

ELABORAZIONE DEI DATI CARTOGRAFICI E ALFANUMERICI DELLA BANCA DATI DEL PROGETTO IFFI

Alessandro Trigila (*), Carla Iadanza (*)

(*) APAT – Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici – Dipartimento Difesa del Suolo,
Via Vitaliano Brancati 48 – 00144 Roma, alessandro.trigila@apat.it, carla.iadanza@apat.it, sito web:
www.sinanet.apat.it/progettoiffi

Riassunto

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) prevede l’identificazione e la mappatura delle frane sull’intero territorio italiano secondo modalità standardizzate e condivise. Alcune analisi statistiche ed elaborazioni GIS sono state effettuate sui dati del progetto ai fini di una valutazione qualitativa e quantitativa dell’entità, della distribuzione e dei principali parametri dei fenomeni franosi.

L’inventario dei fenomeni franosi rappresenta per dimensioni, qualità, omogeneità del dato e copertura del territorio un eccellente strumento per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana e per la pianificazione territoriale.

Abstract

The IFFI Project (Italian Landslides Inventory) is focused to the landslides identification and mapping over the whole italian territory, according to standardized procedures. Some statistical analysis and GIS processing have been performed on the dataset in order to obtain a qualitative and quantitative evaluation of the entity, the distribution and the main parameters of landslides.

The IFFI inventory may represent, for dimensions, quality and homogeneity of the data and coverage of the territory, an important tool for hazard and risk assessment and land use planning.

Il progetto

Il Progetto IFFI ha lo scopo di fornire un quadro completo ed aggiornato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull’intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale. Finanziato dal Comitato dei Ministri per la Difesa del Suolo ex lege 183/89 con circa 4 milioni di Euro, è stato attuato tramite la stipula di Convenzioni tra l’ex Servizio Geologico Nazionale (ora in APAT) e le Regioni/Province Autonome d’Italia. Il Dipartimento Difesa del Suolo – *Servizio Geologico d’Italia* dell’APAT svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, la verifica della conformità dei dati cartografici e alfanumerici alle specifiche di progetto, l’elaborazione dei dati; le Regioni e le Province Autonome d’Italia effettuano la raccolta dei dati storici e d’archivio, la mappatura dei dissesti franosi, la validazione e l’informatizzazione dei dati.

Obiettivi

Il presente lavoro ha come obiettivi la valutazione qualitativa e quantitativa dei principali parametri contenuti nella banca dati del Progetto IFFI, la correlazione di questi ultimi con alcuni fattori che influiscono sulla dinamica e sulla genesi dei dissesti franosi, l’elaborazione di carte tematiche.

Metodologia

La metodologia di elaborazione dei dati si basa sull'analisi statistica delle informazioni contenute nel database alfanumerico (istogrammi e distribuzione di frequenza) e sulle principali funzionalità GIS di analisi e sovrapposizione di più layer informativi vettoriali e *raster*.

- *Dati di input*

- a) L'Inventario IFFI, che ha censito alla data odierna 386.821 frane (Figg. 1- 2), è strutturato in una cartografia informatizzata (scala di rilevamento: 1:10.000 – 1:25.000) ed in un database alfanumerico e iconografico collegati mediante un codice identificativo univoco. La struttura logica del database alfanumerico si basa sulla **Scheda Frane** articolata su tre livelli di approfondimento: il primo, obbligatorio per ogni frana, contiene le informazioni di base (ubicazione, tipologia del movimento, attività, ecc...). Il secondo livello contiene informazioni di maggior dettaglio (litologia, cause, ecc.) ed è stato compilato per 38.661 frane.
- b) Uso del Suolo (Progetto Corine Land Cover 2000);
- c) Layer di base vettoriali: tracciato stradale e ferroviario nazionale, reticolo Idrografico;
- d) Modello digitale del terreno 20x20 m e derivati (pendenza);
- e) Carta topografica IGM 1:25.000;



Figura 1 - Frana in località Cavallerizzo, Cerzeto (CS)

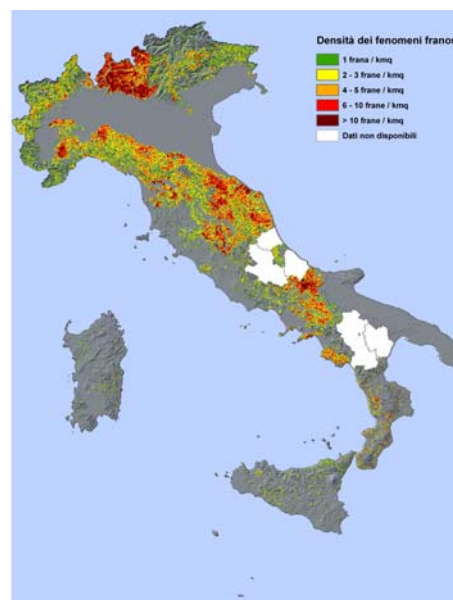


Figura 2 - Densità dei fenomeni franosi

Elaborazione dati

Nel presente lavoro sono stati analizzati i seguenti parametri contenuti nella banca dati: tipologia di movimento, stato di attività, cause predisponenti e innescanti, danni, pendenza del versante e Uso del suolo.

