

MAURIZIO ZAGHINI

LA GESTIONE DELLE AREE FRANOSE NEL RIMINESE

1. *Premessa*

L'intervento verterà sulla distribuzione, caratteri ed evoluzione dei movimenti franosi nel territorio della provincia di Rimini, analizzando soprattutto il ruolo degli interventi antropici (urbanizzazione delle pendici collinati, disboscamento e pratiche agricole non idonee) nell'innescare o accelerazione dei fenomeni che i caratteri geologici, geomorfologici e climatici del territorio riminese già da soli tendono a favorire.

Il riminese, qui inteso come territorio occupato dalla neonata provincia di Rimini, possiede una superficie di poco superiore a 533 kmq; si sviluppa lungo il litorale adriatico posto tra Cattolica e Bellaria I.M. e si può suddividere in maniera schematica da punto di vista geomorfologico in quattro unità distinte:

1. aree alluvionali della pianura per lo più organizzate in conoidi fluviali;
2. rilievi collinari pliocenici a morfologia dolce, degradanti nella pianura (colli di Coriano, Cerasolo, S.Ermete, Montalbano);
3. colline interne a morfologia più tormentata, (colli di Mondaino, Montefiore Conca, Gemmano, Montescudo);
4. paesaggio delle « argille scagliose », costituito dall'insieme di morfologie dolci e rilievi scoscesi questi ultimi coincidenti con l'affioramento degli esotici calcarei (Montebello, Torriana, Verucchio).

Tale ripartizione morfologica riflette i caratteri geolitologici e strutturali dei terreni in affioramento. La fascia costiera coincide infatti con i

depositi della spiaggia attuale (Olocene) e con le aree alluvionali della pianura (Pleistocene-Olocene); i rilievi collinari a morfologia dolce degradanti nella pianura comprendono i depositi marini pliocenici caratterizzati dall'affioramento di litotipi per lo più argillosi mentre le aree montano collinari interne, a morfologia più tormentata, coincidono con la fascia di affioramento della formazione gessoso-solfifera per il settore di SW (bacini dei torrenti Conca e Marano) e della della coltre della Valmarecchia per il settore di NW (bacini del fiume Marecchia e del torrente Uso) ¹.

Il territorio della provincia di Rimini si sviluppa amministrativamente lungo il margine padano-adriatico della catena e nell'immediato entroterra non comprendendo i territori più interni del Montefeltro (compresi nella provincia di Pesaro) che fisicamente ne rappresenterebbero la naturale prosecuzione.

Le aree montano-collinari caratterizzate da depositi sedimentari di origine marina, se si esclude la spiaggia recente, si sviluppano per una superficie circa pari a quella occupata dai depositi alluvionali (265 kmq). Queste aree sono interessate da una elevata franosità testimoniata dalla presenza di oltre 350 movimenti franosi censiti (poco più di un movimento per kmq di superficie).

In questa nota si cercherà di individuare quali fattori della franosità possono aver maggiormente contribuito a tale stato di diffuso dissesto e di fornire qualche indicazione per una più corretta gestione del territorio.

2. Cenni sui caratteri geologici e geomorfologici del territorio riminese

In Fig. 1 viene riportata uno schema geologico semplificato dei litotipi affioranti nell'area riminese elaborata in occasione di un mio precedente studio ².

I terreni più antichi sono quelli alloctoni della Coltre della Valmarecchia (Oligocene-Pliocene inf.) che occupano essenzialmente il settore di NW a

¹ M. ZAGHINI - P.P. PICCARI RICCI, *Metodologia seguita nella predisposizione della carta per lo spandimento dei liquami zootecnici nel Circondario di Rimini*, in *Atti XXVII Conv. naz. Ass. It. Cartografia*, Todi 1991, pp.183-191.

² M. ZAGHINI, *I beni geomorfologici presenti nel riminese*, « Studi Romagnoli », 45 (1994).

monte dell'allineamento Torriana-Verucchio (bacino del fiume Marecchia ed una piccola porzione del bacino del Conca) ed i terreni autoctoni della Formazione gessoso-solfifera s.l. (Miocene sup.) che affiorano in corrispondenza di una fascia che va da Montescudo a Mondaino.

A monte di tale fascia affiora il cosiddetto Pliocene intrappenninico (Pliocene inf.) che comprende terreni a prevalente litologia argillosa, mentre a valle affiorano i terreni del cosiddetto Pliocene pedeappenninico comprendente terreni via via più recenti (dal Pliocene inf. sino al Pliocene Sup.-Pleistocene) anch'essi a prevalente litologia argillosa se si escudono le caratteristiche sabbie gialle di ambiente litorale dei colli di Santarcangelo, Vergiano e S. Fortunato.

I terreni continentali sono invece rappresentati dai depositi alluvionali, per lo più organizzati in conoidi fluviali, dei corsi d'acqua maggiori (Uso, Marecchia, Ausa, Marano, Conca). Tutti questi conoidi si presentano troncati verso mare da una ripida falesia (limite di paleoriva) a valle della quale figurano i depositi marini della spiaggia recente (Olocenica).

3. I fattori della franosità

Il ruolo e l'incidenza dei fattori che intervengono come cause dei fenomeni franosi non sono sempre di facile definizione: essi andrebbero studiati caso per caso anche se l'individuazione delle combinazioni dei parametri che hanno portato al dissesto di un versante non risulta sempre agevole. La predisposizione al dissesto di un versante è comunque sicuramente condizionata da elementi intrinseci che rientrano nella categoria dei « fattori naturali predisponenti »³.

