con movimento estremamente rapido che si sviluppa per salti, rimbalzi e rotolamento; taluni massi hanno energia tale da attraversare il torrente di fondovalle.

Dati geotecnici: eseguita un'analisi geostutturale speditiva dell'ammasso roccioso con rappresentazione su diagramma stereografico equatoriale dei poli dei piani delle principali discontinuità con verifica di stabilità grafica. Su un profilo vengono anche rappresentate le linee di energia e la massima distanza raggiunta dai blocchi (Fig. 1).

Cause predisponenti: condizioni geostutturali primarie dell'ammasso roccioso rappresentate dai tre sistemi principali di discontinuità; azione di rilascio delle tensioni indotte sulla parete rocciosa dalla pressione esercitata da parte dell'antico corpo glaciale sul versante concavo.

Cause determinanti: sollecitazioni crioclastiche. Aumento della pressione dell'acqua nelle fratture conseguente ad eventi di pioggia e di fusione delle nevi.

Danni: ad un muro perimetrale di un box adiacente ad una casa di civile abitazione e lesioni alle strutture della S.S. 460.

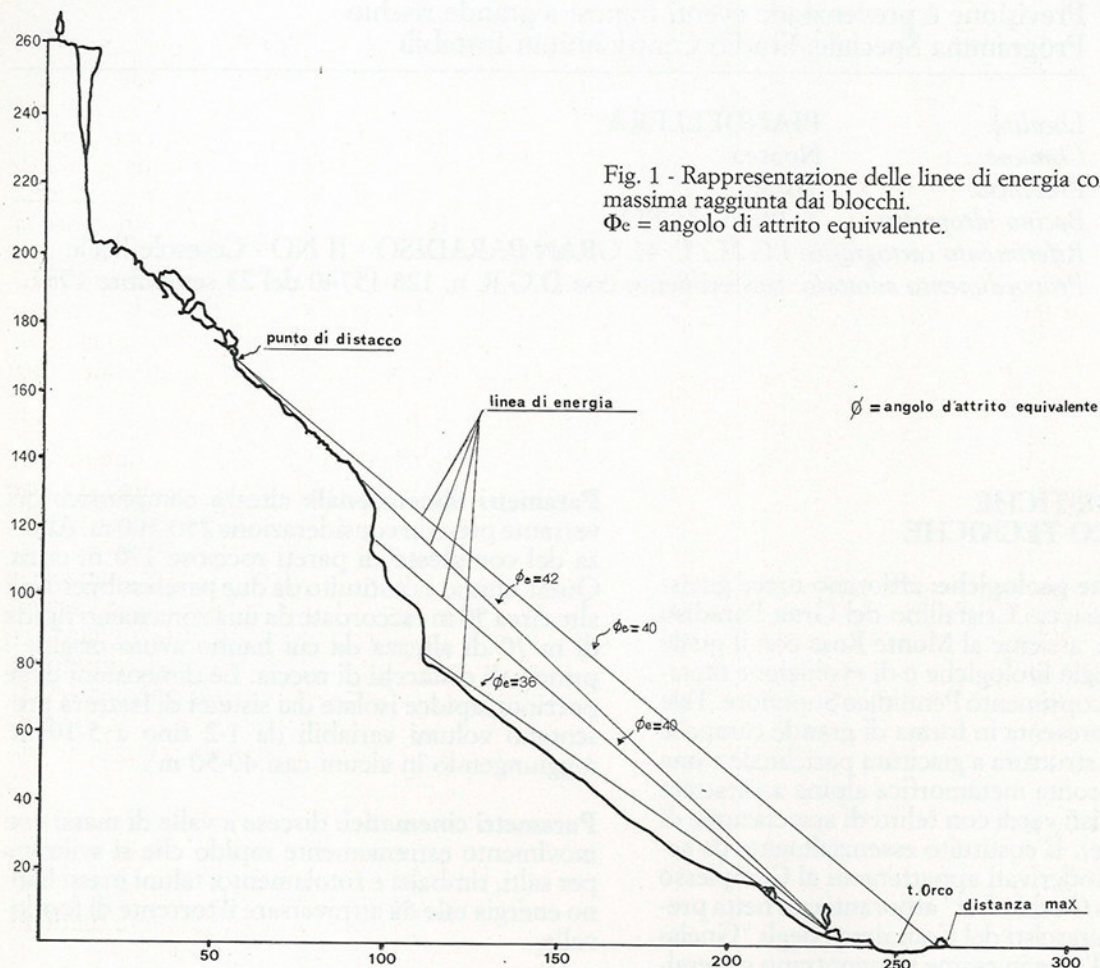


Fig. 1 - Rappresentazione delle linee di energia con distanza massima raggiunta dai blocchi.
 Φ_e = angolo di attrito equivalente.

Interventi sistematori realizzati: un muro paramassi a monte del centro abitato ed un muro con piccolo vallo a difesa della strada statale.

Osservazioni: è in atto il provvedimento di trasferimento dell'abitato in località Pianchette dove è stata terminata la costruzione delle nuove case d'abitazione.

Sul vecchio centro abitato permane il rischio di crollo di singoli massi e anche di ammassi rocciosi di grandi dimensioni. In caso di crollo di questi ultimi le difese già attuate per il vecchio centro e la strada statale non sono idonee a garantire una protezione adeguata.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1959 (7 febbraio)

– Genio Civile di Torino, 10 febbraio 1959:
 «...nel pomeriggio del 7 u.s. si è verificata una frana formata da grossi massi staccatisi dalle pen-

dici della località Brec ... a monte della frazione Piandellera del Comune di Noasca, comprendente 4 case abitate da 9 persone. Uno di detti massi, di considerevole volume, ha rasentato le case della frazione predetta ed attraversando la strada provinciale, si è arrestato nel letto del T. Orco. ... si è rilevato che esistono ancora numerosi massi in procinto di precipitare lungo il canalone di deiezione che sovrasta le case in parola...».

1984 (23 maggio)

– Comune di Noasca, telegramma del 25 maggio 1984:

«... A seguito movimento franoso del 23-5-84 lungo la S.S. 460 km 74+400 persistendo massi pericolanti su pendio si richiede sopralluogo commissione frane».

– Genio Civile di Torino, 5 giugno 1984:

«... dal versante sovrastante la fraz. Piandellera, si sono staccati alcuni massi che hanno interessato sia una casa di civile abitazione, abbattendo un muro perimetrale dell'adiacente box, che la sede stradale della S.S. 460. Si è riscontrato inoltre che nella zona

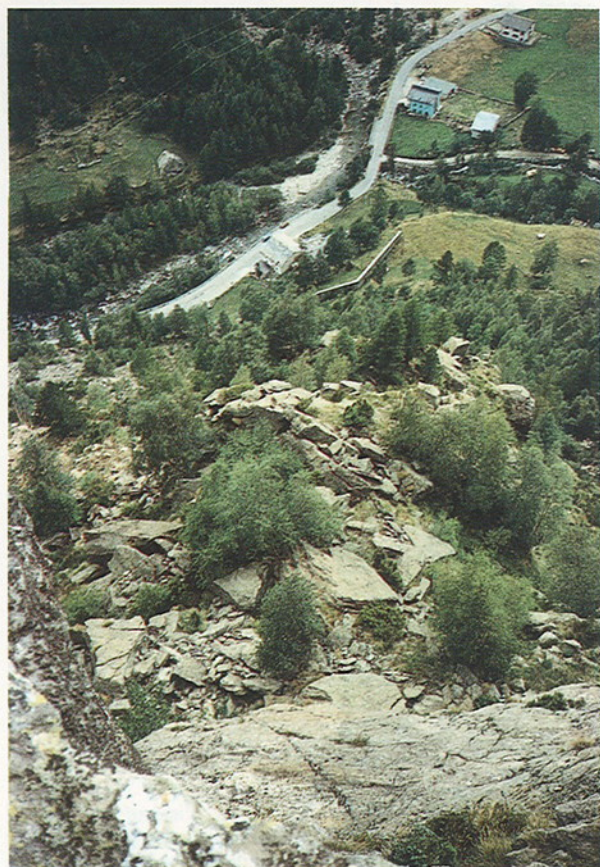


Fig. 2 - La fotografia, scattata dalla sommità della parete rocciosa sovrastante l'abitato di Piandellera, mostra le condizioni di fratturazione e disarticolazione dell'ammasso roccioso nella parte centrale della parete e mette in evidenza il sottodimensionamento dell'opera di difesa in caso di collasso totale o parziale dello stesso.

in cui ha avuto origine la frana, esistono alcuni massi in equilibrio instabile che potrebbero essere di pregiudizio alla pubblica e privata incolumità...».

– Regione Piemonte - Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico, 17 luglio 1984:

«... tre grossi blocchi di roccia "gneissica" distaccatisi dalle pendici del M. Varda ad una quota di circa 1300 m hanno investito la fraz. Piandellera... causando danni a un'abitazione, ad un muro a secco, ai bordi della statale e parte della sede stradale». La relazione indica il permanere di condizioni di grave pericolo per l'esistenza di uno stato di intensa fratturazione della parete rocciosa e propone un'indagine conoscitiva finalizzata a una sistemazione del problema.

– Regione Piemonte - Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico, 23 novembre 1984:

«... Le caratteristiche geomorfologiche del versante ed i volumi unitari in gioco ... determinano una situazione difficilmente risanabile sia sotto l'aspetto tecnico che economico, per quanto riguarda la situazione di pubblica incolumità dell'abitato di Piandellera. In merito a ciò si propone il trasferimento dell'abitato in quanto sussistono validi presupposti per dichiarare il sito esposto ad alto rischio...».

1985 (29 febbraio)

– Comune di Noasca, 29 febbraio 1985:

Ordinanza del Sindaco di evacuazione immediata della frazione Piandellera.



Fig. 3 - Lo stesso ammasso roccioso, visto nel settore occidentale, pur lasciando intravedere le originarie condizioni giaciture, presenta vistosi fenomeni di disgiunzione lungo i principali e ben sviluppati sistemi di frattura, con aperture che raggiungono 50-60 cm di larghezza.

1986 (24 ottobre)

– Regione Piemonte - Deliberazione Giunta Regionale n. 128-15740 del 23 settembre 1987 cita: Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 817 del 24 Ottobre 1986 che attua il trasferimento dell'abitato.

1987 (23 settembre)

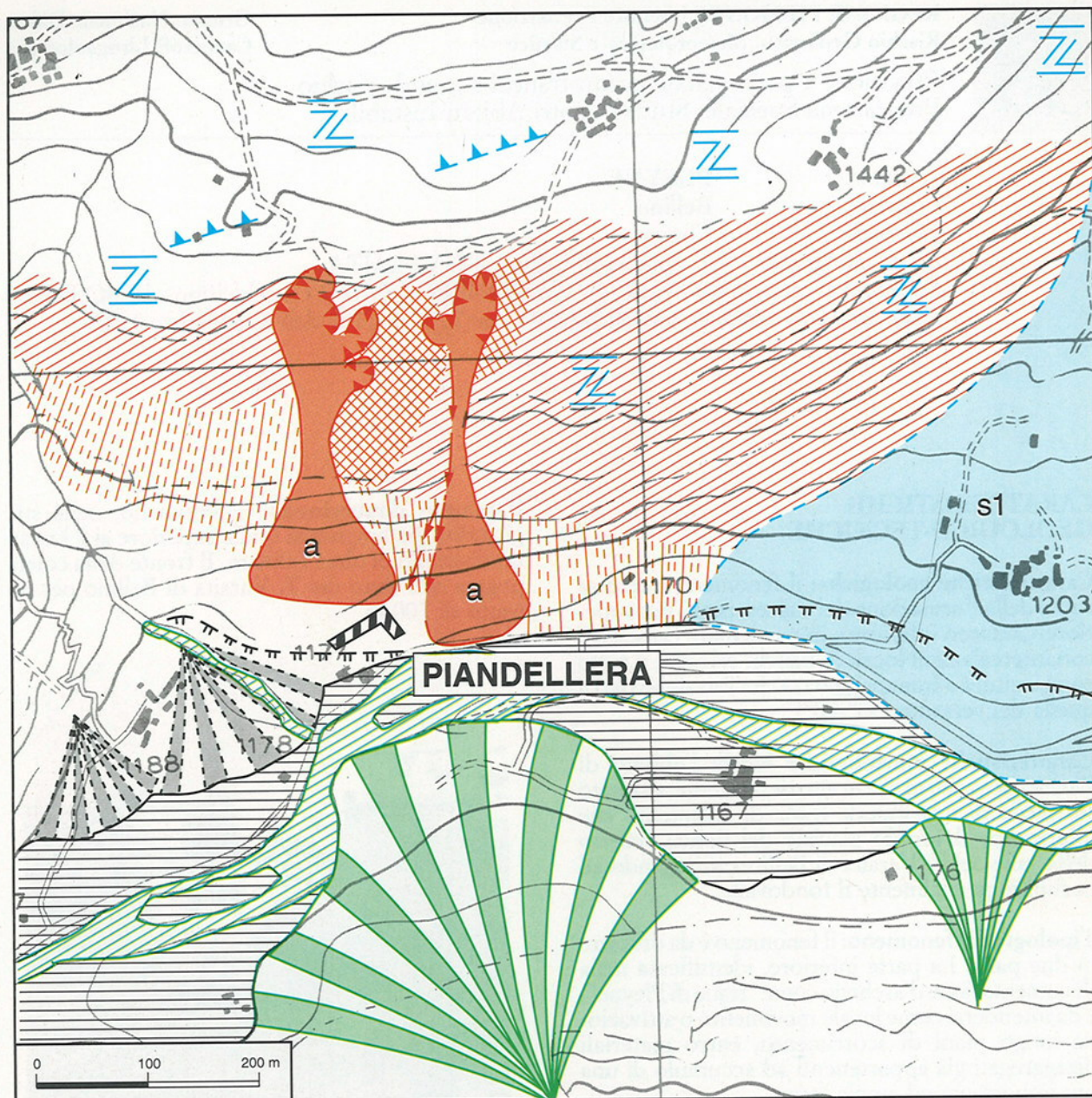
– Regione Piemonte - Deliberazione Giunta Regionale n. 128-15740 del 23 Settembre 1987: approvazione del Piano Tecnico Esecutivo per il trasferimento e ricostruzione dell'abitato della frazione Piandellera.



Fig. 4 - Visione dall'alto del canalone roccioso lungo il quale, in seguito alla frana verificatasi il 23 maggio 1984, sono scesi, con meccanismi di rotolamento, salti e rimbalzi, numerosi massi alcuni dei quali, deviando leggermente sulla destra, hanno danneggiato gli edifici e la strada sottostante.



Fig. 5 - Particolare della zona di distacco della frana verificatasi il 23 maggio 1984 che ha provocato il rotolamento a valle di massi di grosse dimensioni. Si possono osservare le condizioni di disarticolazione dell'ammasso roccioso nel settore orientale.



- | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|--|---|
|  | Scarpata di erosione fluvio-torrentizia |  | Conoide stabilizzato |  | Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa |  | Antico accumulo di frana per scorrimento in roccia trasformatosi in valanga di roccia |
|  | Alveo occupato dalla piena contenuta entro le rive incise |  | Pareti rocciose intensamente fratturate cui si alternano cenge ingombre di detriti |  | Contropendenza |  | Area interessata da deformazione gravitativa profonda |
|  | Piana alluvionale recente |  | Ammasso roccioso intensamente fratturato e quasi totalmente disarticolato |  | Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa |  | Zona di distacco e traiettoria di alcuni massi (evento del 23 maggio 1984) |
|  | Conoide attivo per processi misti di attività torrentizia e valanga di neve |  | Falda di detrito poco o per niente vegetata |  | Frana per crollo di roccia |  | Muro paramassi |

Località: PLEYNE

Comune: Bellino

Provincia: Cuneo

Bacino idrografico: T. Varaita di Bellino - T. VARAITA

Riferimento cartografico I.G.M.: F. 79 DRONERO - IV NO Casteldelfino - IV SO Bellino

Provvedimento adottato: consolidamento con R.D. n. 1301 dell'8 settembre 1922.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il fenomeno interessa rocce della Formazione dei Calcescisti (Trias superiore-Cretaceo inferiore), in particolare calcescisti con intercalazioni locali di banchi calcarei, il tutto con giacitura a franapoggio con inclinazione pari a quella del versante (30° - 40°).

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato di Pleyne, posto 60 m più in alto del torrente, è situato sul piede di una grande frana di colamento che interrompe il profilo glaciale del fianco sinistro della valle del T. Varaita di Bellino, giungendo ad occupare parzialmente il fondovalle.

Tipologia del fenomeno: il fenomeno è da dividere in due parti. La parte inferiore, identificata nella documentazione d'archivio come "frana di Pleyne", è da intendersi come locale movimento o attivazione lungo piani di scorrimento, entro materiali disaggregati già appartenenti ad accumulo di una più importante ed ampia frana.

Quest'ultima, riconducibile ad un antico movimento per colata, ha demolito una costolatura laterale (C.ta Cumbal Bianc) del M. Pietralunga (2.731 m) sul versante sinistro del T. Varaita di Bellino. La zona di distacco, di forma stretta ed allungata, va da 2.600 fino a 2.000 m ed è ancora impegnata da gran parte del materiale in frana: il resto è posto a valle in forma di colata fino ad interessare l'alveo del torrente.

In quest'ultima parte assestamenti differenziali della massa sciolta ed erosioni al piede, di origine torrentizia, hanno provocato e provocano locali delimitati fenomeni per scorrimento rotazionale di porzioni dell'accumulo. Tra queste la porzione centrale sulla quale insiste l'abitato di Pleyne.

Ampie porzioni di roccia della scarpata principale sono in equilibrio precario.

Parametri dimensionali: il fenomeno, nella sua globalità, ha lunghezza totale superiore ai 2 km su un dislivello di oltre 1.000 m. Il fronte della colata poggia nell'alveo del T. Varaita di Bellino per un tratto di 700 m.



Fig. 1 - Particolare del versante a livello dell'abitato. Al centro della fotografia è l'ex Municipio, in alto a destra una casa isolata seriamente lesionata da movimenti locali della parte di accumulo più prossima all'alveo torrentizio. Tra la fitta vegetazione in primo piano, si distinguono le lacerazioni della coltre erbosa che evidenziano la fine pezzatura del materiale costituente l'accumulo della frana.



Fig. 2 - Vista d'insieme della parte media e alta del grande corpo di frana sul piede del quale è visibile l'abitato della frazione. Il paese è seriamente minacciato da possibile aggravamento dei movimenti attualmente interessanti la parte bassa dell'accumulo percorsa al piede dal T. Varaita di Bellino.

La parte circoscritta e nota come "frana di Pleyne" ha un fronte di circa 200 m su una lunghezza di 600 m e un dislivello di 300 m circa.