- *Tipologia di movimento*

Le tipologie di movimento maggiormente rappresentate sul territorio nazionale sono costituite dagli scivolamenti rotazionali/traslativi con quasi il 28% sul numero totale di frane, i colamenti rapidi con il 18,5%, i colamenti lenti con circa il 12% (Fig. 3). I valori percentuali cambiano sensibilmente se si prende in considerazione, per ciascuna tipologia di movimento, la superficie dell'area in frana invece del numero totale dei dissesti. Le DGPV (Deformazioni Gravitative Profonde di Versante), ad esempio, rappresentano solo lo 0,36% del numero totale di dissesti ma quasi il 10% dell'area totale in frana, in quanto coinvolgono generalmente ampi settori di versante. I colamenti rapidi invece passano dal 18,5% (numero di frane) a circa il 5% (area in frana); tale variazione dipende dal

fatto che dei 71.823 colamenti rapidi circa il 70% è stato rappresentato con elementi lineari secondo quanto stabilito dalle specifiche di progetto dell' Allegato Tecnico.

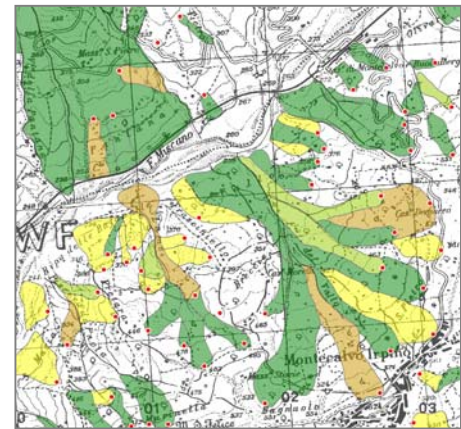
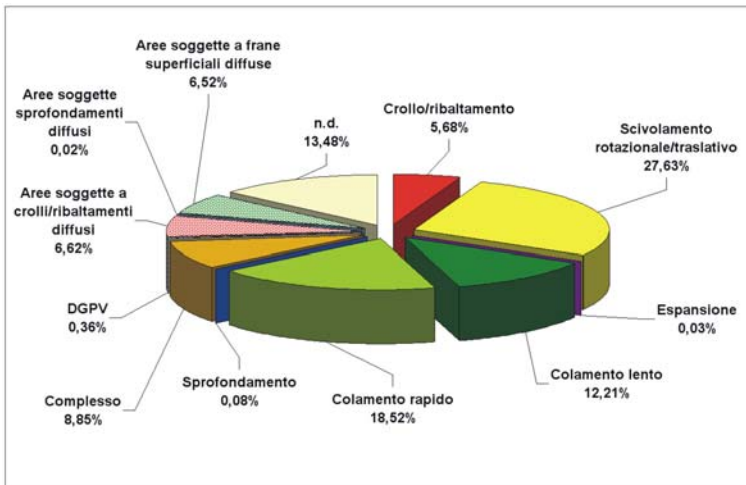


Figura 3 - Percentuale di frane per tipologia di movimento

Figura 4 - Stralcio di cartografia

- *Stato di attività*

Il 35% delle frane censite è classificato come attivo (attualmente in movimento), riattivato (nuovamente attivo dopo uno stato di inattività) o sospeso (fenomeno che non si muove attualmente ma si è mosso nell'ultimo ciclo stagionale); il 41% come quiescente, dove si ritiene possibile una riattivazione della frana, il 3% stabilizzato (naturalmente o artificialmente). Infine il 2% è costituito da fenomeni relitti, sviluppatasi in condizioni geomorfologiche o climatiche diverse dalle attuali. Lo stato di attività non è determinato per circa il 13% delle frane; tale informazione sarà integrata con sopralluoghi e monitoraggi futuri.

