

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche
Linea di Ricerca 3



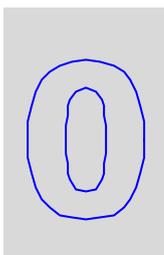
RAPPORTO SULL'ATTIVITÀ SVOLTA NEL 1999

Fausto Guzzetti
(F.Guzzetti@irpi.pg.cnr.it)

Perugia, 30 luglio 2000

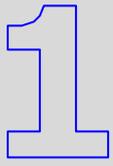
Il presente rapporto è stato redatto con la collaborazione di:

Fausto Guzzetti (CNR IRPI, Perugia) - Coordinatore del progetto,
Alberto Carrara (CNR CSITE, Bologna),
Leonardo Cascini (Università di Salerno),
Francesco Cipolla (SGA, Genova),
Eliana Esposito (CNR GNDT - Geomare sud, Napoli),
Graziano Ferrari (SGA Storia Geofisica Ambiente, Bologna),
Gianmaria Iaccarino (Università Federico II°, Napoli),
Fabio Luino (CNR IRPI, Torino),
Sabina Porfido (CNR GNDT - Geomare sud, Napoli),
Stefania Pagliacci (CoGeo Umbria, Perugia).



Indice

1	Il progetto AVI	4
2	Le unità operative	7
3	Valutazione del rischio geologico ed idraulico a varie scale - Integrazione di metodologie ed informazioni storiche con tecniche e dati geomorfologici (U.O. 3.1 – CNR IRPI, Perugia)	8
4	Produzione di carte della pericolosità da frana attraverso l'integrazione di informazioni storiche e dati geomorfologici (U.O. 3.22 – CNR CSITE, Bologna)	14
5	Manutenzione, aggiornamento ed analisi dell'archivio AVI (U.O. 3.29 - SGA, Genova e U.O. 3.30 - Co.Geo Umbria, Perugia)	19
6	Individuazione di aree potenzialmente inondabili dal punto di vista storico e geomorfologico a fini urbanistici (U.O. 3.51 – CNR IRPI, Torino)	23
7	Fenomeni franosi in Italia indotti da terremoti (secc. XIII-XX) (U.O. 3.52 - SGA Storia Geofisica Ambiente, Bologna)	27
8	Incremento di informazioni sulla franosità in epoca storica nella regione Campania (U.O. 2.53 – CUGRI, Salerno)	32
9	Pubblicazioni	35



II Progetto AVI

1.1 PREMESSA

Con il programma triennale 1999-2001 il Progetto AVI è entrato in una nuova fase. Dopo la fase di censimento, svoltasi agli inizi degli anni 90, e la fase di organizzazione dell'archivio condotta dal 1993 al 1998, la nuova fase si configura come quella dell'analisi e dell'utilizzo delle informazioni storiche e della loro integrazione con altre informazioni geologiche ed idrologiche, a supporto della pianificazione territoriale e della definizione della pericolosità e del rischio geologico ed idraulico.

La legge 267, del 3 agosto 1998, emanata a seguito degli eventi alluvionali della Campania del maggio del 1998, ha riproposto l'attenzione sulla centralità del tema della difesa del suolo. Fra gli strumenti che l'atto d'indirizzo della nuova normativa prevede debbano essere utilizzati per la definizione della pericolosità e per la perimetrazione delle aree soggette a maggior rischio vi sono le informazioni raccolte, organizzate e rese disponibili dal progetto AVI. Questo costituisce un riconoscimento importante del ruolo di supporto che l'informazione storica, ed in particolare quella raccolta nell'ambito del progetto AVI, ha nell'individuazione e nella definizione del rischio geologico ed idraulico.

Le attività svolte nell'ambito del progetto AVI fino al 1998 hanno portato alla realizzazione di un archivio e di un catalogo degli eventi calamitosi occorsi in Italia che, pur non rappresentando una mappa del rischio o della pericolosità idrogeologica, consentono di avere una visione sinottica, la più accurata ed aggiornata ad oggi possibile, della distribuzione delle catastrofi idrogeologiche avvenute nel paese. Nel corso del triennio 1999-2001 le attività di ricerca hanno l'obiettivo di verificare la reale possibilità di utilizzo dell'archivio AVI per la valutazione e la perimetrazione delle condizioni di pericolosità da frana e da inondazione. Per inquadrare le attività svolte dalle unità operative nel corso del 1999 nella prospettiva più ampia del progetto triennale, di seguito vengono riproposti gli obiettivi del programma triennale 1999-2001.

1.2 IL PROGRAMMA TRIENNALE 1999-2001

Il successo dei prodotti realizzati nel corso degli ultimi anni ed i recenti riconoscimenti istituzionali dell'importanza dei risultati raggiunti dal progetto AVI, indicano senza alcun dubbio che la raccolta, il reperimento, la sistemazione e l'analisi d'informazioni storiche sulle catastrofi idrogeologiche devono continuare. Si pone tuttavia un interrogativo di fondo: *ora che si dispone di una così grande mole d'informazioni, come la si può utilizzare per migliorare le nostre capacità di definire le aree soggette a rischio e di prevedere gli eventi catastrofici?*

Dopo la fase iniziale di censimento, svolto agli inizi degli anni '90, le attività del progetto AVI si sono concentrate essenzialmente nell'organizzare ed informatizzare i dati esistenti, nell'aggiornare l'archivio per gli anni più recenti, e nello sviluppo di sistemi e prodotti per la diffusione dell'informazione disponibile. Compiti complessi e costosi che verranno sicuramente proseguiti nel triennio. A questi dovranno essere affiancate nuove attività mirate ad ampliare l'intervallo temporale dell'archivio AVI,

nonché ad indagare, ad ampio spettro, i possibili utilizzi ed i limiti dell'informazione storica per la definizione della pericolosità e del rischio geologico-idraulico.

In quest'ambito, nel triennio 1999-2001, ci si propone di:

- *mantenere, aggiornare, raffinare ed incrementare l'archivio, anche estendendo a ritroso nel tempo la ricerca storica, valutando il grado di completezza, l'affidabilità e la rappresentatività dell'informazione;*
- *ampliare e migliorare le funzionalità del sistema informativo, anche potenziando gli strumenti per la diffusione dei dati; e*
- *sperimentare possibili applicazioni dell'informazione storica, producendo cataloghi tematici, caratterizzando i maggiori eventi meteo-idrologici che hanno prodotto catastrofi idrogeologiche, ed individuando linee guida per l'utilizzo dell'archivio AVI nella definizione della pericolosità geologica ed idraulica.*

1.2.1 Manutenzione, aggiornamento ed incremento dell'archivio

Il valore di una serie storica risiede principalmente nella sua lunghezza e nella sua completezza. Per questo motivo la manutenzione e l'aggiornamento dell'archivio resta uno degli obiettivi prioritari del progetto. Nel corso del triennio si prevede di aggiornare l'archivio a tutto il 1998 e di sperimentare la possibilità di implementare un aggiornamento speditivo in tempo reale. L'informazione sarà reperita essenzialmente nei quotidiani locali, utilizzando le tecniche e le metodologie già sperimentate con buoni risultati per i precedenti aggiornamenti. All'aggiornamento sarà affiancata l'integrazione dell'archivio, ottenuta estendendo la finestra temporale di interesse ed analizzando in dettaglio archivi, emeroteche e repertori non consultati in modo esaustivo durante la fase di censimento e di aggiornamento.

L'esigenza di integrare l'archivio scaturisce da due ordini di fattori. Il primo si riferisce al fatto che, nella fase di progettazione dell'archivio medesimo fu deciso di utilizzare, come fonte primaria d'informazione, la produzione giornalistica novecentesca. Ciò ha permesso di giungere in tempi brevi alla raccolta di una grande mole di dati, a scapito della loro omogeneità territoriale. Ne è risultata una casistica di eventi la cui ripartizione è dipendente dalle diverse condizioni di progresso culturale e sociale proprie di ogni ambito territoriale. Il secondo fattore si riferisce alle modalità operative della raccolta dei dati, effettuata da gruppi di lavoro con caratteristiche e professionali sensibilmente diverse. Ciò ha ovviamente aggravato la non uniformità della qualità dell'archivio per le diverse parti del paese. La scelta di integrare localmente l'archivio AVI attraverso l'analisi di fonti cronachistiche ed archivistiche puntuali, di grande dettaglio, non ha lo scopo di ampliare in modo sistematico l'intero archivio, quanto piuttosto quello di esplorare i limiti dell'archivio esistente in diverse realtà territoriali e culturali, di valutare e confrontare serie storiche dettagliate, ma limitate ad aree geografiche limitate, e di stimare le risorse ed i tempi necessari ad un approfondimento generalizzato e sistematico dell'archivio AVI.

La necessità di estenderne la finestra temporale nasce dalla scelta di fare iniziare la raccolta dei dati al 1918: periodo in cui lo stato italiano aveva dato avvio ad una serie di iniziative di organizzazione dei servizi a scala nazionale. In tal modo, è stato possibile reperire dalle fonti giornalistiche dati di eventi idrologici confrontabili con quelli del Servizio Idrografico, ma con la perdita della memoria di eventi estremi con tempi di ritorno superiori a secolo. L'estensione della finestra temporale dell'archivio mediante l'impiego di repertori e compilazioni storiche, fonti seriali ottocentesche, riviste ed atti accademici, ecc. permetterà pertanto di espandere il periodo di riferimento dell'archivio AVI dagli attuali 80 anni a 150 anni e, localmente, anche oltre. Questo consentirà di colmare la lacuna relativa agli eventi estremi con tempi di ritorno prossimi al secolo.

1.2.2 [Potenziamento del sistema informativo](#)

Il sistema informatico del progetto AVI è passato negli anni, da uno strumento semplice ed essenzialmente sperimentale per la diffusione delle informazioni storiche, ad un vero e proprio sistema integrato ad uso di amministrazioni ed enti pubblici, ricercatori, e singoli cittadini interessati, a vario titolo, al tema del dissesto idrogeologico in Italia. A seguito della legge 267/1998 le richieste di informazioni, dati e pubblicazioni (in particolare il catalogo nazionale ed il software Mappavi), e gli accessi ai server del progetto AVI, sono aumentate. La mole di informazioni oggi disponibile e quella prevedibilmente acquisibile rendono indispensabile un supporto informatico e tecnologico per migliorare ed incrementare la diffusione dell'informazione, e per agevolare le attività di ricerca, stoccaggio ed elaborazione dell'informazione.

L'obiettivo strategico è quello di trasformare il sistema informativo nel motore del progetto. Nel triennio si prevede in particolare di aumentare l'informazione disponibile in formato digitale, di migliorare i sistemi per la sua elaborazione e la sua diffusione, di produrre nuove cartografie sinottiche e nuovi cataloghi e di distribuirli in forma sia cartacea che digitale.

1.2.3 [Utilizzo dell'informazione storica](#)

L'utilizzo dell'informazione storica costituisce il vero punto innovativo dell'attività per il triennio 1999-2001. Ci si propone in effetti di valutare e sperimentare diverse possibilità di utilizzo dei dati e delle informazioni storiche già disponibili, o che verranno raccolte nel triennio. La sperimentazione si prevede segua tre fronti: la definizione di cataloghi tematici sui danni alle persone ed alle infrastrutture; la produzione di un catalogo ragionato degli effetti al suolo prodotti da eventi estremi; e l'individuazione e la sperimentazione di tecniche e metodi per l'integrazione dell'informazione storica con informazioni geomorfologiche ed idrologiche tradizionali, per una migliore definizione della pericolosità geologica ed idraulica.

La produzione di cataloghi tematici degli eventi che hanno causato danni alle persone ed alle infrastrutture ha lo scopo di definire la frequenza e l'intensità degli eventi potenzialmente più pericolosi. I cataloghi si rivelerebbero utili anche in campo assicurativo e, per confronto con dati già disponibili per altri tipi di catastrofi (naturali e non), per stimare il "reale" impatto economico degli eventi di frana e di inondazione, nonché per valutare i livelli di rischio socialmente accettabili. Ove venisse giudicato significativo od importante, si provvederà anche a preparare per la stampa una nuova edizione della carta sinottica mirata alla diffusione dei dati sui danni prodotti dalle calamità idrogeologiche.

Sulla falsariga di quanto sviluppato nel settore sismologico, la realizzazione di un catalogo nazionale degli eventi meteorologici estremi che hanno prodotto frane ed inondazioni ha l'obiettivo di definire i caratteri fisici (meteorologici, idrologici, geologici) e socio-economici (tipo ed estensione dei danni) degli eventi dimostratisi più catastrofici. A partire dalle relazioni di sintesi, redatte dalle unità operative al termine della fase di censimento, e dall'attenta analisi del catalogo degli eventi, verranno individuati gli eventi meteo-idrologici maggiori che hanno prodotto catastrofi idrogeologiche. Per ciascun evento si tenterà di definire il tipo e l'estensione degli effetti al suolo, anche affinando l'informazione oggi disponibile, e di confrontarla con le informazioni meteorologiche, idrologiche e geologiche disponibili.

Infine, verranno messe a punto linee guida per l'utilizzo dell'informazione storica, ed in particolare di quella raccolta nell'archivio AVI, per la definizione della pericolosità geologica ed idraulica. Questa attività si rende necessaria per far fronte ad utilizzi errati, o quantomeno discutibili o non appropriati (alcuni dei casi anche recenti), delle informazioni storiche raccolte e distribuite dal progetto AVI.

