



A conclusione del capitolo sulla "regionalizzazione" si evidenzia come la descrizione degli ambiti non possa considerarsi esaustiva dell'analisi degli ambienti geomorfologici liguri in quanto la consistenza dei dati acquisiti non ha consentito un approccio "sistematico". Da questo primo schema emergono comunque alcune interessanti osservazioni:

- alcune tipologie di frana presentano una chiara appartenenza a determinati contesti geologico-morfologico-territoriali;
- alcune tipologie di frana presentano una ripetizione in *ambiti* o *distretti* diversi (es. *debris flow*, grandi frane...), in prima analisi ciò appare imputabile a correlazioni "trasversali" tra i diversi e molteplici fattori predisponenti l'instabilità;
- l'assenza di relazioni "territoriali" per determinate tipologie di frana; ciò perché ad esempio nel caso degli scivolamenti sulle coltri di copertura un nesso diretto con particolari contesti geologico-morfologico-territoriali risulta oggettivamente assai labile.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il completamento della prima fase del Progetto IFFI, relativamente al 1° livello di approfondimento, fornisce un quadro complessivo della franosità in Liguria. Ciò consente di effettuare alcune analisi relativamente alla distribuzione dei fenomeni di instabilità dei versanti sul territorio regionale.

Sono state censite complessivamente 6.003 frane sull'intero territorio regionale, delle quali 4510 ricadono in ambito tirrenico e 1493 in ambito padano. La superficie interessata da fenomeni di instabilità dei versanti ricopre oltre 352 km², pari a una frazione di circa il 7% dell'estensione complessiva del territorio regionale; è bene ricordare che tale valore è relativo ai soli fenomeni franosi di estensione superiore ad 1 ha.

Analizzando le informazioni relative allo stato d'attività si è rilevata la seguente situazione:

frane attive	n.	1803	superficie complessiva	km ²	55,40
frane quiescenti	n.	2571	superficie complessiva	km ²	119,53
frane stabilizzate	n.	918	superficie complessiva	km ²	80,03
frane relitte	n.	317	superficie complessiva	km ²	32,10

Le frane con stato di attività non definito nel corso dell'analisi di 1° livello sono state 394 per una superficie complessiva di circa 64,0 km².

Per quanto riguarda la tipologia dei fenomeni rilevati, l'analisi dei dati raccolti può essere così sintetizzata:

TIPO	N°	Area Tot (m ²)	Area Max (m ²)	Area media (m ²)
CROLLO/RIBALTAMENTO	337	8.761.528	447.903	25.998
SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE/TRASLATIVO	1607	73.733.498	857.657	45.882
COLAMENTO LENTO	611	25.975.687	851.551	42.513
COLAMENTO RAPIDO	164	3.475.176	622.719	21.190
SPROFONDAMENTO	1	48.575	48.575	-
COMPLESSO	1769	148.301.638	4.816.891	83.833
DGPV	137	53.584.577	4.715.386	391.128
AREE SOGGETTE A CROLLI /RIBALTAMENTI DIFFUSI	313	27.149.275	2.363.795	86.738
AREE SOGGETTE A FRANE SUPERFICIALI DIFFUSE	346	11.665.459	411.236	33.715

Relativamente alle tipologie di frana, le voci "complesso" e "scivolamento rotazionale/traslazionale" risultano essere le più diffuse, in relazione al fatto che le prime comprendono la gran parte dei fenomeni di estensione medio-grande, mentre le seconde risultano pressoché ubiquitarie sul territorio regionale, in quanto interessano per lo più le coltri di copertura o i corpi d'accumulo di preesistenti frane di maggiori dimensioni.

Come ovvio risulta, inoltre, che le DGPV presentano le maggiori estensioni medie, da 4 a 10 volte superiori alle altre tipologie, seguite dai fenomeni complessi, fra i quali si annovera la presenza della più vasta frana censita: Caranza in Comune di Varese Ligure. A parte vanno, invece, considerate le aree soggette a crolli o a frane superficiali diffuse, che, pur non potendo essere comparate, per caratteristiche e problematiche associate, alle frane s.s., individuano, comunque, una notevole diffusione di situazioni di precario equilibrio dei versanti.

