

IL SIT COME STRUMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO IN REGIONE CAMPANIA

Italo GIULIVO (*), Raffaele BORDO (*), Giuseppe ESPOSITO (*),
Fiorella GALLUCCIO (*), Lucia MONTI (*), Gerardina ALBANO (**),
Pietro CANTONE (**), Giacomo IACUANIELLO (**), Enrico MAIO (**),
Claudio MIRAGLIA (**), Paola NAPOLITANO (**), Maurizio PIGNONE (**)

(*) Regione Campania - Settore Geotecnica, Geotermia, Difesa del Suolo, via Alcide De Gasperi 28 - 80133 Napoli,
tel. +39.081 7963196, fax +39.081.7963039, e-mail difesa.suolo@regione.campania.it

(**) Collaboratore esterno del Settore Geotecnica, Geotermia, Difesa del Suolo

Riassunto

I numerosi interventi di difesa dal rischio idrogeologico realizzati in Campania come conseguenza degli eventi che si sono verificati negli ultimi anni, e le altrettanto numerose richieste di intervento in aree a rischio hanno fatto nascere l'esigenza di una organizzazione della mole di dati disponibili ma non sempre ben strutturati né facilmente fruibili.

Su questa base è stato progettato e si è dato avvio alla realizzazione del Sistema Informativo Difesa del Suolo della Regione Campania, il quale raccoglie, organizza, valuta tutte le informazioni relative, da un lato, alle criticità del territorio dal punto di vista idrogeologico, e dall'altro, alle opere di difesa e agli interventi effettuati; il SIT in tal modo fornisce un'immagine sullo stato di fatto del territorio necessaria alla programmazione di future strategie di intervento e all'ottimizzazione delle risorse economiche occorrenti per la riduzione del rischio.

Abstract

The numerous landslides and alluvial events occurred in Campania during the last years and the consequent demand for safety actions increased the number of engineering works for protection from hydrogeological risk. Thereby, the need of organizing the big amount of available data, not always easily usable.

The project "Sistema Informativo Territoriale Difesa del Suolo" aims to collect, organize and evaluate all the data related both to soil hazard and risk and engineering works; the system created gives an image of the present situation and supports the planning of future strategies of intervention and the optimization of economic resources needed for the reduction of the risk.

1. Obiettivo del progetto

La Regione Campania si caratterizza per la presenza di numerose aree ad elevato rischio idraulico e da frana (R3 e R4), che coinvolgono il 16,5% del territorio. Negli ultimi anni, inoltre, la Regione Campania è stata colpita da eventi calamitosi (Pozzano, Sarno, Cervinara, Nocera, Ischia) che hanno provocato la perdita di vite umane e la dichiarazione dello stato di emergenza nazionale ai sensi della Legge 225/92 con la conseguente nomina del Commissario di Governo.

Il problema del rischio idrogeologico in Campania dunque è grave e complesso, ed alla sua mitigazione hanno sin qui operato numerosi soggetti (Autorità di Bacino, Ministero dell'Ambiente, Commissariati di Governo, vari Settori regionali, Protezione Civile ed altri Enti locali) attraverso la redazione di programmi di intervento più o meno articolati e commisurati alle risorse finanziarie disponibili (L. 183/89, L. 267/98, L. 179/02, fondi comunitari POR 2000-2006, fondi FAS, risorse CIPE, Accordo di Programma Quadro, fondi straordinari di Protezione Civile).

Attraverso tali interventi si è cercato di dare una forte ed onerosa risposta alla realizzazione degli interventi strutturali ma il fabbisogno per corrispondere alla domanda di sicurezza che viene dal

territorio è di gran lunga superiore se si pensa, ad esempio, che gli schemi previsionali e programmatici elaborati dalle Autorità di Bacino rappresentano una esigenza di oltre 2,7 miliardi di euro.

Si è quindi avvertita l'esigenza di dotarsi di uno strumento conoscitivo che costituisca la base per un'oggettiva valutazione del dissesto idrogeologico e per una programmazione efficace e coordinata degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

Il Progetto "Sistema Informativo Territoriale per la Difesa del Suolo" è nato pertanto con l'obiettivo di produrre un quadro omogeneo ed unitario delle reali esigenze territoriali per definire le priorità di intervento, proponendosi come strumento di supporto decisionale.

