

Elaborazione di Piattaforma GIS sul fattore di Rischio alluvionale nel comprensorio del Comune di Sora (Fr)

di Fabio Cuzzocrea, Stefano Lucidi

CODICE COLINA	SONA DI ALLERTA	CATEGORIA	TIPO DI RISCHIO	PERICOLO	Tecnica per la riduzione del rischio
A	Bacini Cotonici Nord	INSERATA	Idrogeologico (alluvioni)	Pericolosità (temporali)	Prevenzione
B	Bacini Medio Tevere	INSERATA	Idrogeologico (alluvioni)	Pericolosità (temporali)	Prevenzione
C	Appartori di Riva	INSERATA	Idrogeologico (alluvioni)	Pericolosità (temporali)	Prevenzione
D	Riviera	ABBINTE	Alluvioni		
E	Alcorno	ABBINTE	Alluvioni		
F	Bacini Cotonici Sud	ABBINTE	Alluvioni		
G	Bacini del Liri	ABBINTE	Alluvioni		




Fig. 1 - Esempio di allerta rischio idrogeologico della Regione Lazio

Il supporto della cartografia digitale è ormai molto diffuso nella gestione delle informazioni ed il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ormai da diversi anni, studia le possibili applicazioni di questa tecnologia alle attività di soccorso tecnico urgente. Questi strumenti informatici sono di notevole utilità nelle valutazioni del management in fase di allerta, allarme ed emergenza, favorendo la previsione e la valutazione degli scenari di danno da remoto. I sistemi consentono la lettura dei dati direttamente dalla cartografia digitale, dalla quale possono essere dedotte delle informazioni "nascoste", oltre a quelle già riportate in simboli nelle schermate iniziali. Inoltre, i sistemi consentono un facile confronto tra le informazioni riportate su diverse cartografie, leggibili direttamente insieme su uno stesso elaborato cartografico. Nell'articolo è illustrata l'esperienza del Comando VVF di Frosinone nello sviluppo di una piattaforma cartografica, nella quale sono stati simulati i diversi scenari di danno derivanti da un'ipotetica alluvione nel Comune di Sora.

L'Italia è un paese frequentemente soggetto ad alluvioni, che provocano spesso vittime e danni ingenti. Gran parte del territorio nazionale è a rischio idrogeologico e tra le cause principali dell'aumento del rischio c'è l'antropizzazione e quindi la diffusa impermeabilizzazione del territorio.

E' possibile ridurre il danno causato da questi eventi attuando misure di tipo infrastrutturale, con interventi sia sul patrimonio sia sulle nuove strutture ed adottando dei sistemi di gestione delle emergenze integrati per il coordinamento delle attività svolte dai diversi Enti che, a vario titolo concorrono nel sistema nazionale di Protezione Civile quali i Vigili del Fuoco, i Comuni, le Autorità di Bacino, ecc. E' del tutto evidente l'importanza nel predisporre un sistema di allertamento ed allarme all'insorgere degli eventi calamitosi ed i piani di gestione delle emergenze di tipo condiviso.

In quest'ottica nel D.L. n. 59 del 15.05.2012, convertito nella Legge n. 100 del 12.07.2012, è stata prevista la

redazione da parte degli Enti locali di piani di previsione e prevenzione dei rischi sulla base delle linee guida fornite dalla Dipartimento Nazionale della Protezione Civile. Ogni comune è, quindi, tenuto a stilare un Piano di Emergenza Comunale (P.E.C) in cui vengono riportati i fattori di rischio, le zone più esposte, l'organizzazione operativa, le funzioni di responsabilità e le altre informazioni che possono risultare utili nelle azioni di Protezione Civile.

D'altra parte si è anche proceduto alla stesura di piani di previsione, con il coinvolgimento e la formazione degli Enti preposti quali sono, nel caso dei dissesti idrogeologici, i Distretti Idrografici.

