

L'IMPORTANZA DELLA DISPONIBILITA' DEI DATI STORICI RELATIVI A "CALAMITA' IDROGEOLOGICHE" NELLE ATTIVITA' DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE. DUE ESEMPI APPLICATIVI DI UTILIZZO A SCALA COMUNALE.

HISTORICAL RECORD SIGNIFICANCE IN LAND CONSERVATION AND URBAN PLANNING UNDER HYDROLOGICAL HAZARD CONDITIONS. TWO SUITABLE APPLICATIONS AT THE MUNICIPALITY LEVEL

Francesco Cipolla*, Oliviero Lolli, Stefania Pagliacci**, Claudio Sebastiani***

* (Unità Operativa 3.29 C.N.R.-G.N.D.C.I) ** (Unità Operativa 3.30 C.N.R.-G.N.D.C.I)

Riassunto

Gli ultimi eventi catastrofici che hanno colpito in varie misure il territorio italiano ed una diversa sensibilità che, non solo gli "addetti ai lavori", ma l'intera società sta acquisendo rispetto alle calamità idrogeologiche rendono sempre più attuale una corretta politica di prevenzione dal rischio idrogeologico e lo sviluppo di un'adeguata capacità di previsione che consenta di individuare le aree vulnerabili, ed il loro grado di vulnerabilità, cioè il numero delle persone ed il valore dei beni soggetti al rischio. Nell'ambito di questo processo conoscitivo risulta indispensabile individuare quelle aree che nel passato sono state colpite da eventi calamitosi (aree vulnerate). Il presente intervento vuole mettere in evidenza come strumenti di pianificazione territoriale e piani di emergenza possano fondare le loro basi conoscitive anche su serie di dati storici di località ed aree vulnerate in passato da calamità idrogeologiche, purché l'informazione sia stata raccolta in maniera sistematica per tutto il territorio interessato. L'Archivio dati del Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane) possiede tali requisiti. Questo Archivio, di recente realizzazione da parte del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (GNDCI-CNR), costituisce la più ampia ed omogenea raccolta nazionale di notizie relative ad inondazioni e frane disponibile in Italia. Vengono presentati due esempi di utilizzo dei dati storici per la pianificazione territoriale a scala comunale. In particolare vengono evidenziati gli ulteriori sviluppi e gli approfondimenti dei dati dell'archivio AVI per applicazioni a scale di dettaglio.

Abstract

The geohydrological disasters that have recently occurred in Italy and, at the same time, the increased consciousness, even among common people, towards hydrological hazard, shows that it is really urgent to adopt a new policy aimed to prevent hydrological risks and to develop an adequate capacity of prediction. This capacity is necessary in order to identify the different sites potentially affected by geohydrological events, to evaluate an amount of the risks with respect of people and goods. It is essential besides to identify those sites historically affected by hydrogeological catastrophes. This paper emphasises that by mean of the completion of a series of data on the sites historically affected by landslides and floods, the urban planning and the civil protection plans become more exhaustive and convenient. The Inventory of the AVI (Areas affected by landslides and floods in Italy) Project owns these essential requirements. This Inventory, commissioned by the Department of Civil Protection to the National Group for Prevention of Hydrological Hazard (G.N.D.C.I.) of the National Research Council and systematically updated, constitutes the most comprehensive archiving of mass-movements and floods ever prepared in Italy. Two examples of application at the municipality level are examined and discussed.

1. Premessa

Con il presente intervento si intendono analizzare alcune possibilità di utilizzo offerte da sequenze organizzate di dati storici relativi a calamità idrogeologiche nell'ambito di diverse tipologie di attività pianificatorie. Gli Autori si avvalgono sia dell'esperienza maturata quali ricercatori nell'ambito delle attività della Linea 3 del GNDICI, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (*Valutazione del rischio idraulico-geologico e zonazione, strategie di intervento per la mitigazione degli effetti degli eventi estremi*), sia dei risultati operativi acquisiti in campo applicativo nel corso della redazione di strumenti di pianificazione urbanistica e di emergenza. Il contributo evidenzia la difficoltà di dare avvio a processi maturi di riordino ambientale in presenza di un sistema così poco avvezzo a valutare oggettivamente e senza isterismi le condizioni di rischio a cui è inevitabilmente esposto. Si constata come la disponibilità di memoria storica organizzata relativa a frane ed alluvioni possa essere correttamente utilizzata per indurre un incremento della sensibilità comune rispetto alle calamità idrogeologiche e contribuire a sviluppare una corretta convivenza con il rischio, condizioni, queste, necessarie per avviare qualunque efficace politica di pianificazione e riassetto territoriale.

2. L'ambiente di riferimento

Il processo di antropizzazione ed urbanizzazione del territorio in atto sistematicamente da oltre due secoli, ha determinato un incremento continuo di occupazione di aree esposte a rischio idrogeologico con una progressiva rottura degli originari equilibri idrogeologici e, parallelamente, un incremento dei danni in occasione del verificarsi di eventi meteorologici anche *non rari*. Mettere mano oggi a questo stato di fatto per invertire l'inarrestabile processo di degrado del sistema non può essere inteso come un puro percorso a ritroso alla ricerca del ripristino di condizioni *di equilibrio ambientale primordiale*. Non è infatti sostenibile pensare di intervenire massicciamente sull'assetto dei fondovalle e dei versanti per ritornare ad una situazione per così dire *naturale*. E' però possibile intervenire nel processo del riordino territoriale guidandolo e controllandolo attraverso l'ausilio di tecniche atte alla mitigazione del rischio idrogeologico e dunque alla riduzione del danno e che facciano capo ad un insieme di attività ed azioni variamente articolate ed interconnesse fra di loro, che si sviluppino, sia nel breve che nel medio e lungo termine, e che prendano in considerazione interventi strutturali e non strutturali.