2

Le unità operative

Nel corso del 1999 le unità operative finanziate e che hanno opereranno nell'ambito al Progetto AVI sono 7: 3 afferiscono ad organi CNR, 1 ad un centro inter-universitario (il CUGRI) e 3 a strutture industriali private. Una unità operativa, la 2.53, è attiva nell'ambito della Linea 2 del CNR-GNDCI e viene finanziata, per quota parte, nell'ambito del Progetto AVI. Tutte le unità operative sono state finanziate direttamente dal CNR.

N°	Unità Operativa	CNR	Università	Industria
3.1	CNR IRPI, Perugia Responsabile: dott. Fausto Guzzetti	†		
3.22	CNR CSITE, Bologna Responsabile: dott. Alberto Carrara	†		
3.29	SGA, Genova Responsabile: dott. Francesco Cipolla			†
3.30	Co.Geo., Perugia Responsabile: dott. Oliviero Lolli			†
3.51	CNR IRPI, Torino Responsabile: dott. Fabio Luino	†		
3.52	SGA Storia Geofisica Ambiente, Bologna Responsabile: dott.ssa Emanuela Guidoboni			†
2.53	CUGRI, Salerno Responsabile: Prof. Gianmaria Iaccarino		†	



U.O. 3.1 - CNR-IRPI, Perugia

Responsabile: dott. Fausto Guzzetti (F.Guzzetti@irpi.pg.cnr.it)

Valutazione del rischio geologico e idraulico - Integrazione di informazioni storiche con tecniche e dati geomorfologici

3.1 PREMESSA

L'unità operativa 3.1 svolge da tempo una duplice attività di ricerca. Da un lato è impegnata nella gestione dell'archivio e del sistema informativo del progetto AVI, sperimentando possibili utilizzi dell'informazione storica, realizzando prodotti e strumenti per la diffusione dell'informazione sulle catastrofi idrogeologiche, e coordinando le attività delle altre unità operative impegnate nel progetto. Dall'altra, sperimenta tecniche e metodologie per l'acquisizione e la validazione di dati territoriali utili alla definizione della pericolosità e del rischio geologico ed idraulico. In quest'ambito, in collaborazione con il CNR-CSITE e, più di recente, con le Regioni dell'Umbria e Lombardia, è impegnata nella produzione di cartografie della pericolosità e del rischio da frana.

Nel corso del 1999 le due linee di ricerca hanno cominciato a convergere, attraverso la sperimentazione dell'integrazione fra le tecniche e le metodologie proprie della geomorfologia e quelle dell'analisi storica. Nella definizione del rischio geologico ed idraulico, un campo in cui non esiste convergenza di vedute né sugli obiettivi da raggiungere o sui prodotti da realizzare, né sulle strategie, le metodologie e le tecniche da utilizzare, l'integrazione di strumenti culturalmente e metodologicamente differenti, quali il rilevamento e l'analisi geomorfologica e l'analisi storica recente, possono portare a risultati importanti, sia dal punto di vista scientifico che applicativo.

3.1 ATTIVITA' DI RICERCA

Le attività di ricerca svolte dall'unità operativa 3.1 hanno perseguito 4 obiettivi principali:

- La gestione del progetto AVI ed il coordinamento delle attività delle altre unità operative afferenti al progetto;
- La manutenzione e l'aggiornamento del sistema informativo del progetto;
- La sperimentazione dell'utilizzo di informazioni storiche per la produzione di cataloghi tematici;
- La determinazione della pericolosità da frana per territori vasti e fisiograficamente diversificati, attraverso l'integrazione di tecniche geomorfologia e di quelle proprie della ricerca storica.

3.2.1 Attività di gestione e coordinamento

Il coordinamento del progetto AVI ha rappresentato una delle attività principali dell'unità operativa. Dato l'incremento del numero di gruppi di lavoro afferenti al progetto, la presenza di maggiori e diverse competenze, ed il passaggio di alcune attività ad altre unità operative od a strutture esterne, si è dovuto garantire, più che in passato, il coordinamento fra i diversi gruppi di ricerca. In quest'ambito è ricaduta anche la non marginale attività di gestione ordinaria dell'archivio AVI, ed il proseguimento degli sforzi per l'allineamento fra l'archivio cartaceo, l'archivio digitale, i cataloghi e la cartografia.

3.2.2 Manutenzione ed aggiornamento del sistema informativo

La quantità delle informazioni storiche raccolte, la complessità dell'archivio, e la continua richiesta di dati da parte di Enti Locali, Istituti di ricerca, Dipartimenti universitari, società di progettazione e liberi professionisti, ha imposto la trasformazione dell'archivio AVI in un vero e proprio sistema informativo sulle aree colpite da eventi geologici od idraulici, in grado di soddisfare richieste anche molto diverse.

Di recente si è presentata l'opportunità di affiancare all'archivio AVI altri archivi contenenti informazioni, per la maggior parte storiche, relative a frane e ad inondazioni. Del sistema informativo sulle aree colpite da eventi geologici od idraulici l'archivio AVI resta il modulo più esteso, complesso e completo (almeno per il periodo 1918-1996). Ad esso sono però stati affiancati altri 3 moduli, ed in particolare:

- un archivio di informazioni sugli eventi d'inondazione, di frana e di valanga occorsi in Italia dal 1700 al 1900, ricavati da una ricerca sui rischi naturali condotta al termine degli anni 80 dall'ENEA e denominata Progetto GIANO (ENEA-SGA, 1990) (modulo GIANO);
- un archivio relativo ad informazioni su frane ed inondazioni raccolte dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (modulo ABPO);
- un archivio di informazioni relative ad eventi di frana e di inondazione in Valtellina e Valchiavenna (Lombardia) pubblicato dal CNR IRPI di Torino (Govi e Turitto, 1992).

Il modulo GIANO contiene informazioni sugli eventi d'inondazione, di frana e di valanga occorsi in Italia dal 1700 al 1900, e le relative fonti documentali, ricavate da una ricerca storica sui rischi naturali condotta al termine degli anni 80 dall'ENEA (ENEA-SGA, 1990). Le informazioni raccolte nel periodo considerato riguardano quasi 800 inondazioni (388 nel XVIII secolo e 405 nel XIX secolo) ed oltre 350 frane (56 nel XVIII secolo e 300 nel XIX secolo). Le testimonianze raccolte per le inondazioni sono oltre 2100, 884 per il XVIII secolo e 1248 per il XIX secolo; mentre le testimonianze raccolte per le frane sono oltre 500, 126 per il XVIII secolo e 402 per il per il XIX secolo. Le informazioni sono state ricavate da 177 referenze bibliografiche, ossia cataloghi, repertori, fonti, testi scientifici, ecc. (cfr. Capitolo 7.2, pag. 22). Il valore ed il contenuto informativo del modulo GIANO sono ancora in via di definizione. E' tuttavia possibile affermare che il contributo al sistema informativo del modulo GIANO è quello di ampliare a ritroso di ben due secoli lo spettro temporale di AVI (limitato essenzialmente al XX secolo). GIANO, seppur non con lo stesso grado di completezza di AVI per evidenti motivi di difficoltà nella raccolta e nell'elaborazione di informazioni storiche, consente una prospettiva storica ultra secolare di grande importanza per la pianificazione territoriale. Se saranno disponibili ulteriori risorse economiche il modulo GIANO potrà essere ulteriormente ampliato con informazioni relative al periodo compreso tra l'anno 1000 ed il 1700.

Il modulo ABPO contiene informazioni su frane ed inondazioni raccolte dall'Autorità di Bacino del Fiume Po durante la preparazione del Piano di Assetto Idrogeologico. Le informazioni sono state raccolte da una varietà di fonti fra le quali quelle storiche e d'archivio. Al momento il modulo raccoglie 4171 records relativi a 5990 "elementi interferiti", ovvero località soggette ad inondazioni, frane o valanghe. Le informazioni relative alle inondazioni sono 1647, quelle relative alle frane sono 1995 e quelle relative alle valanghe sono 536. L'archivio contiene anche informazioni sui danni.

Infine, il modulo che contiene le informazioni bibliografiche e cronachistiche relative ad eventi di frana e di inondazione avvenute in Valtellina e Valchiavenna (Lombardia), pubblicato originariamente dal CNR IRPI di Torino (Govi e Turitto, 1994), contiene informazioni relative ad oltre 1600 eventi (ossia località colpite da frane o da inondazioni), ed oltre 590 riferimenti bibliografici. Al momento si tratta dell'unico modulo riferito ad un'area geografica limitata, e che è il risultato di una ricerca storica e d'archivio sistematica ed approfondita. E' allo studio la possibilità di inserire nel sistema informativo altri archivi storici relativi ad aree geografiche limitate ma realizzati attraverso ricerche d'archivio di grande dettaglio.

3.2.3 La produzione di cataloghi tematici: vittime di eventi di frana

Nel corso del 1999 è stato prodotto un catalogo nazionale degli eventi di frana che hanno causato danni alle persone, ovvero morti, dispersi, feriti e senza tetto, per il periodo compreso fra il 1279 ed il 1999. Il catalogo è stato realizzato a partire da diverse fonti d'informazione, fra cui: l'archivio del Progetto AVI, repertori e cataloghi storici su eventi di frana riguardanti l'intero territorio nazionale, l'area alpina, gli Appennini, alcune regioni e province, nonché rapporti d'evento ed indagini relative a singoli eventi di frana.

Anche se il numero esatto di vittime resta sconosciuto, l'analisi del catalogo ha permesso di identificare almeno 996 eventi di frana che hanno causato 12.421 fra morti, vittime e dispersi nel periodo 1410-1999. I morti ed i dispersi sono 10.555 in 840 eventi di frana (Figura 3.1). In questo periodo di 590 anni, l'anno durante il quale sono stati registrate più vittime è stato il 1963, con 1943 vittime, 1917 delle quali uccise dalla grande frana in roccia del Vajont. Dopo il 1963, l'anno con più vittime è stato il 1618, anno in cui oltre 1200 persone vennero uccise a Piuro da una valanga di roccia. Il terzo peggiore anno nell'intero catalogo è il 1765, con circa 600 morti a Montepiano. Nel 20° secolo gli anni per i quali sono riportate più di cento vittime sono: il 1910 (254 morti), il 1924 (256 morti), il 1925 (354 morti), il 1951 (151 morti), il 1954 (337 morti), il 1963 (2365 morti), il 1966 (113 morti), il 1978 (114 morti), il 1985 (299 morti) ed il 1998 (161 morti).

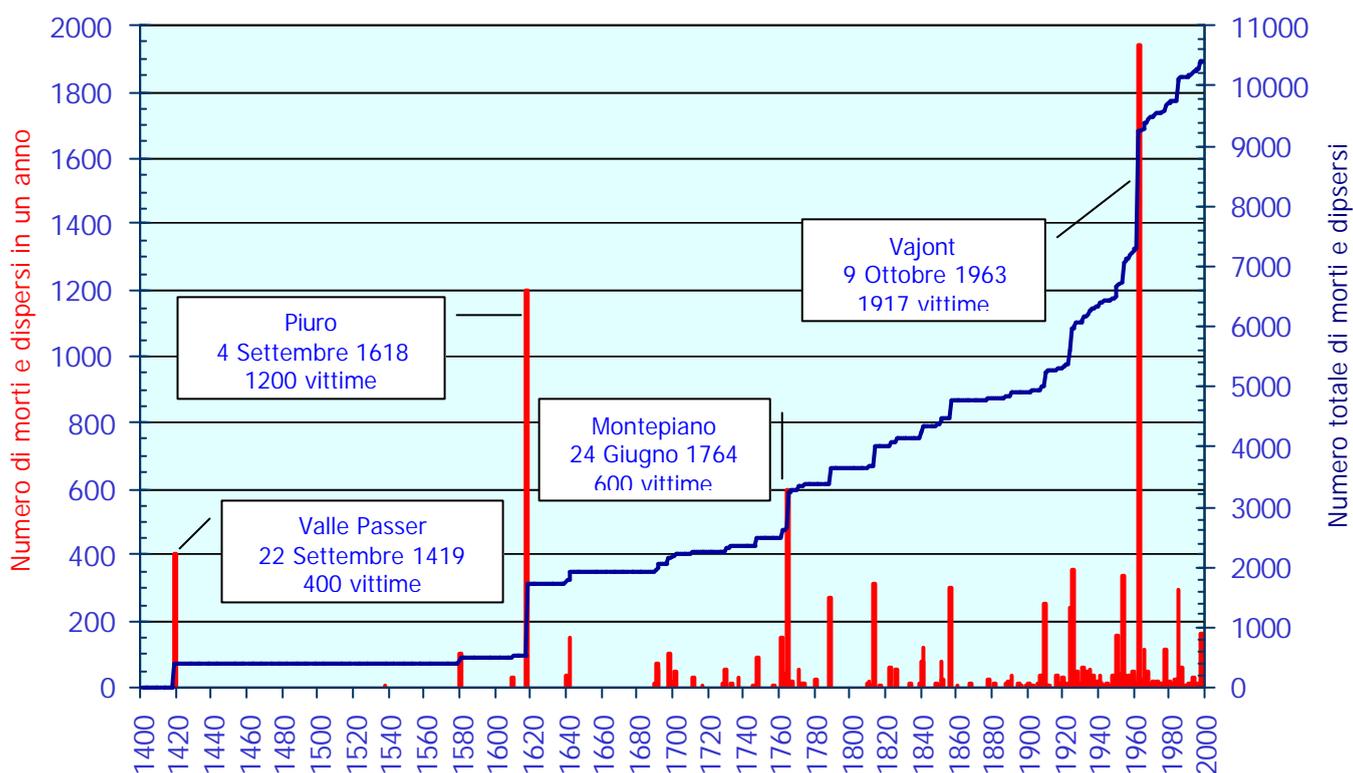


Figura 3.1 – Distribuzione storica degli eventi di frana in Italia che hanno prodotto vittime o dispersi nel periodo compreso fra il 1410 ed il 1999.