- *Cause predisponenti e innescanti*

I principali fattori predisponenti ed innescanti dei fenomeni franosi sono rappresentati in figura 5. Le precipitazioni brevi ed intense e quelle eccezionali/prolungate rappresentano circa un terzo del totale del campione considerato (n. 44.699). Tra le altre cause sono risultate particolarmente frequenti il materiale fratturato, l'erosione fluviale alla base del versante, il materiale debole e le superfici di taglio preesistenti.

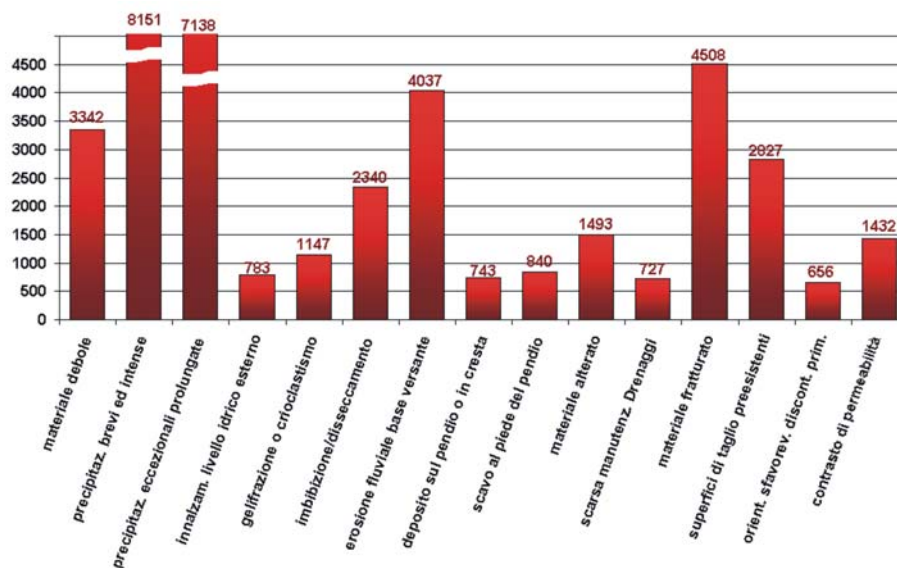


Figura 5 - Istogramma delle cause dei fenomeni franosi

- *Pendenza del versante*

La figura 6 rappresenta, per ciascuna tipologia di movimento, la distribuzione di frequenza della pendenza del versante in corrispondenza dei PIFF (Punto Identificativo del Fenomeno Franoso) che, per convenzione, sono ubicati nel punto a quota più elevata del coronamento della frana. Dall'analisi del diagramma si individuano nettamente due gruppi di curve: le curve relative a fenomeni di crollo/ribaltamento, aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi e colamento rapido presentano un picco compreso tra 30-40°; quelle relative a fenomeni di colamento lento, scivolamento rotazionale/traslativo, frane complesse e aree soggette a frane superficiali diffuse hanno il picco tra 10 e 15°.

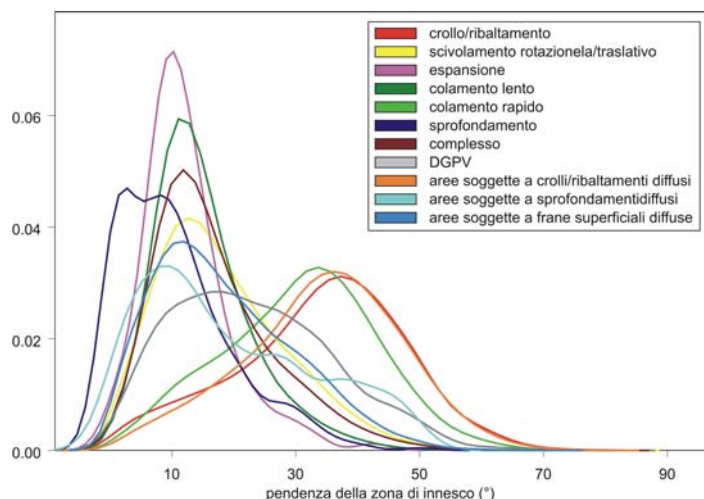


Figura 6 - Distribuzione di frequenza della pendenza

- *Uso del suolo*

Per valutare la relazione tra i dissesti franosi e l'Uso del suolo sul territorio nazionale è stata utilizzata la banca dati del Progetto CLC 2000 (Corine Land Cover 2000), derivata dall'interpretazione di immagini telerilevate satellitari Landsat 7 (Fig. 7). In particolare ci si è avvalsi delle informazioni relative alle 15 classi del secondo livello di approfondimento. La sovrapposizione dei livelli poligonali del Progetto IFFI con il livello CLC 2000 ha fornito i risultati riportati in figura 8. Per ciascuna tipologia di movimento è indicata la percentuale di area della classe di uso del suolo interessata dal dissesto franoso.