Se per certi aspetti è innegabile registrare un apparente generale incremento di sensibilità nei confronti delle calamità idrogeologiche, soprattutto a seguito dei recenti eventi calamitosi che hanno colpito la nostra penisola, è pur vero che l'ambiente è tutt'ora fortemente immaturo nei confronti delle tematiche del rischio. Occorre infatti constatare come la nostra possa fundamentalmente essere definita una società di tipo *fatalista* cioè non in grado di accettare il rischio quale fattore oggettivo e determinante in ogni scelta di sviluppo. Risulta conseguentemente assai difficile sviluppare ed attuare strumenti analitici che tentino di studiare e, per quanto possibile limitare sistematicamente il rischio.

Questa difficoltà congenita risulta palese se si valuta l'attuale *processo di identificazione dell'esposizione al rischio*, che di fatto contraddistingue e vincola l'efficienza della pianificazione. Esso è caratterizzato da un percorso negativo identificabile dal circolo vizioso illustrato in Figura 1.

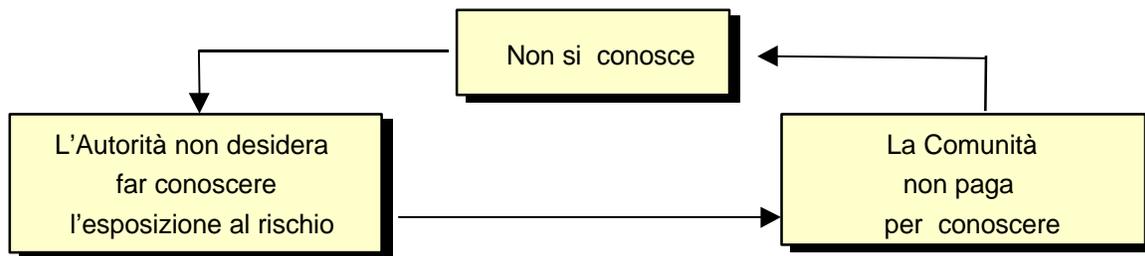


Figura 1: Processo di identificazione dell'esposizione al rischio

Per tentare di spezzare questa spirale perversa deve essere sviluppata una politica di prevenzione dal rischio idrogeologico che consenta di individuare le aree vulnerabili ed il loro grado di vulnerabilità, cioè il numero delle persone ed il valore dei beni soggetti al rischio. Nell'ambito di questo processo conoscitivo risulta primario ed indispensabile identificare quelle aree che nel passato sono state colpite da eventi calamitosi (aree vulnerate) ed utilizzare questa conoscenza per innescare processi positivi. Il G.N.D.C.I., nell'ambito delle sue attività di supporto al Dipartimento della Protezione Civile, ha messo a punto, fra i molteplici progetti scientifici e tecnologici realizzati, un Archivio storico di informazioni relative a frane e piene che si sono verificate nel corso di questo secolo, denominato progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane). E' infatti ormai riconosciuto a livello di indirizzo generale che l'indagine storico retrospettiva degli eventi di piena accaduti in un determinato territorio costituisca la principale base per la definizione e la mappatura del rischio di inondazione. Allo stesso modo il censimento dei fenomeni franosi risulta di estrema importanza per la determinazione della loro distribuzione areale, della loro ricorrenza e ripetitività e può essere finalizzata alla realizzazione di una cartografia del rischio da frana. La sequenza di dati storici AVI relativa a località ed aree vulnerate in passato da calamità idrogeologiche possiede quindi i requisiti per essere utilmente impiegata quale strumento conoscitivo di base in grado di contribuire al corretto sviluppo del processo di riordino territoriale ed abbattimento degli squilibri.

3. L'Archivio storico AVI: consistenza, significato e possibili utilizzi

Il Progetto AVI fu commissionato dal Ministro per il Coordinamento della Protezione Civile al GNDCI con l'intento di realizzare un censimento delle aree storicamente colpite da piene e da frane in Italia. I dati censiti sono stati raccolti in una banca dati che rappresenta il più ampio ed omogeneo archivio nazionale di notizie relative ad inondazioni e frane mai realizzato in Italia. Il patrimonio informativo AVI è costituito da un archivio cartaceo, una banca dati informatizzata ed un atlante delle aree vulnerate, sia a scala regionale che nazionale, disponibile presso il CNR-IRPI di Perugia e consultabile nella rete Internet accedendo direttamente al Server del GNDCI. Dal 1993 ad oggi si sono

svolte una serie di attività complementari e parallele all'AVI, finalizzate a sviluppare il progetto stesso attraverso processi di sintesi, omogeneizzazione, validazione ed aggiornamento. In particolare, a tutt'oggi sono disponibili per tutte le regioni italiane i Rapporti di Sintesi Regionali AVI, contenenti i Cataloghi Regionali degli eventi censiti nell'intervallo temporale di riferimento AVI (1918/1990).

Se si analizza lo schema di utilizzo della banca dati AVI nell'ambito delle attività di gestione e pianificazione territoriale (Figura 2), si osserva come la banca dati AVI assuma il ruolo di segnalatore strategico a diversi livelli. Questa prerogativa di essere segnalatore può trasformarsi in contributo conoscitivo utile solo attraverso un passaggio di approfondimento mirato nel quale il contributo degli esperti assume un'importanza determinante. Occorre infatti ribadire come il Progetto AVI non possa essere usato direttamente quale strumento di previsione e/o programmazione e/o classificazione. Ecco quindi come la banca dati AVI rappresenti uno strumento puramente conoscitivo e di consultazione di base nello sviluppo di studi specifici nell'ambito della pianificazione territoriale (Esempio 1). Nel contempo può diventare un vero e proprio *classificatore* contribuendo ad innescare processi decisionali di identificazione e gestione del rischio idrogeologico (Esempio 2).