Parametri cinematici: si tratta di movimenti generalmente molto lenti nella parte alta e suscettibili, per la parte inferiore, di accelerazioni a seguito di periodi piovosi che inducono ulteriore carico idrico nella massa in frana e forme di grave erosione torrentizia al piede dell'accumulo.

Cause predisponenti: natura e caratteristiche del litotipo, trattandosi di calcescisti altamente fratturati con scadenti caratteristiche geotecniche; caratteristiche di incoerenza del materiale in accumulo, caratteristiche morfologiche atte a convogliare le acque di precipitazione sul campo di frana.

Cause determinanti: presenza di acqua di infiltrazione, sovraccarico idrico a seguito di gravi eventi idrometeorologici, erosione al piede dell'accumulo.

Danni: danni gravi alla parte orientale della frazione con distruzione di un'abitazione, ripetute lesioni ad edifici pubblici e privati (Municipio, Ufficio postale), ad opere di consolidamento, alla viabilità (strada provinciale), a terreni e colture.

Interventi sistematori realizzati: 1929-1930: drenaggi e captazioni di sorgive a monte dell'abitato; 1968-1969: ripristini di viabilità e limitate opere di sostegno nel tratto sottostante l'ex Municipio, costruzione di due briglie nell'alveo sottostante il centro abitato.

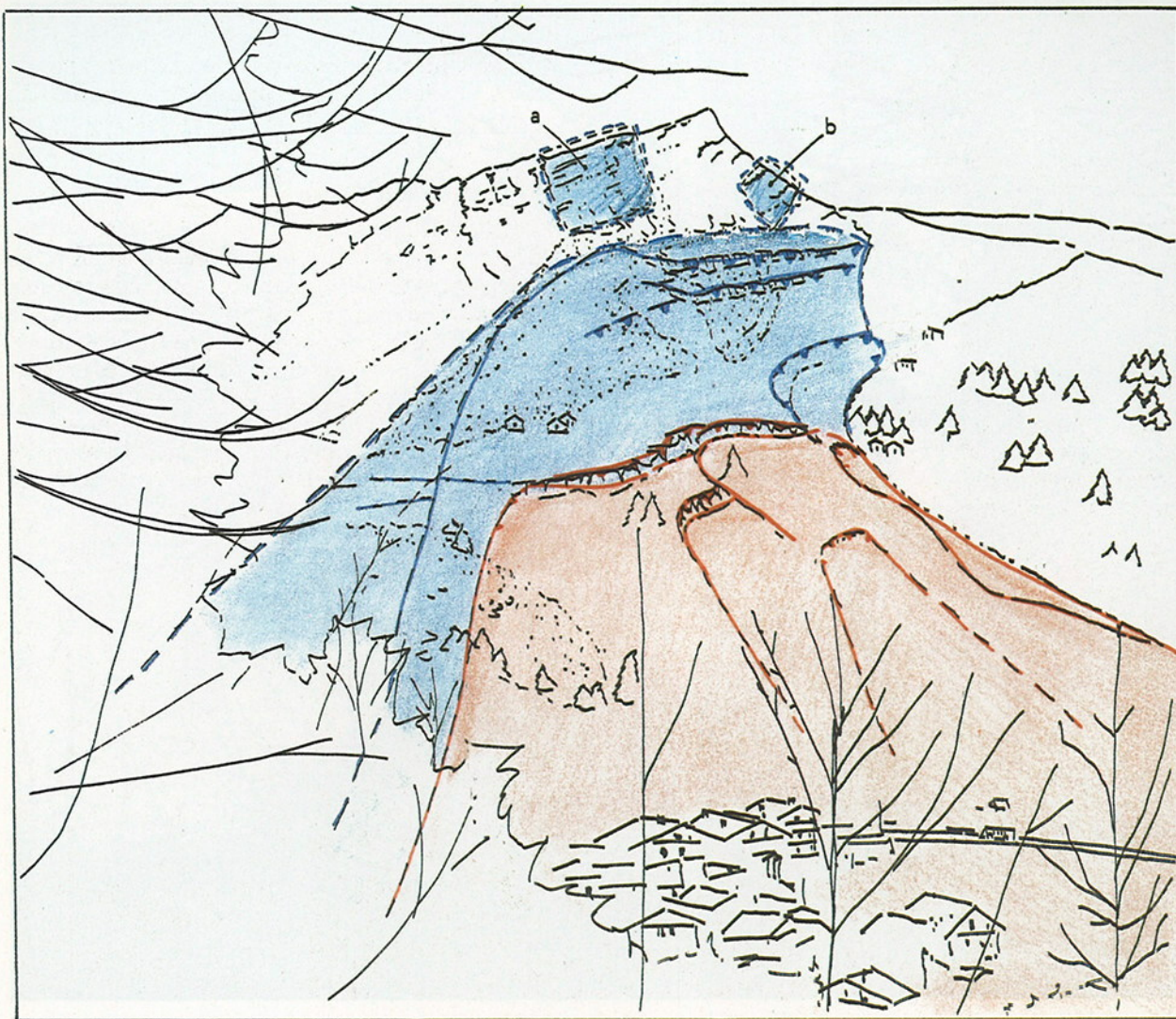


Fig. 3 - Raffigurazione schematica della figura precedente realizzata per evidenziare i limiti principali del movimento franoso responsabile, in ultimo, delle lesioni all'abitato di Pleyne. In rosso le parti che mostrano segni di riattivazioni recenti e attuali; in blu i limiti del corpo di frana nel suo insieme e le due porzioni di corona principale delimitate da superfici di discontinuità evidenti (a, b).

Osservazioni: il movimento continua ad essere settorialmente e saltuariamente attivo; sono possibili attivazioni più estese e rapide per eventi idrometeorologici importanti.

Più in generale l'enorme massa franata, che su un dislivello di oltre 1.000 m raccoglie precipitazioni su una superficie superiore al chilometro quadrato, è lontana dall'aver raggiunto un qualche equilibrio anche parziale.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1921 (giugno)

– Corpo Reale Genio Civile di Cuneo, 30 novembre 1921:

«... Delle case costituenti l'abitato di detta frazione

le più minacciate sono quelle situate a levante del paese, delle quali quella segnata col N. di mappa 282 di proprietà Richard Margherita è crollata nel giugno u.s. ed, estendendosi continuamente il movimento franoso, sono pure in pericolo le limitrofe case indicate coi numeri mappali 275 e 242. Inoltre notasi un sensibile abbassamento del piano stradale della Comunale Bellino-Casteldelfino in corrispondenza delle case predette. Il cono principale della frana incomincia appunto da tali case estendendosi fino al Varaita, dove la massa in movimento precipita, specialmente durante i periodi di piena del fiume che la corrode al piede. Ma il movimento franoso ha inizio molto più a monte della casa crollata, e non è difficile riscontrare i caratteri di tale movimento nei terreni soprastanti alla frazione, fino alla scarpata segnata in planimetria

in corrispondenza delle meire Vallone e Sottane che segna il distacco dal terreno solido della massa instabile. Tale zona indicata con tratteggio nell'allegata planimetria...».

1957 (giugno)

– Documento incompleto:

«L'abitato della suddetta frazione, capoluogo del Comune di Bellino, è interessato da un movimento franoso che l'alluvione del 1957 ha riattivato. Il movimento suddetto si sviluppa da quota 1450 a quota 1600...».

1974

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 30 aprile 1977:

«...Nel '70 erano state eseguite, a carico dello Stato, opere di sostegno. Nel '74 uno smottamento di notevoli proporzioni ha divelto e trascinato con sé parte dei manufatti di calcestruzzo da poco posti in opera...».

1977 (aprile)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 30 aprile 1977:

«... Il movimento franoso riguarda tutta la frazione Pleyne, 30 abitanti, sede di municipio ed ufficio postale del paese... Avanza, ... con moto lento, ma costante...».

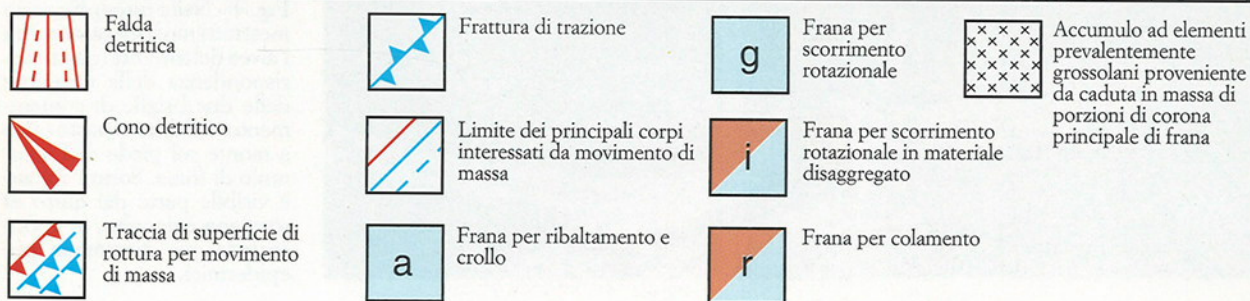
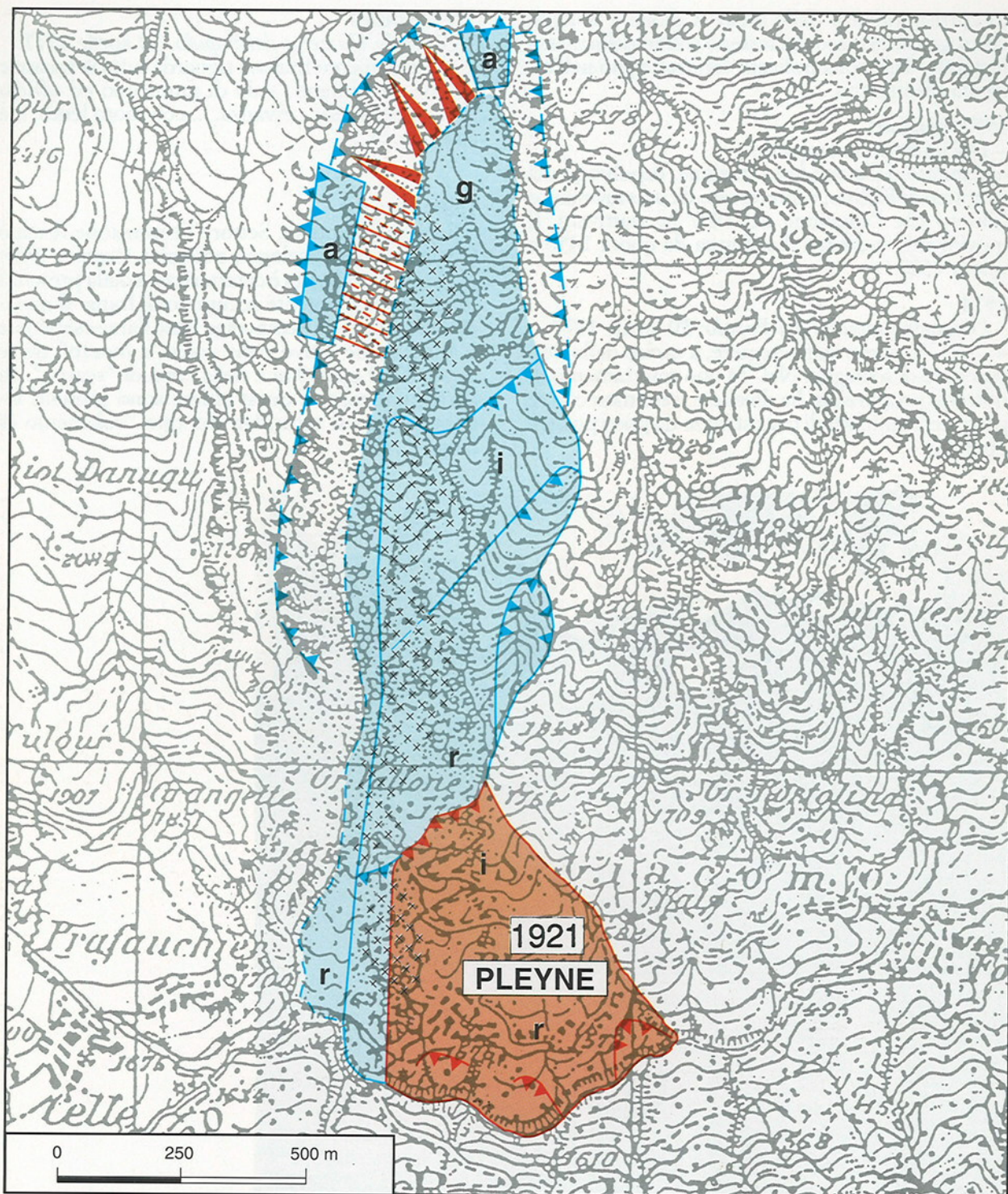
1983 (agosto)

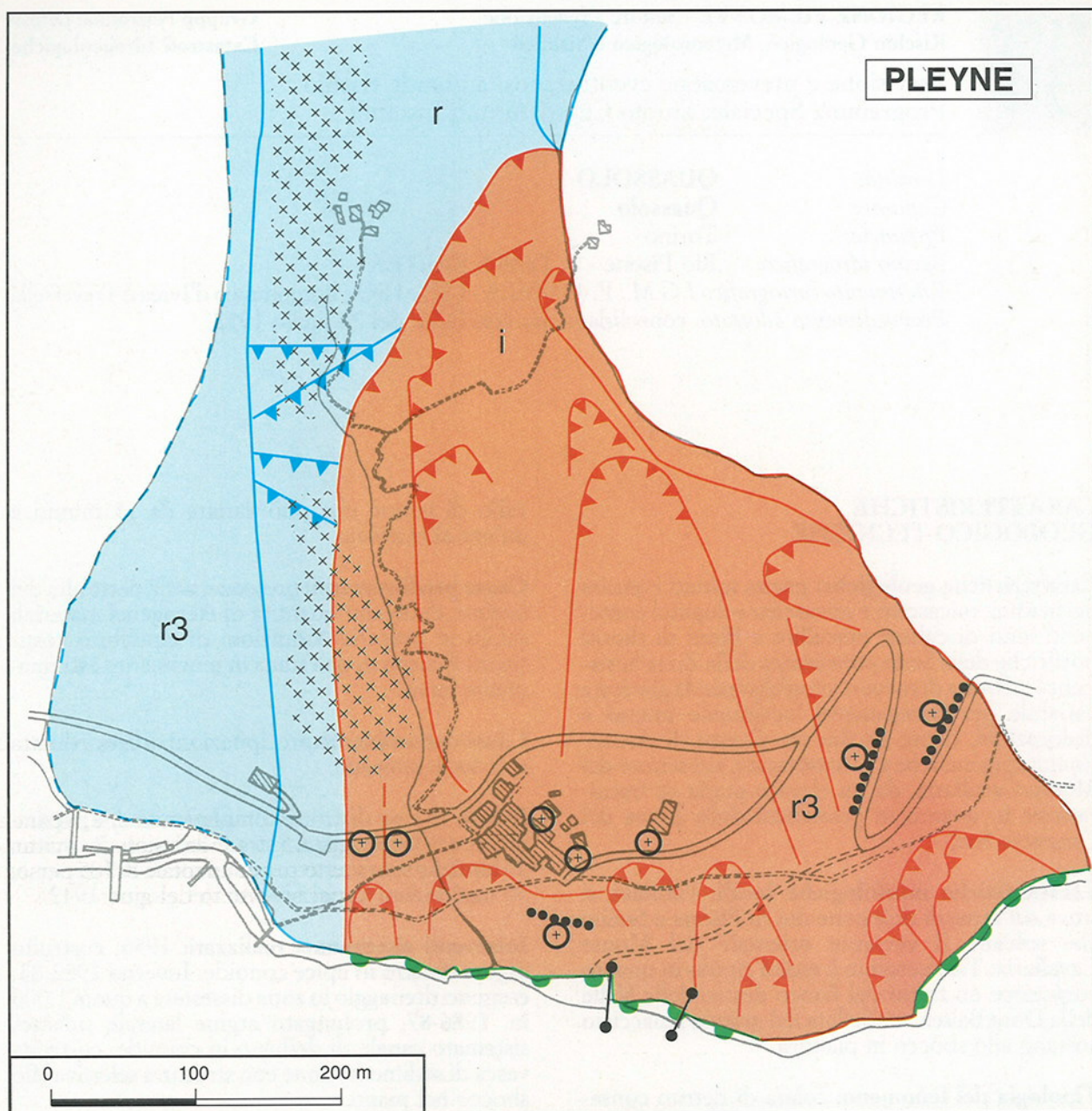
– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 9 agosto 1983:

«... La zona indagata è caratterizzata dalla presenza di un antico e potente accumulo di frana. Il movimento franoso che coinvolge tutta l'area esaminata è attualmente attivo nella zona "a monte" tra le quote 1700 e 2000 m e nella zona di "scarpa". In corrispondenza di quest'ultima sono presenti fenomeni franosi secondari del tipo "colamento di fango" ...».

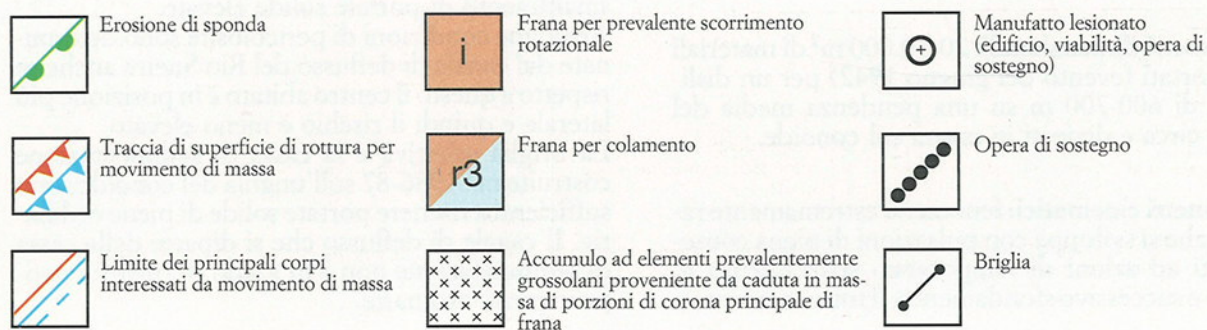


Fig. 4 - Nella fotografia sono mostrati i rapporti esistenti tra l'alveo del torrente (qui in corrispondenza della maggiore delle due briglie di contenimento) e l'abitato posto 60 m a monte sul piede dell'accumulo di frana. Sotto l'abitato è visibile parte del muro di sostegno coinvolto, in epoca recente, nei movimenti più epidermici.