E' stato fatto un tentativo di valutare la completezza del catalogo degli eventi che hanno prodotto danni alle persone. Come era prevedibile, il numero totale di vittime o dispersi cresce rapidamente a partire dal 1411 (Figura 3.1), ma ciò può essere dovuto in gran parte a variazioni nel grado di completezza del catalogo. E' infatti plausibile che andando in dietro nel tempo crescano gli eventi non riportati nel catalogo, o riportati in modo non corretto od incompleto. Ciò è particolarmente evidente

per gli eventi che hanno causato un numero limitato (< 3) di vittime o dispersi. Nel catalogo questi eventi sono molto rari prima del 1800, mentre nel XX secolo rappresentano circa il 70% di tutti gli eventi riportati. Anche prendendo in considerazione l'aumento della popolazione, non vi è alcun motivo per cui la distribuzione degli eventi meno disastrosi sia così asimmetrica, se non per l'incompletezza del catalogo.

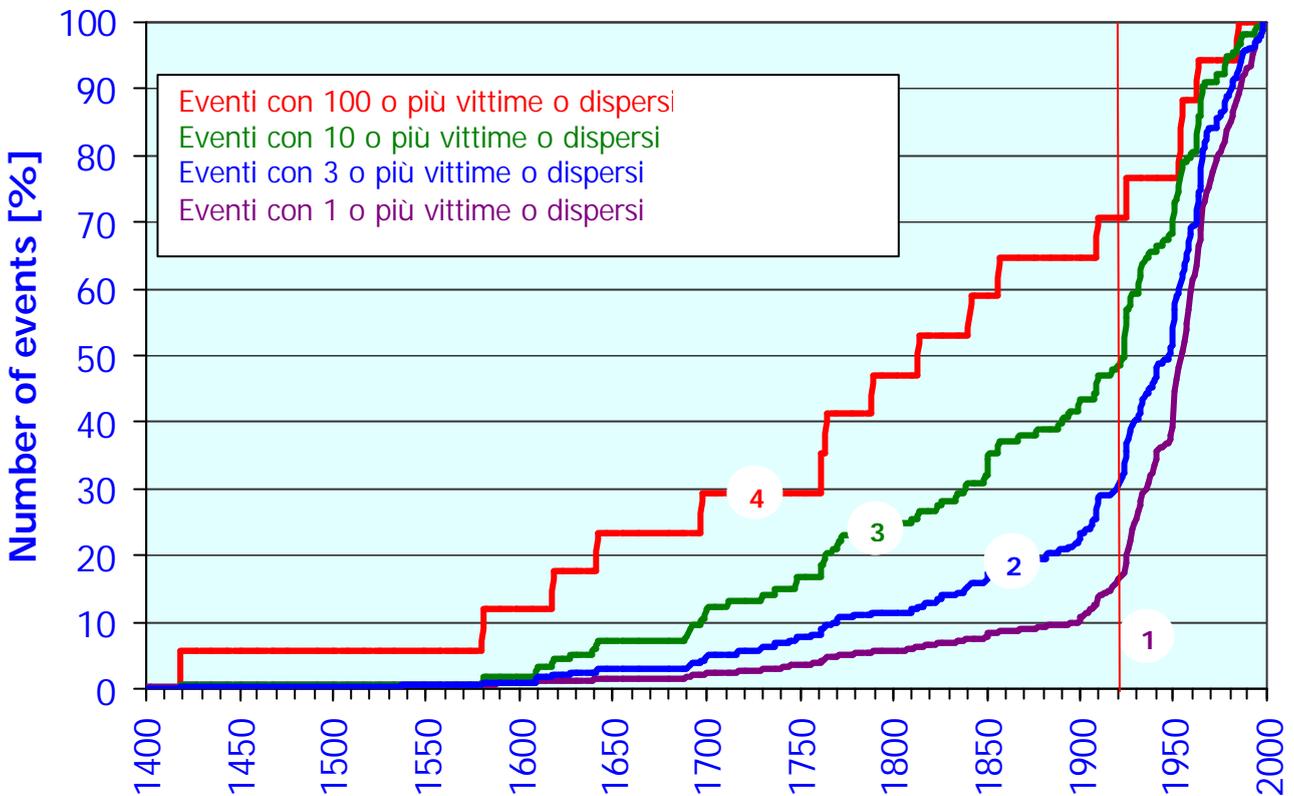


Figura 3.2 – Distribuzioni cumulate degli eventi di frana in Italia che hanno prodotto vittime o dispersi nel periodo 1410 – 1999. 1 – tutti gli eventi di frana. 2 – Eventi di frana che hanno causato 3 o più vittime o dispersi. 3 – Eventi di frana che hanno causato 10 o più vittime o dispersi. 4 – Eventi di frana che hanno causato 100 o più vittime o dispersi.

La curva 1 nella Figura 3.2 rappresenta la distribuzione annuale cumulata degli eventi di frana che hanno prodotto una o più vittime o dispersi. La pendenza della curva cresce repentinamente dopo il 1900, pochi anni prima della data di inizio del censimento AVI. Un secondo cambiamento nella curva, anche se meno evidente, è presente a partire dal 1690-1700. Le altre curve riportate nella Figura 3.2 rappresentano le distribuzioni annuali cumulate degli eventi di frana che hanno prodotto rispettivamente tre o più (curva 2), 10 o più (curva 3), e 100 o più (curva 4) vittime o dispersi. Il cambiamento di pendenza presente attorno al 1900, anche se meno evidente di quello della curva 1, è visibile sia nelle curva 2 che nella curva 3, ma non nella curva 4. Ciò indica che la completezza del catalogo varia con l'intensità dell'evento. Per gli eventi catastrofici (ossia molto intensi, con 100 o più vittime o dispersi) il catalogo può ritenersi completo per il periodo 1600-1999. Per gli eventi di media e bassa intensità, rispettivamente con 10 o più e 3 o più morti o dispersi, il catalogo è ragionevolmente completo a partire dal 1920. Se vengono presi in considerazione tutti gli eventi, anche quelli che hanno causato una sola vittima o disperso, il catalogo può considerarsi dopo il 1950.

L'analisi del catalogo indica come gli eventi di frana che hanno prodotto vittime o dispersi sono più frequenti nelle regioni settentrionali (le regioni alpine) ed in Campania, e che la stagione più a rischio è l'autunno. Le frane veloci, fra cui le cadute massi, i crolli, le colate di detrito e le valanghe di riccia, hanno causato il maggior numero di vittime.

Il grafico di Figura 3.3 illustra la frequenza cumulata degli eventi di frana che hanno causato vittime o dispersi con il numero di vittime o dispersi prodotti. I dati per l'Italia (in simboli) sono sovrapposti ai dati disponibili per le Alpi, il Canada e le sue province British Columbia e Quebec, il Giappone, la Cina ed Hong Kong. Le frequenze calcolate per l'Italia sono risultate essere più elevate di quelle delle Alpi, del Canada e delle sue province, e di Hong Kong, ma più basse di quelle per il Giappone e la Cina.

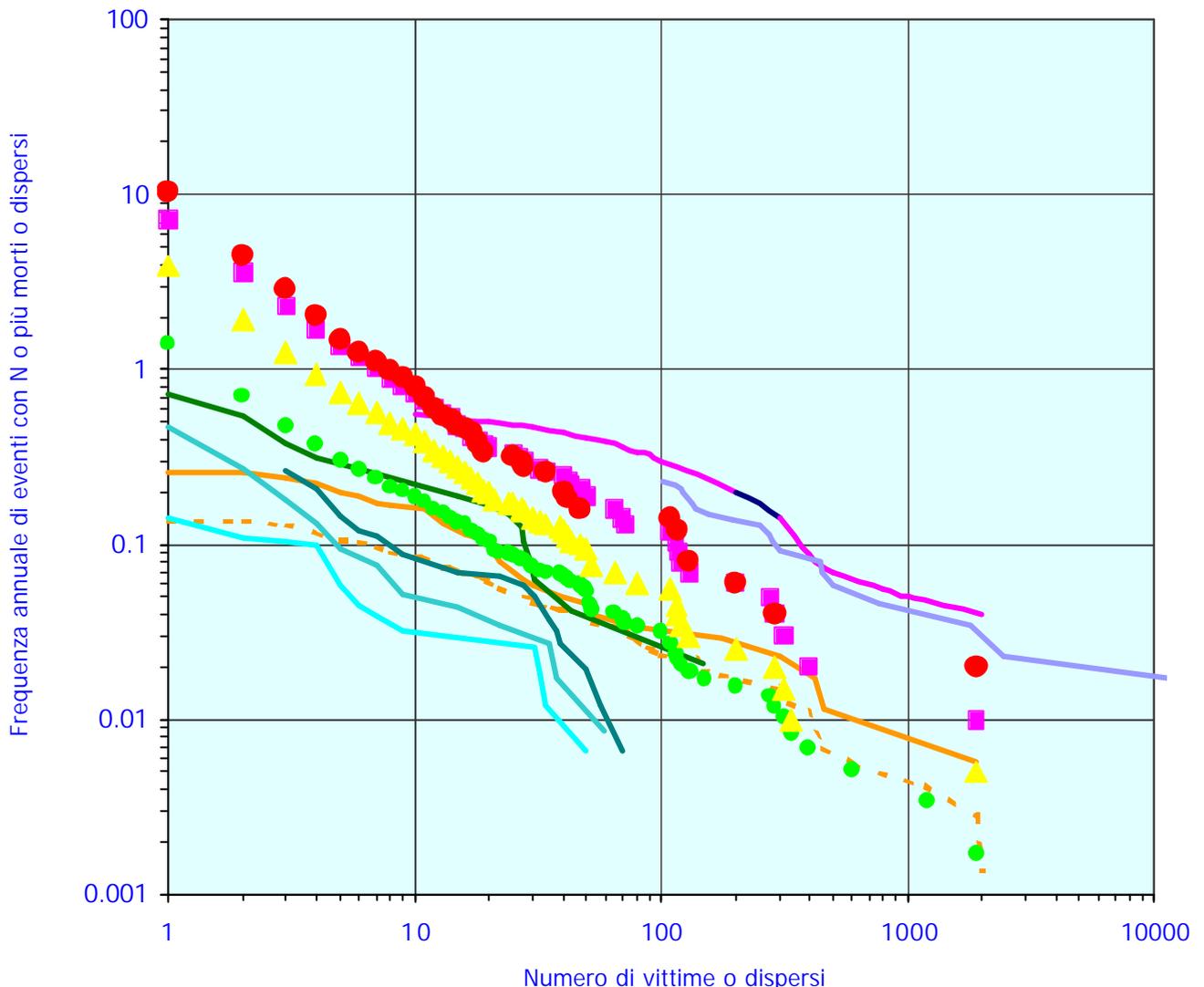


Figura 3.3 – Curve di frequenza e del numero di vittime o dispersi prodotti da eventi di frana in Italia ed in alcuni paesi del mondo. Legenda: Italia – I simboli indicano differenti intervalli temporali, da 50 a 590 anni. Pallini rossi, 1950-99; quadrati viola, 1990-99; triangoli gialli, 1800-1999; pallini verdi, 1410-1999. Altri paesi – linea viola, Giappone (1948-1996); linea marrone chiaro, le Alpi (1800-1974); linea tratteggiata marrone chiaro, le Alpi (1248-1974); linea blu scura, Canada (1860-1996); linea blu, British Columbia (1860-1996); linea blu chiara, Quebec (1840-1996); linea verde scuro, Hong Kong (1948-1996); linea grigio-blu, Cina (1900-1987).

3.2.4 Determinazione della pericolosità da frana

Le attività di ricerca mirate alla determinazione della pericolosità da frana in territori vasti e fisiograficamente diversificati sono state finanziate oltre che dal CNR GNDCI, nell'ambito del progetto AVI, anche dalla Regione Lombardia, nell'ambito di una apposita convenzione, e sono state perseguite in stretta collaborazione con l'unità operativa 3.22, del CNR-CSITE di Bologna. L'attività si è concentrata nella sperimentazione di tecniche, metodi e strumenti per la definizione e la mappatura della pericolosità e del rischio geologico ed idraulico. Sono in particolare state realizzate carte della pericolosità da frana per 2 aree campione nel territorio lombardo, ed in particolare per il bacino del Torrente Staffora, nell'Oltre Po Pavese, e per l'area della Montagna Lecchese.

Per entrambe le aree si è provveduto ad informatizzare e ad organizzare in un GIS tutte le informazioni territoriali raccolte. Per il bacino del Torrente Staffora sono state realizzate carte della pericolosità da frana utilizzando le tecniche ed i metodi largamente sperimentati in Umbria. Un'importante innovazione è consistita nel tentativo di utilizzare informazioni storiche sui dissesti avvenuti nell'area per integrare e controllare la validità dei modelli di pericolosità prodotti. I risultati sono stati incoraggianti. Nell'area della Montagna Lecchese uno sforzo particolare è stato fatto per la produzione di un DTM di qualità per l'intera area, che copre oltre 750 km quadrati di territorio alpino. Per l'area sono state prodotte cartografie della pericolosità dovuta alle colate di detrito.