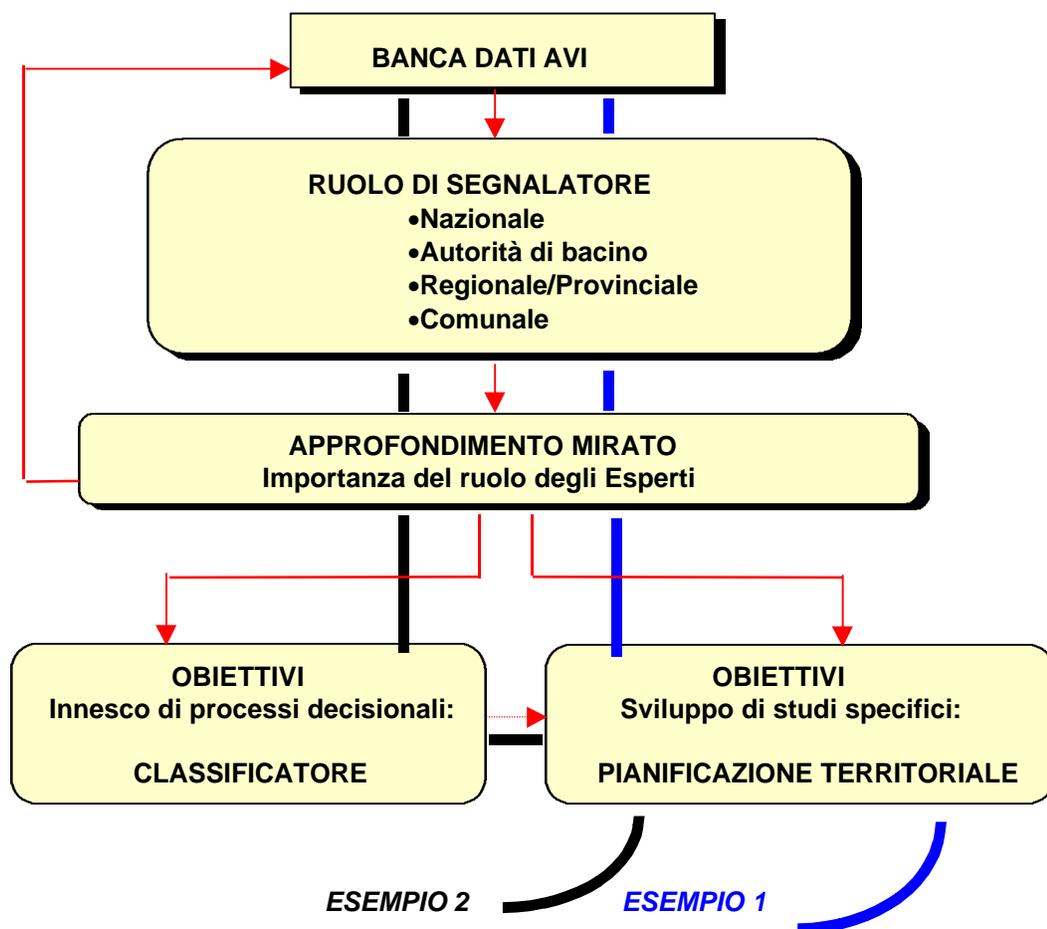


Figura 2: schema di utilizzo della banca dati AVI nell'ambito delle attività di gestione e pianificazione territoriale
4. Primo esempio applicativo: Studi per il PRG del Comune di Marsciano

Il Primo esempio riguarda gli studi per il Piano Regolatore Generale del Comune di Marsciano in Provincia di Perugia. Nell'analisi degli aspetti relativi al rischio idrogeologico è stata preliminarmente utilizzata la fonte storica quale strumento conoscitivo e segnalatore di situazioni pregresse.

In relazione al rischio di inondazione, dall'Archivio AVI, nella sua forma attualmente disponibile, archivio digitale e Rapporti di Sintesi Regionali (reperibili da qualsiasi utente nel Server del GNDCI), è emerso che il Comune di Marsciano è stato interessato 19 volte da fenomeni di inondazione nel periodo 1918-1990. I Rapporti Regionali di Sintesi e l'archivio digitale contengono tuttavia solo una parte del patrimonio informativo AVI. Le informazioni relative ad eventi reputati di minore importanza, non essendo informatizzate, risultano ad oggi non direttamente fruibili. Le attività, in parte ancora in corso, sono state mirate a rendere utilizzabile tutta l'informazione storica contenuta nel patrimonio AVI, e, parallelamente, ad incrementare tale informazione attraverso l'aggiornamento al 1994 e l'inserimento di dati tratti dalle pubblicazioni del GNDCI. Utilizzando tutti i dati AVI è stata realizzata una rassegna stampa con le notizie tratte dai quotidiani esaminati sistematicamente dal 1918 al 1994. Questa ulteriore ricerca ha portato ad incrementare notevolmente l'informazione storica reperita, la cui sintesi ha permesso la redazione di un catalogo di località storicamente vulnerate molto consistente. Si è arrivati infatti ad individuare **68 fenomeni di esondazione**, rispetto ai **19** segnalati nel rapporto di sintesi. L'analisi e sintesi del dato storico ha permesso preliminarmente di ottenere importanti risultati in termini di frequenza degli eventi, ha fornito una gerarchizzazione preliminare delle aree vulnerate ed infine ha indirizzato l'ulteriore fase di indagini finalizzata alla realizzazione di un rapporto di evento storico e quindi alla mappatura del vulnerato.