Per quanto riguarda i rapporti tra aree in frana ed il tessuto antropizzato (incluso le aree insediate sature, le aree insediate diffuse, le aree industriali e/o commerciali e le reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori) risulta che il 25% del totale delle frane censite interferisce con elementi antropici e che per il 7% del totale si tratta di frane attive.

¹⁵ L'indice di densità è il rapporto percentuale tra la superficie cumulata delle aree in frana e l'estensione complessiva della Provincia o del Comune



	Area Tot Prov. (km ²)	Area Tot frane Prov. (km ²)	Indice di densità (%)
GE	1.835,89	186.555.209,83	10,2
SP	881,34	81,16	9,2
IM	1.156,40	79,74	6,9
SV	1.545,12	38,17	2,5

Relativamente alla distribuzione areale, le analisi relative alla densità¹⁵ per le quattro Provincie liguri evidenziano come la Provincia di Genova sia quella con maggiore densità di frane.

	Area Comune (km ²)	Area Tot frana (km ²)	Indice di densità comunale (%)
GORRETO	GE 18,51	6,94	38
PROPATA	GE 16,82	4,98	30
LUCINASCO	IM 8,20	2,28	28
CARAVONICA	IM 4,90	1,30	27
ZIGNAGO	SP 27,87	7,39	27
ROCCHETTA DI VARA	SP 32,28	8,13	25
NEIRONE	GE 30,29	7,54	25
RECCO	GE 9,67	2,39	25
DIANO ARENTINO	IM 8,32	1,99	24
PONTEDASSIO	IM 14,47	3,39	23

In maniera analoga si riportano le risultanze dell'indice di densità relativi ai 10 comuni liguri aventi valori dell'indice di riferimento maggiore.

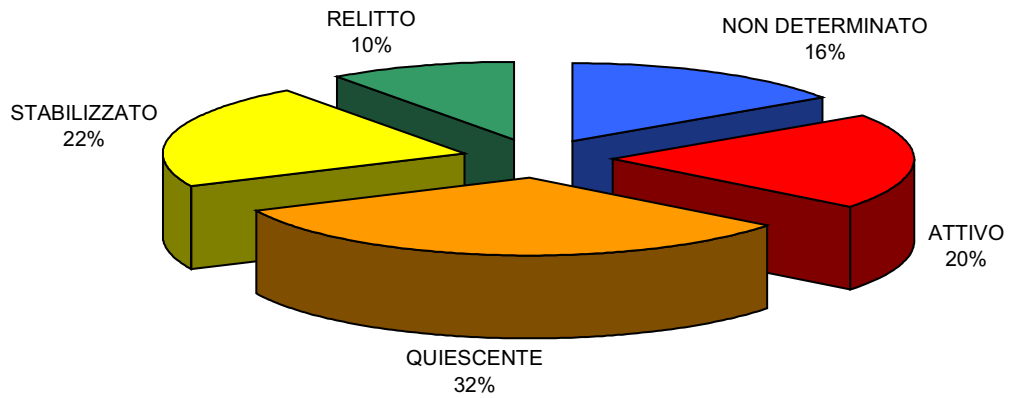
E' stato anche definito il numero di frane per chilometro quadrato sia per le Provincie liguri che per i Comuni (sono riportati i 10 Comuni con valori maggiori).