Research activities aimed at assessing and mapping landslide hazard were financed jointly by CNR-GNDCI (within the AVI project) and by the Umbria and Lombardy Regions. The latter for mapping landslides and for assessing landslide hazard in 4 areas of the Region, for a total of more than 2000 km². Research was aimed at designing and testing techniques and tools for the definition and mapping of landslide hazard and risk at various scales and in different physiographic environments, and was carried out jointly with research team 3.22, at the CNR-CSITE centre in Bologna (see Chapter 4).

Landslide inventory and hazard maps were prepared for two areas of the Lombardy Region: the River Staffora basin (Pavia Province) and the Lecco Mountains. For both areas, in co-operation with the University of Milano Bicocca, landslide, morphometric, geologic and land-use data obtained from aerial photo-interpretation, field mapping and from existing maps were digitised and stored in a GIS. For the Staffora basin an experiment aimed at evaluating the possible integration of geomorphologic data and historical information on landslide events occurred in the basin in the 20th century was completed. A description of the results of the experiment is given on Chapter 4.2, p. 15-19. For the Lecco Mountains preliminary debris flow hazard maps prepared through the statistical (discriminant) analysis of thematic data were prepared.

In the Umbria Region activities aimed at preparing a new and detailed, large scale landslide inventory map for the entire region continued with the production of inventory maps for the Nestore River basin and the territory surrounding the Trasimeno Lake. With the collaboration of Prof. David Alexander, University of Massachusetts Amherst - USA, an effort was undertaken to critically evaluate current methods for the assessment of landslide risk, and to propose a method for the assessment of landslide risk in urban, sub-urban and rural areas in Umbria.

4

U.O. 3.22 - CNR CSITE, Bologna
Responsabile: dott. Alberto Carrara (acarrara@deis.unibo.it)

Produzione di carte della pericolosità da frana attraverso l'integrazione di informazioni storiche e dati geomorfologici

4.1 PREMESSA

Nel corso del 1999 l'unità operativa del CNR-CSITE di Bologna ha avviato una ricerca triennale i cui obiettivi sono riassumibili come segue:

- Analisi comparata ed integrazione del dato storico e di quello derivato dall'indagine geomorfologica diretta;
- Estensione della finestra temporale dell'archivio AVI mediante l'impiego di repertori e compilazioni storiche, fonti seriali ottocentesche, riviste ed atti accademici.

4.2 ANALISI COMPARATA DI MODELLI DELLA PERICOLOSITA' FRANOSA BASATI SU DATI GEOMORFOLOGICI E STORICI: CASO DI STUDIO DEL BACINO DELLO STAFFORA

Il Servizio Geologico della Regione Lombardia ha promosso un progetto di ricerca mirato a cartografare i movimenti franosi e a definire la pericolosità da frana in quattro aree della Regione (Figura 4.1, Tabella 4.1). L'obiettivo del progetto è duplice: produrre dettagliate carte inventario dei movimenti franosi; e valutare la pericolosità da frana a scala di bacino. Le carte inventario dei movimenti franosi sono state prodotte attraverso l'interpretazione di fotografie aeree di diverso tipo (a colori ed in bianco e nero), scala ed epoca, ed alcuni controlli in campagna effettuati per verificare l'affidabilità dell'interpretazione. Nel realizzare le carte inventario sono state prese in considerazione anche tutte le informazioni disponibili sui movimenti franosi, ed in particolare le cartografie dei dissesti esistenti e le indagini relative a singoli siti in frana. Per due delle aree di studio (il Bacino del Torrente Staffora e la Montagna Lecchese) sono stati raccolti anche dati storici relativi ad eventi di frana verificatisi nel XX secolo.

Attraverso la compilazione di informazioni e cartografie esistenti, per ciascuna delle aree di studio sono state prodotte mappe tematiche, ed in particolare: carte litologiche, dell'assetto della stratificazione e dell'uso del suolo (Tabella 4.2). Il modello digitale del terreno (DTM) con una risoluzione al suolo di 20x20 m è stato prodotto interpolando le curve di livello presenti nelle carte tecniche regionali (CTR) a scala 1:10.000. Per la Val Seriana il DTM è in corso di realizzazione utilizzando tecniche fotogrammetriche. Tutte le carte tematiche, compreso il DTM, sono stati inseriti in un sistema informativo (GIS) per le successive elaborazioni ed analisi.



Figura 4.1. Localizzazione delle aree di studio

- A = Bacino del Torrente Staffora
- B = Montagna Lecchese
- C = Val Camonica
- D = Val Seriana

Tabella 4.1 – Ambienti geologici e fisiografici nelle aree di studio.
 Simboli: † = presente, †† = abbondante.

	Bacino Staffora	Montagna Lecchese	Val Camonica	Val Seriana
Ambiente fisiografico	Appennini	Alpi	Alpi	Alpi
Estensione	300 km ²	730 km ²	1480 km ²	270 km ²
Quota	150 – 1500 m	200 – 2600 m	400 – 3500 m	600 – 3000 m
Rocce affioranti				
Argille	††			
Marne	††	†	†	†
Arenarie	†			
Calcari		††	††	††
Rocce metamorfiche		†	††	†
Frane superficiali				
Soil slip	††	††	††	††
Colata di detrito	†	††	††	††
Valanga di detrito		††	††	††
Cadute massi	†	††	††	††
Crolli		†	†	†
Frane profonde				
Scivolamenti	††	†	†	†
Colate	††			
Complesse	††	†	†	†

Tabella 4.2 – Tematismi utilizzati per la definizione della pericolosità da frana.
 Simbolo: † = operazione completata.

Tematismo	Bacino Staffora	Montagna Lecchese	Val Camonica	Val Seriana
DTM	griglia di 20x20 metri ottenuta dall'interpolazione di curve di livello	griglia di 20x20 metri ottenuta dall'interpolazione di curve di livello	griglia di 20x20 metri ottenuta dall'interpolazione di curve di livello	griglia in preparazione con tecniche fotogrammetriche
Suddivisione territoriale	†	†	†	†
Morfometria	†	†	†	†
Carta delle frane	†	†	†	†
Carta litologica	†	†	in preparazione	in preparazione
Assetto giaciturale	†	†	in preparazione	in preparazione
Carta dell'uso del suolo	†	†	in preparazione	†
Informazioni storiche	†	†		
Carta di pericolosità	†	†		

Per il Bacino del Torrente Staffora è stato prodotto un modello dell'occorrenza spaziale dei dissesti. L'area del bacino è stata suddivisa in versanti elementari (porzioni destra e sinistra di ciascun sottobacino) utilizzando un software specifico che, a partire da un DTM di buona qualità, genera i reticoli connessi e complementari della rete drenante e degli spartiacque, nonché numerose variabili morfometriche relative alle aste drenanti ed ai versanti. I versanti elementari sono stati a loro volta suddivisi in base alle principali litologie affioranti. In questo modo il bacino è stato suddiviso in 2245 unità cartografabili. Una procedura statistica multivariata (analisi discriminante), che ha utilizzato come variabile dipendente la presenza/assenza di depositi di frana all'interno di ogni unità cartografabile, ha selezionato come predittori quaranta variabili territoriali. I risultati dell'analisi indicano che l'insieme dei tematismi utilizzati è in grado di predire, con un'affidabilità del 77%, quali siano le unità cartografabili interessate o meno da depositi di frana (Figura 4.2). Il modello,

strettamente "geomorfologico", è basato sui dati ricavati dalla carta inventario dei movimenti franosi e dalle cartografie tematiche disponibili.

In genere, le Amministrazioni Pubbliche valutano la pericolosità di eventi naturali catastrofici, incluse le frane, sulla base dell'occorrenza degli eventi stessi. I cataloghi storici datano con esattezza un evento ma in genere non sono in grado di darne una localizzazione precisa. In effetti l'informazione storica è per la maggior parte legata alla localizzazione del danno e non del fenomeno.

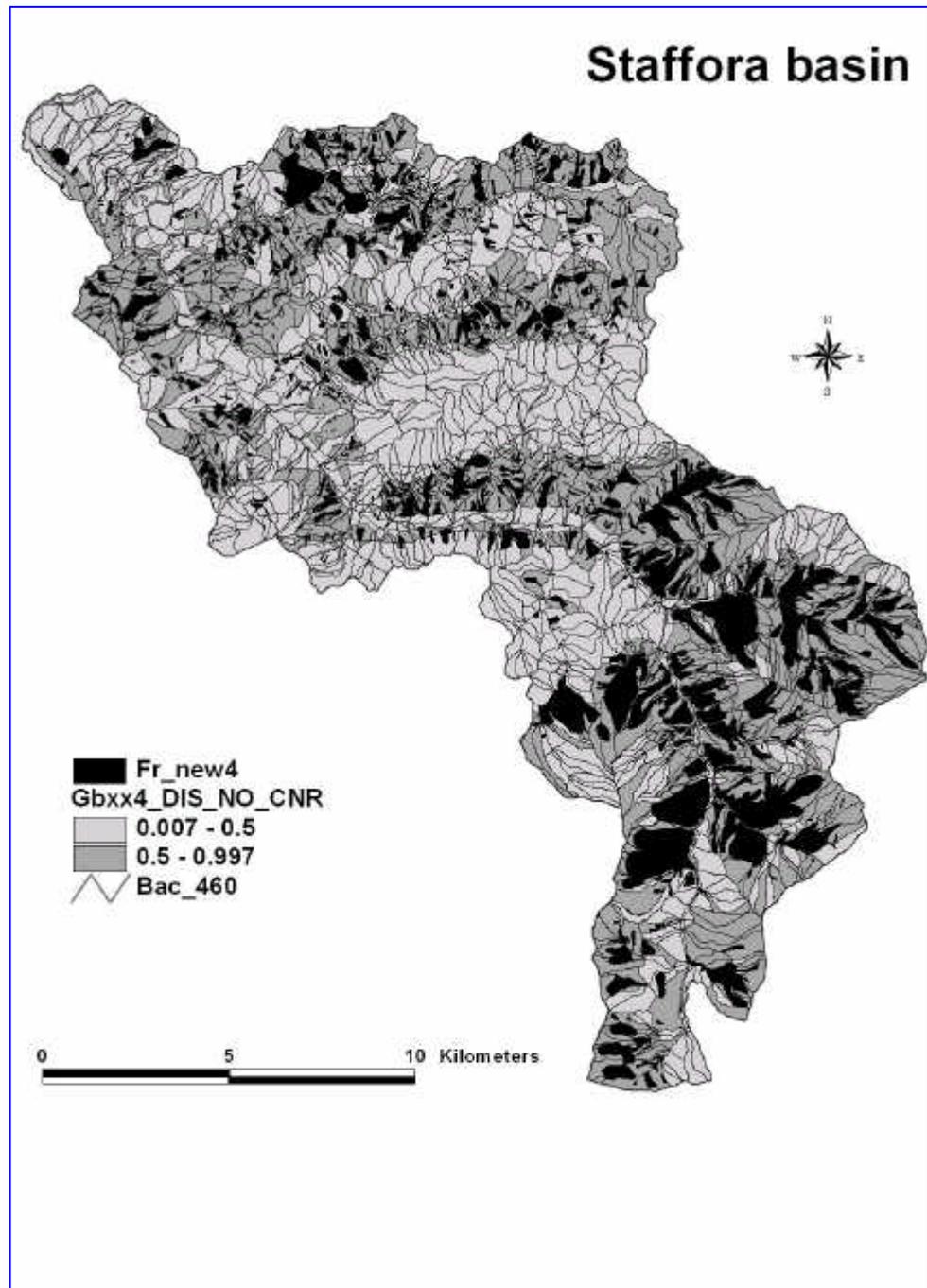


Figura 4.2. Bacino del Torrente Staffora. Modello statistico multivariato dell'occorrenza dei dissesti basato su 40 fattori geologi-morfologici e sulla presenza/assenza di frane in ciascuna unità cartografabile. I toni chiari e scuri indicano unità cartografabili con una probabilità di occorrenza di frana rispettivamente inferiore e superiore a 0.5.

Il confronto diretto fra le informazioni geologico-geomorfologiche e storiche risulta assai difficile, se non impossibile, a causa della sostanziale differenza nella struttura e nella frequenza spaziale delle due tipologie d'informazione. Un confronto può essere tuttavia realizzato tra i modelli statistici che predicono l'occorrenza dei depositi di frana (Figura 4.2) o la localizzazione dei siti per i quali si hanno notizie di danni prodotti da frane (Figura 4.3). Il secondo modello, che può essere definito "storico", è stato prodotto utilizzando le stesse variabili tematiche e la presenza/assenza di località storicamente colpite da dissesti all'interno di ciascuna unità cartografabile come variabile dipendente della funzione discriminante (Figura 4.3).