Un primo e significativo dato emerso dall'indagine storico-retrospettiva effettuata in ambito AVI è relativo alla frequenza delle esondazioni dei corsi d'acqua ricadenti nel territorio del Comune di Marsciano: negli ultimi 77 anni a partire dal 1918 sono stati 35 gli eventi meteo-pluviometrici che hanno dato origine ai 68 fenomeni di esondazione di corsi d'acqua che hanno colpito una o più volte 16 località del territorio esaminato. Detti fenomeni si sono concentrati nei mesi invernali (febbraio 11 eventi, dicembre 8 eventi).

Un secondo importante risultato conseguito è rappresentato dalla gerarchizzazione preliminare delle aree soggette al rischio di esondazione. E' stato possibile individuare le località o aree colpite una o più volte. Per ogni località o area si è provveduto a contare il numero di eventi occorsi. Il Fiume **Tevere**, in territorio di Marsciano, è esondato **27** volte, mentre il Fiume **Nestore** **19** volte. Nei casi in cui l'informazione di maggiore dettaglio ha consentito l'individuazione di specifiche località la ripetitività degli eventi ha individuato aree definite, quali, ad esempio, la **SP Marsciano-Collepepe**, che è stata interrotta **6** volte a seguito degli straripamenti del Tevere e del Nestore, la pianura di **Cerro Basso**, che è stata interessata **5** volte dalle esondazioni del Tevere e del Nestore, e la zona della **Badia** che è stata interessata **5** volte dalle esondazioni del Tevere e del Nestore (Figura 3).

In base all'indagine storico-retrospettiva effettuata sono stati quindi presi in considerazione gli effetti e la dinamica di alcuni eventi alluvionali pregressi estremi arrivando a definire una serie di approfondimenti di indagine mirati. Sono stati individuati i due eventi massimi occorsi nell'ultimo secolo nel

territorio comunale.

L'evento del 7-8-9 ottobre 1937, ha interessato il Fiume Nestore e i suoi principali affluenti. Le precipitazioni cumulate ricadono in un range compreso fra 80 e 150 mm (Compignano 110 mm, San Venanzo 80.1 mm, Corciano 156.2, San Savino 150 mm). La violenza del nubifragio ha avuto disastrose conseguenze (3 vittime a Compignano).

L'evento del 17-18 dicembre 1937 produsse in tutta la valle del Tevere ed in quella di alcuni affluenti estese inondazioni e danni considerevoli. Nel tratto del Tevere a valle con la confluenza col Chiascio, fino alla confluenza col Paglia la piena superò tutti i precedenti valori idrometrici (Ponte Nuovo 8,10 metri in confronto a 7,55 del 1902, a 7,66 nel 1923, a 7,30 nel 1934).

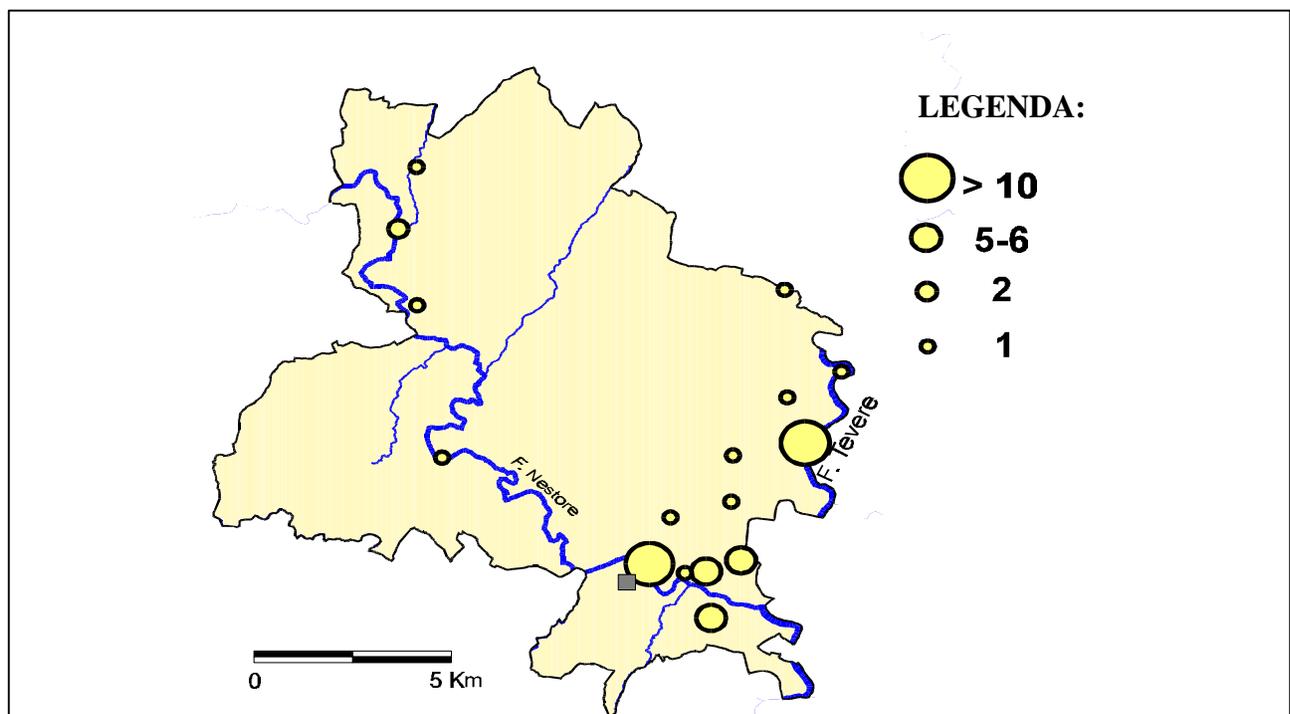


Figura 3: località colpite da inondazioni (Progetto AVI)

La conoscenza acquisita ha correttamente indirizzato la successiva fase di indagini permettendo la ricostruzione di un vero e proprio rapporto di evento, attraverso:

- ampliamento della ricerca bibliografica ed esame di studi e indagini a carattere locale,
- sopralluoghi in campo ed interviste ai residenti la cui memoria storica diretta permettesse di affinare la mappatura preliminare di base.