2. Approccio metodologico

In seguito agli eventi calamitosi che a partire dagli anni '97 e '98 si sono verificati sul territorio regionale, la Regione Campania, insieme alle Autorità di Bacino e ai Commissariati di Governo, si è trovata a gestire complessi piani di intervento per la riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico. Al fine di razionalizzare e ottimizzare l'utilizzo delle risorse finanziarie, con disciplinare approvato con delibera Giunta Regionale n. 5240/02, sono state stabilite le norme per la realizzazione e l'accelerazione della spesa degli interventi di programma di difesa suolo da eseguire sul territorio regionale, facendo ricorso a finanziamenti delle leggi 183/1989, 267/1998, 179/2002 e fondi regionali; con il predetto provvedimento è stata quindi incardinata presso il Settore Difesa del Suolo un'attività avente l'obiettivo di monitorare l'attuazione degli interventi da parte dei Soggetti attuatori, espletando funzioni di verifica e controllo sulla correttezza tecnico-amministrativa dei procedimenti, di raccolta dei dati progettuali ed utilizzo di strumenti informatici per il monitoraggio dei risultati raggiunti, nonché la verifica del grado di soddisfacimento degli obiettivi preposti.

Sebbene fosse disponibile presso il Settore Difesa Suolo il cospicuo archivio di tale monitoraggio, in massima parte cartaceo, mancava però un quadro visivo di sintesi georeferito. Il problema diventava inoltre più complesso se si doveva tener conto anche degli interventi finanziati con altri fondi (APQ, POR 1.5) oppure degli interventi di competenza delle Strutture Commissariali o di altri Enti. È pertanto sorta l'esigenza di disporre di un Sistema Informativo Territoriale.

L'approccio metodologico alla base della realizzazione del SIT ha previsto le seguenti fasi:

1. *individuazione, scelta dei dati e creazione del SIT*
2. *creazione della banca dati specifica per la difesa suolo*
3. *architettura del sistema*

3. Individuazione, scelta dei dati e creazione del SIT

Nella fase iniziale è stato fatto un grande sforzo per creare la banca dati del SIT che da un lato si avvale di dati a carattere generale o specifici di altri ambiti tematici, dall'altro di dati di competenza del Settore Difesa Suolo.

Per rendere subito operativo il sistema, è stata adottata una struttura dati del tipo *layer* singolo, progettata in maniera tale da poter migrare in un prossimo futuro ad una struttura più complessa del tipo *enterprise geodatabase*.

Sono state utilizzate come basi cartografiche di riferimento quelle ufficiali della Regione Campania e precisamente la Carta Topografica Programmatica in scala 1:25.000, l'ortofoto volo 1998 in scala 1:10.000 (è in via di acquisizione l'ortofoto volo 2004-2005 in scala 1:5.000) e la Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000.

Tra i principali dati di base reperiti da altre fonti sono stati inseriti:

- DTM e tematismi derivati
- limiti amministrativi di comuni, autorità di bacino ed altri enti
- livelli informativi appartenenti al Db Prior10k realizzati dal Centro Interregionale, e precisamente idrografia, centri abitati, strade e ferrovie
- Carta dell'Uso Agricolo dei Suoli (CUAS) della Regione Campania in scala 1:50.000

- siti di importanza comunitaria SIC e ZPS
- zonizzazione dei parchi
- vincolo idrogeologico
- vincoli paesistici

Poiché i dati raccolti risultavano disomogenei per proiezione, scala, completezza, accuratezza, duplicazione, etc. è stata necessaria una intensa riorganizzazione degli stessi, ancora in corso di completamento.

Tra i dati specifici di competenza del Settore Difesa Suolo, sono stati inseriti nel SIT i seguenti:

- inventario dei fenomeni franosi
- interventi di difesa del suolo
- segnalazioni di danno
- Piani di Assetto Idrogeologico delle Autorità di Bacino

La maggior parte di questi dati era disponibile in formato cartaceo, talora in formato tabellare e spesso senza ubicazione cartografica. Pertanto è stata necessaria una lunga operazione di interpretazione, riorganizzazione e creazione della struttura del database geografico. Nel paragrafo che segue vengono illustrate le problematiche e le scelte effettuate per la costruzione della banca dati in oggetto.