In tale direzione si è mosso anche il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Frosinone che ha recentemente elaborato una piattaforma GIS finalizzata alla simulazione di un evento alluvionale nel territorio del Comune di Sora, caratterizzato da un elevato fattore di rischio idraulico per la presenza del fiume Liri che attraversa un'ampia area nella quale si registra presenza di

Esperienza congiunta tra il comando dei Vigili del Fuoco di Frosinone e l'Università degli Studi di Cassino

popolazione e di insediamenti produttivi.

Il lavoro è stato svolto congiuntamente tra il personale Vigile del Fuoco del Comando di Frosinone abilitato alle tecniche TAS (Topografia Applicata al Soccorso) ed il Dott. Andrea Moscone, studente della facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Cassino, che ha elaborato la tesi di laurea nell'ambito di un tirocinio effettuato presso lo stesso Comando.

L'attività di tirocinio, svolta da diversi studenti della facoltà di Ingegneria, si sviluppa nell'ambito di una convenzione stipulata, ormai di alcuni anni, tra il Comando Vigili del Fuoco di Frosinone e l'Università degli Studi di Cassino.

Scopo del lavoro è stato quello di organizzare, filtrare e sintetizzare su un'unica piattaforma le informazioni contenute nei piani di emergenza esistenti, per migliorare l'efficacia degli interventi di soccorso tecnico urgente.

E' stata svolta, dapprima, un'analisi della statistica degli interventi di soccorso caratteristici di un evento calamitoso di tipo alluvionale, necessaria per individuare i parametri da monitorare in fase di allerta, allarme ed emergenza.

Queste informazioni sono molto utili per le figure deputate al coordinamento del soccorso (*management* dell'emergenza) nelle fasi di pianificazione e di gestione degli interventi, soprattutto al fine di ottimizzare i tempi di intervento.

E' stata creata una piattaforma GIS interattiva e dinamica, specifica per la simulazione dell'alluvione nel Comune di Sora, avente lo scopo di semplificare il lavoro di ricerca dei dati utili alla pianificazione di un intervento da parte dei Vigili del Fuoco.

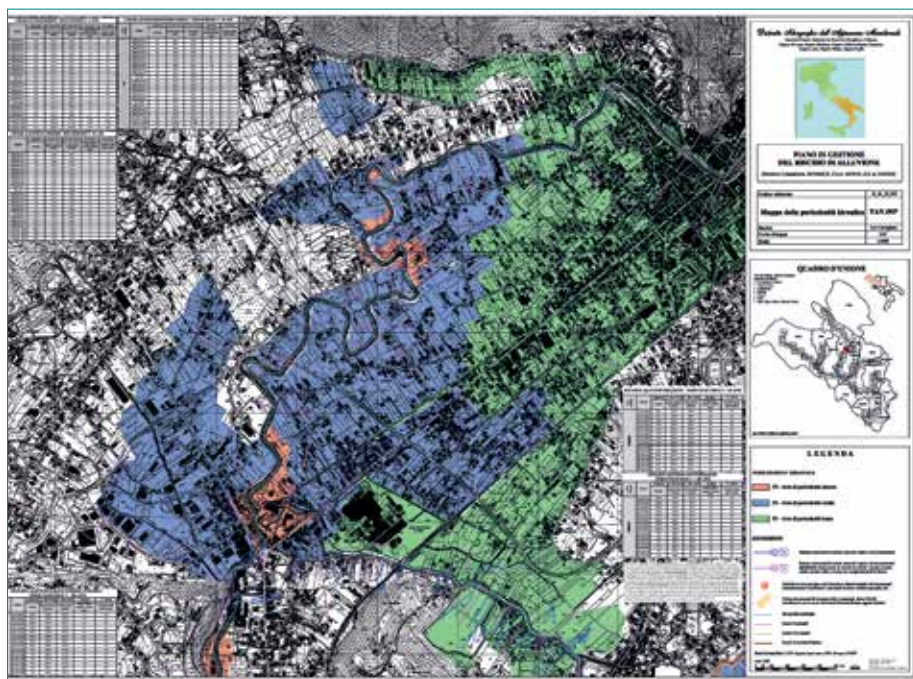


Fig. 2 - Aree a rischio alluvione del Comune di Sora

Software utilizzato e metodologia

Per la realizzazione della piattaforma GIS è stato utilizzato il software ArcGis, in particolare ArcMap, della società ESRI.