I fattori che favoriscono, condizionano e determinano i fenomeni franosi si possono schematicamente distinguere, poi, in fattori passivi del rilievo, abbastanza costanti nel tempo, e fattori attivi che possono variare

³ K. TERZAGHI, *Mechanism of landslides*, « The Geol. Soc. of Amer., Engineering Geology, Berkeley vol. », New York 1950; F. ESU, *Fattori che governano il comportamento dei pendii ed il verificarsi delle frane e la loro valutazione in termini geotecnici*, in *Lineamenti di Geologia Regionale e Tecnica, Ricerche e Studi Formez*, Napoli 1984; A. PELLEGRINO, *L'analisi dei movimenti franosi per la progettazione degli interventi di stabilizzazione (Relazione Generale)*, in ASS. GEOTECNICA IT., *Atti XVI Conv. Naz. di Geotecnica*, 3, Roma 1987.

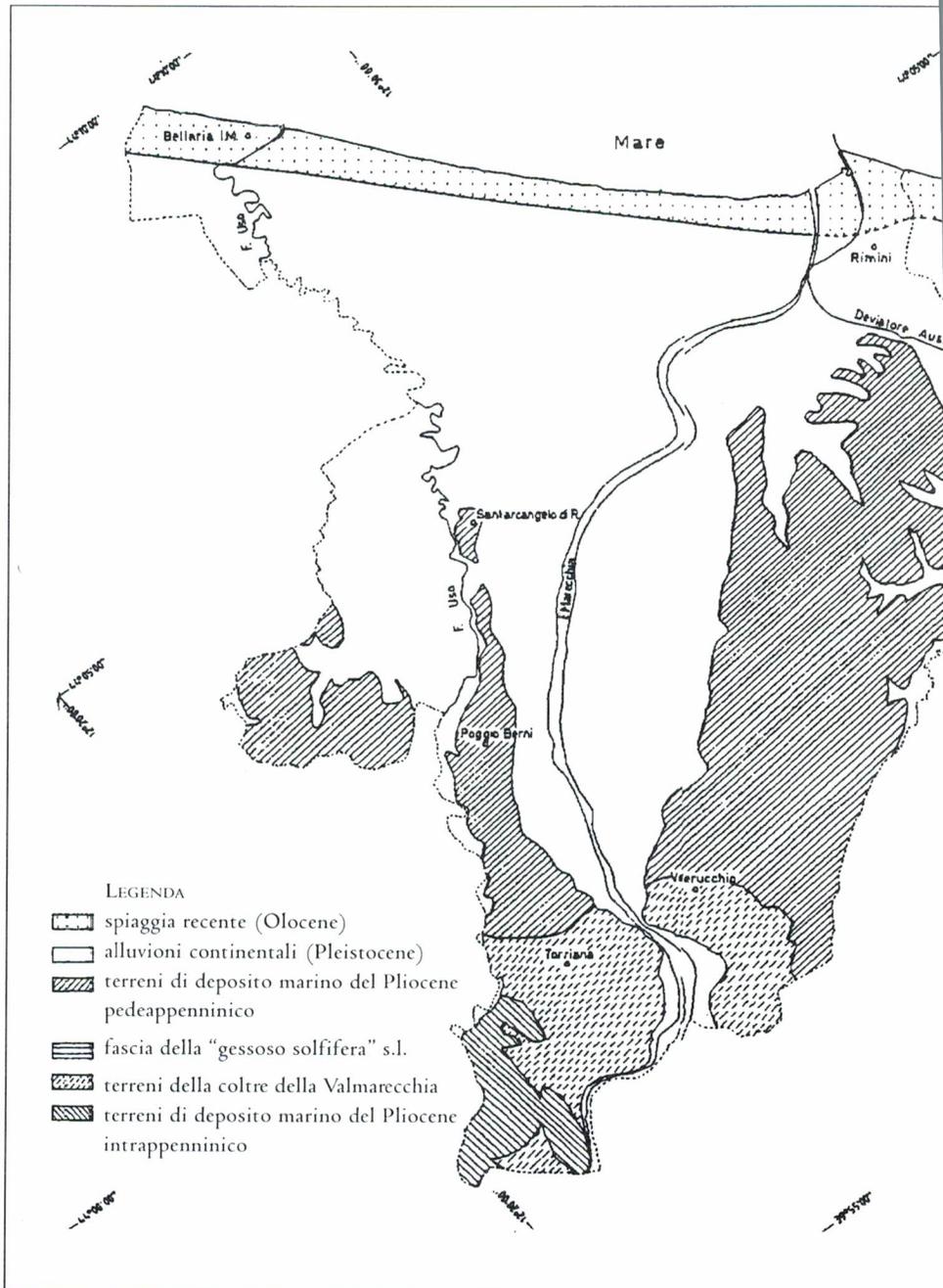
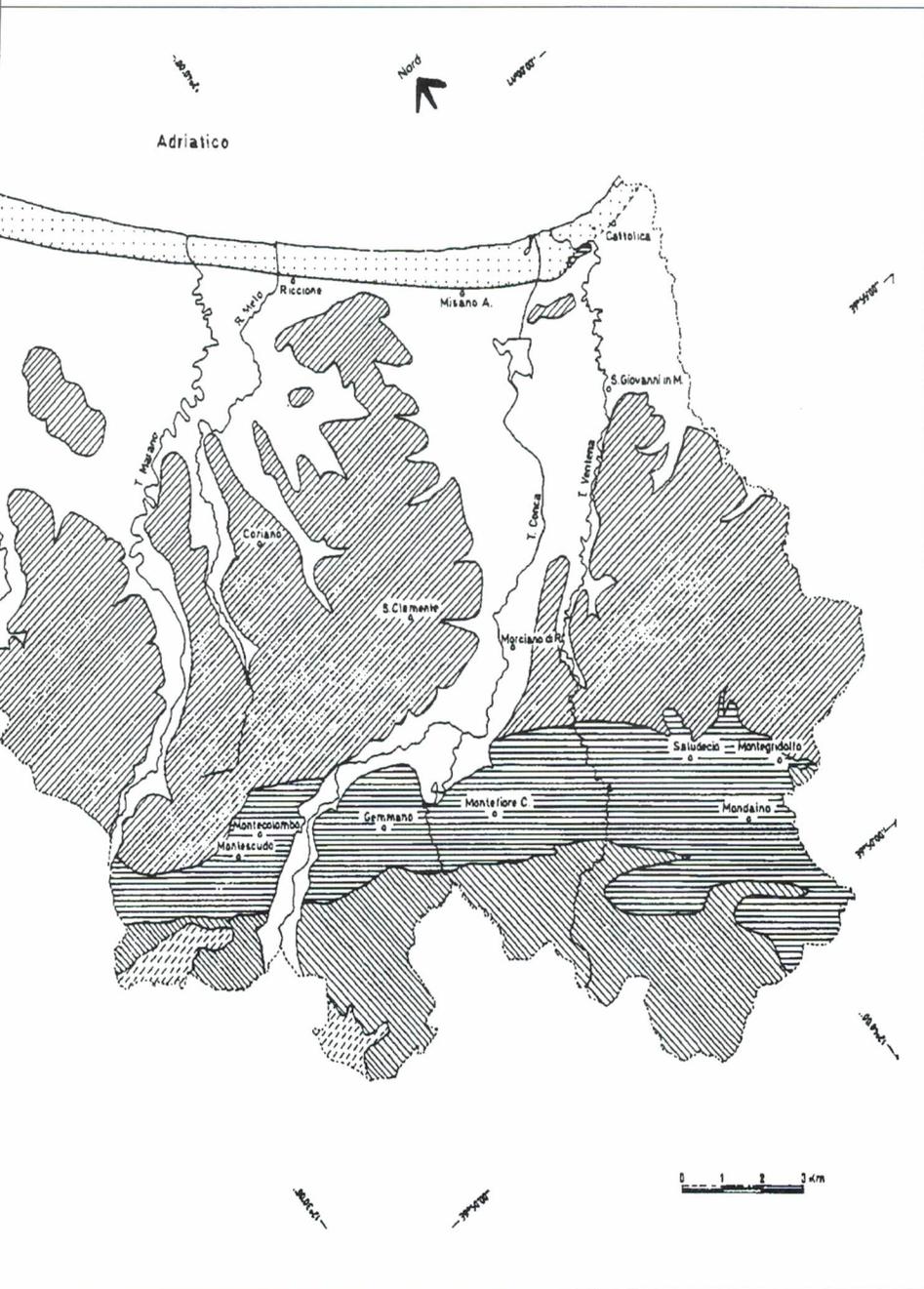