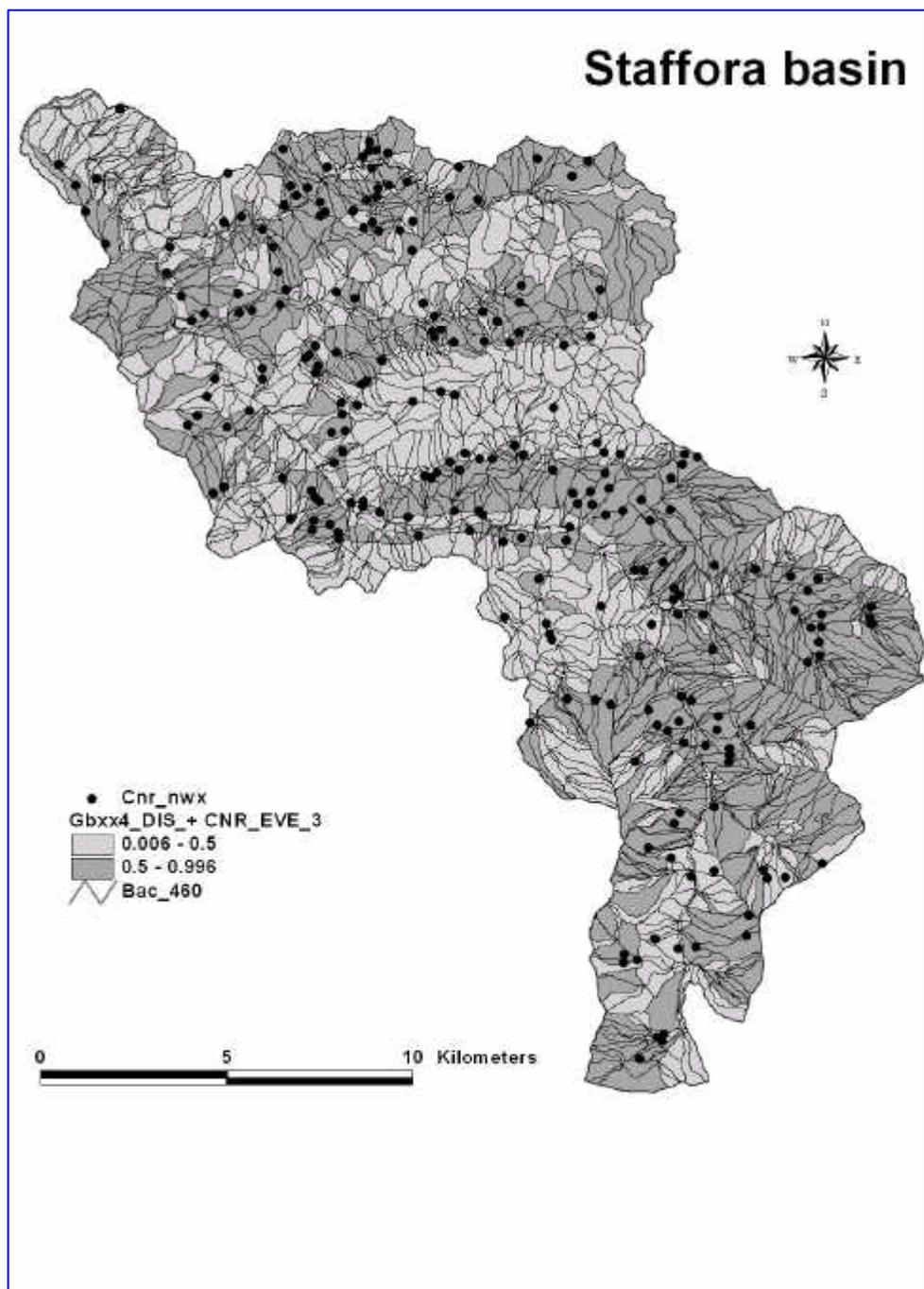


Figura 4.3. Bacino del Torrente Staffora. Modello statistico multivariato delle località storicamente colpite da frane basato su 39 fattori geologi-morfologici e sulla presenza/assenza di siti (pallini neri) all'interno di ciascuna unità cartografabile. I toni chiari e scuri indicano unità cartografabili con una probabilità di occorrenza di frana rispettivamente inferiore e superiore a 0.5.

Sovrapponendo le mappe di Figura 4.2 e Figura 4.3 è possibile verificare come il disaccordo (“mismatch”) fra le due carte sia del 30%, con un numero rilevante di unità cartografabili definite stabili ed instabili da entrambi i modelli, geomorfologico e storico.

La differenza fra i due modelli è probabilmente dovuta ad errori nella produzione della carta inventario e del catalogo degli eventi storici. In particolare, non è dato sapere in che misura la carta inventario rifletta la reale distribuzione delle frane, e quanto il catalogo degli eventi storici rifletta il reale numero di eventi di frana che hanno causato danni. Oltre a ciò, la finestra temporale della carta inventario, che è probabilmente superiore a 1000 anni, deve essere confrontata con la finestra temporale del catalogo degli eventi storici, che è di soli 100 anni. Tutti questi problemi necessitano di ulteriori approfondimenti per definire un modo coerente per il confronto delle due tipologie d’informazione e per una loro successiva integrazione.



U.O. 3.29 - SGA, Genova

Responsabile: dott. Francesco Cipolla (sga.ge@users.peoples.it)

U.O. 3.30 - Co.Geo. Umbria, Perugia

Responsabile: dott. Oliviero Lolli (cogeo@peoples.it)

Manutenzione, aggiornamento ed analisi dell'archivio AVI

5.1 PREMESSA

Le attività di ricerca finanziate con fondi CNR-GNDCI del 1999, iniziate operativamente dall'inizio del 2000, si inseriscono nel programma triennale 1999-2001 del Progetto AVI. L'attività per il triennio ha lo scopo di incrementare il contenuto informativo dell'archivio AVI e di mantenerlo aggiornato fornendo sia prodotti diretti, che derivano specificatamente dall'attività di ricerca, sia prodotti indiretti, che utilizzano l'informazione storica per scopi tecnici e scientifici.

Le attività in corso includono due oggetti:

- La verifica della congruenza fra l'archivio digitale ed i cataloghi degli eventi e delle località colpite;
- L'inserimento nell'archivio digitale di nuove informazioni acquisite dalle pubblicazioni del GNDCI.

5.2 VERIFICA DELLA CONGRUENZA FRA L'ARCHIVIO DIGITALE ED I CATALOGHI DEGLI EVENTI E DELLE LOCALITÀ COLPITE

L'attività di validazione dell'archivio digitale conclusasi nel 1998 ha di fatto determinato il superamento dei cataloghi degli eventi e delle località colpite e con essi della mappa delle località colpite da eventi calamitosi. Ciò in particolare a seguito dell'affinamento nella localizzazione degli eventi ed al reperimento di nuove informazioni su di un notevole numero di località colpite. Si è ritenuto pertanto necessario riallineare e rendere coerente il contenuto informativo dell'archivio, dei cataloghi e della cartografia ad essi associata. Il processo di revisione prevede che entro la fine dell'anno 2000 venga realizzata una nuova versione del catalogo delle località colpite che dovrà contenere fra l'altro: una numerazione univoca a livello nazionale delle località colpite da frane o da inondazioni, la localizzazione geografica (geo-referenziazione) delle località colpite, ed una valutazione del grado di attendibilità dell'informazione connessa a ciascuna informazione contenuta nel catalogo.

La numerazione univoca dei siti colpiti da frane o da inondazione avviene sulla base del codice ISTAT del comune nel quale è stato registrato l'evento. Il numero del sito viene ottenuto dall'unione del codice ISTAT, completo del codice della Regione (2 caratteri), della Provincia (3 caratteri) e del Comune (3 caratteri), al quale è aggiunto il numero progressivo del sito (3 caratteri) all'interno di ciascun Comune. Valori del numero progressivo del sito compresi tra 1 e 998 indicano un'ubicazione certa della località colpita. Il valore 0 indica una ubicazione incerta, dovuta alla mancanza di informazioni sufficienti per una localizzazione corretta del sito colpito. Infine, il valore 999 indica un'ubicazione incerta, dovuta ad un dettaglio insufficiente nella cartografia utilizzata per la localizzazione.

La localizzazione dei siti colpiti da frane e da inondazioni è avvenuta direttamente in formato digitale ed utilizzando come base cartografica i Fogli IGMI a scala 1:100.000. E' tuttavia possibile ipotizzare anche l'utilizzo di cartografie a più grande scala, ed in particolare delle Tavole IGMI a scala 1:25.000. Una sperimentazione effettuata per il territorio della Regione dell'Umbria indica che l'utilizzo della cartografia a scala 1:25.000 permette di localizzare (e con una maggior precisione) il 20% in più circa di località rispetto all'utilizzo della cartografia a scala 1:100.000.

Per la stima del grado di attendibilità dell'informazione presente nel catalogo è stato sviluppato un sistema che attribuisce codici diversi in base: all'incertezza geografica; all'incertezza legata alla mancanza di informazioni nelle fonti; e ad incertezze relative alla data di occorrenza dell'evento. In particolare, l'incertezza geografica viene indicata con:

- G per l'informazione che ha i contenuti per una localizzazione precisa del sito ma la cartografia non ne consente l'individuazione;
- I dove è indicato un fiume che non è individuabile geograficamente; e
- H dove non è possibile identificare geograficamente una sotto località.

L'incertezza informativa viene definita quando mancano nella fonte informazioni relative alla:

- R Regione;
- P Provincia;
- C Comune;
- L Località; e
- F Fiume.

L'incertezza nella determinazione della data dell'evento è relativa a:

- A Anno; e
- M Mese

Vi sono alcune differenze minori nell'attribuzione dei codici di incertezza (e nella loro interpretazione) per quanto riguarda i catalogo delle frane ed il catalogo delle inondazioni.

L'attività, particolarmente delicata e complessa, è stata effettuata in stretta sintonia dalle due unità operative. In particolare, l'unità operativa 3.29 ha avuto come area di competenza le regioni Basilicata, Lazio, Liguria, Lombardia, Piemonte, Puglia, Sardegna, Toscana, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta, mentre l'unità operativa 3.30 ha avuto come territorio di competenza le regioni Abruzzo, Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Marche, Molise, Sicilia, Umbria e Veneto.

I risultati conseguiti al 31 maggio 2000 possono essere così sintetizzati (Tabella 5.1):

U.O. 3.29

- 18 cataloghi (frane e piene) estratti dall'Archivio AVI, corretti da un punto di vista formale secondo le regole già sperimentate negli anni precedenti. Devono essere completati i cataloghi della regione Piemonte;
- localizzazione a scala 1:100.000 ed in formato digitale delle località colpite da frane e da inondazioni nelle regioni Sardegna, Basilicata e Puglia; localizzazione a scala 1:100.000 su base cartacea delle frane e delle piene relative alla regione Lombardia;
- correzione dei cataloghi (frane e piene) delle regioni Sardegna, Lombardia, Puglia, Basilicata con l'inserimento dei livelli di incertezza precedente definiti.

U.O. 3.30

- 19 cataloghi (frane e piene) estratti dall'Archivio AVI, corretti da un punto di vista formale secondo le regole già sperimentate negli anni precedenti. Deve essere completato il catalogo piene della regione Campania;
- localizzazione a scala 1:100.000 ed in formato digitale delle località colpite da frane e da inondazioni nelle regioni Umbria, Sicilia, Calabria, Molise ed Abruzzo;
- correzione dei cataloghi (frane e piene) delle regioni Umbria, Sicilia, Calabria, Molise ed Abruzzo con l'inserimento dei livelli di incertezza precedente definiti.

Tabella 5.1 – Numero di località e numero di eventi di frana e di inondazione nei nuovi cataloghi prodotti dalle unità operative 3.29 e 3.30.

Regione	Realizzazione	PIENE		FRANE	
		N. località	N. eventi	N. località	N. eventi
Abruzzo	Co.Geo. Umbria	159	217	1113	1729
Basilicata	SGA Genova	212	316	721	1196
Calabria	Co.Geo. Umbria	426	707	675	988
Lombardia	SGA Genova	1029	1472	1264	1681
Molise	Co.Geo. Umbria	56	75	294	514
Puglia	SGA Genova	616	1085	216	261
Sardegna	SGA Genova	578	1582	268	306
Sicilia	Co.Geo. Umbria	437	663	791	1569
Umbria	Co.Geo. Umbria	562	1193	884	1146
TOTALE al 31 maggio 2000		4075	7310	6226	9390

5.3 INSERIMENTO NELL'ARCHIVIO DIGITALE DI NUOVE INFORMAZIONI ACQUISITE DA PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICHE

E' proseguita l'attività di integrazione dell'archivio AVI, attraverso la lettura sistematica di documenti, prevalentemente tecnico-scientifici, pubblicati dal 1990 in poi ed esclusi dalle fonti consultate durante la prima fase di censimento del progetto. E' auspicabile che l'integrazione dell'archivio, già avviata nel corso del 1998 attraverso l'analisi di una prima serie di documenti, diventi un'attività permanente. In questo modo l'archivio AVI potrà diventare il contenitore primario delle informazioni sugli eventi idrogeologici occorsi in Italia, permettendo anche approfondimenti regionali o locali.

Per l'integrazione dell'archivio si è operato seguendo gli stessi criteri già adottati per l'integrazione svolta nel 1998, ed in particolare:

- l'inserimento nell'archivio digitale di tutte le informazioni relative a frane ed inondazioni contenute nei documenti consultati e la creazione di nuove schede (S4) solo nel caso in cui un controllo sistematico delle schede esistenti evidenzia l'assenza dell'evento. In caso contrario vengono aggiornate le schede S4 già presenti nell'archivio;
- l'informatizzazione delle eventuali mappe contenute nei documenti ritenute di interesse per il progetto;
- l'aggiornamento congruente dei cataloghi e delle cartografie per tutti i nuovi eventi e per le eventuali nuove località colpite.