Con l'uso di questa applicazione sono stati possibili:

- ▶ l'archiviazione di geodati sono stati caricati database spaziali contenenti dataset che rappresentano le

informazioni relative agli elementi areali, lineari o puntuali. Si è anche avuta la necessità di creare una serie di database *ex novo* con relativi dataset

- ▶ la geovisualizzazione attraverso i database costruiti si è generata una prima serie di cartografie tematiche complesse, organizzate in Layers, permettendo quindi la visualizzazione contemporanea di più sha-

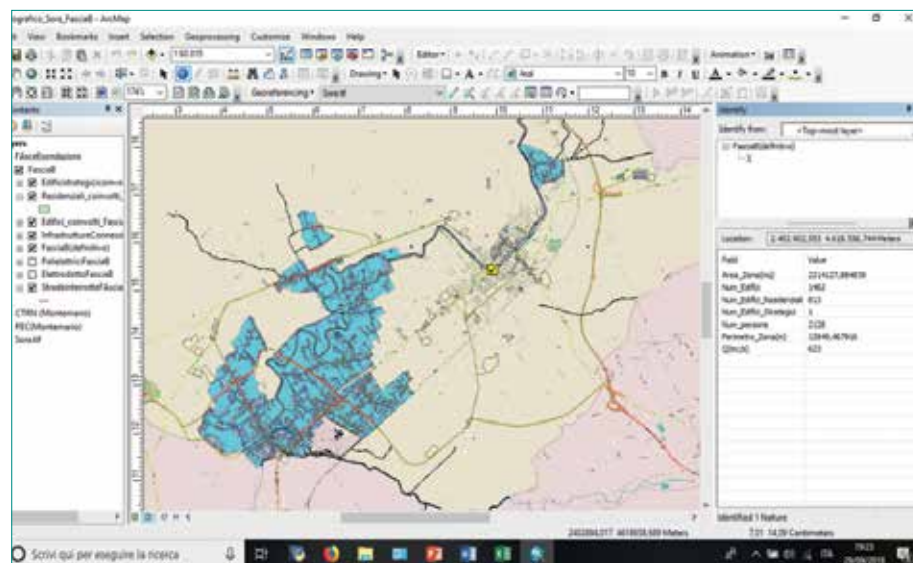


Fig. 3 - Maschera di interfaccia della piattaforma GIS

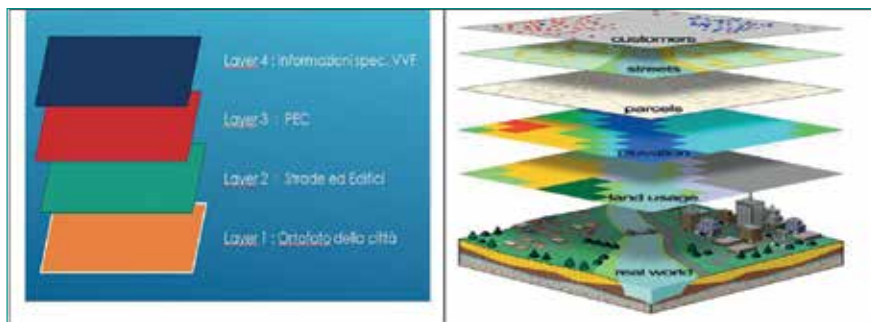


Fig. 4 Layers del sistema GIS

pefiles rendendo possibile l'editing e l'analisi dell'informazione geografica

- ▶ il geoprocessing dai layer caricati/costruiti e in seguito visualizzati è stato possibile ricavare nuovi layers, e quindi nuovi datasets contenenti dati "elaborati" attraverso gli strumenti di geoprocessing

Attraverso la piattaforma GIS sono state create tre cartografie tematiche relative agli altrettanti scenari di danno previsti dal Piano di Gestione delle Alluvioni.