PROVINCIA			
GE		3114	1.7
SP		1186	1.3
IM		795	0.7
SV		875	0.6
COMUNE			
FAVALE DI MALVARO	GENOVA	75	4.50
BONASSOLA	LA SPEZIA	38	4.06
VERNAZZA	LA SPEZIA	49	3.98
CASTELNUOVO MAGRA	LA SPEZIA	57	3.82
FRAMURA	LA SPEZIA	65	3.44
MELE	GENOVA	56	3.31
SANT'OLCESE	GENOVA	70	3.19
VEZZI PORTIO	SAVONA	30	3.10
LA SPEZIA	LA SPEZIA	152	2.95
LUMARZO	GENOVA	75	2.94

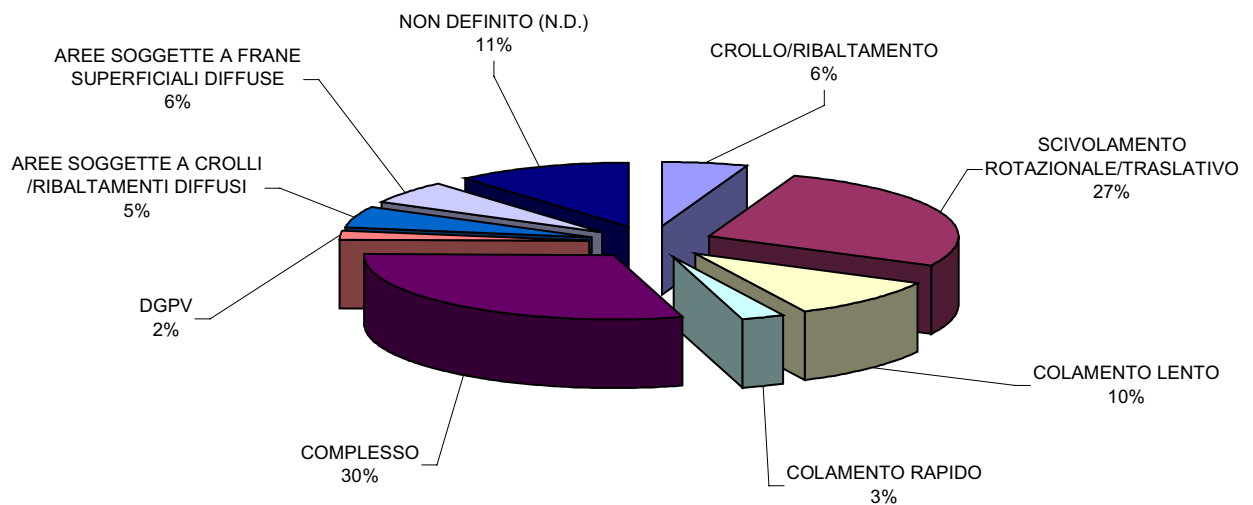
Risulta così come nella Provincia di Genova la frequenza numerica dei fenomeni di instabilità dei versanti sia nettamente superiore alle altre provincie e che, nonostante il Comune con maggior numero di eventi censiti sia Genova, la maggior densità areale di fenomeni sia stata individuata per Favale di Malvaro, con oltre 4 frane per chilometro quadrato.

