



Internationales Symposion INTERPRAEVENT 2004 - RIVA / TRIENT

PROGETTO ARCA

ARCHIVIO STORICO DEGLI EVENTI CALAMITOSI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

ARCA PROJECT

HISTORICAL ARCHIVE OF THE CALAMITOUS EVENTS IN THE AUTONOMOUS PROVINCE OF TRENTO

Roberto Cavazzana ¹, Tullio Pallaveri ², Pietro Semenza ¹, Remo Tomasetti ², Maria Fulvia Zonta ²

RIASSUNTO

La maggior parte dei fenomeni calamitosi che si verificano in un determinato territorio rappresentano episodi attuali di processi già verificatisi in passato, con una ripetitività che differisce caso per caso, e ad intervalli di tempo variabili. La conoscenza della instabilità pregressa mette, quindi, a disposizione un potente strumento per analizzare la vulnerabilità reale del territorio, la quale rappresenta il parametro più critico negli studi del rischio.

Nell'ambito della previsione e prevenzione di eventi calamitosi su una determinata area sono, perciò, molto importanti le ricerche retrospettive per identificare le porzioni di territorio storicamente esposte a rischio da fenomeni sia naturali sia antropici.

In tale contesto si inserisce il Progetto ARCA, uno studio commissionato dalla Provincia Autonoma di Trento per costruire un archivio storico informatico degli eventi calamitosi basato sulla raccolta di documenti e informazioni di vario tipo, come articoli di stampa, filmati, foto, pubblicazioni, relazioni, archivi tecnico-amministrativi ecc.

Parole chiave: Vulnerabilità, archivio eventi calamitosi, GIS

ABSTRACT

Most of the calamitous phenomena that occur in a certain territory, represent actual episodes of processes already happened in the past, with a repetitiveness that differs by each case, and at different intervals of time. The knowledge of previous instability is, therefore, a powerful tool

1 GEB s.r.l. Strategie per il Territorio, Via degli Estensi 2, 45021 Badia P., Italia (Telefono +39 0425 590685, Fax +39 0425 590002; Email: roberto.cavazzana@egeb.it, pietro.semenza@egeb.it)

2 Provincia Autonoma di Trento, Progetto Speciale per la messa in sicurezza del Territorio, Via Vannetti 41, 38100 Trento (E.mail tullio.pallaveri@provincia.tn.it, remo.tomasetti@provincia.tn.it, mariafulvia.zonta@provincia.tn.it)

to analyse the real vulnerability of the territory, which represents the most critical parameter in the studies of the risk.

For the forecast and prevention of calamitous events on a determined area, the retrospective researches are very important to identify the portions of territory historically exposed to risk by phenomena both natural and anthropic.

In this context has been devised the ARCA Project, a research commissioned from the Autonomous Province of Trento to build a historical computer and GIS archive of the calamitous events, based on the collection of documents and information of various type, as press articles, films, documentaries, photos, publications, field reports, technical-administrative correspondence etc.

Key words: Vulnerability, calamitous events archive, GIS

INTRODUZIONE

E' oramai assodato che i fenomeni calamitosi che si verificano in un determinato territorio rappresentano per la maggior parte episodi attuali di processi già attivati in passato, i quali si manifestano periodicamente e con modalità spesso molto simili al riproporsi di alcune condizioni scatenanti, spesso di tipo meteorologico.

Tutto questo è dovuto al fatto che l'instabilità geologica dipende in larga misura da fattori di base naturali praticamente immutabili, quali la composizione della roccia, la presenza di acque sotterranee, l'acclività dei versanti, ecc.

Esistono, poi, anche dei fenomeni di neoformazione, spesso causati dall'attività antropica. In questo caso, è importante conoscere statisticamente le cause che hanno innescato il formarsi del nuovo fenomeno.

Per tali motivi le ricerche di carattere retrospettivo assumono un ruolo essenziale nell'identificazione delle porzioni di territorio esposte a rischio idrogeologico. Infatti, gli effetti negativi dei dissesti, innescati da fenomeni sia naturali sia antropici, possono quantomeno essere attenuati con un continuo e progressivo studio di previsione.

In tale contesto si inserisce la ricerca del Progetto ARCA, finalizzata alla costruzione di un archivio degli eventi storici calamitosi basato sulla raccolta di documenti di vario tipo.

PROGETTO ARCA

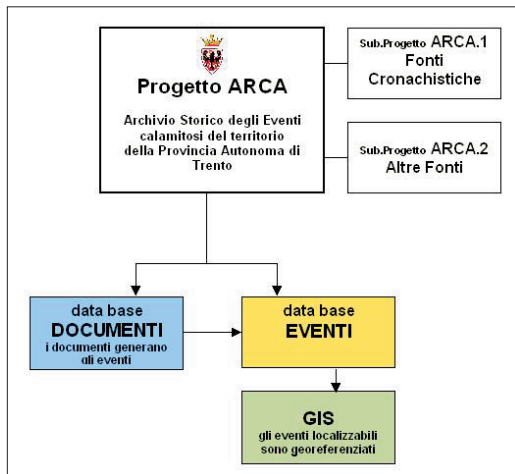
Obiettivo del Progetto ARCA è il censimento sistematico, la raccolta e l'archiviazione di documenti e informazioni di vario tipo che segnalano eventi calamitosi verificatisi nel passato sul territorio provinciale (vedi Fig. 1).