4. Creazione della banca dati specifica per la difesa suolo: problematiche e scelte effettuate

Inventario dei fenomeni franosi

Il Progetto I.F.F.I. (*Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia*), istituito e coordinato dall’A.P.A.T., ha avuto quale fine la realizzazione, in collaborazione con le Amministrazioni Regionali, di un censimento dei fenomeni franosi sul territorio nazionale. Pertanto, come era negli obiettivi dell’iniziativa, sul territorio campano è stata espletata una intensa attività di ricerca e acquisizione per omogeneizzare e rappresentare su carta (in scala 1:25.000) tutti i dati disponibili relativi al dissesto idrogeologico estrapolando le informazioni da un’ampia varietà di fonti fra cui: Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, Piano Straordinario e/o Piano Stralcio; Commissariato straordinario frane emergenza 96-97 e 98; aArchivi frane significative disponibili presso vari Enti regionali e territoriali; Fogli CARG; rilevamento di porzioni di territorio ex-novo (bacini Calaggio, Cervaro, Ofanto, Fortore ed aree costiere); fotointerpretazione.

Alla rappresentazione cartografica del fenomeno franoso inventariato è stato collegato un database specialistico indispensabile per la gestione del patrimonio informativo di ogni singolo evento in termini di raccolta dei dati, divulgazione e aggiornamento degli stessi.

Ciascun evento censito può avere sostanzialmente tre tipi di rappresentazione: a) puntuale, se l’area del dissesto risulta inferiore ad 1 ettaro; b) lineare, se l’evento si presenta con una larghezza molto inferiore alla sua lunghezza; c) poligonale, quando l’areale complessivo del dissesto è ben rappresentabile come unico poligono che racchiude l’area di alimentazione, transito e accumulo del materiale. A ciascuna “geometria” e per ciascun livello, quindi, è sempre associato un identificativo denominato PIFF (Punto Informativo del Fenomeno Franoso) univoco e sequenziale.

La divulgazione del progetto mediante il SIT regionale si pone come proposito quello di trasferire ad un fruitore remoto, non necessariamente un utente specialistico, prioritariamente le caratteristiche che meglio caratterizzano l’evento franoso ossia la “Tipologia” del movimento ed il suo stato di “Attività” per favorire un immediato trasferimento, a chi interroga il sistema, delle

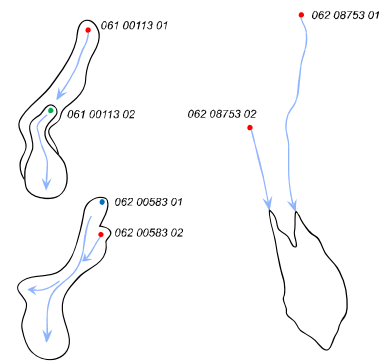


Fig.1 – Banca dati IFFI: esempio di rappresentazione degli eventi censiti

informazioni sulla propensione al dissesto del versante. Le ulteriori informazioni appartenenti a quel determinato evento si ottengono interrogando la banca dati IFFI mediante l'uso del codice univoco del fenomeno stesso (PIFF).

Ciascun evento poligonale è inoltre dotato di un arco orientato, solitamente collocato in posizione mediana, che rappresenta idealmente la principale linea di deflusso (direzione) seguita dal materiale. Questa ulteriore indicazione è utile agli utenti non specialisti per individuare e discriminare a vista la zona di alimentazione da quella di accumulo per ogni evento rappresentato.

Oggi questo elaborato rientra a pieno titolo nell'ambito dei documenti di sintesi prodotti dal Settore Difesa Suolo, territorialmente omogenei e condivisibili fra tutti gli Enti ai quali compete la pianificazione territoriale.