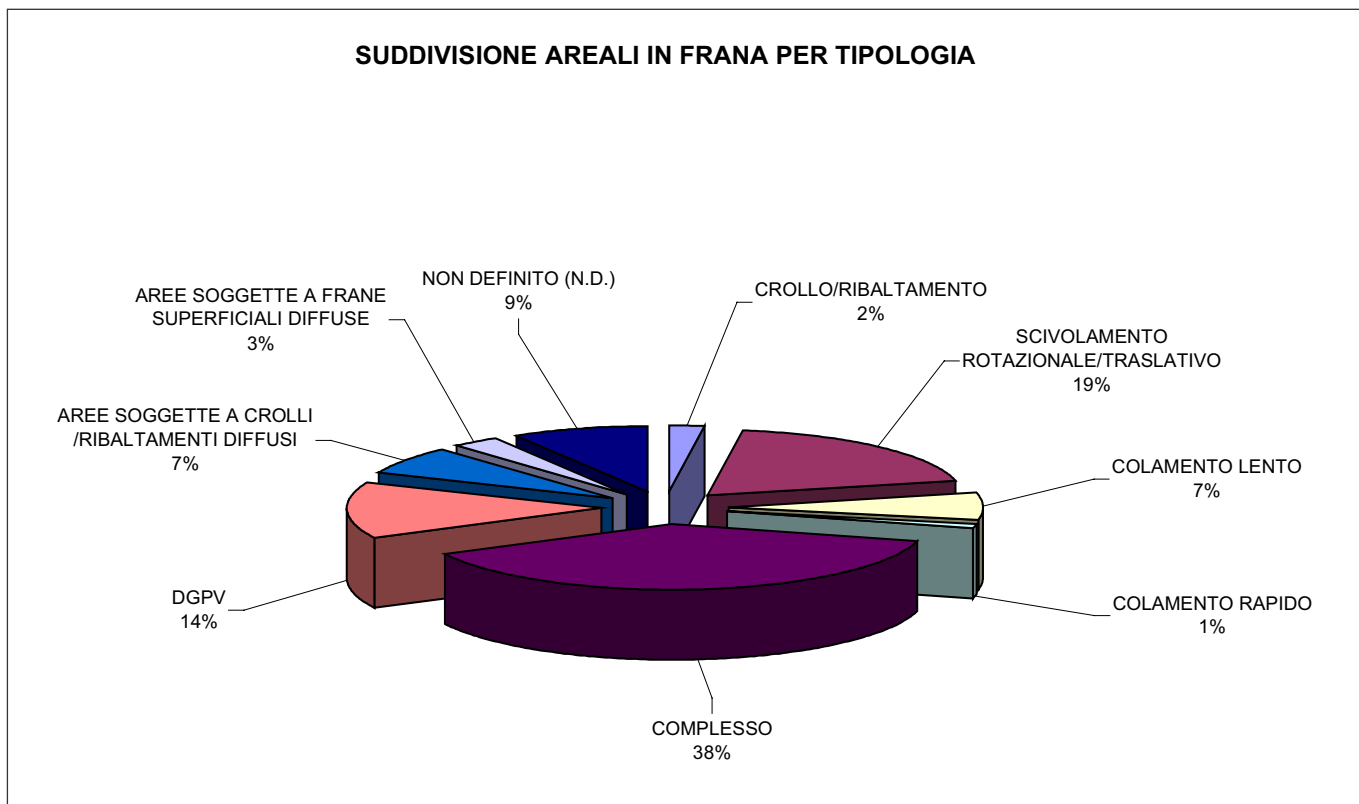


SUDDIVISIONE FRANE PER STATO DI ATTIVITA'



SUDDIVISIONE FRANE PER TIPOLOGIA





In conclusione il Progetto IFFI rappresenta un'iniziativa di grande rilievo poiché si pone come obiettivo, sul piano tecnico-scientifico ed amministrativo, di fornire agli operatori una comunanza di terminologie e metodi di rilevamento, analisi, catalogazione e rappresentazione dei fenomeni gravitativi. Inoltre rappresenta uno strumento di omogeneizzazione di tutti i dati sulla conoscenza delle aree a rischio di frana, scaturiti dall'applicazione della L. 267/98, dai Piani di bacino L. 183/89, nonché da quanto attualmente sparso negli archivi dei vari Enti Locali.

L'inventario che ne è scaturito vuole rappresentare, in prospettiva, uno strumento di sintesi che permetta un'esatta valutazione della situazione territoriale ed un corretto utilizzo delle risorse disponibili.

In questo senso gli obiettivi conseguiti dal Progetto IFFI per la Regione possono essere sintetizzati come segue:

- omogeneizzazione, revisione ed aggiornamento dei dati pregressi;
- acquisizione ed organizzazione di nuovi dati per le aree carenti di informazioni;
- realizzazione di un sistema informativo territoriale unico compatibile con gli attuali sistemi in dotazione presso i Servizi Tecnici Nazionali.