Fig. 1. Schema geologico dell'area riminese



anche in tempi brevi ⁴.

Tra i primi rientrano gli aspetti geologici, litologici, morfologici, strutturali, idrogeologici, tra i secondi i fattori climatici e quelli antropici (tab. I).

Per quanto riguarda i fattori geologici molta importanza assume oltre che la natura litologica dei terreni in affioramento la disposizione strutturale del versante. Superfici di strato disposte a franopoggio (versante di faccia) con inclinazione inferiore al pendio costituiscono di per sè fattori sfavorevoli specie ove l'equilibrio naturale possa essere stato compromesso da altri fattori naturali o antropici.

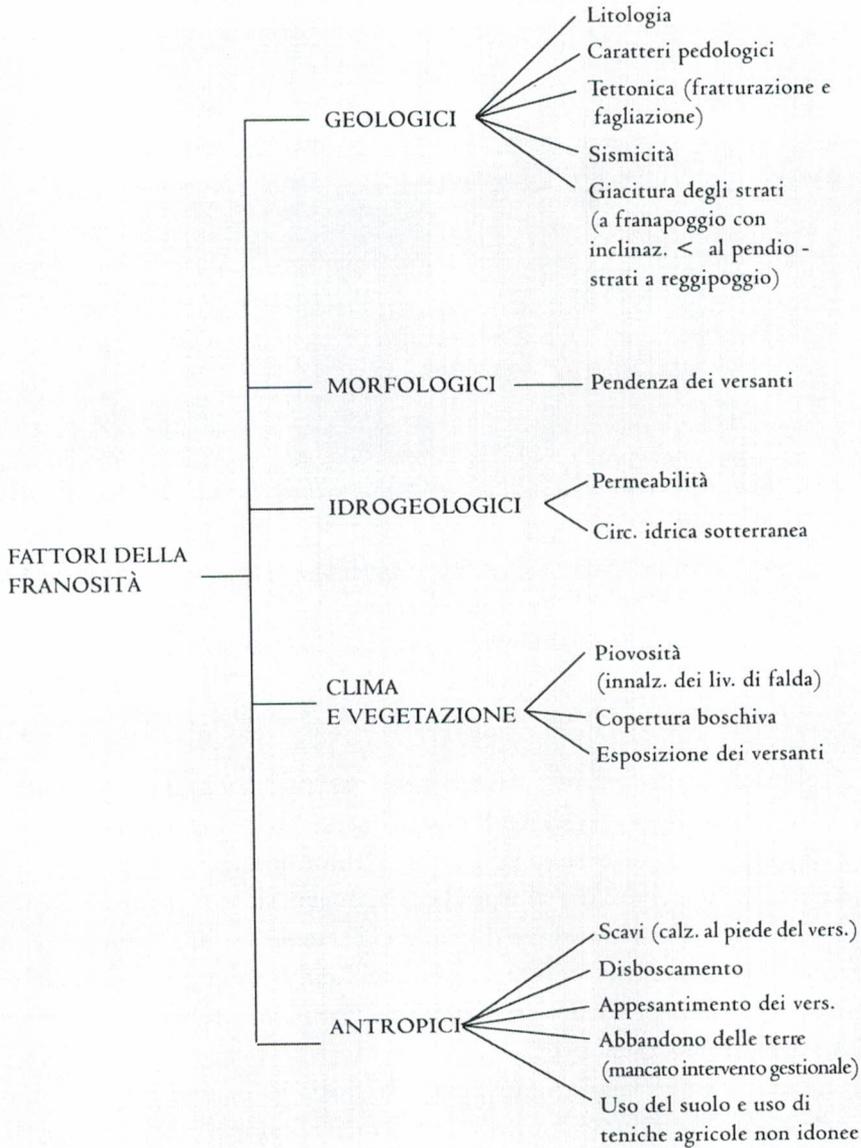
Anche i fattori tettonici e le sollecitazioni sismiche giocano un ruolo certamente non secondario nell'innescare dei movimenti franosi. Per quanto riguarda il riminese si è, infatti, notata una stretta correlazione tra lineazioni tettoniche principali e distribuzione dei movimenti che verrà brevemente discussa nel prosieguo.