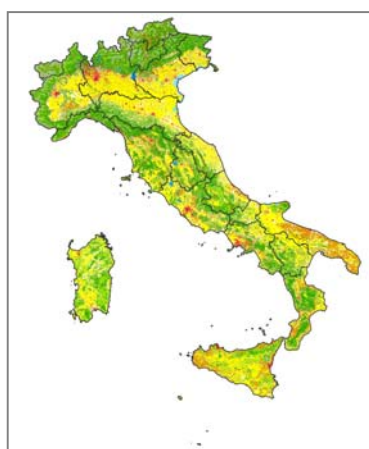


Figura 7 – Mappa CLC 2000

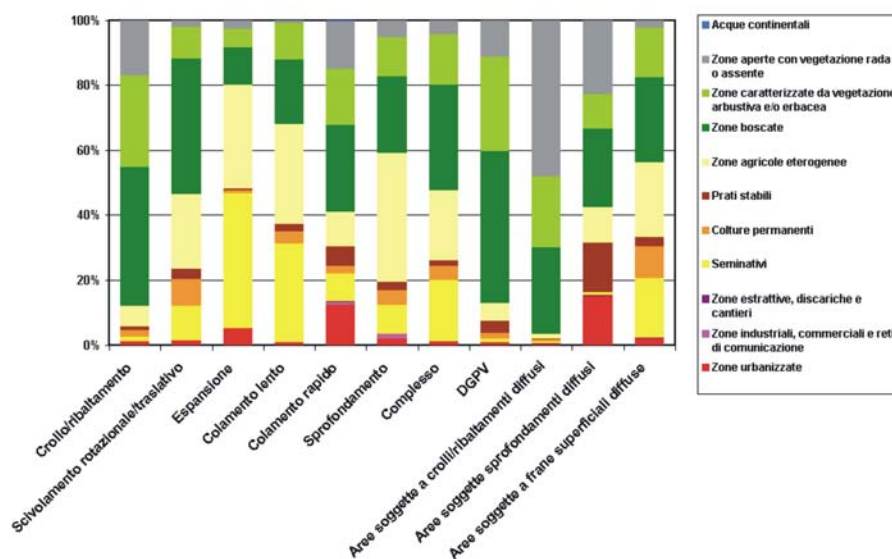


Figura 8 – Diagramma movimenti franosi ed Uso del suolo

Le percentuali più elevate sono rappresentate dalle aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi in zone aperte con vegetazione rada o assente (48%) e dalle DGPV in zona boscate (47%). Nel primo caso il valore ottenuto è dovuto al fatto che le aree suddette interessano prevalentemente rocce affioranti caratterizzate da pendenze elevate. Per quanto riguarda le DGPV non è corretto effettuare una correlazione tra tali fenomeni profondi e l'Uso del suolo; il valore elevato delle zone boscate per tale tipologia di movimento è spiegabile con l'ubicazione delle DGPV prevalentemente in area montana.

- *Danni*

L'inventario contiene informazioni sui danni, nella scheda di primo livello, per 27.599 frane. Gli elementi a rischio maggiormente colpiti risultano le strade, il terreno agricolo e i centri abitati (Fig. 9).

In figura 10 è rappresentata la distribuzione dei danni ai centri abitati, in figura 11 i danni alla rete ferroviaria, in figura 12 ai corsi d'acqua. Per quanto riguarda i danni sul reticolo idrografico sono stati individuati 133 casi di frane di sbarramento totale, 749 casi di sbarramento parziale e 175 deviazioni del corso d'acqua.