Interventi di difesa del suolo

Per quanto riguarda gli interventi di difesa del suolo è stata necessaria una complessa e laboriosa operazione di raccolta, omogeneizzazione ed integrazione dei dati relativi alle opere di difesa di tipo idraulico e di versante. Allo stato attuale, infatti, gli interventi sono realizzati da diversi enti che operano sul territorio, attraverso differenti fonti di finanziamento: interventi finanziati con fondi statali (L.183/89, L. 267/98, L. 179/02), con fondi del bilancio regionale, interventi previsti dall'APQ Difesa Suolo, dalla misura POR 1.5, interventi di competenza delle strutture commissariati, etc.

La fase iniziale è consistita nell'esame delle pratiche del monitoraggio degli interventi disponibili presso il settore: per ciascuna pratica è stata individuata la localizzazione territoriale dell'intervento su scala 1:25000, sono stati ricavati i dati di interesse sul progetto e sullo stato di realizzazione, si è

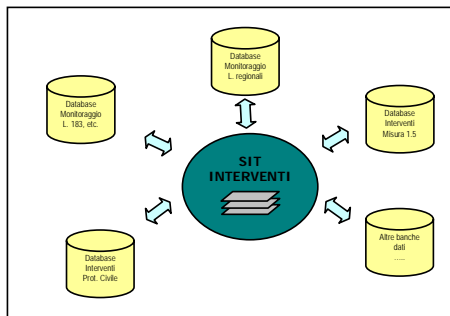


Fig.2 – Relazione tra il SIT interventi e le singole banche dati

proceduto ad implementare un archivio iconografico comprendente planimetrie a varie scale e particolari costruttivi. Per gli interventi finanziati con altri fondi (APQ, POR 1.5, etc.) è stata fatta richiesta agli enti di competenza dei dati alfanumerici e grafici necessari per il loro inserimento nel SIT.

Nella fase di recupero dei dati ci si è resi conto che le informazioni alfanumeriche associate a ciascun intervento risultavano diversissime per tipologia di contenuto, forma della banca dati, etc. Pertanto si è creata la seguente struttura:

a) SIT interventi contenente i livelli informativi relativi

alla posizione degli interventi e ad alcune informazioni alfanumeriche di sintesi;

b) Database alfanumerico differenziato per ciascun gruppo di interventi, contenente le altre informazioni alfanumeriche disponibili.

Il SIT degli interventi è stato strutturato come *personal geodatabase* avente *feature classes* puntuali e poligonali. La *feature class* puntuale contiene l'ubicazione di tutti gli interventi, rappresentati su base 1:25.000, con associata una tabella racchiudente informazioni generali sull'intervento (vedi Figura 3).

Per quel che riguarda la categoria, le opere sono state distinte in idrauliche e di versante; per la classificazione sono state prese a riferimento quella riportata dall'APAT nell' "Atlante delle opere di sistemazione fluviale" e nell' "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti" e quella SICOD, "Catasto

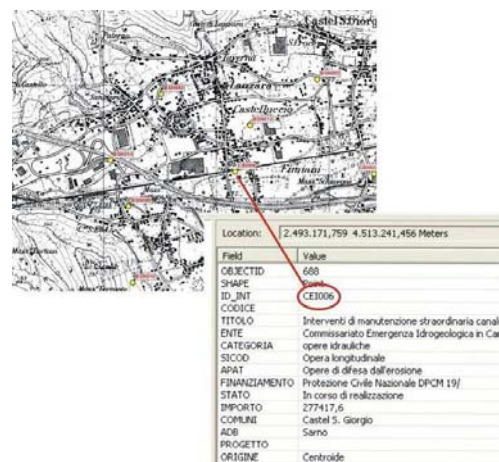


Fig.3 - Esempio della feature class puntuale "Interventi" e dei dati alfanumerici associati

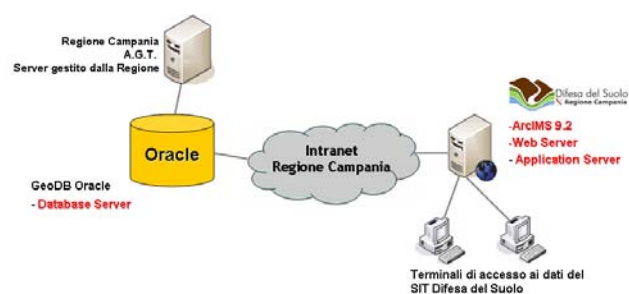


Fig.5 - Architettura del sistema

predeterminate, effettuare interrogazioni al sistema riguardo il controllo e il mantenimento del territorio della Regione. Le interrogazioni sono mirate ad evidenziare situazioni di criticità e/o di rischio sulle quali si è intervenuto o, attraverso un'analisi storica degli eventi, aree soggette a interventi continuativi; tali *query* sono successivamente completate da uno o più *report* che possono costituire un fascicolo riguardante il progetto o il tema esaminato.