Per evento calamitoso è intesa la singola manifestazione di fenomeni naturali quali frane, alluvioni, terremoti, fulmini ecc. che ha prodotto danni misurabili a persone, animali e beni o che, pur non avendo causato danni, ha una intensità tale che avrebbe potuto eventualmente causarlo.

Le fonti di informazione che segnalano e descrivono l'evento sono piuttosto articolate e riguardano fonti cronachistiche, pubblicazioni, relazioni, elenchi ed archivi tecnico-amministrativi ecc.

Fig. 1: Organizzazione del Progetto ARCA

Fig. 1: Organisation of ARCA Project



I documenti raccolti che riportano le notizie sono inseriti in un apposito data base (archivio documenti) che li cataloga e li gestisce per la ricerca, la visualizzazione e la stampa. Dall'analisi dei documenti si individuano i singoli eventi calamitosi; al riguardo occorre far notare che un documento potrebbe riportare informazioni di più eventi (ad es. un articolo di giornale potrebbe segnalare frane in diverse località del territorio) oppure un evento potrebbe essere descritto in più documenti (ad es. più articoli di giornale possono descrivere una singola frana). Gli eventi così

analizzati sono inseriti in un apposito data base (archivio eventi).

Infine, gli eventi che possiedono sufficienti informazioni sono georeferenziati con metodologia GIS secondo una apposita procedura.

Il Progetto ARCA è organizzato in due sottoprogetti ARCA.1 che ha come obiettivo la raccolta di dati di progetto da articoli di giornale ed ARCA.2 con il quale la ricerca viene estesa a tutti gli altri tipi di documenti reperibili.

FENOMENI CENSITI

La ricerca ha come obiettivo la raccolta di informazioni sui fenomeni naturali che hanno generato eventi calamitosi. La tipologia dei fenomeni censiti è riportata nella Tabella 1.

Il censimento in generale non considera quei fenomeni che sono dovuti all'attività dell'uomo all'interno degli ambienti di lavoro. Ad esempio una frana all'interno di una cava o di una galleria in costruzione non viene censita. Tuttavia, nei casi dove il fenomeno provoca danni anche al di fuori dell'ambiente di lavoro allora il fenomeno viene censito (ad esempio se la frana all'interno della cava provoca il dissesto di abitazioni o strade presenti nelle vicinanze).

Inoltre, per alcuni tipi di fenomeni sono stati censiti tutti i documenti riscontrati. Si tratta dei fenomeni ai quali è possibile associare intrinsecamente un elevato grado di energia, quali frane alluvioni, allagamenti, valanghe, fulmini, trombe d'aria, grandinate, terremoti e incendi boschivi (vedi Tabella 2).

Invece, per altri tipi di fenomeni che possono avere un "range" molto più ampio di intensità si è operata una cernita per individuare solo quegli eventi che hanno carattere calamitoso. In sostanza si è utilizzata una soglia di censimento per considerare solo quegli eventi che hanno causato danni a cose e persone e non semplici disagi. Si tratta di nubifragi, bufere di neve, venti

forti, nevicate e gelate. Ad esempio nel caso delle nevicate non si sono considerati i documenti che danno notizia di semplici disagi al traffico o della chiusura dei passi montani.

Tab. 1: Tipologia dei fenomeni censiti

Tab. 1: Types of phenomena considered in the census

Fenomeno	Informazioni associate con il censimento	soglia
frana	Fenomeni idrogeologici legati ai movimenti di versante (crolli, colate, scivolamenti, colate detritiche ecc)	No
sprofondamento	Cedimento verticale del terreno dovuto a cavità sotterranee	No
alluvione	fenomeno conseguente alla fuoriuscita di un corso d'acqua dal suo alveo di piena associato alla mobilitazione e al deposito di materiale solido.	No
allagamento	Afflusso e ristagno di masse d'acqua per innalzamento della falda o per difficoltà di drenaggio superficiale	No
valanga	Movimenti di coltre nevosa sui versanti	No
fulmine	Scariche elettriche di alta intensità fra l'atmosfera e la terra	No
tromba d'aria	Vortice d'aria ciclonico ad elevata velocità (100÷150 km/h)	No
nubifragio	Precipitazione solida abbondante ed intensa ³	Si
forte vento	Vento di elevata intensità	Si
bufera di neve	Precipitazione nevosa accompagnata da forte vento (di almeno 50 Km/ora)	Si
nevicata	Precipitazione nevosa abbondante	Si
grandinata	Precipitazione di granelli di ghiaccio con diametro superiore a 5 millimetri associati a fenomeni temporaleschi	No
gelate	Con questo termine sono stati raggruppati tutti quei fenomeni dovuti alle basse temperature (brinate, formazioni di ghiaccio ecc) e che spesso sono di difficile discriminazione sulla base del solo articolo	Si
terremoto	Scuotimento della superficie terrestre ⁴	No
incendio boschivo	Incendio di foresta, bosco o sottobosco	No
Altro	Fenomeni vari	No