Frana di Pleyne, particolare della zona attiva



Località: QUASSOLO

Comune: Quassolo

Provincia: Torino

Bacino idrografico: Rio Pisone - F. DORA BALTEA

Riferimento cartografico I.G.M.: F. 42 IVREA - I SE e ISO - Borgofranco d'Ivrea e Traversella

Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: gneiss minuti e gneiss occhiadini, micascisti e micascisti eclogitici contenenti lenti di calcari cristallini e filoni di dioriti porfiriche della Serie pretriassica della Zona Sesia-Lanzo. Si tratta di rocce contraddistinte da giacitura variabile per ripiegamenti localmente intensi e dislocazioni, divise da due-tre sistemi di discontinuità epigenetiche e caratterizzate, nel settore del Monte Cavallaria, da un elevato grado di fratturazione in quanto in prossimità della Linea del Canavese Sud.

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato si trova sul cono di deiezione dei rii Pisone e Sneira che solcano il versante orientale del Monte Cavallaria. Tale versante è molto ripido in quanto costituisce un tratto del fianco destro della Valle della Dora Baltea, modellata dal grande ghiacciaio aostano allo sbocco in pianura.

Tipologia del fenomeno: colata di detrito conseguente a fenomeni di violenta attività torrentizia in concomitanza ad eventi pluviometrici di forte intensità. Il fenomeno che ha interessato il bacino del Rio Pisone nel giugno 1942 si è innescato alla base di una locale riattivazione di frana che coinvolge la testata del bacino stesso.

Parametri dimensionali: 20-30.000 m³ di materiali trasportati (evento del giugno 1942) per un dislivello di 600-700 m su una pendenza media del 50% circa e deposti in massa sul conoide.

Parametri cinematici: fenomeno estremamente rapido che si sviluppa con pulsazioni di piena conseguenti ad azioni di temporaneo sbarramento in alveo e successivo sfondamento; il tutto in un inter-

vallo di tempo che può variare da 15 minuti a un'ora al massimo.

Cause predisponenti: presenza, nella parte alta del bacino, di ingenti quantità di eterogenei materiali sciolti in precarie condizioni di equilibrio costituenti il corpo di una frana in movimento estremamente lento.

Cause determinanti: precipitazioni di breve durata e di forte intensità.

Danni: 15 case distrutte completamente, 6 parzialmente e 6 danneggiate, 5 strade lesionate, 7 vittime, 23 famiglie senza tetto per un totale di 105 persone, 30 capi bovini uccisi (evento del giugno 1942).

Interventi sistematori realizzati: 1956, costruito argine sinistro in apice conoide. Inverno 1982-83, eseguito drenaggio in zona dissestata a quota 1.000 m. 1986-87, prolungato argine laterale sinistro, sistemato canale di deflusso in conoide, costruita vasca di sedimentazione con struttura selettiva allo sbocco nel piano.

Osservazioni: il restringimento della sezione di deflusso del Rio Pisone all'apice del conoide corrispondentemente alla svolta a destra a gomito del canale di deflusso e alla sua rottura di pendenza, determinano ancora condizioni di incapacità di smaltimento di portate solide elevate.

Analoghe condizioni di pericolosità sono determinate dal canale di deflusso del Rio Sneira anche se rispetto a questo il centro abitato è in posizione più laterale e quindi il rischio è meno elevato.

La briglia selettiva e la cassa di sedimentazione costruite nel 1986-87 sull'unglia del conoide sono sufficienti a ritenere portate solide di piene ordinarie. Il canale di deflusso che si diparte dalla cassa di sedimentazione non è in grado di smaltire neppure piene ordinarie.



Fig. 1 - Vista del ripido versante meridionale del Monte Cavallaria solcato dai rii Pisone (P) e Sneira (S). In basso il centro abitato costruito per buona parte sul relativo cono di deiezione. La parte settentrionale del paese (a destra) è costruita al riparo di grandi balze rocciose. La parte meridionale è costruita sul settore distale del conoide, mentre la parte centrale è quella più esposta all'attività torrentizia del Rio Pisone ed è quella che fu colpita in modo grave dalla piena del giugno 1942.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1834

– CASALIS, *Dizionario Geografico*, 1847, Vol. 16, Torino:

«... Evvi un torrente che raccoglie le acque di varie fonti, e le acque piovane, che provengono dalla montagna (detta di Cavallaria): in occasione di lunghe e dirotte piogge discende impetuoso, e trae seco alberi, e grossi macigni, per cui l'abitato di questo paese nei suoi lati di ponente e mezzodì si trova in pericolo di venire distrutto, come accadde nella terribile piena del 1834».

– Giornale *La Dora Baltea*, 28 aprile 1870:

«... Il territorio non è solamente soggetto alle piene della Dora, ancora di un torrente, che, raccolte le acque di varie fonti e dei rivi della Cavallaria, precipita vicino all'abitato, minacciando spesso di atterrare il lato di ponente e di mezzodì. Gran danno vi portò una gran piena del 1834».

– *Dizionario Corografico dell'Italia - Stati Sardi*, Tip. Crivelli, 1854, Milano:

«... Nel 1834 questo paese nei lati di ponente e mezzodì fu minacciato di distruzione dalle acque

di un torrente che in tempi di lunghe piogge ingrossa ed allaga impetuoso...».

1846 (18 giugno)

– Provincia di Ivrea. Relazione di perizia dell'8 novembre 1847:

«... Così accadde appunto nella scorsa estate in un evento però straordinario, e tale che l'alveo scomparve affatto in alcuni tratti essendosi ripieno di sassi e materie ghiaiose, e l'acqua così senza letto, ed argine vagò per la bassa con precipizio conducendo seco sassi, piante e altre materie eterogenee che depositò ... nei terreni coltivati...».

1861 (giugno)

– Comune di Quassolo - Verbale di deliberazione del 23 aprile 1862:

«... In seguito allo straripamento del rivo del Nespolo denominato la Sneira posto nella regione avvenuto in giugno ultimo, che abbandonato il primitivo letto ... si sarebbe aperto un nuovo canale sulle attigue campagne a danno dei proprietari delle medesime...».

1890 (28 maggio)

– Giornale *Il Canavesano*, 30 maggio 1890:

«Oggi 28, verso mezzodì, una tromba d'acqua scatenatasi sul monte Cavallaria fece rigonfiare

straordinariamente i ritani che rovesciaronsi con spaventevole impetuosità nelle adiacenze di Quassolo, travolgendo terra e massi che, straripando, hanno distrutto molti vigneti e ricoperta di materiale la campagna sottostante. Per buona sorte non si hanno a deplorare vittime né crollamento di case...».

– Giornale *La Dora Baltea*, 4 luglio 1890:

«... Nel giorno succitato 28 scorso maggio e verso il mezzogiorno, un temporale si manifestava sulla falda occidentale della Dora Baltea, da Monte Gregorio alla Becca Renon; un nubifragio cominciò a versarsi sul Cavallaria progredendo lentamente nella valle della Dora, per cui l'acqua temporalesca in grande abbondanza e quasi istantaneamente precipitata da quella meteora, scorrendo intaccò ed incise vari dei talus detritici esistenti ad occidente di Quassolo, trasportando contemporaneamente gli smossi materiali rocciosi e terrosi in basso. ... Sopra questa piccola ma ubertosa zona, che puossi paragonare, ad un superbo giardino, irrupero per causa di quel nubifragio le smosse materie rocciose e terrose, messe in moto dalle torrenziali acque, si radunarono simultaneamente percorrendo la direzione del piccolo rivo o colatore Pisone, invadendo le più belle e produttive vigne, schiantando viti, arbusti ed i più grossi alberi che trovavansi sul suo passaggio, e lasciando poscia uno strato di pietrame di più metri di potenza; le acque poi che causarono ed accompagnarono il moto di quella grande massa detritica, che da una rapida ispezione valuto di circa cento mila metri cubi, nel diminuire della loro velocità per la diminuzione di pendenza del suolo, esportarono oltre soltanto le materie ghiaiose e terrose danneggiando le proprietà inferiori coltivate per lo più a prato. Fortuna volle però, che per una debole resistenza che presentò un muro sulla sinistra del piccolo rivo Pisone, la colata rocciosa e fangosa seguendo la direzione del rivo andasse sempre inclinando leggermente verso giorno, risparmiando in tal modo e per tal causa la distruzione di qualche casa verso l'estremo a giorno dell'abitato di Quassolo. L'area coltiva sul territorio di Quassolo stata distrutta puossi dire che raggiunga quattro ettari. Nell'attuale stato di cose, il pericolo di qualche altro disastro per Quassolo esiste, benché non allarmante quanto è quello di Baio; ma tuttavia, se non si prendono provvedimenti, potrebbe avvenire che per il rinnovarsi di un consimile caso di notte tempo, si avessero a lamentare nuovi danni e deplorare vittime...».

1942 (12 giugno)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

nella relazione della «Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte» si segnalò che

«... Si ricorda fra le piene catastrofiche quella del 28-6-1942 (in realtà si tratta dell'evento del 12 giugno 1942, *n.d.r.*) che provocò diverse vittime umane, la distruzione e il danneggiamento di abitazioni, nonché l'invasione di una notevole quantità di detriti e di massi nelle vie dell'abitato, con rottura di condotte d'acqua potabile e di fognature, crolli di muri di sostegno e di sponda di corsi d'acqua, ecc. I danni provocati dall'accennata piena catastrofica del giugno 1942 furono sollecitamente riparati con interventi di pronto soccorso dall'Ufficio del Genio Civile di Aosta, nella cui competenza amministrativa ricadeva allora il Comune di Quassolo...».

1942 (12 giugno)

– Genio Civile di Aosta, 15 giugno 1942:

«... Il nubifragio ha attivato durante poche ore il corso del Rio Pisone devianandone le acque sulla parte Sud dell'abitato abbandonando l'usuale corso in corrispondenza della risvolta esistente subito a monte delle prime case. Una spaventevole congerie di massi, (qualcuno dell'ordine di oltre 500 mc) di acqua e di limo, complessivamente per 30.000 mc, si è abbattuta su una parte dell'abitato demolendo completamente 15 case, 6 parzialmente, e danneggiandone altre 6. Sette persone hanno trovato la morte fra le macerie, 30 capi di bestiame sono andati distrutti e 5 vie principali della frazione sono coperte e impraticabili per l'invasione dei massi con ingombri da 1 a 4 metri di altezza. ... In complesso ben 23 famiglie con 105 persone in tutto sono rimaste senz'atetto. ... Il rio ha approfondito straordinariamente in questi ultimi giorni il suo letto con larghezza in fondo di 5-6 metri, altezza di m 8-10 e larghezza in sommità di m 25-30. ... occorre assolutamente stabilire il vecchio corso del Pisone con imponenti lavori di scavo e costruzione di grossi ed alti argini in pietra, ripristinandone il corso a valle dell'abitato per l'esito delle acque ordinarie, che attualmente spagliano sulle campagne coltivate già sommerse dal nubifragio, forse per circa 6 ettari con sabbia e limo...».

1942 (12 giugno)

– Genio Civile di Torino, 28 marzo 1949:

«... La frana abbattutasi il 12-6-1942 sull'abitato di Quassolo è stata causata da movimenti di grossi massi che staccatisi dall'alto della falda montana sono stati sospinti verso il basso dalla forte acclività del terreno, dando origine ad un vero e proprio franamento della congerie. Il corso della frana del 12-6-42 si può approssimativamente precisare nel seguente tracciato, indicato in rosso nella corografia allegata, e ciò sulla base dei rilievi eseguiti nella località interessata e dai dati presunti dalle relazioni delle Autorità locali. La frana ebbe inizio nelle località Alpeggi Azalea (quota 1.000 metri) e seguì per lungo tratto la profonda incassatura in cui scorre il Rio Pisone. A circa 100 metri a monte della località Mulino Allera ove nel Rio Pisone conver-



Figg. 2 e 3 - Settore apicale del conoide del Rio Pisone. La fotografia in alto, scattata poco dopo l'evento del giugno 1942, evidenzia le capacità di trasporto solido di questo piccolo rio e la gravità con cui fu colpito il centro abitato costruito sul conoide e sventrato dalla piena. La fotografia in basso, scattata quasi 50 anni dopo pressapoco dallo stesso punto, mette in risalto come la ricostruzione delle opere e il ripristino delle attività cancellino, con l'aiuto del tempo, i segni della tragedia e, di conseguenza, velocemente la memoria del pericolo esistente.



gono altri rii minori, la massa alluvionale frammista a grossi macigni uscì dal canalone stesso seguendo una nuova direzione e andò a investire l'abitato di Quassolo. La prima località ad essere attraversata e gravemente danneggiata dal movimento franoso, fu quella detta Pian del Gelo a monte del Mulino Allera. In seguito essa giunse nella località Pista ove le case Michela, Leonville e Bergeyc furono distrutte interamente, ed altre minori ebbero la stessa sorte. Proseguì quindi nella direzione della strada Michela lesionando gravemente nuovi stabili, per arrestarsi infine poco prima della scuola elementare del paese, tutto distruggendo sul suo cammino...».

1948 (primavera)

– Provv. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 23 luglio 1948:

«... Per effetto dei nubifragi dell'autunno e della primavera scorsi si è verificata una grave frana nei pressi della frazione di Quassolo in Comune di Borgofranco di Ivrea che costituisce una minaccia alla stabilità degli abitati ed alla pubblica incolumità...».

1951 (novembre)

– Prefettura di Torino, fonogramma del 12 novembre 1951:

«... Viene segnalato che abitanti Quassolo sono in apprensione per probabile frana sovrastante Monte Cavallaria...». Si dispongono urgenti sopralluoghi.

1953 (Autunno)

– Provv. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 14 luglio 1956:

«... autorizza l'esecuzione dei lavori di consolidamento dipendenti dai nubifragi verificatisi sulle zone nell'autunno 1953...».

1957 (13-14 giugno)

– Genio Civile di Torino, 17 giugno 1958:

«... Il violentissimo nubifragio abbattutosi nei giorni 13 e 14 giugno 1957 nel bacino del Rio Pisone ha provocato la distruzione di un ponticello in legno e l'asportazione di tratti di muro d'argine, con interruzione delle strade comunali di accesso all'abitato del Comune di Quassolo».

1974 (agosto)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 15 settembre 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «... Salvo che per la zona superiore del bacino sotto il Monte Cavallaria, a pareti abrupte di roccia gneissica nuda ... quasi dovunque il pendio è rivestito da un velo di eluvione boschito e stabile. Soltanto nel canalone che discende, quasi sull'asse del bacino, da sotto Gr. Salere una falda di morena e detrito, inglobante grossi massi, da tempo intaccata da processi erosivi, si trova in condizioni di equilibrio instabile, soggetta a rapido franamento per colamento in seguito a piogge prolungate...».

1979

– Genio Civile di Torino, 13 marzo 1979:

«... Il movimento franoso segnalato consiste in una falda di detriti, inglobante grossi massi, che da tempo risulta intaccata da processi erosivi. Tale massa si trova in condizioni di equilibrio instabile, date le forti pendenze, e quindi soggetta a rapido franamento per colamento in seguito a piogge prolungate. Il materiale viene convogliato dalle acque, in caso di notevoli precipitazioni, verso l'abitato sul quale incombe un costante pericolo di invasio-



Fig. 4 - Apice del conoide: la fotografia (vista da monte) mostra l'intervento di difesa eseguito in corrispondenza alla zona in cui il Rio Pisone uscì dai suoi argini naturali nell'evento del giugno 1942 (*). La diminuzione della sezione di deflusso causata dal masso sporgente e dalla improvvisa curva a destra dell'alveo, proprio in corrispondenza della sua massima rottura di pendio, giocano un ruolo negativo nel ridurre sensibilmente le possibilità di smaltimento dei materiali trasportabili da una piena.

ne, presentandosi attualmente insufficiente la difesa passiva a suo tempo realizzata e consistente in un muro paramassi...».

1979 (31 luglio e 1 agosto)

– Comune di Quassolo. Relazione tecnica, 25 agosto 1979:

«... Nella notte tra il 31 Luglio e il 1 Agosto del corrente anno, in una zona limitata a pochi chilometri, si è verificato un eccezionale evento atmosferico, che sotto forma di tromba d'acqua ha recato gravi danni alle zone colpite. Fra i territori interessati figura quello del Comune di Quassolo, che lamenta la parziale intasatura dei torrenti Sneira e Pisone...».

– Regione Piemonte. Commissione per lo studio e la valutazione tecnica dei movimenti franosi, 8 agosto 1979:

«...Recenti piogge alluvionali hanno trasportato a valle massi e terriccio che hanno ostruito il canale di scolo dei torrenti Sneira e Pisone allagando le case basse dell'abitato...».

1981 (22-23 settembre)

– Comune di Quassolo. Relazione tecnica, 26 settembre 1981:

«...Nella notte tra il 22 e il 23 settembre del corrente anno, si è verificato un eccezionale evento atmosferico che ha prodotto l'intasamento del letto dei citati torrenti (Sneira e Pisone) con conseguente esondazione delle zone limitrofe...».

1986 (aprile)

– Genio Civile di Torino, 16 aprile 1986:

«...L'accertamento relativo al segnalato pericolo di riattivazione di un movimento franoso in località Pisoni a quota m 750 circa s.l.m. sul versante sovrastante l'abitato, ha evidenziato in primo luogo il grave stato di dissesto idrogeologico in cui si

trova il Rio Pisoni che può originare la mobilitazione di porzioni lapidee aventi volumetria dell'ordine delle decine di metri cubi poste in fregio all'alveo molto acclive ed inciso in tutto il suo sviluppo. Mentre per quanto attiene il dissesto localizzato in località Pisoni e caratterizzato dalla presenza di una paleofrana di crollo, che si riattivò già nel 1942 interessando l'abitato di Quassolo, sono stati riscontrati segni di riattivazione per i quali si renderebbe necessaria una più approfondita analisi in loco con la consulenza dei Tecnici del Servizio Geologico Regionale...».

1987 (17 agosto)

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico, 18 agosto 1987:

«*Debris flow* nel Rio Sneira di modesta portata solida (depositi circa 300 m³ in cassa di espansione). Danneggiato acquedotto e allagati scantinati case meridionali del paese» (da sopralluogo).

1987 (dicembre)

– Comune di Quassolo. Fonogramma al Genio Civile:

«Comunicasi che recenti piogge hanno provocato parziale cedimento muro di sostegno strada comunale via S. Gregorio con conseguente sbarramento unico canale deflusso acque dei torrenti già precario e segnalato più volte in precedenza...».