Per quanto riguarda i fattori geomorfologici essi sono in stretta relazione con quelli litologici. La pendenza del versante è certamente un fattore significativo in quanto per determinati terreni esistono delle pendenze al di sotto delle quali i versanti si presentano stabili. La valutazione della sola pendenza può però trarre in errore se non correttamente associata ai fattori idrogeologici ed in particolare ai moti di filtrazione dell'acqua nel terreno. Nei terreni argillosi quali quelli che affiorano nel riminese esistono delle aree con predisposizione al dissesto anche in versanti a debolissima inclinazione (anche inferiore a 6°) (foto n. I) ⁵.

I fattori climatici svolgono un ruolo determinante nell'innescare dei movimenti franosi, soprattutto nei climi dove si alternano lunghe stagioni secche a periodi di intensa o prolungata piovosità. Recenti ricerche hanno messo in evidenza che negli ultimi 20.000 anni si è verificata un'estesa franosità regionale, conseguenza degli eventi morfogenetici e morfostutturali, tra i quali si ricordano l'approfondimento della rete drenante in conseguenza dell'abbassamento del mare di circa 120 metri dall'attuale, le esasperate condizioni climatiche in conseguenza dell'alternanza di

⁴ A. VALLARIO, *Frane e territorio*, Napoli 1992, pp. 49-58.

⁵ Le foto non altrimenti attribuite sono dell'A.



Tab. 1. Fattori della franosità



Foto 1. Movimenti della coltre superficiale (regolite) in versanti a debole pendenza nella zona di S.Paolo (Rimini)

cicli gelo-disgelo e, infine, l'elevata energia sismica connessa con gli ultimi eventi tettonici di assestamento verificatesi tra la fine del Pleistocene e l'Olocene. In questo lasso di tempo si sono quindi verificate ripetutamente quelle condizioni climatiche, morfogenetiche e sismiche capaci di innescare un elevato numero di fenomeni franosi a scala regionale. Non tutti questi fenomeni sono stati obliterati dalla successiva evoluzione morfologica. Su questa franosità ereditata, parzialmente attiva, si attesta parte della franosità in atto ⁶.

È noto come i maggiori movimenti franosi che hanno interessato in epoca storica il riminese ed il Montefeltro si sono verificati dopo periodi particolarmente piovosi legati alle fluttuazioni climatiche a breve

⁶ VALLARIO, *Frane e territorio*, cit., pp. 191-192.

(dell'ordine dei decenni) o a lungo periodo (dell'ordine delle centinaia d'anni) ⁷.

Per quanto riguarda gli ultimi tremila anni Antonio Veggiani ⁸ individua cinque periodi freschi ed umidi caratterizzati da avanzate delle fronti glaciali e da aumento della piovosità. Lo stesso Autore segnala i seguenti periodi di deterioramento climatico: 1400-1300 a.C., 900-300 a.C., 400-750 d.C., 1200-1300 e 1550-1850. A questi periodi freschi si alternavano periodi di ottimo climatico, due dei quali, 300 a.C.-400 d.C. e 750-1200 d.C. corrispondono rispettivamente all'epoca romana e alla parte culminale dell'alto medioevo. Particolare importanza per i dissesti idrogeologici che hanno provocato, sono stati i tre periodi di deterioramento climatico del 900-300 a.C. con un massimo intorno all'800-700 a.C., del 400-750 d.C. contrassegnato nella sua massima fase dal cosiddetto diluvio di Paolo Diacono del 589 ed infine quello indicato come Piccola età glaciale tra il 1550 e il 1850 con punte massime nel 1500-1600 e 1810-1820. La forte erosione del del suolo, l'impatto prodotto sulle fasce vegetazionali e sulle coltivazioni agrarie e le grandi alluvioni che si verificarono produssero danni notevoli all'ambiente e all'uomo che su di esso si era insediato.

Per il Montefeltro si pensi alle frane, alcune ricorrenti, di Sant'Agata Feltria, Peticara, Maiolo, Fraghetto, Savignano di Rigo.