3 In meteorologia la pioggia si misura solitamente in millimetri: 10 mm di pioggia equivalgono a 10 litri d'acqua caduti su una superficie di 1 m². Fino a 2 mm in un'ora si parla di pioggia debole; tra 2 e 6 mm/h la pioggia diventa moderata; oltre i 6 mm/h si definisce forte, e se si passano i 10 mm/h si può anche parlare di rovescio; se poi si superassero i 30 mm/h ci troveremmo nel bel mezzo di un nubifragio! Le conseguenze che un episodio piovoso può portare dipendono però non solo dalla quantità d'acqua caduta in un'ora, ma anche dalla durata del fenomeno stesso, ed il rovescio per sua natura è un fenomeno che raramente dura più di un'ora. La sua breve durata è dovuta principalmente alle cause che portano alla formazione di un rovescio: è l'instabilità atmosferica, che si genera nelle ore centrali della giornata, a generare quelle imponenti nubi in grado di dar luogo poi a rovesci e temporali. Proprio per questo legame con l'instabilità atmosferica i rovesci sono più frequenti in prossimità dei rilievi, lungo i pendii rivolti al sole, laddove il suolo si scalda più che nelle zone pianeggianti.

4 Rapido scuotimento della superficie terrestre causato dalla rottura delle rocce della crosta terrestre che, in questo modo, liberano energia elastica in esse accumulata. I terremoti non sono delle catastrofi naturali ma eventi naturali che assumono aspetti catastrofici quando interagiscono con l'inadeguatezza delle opere umane.

Tab. 2: Criteri di censimento dei fenomeni individuati

Tab. 2: Census criteria of the investigated phenomena

Criterio	Descrizione
1	Fenomeni che avvengono all'esterno di ambienti di lavoro
2	Fenomeni che hanno prodotto danni misurabili a persone, animali e beni
3	Fenomeni che pur non avendo prodotto danni si sono manifestati con una intensità intrinseca calamitosa (fenomeni pericolosi per intensità; ad es. una valanga è stata censita anche se non ha provocato danni).
4	Fenomeni di bassa intensità ma interessanti da un punto di vista statistico (ad esempio terremoti di bassa energia).

INFORMATIZZAZIONE DEI DATI

Tutti i documenti di censimento che riportano notizie di eventi calamitosi sono fotocopiati da microfilm o direttamente dal documento originale.

Le fotocopie dei singoli documenti vengono digitalizzate mediante scanner e trattate con appositi programmi per migliorare la qualità dell'immagine.

Ciascun documento è salvato in un file digitale il cui nome rispecchia il seguente codice:

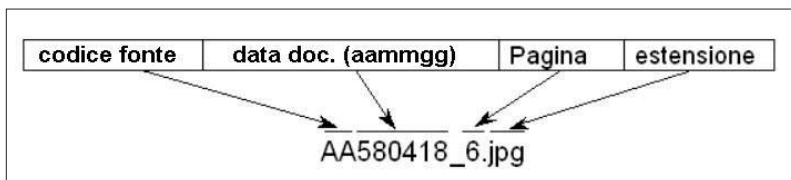


Fig. 2: Codifica informatica dei documenti del Progetto ARCA

Fig. 2: File codification of the ARCA Project documents

Con tale codifica è possibile avere la certezza della fonte che ha segnalato la notizia ed attuare le eventuali operazioni di controllo.

I documenti informatizzati sono indicizzati e inseriti nel database documenti. L'indicizzazione tiene conto della necessità di codificare in modo univoco ed omogeneo le informazioni contenute nel documento per far fronte ad esigenze di classificazione, di ricerca e di analisi dei dati.

In tal modo il data base Documenti rappresenta il contenitore di tutti i documenti raccolti (vedi Fig.3).

Successivamente i documenti sono analizzati e confrontati fra di loro per verificare il tipo di informazioni in essi contenuti e per individuare quali e quanti eventi vengono descritti

nell'articolo. Gli eventi individuati sono stati inseriti nel database Eventi (vedi Fig. 5) secondo un adeguato modello dei dati.

Infine, gli eventi che possiedono sufficienti informazioni sono georeferenziati mediante tecnologia GIS utilizzando la Carta Tecnica Provinciale a scala 1:10.000.