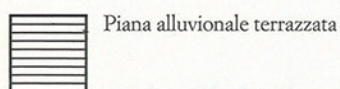
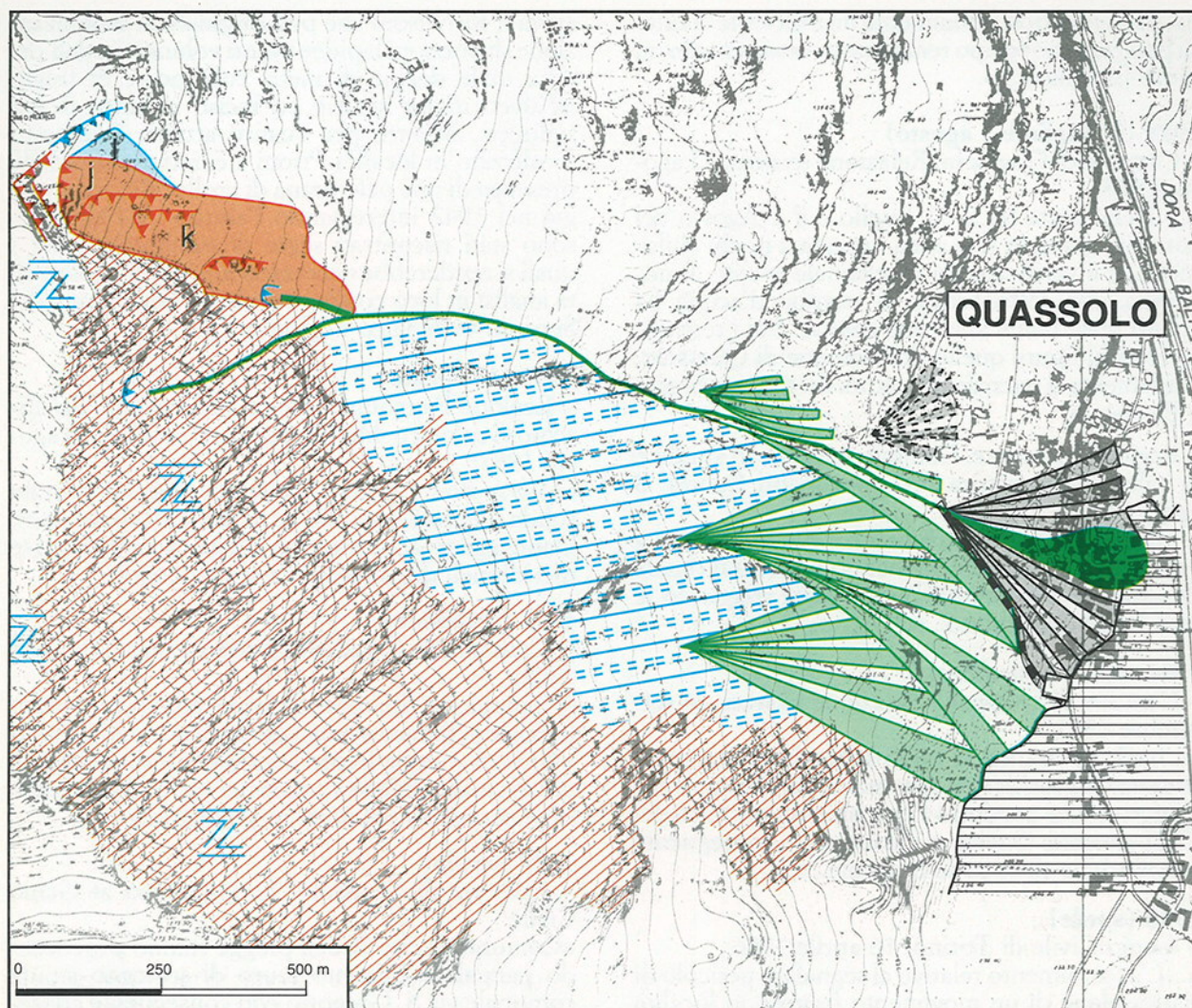
1989 (aprile)

– Comune di Quassolo. Fonogramma al Genio Civile:

«Comunicasi che attuali piogge stanno provocando parziale cedimento muro di sostegno strada comunale via S. Gregorio con conseguente allagamento zona causa sbarramento unico canale deflusso acque dei torrenti montani già precario in più punti e più volte segnalato...».



Fig. 5 - Vista da monte della cassa di sedimentazione costruita nel 1986 al piede del conoide dei rii Pisone e Sneira, suddivisa in due comparti da un briglia selettiva capace di trattenere complessivamente un migliaio di m³ di materiale. Il 18 agosto 1987 l'opera entrò in funzione in seguito ad una piena ordinaria causata da un temporale estivo. La cassa, come mostra la fotografia, trattenne la modesta quantità di materiale trasportato, ma le acque non riuscirono a defluire dal troppo stretto canale scolmatore ed allagarono le case circostanti.



Piana alluvionale terrazzata



Detrito di falda parzialmente vegetato



Area soggetta a fenomeni di deformazione gravitativa profonda



Conoide attivo con canale di scarico insufficientemente inciso



Traccia delle principali superfici di rottura per movimento di massa



EVENTO DEL 12 GIUGNO 1942

Frana per saturazione e fluidificazione di materiali sciolti costituenti la copertura detritico-eluviale



Settore di conoide stabilizzato da intervento di arginatura e consolidamento del fondo alveo del Rio Pisone. Potenzialmente riattivabile per eventi estremi



Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa



Tratto del canale di deflusso svuotato a seguito del passaggio della colata di detrito



Conoide stabilizzato



Frana caratterizzata da movimento prevalente tipo scorrimento traslativo di roccia



Area di distribuzione dei materiali detritici mobilizzati dalla colata (30.000 m³ circa)



Pareti rocciose molto fratturate costituenti il versante meridionale del Monte Cavallaria



Frana caratterizzata da movimento prevalente tipo scorrimento traslativo di detrito



Tratto di alveo del Rio Pisone arginato, con fondo stabilizzato e vasca di sedimentazione

Località: **ROÀ MARENCA**
Comune: **Montaldo Mondovì**
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Roburentello - T. CORSAGLIA
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 91 BOVES - I NE - Pamparato
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: calcescisti e calcescisti filladici profondamente fratturati (Trias superiore-Cretaceo) e loro copertura di alterazione detritico-argillosa.

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato oggetto del provvedimento è posto nelle Alpi Marittime sul versante sinistro della Valle Roburentello. Il fenomeno dissestivo sta nella parte di versante sottostante le frazioni Roà Marenca e Roà Piano su un dislivello di circa 100 m tra le quote 600 e 700 m (Fig. 1).

Tipologia del fenomeno: si tratta di un complesso fenomeno franoso non ben identificato con limiti

incerti e non evidenti emergenze di piani di scorrimento. Le scarse segnalazioni parlano genericamente di lesioni ad alcuni edifici rivolgendosi, di volta in volta, l'attenzione ai due nuclei Roà Marenca e Piano contigui seppur distinti tra loro.

La mancanza di emergenze di piani di scorrimento fa presumere che i movimenti siano una lenta deformazione delle parti superficiali del substrato e della coltre alterata superficiale.

Parametri dimensionali: l'area totale indicata in carta è stimabile intorno ai 14 ha; nessuna notizia certa si ha sullo spessore delle porzioni in movimento.

Parametri cinematici: si tratta di movimenti molto lenti nel tempo, occasionalmente sottoposti a locali accelerazioni a seguito di periodi piovosi prolungati.



Fig. 1 - Veduta della borgata Piano e del tratto di versante contiguo a Roà Marenca (a destra della foto). In tale zona si sono riscontrate modeste lesioni ad alcuni edifici e deboli segni di movimento franoso.

Cause predisponenti: caratteristiche geotecniche del substrato e dei terreni di copertura la cui componente argillosa svolge un ruolo negativo nel rapporto con le acque di infiltrazione.

Cause determinanti: prolungati periodi piovosi.

Danni: modeste lesioni, sotto forma di fessurazioni, ad alcuni edifici.

Interventi sistematori realizzati: in occasione della posa della tubazione di un acquedotto consortile, all'atto dell'attraversamento della zona instabile adiacente Roà Marenga, furono messi in opera alcuni drenaggi portati a scaricare le acque nelle incisioni presenti sul versante in frana.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1910 (circa)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 30 settembre 1974:
«...Risulta che la frana ebbe inizio circa una sessantina di anni fa al piede del pendio che era stato

inciso dall'apertura della strada provinciale S. Michele - Pamparato; da allora il movimento ha continuato a progredire fino a raggiungere a pochi metri le superiori case Piano...».

1951 (11-12 novembre)

– Provv. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

«...Oggetto: Alluvione autunno 1951 - Comune di Montaldo Mondovì (Ruà Marengo) - L'abitato poggia su un terreno in movimento per frane, occorrono opere di consolidamento».

1969

– Indagine IRES, *Prime indicazioni sui problemi della difesa idrogeologica nel Piemonte*, 1969:

«...nulla però è stato fatto sinora per contenere il movimento franoso in atto che sta per minacciare le case delle borgate Piano e che è dovuto, si pensa, allo scolo delle acque piovane...».

1976 (autunno)

– Corpo Forestale dello Stato, Cuneo, 14 febbraio 1977:

«...regione Ruà Marenga - Movimento franoso in atto che lo scorso autunno ha subito un peggioramento - Interessa una superficie di mq. 15.000 circa giungendo sino alle vicinanze dell'abitato...».

Località: **ROCCA D'ARAZZO**
Comune: **Rocca d'Arazzo**
Provincia: Asti
Bacino idrografico: F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 69 ASTI - I SO - Rocca d'Arazzo
Provvedimento adottato: consolidamento con D.P.R. n. 965 del 21 giugno 1968.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: l'abitato poggia sulle sabbie astiane plioceniche più o meno stratificate, con rare intercalazioni ghiaiose, soprastanti la formazione delle "Argille di Lugagnano", costituita da argille marnoso-sabbiose grigio-azzurre. Gli strati immergono verso Est con inclinazione di circa 5°-15° (cfr. Foglio n. 69 «Asti» della Carta Geologica d'Italia).

Caratteristiche morfologiche locali: la maggior parte dell'abitato sorge su un dosso collinare (alla quota di 195 m) allungato in direzione NE-SO, in destra del F. Tanaro, elevato di circa 80 m rispetto alla piana sottostante e ad una distanza di circa 200 m dall'attuale corso del fiume. Pare però che fino ai primi anni del XIX secolo il F. Tanaro scorresse al piede della collina, causando sovente, durante le maggiori piene, imponenti erosioni spondali e conseguenti crolli dei terreni soprastanti.

Tipologia del fenomeno: limitate frane complesse per crollo-scorrimento rotazionale passante a colamento delle bancate sabbiose nel ripido versante a Nord, fittamente vegetato, sul ciglio del quale sono situati il municipio, la chiesa parrocchiale e diverse abitazioni.

Parametri dimensionali: volumetricamente gli sconvolgimenti degli ultimi decenni non hanno raggiunto mai dimensioni superiori ai 100 m³.

Parametri cinematici: evoluzione da estremamente lenta a molto rapida durante notevoli eventi idrometeorologici.

Dati geotecnici: nell'ottobre 1986 furono eseguiti due sondaggi geognostici in Via XX Settembre,

ubicati alla sommità e al piede presunti del movimento franoso. I sondaggi si spinsero fino alla profondità di 20 m dal piano campagna, procedendo al carotaggio continuo del terreno attraversato. Su tre campioni indisturbati prelevati rispettivamente alle profondità di 4 e 14 m del sondaggio S1 e di 14 m del sondaggio S2, vennero eseguite diverse prove di laboratorio.

Cause predisponenti: caratteri lito-strutturali del substrato, elevata acclività del versante Nord.

Cause determinanti: precipitazioni prolungate e fusione del manto nevoso.

Danni: asportazione di alcuni tratti di strada, crollo di diversi muri di sostegno e perimetrali. Distruzione parziale di alcune abitazioni e lesioni a molte altre poste in prossimità della scarpata settentrionale del concentrico.

Interventi sistematori realizzati: negli anni '50-'60 si realizzarono dei muri in calcestruzzo a gravità. Negli anni 1987-88, sul ripido versante a Nord, sono stati realizzati muri gradonati di sostegno in c.a., con micropali e tiranti. Intervento con spritz beton sul versante sabbioso compreso fra le gradonature.

Osservazioni: centro abitato interessato da lungo tempo da fenomeni franosi, impostati nella scarpata situata a Nord del paese, esposta in passato ad intensi processi erosivi ad opera del F. Tanaro (Fig. 1). Attualmente nel concentrico non si segnalano situazioni di instabilità; il consolidamento effettuato lungo la zona occidentale della scarpata, ha dato finora buoni risultati, non rilevandosi lesioni ai manufatti situati sul ciglio del ripido versante. Non si possono tuttavia escludere ulteriori movimenti di massa nella zona orientale in concomitanza di eccezionali eventi idrometeorologici.



Fig. 1 - L'abitato sorge su un dosso collinare elevato di circa 80 m rispetto alla piana del F. Tanaro. E' visibile, in primo piano, la scarpata settentrionale frequentemente sede in passato di fenomeni gravitativi.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

Primi anni del 1800

– RICCARDI G., *Rocca d'Arazzo attraverso i secoli*, Scuola Tipografica Salesiana, Torino, 1925: all'inizio del XIX secolo «... il Tanaro staccò una gran parte della rupe su cui sorgeva il Castello...».

1871 (giugno)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 20 giugno 1871: «... si sarebbero manifestate nel muro soprastante al Giuoco del Pallone molte screpolature e verificati anche fori, taluni dei quali anche franosi ... che trascurati potrebbero causare più gravi frane e rovinose catastrofi per le quali il Comune si vedrebbe poi costretto a sostenere gravi spese di riparazioni».

1883

– Comune di Rocca d'Arazzo, 17 giugno 1883: si segnala la richiesta della giunta municipale di «opere di difesa della chiesa parrocchiale dalle frane delle roccie dette "della Foca"...».

1885

– Comune di Rocca d'Arazzo, 2 aprile e 20 maggio 1885: vi fu un'ulteriore richiesta di costruzione di un muro di sostegno sottostante la chiesa, alla base della rupe della Foca le cui «condizioni sono gravi e minacciose».

1925

– RICCARDI G., *op. cit.*: «... Rocca d'Arazzo aveva un tempo un castello, che le corrosioni del Tanaro a poco a poco fecero

cadere; le ultime vestigia di esso furono demolite sul finire del secolo scorso ... L'ammasso di terra su cui sorgeva porta tuttora il nome di Castello» (Fig. 2).

1937 (luglio)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 3 luglio 1937: venne redatta una relazione su «risultanze di appositi rilievi eseguiti in situ, per i lavori di sottermurazione del palazzo municipale verso il lato Sud-Ovest, allo scopo di assicurarne la stabilità, dimostratasi precaria in quel punto».

1951 (autunno)

– Genio Civile di Asti, 2 ottobre 1956: presso l'abitato di Rocca d'Arazzo «... in seguito alle copiose precipitazioni atmosferiche, le acque piovane a contatto con la parte tufacea, non avendo possibilità di sfogo, formarono delle grosse



Fig. 2 - Il paese, come appariva prima degli anni 1972-74, quando si decise di sbancare la rocca sulla quale nel secolo scorso sorgeva il castello. La rocca in passato fu coinvolta da numerosi movimenti gravitativi a causa delle erosioni spondali del F. Tanaro (fotografia F.lli Marchia, Asti).

polle imprigionate fra strati di tufo a forma di diga. La pressione delle acque, sfondando queste dighe improvvisate, determinavano nei terreni a forte pendio la caduta di alcune frane. In seguito a detti franamenti venivano asportati alcuni tratti di strada nella zona a valle (vedasi Via XX Settembre); mentre per i franamenti avvenuti a monte, il terreno smosso, oltretutto riversarsi sul piano viabile ed ostruire il traffico alle persone ... mette in serio pericolo di cedimento i fabbricati rurali e civili che sono posti, in alcuni tratti, nelle vicinanze della Via Garibaldi e Piazza S. Rocco».

1959 (13 dicembre)

– Ministero LL.PP., 15 dicembre 1959:
si fa riferimento ad una frana che, in Rocca d'Arazzo, danneggiò una casa d'abitazione con crollo del porticato.

1960 (gennaio-febbraio)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 6 febbraio 1960:
si comunica l'esecuzione di «lavori di riparazione dei danni causati da frane in Via XX Settembre, Via Garibaldi e Piazza S. Rocco».

1960 (aprile)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 10 maggio 1960:
la giunta municipale affidò ad un tecnico l'incarico di realizzare un progetto per il «rifacimento delle opere di contraffortamento al vecchio muro di sostegno a valle di Via Garibaldi, in pericolo di crollo per notevoli fenditure in dipendenza delle piogge».

1960 (secondo semestre)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 16 aprile 1961:
«... le copiose precipitazioni atmosferiche cadute nel secondo semestre 1960 hanno determinato il franamento del terrapieno stradale, travolgendo il muro di sostegno esistente all'altezza del fabbricato n. 102 di Via Garibaldi, causando l'interruzione del transito e compromettendo la stabilità di due case adiacenti».

1963 (marzo)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche a Difesa Assetto Idrogeologico, 22 marzo 1963:
si riferisce di un «crollo improvviso di un tratto di muro di sostegno della Via Cavour della lunghezza di 30 m e dell'altezza di circa 12 m ... che ha interrotto il transito lungo la predetta Via Cavour e lungo la sottostante strada principale di accesso al capoluogo di Rocca D'Arazzo. Il crollo medesimo ha messo in pericolo alcuni fabbricati posti a pochi metri dal limite superiore della frana con grave pregiudizio per la pubblica incolumità».

1966

– Comune di Rocca d'Arazzo, 25 maggio 1966:
venne redatta una relazione tecnica sulle condizio-

ni di stabilità del concentrico e provvedimenti relativi al suo consolidamento. In essa si legge che «il paese si sviluppa per tutta la sua lunghezza sulla collina che strapiomba sulla valle del F. Tanaro e il fiume attualmente è a circa un centinaio di metri dal piede della collina stessa. Nei tempi passati, però, il corso del fiume era adiacente allo strapiombo, determinando corrosione con conseguenti frane che portarono il ciglio del burrone a pochi metri dalle case ... La situazione attuale è decisamente difficile. Qualche casa è già franata, molte altre sono in procinto di franare, obbligando l'Amministrazione Comunale a continui interventi per imporre sgomberi di locali pericolanti o interrompere strade soggette a frane, con grave disagio della circolazione già difficile in un paese di struttura medioevale. Qualche piccola opera di sostegno è stata costruita in regione "La Serra" in Via XX Settembre, ma ora si è presentata la necessità di contemplare in un unico progetto ogni intervento di consolidamento dell'abitato, specialmente per quello che riguarda lo strapiombo verso Nord, che degrada rapidamente dalla sommità della collina sulla quale sorge il paese verso il livello della valle dove scorre il Tanaro».

1966 (giugno)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 2-5 luglio 1966:
l'Amministrazione Comunale, preoccupata per i continui movimenti franosi in atto nel concentrico del Comune, in accordo con il Genio Civile di Asti, diede incarico ad un tecnico comunale di studiare le cause di detti movimenti, vista l'urgente «necessità di provvedere ad approntare un progetto di massima per le opere di consolidamento necessarie nel centro abitato del Comune, opere da farsi a cura e spese dello Stato».