Le pubblicazioni prese in esame sono le seguenti:

- Eventi alluvionali e frane nell'Italia settentrionale (periodo 1975-1981) – Pubblicazione CNR-GNDCI n. 1927
- Eventi alluvionali e frane nell'Italia settentrionale (periodo 1972-1974) – Pubblicazione CNR-GNDCI n. 1897
- Studi sui terreni e sull'erosione del suolo in Lucania di Bernard Kayser
- La frana di Darfo-Boario Terme (BS): un caso di studio – Geologia Tecnica ed ambientale n. 2/99
- Le calamità naturali nelle Alpi di G.B. Castiglioni
- Le piogge dell'agosto 1995 nel Compartimento calabro lucano.

Al 31 maggio 2000 è stata avviata l'analisi e l'inserimento delle prime due pubblicazioni del precedente elenco. L'attività è tuttora in corso e richiede tempi lunghi in conseguenza della grande mole di dati ed informazioni contenuti nelle pubblicazioni.



U.O. 3.51 - CNR IRPI, Torino

Responsabile: dott. Fabio Luino (F.Luino@irpi.to.cnr.it)

Individuazione di aree potenzialmente inondabili dal punto di vista storico e geomorfologico a fini urbanistici

6.1 ATTIVITÀ SVOLTA

L'unità operativa 3.51 dell'IRPI di Torino, nel suo primo anno di partecipazione al Progetto AVI, ha condotto una specifica ricerca sul fondovalle del Fiume Tanaro, nell'area della città di Alba. L'analisi storica riguardante le inondazioni che in passato colpirono la città di Alba è iniziata con la consultazione delle notizie conservate in copia presso l'*Archivio Storico del CNR-IRPI di Torino*. Queste sono state raccolte, dal 1970 ad oggi, presso una trentina di Enti pubblici operanti sul territorio (in particolare il *Ministero dei Lavori Pubblici*) e presso i principali archivi di stato: si tratta per lo più di documenti inediti. Presso il medesimo Istituto è stata successivamente passata in rassegna anche la vasta collezione dei giornali (quotidiani a tiratura nazionale e locale) che, suddivisi per anno dal 1800 ad oggi, raccolgono le notizie riguardanti alluvioni e frane avvenute nell'Italia Settentrionale negli ultimi due secoli.

Nella *Biblioteca dell'IRPI di Torino* sono invece state consultate le fonti bibliografiche e sono stati esaminati numerosi lavori pubblicati dal Ministero dei Lavori Pubblici, dai Consorzi, ecc. Una particolare attenzione è stata dedicata agli *Annali dell'Ufficio Idrografico*, Ente che in Italia è preposto da oltre un secolo alla raccolta dei dati idrologici. Sono stati presi in considerazione i dati di pioggia registrati in Alba, dal 1914, e le altezze idrometriche, dal 1890 ad oggi, misurate presso il ponte di Pollenzo, località situata 12 km a monte della città di Alba.

Documentazione antica particolarmente interessante è stata ritrovata anche presso l'*Archivio di Stato di Torino*. Si tratta soprattutto di descrizioni dei danni subiti dai terreni agricoli in seguito alle inondazioni.

Un'accurata indagine è stata svolta presso la *Biblioteca Civica di Alba*. Numerose informazioni sono state ritrovate in oltre un centinaio di testi pubblicati, gran parte dei quali riguardanti la città di Alba, trattata da un punto di vista storico, architettonico, geografico, agricolo, urbanistico, senza tralasciare le raccolte fotografiche e i numerosi saggi scritti da personaggi celebri albesi. I libri di carattere storico o descrittivo solitamente contengono, infatti, un capitolo o qualche pagina riguardante le calamità di varia natura (piene, terremoti, carestie, peste, siccità, ecc.) avvenute nel territorio comunale o nelle zone limitrofe. Una volta raccolta tutta questa documentazione, è iniziata la ricerca specifica presso l'*Archivio comunale di Alba* (Figura 6.1). La possibilità di accedere personalmente nella vasta sala del palazzo comunale, ha consentito di ritrovare numerosissima documentazione inedita utile per lo studio retrospettivo. L'archivio comunale è infatti ricchissimo e proprio per questo motivo si avverte la necessità di una catalogazione informatica che consentirebbe di sveltire moltissimo la ricerca. Il primo inventario eseguito nell'archivio comunale, di cui conosciamo l'esistenza, venne redatto nel 1846: esso è servito anche per catalogazioni più recenti. In origine questo archivio doveva essere uno dei più copiosi delle antiche province, ma s'impoverì nel tempo per la scomparsa di documenti, rubati durante i saccheggi delle guerre passate, esportati altrove ad esempio dai Duchi del Monferrato, alcuni venuti meno per mancata restituzione ed altri sottratti dai cittadini stessi. Presso l'Archivio di Stato di Torino sono conservati cataloghi che accennano a documenti prima posseduti dal Comune di Alba ora introvabili. Per il presente studio, sono stati

passati in rassegna tutti gli armadi presenti, consultando talvolta anche faldoni che nulla avevano a che fare con il tema della ricerca. I documenti più antichi sono manoscritti del XVI-XVII secolo, ben conservati, ma sovente di difficile lettura.



Figura 6.1 – La vasta sala dell'Archivio comunale di Alba.

Al periodo a cavallo fra il 1600 e il 1700 appartengono gli interessanti "Atti di Corrusione", verbali redatti da un intendente del Regno per valutare e stimare i terreni alluvionati dal Tanaro e dai tributari, ai fini dell'esenzione dalla tasse. Alcuni documenti del XVIII secolo sono già stampati e quindi di più semplice lettura. L'avvento di Napoleone alla fine del XVIII secolo, per un periodo di quindici anni, comportò il passaggio alla lingua francese. Vennero redatte dettagliate cartografie a colori a grande scala, il famoso *Catasto Napoleonico* (Figura 6.2), che sono attualmente contenute in due teche di legno.

Dal 1810 in poi si trovano gli Ordinati del Consiglio e talvolta anche i documenti del Consiglio d'Ornato. Ad essi si aggiungono negli anni seguenti i verbali della Giunta municipale e del Consiglio comunale e le loro delibere: sono tutti rilegati in grossi volumi di non difficile consultazione, se non in rari casi a causa della pessima calligrafia dello scrivente. Negli stessi armadi si possono ritrovare anche alcuni faldoni contenenti documenti riguardanti i ponti, le strade, i porti, la loro costruzione e le riparazioni conseguenti alle piene. Tali cartelle riuniscono solitamente documenti non di un unico anno, ma che coprono un lasso di tempo abbastanza ampio (10-20 anni).

A partire dal 1870-80 alcuni documenti iniziano ad essere dattiloscritti e questo facilita molto la loro comprensione. La maggior parte degli ordinati e delle delibere continuano tuttavia ad essere redatti a mano. Interessanti sono in alcuni casi le corrispondenze fra il Comune di Alba e l'Amministrazione Provinciale di Cuneo o l'Ufficio del Genio Civile di Cuneo a riguardo della manutenzione straordinaria

di strade, argini, pennelli e ponti. La documentazione tecnica del XX° secolo è raccolta in faldoni che riuniscono la medesima tematica: è quindi più fruttuosa la ricerca in quanto nella *Categoria X*, denominata *Lavori Pubblici* si possono ritrovare tutti i documenti riguardanti gli interventi effettuati sulle strutture e infrastrutture e quindi anche sui danni subiti dalle stesse in occasione di eventi calamitosi (Figura 6.3).

Talora però si è dimostrato utile consultare anche cartelle che non riportavano nell'intestazione un preciso riferimento al tema della ricerca, ma che hanno fornito lo stesso indicazioni interessanti: è ad esempio il caso dei progetti per la realizzazione delle arginature o dei ponti, sottoposti all'approvazione degli Organi governativi, che talvolta contengono interessanti annotazioni sulle piene avvenute in precedenza.



Figura 6.2 – Carta della Città di Alba, appartenente al famoso Catasto Napoleonico.

Di grande utilità si è dimostrata la consultazione dei quotidiani e dei periodici. Le maggiori testate giornalistiche locali, succedutesi negli anni, sono state passate in rassegna, estraendo interessanti notizie sulle alluvioni avvenute nel territorio albese. Di fondamentale importanza si è rivelata la consultazione della *Gazzetta d'Alba*, giornale edito dal 1882. Una raccolta completa in Alba non è reperibile: presso la sede sono disponibili i volumi rilegati degli anni 1882, 1883, 1917, 1920, 1921 e dal 1923 ad oggi. Presso la Biblioteca Civica di Cherasco si possono consultare i giornali dal 1882 al 1893, presenti anche in copia microfilmata presso la Biblioteca Civica di Alba. Nella biblioteca del Seminario Vescovile di Alba si trovano invece le raccolte complete dei giornali degli anni 1885-1889 e 1891-1899, e numeri sciolti delle annate 1901-1902, 1906, 1910-1917. I giornali degli anni mancanti pare possano essere reperibili presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, ma sembra anche che siano stati deteriorati dall'alluvione del 1966.

Altre testate di giornali locali, ora scomparse (quali ad esempio La Sentinella delle Alpi, Lo Stendardo, La Vedetta), reperibili presso le biblioteche civiche di Cuneo, Fossano e Saluzzo, hanno fornito ulteriori notizie.

Contemporaneamente alla ricerca storica è iniziata l'indagine geomorfologica. Sono state considerate tutte le diverse edizioni della cartografia ufficiale dell'IGMI (alla scala 1:25.000) e la più recente Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000). L'analisi delle modificazioni nell'andamento planimetrico del Tanaro, ricavato da tale documentazione cartografica, ha messo in evidenza una semplificazione dell'alveo del fiume: in passato esso era caratterizzato dalla presenza di più canali di deflusso separati da isole spesso ampie e vegetate, mentre oggi appare ridotto ad un unico e ristretto canale, pressoché privo di isole.

I sopralluoghi sul terreno effettuati hanno permesso di raccogliere numerosi dati (altezze d'acqua, canali di deflusso, erosioni, ecc.) sullo sviluppo dei fenomeni e per documentare gli effetti prodotti dalla piena del Novembre 1994, anche attraverso numerose testimonianze di residenti. Sono stati altresì condotti studi foto-interpretativi su diverse riprese aeree dell'area colpita, con verifiche e controlli su documentazione aereo-fotografica realizzata in anni precedenti. Le evidenze morfologiche sono state trasferite su base cartografica e le informazioni acquisite hanno permesso di ricostruire le principali fasi di sviluppo dell'evento.

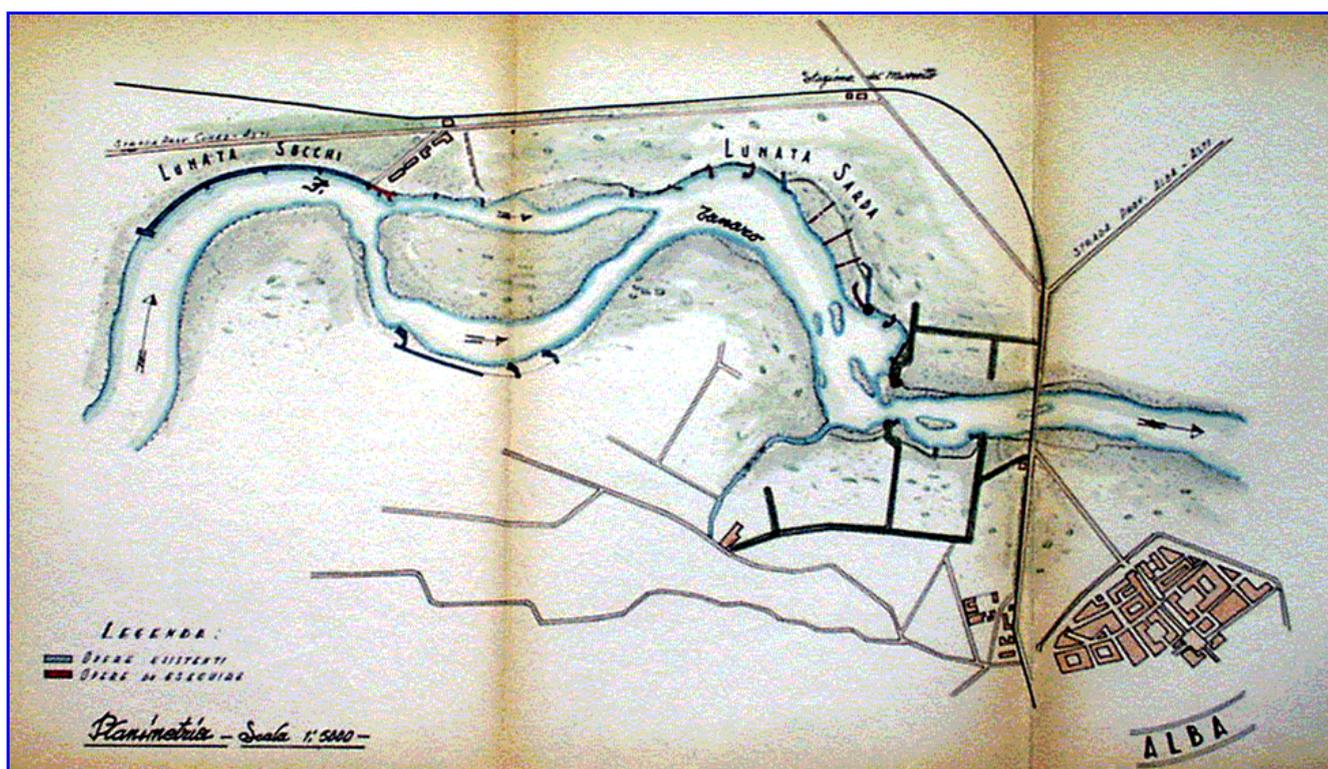


Figura 6.3 – Carta del Ministero LL.PP. – Ufficio del Genio Civile di Cuneo, alla scala 1:5.000, riguardante i lavori in progetto per la salvaguardia delle “lunate” maggiormente soggette ad erosione spondale.