Tutte le interviste a residenti effettuate nel corso dei rilievi di campo hanno confermato come le piene di ottobre e dicembre del 1937 siano state le più devastanti ed intense dell'ultimo secolo. Le informazioni raccolte sono risultate di notevole interesse ai fini della mappatura del vulnerato, fornendo utili indicazioni su tiranti idrici, danni subiti, rotture arginali.

La mappatura degli eventi del 1937 ha riguardato sia l'ambiente urbano che l'ambiente rurale. La definizione delle aree vulnerate é stata effettuata attraverso metodi di valutazione geomorfologici integrati con le informazioni storiche puntuali desunte dall'archivio storico AVI, dalle interviste ai re-

sidenti nonché da ulteriore documentazione disponibile.

La definizione delle aree vulnerabili é stata effettuata, con riferimento ad un evento con tempo di ritorno $T = 100$ anni, attraverso metodologie idrologico-idrauliche semplificate integrate con criteri morfologico-fisiografici. Il vulnerato ha costituito un elemento determinante di taratura permettendo di verificare la corrispondenza areale tra l'evento storico e l'evento simulato.

Anche per le frane è stata sviluppata una metodologia per l'utilizzazione dei dati dell'archivio AVI secondo lo schema concettuale semplificato di Figura 4.

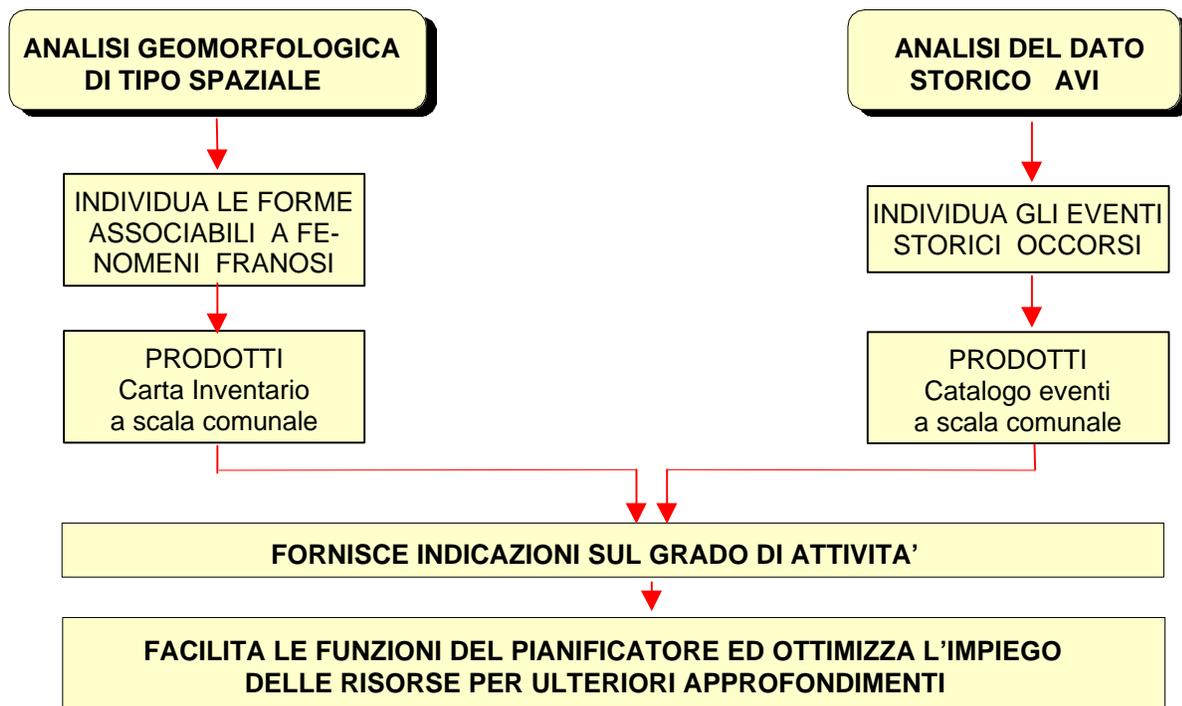


Figura 4: schema concettuale di utilizzo del dato storico nell'ambito dell'identificazione del rischio da frana

Uno dei tematismi di cui è prevista la realizzazione nel quadro normativo regionale è la carta geomorfologica da realizzare alla scala delle previsioni urbanistiche. Nell'ambito dello studio si è voluto dare a tale strumento anche il significato di carta inventario delle *forme associabili a fenomeni franosi* a scala comunale, la cui realizzazione è avvenuta, fra l'altro, mediante fotointerpretazione stereoscopica dell'intero territorio comunale (foto aeree in scala 1:13.000) e controlli sistematici di campagna. Per le varie forme cartografate nell'ambito dei diversi litotipi (Tabella 1), non sono stati considerati i dati morfoevolutivi, ovvero alle *forme associabili a fenomeni franosi* non è stato associato il rispettivo grado di attività. E' in questo contesto che è stata individuata una possibile utilizzazione del dato storico. Si è cioè sovrapposto alla carta inventario a scala comunale il dato storico ricavabile dall'archivio AVI e da suoi ulteriori approfondimenti e ciò ha consentito di avere importanti indicazioni sul grado di attività di quei fenomeni per i quali è stata ottenuta la sovrapposizione.