Questi scenari di rischio presentano tre diversi casi di inondazione a gravità crescente ed in particolare:

- ▶ scenario A - si riferisce ad eventi abbastanza frequenti e ad un'area di inondazione limitata

- ▶ scenario B - si riferisce ad eventi rari e ad un'area di inondazione mediamente estesa
- ▶ scenario C - si riferisce ad eventi straordinari e ad un'area di inondazione massima

Con la piattaforma GIS si è automatizzata la procedura di scelta della cartografia di riferimento.

In particolare, inserendo nel sistema i dati relativi all'altezza di pioggia misurata nel bacino idrografico di riferimento con l'ausilio dei pluviometri, la variazione della misura della portata del fiume Liri nei diversi punti di misurazione resterà associata ad un solo scenario di danno.

Dalla lettura delle cartografie digitali sarà possibile desumere le seguenti informazioni:

- ▶ la stima della popolazione coinvolta
- ▶ il numero di edifici civili coinvolti
- ▶ la presenza di eventuali edifici strategici o sensibili
- ▶ l'area e il perimetro dell'area inondata

Produzione della mappa e valutazioni

Il territorio analizzato è quello del Comune di Sora, appartenente al Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale zona del Bacino del Liri, appartenente alla XV comunità montana Valle del Liri.

L'area presa in esame, che si estende per 72.12 km² ed ospita circa 26.247 abitanti, è frequentemente soggetta ad alluvioni ed è stata oggetto di attenti studi idraulici da parte dell'Autorità di Bacino.

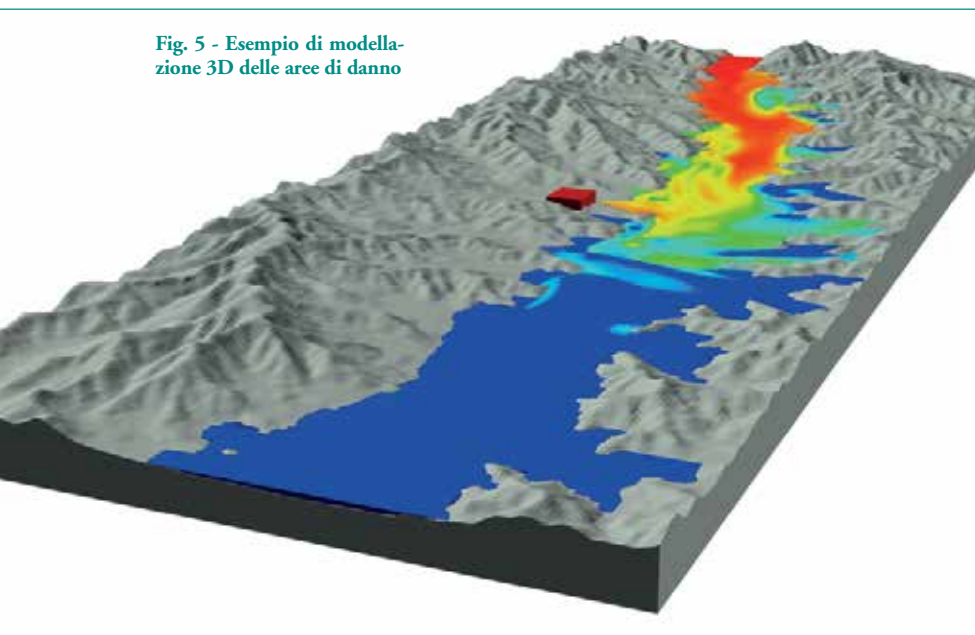
Il tratto da Sora ad Isola del fiume Liri rappresenta sicuramente una delle zone a maggior rischio idraulico del bacino.