I concetti che descrivono i contenuti tecnici ed informatici dei vari data base del Progetto ARCA (vedi Fig. 4) possono essere sintetizzati come di seguito:

1. Il censimento raccoglie le informazioni presenti sul territorio che descrivono i fenomeni di interesse
2. I documenti raccolti vengono analizzati, inseriti nel db Documenti e indicizzati. Non tutti i documenti raccolti vengono inseriti nel db; infatti, vengono scartati quelli che riportano informazioni di aree che risultano al di fuori del territorio provinciale, di fenomeni provocati dall'uomo in ambienti di lavoro ecc.
3. I documenti vengono analizzati e generano gli eventi secondo le seguenti regole:
 - Un documento può generare uno o più eventi (ad es. un singolo articolo può riportare informazioni di più valanghe cadute nello stesso giorno in comuni diversi)
 - Più documenti possono riportare informazioni di un singolo evento (ad. esempio più articoli raccolti da diverse testate parlano della stessa valanga)
 - Non tutti i documenti possono generare eventi. Un articolo potrebbe avere, infatti, informazioni insufficienti o troppo vaghe per generare un evento (un esempio frequente è il seguente” a seguito delle abbondanti piogge vengono segnalate frane nel trentino”).
4. Gli eventi vengono localizzati sul territorio e georeferenziati mediante GIS (vedi Fig. 6 e 7). Non tutti gli eventi vengono georeferenziati. Infatti, nei casi in cui le informazioni disponibili sono troppo vaghe o imprecise non viene attuato.

E' da notare che il sistema di informatizzazione è aggiornabile a qualsiasi livello per cui in ogni momento, con la raccolta di nuove informazioni, è possibile aggiornare sia il database Documenti, sia il database Eventi, sia il georeferenzamento degli eventi.

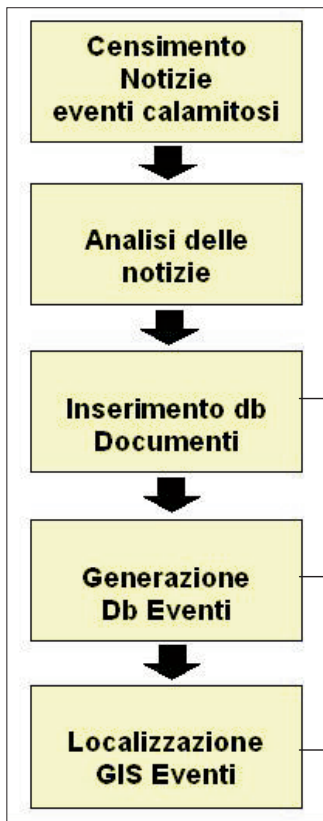


Fig. 4: Flusso Operativo P. ARCA
Fig. 4: ARCA Project flow chart

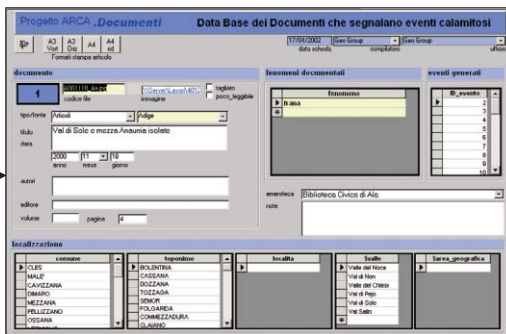


Fig. 3: Data Base Documenti
Fig. 3: Documents Data Base

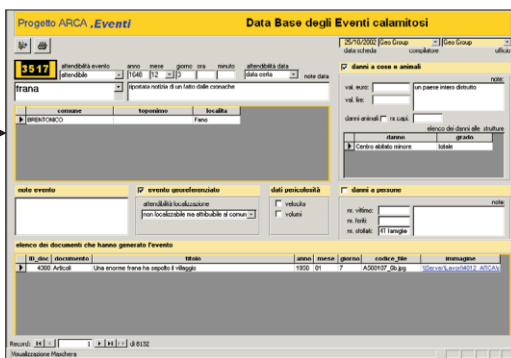


Fig. 5: Data Base Eventi
Fig. 5: Events Data Base

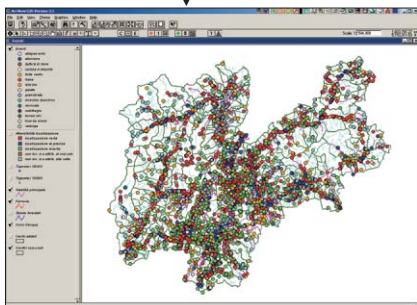


Fig. 6: GIS Progetto ARCA
Fig. 6: ARCA Project GIS

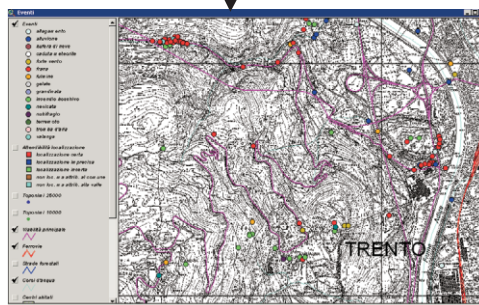


Fig. 7: GIS Progetto ARCA (Dettaglio)
Fig. 7: ARCA Project GIS (Detail)

SUB.PROGETTO ARCA.1

Il sottoprogetto ARCA.1 è stato effettuato nell'anno 2002 ed ha affrontato l'attività di censimento, raccolta ed informatizzazione degli articoli di giornale riguardanti fenomeni calamitosi accaduti storicamente sul territorio provinciale.