La connessione tra eventi piovosi e franosità fu presa in esame relativamente alle frane del 1934 di Sant'Agata Feltria e del monte Comero, dal geologo Buli ⁹. Questi ha osservato che nel corso dell'anno non tutte le precipitazioni producono gli stessi effetti e che, nel corso dei secoli, non tutte le annate piovose o nevose sono state ugualmente franose. Egli prospettò che agli effetti della franosità debba attribuirsi il maggiore significato a quelle precipitazioni che per le loro caratteristiche di durata e

⁷ A. VEGGIANI, *Le frane nella storia della Valmarecchia*, a c. della Comunità Montana Alta Valmarecchia, [s.l.] 1993, pp. 15-38; ID., *Degrado ambientale e dissesti idrogeologici indotti dal deterioramento climatico nell'alto medioevo in Italia: I casi riminesi*, « Studi Romagnoli », 34 (1983), pp. 123-146.

⁸ ID., *Clima, uomo e ambiente nelle ultime vicende geologiche del territorio di Cattolica*, Cattolica 1993.

⁹ U. BULI, *Generalità geografico-fisiche sui bacini idrografici della Romagna*, in *Studi geografici in onore di A.R. Toniolo*, Milano 1952.

di frequenza, nel caso di precipitazione liquide, oppure di velocità e intermittenza di fusione, nel caso di precipitazione nevose, riescono a compenetrare le masse permeabili, in perfetta sincronia con la capacità di percolazione idrica dei sedimenti, geologicamente predisposti ai movimenti franosi.

A titolo di esempio vengono riassunti in tab. 2 i principali fattori di condizionamento dei fenomeni di ruscellamento superficiale, infiltrazione, evapotraspirazione e circolazione idrica sotterranea, mentre in tab. 3 sono riportati gli ordini di grandezza dei coefficienti di infiltrazione per classi di piovosità mensili che vengono normalmente adottati in bilanci idrologici di larga massima del terreno agrario (quando, cioè, non si utilizzano metodologie di dettaglio che tengano conto della copertura vegetale, della pendenza dei versanti, della natura del terreno e dello stato del suolo).

Per quanto riguarda l'andamento della piovosità registrata negli ultimi 50 anni nell'area riminese (fig. 2) ¹⁰ v'è da dire che essa non ha riscontrato sostanziali modifiche di regime in aumento ad esclusione di una lievissima crescita per il decennio 1960-70.

Per quanto concerne la vegetazione è evidente che un'estesa copertura boschiva costituisce un naturale ostacolo all'azione degli agenti atmosferici e più in generale, esogeni. I disboscamenti e gli incendi, con la eliminazione della naturale protezione dei versanti, contribuiscono ad incrementare l'erosione accelerata del suolo ed i fenomeni franosi.

Anche l'esposizione dei versanti pare condizionare i processi evolutivi dei versanti sia per quanto concerne la distribuzione delle frane che lo sviluppo delle aree calanchive. I fattori antropici rivestono un ruolo fondamentale in quanto tali interventi si svolgono in tempi brevi provocando spesso alterazioni improvvise delle situazioni naturali raggiunte in tempi molto lunghi.

Le azioni antropiche, siano esse attive come nel caso di scavi, riporti di terreno, appesantimento dei versanti o disboscamenti o passive come l'abbandono delle terre e quindi il mancato intervento gestionale, svolgono un ruolo di accelerazione dei processi morfogenetici, provocando reazioni fino alla rapida alterazione degli equilibri naturali (foto n. 2).

¹⁰ G. TONI - M. ZAGHINI, *Idrogeologia e geotecnica del conoide del F. Marecchia (FO)*, Forlì 1988, p. 11.

	Circolazione idrica sotterranea	Ruscellamento superficiale ed infiltrazione			
		Fattori meteorologici	Fattori morfologici	Fattori geologici e idrogeologici	Fattori biologici
Evaporazione					
grado di umidità del suolo	serie idrogeologica	precipitazioni	pendenza dei versanti	litologia	vegetazione
potere evaporante dell'atmosfera	caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi	temperatura dell'aria	sparti acque superficiali	tettonica	attività dell'uomo
tipo di vegetazione e suo ritmo vitale	struttura idrogeologica	temperatura del suolo	evoluzione morfologica delle fratture	alterazione superficiale	
profondità della superficie piezometrica	rapporti idrogeologici tra strutture adiacenti	stato igrometrico dell'aria		profondità della superficie piezometrica	
estensione delle superfici d'acqua libera e spessore del relativo corpo idrico	limiti idrogeologici				

Tab. 2. Principali fattori di condizionamento dei fenomeni di ruscellamento superficiale, infiltrazione, evapotraspirazione e circolazione idrica sotterranea (P. CELICO, *Prospezioni Idrogeologiche*, 1, Napoli, 1986, p. 76)