Geologia	% area	N. Forme	% area
Alluvioni recenti, attuali e terrazze	35	0	0
Formazione del Macigno	19	55	3.3
Formazione fluvio-lacustre	45	230	9.8
Scisti Varicolori	1	14	28
TOTALE	100	299	5.3

Tabella 1: contenuti della carta inventario delle forme associabili a movimenti franosi

E' evidente che i dati censiti dal Progetto AVI, a seguito delle metodologie utilizzate per la realizzazione del censimento stesso, privilegiano principalmente dissesti che hanno causato danni considerevoli o evidenti, occorsi preferibilmente in aree urbanizzate o in corrispondenza di infrastrutture lineari, trascurando in genere i dissesti, anche di notevole estensione, che non hanno interessato centri abitati, vie di comunicazione o di distribuzione. Questo fatto, pur costituendo un limite per la metodologia utilizzata, indica che le frane censite e contenute nell'Archivio AVI, anche se in numero inferiore rispetto alle forme definite nella carta geomorfologica, sono da considerare fra quelle a maggiore importanza, in quanto rappresentano situazioni che hanno prodotto danni e in cui il "rischio" è di conseguenza più elevato.

La metodologia usata, pur nell'ambito dei limiti quantitativi, fornisce utili indicazioni al pianificatore, nella predisposizione dei futuri strumenti operativi di sviluppo della comunità e del territorio, ma anche indispensabili indicazioni alle autorità di Protezione Civile, prima fra tutte il Sindaco, per la predisposizione dei piani di emergenza.

5. Esempio applicativo 2: attivazione di azioni mirate alla gestione e riduzione del rischio idrogeologico in regione Liguria; il Piano sperimentale di emergenza del Comune di Altare (SV).

Un ulteriore significativo esempio di utilizzazione del dato storico AVI riguarda un'articolata attività intrapresa in regione Liguria e connessa alla gestione e riduzione del rischio idrogeologico (Figura 5). La Regione Liguria, nel 1994, emanò una legge "Norme in materia di sicurezza urbana da rischi idrogeologici" che, di fatto, favoriva il censimento da parte dei Comuni delle aree vulnerate da calamità idrauliche ed idrogeologiche e, per la prima volta, metteva a disposizione dei Comuni stessi fondi per attività di tipo *non strutturale* quale predisposizione di sistemi di allertamento ed informazione alla popolazione.

Per avviare questo processo la Regione fornì a tutti i Comuni della Liguria, quale supporto informativo di base e, nel contempo, quale vero e proprio *segnalatore*, una copia del Rapporto Regionale AVI di Sintesi, contenente i Cataloghi delle principali calamità avvenute. Inoltre inviò un facsimile di domanda indirizzata al Direttore del GNDCI per accedere alla consultazione delle schede analitiche delle calamità individuate sul proprio territorio. Questa operazione ha di fatto innescato una proce-

dura di interazione fra i diversi Enti Locali determinando un'elevata concentrazione di interesse nei confronti del problema del rischio alluvionale. Tale attività, a circa tre anni dalla emanazione della legge, ha portato la Regione a mappare tutte le aree storicamente vulnerate da inondazioni a livello comunale e a pubblicarle sulle edizioni provinciali del principale quotidiano ligure (Secolo XIX), dando avvio ad un processo informativo e formativo nei confronti della popolazione assolutamente innovativo.

L.R. 45/94 NORME IN MATERIA DI SICUREZZA URBANA DA RISCHI IDROGEOLOGICI

- Favorisce il censimento da parte dei Comuni delle aree vulnerate da calamità idrogeologiche
- Mette a disposizione dei Comuni risorse per attività di tipo non strutturale (predisposizione di sistemi di allerta, informazione alla popolazione, pianificazione di emergenza)



Figura 5: utilizzo del dato storico quale contributo nell'innescare processi decisionali e di pianificazione di emergenza. L'esempio della Regione Liguria

Nel contempo circa 30 Comuni stanno per portare a termine un percorso che li vede protagonisti nel campo della gestione del rischio e che li ha visti (anche con il coinvolgimento di esperti professionisti) mappare in dettaglio le aree a rischio di inondazione, renderle pubbliche, informare la popolazione sui rischi che corrono ed attivare una serie di accorgimenti di salvaguardia ed autoprotezione.

Uno di questi Comuni è il Comune di Altare per il quale si è giunti fino alla realizzazione definitiva e conseguente adozione ufficiale del primo Piano sperimentale di protezione civile.

Si tratta di un piccolo comune del versante padano della provincia di Savona, di circa 2300 abitanti, duramente colpito dall'alluvione del settembre 1992 e nel quale è identificabile un'ampia casistica delle possibili situazioni di rischio idrogeologico riscontrabili in moltissimi dei comuni italiani.

La sperimentale delle attività sviluppate nell'ambito del Piano di Emergenza di Altare è connessa sia alla mancanza di schemi e modelli di riferimento consolidati e validati, sia alla tipicità del contesto ambientale; ci riferiamo infatti ad un ambiente tipicamente *ligure* (intendendo per esso un ambiente fortemente urbanizzato di media ed alta valle) contrapposto all'ambiente caratteristico di pianura franca parzialmente urbanizzato ed agricolo. In questo tipo di ambiente sono emerse una serie di problematiche connesse soprattutto alla realizzazione degli scenari massimi di evento in relazione al fatto che la realizzazione della mappatura delle aree inondabili attraverso l'utilizzo di metodi idraulici

ci non risulta affatto esaustiva dei possibili effetti al suolo.