Fonti cronachistiche censite

Prima di attivare la ricerca è stata effettuata un'analisi sulle fonti cronachistiche esistenti e disponibili, sulle quali concentrare il censimento.

La preferenza è stata data ai giornali a carattere locale e con buona continuità di stampa in quanto sono quelli che per vocazione e per organizzazione garantiscono una migliore attendibilità delle informazioni.

Sulla base di tali criteri sono state scelte le seguenti testate:

- L'Adige disponibile dall'anno 1951 per un totale di 50 anni
- L'Alto Adige disponibile dal 1946 per un totale di 55 anni
- Il Gazzettino edizione di Trento disponibile per i periodi 1926÷1976 e 1985÷1989 per un totale di 56 anni

Alcuni dati preliminari del sub.Progetto ARCA.1

Sulla base degli articoli raccolti con il sub.Progetto ARCA.1 è stata attuata una prima analisi e sintesi dei dati. E' da tenere presente che le analisi sono da considerarsi a carattere preliminare in quanto con la raccolta di ulteriori documenti sarà possibile sia recuperare certi articoli ora scartati per scarsità di informazioni, sia generare nuovi eventi, sia migliorare il loro georeferenzamento.

Il numero totale di articoli informatizzati è pari a 8742 dei quali 3597 raccolti attraverso la testata Adige, 3519 attraverso l'Alto Adige, 1626 attraverso il Gazzettino (vedi Tab 3).

Il numero maggiore di articoli è stato prodotto dall'Adige e dall'Alto Adige, mentre Il Gazzettino ha prodotto una percentuale esigua degli articoli, inferiore al 20%.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Progetto speciale per la messa in sicurezza del territorio

Progetto ARCA - Archivio Informativo Storico degli Eventi Calamitosi nel Territorio Provinciale

Categoria	Fonte	Anno	Mese	Giorno	Pagina	File
Articoli	Gazzettino	1954	03	27	4	G2440827_4.jpg

Titolo
La centrale idroelettrica della "Edison" investita e invasa dalle acque fangose # documento
25330

UNA GIGANTESCA FRANA IN VAL DI CEMBRA
La centrale idroelettrica della «Edison» investita e invasa dalle acque fangose

Una massa di fango di cinquemila metri cubi prese contro gli apparecchi elettrici - la spinta è stata tanta da rompere in effluvio gli impianti - i danni si aggirerebbero intorno ai 200 milioni

Mentre erano ancora in corso i lavori di riparazione dei danni causati dalla frana del 27 giugno 1952, un'altra enorme frana del volume di cinquemila metri cubi si è abbattuta la scorsa sera sulla centrale idroelettrica di Fossano che la ditta d'impresa ha costruito nei pressi dell'Assise a valle dell'abitato di Lona-Lana.

La centrale è alimentata tramite una condotta a sifone che dalla cascata torinese delle acque del lago di Fucine è divisa in tre gruppi di turbine da 4500 hp, con un totale di 13 turbine, per un valore di 10 milioni di lire all'anno. Vi sono addetti 23 operai, i quali da ieri sono occupati nel risolvere la situazione della centrale franta dalle acque e dal materiale frangente.

«Seconda una frana di 500 metri, che ha fatto franare circa 100 metri di terreno, si è verificata la sera del 27. Una enorme massa di acqua frangente si è abbattuta sui nastri trasportatori e sui nastri di carico, e i lavori per la costruzione del canale di scarico e della diga di sbarramento alle acque del lago Lona. Finora la frana è ripartita a circa un metro di profondità, impropriamente.

È un'operazione ardua, e il cantiere non ha ancora cominciato a lavorare. I nastri trasportatori e i nastri di carico sono rimasti senza energia elettrica, ma solo per qualche ora, cioè il tempo necessariamente necessario per collegare la linea alla centrale di Fossano, pure di proprietà della Edison.

Secondo notizie attinte a Fossano, si ritiene che la centrale Edison avrebbe subito un danno di almeno 200 milioni di lire. La contropartita per gli studi non sono stati ancora fatti. Infatti soltanto gli abitanti di Cembra e quelli delle frange vicine sono rimasti senza energia elettrica, cioè il tempo necessariamente necessario per collegare la linea alla centrale di Fossano, pure di proprietà della Edison.