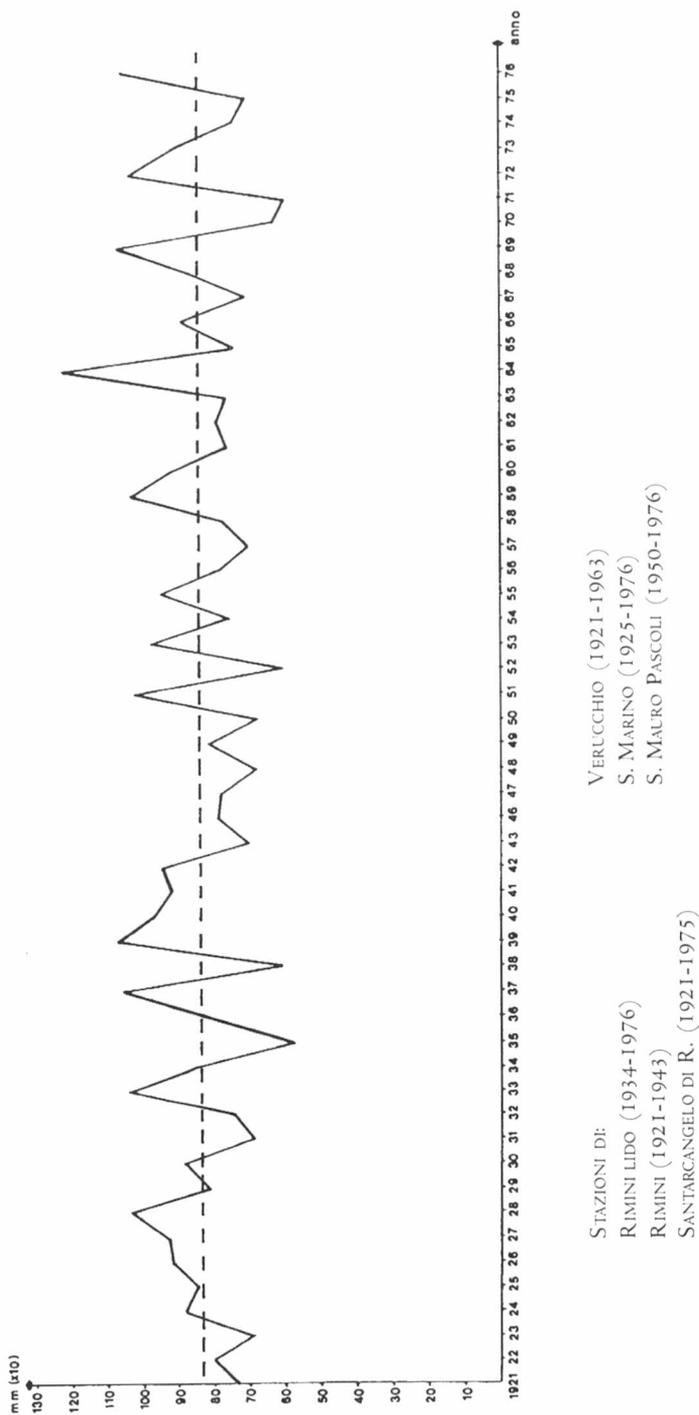
Foto 2. Ripresa di movimenti franosi in un versante collinare sottoposto in passato ad attività estrattiva (versante occidentale del colle dei Capuccini di Santarcangelo di Romagna)

classi di piovosità mensili	fino a 10 mm	da 10,1 a 100 mm	da 50,1 a 100 mm	da 100,1 a 150 mm	da 150,1 a 200 mm	oltre 200 mm
coefficienti di infiltrazione	0,95	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50

Tab. 3. Ordini di grandezza dei coefficienti di infiltrazione per classi di piovosità mensili (E. LAUCIANI, *Il bilancio idrologico del terreno agrario*, « L'irrigazione » 1/2 (1970); N.G. DASTANTE, *Effective rainfall*, « Irrigation and drainage », FAO Roma, 25 (1974)

4. Distribuzione dei movimenti franosi nell'area riminese

In fig. 3 viene riportata una carta schematica della distribuzione dei movimenti franosi nell'area riminese. I movimenti cartografati sono riferiti alle frane e colate di fango così come evidenziate dall'analisi fotoin-



STAZIONI DI:

RIMINI LIDO (1934-1976)

RIMINI (1921-1943)

SANTARCANGELO DI R. (1921-1975)

VERUCCHIO (1921-1963)

S. MARINO (1925-1976)

S. MAURO PASCOLI (1950-1976)

Fig. 2. Andamento delle precipitazioni medie annue nell'area riminese nel periodo 1921-1976 (G. TONI - M. ZAGHINI, *Idrologia e geotecnica del conoide del F. Marecchia (FO)*, Forlì 1988, p. 12)