1966 (novembre)

– Genio Civile di Asti, 1967:
si segnala che in occasione delle prolungate precipitazioni del novembre 1966, in Rocca d'Arazzo si verificarono dei franamenti che causarono un «forte arretramento della scarpata mettendo in serio pericolo alcuni fabbricati di civile abitazione».

1967 (7-10 giugno)

– Servizio Geologico d'Italia, 10 giugno 1967:
sopralluogo nel Comune di Rocca d'Arazzo del tecnico del Servizio Geologico, allo scopo di esaminare le condizioni di stabilità dell'abitato. La successiva relazione tecnica redatta suggerì di ricomporre il pendio delle aree denudate con gradonature e con vimate, di regimare alla sommità le acque piovane, di realizzare lungo le scarpate opere atte ad attenuare il fenomeno di erosione regressiva del ciglio stesso, di effettuare opere di impermeabilizzazione ed infine di evitare l'abbattimento degli alberi esistenti.

1967 (agosto e dicembre)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 4 febbraio 1968: si fa riferimento al maltempo dell'agosto e dicembre 1967 che, nell'abitato di Rocca d'Arazzo, arrecò «danni gravissimi a tutte le strade Comunali; le acque straripate dalle cunette laterali, invasero la sede stradale e defluendo con violenza nei tratti di maggiore pendenza devastarono il fondo stradale, creando solchi profondi e provocando frane...».

1968 (novembre)

– Indagine IRES, *Prime indicazioni sui problemi della difesa idrogeologica nel Piemonte*, 1969: si accenna che, l'eccezionale maltempo del novembre 1968, colpì anche l'abitato di Rocca d'Arazzo.

– Comune di Rocca d'Arazzo, 5 aprile 1970: si riferisce che le precipitazioni prolungate del novembre 1968, danneggiarono il lato Nord del muro di cinta del cimitero, posto nei pressi della scarpata fluvio-torrentizia del Tanaro.

1969

– Indagine IRES, *op. cit.*: si sottolinea che il concentrico di Rocca d'Arazzo e in particolare Via XX Settembre, «hanno fenomeni limitati interessanti terreni, strade e fabbricati. Non trattasi di fenomeni prodotti da corsi d'acqua. Nell'ultimo ventennio, l'abitato è stato interessato 5 volte da eventi alluvionali e frane...».

1978 (gennaio-febbraio)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 6 marzo 1978: in una lettera redatta dal sindaco di Rocca d'Arazzo si legge che «il muro di sostegno della strada comunale Via Cavour, a seguito del disgelo e soprattutto in conseguenza dell'assoluta mancanza di fondamenta, presenta seri sintomi di cedimento. Si precisa che sulla Via Cavour vi sono diverse case di civile abitazione che potrebbero crollare in conseguenza del cedimento di detto muro con danni irreparabili e facilmente prevedibili ... a seguito del disgelo e dei continui smottamenti la già precaria situazione di un tratto della Via XX Settembre,

situata nel concentrico di questo capoluogo, peggiora continuamente. Si richiede l'intervento di un geologo...».

1978 (febbraio-marzo)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 13 marzo 1978: si segnala il franamento di alcune strade (Valvico, Cimitero) a causa «delle recenti precipitazioni atmosferiche e in conseguenza del disgelo in atto...».

1978 (13 agosto)

– Comune di Rocca d'Arazzo, 13 agosto 1978: richiesta del Comune, ai sensi della legge n. 445, di poter consolidare l'abitato a spese dello Stato, in Via Garibaldi e in Via Montemarzo.

1980 (marzo)

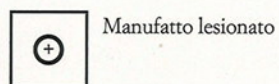
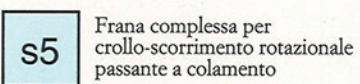
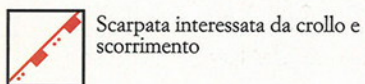
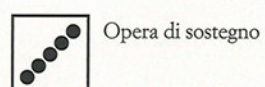
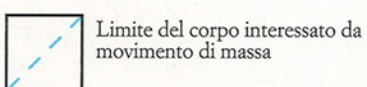
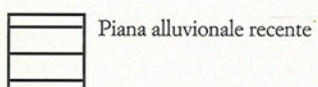
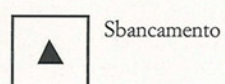
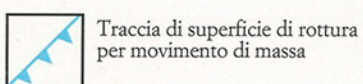
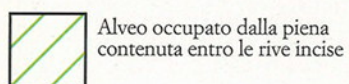
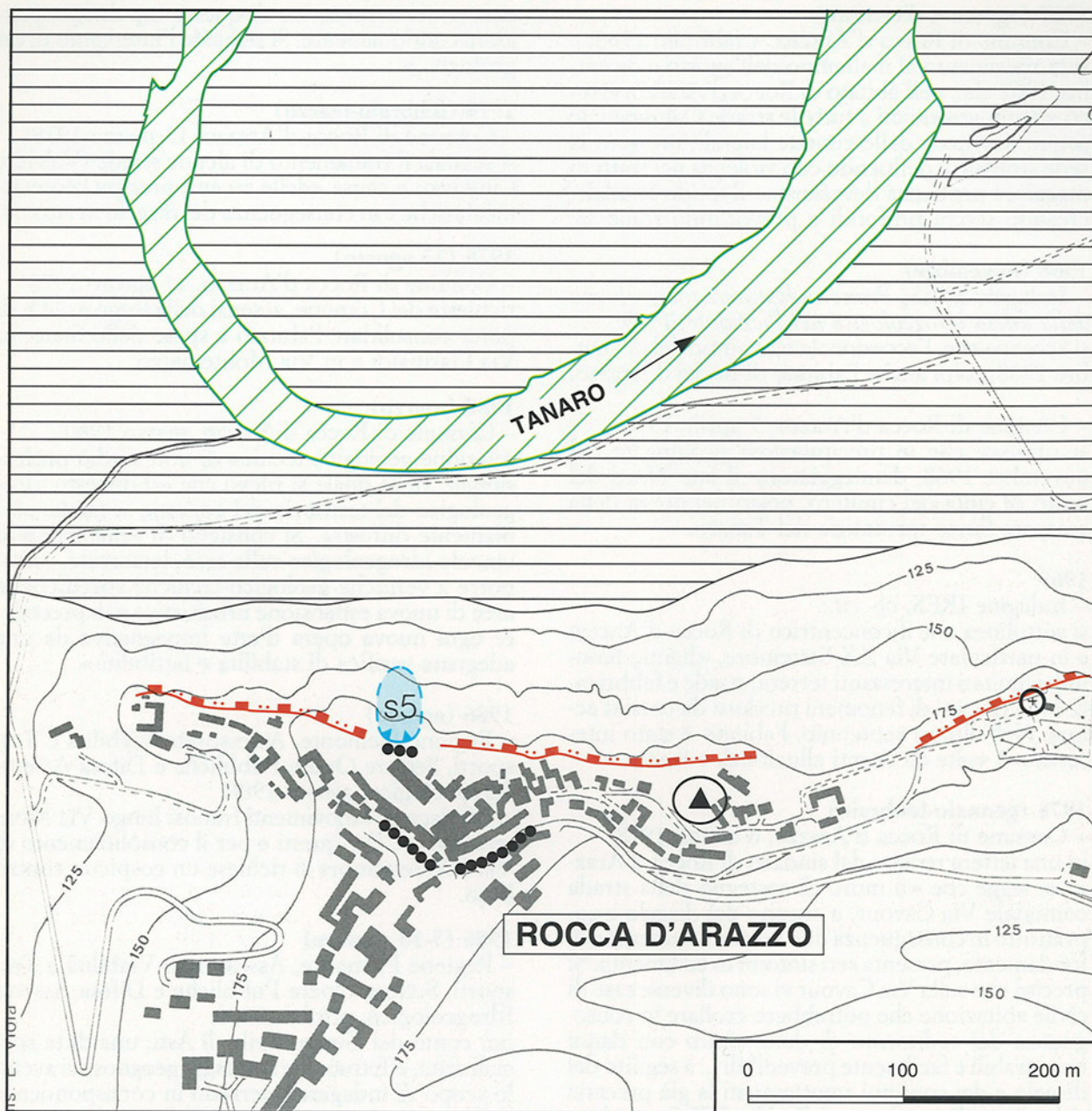
– Comune di Rocca d'Arazzo, marzo 1980: relazione geologico-tecnica di uno studio professionale, nella quale si rilevò che «il dissesto idrogeologico del territorio del comune ... risulta ampiamente diffuso». Si consigliò di «mantenere il vincolo idrogeologico sulle aree demarcate, sottoporre a verifiche geologico-tecniche specifiche le aree di nuova espansione urbanistica e di precedere ogni nuova opera d'arte impegnativa da una adeguata verifica di stabilità e fattibilità».

1986 (agosto)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, agosto 1986: si riferisce di «movimenti franosi lungo Via Montemarzo...». Per questi e per il consolidamento di Via XX Settembre si richiese un cospicuo contributo.

1986 (5-10 ottobre)

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, ottobre 1986: per conto del Genio Civile di Asti, una ditta specializzata, effettuò due sondaggi geognostici aventi lo scopo di indagare il terreno in corrispondenza della frana avvenuta in Via XX Settembre.



Località: ROCCHETTA BELBO
Comune: Rocchetta Belbo
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Belbo - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 81 CEVA - IV NE - Càstino
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il centro abitato è situato sul fondovalle del T. Belbo su depositi alluvionali attuali e recenti prevalentemente ghiaiosi. Sui versanti affiorano alternanze di banchi e strati arenacei o sabbiosi, alternati a marne siltoso-argillose biancastre (Litofacies di Rocchetta Belbo, Miocene medio-inf.). Immersione degli strati verso NW di 5° - 20° .

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato di Rocchetta Belbo sorge alla quota di 280 m, in sinistra Belbo, sul conoide del Rio Annunziata.

Tipologia del fenomeno: alluvionamenti e allagamenti; frane per saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali e locali processi d'erosione spondale.

Parametri cinematici: frane per saturazione e fluidificazione con evoluzione estremamente rapida.

Cause predisponenti: soggiacenza altimetrica rispetto ai livelli di massima piena raggiungibili dal T. Belbo; posizione sfavorevole sul conoide del Rio Annunziata; insufficiente sezione di deflusso dell'opera di attraversamento su tale rio; elevato grado d'erodibilità del substrato roccioso.

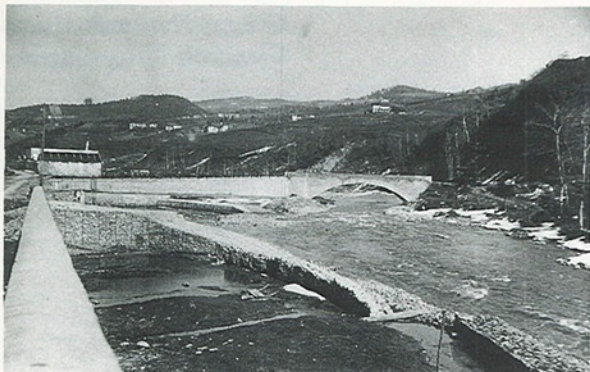
Cause determinanti: precipitazioni brevi ed intense; precipitazioni prolungate.

Danni: crollo del ponte principale del paese; gravi danni a numerose abitazioni; crollo di parte della chiesa; distruzione ed asportazione di ampi tratti di rete stradale; estesi allagamenti ed alluvionamenti di terreni coltivati.

Interventi sistematori realizzati: lungo il T. Belbo sono state eseguite opere di difesa spondale con

massi e muri in cemento armato (anni '70 e nel 1987); lavori di somma urgenza per sistemazione dell'alveo (1983). Eseguiti numerosi lavori di ristrutturazione delle strade comunali. Il Genio Civile intervenne in diverse occasioni, sempre a seguito di eventi alluvionali, onde eseguire sgomberi di materiali del Rio Annunziata. Quest'ultimo è stato canalizzato in cemento per circa 300 m (interventi eseguiti nei primi anni '70).

Osservazioni: fino alla metà del secolo scorso il paese era ubicato sul versante destro del T. Belbo: coinvolto da gravi movimenti franosi, a cavallo degli anni 1857-1861, il nucleo originario fu abbandonato (oggi non ne rimangono che tre abitazioni, costituenti "Rocchetta Vecchia"), per essere riedificato in sinistra idrografica, sul conoide del Rio Annunziata. Il capoluogo fu interessato da frane per saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali, locali frane di crollo per erosione spondale da parte del T. Belbo e soprattutto da ripetuti gravi fenomeni di allagamento e alluvionamento (T. Belbo e Rio Annunziata). Il ponte principale sul T. Belbo ha una luce di 150 m^2 circa e bisognerebbe verificare, sulla base di calcoli idraulici, se tale luce sia sufficientemente ampia per consentire un regolare deflusso durante le maggiori piene (Figg. 1 e 2). Presenza di riporti e manufatti lungo la sponda sinistra, nei pressi del ponte principale, edificati su un'area allagabile (1926, 1948, 1951, 1968). In sponda destra, un'attiva erosione provoca lo scalzamento al piede del versante. Gravi danni, in concomitanza di particolari eventi idrometeorologici, sono causati anche dal Rio Annunziata, corso d'acqua caratterizzato da un notevole trasporto solido. Il rio, nell'attraversamento dell'abitato, è stato canalizzato per alcune centinaia di metri fino alla confluenza con il T. Belbo. Il ponte che lo attraversa possiede una luce di circa 11 m^2 , che potrebbe rivelarsi insufficiente se rapportata alla superficie del bacino sotteso ($4,6$



Figg. 1 e 2 - Confronto dello stesso tratto d'alveo del T. Belbo. In alto (estate 1926) è in fase di ricostruzione parte del ponte in pietra e della strada d'accesso al cimitero, asportati dalle acque in piena il 16 maggio del medesimo anno. In basso la situazione attuale: la sezione di deflusso del ponte è stata notevolmente ampliata, ma si notano purtroppo un restringimento dell'alveo, causa la presenza di riporti e manufatti in area allagabile.

km²) e soprattutto ai possibili, ingenti accumuli detritici a monte del manufatto, trasportati e depositi dal rio durante eventi di piena. Il Rio di Rocchetta Vecchia, che scorre a SE dell'abitato, sottopassa la carrozzabile con una sezione di deflusso di 1,1 m²: anch'essa potrebbe rivelarsi insufficiente a fronte di improvvise piene con elevato trasporto solido. Eventuali sue esondazioni non coinvolgerebbero tuttavia il centro abitato, ma solamente parte del cimitero, il rilevato stradale e alcuni frutteti.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1851 (1° luglio)

– TROPEANO D. & TERZANO P., *Eventi alluvionali nel bacino del Belbo: tipologia e frequenza dei disastri in base a notizie storiche*, Bollettino della Associazione Mineraria Subalpina, numero 3-4, settembre-dicembre 1987, Torino:
a causa di una furiosa grandinata i «rivi gonfi delle acque strariparono ed arrecarono gravissimi danni ai circostanti fondi di coltivazione».

1857 (21 ottobre)

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:
il capoluogo «venne quasi completamente distrutto da innondazioni e frane; secondo altra fonte non vi fu che lo scalzamento al piede del versante da parte del Belbo, senza provocare danni salvo suscitare apprensione tra gli abitanti» che ricostruirono subito le case sulla riva sinistra del T. Belbo.

1860 o 1861

– Giornale *La Sentinella delle Alpi*, 21 agosto 1913:
a Rocchetta Belbo una frana provocò una «catastrofe indimenticabile». Il paese distrutto, situato in destra Belbo (l'attuale Rocchetta Vecchia, cfr. Carta Stati Sardi - F. 60 Acqui), venne poi riedificato sulla sponda opposta, in «un più sicuro asilo».

1861 (ottobre)

– Archivio Parrocchiale di Rocchetta Belbo, luglio 1953:

una nuova inondazione del T. Belbo «determinò il franamento di parte del piccolo altipiano già sede dell'antico Capoluogo», distruggendo quanto rimaneva della chiesa.

1926 (16 maggio)

– Archivio Parrocchiale di Rocchetta Belbo, luglio 1953:

gravi danni causati da una straordinaria inondazione, dopo che era piovuto senza interruzione per circa 40 ore, fino all'alba del giorno 16 maggio. Il T. Belbo straripò allagando i campi seminati a grano, meliga ... e i raccolti furono compromessi. La straordinaria piena del T. Belbo, descrivendo una profonda lunata in sponda sinistra a monte dell'abitato, distrusse in parte il ponte in pietra ivi esistente, asportandone la strada d'accesso per un tratto di circa 50 m, isolando così anche il cimitero.

– Giornale *La Sentinella delle Alpi*, 20 maggio 1926:

Rocchetta Belbo «rimase completamente isolata».

– Comune di Cossano Belbo, 26 maggio 1926:
«... gravi danni che ascendono alla somma di lire 130.000...».

1948 (4-5 e 12-13 settembre)

– Archivio Parrocchiale di Rocchetta Belbo, luglio 1953:

violentissimi nubifragi si abbattono su tutto il Piemonte nel settembre del 1948; gravemente colpita fu Rocchetta Belbo dove il Rio Annunziata, esondando invase l'abitato con un «ammasso di sabbia e pietre di parecchi quintali ciascuna», lasciando al piano terreno della chiesa «acqua e fango alti metri 1,70», mentre il T. Belbo asportò tutti i ponti lungo le strade che conducevano al capoluogo (Figg. 3 e 4).

– BARBERO P., *La Valle del Belbo*, in “Cuneo Provincia Granda”, Rivista quadrimestrale C.C.I.A.A. e l'Amministrazione Provinciale e l'Ente Provinciale per il Turismo, anno V, n. 3, dicembre 1956, p. 12-14:

documentazione fotografica riguardante la ricostruzione del ponte sul T. Belbo e del muro di sostegno presso la carrozzabile a Sud del paese, ambedue distrutti durante l'evento del settembre 1948.

– Genio Civile di Cuneo:

in Rocchetta Belbo enormi quantità di detriti depositati dal Rio Annunziata occuparono tutte le vie; crollò la canonica e 14 case furono gravemente sinistrate.

1948 (5 ottobre)

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:

«Un temporale abbattutosi fra Rocchetta e Santo Stefano Belbo provocò una nuova piena nell'asta principale, oramai priva di un alveo vero e proprio...».

1951 (9-12 novembre)

– Genio Civile di Cuneo, 16 gennaio 1953:

«In seguito al violento nubifragio del novembre 1951, dal versante della collina al piede della quale trovai il cimitero di Rocchetta Belbo, si staccò una frana che investì il detto cimitero facendo crollare parte del muro di cinta in muratura di pietrame».

– ROVERI E., *Studio idrogeologico del bacino del Torrente Belbo*, Ministero LL.PP., Magistrato per il Po, Pubbl. n. 18, Roma, 1975, p. 50:

si segnala una frana di modesta entità, coinvolgente solo la coltre d'alterazione superficiale: il materiale franato si accumulò a ridosso del muro di cinta del cimitero di Rocchetta.