Il guaio che fra sei o otto giorni potrà essere rimesso in efficienza almeno il primo gruppo di turbine. Per salvare le opere di riparazione di tutti gli impianti si vorrebbe, tuttavia, circa due mesi. Sull'entità dei danni i periti sono ancora incerti, per il fatto che ca- lere a quelli materiali provocati dalla frana, sono venuti in considerazione quelli causati dalla mancanza di produzione di energia elettrica.

Stampa 30/09/2003

Fig. 8: Una scheda dell'Archivio Documenti
Fig. 8: A card of the Documents Archive

La media annua di maggior produzione degli articoli è dell'Adige con circa 72 articoli/anno, seguito dall'Alto Adige con 64 articoli/anno.

Tali dati denotano sostanzialmente l'attenzione delle varie testate al territorio in questione ed al tipo di problematica considerata. Da ciò deriva che non solo L'Adige e l'Alto Adige sono da considerarsi più attenti a riportare notizie che provocano disagi e danni sul territorio ma anche più affidabili. Per tali motivi durante le analisi quando ci sono informazioni contraddittorie ricavate da articoli provenienti da diverse testate occorre dare tendenzialmente maggiore affidabilità a quelle dell'Adige e dell'Alto Adige.

Tab. 3: Documenti censiti (ARCA.1)

Tab. 3: Collected documents (ARCA.1)

Testata	Articoli censiti	% sul totale	Anni censiti	Densità annua
	nr	%	nr	Nr art./anno
Adige	3597	41,1	50	72,0
Alto Adige	3519	40,3	55	64,0
Il Gazzettino	1626	18,6	56	29,0

Gli 8742 articoli hanno generato 8155 eventi di vario tipo secondo quanto riportato in Tabella 4. Si può notare che la maggiore frequenza di eventi calamitosi è dovuta alle frane con circa il 27% di eventi sul totale, seguite dagli incendi boschivi.

Prima di approfondire l'analisi della tabella è opportuno affrontare alcune considerazioni.

La tabella indica la diffusione dei fenomeni calamitosi sul territorio provinciale. Tali informazioni sono in sostanza riconducibili al tipo di vulnerabilità, cioè a quali fenomeni è maggiormente esposto il territorio provinciale. Tuttavia occorre tener presente che si tratta di informazioni ricavate da articoli di giornale.

Se si va a vedere il georeferenzamento degli eventi risulta lampante che si tratta di eventi localizzati per lo più sui fondovalle, cioè nelle zone maggiormente antropizzate. Ciò è facilmente spiegabile con il fatto che i giornali riportano essenzialmente le notizie di eventi che provocano danni all'uomo ed all'ambiente in cui vive e lavora.

In altre parole le informazioni ricavabili dalla tabella non possono essere messe in relazione con la vulnerabilità complessiva del territorio ma con la vulnerabilità che maggiormente interferisce con l'attività umana, una vulnerabilità che si potrebbe definire sensibile all'uomo.

Pur con tali precisazioni i dati ricavati presentano un notevole interesse applicativo. Infatti, da un punto di vista della protezione civile non è proprio la vulnerabilità che abbiamo definito sensibile che maggiormente interessa?

Tab. 4: Eventi censiti (ARCA.1)

Tab. 4: Registered events

tipo	Nr. eventi	%
frana	2204	27,0
alluvione	866	10,6
valanga	328	4,0
fulmine	598	7,3
terremoto	172	2,1
incendio boschivo	1653	20,3
tromba d'aria	137	1,7
forte vento	478	5,9
allagamento	181	2,2
nubifragio	314	3,9
grandinata	887	10,9
bufera di neve	43	0,5
nevicata	167	2,0
gelate	126	1,5
caduta meteoriti	1	0,0
totale	8155	100.0

E' importante notare che il territorio sensibile risulta vulnerabile essenzialmente da frane, incendi, alluvioni e grandinate che rappresentano quasi il 70% degli eventi calamitosi registrati (vedi Fig. 9 e 11). Si tratta di fenomeni tipici dell'ambiente di montagna soprattutto per quanto riguarda frane, incendi ed alluvioni.

Una osservazione a parte meritano le valanghe. Infatti, gli eventi dovuti a valanghe sono stati, sino al 2001, 327 con una percentuale molto piccola rispetto al numero totale di eventi. Ciò si spiega con il fatto che le valanghe avvengono in zone di alta montagna poco antropizzate ed interferiscono complessivamente in modo ridotto con l'attività umana, almeno

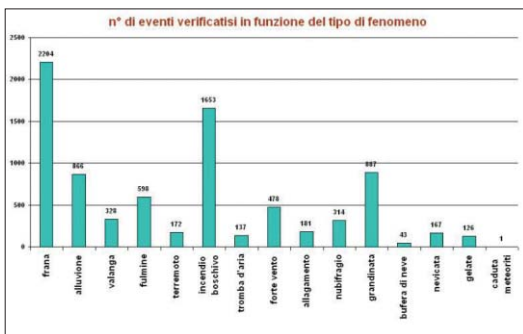


Fig. 9: Numero totale eventi calamitosi (ARCA.1)
 Fig. 9: Total amount of calamitous events (ARCA.1)



Fig. 10: Distribuzione annuale degli eventi
 Fig. 10: Annual distribution of the events

fenomeno alluvionale, particolarmente intenso, potrebbe causare un danno paragonabile a tutte le frane fino ad ora verificatesi in una zona.