I fattori ed i dati presi alla base del sistema GIS sono stati:

- ▶ i limiti delle aree di rischio e fasce inondabili, desunte dalla Mappa del Rischio nel Piano di Gestione delle Alluvioni
- ▶ gli edifici e zone strategiche, desunti dalla P.E.C. del comune di Sora.
- ▶ gli edifici, le infrastrutture di connessione e l'andamento del fiume, desunti dalla CTRN del comune di Sora
- ▶ la stima della popolazione residente per zone comunali calcolata dai dati ISTAT

Per quanto riguarda le fasce inondabili è stato necessario creare dei nuovi shapefiles con gli attributi; sono state poi caricate e georeferenziate le mappe del rischio e, attraverso lo strumento Draw, sono state ricavate le aree di esondazione del fiume.

Fig. 5 - Esempio di modellazione 3D delle aree di danno



I dati di input inseriti sono stati processati in ArcMap. I dati sulla popolazione, desunti dalla letteratura ISTAT e CTRN, sono stati incrociati con gli shapefiles delle fasce di inondazione per ottenere i dati relativi agli edifici ed alla popolazione ricadente all'interno delle zone di alluvione individuate.

Le cartografie ottenute con questa operazione sono state caricate su dei layer distinti, sui quali sono riportati i dati caratteristici dello scenario di riferimento e le informazioni relative al numero di abitanti ed edifici coinvolti. Per ottenere altre informazioni utili all'attività di pianificazione e di soccorso, ai suddetti dati sono associati quelli relativi alla cartografia viaria per individuare la viabilità interrotta. Tutte le informazioni riportate sulla piattaforma sono caricate su dei layer che riportano informazioni omogenee (ad esempio layer "edifici", layer "popolazione", ecc.).

I layer potranno essere letti singolarmente o sovrapposti ad altri per acquisire, in quest'ultimo caso, informazioni simultanee.

Sono state, inoltre, mantenute, sempre su layer distinti, tutte le informazioni riportate sul Piano di Emergenza Comunale del Comune di Sora. La piattaforma GIS realizzata per il rischio idraulico del Comune di Sora è certamente uno strumento molto utile nella pianificazione e nella gestione delle emergenze di tipo alluvionale. E' auspicabile detti strumenti siano realizzati e condivisi tra tutti i Comuni del territorio nazionale, estendendo i temi della piattaforma GIS ad altri fattori di rischio (sismico, incendi, ecc.) di interesse per chi opera nel sistema di Protezione Civile.

PAROLE CHIAVE

RISCHIO; GIS; EMERGENZA; PIANIFICAZIONE; GESTIONE; RISCHIO IDRAULICO; ALLUVIONE

ABSTRACT

The support of digital cartography is now very widespread in the management of information and the National Fire Brigade, now for several years, studies the possible applications of this technology to emergency technical rescue activities. These IT tools are very useful in management assessments during the alert, alarm and emergency phase, favoring the prediction and assessment of remote damage scenarios.

The systems allow the reading of data directly from digital cartography, from which "hidden" information can be deduced, in addition to those already reported in symbols in the initial screens. Moreover, the systems allow an easy comparison between the information on different maps, which can be read directly together on the same map.

The article illustrates the experience of the Frosinone VVF Command in the development of a cartographic platform, in which the different damage scenarios resulting from a hypothetical flood in the Municipality of Sora were simulated

AUTORE

ING. FABIO CUZZOCREA

FABIO.CUZZOCREA@VIGILFUOCO.IT

COMANDANTE PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO DI FROSINONE

ING. STEFANO LUCIDI

STEFANO.LUCIDI@VIGILFUOCO.IT

FUNZIONARIO RUOLO DIRETTIVO PRESSO IL COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO DI FROSINONE



C'è vita nel nostro mondo.

Realizzazione di infrastrutture
dati territoriali (SDI) conformi a INSPIRE

Formazione specialistica su tecnologie
GIS Open Source

EPSILON
Italia



INSPIRE Helpdesk

We support all INSPIRE implementers

Epsilon Italia S.r.l.

Via Pasquali, 79

87040 Mendicino (CS)

Tel. e Fax (+39) 0984 631949

info@epsilon-italia.it

www.epsilon-italia.it
www.inspire-helpdesk.eu