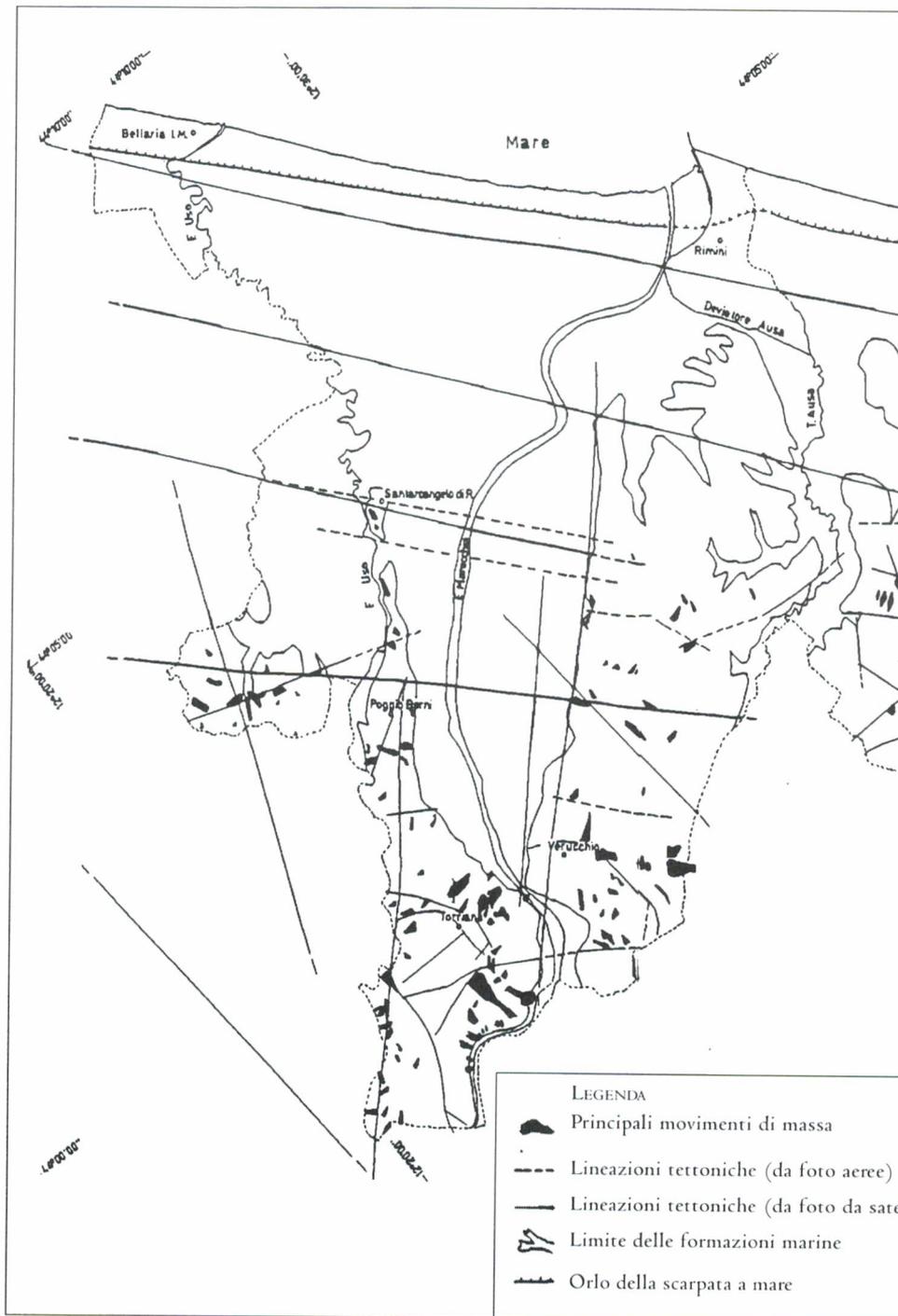
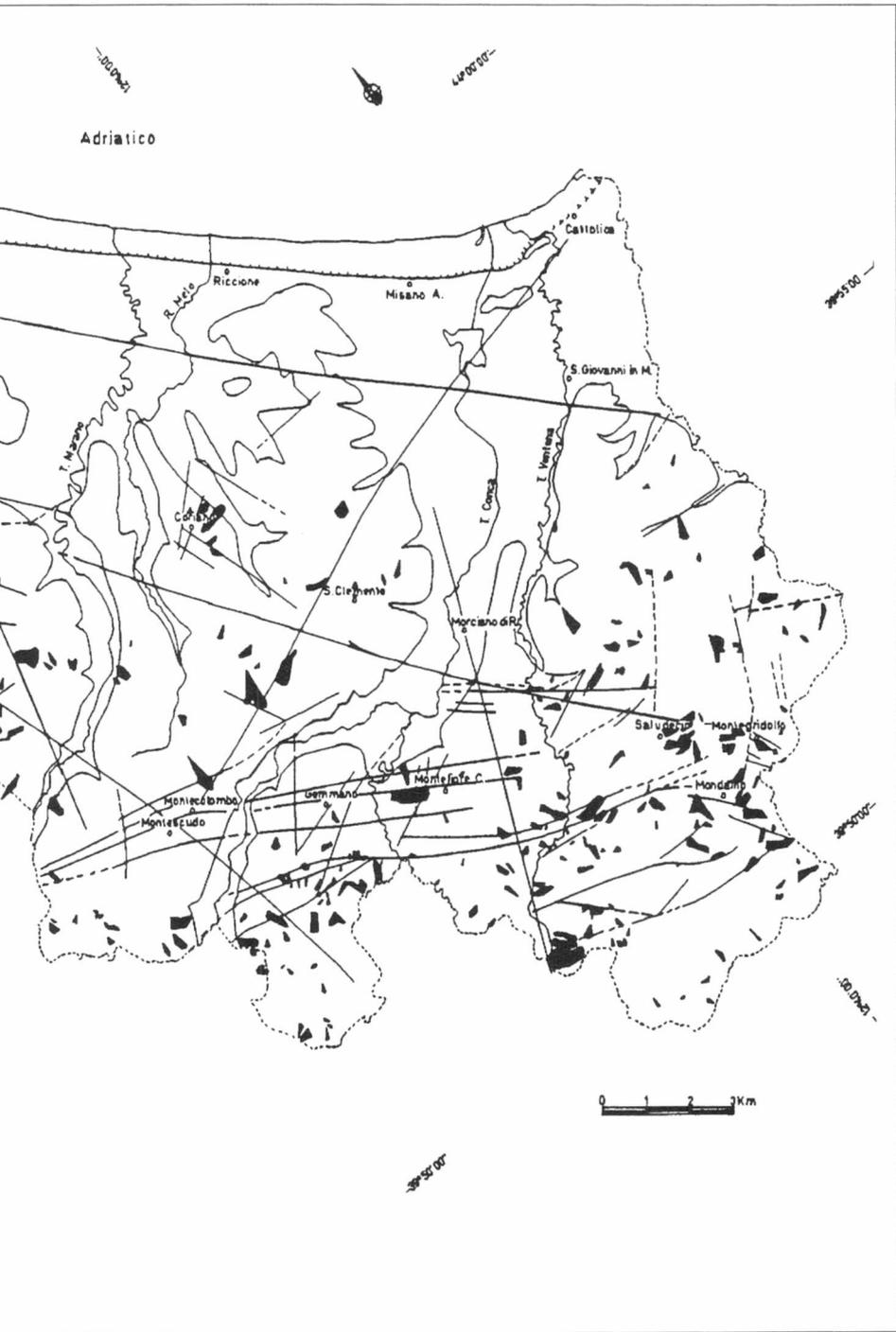


Fig. 3. Distribuzione delle aree franose nell'area riminese



terpretativa dell'area svolta utilizzando le riprese aeree del 1976 e del 1985¹¹.