Il grafico di Figura 10 mostra il numero totale di eventi verificatesi per ciascun anno. Gli anni precedenti al periodo di ricerca del sub Progetto ARCA .1 non sono attualmente significativi. Anche gli anni del periodo che va dal 1926 al 1948 sono attualmente poco significativi per ragioni che saranno commentate alla fine della ricerca.

Dal 1949 ad oggi la media di eventi calamitosi è di 139 eventi all'anno, con una variazione compresa per lo più fra 50 e 150 eventi/anno.

Tuttavia esistono alcune annate nelle quali si assiste ad un incremento notevole di eventi con valori che possono andare da 250 fino a superare i

per le attuali condizioni di uso del suolo. Per tale motivo gli articoli di giornale riportano poche segnalazioni di valanghe.

Un'altra importante considerazione riguarda il fatto che i dati della tabella non possono essere messi direttamente in correlazione con il rischio cioè con il danno provocato a cose e persone. Basti pensare che, un singolo

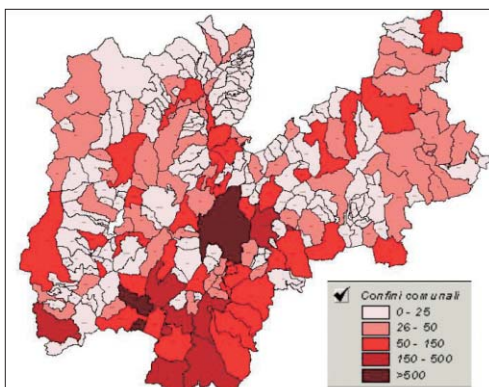


Fig. 11: Mappa del numero di eventi per comune
 Fig. 11: Map of events amount per municipal territory

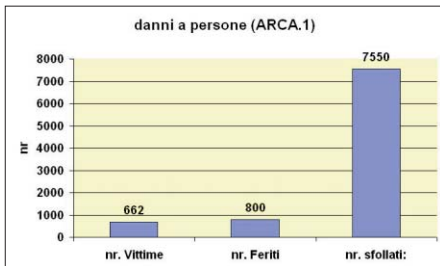


Fig. 12: Danni a persone

Fig. 12: Damages to people

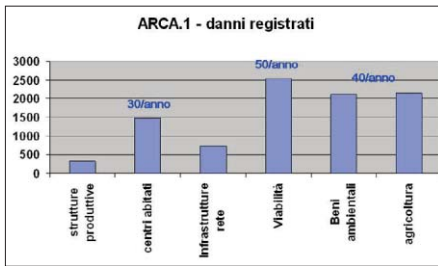


Fig. 13: Danni a beni e infrastrutture

Fig. 13: Damages to things and infrastructures

400 eventi/anno. L'anno più colpito è stato il 1951 con 426 eventi ma anche il 1953, 1960, 1965, 1966, 1976, 1993 e 2000 sono stati anni particolarmente colpiti, tanto che da soli registrano il 32% di tutti gli eventi verificatisi. Si tratta di anni nei quali per lo più si sono verificati notevoli afflussi di precipitazioni liquide che hanno provocato fenomeni alluvionali intensivi accompagnati da diffusi movimenti franosi.

La ricerca ha fino ad ora (ARCA.1) censito complessivamente 662 vittime, 800 feriti e circa 7500 sfollati (vedi Fig. 12).

Per quanto riguarda i danni materiali la viabilità è quella che ha subito la maggiore frequenza di eventi calamitosi con un numero complessivo di 2500 eventi ed una frequenza media annua di 50 eventi calamitosi.

Seguono i beni ambientali e l'agricoltura con circa 2000 eventi complessivi ed una frequenza media di circa 40 ev./anno. I centri abitati hanno subito circa 1500 eventi dannosi con una frequenza media di 30 ev./anno (vedi Fig. 13).

E' interessante notare che la frequenza di accadimento medio degli eventi dannosi è di circa 150 ev/anno, si tratta di un numero relativamente elevato per il territorio considerato, tanto più che il numero è di certo ampiamente sottostimato, in quanto si basa solo sui risultati del sub.progetto ARCA.1.

SUB.PROGETTO ARCA.2

Attualmente la ricerca sta continuando con il censimento di notizie provenienti da altri archivi presenti sul territorio secondo quanto elencato in Tabella 5.

Con il completamento della ricerca sarà interessante approfondire l'analisi statistica sugli argomenti come sopra approntati e sarà possibile estenderla anche ad altri settori di interesse, quali i comuni coinvolti, i danni effettivi registrati, la vulnerabilità sensibile del territorio per categoria di fenomeni ecc.