– Genio Civile di Cuneo, 21 febbraio 1953:

«... dal versante della collina dal quale scende il Rio Annunziata si verificò un disalveo del rio stesso il quale investì la maggior parte del centro del capoluogo e in particolare la canonica della chiesa del Capoluogo (provocando danni ai muri) e il Municipio. L'altezza dell'acqua raggiunse oltre un metro d'altezza invadendo i locali del piano terreno del Municipio e la violenza di essa ha provocato il crollo di un muro posto a difesa del fabbricato, danneggiando e rovinando gli infissi, gli intonaci, i pavimenti dei locali posti al pian terreno».

– Genio Civile di Cuneo, 27 febbraio 1962:

in Rocchetta Belbo «... a seguito delle eccezionali alluvioni del novembre 1951, è stato asportato il ponte sul T. Belbo, collegante il Capoluogo col cimitero ... Il Rio Annunziata ha invaso ed allagato le vie e le case del concentrico, depositandovi notevoli quantità di materiali alluvionali. A seguito delle modifiche avvenute lungo l'asta del suddetto rio, quali l'abbassamento del fondo e lo scalzamento dei muri a sostegno delle sponde, alcune case d'abitazione del concentrico, poste in fregio al corso d'acqua, sono direttamente minacciate di crollo per l'incombente pericolo di franamento cui sono sottoposte le sponde e i terreni ad esse latitanti in caso di piena...».

1956 (primavera-estate)

– Genio Civile di Cuneo:

il Rio Annunziata in piena allagò parte di Rocchetta Belbo, provocando varie frane lungo il pendio. Alcune case minacciarono il crollo.

1957 (giugno)

– Comune di Cossano Belbo:

a causa delle piogge continue abbattutesi con eccezionale violenza «una frana distrusse in parte un fabbricato nel concentrico di Rocchetta Belbo, in prossimità della provinciale Valle Belbo».



Figg. 3 e 4 - Piazza di Rocchetta Belbo, situata in sinistra del Rio Annunziata, dopo l'alluvione del settembre 1948 (a sinistra) e così come appare oggi. Il rio, invadendo l'abitato, danneggiò gravemente 14 abitazioni lasciando sulla piazza detriti per uno spessore di circa 1,5 m (linee bianche). La situazione da allora è di poco mutata: la luce del ponte, nell'attraversamento dell'abitato, potrebbe rivelarsi insufficiente se rapportata all'area del bacino sotteso e soprattutto ai volumi di materiale detritico a monte del manufatto, trasportati e depositi dal rio durante i maggiori eventi di piena.

1968 (30 agosto)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 31 agosto 1968: nubifragio, durante il quale il Rio Annunziata esondò danneggiando gravemente e interrompendo completamente il transito lungo numerose strade comunali. Le acque dopo aver inondato le campagne, allagarono circa una quarantina di case, superando in alcuni punti anche il metro d'altezza. La furia delle acque sradicò alberi e trascinò tonnellate di terriccio. I detriti ostruirono completamente per un tratto di oltre 1 km la provinciale che collega il capoluogo con Cossano Belbo.

1968 (2-3 novembre)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 3 novembre 1968: notevoli precipitazioni (oltre 280 mm di pioggia dal 2 al 3 novembre, stazione di Càstino, Ufficio Idrografico del Po, Annali Idrologici 1968) causarono gravissimi danni. Il Belbo esondò e «...furono interrotte le strade locali, alluvionati gli edifici e asportati i terreni coltivati». Il cimitero fu in parte sommerso.

1971 (marzo)

– Genio Civile di Cuneo, 25 marzo 1971: «...recenti calamità hanno provocato una profon-

da erosione spondale nel T. Belbo, con pericolo per case abitate in località Cimitero».

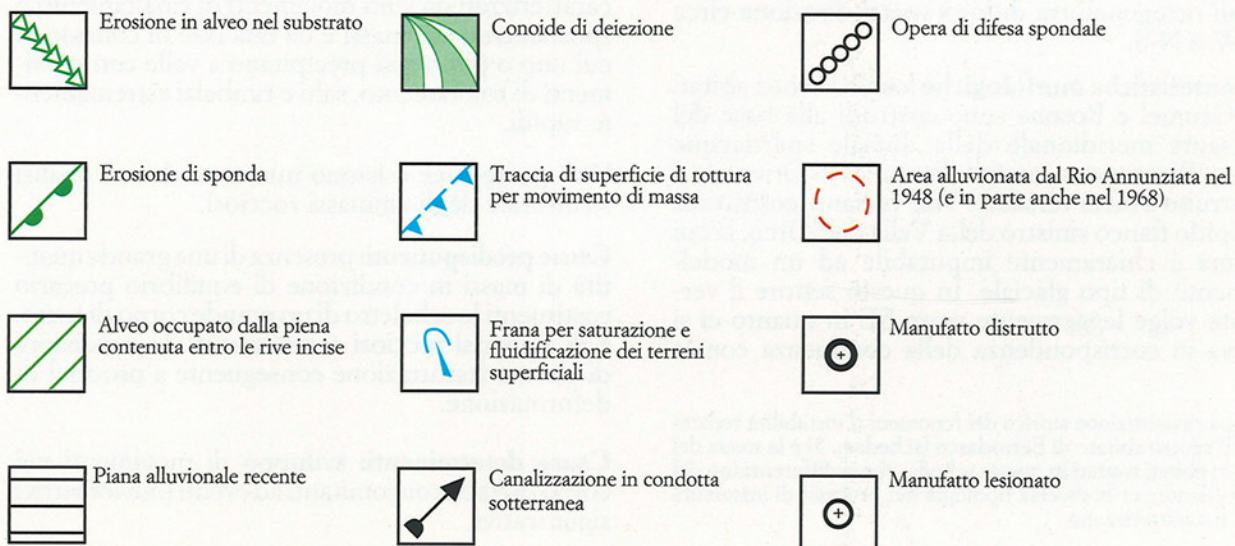
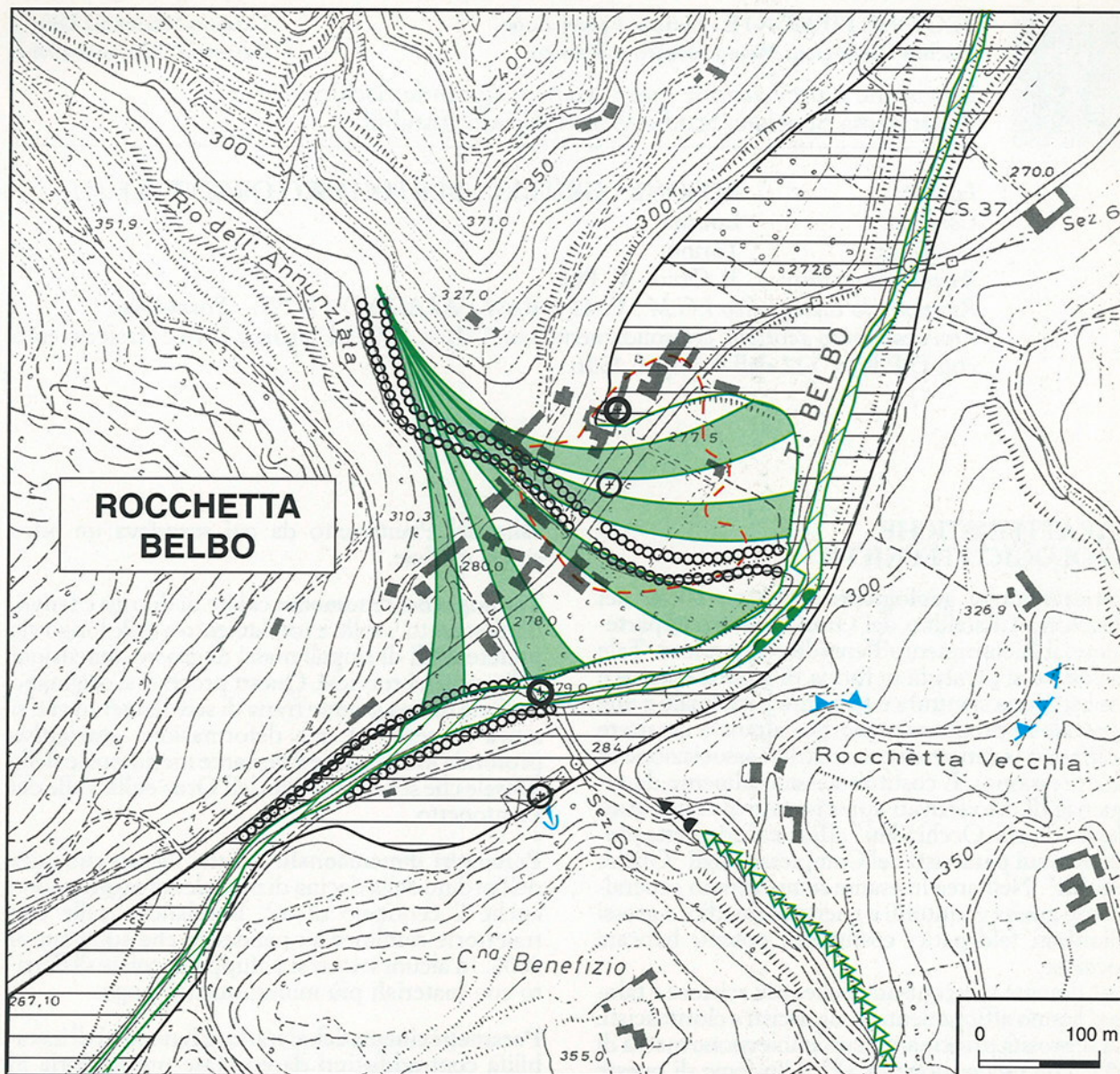
1974 (19 febbraio)

– Giornale *Gazzetta di Alba*, 27 febbraio 1974: causa intense precipitazioni la strada comunale presso il cimitero di Rocchetta Belbo riportò gravissimi danni a causa dell'abbassamento della sede stradale per un tratto di circa 20 m.

1974

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, 1974:

nella relazione della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte", si segnalò che «i periodici danneggiamenti dell'abitato sono da attribuire al Rio Annunziata ... che possiede un corso precipitoso, attraversando una zona con le caratteristiche formazioni rocciose delle Langhe ... Durante i periodi di prolungate e violente precipitazioni, il rio trasporta a valle notevoli quantità di materiale detritico e di massi marnosi ed arenacei, che giungendo al piano ivi si depositano, provocando parziali ostruzioni d'alveo, corrosioni di sponde ed allagamenti e danni all'abitato».



Località: ROSONE - GRUMEL - BERTODASCO ORIENTALE (*)
Comune: Locana
Provincia: Torino
Bacino idrografico: T. Orco - F. PO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 41 GRAN PARADISO - II NE - Fornolosa
Provvedimento adottato: consolidamento con D.L. n. 299 del 2 marzo 1916 e trasferimento con D.P.R. n. 722 dell'8 giugno 1956.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: affiorano rocce del Massiccio Cristallino del Gran Paradiso appartenente al Ricoprimento Pennidico Superiore. Tale massiccio si presenta in forma di grande carapace e mostra una struttura e giacitura periclinale e una generale impronta metamorfica alpina a carattere polifasico (scisti verdi con relitti di associazione di alta pressione). È costituito essenzialmente da sequenze di ortoderivati appartenenti al Complesso degli "Gneiss Occhiadini" affioranti con netta prevalenza sui parascisti del Complesso degli "Gneiss Minuti". Nell'area in esame si incontrano generalmente gneiss granitoidi e gneiss occhiadini a grossi idioblasti feldspatici costituenti potenti bancate rocciose.

Localmente si incontrano facies più scistose e talora si hanno affioramenti di micascisti e cloritoscisti. La scistosità principale ha un'immersione media di 155° con inclinazione di 35°. L'insieme di queste bancate stratoidei è tagliata da due sistemi subverticali ortogonali tra di loro aventi direzione circa E-W e N-S.

Caratteristiche morfologiche locali: i centri abitati di Grumel e Rosone sono costruiti alla base del versante meridionale della dorsale spartiacque Orco-Piantonetto, mentre Bertodasco Orientale è costruito a metà versante. Tale versante costituisce il ripido fianco sinistro della Valle dell'Orco, la cui forma è chiaramente imputabile ad un modellamento di tipo glaciale. In questo settore il versante volge leggermente verso SE in quanto ci si trova in corrispondenza della confluenza con la

valle del Piantonetto da cui scendeva un altro corpo glaciale.

Tipologia del fenomeno: colate di detrito e fango, ribaltamento, crollo e rotolamento a valle lungo vie preferenziali di singoli massi di grosse dimensioni e di ammassi rocciosi. Questi processi si originano al piede di una grande frana di scivolamento che si attiva in seno ad una deformazione gravitativa profonda interessante il versante meridionale della dorsale che separa la Valle dell'Orco dalla Valle del Piantonetto.

Parametri dimensionali: i massi hanno cubatura dell'ordine della decina di m³ e alcuni raggiungono anche il centinaio di m³. Rotolano a valle con traiettorie rettilinee su pendenze che superano il 60%. In alcuni settori si sviluppano colate di detrito con materiali più minuti misti a fango.

Parametri cinematici: si tratta di fenomeni di instabilità contraddistinti da una fase preparatoria in cui si registrano, nella parte alta, indizi premonitori caratterizzati da lenti movimenti di ribaltamento o spostamento dei massi e da una fase di collasso in cui uno o più massi precipitano a valle con movimenti di rotolamento, salti e rimbalzi estremamente rapidi.

Dati geotecnici: esistono numerosi dati di analisi strutturale degli ammassi rocciosi.

Cause predisponenti: presenza di una grande quantità di massi in condizione di equilibrio precario costituenti lo scheletro di un grande corpo di frana, e di ammassi rocciosi caratterizzati da condizioni di elevata fratturazione conseguente a processi di deformazione.

Cause determinanti: sviluppo di movimenti nel corpo di frana concomitanti ad eventi pluviometrici significativi.

(*) La ricostruzione storica dei fenomeni d'instabilità redatta per il centro abitato di Bertodasco (scheda n. 5) è la stessa dei centri abitati trattati in questa scheda, che si differenziano dal precedente per la diversa tipologia dei processi di instabilità che li caratterizzano.

Danni: lesionate alcune case. Minacciati in più occasioni i centri abitati che sono stati fatti sgomberare numerose volte fino al definitivo trasferimento. Sepolta la Statale di fondovalle per una lunghezza di 100 m circa. Lesionati gli impianti di derivazione A.E.M. sul T. Orco.

Interventi sistematori realizzati: opere di sostegno e di consolidamento alla testata del canalone da cui si staccano i massi che sfiorano Bertodasco e raggiungono Grumel e Rosone.

Galleria paramassi lunga un centinaio di metri sulla Statale di fondovalle e opere di difesa passive a protezione delle paratoie di derivazione dell'A.E.M.

Osservazioni: nonostante il Decreto di trasferimento buona parte degli edifici di Rosone venivano riutilizzati nel periodo estivo e per i fine settimana mentre altri venivano abitati per periodi anche più lunghi. Ciò determinava un aumento delle condizioni di rischio esistenti in relazione al già elevato grado di pericolosità causato dalla possibilità di crolli di massi.

Una recente ordinanza del Sindaco di Locana ha definitivamente ristabilito il rispetto delle norme del Decreto di trasferimento. Si consideri inoltre che una riattivazione, per cause naturali, di parte

del complesso fenomeno franoso in esame, tipo quella già verificatasi negli anni 1705, 1706 e 1953, potrebbe (coinvolgendo gli impianti dell'A.E.M. in modo da rendere difficile il controllo di consistenti perdite d'acqua) determinare gravi implicazioni nell'evoluzione del fenomeno franoso con pesanti conseguenze sul fondovalle. Per la gestione di queste problematiche vennero avviati studi di dettaglio del fenomeno e fu istituito nel 1988, in seno alla L.R. di Protezione Civile n. 41 del 3-9-1986 un Comitato Tecnico Consultivo. Al fine di garantire la corretta e congruente continuità del lavoro svolto sia dal Comitato che dal Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico della Regione Piemonte è stata recentemente costituita, in sostituzione del precedente Comitato, una Commissione Tecnica per lo studio ed il controllo del movimento franoso di Rosone con lo scopo di definire i criteri di progettazione e gestione di un sistema integrato di monitoraggio, nonché di individuare scenari per la predisposizione di strategie di protezione civile. Operano in seno a questa Commissione rappresentanti della Regione Piemonte, del C.N.R.-I.R.P.I. di Torino, dell'A.E.M. di Torino, del Politecnico di Torino, dell'ENEL CRIS di Milano e della Prefettura nonché rappresentanti delle amministrazioni locali.

Località: SANTO STEFANO BELBO
Comune: Santo Stefano Belbo
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Belbo - F. TANARO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 69 ASTI - II SO - Canelli
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: il centro abitato è situato nel fondovalle del T. Belbo su depositi attuali e recenti prevalentemente sabbiosi. I versanti sono costituiti da alternanze di banchi e strati arenacei o sabbiosi con subordinate marne siltoso-argillose biancastre (Litofacies di Rocchetta Belbo, Mioce-ne medio-inf.). Strati con pendenza compresa fra 5°-20° immergenti verso N-NW.

Caratteristiche morfologiche locali: l'abitato sorge sulla sponda destra del T. Belbo, ai piedi di una pendice collinare, dalla quale scendono i rii Acquafredda, Torre e dei Carnali (Fig. 1).

Tipologia del fenomeno: allagamenti e alluvionamenti da parte del T. Belbo e dei tre tributari citati in precedenza; sui versanti frane per fluidificazione dei terreni superficiali.



Fig. 1 - Concentrico di S. Stefano Belbo fotografato dal versante sinistro del T. Belbo (evidenziato con la freccia). Sullo sfondo sono visibili le tre incisioni nelle quali scorrono i tre affluenti di destra che sovente provocano allagamenti e alluvionamenti nell'abitato.

Parametri dimensionali: presso il ponte principale sul T. Belbo nell'abitato, durante le più importanti piene degli ultimi 50 anni, furono valutate le seguenti portate massime:

- 4 settembre 1948: 594 m³/s (Genio Civile di Asti, 13 novembre 1954);
- 9 novembre 1951: > 850 m³/s (Genio Civile di Alessandria, 7 febbraio 1952);
- 2 novembre 1968: 850 m³/s (Franceschetti & Merlo, 1970: *Analisi del paesaggio fisico dell'Astigiano meridionale*, in C.R.P.E. Piemonte, 183-234, Sirea Print, Torino). Nel settembre 1948 il Rio Acquafredda intasò la sezione di deflusso, presso il centro abitato, con un volume di detriti valutabile attorno ai 675 m³.

Parametri cinematici: frane per saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali con velocità di movimento estremamente rapida.