6. Considerazioni conclusive

Il SIT per la Difesa Suolo della Regione Campania fornisce una visione d'insieme sullo stato del territorio dal punto di vista del dissesto idrogeologico che sinora non era disponibile. Lo strumento messo a punto consente di archiviare i dati, aggregarli, organizzarli e valutarli sotto aspetti diversi in modo da ricavare le informazioni occorrenti.

Il SIT Difesa Suolo, pur essendo in fase di implementazione, sta già fornendo un utile contributo alle attività pianificatorie della Regione, dall'elaborazione del Piano Regionale per le Attività Estrattive, al Piano di Sviluppo Rurale, al Piano Territoriale Regionale.

La banca dati è stata strutturata in modo da poter sfruttare al meglio le capacità analitiche dei GIS, ed in particolare gli strumenti dell'analisi spaziale, congiuntamente ai sistemi di supporto alle decisioni, per superare le difficoltà tecnico-finanziarie di programmare nuovi interventi avendo una visione integrata e coordinata di quanto sin qui realizzato, e di definire le relative priorità spazio-temporali.

Riferimenti bibliografici

- APAT, "Atlante delle opere di sistemazione fluviale", Manuali e Linee guida 27/2003 ISBN 88-448-0118-3, 172 pp.
- APAT, "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti", Manuali e Linee guida 27/2003, 125 pp.
- Giulivo I., Bordo R., Galluccio F. (2005), "La difesa del suolo in Campania: stato di attuazione degli interventi (leggi 183/89, 267/98, 179/02 e delibere regionali)" *Territorio e Informazione, Regione Campania Area Governo del Territorio SIT*, 31-33
- Giulivo I., Monti L. (2005), "La Carta Geologica della Campania – Progetto CARG: stato dell'arte" *Territorio e Informazione, Regione Campania Area Governo del Territorio SIT*, 27-30
- Giulivo I., Monti L. (2005), "Progetto IFFI – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia" *Territorio e Informazione, Regione Campania Area Governo del Territorio SIT*, 34-36
- PODIS (2006), "Metodologie e linee guida per la prevenzione ed il controllo del rischio idrogeologico", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 226 pp.
- Silvestro C., Ambrogio S., Bassi E., Iacono M., Senesi M. (2005), "Il Sistema Informativo Catasto opere di difesa e la diffusione della cultura del territorio", *Atti 9^a Conf. Naz. ASITA*, 6 pp.

- Esri ArcGIS v. 9.2 per l'organizzazione e l'elaborazione dei dati;
- Esri ArcIMS v. 9.2 per la realizzazione dei *map services* e la pubblicazione su web;

Per la memorizzazione dei dati relativi agli interventi è stato utilizzato l'RDBMS Oracle v. 9.

Il decisore, utilizzando l'interfaccia WebGIS opportunamente personalizzata, può, attraverso una serie di *query* spaziali riguardanti i diversi temi sviluppati per il

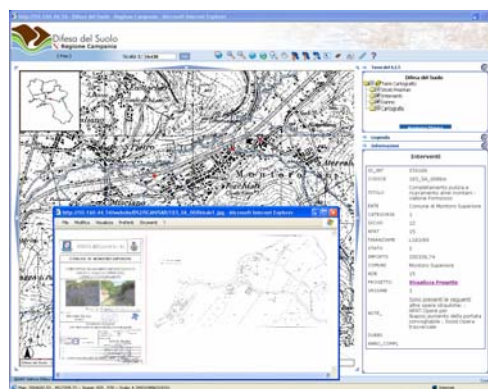


Fig.6 - Una vista dell'interfaccia WebGIS e di interrogazione di uno degli interventi