Sarà anche possibile affrontare altri tipi di problematiche legate alle fonti dei dati, come la loro qualità, attendibilità, grado di sovrapposizione ecc in modo da individuare i criteri tecnici che dovranno essere adottati per poter utilizzare correttamente ed oggettivamente i

Tab. 5: Fonti archivistiche ARCA.2

Tab. 5: Fonti archivistiche ARCA.2

Archivi Provincia Autonoma di Trento
Servizio Opere Idrauliche
Servizio Geologico
Servizio Sistemazioni Montane
Servizio Foreste
Servizio Agricoltura
Servizio Infr. Agricole e Riord.Fondiaro
Ufficio Archivio Provinciale
Centro Audiovisivi
Servizio Viabilità
Servizio Prevenzione Calamità
Vigili del Fuoco Permanenti
Vigili del Fuoco Volontari
Altre Fonti Archivistiche
Autorità di Bacino del Fiume Adige
Archivio di Stato
Commissariato del Governo
Comuni
Ferrovie dello Stato
Ferrovia Trento-Malè
Autostrada del Brennero
Biblioteche e Museo Tred. Sc. Nat.
Rai ed altre televisioni private
Università - CNR
Progetto AVI

dati e le informazioni del Progetto ARCA.

Tutto ciò consentirà di pervenire ad una migliore previsione del comportamento della vulnerabilità del territorio e ad una maggiore efficacia nella Pianificazione di Emergenza in campo di Protezione Civile.

PUBBLICAZIONE IN INTERNET

I dati raccolti con il Progetto ARCA vengono pubblicati integralmente in una sezione apposita del sito ufficiale della Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento (www.protezionecivile.tn.it).

La consultazione può avvenire mediante una ricerca sia sui dati archiviati nel database che su una base cartografica tecnica del Trentino, sulla quale sono stati ubicati i luoghi in cui sono avvenuti gli eventi censiti.

La maschera per l'immissione dei criteri della ricerca dei dati relativi agli eventi è costituita da un'interfaccia semplice ed intuitiva, e permette anche ad utenti non esperti una consultazione rapida sia delle schede descrittive di ciascun evento, sia dei documenti originali digitalizzati da cui le notizie sono state tratte; la sezione cartografica consente attraverso tecnologia GIS di ricercare e visualizzare sul territorio l'ubicazione puntuale degli eventi censiti, stampare la porzione di territorio interessata e collegarsi direttamente alle schede del database (vedi Fig. 14).

Inoltre, è possibile scaricare il documento digitalizzato fonte della notizia (articoli di giornali, relazioni, mappe ecc.).

I dati pubblicati sono aggiornati periodicamente a seconda dello stato di avanzamento della ricerca; attualmente sono già stati inseriti i dati del sub.progetto ARCA.1, mentre prossimamente è previsto l'aggiornamento anche dei dati del sub.progetto ARCA.2.

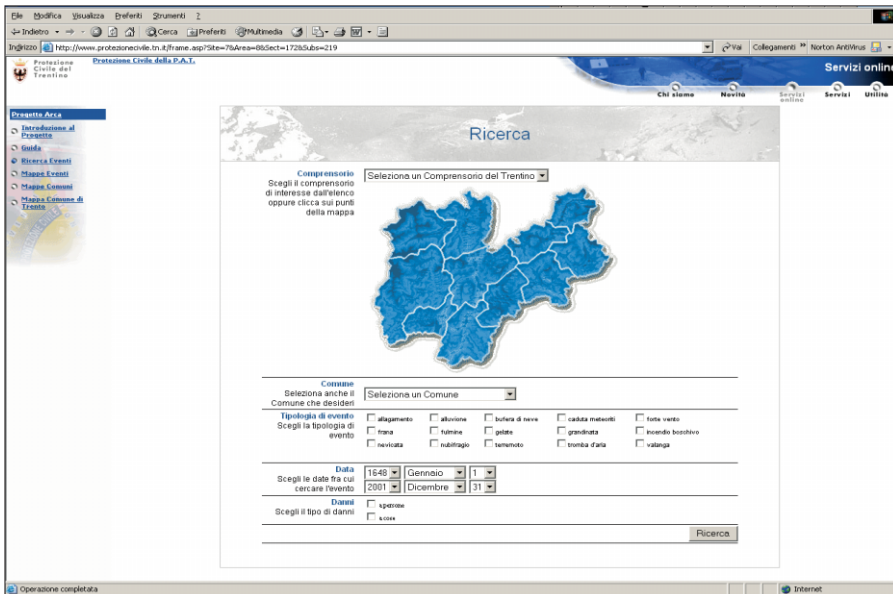


Fig. 14: Il Progetto ARCA in Internet: la pagina per la ricerca dei dati
Fig. 14: The ARCA Project in Internet: the page for the research of data