Si è infatti dovuto considerare come, in termini di danni prodotti, esista un'elevata interrelazione tra fenomeni di versante e fenomeni di inondazione in senso stretto. Conseguentemente lo scenario ha dovuto necessariamente tenere conto del danno derivante dalla sovrapposizione ed interazione di fenomeni e situazioni diverse.

Le principali fasi che hanno contraddistinto il lavoro di costruzione del Piano sono state:

- la realizzazione di uno scenario di evento di riferimento;
- la valutazione dell'impatto, ovvero del danno potenziale associato a detto scenario massimo d'evento;
- la scelta e messa a punto di un processo decisionale atto ad individuare le strategie per la riduzione del rischio ad un valore minimo ottenibile;
- la pianificazione qualitativa e quantitativa dei soccorsi.

Anche nella realizzazione del Piano di Emergenza di Altare (al quale si rimanda per ogni approfondimento) l'informazione storica AVI ha costituito utile base conoscitiva. Tale informazione comprende anche il contenuto del Rapporto di Evento, realizzato dal GNDCI a seguito dell'alluvione del 1992, nel quale sono individuate le relazioni di causa effetto tra i fatti naturali ed antropici che hanno prodotto gli eventi dannosi, distinto in diverse sezioni (Meteorologica, Idrologica, Mappatura delle aree inondate, Sintesi dei danni e dei dati storici) ed il cui contenuto conoscitivo è confluito nell'AVI.

Ciò che deve essere evidenziato è che dei poco meno di 250 comuni liguri, dei quali, come evidenziato dal Progetto AVI stesso, oltre la metà presenta porzioni di territorio anche rilevante esposte ad elevato rischio idrogeologico, solo una minima parte (circa trenta) ha avviato processi concreti atti all'individuazione e mitigazione del rischio in termini di politica di protezione civile.

Questo fatto non può non trovare una spiegazione nella forte immaturità generale nei confronti del rischio di cui si è accennato in precedenza e che coinvolge tutti, decisori, operatori del settore e cittadinanza e che vincola il processo di pianificazione territoriale. La conservazione della memoria storica, di cui il Progetto AVI è un esempio guida a livello nazionale, ed il suo concreto utilizzo nello sviluppo di attività di pianificazione territoriale, costituiscono obiettivi strategici di rilievo assoluto e possono contribuire positivamente al processo di generale riordino ambientale.

6. Bibliografia

- AA.VV., Atti del Convegno Internazionale sul tema: Piene, loro Previsione e difesa del suolo, Roma, 23-30 novembre 1969, Accademia Nazionale dei Lincei, Quaderno n.169, 1972.
- AA.VV., Piene e siccità, Atti del Corso: Eventi Idrologici Estremi: Piene e Siccità, Erice (TP) 22-25 marzo 1980, a cura di E. Guggino, G. Rossi, E. Todini, Ed. Clup Milano, 1982.
- ALEXANDER, D., Urban landslides, Progress in Physical Geography, 13, pp. 157-191, 1989.