U.O. 3.52 - SGA Storia Geofisica Ambiente, Bologna
Responsabile: dott. Emanuela Guidoboni (guidoboni@sga-storiageo.it)

Fenomeni franosi in Italia indotti da terremoti (secc. XIII-XX)

7.1 PREMESSA

L'attività dell'unità operativa 3.52, afferente alla SGA Storia Geofisica Ambiente s.r.l. di Bologna, è iniziata nel 1999 e si è finora sviluppata su due temi:

- elaborazione dei dati storici relativi a frane e inondazioni contenuti nel progetto GIANO (ENEA-SGA 1987-90); e
- elaborazione di dati relativi a frane associate a eventi sismici storici.

7.2 FRANE E INONDAZIONI IN GIANO

Riguardo al primo tema, la SGA ha rianalizzato secondo le specifiche del progetto AVI le testimonianze relative a frane e inondazioni avvenute in Italia nei secoli XVIII e XIX, schedate per il progetto GIANO dell'ENEA. Il progetto, realizzato da SGA per ENEA (PAS-ISP) nel periodo 1987-90 prevedeva la ricerca storica, la classificazione di testimonianze di eventi naturali estremi accaduti in Italia dall'anno 1000 al 1985.

Il database di GIANO a suo tempo predisposto da SGA per gestire i risultati della ricerca storica era una raccolta organizzata di testimonianze geo-referenziate e classificate secondo una tabella di circa un centinaio fra fenomeni ed effetti e secondo una scala di effetti di danno a cose e a persone. In quella fase del progetto non era prevista una aggregazione delle testimonianze di effetti per la creazione di un catalogo di eventi.

L'obiettivo della elaborazione dei dati di GIANO affidata dal GNDCI alla unità operativa facente capo alla SGA ha previsto la selezione e la rilettura delle testimonianze relative a frane e inondazioni accadute in Italia nei secoli XVIII e XIX, con l'aggregazione di tutte le informazioni di interesse per il progetto AVI in due cataloghi per il periodo storico considerato: uno delle frane, l'altro delle inondazioni.

Sono state finora elaborate 2796 testimonianze geo-referenziate ricavate da un totale (inondazioni e frane insieme) di 177 referenze bibliografiche (cataloghi, repertori, fonti, bibliografia scientifica ecc.) che interessano tutto il territorio italiano. I cataloghi prodotti dall'aggregazione cronologica e geografica delle testimonianze contengono rispettivamente 356 frane e 793 inondazioni, così ripartite nei diversi secoli:

	XVIII secolo	XIX secolo
Frane	56	300
Inondazioni	388	405

Secondo l'originale classificazione messa punto da SGA le testimonianze storiche analizzate sono distribuite secondo la loro tipologia informativa e il loro valore come in tabella 7.1.

Tabella 7.1 – Distribuzione delle testimonianze storiche analizzate relative a frane e inondazioni per i secoli XVIII e XIX secondo i valori delle testimonianze definite in: Guidoboni E., 1995. Dati di base e metodo di indagine: una navigazione fra effetti sismici e contesti storici. In: E. Boschi, G. Ferrari, P. Gasperini, E. Guidoboni, G. Smriglio e G. Valensise, *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1980*, pp. 20-57, Bologna.

Valore della testimonianza	%
Fonti primarie	21
Fonti indirette	10
Cataloghi	68
Bollettini	1

A supporto delle elaborazioni sono state fornite 1245 files in formato PDF delle immagini delle schede con le testimonianze analizzate. Per comprendere il rapporto fra il numero di files e altri numeri citati in precedenza si consideri che ciascun file può contenere testimonianze di più località e di più di un evento.

7.3 FRANE E TERREMOTI

Riguardo a questo tema l'unità operativa 3.52 ha in corso un contratto di ricerca per l'elaborazione delle informazioni contenute nel Catalogo dei Forti terremoti in Italia (CFT2), ING-SGA di cui la SGA ha curato la ricerca, l'elaborazione e la realizzazione informatica della base di dati, relative a frane avvenute in coincidenza con eventi sismici storici occorsi dal XIII al XX secolo.

La ricerca intende estendere l'esperienza condotta sul terremoto umbro-marchigiano del 1279 (Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., e Valensise G., *I terremoti dell'Appennino umbro-marchigiano. Area sud orientale dal 99 a.C. al 1984*, Bologna 1998, pp. 32-38), a tutte quelle situazioni in cui i fenomeni franosi indotti da terremoti siano geo-referenziabili e ancora riconoscibili sul territorio a partire dalle descrizioni delle fonti storiche.

Dei 347 fenomeni franosi documentati nel CFT2 (relativi a 94 terremoti occorsi fra gli inizi del XIII secolo e il XX, Figura 7.1) nell'ambito del presente contratto ne vengono riesaminati e integrati circa 70. Poiché il contratto di ricerca è stato attivato solo agli inizi di gennaio 2000, sono state finora estratte le sintesi descrittive di effetti di frana dell'Italia Centrale e Centro-settentrionale (Tabella 7.2 e Figura 7.1), oltre alle fonti storiche che li documentano. È in corso l'analisi e una più precisa geo-referenziazione delle informazioni. Le sintesi descrittive contenute nel *Catalogo* sono rianalizzate, basandosi sulle fonti originali, eventualmente integrando con nuovi dati storici o di bibliografia scientifica, finalizzando i risultati in modo specifico al settore dei rischi idrogeologici.

Particolare attenzione è prestata a fenomeni franosi che hanno insistito nelle stesse aree in occasione di eventi sismici diversi, così da permettere la realizzazione di cartografie riassuntive specifiche testi di sintesi tesi a evidenziare i caratteri di queste ricorrenze.

Undici eventi, evidenziati in neretto nella tabella 7.2, presentano particolari motivi di interesse per specifiche situazioni documentarie o geologiche e sono pertanto in corso specifici approfondimenti.

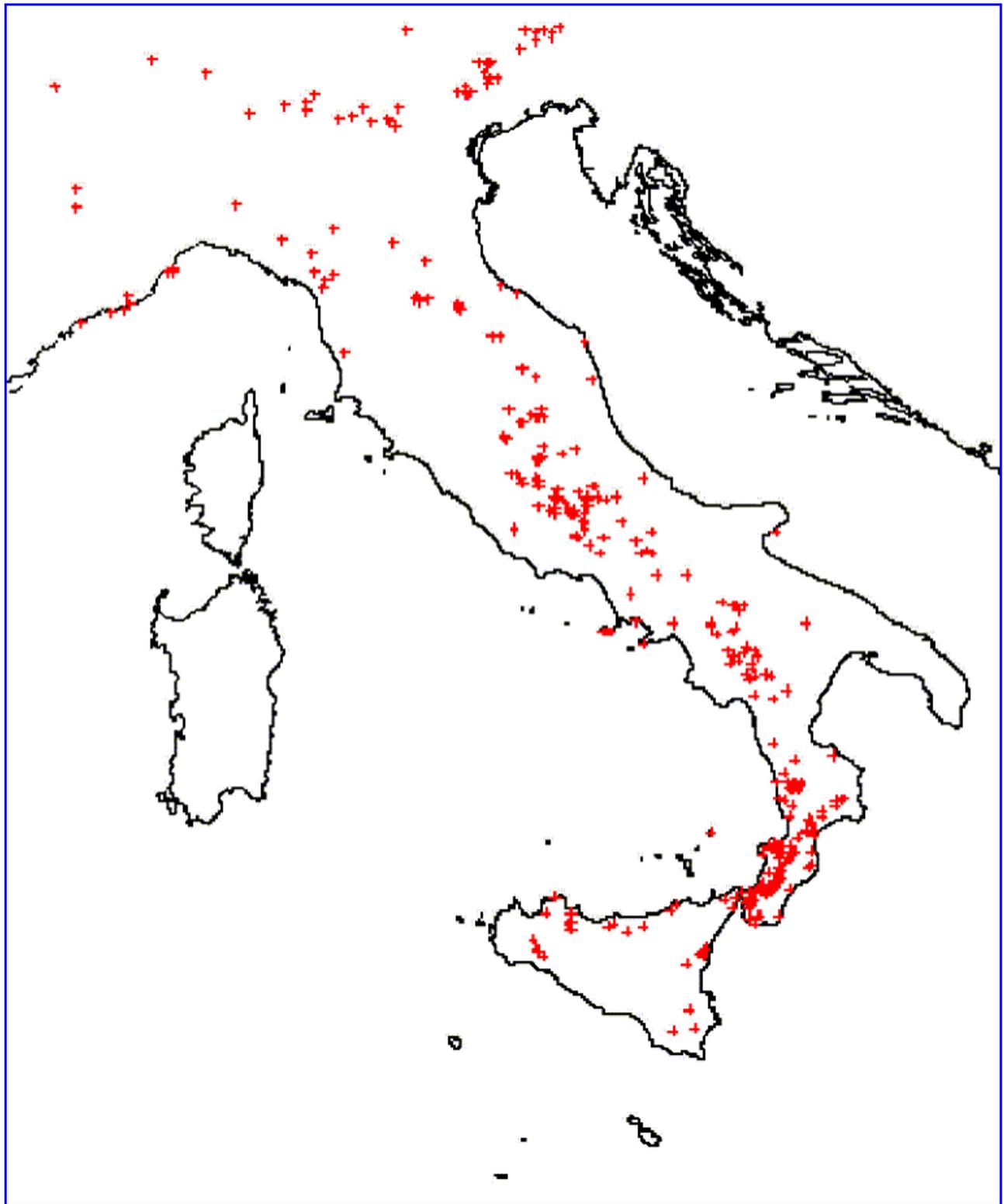


Figura 7.1 – 347 fenomeni franosi associati a 94 eventi sismici storici dal XIII secolo al 1974 documentati nel Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990.

Tabella 7.2 – Terremoti che hanno indotto effetti di frana in siti dell'Italia Centrale e Centro-settentrionale. Sono riportate nell'ordine: la data della scossa principale o l'intervallo di tempo all'interno del quale sono occorse più scosse distruttive, la massima intensità verificatasi, l'area epicentrale e il numero di siti interessati agli effetti di frana causati dalle singole scosse.

Data del terremoto	I max	Zona epicentrale	Siti
1231 06 01	VIII	Cassino	1
1349 09 09	X	Lazio meridionale-Molise	2
1456 12 05	XI	Italia centro-meridionale	2
1505 01 03	VII	Bologna	1
1545 06 09	VII-VIII	Valle del Taro	1
1584 09 10	IX	Appennino tosco-emiliano	3
1654 07 23	X	Sorano-Marsica	1
1688 06 05	XI	Sannio	1
1690 12 23	VIII-IX	Anconetano	1
1703 01 14 - 1703 02 02	XI	Appennino umbro-reatino/Aquilano	5
1751 07 27	X	Appennino umbro	1
1781 06 03	X	Appennino marchigiano	2
1786 12 25	VIII	Riminese	1
1805 07 26	X	Molise	2
1815 09 03	VIII	Valnerina	1
1831 05 26	VIII-IX	Liguria occidentale	2
1832 03 13	VII-VIII	Reggiano	1
1837 04 11	X	Alpi Apuane	1
1838 02 14	VIII	Valnerina	3
1846 08 14	X	Toscana settentrionale	2
1859 08 22	IX	Valnerina	1
1873 03 12	IX	Marche meridionali	1
1873 07 12	VII-VIII	Monti della Meta	2
1874 10 07	VII-VIII	Appennino tosco-emiliano	1
1875 03 17	VIII	Romagna sud-orientale	1
1878 09 15	VIII	Valle del Clitunno	1
1881 09 10	VIII-IX	Abruzzo meridionale	1
1882 06 06	VIII	Monti del Matese	2
1887 02 23	X	Liguria occidentale	6
1915 01 13	XI	Marsica	39
1916 05 17 - 1916 08 16	VIII	Alto Adriatico	1
1917 05 12	VII-VIII	Ternano	2
1919 06 29	X	Mugello	4
1920 09 07	X	Garfagnana	3
1927 12 26	VIII	Colli Albani	1
1945 06 29	VII-VIII	Valle dello Staffora	1
1961 10 31	VIII	Valle del Velino	3
1974 12 02	VII-VIII	Valnerina	2

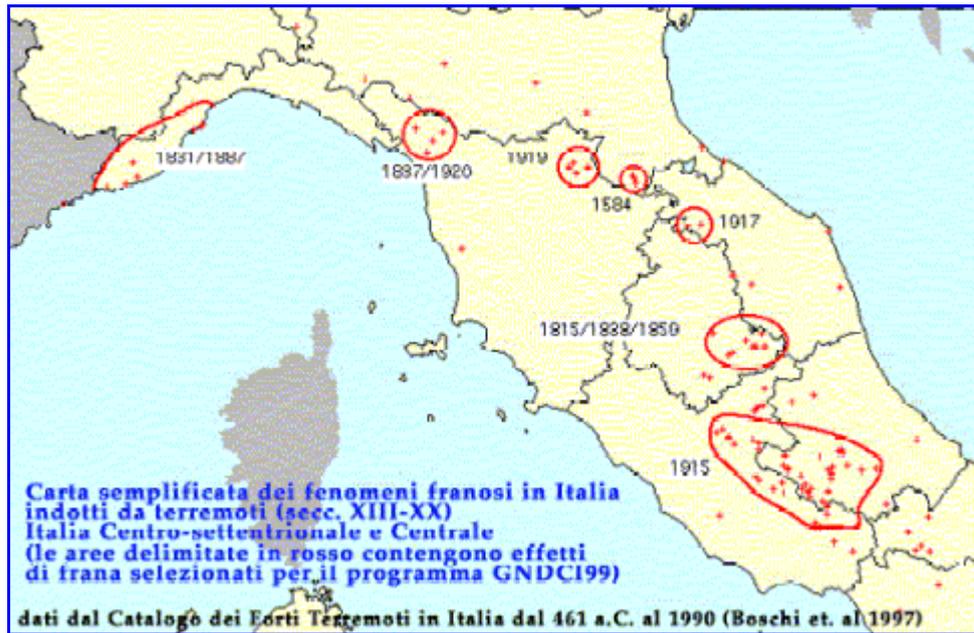


Figura 7.2 – Carta semplificata dei fenomeni franosi in Italia indotti da terremoti (secc. XIII-XX) - Italia Centrale e Centro-settentrionale. Le aree delimitate in rosso contengono effetti di frana selezionati per il programma GNDCI 1999. Sono evidenziate le date dei terremoti i cui effetti di frana presentano caratteri di particolare interesse per gli aspetti documentari o geologici.