Tali caratteristiche pongono l'IFFI come lo "standard" per la gestione e l'aggiornamento della base dati relativa ai fenomeni franosi, permettendo anche, grazie alla struttura dell'archivio informatico, di raccogliere ed organizzare il materiale relativo allo stato delle conoscenze dei fenomeni più significativi, con particolare riferimento alle indagini svolte, agli interventi eseguiti, informazioni queste necessarie per la compilazione delle schede di 2° e 3° livello.

Fondamentale per l'efficacia del Progetto è che non venga meno l'attività di aggiornamento relativamente a nuovi "eventi" o ad aggiornamenti di fenomeni già inventariati. Per tale intendimento l'APAT ha recentemente siglato ulteriori convenzioni con le Regioni.



OPERE CITATE

Cap. 3

AMANTI M. ET ALII (1996), *Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione*. Presidenza del Consiglio dei Ministri – Servizio Geologico, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.

BRANCUCCI G., CANEPA G., MAIFREDI P., NOSENGO S., (1982), *Le paleofrane della Val Bisagno (Liguria Centrale Geologia Applicata e Idrogeologia, Volume XVII*.

CRUDEN D.M., VARNES D.J. (1996), *Landslides Types and Processes*. In: Turner A.K., Schuster R.L. (Eds) "Landslides Investigation and Mitigation". Special Report 247 T.R.B. – N.R.C. National Academy Press, Washington D.C.

DE STEFANIS ET ALII, *Indagini e monitoraggi su frana riattivata in R4: la grande frana riattivata di Campori-Temossi (App. Ligure, Alta valle Sturla)*, mem. Soc. Geol. It., Vol. LVII (2002), parte 2.

P. MAIFREDI, S. NOSENGO, *Importanza delle paleofrane nel campo della geologia applicata*, III Convegno Nazionale ANGI, Firenze, 1973.

M. SORRISO-VALVO, *Considerazioni sul limite tra DGPV e frana*, Mem. Soc. Geol. It. 50, 1995.

WP/WLI – International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World landslide Inventory (1990) – *A suggested method for reporting a landslide*. IAEG Bull., 41

WP/WLI – International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World landslide Inventory (1991) – *A suggested method for a landslide summary*. IAEG Bull., 43

WP/WLI – International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World landslide Inventory (1993a) – *A suggested method for describing the activity of a landslide*. IAEG Bull., 47

WP/WLI – International Geotechnical Societies' UNESCO Working Party on World landslide Inventory (1993b) – *Multilingual Glossary for Landslides*. The Canadian Geotechnical Society. BiTech Publisher Ltd., Richmond (CAN)

Atlante dei centri abitati instabili della Liguria, Regione Liguria – Università degli Studi di Pisa, 2001.

Servizio Geologico Nazionale (SGN), *Miscellanea VII – Guida al censimento dei fenomeni franosi e alla loro archiviazione*, Istituto Poligrafico dello Stato, 1996, ROMA.

Cap. 4

ARMANINI A., *"Colate di detriti"* - Rapporto n° 8 dell'Ist. Geol. della Rep. e Cantone del Ticino, Giornata di Studio Sicurezza del territorio, Ascona, 25 ottobre 1996;

ARMANINI A., *"Dinamica delle colate di detriti"*, Convegno su previsione e prevenzione di movimenti franosi, Trento, 17-18-19 giugno 1999;

CANUTI & ESU, *Glossario Internazionale per le frane*, Rivista Italiana di Geotecnica, 29 (2), 1995.

CASCINI L., SOBRINO G., *"Opere di protezione per i fenomeni di colata"*, Atti delle conferenze di Geotecnica di Torino, XIX Ciclo (4-5-6 novembre 2003);

DIKAU R. ET AL. ED, *Landslide Recognition*, Report N° 1 of the European Commission Environment Programme, 1996;



DEGANUTTI A.M. ET ALII, "Colate detritiche in ambiente alpino", Convegno su previsione e prevenzione di movimenti franosi, Trento, 17-18-19 giugno 1999;

PASSEK J. (1974) "Gravitational block-type slope movements" Porc. 2nd Int. Cong. IAEG, Sao Paulo (Brasil), 2