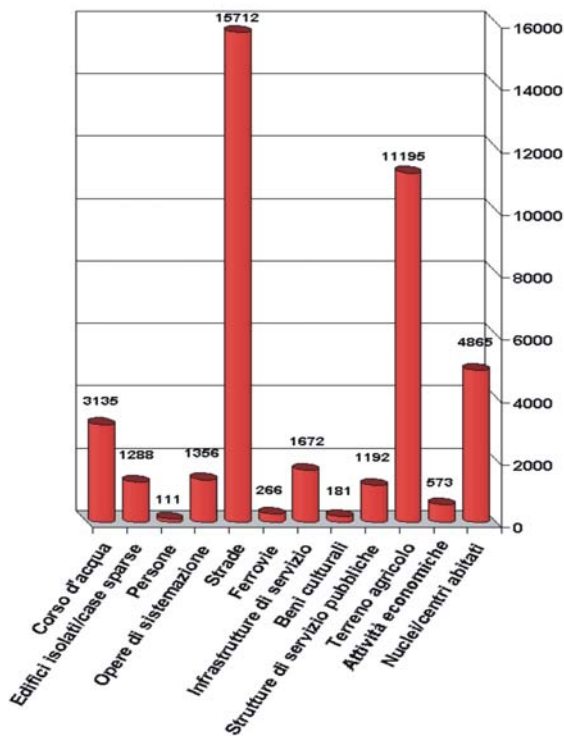


Figura 9 - Diagramma dei danni



Figura 10 - Distribuzione dei danni a centri abitati



Figura 11 – Danni alla rete ferroviaria

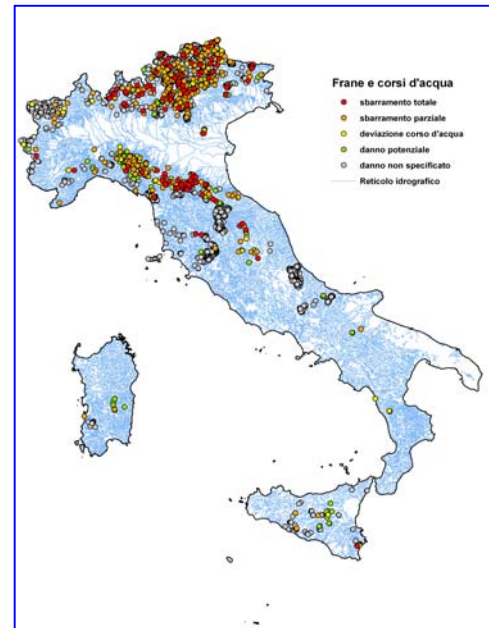


Figura 12 - Danni a corsi d'acqua

Conclusioni

L'analisi e l'elaborazione della banca dati del Progetto IFFI ha fornito un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano (ad oggi circa 400.000) e sui più importanti parametri ad essi associati. A tale riguardo è emersa un'elevata qualità dei dati sia per quanto riguarda l'accuratezza che per l'omogeneità spaziale. Tali elaborazioni costituiscono un'attività di base ai fini della valutazione della pericolosità e del rischio da frana.

Il Progetto IFFI rappresenta un valido strumento di supporto alle decisioni nella programmazione degli interventi strutturali di difesa del suolo e nella pianificazione territoriale.

Utilizzo della banca dati

Un *dataset* della banca dati del Progetto IFFI, costituito da 15 Regioni/Province Autonome, è pubblicato su Internet (www.sinanet.apat.it/progettoiffi) tramite il sistema applicativo dedicato *Web-GIS Cart@net-IFFI*, elaborato in collaborazione con Planetek Italia. Attraverso una navigazione semplice e intuitiva, l'utente può visualizzare le frane, l'urbanizzato del territorio nazionale, le infrastrutture lineari di comunicazione, il reticolo idrografico, il DEM ombreggiato, le ortofoto a colori, le immagini *Landsat* e la carta topografica IGM 1:25.000. Possono inoltre essere effettuate ricerche geografiche per comune o località e interrogazioni sui principali parametri delle frane.

Bibliografia

- Amanti et alii (1996), "Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione", *Miscellanea del Servizio Geologico Nazionale*, Vol. VII, SGN, Roma;
- AA.VV. (2004), "Allegato tecnico per l'attuazione del Progetto IFFI" (rev. 3.2), APAT, Roma;
- Amanti et alii (2001), "Allegato 1 – Guida alla compilazione della scheda frane IFFI", SGN, Roma;
- Amanti et alii (2004), "Allegato 2 – Il database cartografico, (rev. 2.6), APAT, Roma;
- Amanti et alii (2005), "Allegato 3 – Il database alfanumerico" (rev. 2.27), APAT, Roma;
- Araneo F., Trigila A., Ventura R., Vita L., (2005) "Allegato 4 – Procedure per il collaudo delle forniture dati del Progetto IFFI" (rev. 2.7), APAT, Roma;
- Iadanza C., Trigila A. (2005), "Allegato 5 – Standard del POL, editoriali e cartografici del Progetto IFFI" (rev. 3.0), APAT, Roma;
- Iadanza C., Trigila A. (2005), "Allegato 6 – Specifiche per la realizzazione del Web-GIS del Progetto IFFI e la pubblicazione dei dati sul Portale SINAnet" (rev. 3.0), APAT, Roma.