U.O. 2.53 – CUGRI, Centro Interuniversitario Grandi Rischi, Salerno
Responsabile: prof. Gianmaria Iaccarino (eliana@gms01.geomare.na.cnr.it)

Incremento di informazioni sulla franosità in epoca storica nella regione Campania

8.1 ATTIVITA' SVOLTA

Le indagini condotte dall'unità operativa 2.53 hanno avuto come obiettivo lo studio sistematico della franosità nella regione Campania nel corso del XX secolo. La prima fase della ricerca è stata dedicata all'individuazione di nuove tipologie di fonti potenzialmente utili per l'area ed il periodo in questione. Le fonti più interessanti per lo studio degli eventi franosi del novecento sono state sommariamente riferite alle seguenti categorie:

- a) fonti archivistiche, comprendenti materiale eterogeneo sia di tipo amministrativo sia tecnico,
 - fonti archivistiche, bibliografiche di archivi comunali, parrocchiali e privati, comprendenti fonti narrative di storia regionale e locale,
 - fonti archivistiche del Genio Civile, comprendenti studi, relazioni e perizie tecniche;
- b) fonti bibliografiche, comprendenti studi, articoli e monografie sia contemporanee sia posteriori all'evento indagato;
- c) fonti giornalistiche, comprendenti resoconti di inviati contemporanei all'evento.

La ricerca delle fonti archivistiche è stata orientata alla conoscenza del contesto storico-amministrativo del periodo che va dalla fine del 1800 ad oggi, in modo da individuare gli organi preposti alla gestione territoriale ed alle risorse economiche. In questo senso è iniziata la ricerca presso gli Archivi di Stato di Napoli, Salerno, Avellino e Caserta, con l'individuazione dei fondi relativi alle amministrazioni pubbliche. Tra i fondi potenzialmente più interessanti sono stati individuati quelli del Ministero degli Interni, del Ministero dei Lavori Pubblici, della Prefettura di Gabinetto, del Tribunale delle Acque-Corte d'Appello, dei Ponti e Strade, e degli Annali Civili del Regno delle due Sicilie. Si è dato inoltre avvio alla consultazione delle fonti archivistiche ecclesiastiche presso due comuni della provincia di Napoli, Sorrento e Castellammare di Stabia, dove sono state condotte ricerche negli Archivi Parrocchiali, nella Biblioteca e nell'Archivio Diocesano. I primi risultati mostrano esiti positivi soprattutto per il periodo 1860-1950, per il quale sono stati riscontrati casi di dissesto idrogeologico, frane, voragini ed alluvioni.

Parallelamente alle indagini sulle fonti archivistiche è stata avviata la ricerca sulle fonti bibliografiche presso la Biblioteca Nazionale e presso la Biblioteca Universitaria di Napoli, analizzando i Cataloghi Generali. Sono stati esaminati i lavori più recenti, le bibliografie a carattere regionale e locale, e le relazioni a carattere scientifico. Utili nella fase di progettazione della ricerca sono stati i testi di Vincenzo Catenacci (1992) su "Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990", ed il testo di Roberto Almagià (1908) sugli "Studi sistematici sulla distribuzione delle frane nella penisola italiana: l'Appennino Centrale e Meridionale".

In questa fase sono state reperite molte informazioni su fenomeni franosi avvenuti in passato, per i quali si è proceduto all'individuazione ed all'analisi delle fonti primarie citate in letteratura. Presso le stesse biblioteche sono state consultate anche le testate giornalistiche di una ventina tra quotidiani e settimanali a tiratura nazionale e locale, tra queste Il Mattino, Il Mattino Illustrato, il Roma ed il Pungolo. Anche in questo caso sono state reperite numerose informazioni sui fenomeni gravitativi ed alluvioni non riportate dal catalogo AVI. Un esempio dei primi risultati è nella Tabella 8.1.

Infine, è in corso di completamento la ricostruzione della franosità indotta dal sisma Irpino del 23 luglio 1930, per il quale è stata avviata una ricerca sistematica delle fonti documentarie e tecnico-amministrative, conservate presso gli Archivi di Stato e il Genio Civile di Avellino e Benevento. I primi risultati mostrano una concentrazione dei fenomeni gravitativi nell'area dell'VIII grado MCS. Tra questi, alcuni fenomeni assunsero dimensioni tali da indurre provvedimenti legislativi di trasferimento totale o parziale di centri abitati.

8.2 CONTRIBUTO ALLA DEFINIZIONE DI UNA SCHEDA DOCUMENTARIA E BIBLIOGRAFICA PER L'AGGIORNAMENTO DELL'ARCHIVIO AVI

Nel corso della ricerca è stata sperimentata una scheda concepita per l'acquisizione e lo stoccaggio di nuove informazioni relative ad eventi storici di frana e di inondazione. La scheda prevede l'acquisizione di dati da diverse fonti d'informazione, fra cui fonti archivistiche, bibliografiche e cronachistiche. Particolare attenzione è stata posta alla trascrizione fedele del testo originale.

La scheda è suddivisa in nove sezioni. La prima sezione (Sede di reperimento dati) riporta le informazioni relative alla Sede detentrica del patrimonio documentario e bibliografico, con l'indicazione della località e l'indirizzo. Nelle tre successive sezioni vengono classificate le fonti riconducibili a tre tipi fondamentali: fonti librarie, periodici di informazione e fonti archivistiche; per ciascuna tipologia sono state individuate le caratteristiche peculiari utili all'individuazione ed al reperimento della fonte considerata. Nella quinta sezione (Oggetto) viene riportata in sintesi la natura del fenomeno, la località in cui il fenomeno è stato osservato, e la data di avvenimento. Nella sezione successiva (Eventi osservati) vengono evidenziati i fenomeni di maggiore rilevanza ai fini della ricerca AVI con l'indicazione delle eventuali vittime, feriti o danni causati dagli stessi. Nell'ultima sezione (Località riportate nel testo) vengono indicate le località con i rispettivi toponimi originali di cui si fa espressamente riferimento nel testo della fonte analizzata.

Nella scheda documentaria è anche stata prevista una sezione (Note testo) dedicata esclusivamente alla trascrizione fedele del testo del documento, dalla quale appaia evidente la tipologia del fenomeno, la data dell'avvenimento, la località e/o qualsiasi altra informazione utile per la comprensione e la localizzazione del fenomeno. Nella scheda vengono infine segnalate le modalità di acquisizione del dato (fotocopia, trascrizione, microfilm, fotografia), la data di compilazione, il nome del compilatore e dell'eventuale revisore.

Tabella 8.1 – Esempi di località colpite da fenomeni franosi in Campania nel periodo 1851-1940

Rif. n°	Data	Comune	Prov.	Località	Frana tipo	Alluvione	Altro	Conoscenza			Fonte	Fotocopie	Commenti
								Buona	Suff.	Insuff.			
99	2/12/1851	Piedimonte	CE	varie	X	X				X	G. del Regno	X	
1	09/04/1892	Napoli	NA	Piedigrotta	C				X		Il Mattino	X	
2	20/06/1892	Napoli	NA	Posillipo	C			X			Il Mattino	X	
3	19/07/1892	Napoli	NA	Fontanelle	C			X			Il Mattino	X	vittime
4	25/08/1892	Pozzuoli	NA	Ant. Grotta	C			X			Il Mattino	X	
5	18/09/1892	Napoli	NA	Ponti Rossi	C			X			Il Mattino	X	vittime
41	22/03/1899	Meta	NA	Strada marina	C					X	Il Mattino	X	vittime
42	16/12/1899	Caposele	AV	abitato	X	X			X		Il Mattino	X	
58	09/04/1900	Napoli	NA	cave Fontanelle	X				X		Il Mattino	X	
48	16/03/1904	V. Equense	NA	P. Orlando	C					X	Il Mattino		
54	19/05/1906	Ercolano	NA	Resina	X	X			X		Il Mattino		
15	16/06/1910	Calitri	AV		X		terremoto			X	Il Mattino	X	
7	25/10/1910	Vietri	SA		C					X	Il Mattino	X	
12	03/12/1910	Quaglietta	SA	Caposele	Col?			X			Il Mattino	X	
16	05/01/1912	Borea	BN	Contrada Bucciano	C			X			Il Mattino	X	vittime
17	17/01/1930	S.V. Torio	SA	Via Ann.ta	X			X			Il Mattino	X	vittime
18	15/02/1930	Napoli	NA	Posillipo	C				X		Il Mattino	X	vittime
92	30/07/1930	S.G. la Molarata	BN	S. Ianni-Perazzetta	X		terremoto	X			Roma	X	
98	31/07/1930	S.G. la Molarata	BN		X			X			G. del Regno	X	
93	01/08/1930	S.G. la Molarata	BN	varie	X		terremoto	X		X	Roma	X	
94	02/08/1930	Baronia			X					X	Roma	X	
95	03/08/1930	S.G. la Molarata	BN	S. Ianni-Perazzetta	X						Roma	X	
96	07/08/1930	Guardia dei L.	BN		?						Roma	X	
97	20/08/1930	Ariano I.	AV	voragine 1180						X	Roma	X	
21	05/09/1940	Pozzuoli	NA	Campana	X					X	Il Mattino	X	vittime
22	02/11/1940	Pimonte	NA	Gragnano-Agerola	X					X	Il Mattino	X	

Il Rif. n° indica il numero di riferimento della scheda documentario - bibliografica; la Data indica la data del quotidiano da cui è stata dedotta la notizia; Comune, Provincia e Località indicano i riferimenti geografici dove è stato rilevato il fenomeno; Frana tipo indica la tipologia della frana (quando è possibile riconoscere il tipo di movimento direttamente dalla descrizione si indica con una sigla convenzionale, nel caso dei crolli si indica C, ecc.); Alluvione; Altro indica ulteriori fenomeni connessi al movimento franoso; Conoscenza Buona, Sufficiente ed Insufficiente indicano che il livello di descrizione del fenomeno è rispettivamente buono, sufficiente o insufficiente per il posizionamento su carta; per Fonte si intende la fonte originale da cui è stata ripresa l'informazione; Fotocopie indica il possesso della fonte originale sotto forma di fotocopia oltre la trascrizione parziale riportata nella scheda; nei Commenti sono indicati gli eventuali danni e vittime rilevati dal testo



Pubblicazioni

Pubblicazioni realizzate dalle unità operative afferenti al Progetto AVI.

- Carrara A., Guzzetti F., Cardinali M., Reichenbach P., Antonini G., Galli M., Ardizzone F., Fossati D., Laffi R., Mazzoccola D., Sciesa E., Crosta G., Frattini P. (2000) – Geographic information technology to assess landslide hazard in regional environmental planning. Agosto 2000, Monaco, Germania.
- Esposito E., Porfido S., Iaccarino G., Tranfaglia G., (2000) - Terremoti e centri storici dell'Irpinia: gli effetti del terremoto del 1930. Convegno Internazionale GeoBen2000, Moncalieri, (TO).
- Guzzetti F. (2000) – Landslide fatalities and evaluation of landslide risk in Italy. Engineering Geology. In stampa.
- Guzzetti F., Cipolla F., Pagliacci S., Sebastiani C., Tonelli G. (2000) – Il sistema informativo delle aree colpite da calamità geologiche od idrauliche: Applicazioni nel campo della protezione territoriale. IDRA 2000. XXVII Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Genova, 12-15 Settembre 2000. 121.
- Guzzetti F. e Tonelli G. (2000) – Distribuire informazioni e conoscenze sul dissesto idrogeologico in Italia - I nuovi prodotti realizzati dal CNR-GNDCI nell'ambito del progetto AVI. DPCinforma, Anno V, N. 22, 13-17.