Cause predisponenti: condizioni altimetriche soggiacenti alla massima altezza raggiungibile dal fiume in piena; caratteri lito-strutturali scadenti del substrato e presenza di una notevole coltre di terreni superficiali; opere di attraversamento e di canalizzazione con luce insufficiente. Notevoli volumi di materiale solido trasportato dai rii laterali, caratterizzati da elevata pendenza.

Cause determinanti: precipitazioni prolungate o brevi ma di elevata intensità.

Danni: edifici distrutti (2 vittime) e lesionati per frane; strade e piazze inondate e invase da detriti; opere di difesa distrutte o danneggiate; interruzioni nella rete fognaria; danneggiamento della condotta di acqua potabile, gravi erosioni spondali.

Interventi sistematori realizzati: nel 1949 vennero eseguite alcune difese, costituite da 8 pennelli di gabbionate, poi parzialmente lesionate dall'allu-

vione del novembre 1951. Nel biennio 1954-55 furono effettuati lavori per il ripristino delle difese sulla sponda destra del T. Belbo, a monte del ponte principale nel concentrico, danneggiate sempre durante la suddetta alluvione. Negli anni seguenti all'interno del centro abitato furono costruiti argini in c.a., a monte del ponte principale sul T. Belbo. Nel corso dell'ultimo quinquennio s'iniziarono i lavori a valle del ponte, con la realizzazione di un argine in c.a. lungo la sponda destra del suddetto torrente, fino alla confluenza con il Rio Acquafredda. Quest'ultimo, affluente di destra del T. Belbo, è stato canalizzato, ricoperto e scorre per più di 300 m al di sotto del centro abitato. Il Rio Torre è stato oggetto (autunno 1989) di lavori di inalveamento e sistemazione, mediante la canalizzazione e copertura con elementi prefabbricati in c.a. A monte della confluenza con il T. Belbo, su ambedue i rii venne realizzata una briglia selettiva di notevoli dimensioni, per limitare il trasporto solido.

Osservazioni: il centro abitato, nel corso della sua storia, fu interessato da numerosi allagamenti e alluvionamenti (i danni maggiori si ebbero nel 1926, 1948, 1951, 1968) e in misura minore da fenomeni franosi. Il T. Belbo che scorre nel centro abitato, è attraversato da un ponte a due archi, con una luce complessiva di circa 120 m². Tenendo conto del fatto che il bacino del T. Belbo sotteso al suddetto ponte misura circa 180 km², è consigliabile un calcolo idraulico di verifica della portata al colmo transitabile ai fini di un eventuale nuovo dimensionamento degli argini, che presso l'abitato hanno un'altezza di 3,6-4 m sul fondo alveo. La luce (Fig. 2) sarebbe sicuramente insufficiente se si ripetessero eventi di piena come quelli registrati il 2 novembre 1968 (870 m³/s) e il 9 novembre 1951 (> 870 m³/s). È consigliabile una periodica manutenzione dell'alveo per ripulirlo dall'abbondante vegetazione spontanea arbustiva ed arborea. I rii laterali che diedero i maggiori problemi, il Rio Torre e il Rio Acquafredda, sono



Fig. 2 - Ponte sul T. Belbo nel centro dell'abitato. L'opera di attraversamento ha una luce di circa 120 m² che potrebbe rivelarsi tuttora insufficiente se si ripetessero gli eventi di piena registrati nel 1948, 1951 e 1968.

ambedue canalizzati in sotterranea in epoche diverse. Il primo, oggetto di interventi sistematori nell'autunno del 1989, ha un bacino di soli 0,21 km², con una luce all'imbocco del canale di 2,5 m². A monte venne costruita, nei primi anni '80, una briglia selettiva che limita moltissimo il trasporto solido, riducendo quasi completamente la portata del rio al solo deflusso liquido. Il secondo, il Rio Acquafredda, ha un bacino di 0,6 km², con una luce all'imbocco del canale di 2,5 m², parzialmente ostruita da rifiuti, massi e vegetazione (Fig. 3). È necessaria una pulizia del canale e successivamente un'ordinaria manutenzione dell'alveo. Le pendici collinari a Sud del centro abitato, in concomitanza di notevoli eventi idrometeorologici, sono soggette a limitate, ma peraltro pericolose, frane per saturazione e fluidificazione dei terreni superficiali (2 vittime nel novembre 1951).



Fig. 3 - Luce del Rio Acquafredda all'inizio del canale sotterraneo che attraversa l'abitato, come appariva nel maggio 1990. Sarebbe sufficiente un'ordinaria ed accurata pulizia dell'alveo per evitare disastrosi disallineamenti (1948, 1951 e 1968) durante notevoli eventi pluviometrici.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

Fine 1600

– Archivio Comunale di Santo Stefano Belbo, 1710: «... ricordano benissimo tutti che ... per le grosse crescenze d'esso fiume (Belbo, *n.d.r.*) ha ridotto detti giaroni infruttiferi, e sterili, perché avanti tal tempo, e crescenze erano campi, e prati con diversi alberi dentro...».

1706

– Archivio Comunale di Santo Stefano Belbo, 1710: «... il Belbo innondò li prioichi campi e ne corrose più di cento giornate ... si è dilatato et allargato con tanta vehemenza che manifestamente si vedono hor in quà, hor di là le ripe d'esso fiume composte di campi, parti et una parte d'esse di filare di viti corrose, vedendosi formato per fianco d'esso fiume verso mezzogiorno un longo, e largo giarone, composto di giara nuda ... di larghezza di trabucchi sessantaquattro...».

1851 (ultima settimana di ottobre)

– Comune di Santo Stefano Belbo, 2 novembre 1851:

«... straordinarie escrescenze del Belbo, avvenute nell'or spirata settimana le quali non avrebbero ingrandito l'alveo, ma avrebbero per anche cagionato non pochi danni ai lavori in corso e eseguiti...».

1857 (18-21 ottobre)

– Comune di Santo Stefano Belbo, 4 novembre 1857:

«... escrescenze del Belbo ... con asportazione di due (o tre) ponti in legno sul Belbo, pedanche, nonché molti tratti di strade comunali... slitte e frane e cose simili ... per danni pari a lire cinque cento milla».

1879 (26-28 maggio)

– Giornale *Gazzetta Piemontese*, 30 maggio 1879: una piena del T. Belbo distrusse diverse case.

– TROPEANO D. & TERZANO P., *Eventi alluvionali nel bacino del Belbo: tipologia e frequenza dei dissesti in base a notizie storiche*, estratto dal Bollettino della Associazione Mineraria Subalpina, numero 3-4, settembre-dicembre 1987:

«... a S. Stefano Belbo caddero frane dappertutto, rovinando strade e distruggendo case».

1892 (30 marzo)

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:

«A S. Stefano Belbo giunse inaspettata una gran massa, dovuta allo sciogliersi delle nevi ... Avvennero frane abbastanza gravi e diroccarono case».

1926 (16 maggio)

– Comune di Santo Stefano Belbo, 1° settembre 1926:

«... il T. Belbo venne ad aprirsi una minacciosa lunata a monte dell'abitato, scalzando completamente un pilastro angolare della chiesa Madonna delle Rose. Ma la grande massa d'acqua (circa 80 m³/sec), mentre si trovò arginata dal rilevato e dal ponte della provinciale tendente alla stazione, trovò campo libero dopo il ponte stesso, riversandosi nelle campagne, abbattendo e sommergendo ogni cosa. Venne così divelto l'argine destro a valle del ponte ... e la nuova chiesa parrocchiale e diversi altri fabbricati furono invasi da circa 70 cm d'acqua».

– Comune di Santo Stefano Belbo, 5 settembre 1926:

L'inondazione asportò l'opificio, danneggiò la chiesa e gli argini presso il centro abitato, a valle del ponte sulla strada provinciale S. Stefano Belbo-Alba.

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:

«Il paese fu sommerso per il disalveamento del Rio Acquafredda».

1948 (3-4 maggio)

– Genio Civile di Cuneo, 19 aprile 1952:

«Nella grave alluvione dei primi di maggio del 1948, il T. Belbo ha dato origine ad una grave ansa, in sponda destra, immediatamente a monte del concentrico in località "Cappella Madonna delle Rose". L'alveo ebbe a subire uno spostamento di oltre 100 m, in senso trasversale e fu vera fortuna che il rapido decrescere delle acque arrestò l'urto contro la residua, fragile lingua di terra che separava le acque dall'abitato».

1948 (4-5 e 12-13 settembre)

– Genio Civile di Cuneo, 16 novembre 1948:

a causa di intense precipitazioni (262 mm dal 4 al 5 settembre, stazione di Benevello, Ufficio Idrografico del Po, Annali Idrologici 1948), andarono in piena il T. Belbo e i suoi affluenti. «... le strade e le piazze ... furono sconvolte dalla furia della fiumana di fango che le inondò». Il Rio della Torre minacciò di scalzare le fondazioni delle case adiacenti; ostruzione della fognatura, interruzione di strade, danneggiamento della condotta di acqua potabile, crollo parziale di case.

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:

«L'alveo del Rio Acquafredda, in prossimità del ponte, fu intasato da 675 m³ di detriti. Un ingente trasporto solido fu prodotto anche dal Rio Torre...».

1948 (5 ottobre)

– TROPEANO D. & TERZANO P., *op. cit.*:

«Un temporale abbattutosi fra Rocchetta e Santo Stefano Belbo provocò una nuova piena nell'asta principale, oramai priva di un alveo vero e proprio...».

1949 (luglio)

– Comune di Santo Stefano Belbo, 20 novembre 1949:

nuova piena del T. Belbo, ma di minore entità rispetto alla precedente, che interessò strade e piazze del paese.

1951 (9-11 febbraio)

– Genio Civile di Cuneo, 16 febbraio 1951:

«... il T. Belbo e alcuni affluenti minori sono entrati in piena impetuosa, causando gravi corrosioni spondali, allagamenti e invasione di materiale alluvionale dell'abitato di S. Stefano Belbo».

– Genio Civile di Cuneo, 2 marzo 1951:

La parte orientale dell'abitato «è stata parzialmente invasa da pietrame e detriti trasportati dal Rio Acquafredda, che è straripato nelle vie cittadine, invadendo anche scantinati di case d'abitazione».

1951 (8-12 novembre)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 13 novembre 1951: «... il T. Belbo e alcuni suoi affluenti minori sono andati soggetti a una piena impetuosa allagando e invadendo di materiali detritici campagna ed abitati, provocando franamenti lungo le pendici collinari della vallata. Nell'abitato una frana si è staccata dal fianco della collina che circonda il lato destro dell'abitato investendo l'edificio adibito ad ospedale, con crollo della parete, del tetto della cappella e danneggiamento di altri locali con preoccupanti lesioni nelle strutture murarie laterali. La cappelletta è stata investita dalla massa di terra fangosa: suor Angela e l'infermiera Luisa Bosco sono morte mentre erano raccolte in preghiera...».

– Genio Civile di Cuneo, 30 novembre 1951: durante l'evento del 9-11 novembre 1951, le acque del T. Belbo allagarono in sponda destra la zona più a monte del paese, presso la confluenza con il Rio dei Carnali, mentre in sponda sinistra esondarono presso C. Borello, occupando un'area che si spingeva senza soluzione di continuità fino alla borgata Stazione. Sempre in sponda sinistra vennero interrotte le strade del concentrico in due punti: presso la C.na Bocchino e presso il 4° pennello della gabbionata allora esistente, dove la strada che conduce alla stazione ferroviaria, fu inghiottita da un'ampia voragine. Gli abitanti delle case vicine abbandonarono momentaneamente le loro abitazioni.

1968 (2-3 novembre)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 3 novembre 1968: le eccezionali precipitazioni dei primi di novembre causarono danni immensi in tutto l'abitato. Fu fatto saltare un ponte a monte del paese per salvare

S. Stefano dall'inondazione. La piena del T. Belbo causò l'allagamento di quasi tutto l'abitato.

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 4 novembre 1968: il capoluogo fu isolato, rimase senza luce, senz'acqua e tutte le strade d'accesso furono interrotte. Le case, i negozi, furono invasi da 40-80 cm di melma, scesa dalle colline sovrastanti e trasportata dalla furia delle acque del Belbo. Dieci famiglie furono fatte evacuare poichè le loro abitazioni vennero ritenute pericolanti.

– Comune di Santo Stefano Belbo:

si riferisce che ai primi di novembre «... il Rio Acquafredda che attraversa il concentrico si è ostruito, ha invaso l'abitato rovinando parzialmente la copertura e inondato il paese con danni limitati; molti ponticelli sono in pericolo; altre opere di difesa distrutte o danneggiate».

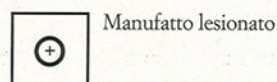
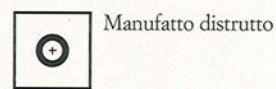
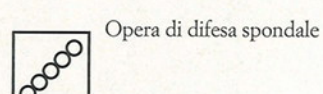
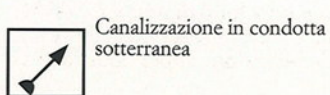
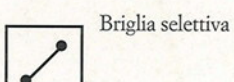
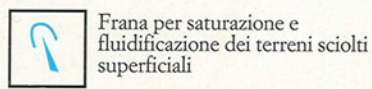
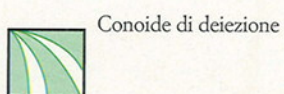
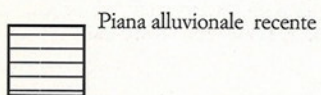
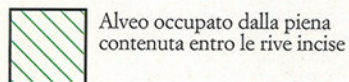
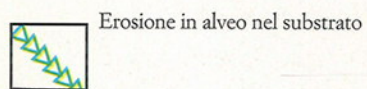
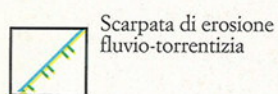
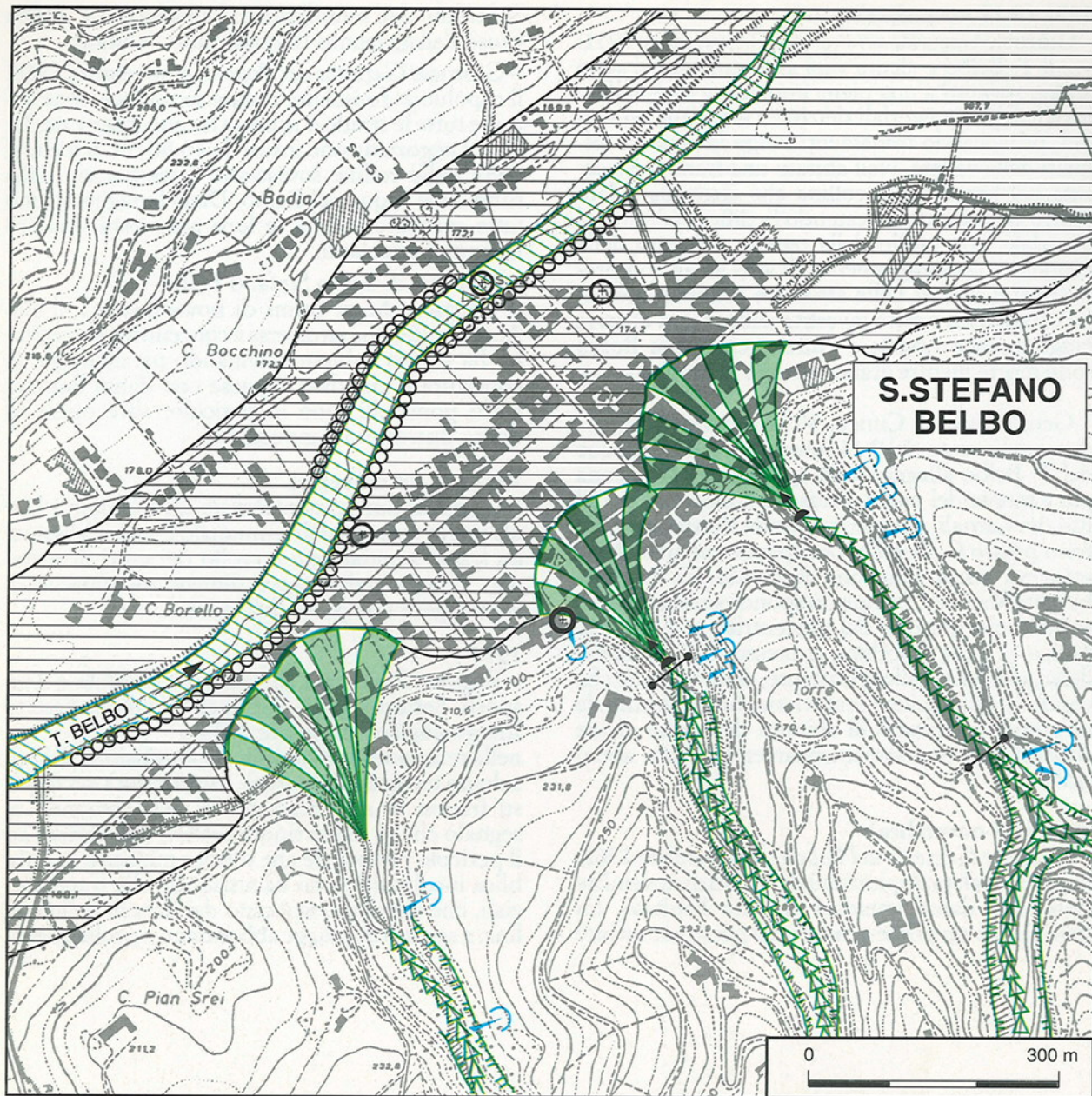
1974 (17-19 febbraio)

– Giornale *Gazzetta del Popolo*, 21 febbraio 1974: «L'intera rete stradale comunale è stata devastata da frane, smottamenti e crollo dei muri di sostegno. Una frana di notevoli dimensioni minaccia di coinvolgere una parte dell'abitato...».

1974

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, settembre 1974:

nella relazione tecnica della "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte" si segnalò che «i danni finora sofferti dall'abitato ed il pericolo potenziale che tuttora minaccia la pubblica incolumità sono da attribuire alle frane parziali, che talvolta si staccano dai fianchi della collina, a seguito di piogge abbondanti e prolungate».



Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: **SOMANO**
Comune: **Somano**
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: R. di Somano - T. REA
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 81 CEVA - IV SO - Bossolasco
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952 e D.P.R. n. 607 del 9 luglio 1953.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: sulla scarpata sottostante l'abitato affiorano marne grigio cenere divisibili in scaglie o compatte a stratificazione indistinta e rare intercalazioni arenacee (Miocene medio) in alto passanti ad un'alternanza di sabbie,

talora arenarie, e marne siltose grigie (Miocene medio-superiore). Litotipi del Bacino Terziario Piemontese.