- BARTOCCI M., BOSCHERINI A., EMILIANI F., GATTI G., MOTTI A. (1994) - Proposta di una metodologia statistica di ausilio nella ricerca di versanti in dissesto. Pubbl. n.979 CNR-GNDCI. Studio dei Centri Abitati Instabili in Umbria, 1994.
- CARDINALI, M., F., GUZZETTI, and P., REICHENBACH, Progetto AVI - Relazione di sintesi, CNR-GNDCI, pp. 39, 1993. Rapp. Int.
- CARIERI P. (1990) - La conoscenza del territorio e la pianificazione urbanistica. VII Congresso Nazionale dell'Ordine dei Geologi, Roma 25-26-27 Ottobre 1990, IIA25,11A28.
- CARRARA A., CARDINALI M., DETTI R. GUZZETTI F., PASQUI V., and REICHENBACH P. (1991)- GIS techniques and statistical models in evaluating landslide hazard. Earth surface processes and landforms, Vol.16 n°5, 1991 pagg. 427-445.
- CIPOLLA, F., LOLLI, O., PAGLIACCI, S., SEBASTIANI, C., *Catastrophes: possible applications in flood and landslides research*, Symposium on Hydrological Trigger of Diffused Landsliding, XXI General Assembly of the European Geophysical Society, poster session, 1996, The Hague, the Netherlands.
- CIPOLLA, F., SEBASTIANI, C., *Piano sperimentale di emergenza*, rischio idrogeologico, Comune di Altare (SV), 1996.
- CNR-GNDCI, Progetto Speciale AVI (Aree Italiane Vulnerate da calamità Idrogeologiche), Archivio cartaceo e digitale - Regione Umbria, a cura di O. Lolli e S. Pagliacci, 1992. Rapp. Int.
- CNR-GNDCI - U.O. 3.30, Progetto Speciale AVI, Rapporto di Sintesi Umbria, a cura di O., Lolli, S., Pagliacci, 1994.
- CNR-GNDCI, Progetto Speciale AVI (Aree Italiane Vulnerate da calamità Idrogeologiche), Archivio cartaceo e digitale - Regione Liguria, a cura di F. Cipolla e C. Sebastiani, 1992. Rapp. Int.
- CNR-GNDCI - U.O. 3.30, Progetto Speciale AVI, Rapporto di Sintesi Liguria, a cura di F. Cipolla e C. Sebastiani, 1994.
- CNR-GNDCI - DIFA, Valutazione delle piene in Puglia a cura di V.A. Copertino, N. Fiorentino, Potenza, 1994.
- CNR-GNDCI , Valutazione delle piene in Campania a cura di F. Rossi, P. Villani, Salerno, 1994.
- CNR-GNDCI, Valutazione delle piene in Sicilia a cura di M. Cannarozzo, F. D'Asaro, V. Verro, Palermo, 1993.
- CNR-GNDCI, Valutazione delle piene in Calabria, a cura di P. Versace, E. Ferrari, M. Fiorentino, S. Gabriele, F. Rossi, 1987.
- CNR GNDCI (1994) Studio dei Centri Abitati Instabili in Umbria - progetto SCAI; a cura di G.Felicioni, E.Martini, C.Ribaldi. Pubbl. n.979 CNR-GNDCI.
- CNR-GNDCI, Linea 3, Rapporto di evento, Savona 22 settembre 1992, GE 27 settembre 1992, a cura delle UU.OO. 3.2-3.16-3.20-3.29, settembre 1994.
- COGEO Umbria: LOLLI O., PAGLIACCI S., Studio geologico-tecnico per il Piano Regolatore Generale del Comune di Marsciano, 1996: Doc. Int.
- GARROTE, L., Flood vulnerability assessment and management, in Natural risk and civil protection, edited by Horlick-Jones, T., Amendola, A., Casale, R., pp; 213-225, E & FN Spoon, 1995.
- GOVI, M., Processi d'instabilità naturale: tipologie, distribuzione, frequenza e pericolosità. Atti del secondo ciclo di conferenze di meccanica ed ingegneria delle rocce, Politecnico di Torino, TO 28/11-1/12 1988.
- GUZZETTI F., CARDINALI M. (1989) - Carta Inventario dei Fenomeni Fransosi della Regione Umbria ed aree limitrofe. C.N.R.-G.N.D.C.I. pub. n. 204. Carta a scala 1:100.000.
- GUZZETTI, F., CARDINALI, M., REICHENBACH, P. (1994) - Tentativo di valutazione della pericolosità e del rischio da frana nell'area umbro-marchigiana. Com.Naz. Dif.Suolo, monografia prima . CNR- GNDCI Roma 1994
- GUZZETTI, F., CARDINALI, M., REICHENBACH, P., The AVI Project: a bibliographical and Archive Inventory of Landslides and Floods in Italy, Environmental Management Vol. 18, No. 623-633, 1994.
- GUZZETTI, F., CARDINALI, M., REICHENBACH, P., LOLLI, O., PAGLIACCI, S., CIPOLLA, F., SEBASTIANI, C., *Carta delle aree colpite da movimenti franosi e da inondazioni - Progetto AVI, 1996*, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile.
- ISMES S.p.a., Studio di fattibilità tecnico-economica per un progetto di intervento generale finalizzato alla prevenzione e gestione delle emergenze connesse alle calamità idrogeologiche, in Flood Hazard in the mediterranean countries, Course SP 1.5 University of Geneva, Genova, 14-16 giugno, 95 33, 1993.
- MANCIOLA, P.-G., RISSO, P., UBERTINI, L., Aree a rischio di inondazione. Metodologie di calcolo e strutture informatiche, Annali Facoltà di Agraria, Univ. Perugia, XLI, pp. 129-172, 1987.
- MARCHETTI, G., Notizie preliminari sui caratteri idrologici dell'anno 1937, Nota del Servizio Idrografico.
- MM.LL.PP., La piena del Tevere e del Paglia nei giorni 7-8-9 ottobre 1937, Annali LL.PP., fasc. 12, 1937.
- MM.LL.PP., Annali Idrologici, II Parte, Anni 1937 - 1960 - 1965, Servizio Idrografico di Roma.
- NATALE, L., Mappatura del rischio di inondazione, in: valutazione del rischio idraulico geologico; strategie di intervento per la mitigazione degli effetti degli eventi estremi: rapporto '89, edited by Siccardi, F., CNR-GNDCI, 21 pp., giugno 1992.
- NATALE, L., VERSACE, P., Linee guida per la previsione e prevenzione del rischio idrogeologico. Una ipotesi di lavoro., pp. 63-84, Rapporto 1994, Linea 1, CNR-GNDCI, 1996.
- ROSSI, F., SICCARDI, F., Coping with floods: the research policy of the Italian Group for Prevention from Hydrogeological disasters, selected papers from Workshop on Natural Disasters in European mediterranean Countries, Colombella, Perugia, 1988

- RUBELLINI, P., PARIS, E., Effetti della sottrazione delle aree golenali sulle portate di piena: analisi preliminare per il Fiume Greve, provincia di Firenze, in: Consiglio Nazionale dei Geologi, VIII Congresso, Roma 21-23 gennaio 1994., Interventi e memorie, Volume Primo, Roma 1996.,
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1992) - Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida al Rilevamento. A cura della Commissione per la cartografia geologica e geomorfologica del C.N.R. Quaderni, serie III n.1. Ist. Poligraf. e Zecca dello Stato, Roma 1992.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1994) - Carta Geomorfologica d'Italia - 1:50.000. Guida al Rilevamento. A cura del Gruppo di Lavoro per la cartografia geomorfologica Quaderni, serie III n.4. Ist. Poligraf. e Zecca dello Stato, Roma 1994.
- SICCARDI, F., presentazione dell'attività svolta dalle UU.OO. della Linea 3 nel corso del 1989, in: valutazione del rischio idraulico geologico; strategie di intervento per la mitigazione degli effetti degli eventi estremi: rapporto '89, edited by Siccardi, F., CNR-GNDICI, 21 pp., giugno 1992.
- SICCARDI, F., and D.N. Adom, A non- structural policy for the mitigation of flood effects: the Arno project, in: Prediction and Percetion of Natural Hazards, edited by Nemeč, J.,J.M. Nigg and Siccardi, Kluwer Academic Publishers, 10 pp, 1993.
- UBERTINI, L., GUZZETTI, F., Aspetti informatici nel campo del rischio idrogeologico, Atti XXXVI Congr. Per l'Elettronica, Roma, 30-31 Maggio 1989, pp. 47-55, 1989.