PEDONE R. ET ALII (1999), "La frana attiva e le frane relitte di C. Porale, Ronco Scrivia (GE)", Geologia Tecnica (riv.), n. 1/99

PICARELLI L. ET ALII, "Analisi dei fenomeni di colata", Atti delle conferenza di Geotecnica di Torino, XIX Ciclo (4-5-6 novembre 2003);

PICARELLI L., "Alcune considerazioni sui meccanismi di innesco e di propagazione delle colate in terreni sciolti sciolti e detritici", Atti delle conferenza di Geotecnica di Torino, XIX Ciclo (4-5-6 novembre 2003);

PISANI S. "Modellizzazione delle colate di detriti", Giornata di Studio Sicurezza del territorio, Ascona, 25 ottobre 1996;

RADBRUCH-HALL ET AL. (1976) "Gravitational spreading of steep-sides ridges (sackung) in western United States", Int. Ass. Eng. Geol. Bull., 14

TROPEANO D. & TURCONI L., "Geomorphic classification of alpine catchments for debris-flow hazard reduction", da Debris-flow hazard mitigation: prediction and assessment, Rickenmann & Chen (eds), Millpress Rotterdam, 2003.

TROPEANO D. & TURCONI L., "Using historical documents for landslide, debris flow and stream flow prevention. Application in Northern Italy", Natural Hazards, 31, 663-679, 2004.

SORRISO-VALVO M. (1995), "Considerazioni sul limite tra deformazione gravitativa profonda di versante e frana", Mem. Soc. Geol. It., Volume L

VALLARIO A., "Frane e territorio", Liguori Editore, 1985.

ZARUBA Q. & MENCL V. (1982), *Landslides and their control*, Elsevier Amsterdam. Academia, Praha. 2nd ed.

ZICHINSKY U. (1969) "Uber Sackungen", Rock Mechanics, 1

"Studi sui debris flow", Quaderni di studi e documentazione - n. 20, GEAM, 1996;

Cap. 5

ANFOSSI R ET al. (1984) "Posizione strutturale e assetto litologico interno della falda di Montenotte nella zona compresa tra i torrenti letimbro e Sansobbia" - Mem. Soc. Geol. It. XXVIII.

BELLINI A. (1964) "Nuove osservazioni petrogenetiche e geologiche sul Cristallino delle Alpi Liguri e del Savonese in particolare" - Atti Ist. Geol. Università di Genova, II/2

BONI A. (1984) "Il Pliocene e la neotettonica nelle Alpi Liguri" Mem. Soc. Geol. It. XXVIII.

BONI A. ET AL. (1971) "Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 - Foglio n° 92-93 "Alberga-Savona"

CASNEDI ET AL. (1993) " Note descrittive della carta geologica delle ofioliti del Gruppo di M.Penna e di M.Aiona (Appennino Ligure-Emiliano)", Atti Tic. Sc. Terra, 36

CASTIGLIONI G.B. (1979) "Geomorfologia" - UTET - Torino



CORTESOGNO L. (1984) *“Metamorfismo e magmatismo prealpini nel basamento e nel tegumento delle Alpi Liguri”*
- Mem. Soc. Geol. It. XXVIII.

DE STEFANIS ET AL. (2002) *“indagini, monitoraggi, interventi su frana riattivata su R4: la grande paleofrana riattivata di Campori-Temossi (Appennino ligure, alta Valle Sturla). Mem. Soc. Geol. It., Vol. LVII, parte 2*

PARETO L. (1827) *“Giornale Ligustico”, Vol. I*

VANOSSI M. ET AL. (1984) *“Geologia delle Alpi Liguri”* Mem. Soc. Geol. It. XXVIII.
“Guide Geologiche Regionali- Alpi Liguri” (1991) - Società Geologica Italiana

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA IN SCALA 1:100.000 (1970) FOGLIO N° 92-93 *“ALBENGA-SAVONA”* Servizio Geologico d'Italia, Roma.