Caratteristiche morfologiche locali: Somano è posto nella parte medio-alta di quello che era un tempo il fondo di una valletta attiva del reticolato idrografico delle colline delle Langhe. Il Rio di



Fig. 1 - La parte Sud del paese è posta al bordo di una profonda incisione operata dal Rio di Somano entro rocce di origine sedimentaria. La giacitura della serie, monoclinale verso Nord-Ovest, crea nei versanti rivolti a meridione (in questo caso verso l'osservatore) superfici subverticali soggette a periodiche cadute di porzioni rocciose.

Somano scorre ora immediatamente a Sud del paese, profondamente inciso in una forra avente la parete destra, sotto l'abitato, pressoché verticale e quella di sinistra meno inclinata, ma spingente, impegnata com'è, nelle porzioni più superficiali, da scorrimenti a componente prevalentemente planare, a causa della giacitura monoclinale delle serie sedimentarie terziarie rivolte a NW.

Tipologia del fenomeno: arretramento di sponda destra in roccia per crolli o ribaltamenti nella parete subverticale a causa del disequilibrio indotto dalla profonda erosione attuata dal Rio di Somano e per alterazioni superficiali legate a fattori climatici. A creare questa situazione concorrono qui due elementi: l'uno è relativo al notevole approfondimento a carico di tutto il reticolato idrografico facente capo al F. Tanaro (cfr. cap. 1.2.), l'altro è l'azione spingente svolta dal versante opposto a seguito della sopravvenuta escavazione al piede.

Parametri dimensionali: parete subverticale con altezze varianti da 20 a oltre 50 m (nel tratto considerato), su una lunghezza di abitato di circa 400 m.

Parametri cinematici: fenomeno lento nelle fasi preparatorie legato all'attività erosiva del rio, veloce nei casi di collasso per crollo o ribaltamento di porzioni di roccia.

Cause predisponenti: condizioni geomorfologiche legate alla posizione dell'abitato e alle caratteristiche strutturali e geotecniche del substrato marnoso.

Cause determinanti: intensi o prolungati periodi piovosi, violenta attività di piena.

Danni: nel 1935 si è verificato il crollo di due case e di un porticato ed il franamento della strada comunale che dalla chiesa conduceva in località "Castello". Anticamente già l'edificio del Castello, ora scomparso, aveva subito lesioni di non conosciuta entità.

Interventi sistematori realizzati: a partire dagli anni '50 sono stati messi in opera i seguenti interventi:

- briglia con relativa controbriglia nel Rio di Somano;
- rettifica planimetrica del rio mediante la costruzione di canale artificiale con lato destro protetto da muro di sponda;
- ripristino di scarpata mediante ricarico con materiale di cava contenuto al piede da muro di sottoscarpa e stabilizzato con gabbionate e graticciate;
- costruzione di un muro sul ciglio superiore della scarpata per la protezione delle case retrostanti.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1900 e anni precedenti

– Testimonianza del Parroco di Somano, luglio 1987:

«...già in tempi antichi il castello medioevale era pericolante e 90 anni fa era ancora in piedi la torre...».

1935

– Comune di Somano:

«...la scoscesa ripa marnosa che trovai a Sud dell'abitato in sponda destra del Rio S. Giovanni, detto anche Rio di Somano, da molti anni si va sempre più degradando e per effetto delle frane che si ripetono ad ogni stagione il ciglio di detta ripa si avvicina sempre più paurosamente alle case costituenti il Capoluogo di Somano. Nell'anno 1935 sono crollate due case ed un porticato situati sul ciglio del burrone e così è scomparsa la strada comunale che dalla Chiesa Parrocchiale conduceva alla località Castello...».



Fig. 2 - Particolare del ciglio della ripida scarpata in sponda destra del Rio Somano, nei pressi della chiesa parrocchiale. La subverticalità del versante impedisce l'attecchimento della vegetazione esponendo agli agenti atmosferici la superficie fratturata del substrato marnoso.

1940

– Genio Civile di Cuneo, 8 febbraio 1940:

«...Il Rio continuando la sua opera di erosione è andato col tempo a formarsi un letto molto incassato nella roccia marnosa e con sponde ripidissime, specie in destra ove il piano di campagna è a livello superiore che in sinistra. La profondità del vallone riferendoci alla sponda destra è attualmente di circa 30 metri... Si verifica in detta zona uno sfaldamento progressivo della roccia che gli agenti chimici ed atmosferici producono col tempo e l'erosione avanza di anno in anno, tendendo ad assicurare al terreno la sua scarpa naturale. La Chiesa Parrocchiale dista solo più 13 metri dal ciglio del vallone ed altra casa rurale solo più metri due circa...».

1951 (autunno)

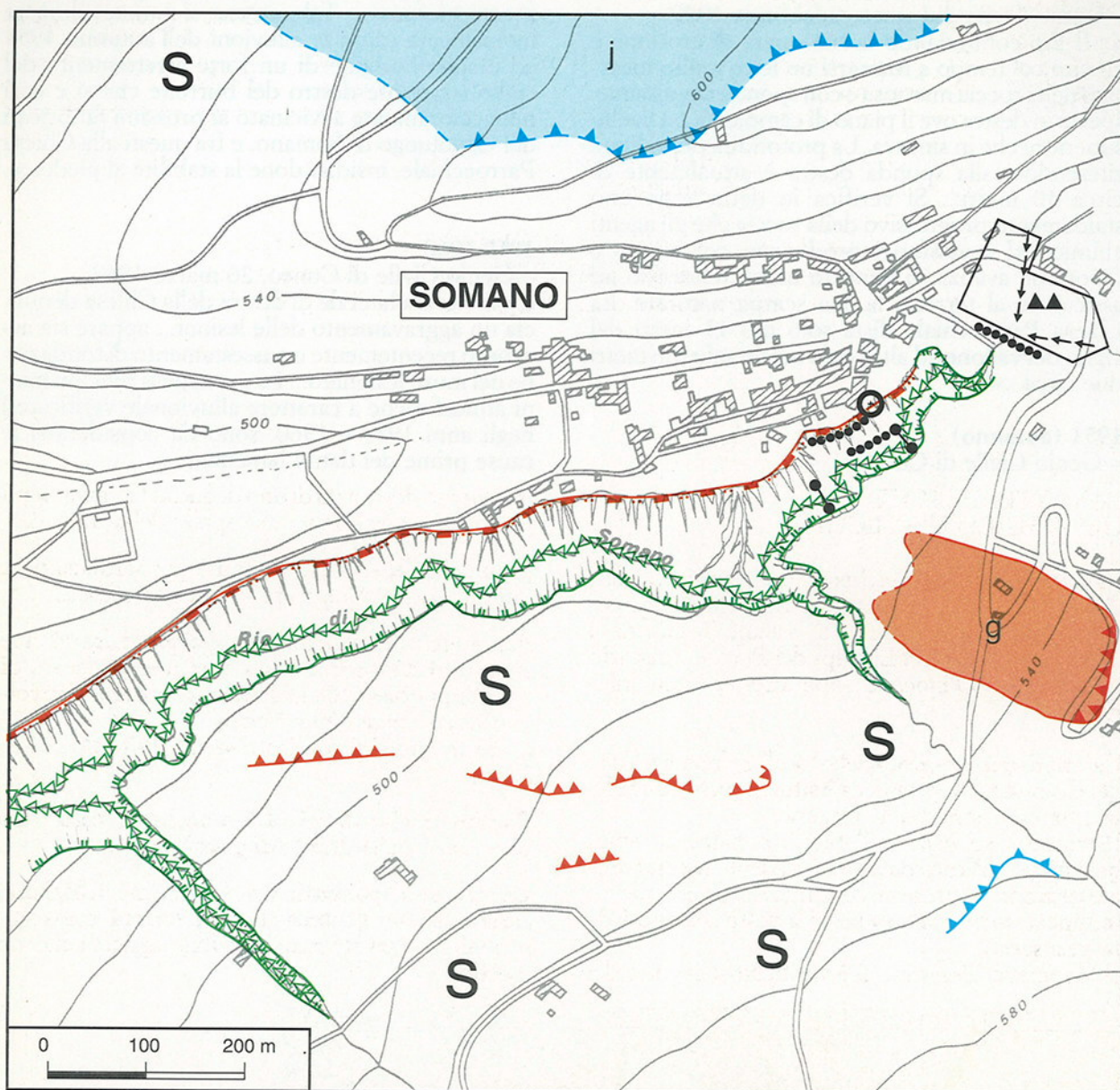
– Genio Civile di Cuneo:

«... si sviluppa uno sfaldamento progressivo della roccia marnosa... Tale azione si è notevolmente intensificata causa le alluvioni dell'autunno 1951 ed è stata l'origine di un forte arretramento del ciglio superiore destro del burrone che si è così minacciosamente avvicinato ai prossimi fabbricati del Capoluogo di Somano, e fra questi alla Chiesa Parrocchiale, insidiandone la stabilità al piede...».

1959-1960

– Genio Civile di Cuneo, 26 marzo 1962:

«... la navata laterale di destra della Chiesa denuncia un aggravamento delle lesioni... appare sia avvenuto recentemente un assestamento di fondazione del muro lesionato... Le persistenti precipitazioni atmosferiche a carattere alluvionale verificatesi negli anni 1959 e 1960, sono da considerarsi le cause prime dei danni lamentati...».



- | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| | Scarpata di erosione fluvio-torrentizia | | Frana per prevalente scorrimento rotazionale | | Briglia |
| | Erosione in alveo nel substrato | | Frana per scorrimento traslativo | | Terrapieno |
| | Scarpata in arretramento per erosione al piede, interessata da crollo di porzioni di roccia dalla parte superiore, causa del Decreto di consolidamento | | Settore di versante sul quale sono presenti segni che indicano una evoluzione, arealmente diffusa, della morfologia per prevalenti scorrimenti traslativi | | Corso d'acqua canalizzato in condotta sotterranea |
| | Traccia di superficie di rottura per movimento di massa | | Opera di sostegno | | Manufatto distrutto |
| | Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa | | | | |

Previsione e prevenzione eventi franosi a grande rischio
Programma Speciale: Studio Centri Abitati Instabili

Località: VALLE
Comune: Gottasecca
Provincia: Cuneo
Bacino idrografico: T. Uzzone - F. BORMIDA DI MILLESIMO
Riferimento cartografico I.G.M.: F. 81 CEVA - III NE - Monesiglio
Provvedimento adottato: consolidamento con D.M. del 28 luglio 1952.

CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE

Caratteristiche geologiche: arenaria grigia in strati da 10 a 30 cm con sottili e rare intercalazioni marnose costituenti nel loro insieme livelli fino a 60-80 m di spessore. Litotipi del Bacino Terziario Piemontese (Oligocene superiore-Miocene inferiore).

Caratteristiche morfologiche locali: la frazione Valle del Comune di Gottasecca è situata sul fondovalle, in sponda destra del T. Uzzone.

Il versante retrostante l'abitato è stato, in tempi passati, modificato da attività agricole mediante la costruzione di una serie continua di "fasce", piccoli appezzamenti pianeggianti a volte sostenuti da muri a secco.

Il fenomeno dissestivo si è verificato a seguito del

cedimento del bordo di uno di questi terrazzamenti posto immediatamente alle spalle della frazione.

Tipologia del fenomeno: frane per saturazione e fluidificazione dei terreni sciolti superficiali.

Parametri dimensionali: la maggiore fra le due zone di distacco individuate ha una larghezza di poco superiore a 10 m; la massa di terreno coinvolta è stimabile in 150 m³ circa.

Il colamento si è verificato su un dislivello di 15-20 m.

Parametri cinematici: il fenomeno è stato "improvviso", della durata di pochi minuti.

Cause predisponenti: condizioni morfologiche, caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti, probabile mancata manutenzione agricola alle vie d'acqua.



Fig. 1 - Veduta d'insieme dell'abitato posto sul fondovalle del T. Uzzone. A sinistra nella fotografia il versante destro idrografico intensamente sfruttato, fino in epoche recenti, a fini agricoli.

Cause determinanti: prolungato e intenso periodo piovoso.

Danni: limitati danni agli edifici coinvolti, danni ai terreni.

Interventi sistematori realizzati: dopo lo sgombero del materiale franato furono messi in opera limitati interventi di contenimento al piede del pendio.

Osservazioni: si tratta di fenomeni ricorrenti per determinate intensità di precipitazione. Sono possibili frane a carico della copertura detritico-eluviale senza che si possa prevedere la localizzazione dell'innesco né tantomeno il percorso, salvo quei settori in cui la preesistenza di valleciole può determinare la canalizzazione della massa franata e successiva fluidificazione concentrando il pericolo in punti precisi. Data la collocazione dell'abitato a ridosso del versante permangono condizioni di pericolo ogni qualvolta si verificano gravi condizioni idro-meteorologiche.

RICOSTRUZIONE STORICA DEI FENOMENI D'INSTABILITÀ

1951 (11-12 novembre)

– Prov. Reg. OO.PP. per il Piemonte, 27 maggio 1952:

elenco di centri abitati per i quali provvedere ai sensi della L. 10 gennaio 1952, n. 9: «... 13) Comu-

ne di Gottasecca; Fr. Valle minacciata da grossa frana da consolidare».

– Regione Piemonte, Assessorato Viabilità e Trasporti, Settore Opere Pubbliche e Difesa Assetto Idrogeologico, "Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte", 15 settembre 1974: «... Nel 1951, in seguito ad abbondanti precipitazioni meteoriche, una massa franosa in movimento ha investito alcuni fabbricati fra cui quello adibito a Scuola...».

– Regione Piemonte, Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico, 28 febbraio 1990:

durante l'elaborazione del presente lavoro è stata raccolta la testimonianza di un residente, proprietario di immobile interessato dal fenomeno: «...Nel '51 è venuta giù la frana contro la scuola, sfondandone la porta, e contro casa mia. Il fenomeno è stato veloce e improvviso, di sera. La maestra, la quale abitava il piano superiore dell'edificio scolastico, è scappata verso casa mia; io l'ho aiutata a scavalcare nell'orto, pioveva a dirotto,... avevo la cantina piena d'acqua e di terra».

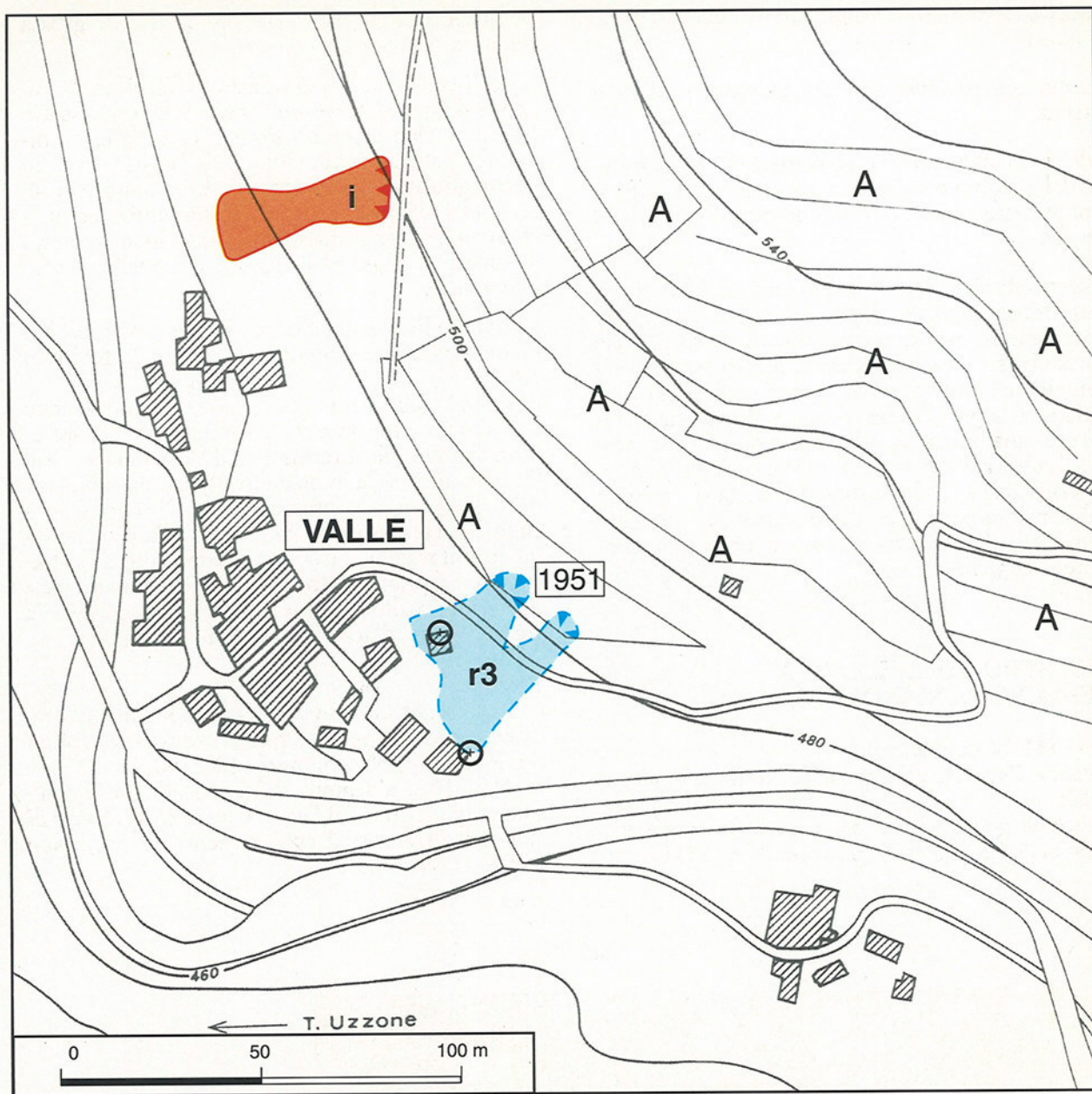
1958

– Commissione di consulenza tecnica sulla natura, causa, entità dei dissesti franosi in atto negli abitati del Piemonte, 15 settembre 1974:

«...Nel 1958, a seguito di nuove alluvioni, sono stati eseguiti pure dal Genio Civile piccoli lavori di sgombero e muretti di contenimento della scarpata a monte dell'abitato...».



Fig. 2 - Particolare dell'abitato nel quale è visibile il rapporto esistente tra zone di distacco dei due processi di fluidificazione dei terreni superficiali (le due zone scure che interrompono l'orlo del terrazzo) e gli edifici sottostanti. La ex scuola (al centro della fotografia) fu colpita dal materiale altamente mobile franato a seguito dell'evento idrometeorologico del novembre 1951.



Traccia di superficie di rottura per movimento di massa



Limite dei principali corpi interessati da movimento di massa



Frana per scorrimento rotazionale passante a colamento



Frana per saturazione e fluidificazione dei terreni sciolti superficiali in margine di terrazzo antropico



Manufatto lesionato



Settore di versante modificato da diffuso intervento antropico per la creazione di terrazzi ad uso agricolo