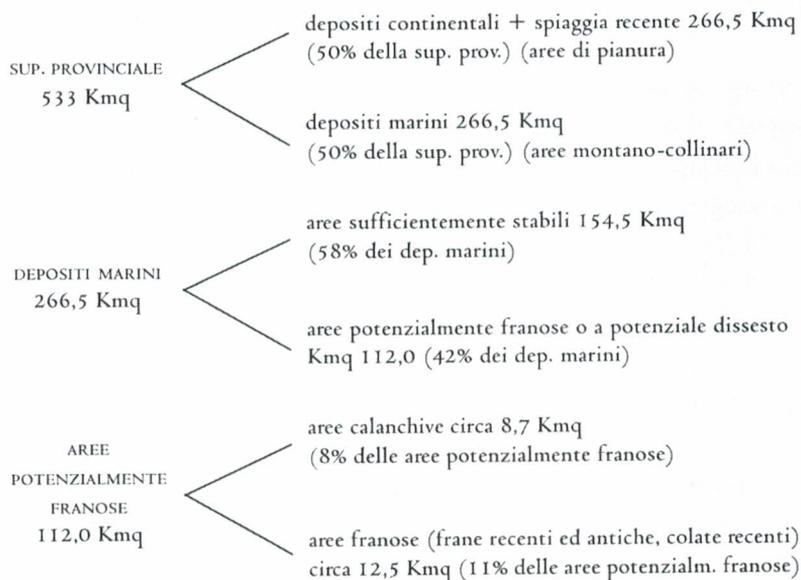
Dal confronto tra le figg. 1 e 3 risulta come la distribuzione dei fenomeni franosi tenda a concentrarsi soprattutto entro le aree occupate dai terreni del Pliocene intrappenninico, della Coltre della Valmarecchia e della Formazione gessoso-solfifera s.l.; una minore franosità pare interessare i terreni del Pliocene pedeappenninico più prossimi alla costa.

Complessivamente in fig. 3 sono state cartografate 217 frane e 140 colate, per un totale di 357 movimenti franosi (tab. 4). Le frane vere e proprie (incluso quelle di scivolamento, rotazionali e di crollo che rappresentano le tipologie più diffuse nell'area riminese) occupano una superficie di circa 12,5 kmq; mediamente ogni singolo movimento si sviluppa per circa 4,6 ha. Sono risultati circa più di venti i movimenti franosi che possiedono un'estensione superiore ai 10 ha; essi si concentrano soprattutto sui rilievi collinari di Cerasolo, Mulazzano, S. Clemente e Gemmano. I movimenti del tipo colata si concentrano soprattutto entro i terreni della coltre della Valmarecchia e in minor misura del Pliocene intrappenninico; si sviluppano spesso all'interno delle aree calanchive ove vanno ad ostruire i collettori principali (foto n. 3).

La loro estensione è in genere modesta, se si escludono alcune colate della zona di Torriana-Montebello (ove sono state cartografate due colate di estensione superiore a 10 ha). Complessivamente la superficie occupata dalle colate di fango si aggira su 2,5 kmq; mediamente ogni singola colata di fango si estende per circa 1,8 ha.

Come si può notare dai dati suesposti il riminese è caratterizzato da una franosità diffusa caratterizzata per lo più da movimenti di piccole

¹¹ L'analisi delle foto aeree permette di evidenziare soprattutto le forme attuali dei movimenti franosi cioè quelli conseguenti alle condizioni morfologiche e climatiche presenti. Per quanto riguarda le frane avvenute (paleofrane e frane quiescenti) riferite a precedenti cicli evolutivi esse risultano di più difficile riconoscimento. Le paleofrane, in particolare, si riferiscono a movimenti avvenuti in condizioni climatiche e morfoevolutive diverse dalle attuali; pertanto il movimento non può riprendere nelle stesse aree con le attuali caratteristiche climatiche. Le frane quiescenti sono quelle avvenute in condizioni climatiche molto simili a quelle attuali e che ora si trovano in apparente stabilità. Il fenomeno può riprendere per sopraggiunte variazioni morfologiche, per eventi climatici particolari o per sollecitazioni improvvise quali scosse sismiche o interventi antropici.



Tab. 4. Ripartizione quantitativa delle aree franose o a potenziale dissesto nell'area riminese



Foto 3. Colate di fango in terreni argillosi (alta valle del Torrente Uso)

dimensioni e non tanto da movimenti estesi e poco diffusi per i quali esiste una maggiore memoria storica e una maggiore pubblicizzazione.

Solo quando tali movimenti interessano la viabilità o le abitazioni sono oggetto di studio a carattere geologico-geotecnico ma tali studi si riferiscono sempre a singoli movimenti e raramente l'area riminese è stata studiata dal punto di vista della franosità nel suo complesso (foto n. 4).

4.1. Il ruolo della tettonica

Nella fig. 3 sono state riportate anche i lineamenti tettonici ricavati dall'esame fotointerpretativo utilizzato per lo studio dei movimenti franosi. Oltre a questi sono stati anche riportati le lineazioni tettoniche desunte da fotografie da satellite ¹².

I lineamenti tettonici visibili dai fotogrammi aerei si riferiscono a dislocazioni per lo più superficiali mentre quelli visibili da satellite sono riferite a dislocazioni, di tipo disgiuntivo, riferite a fenomeni di grandi dimensioni considerato che la loro lunghezza varia dalla decina al centinaio di chilometri.

Dal punto di vista del rilevamento di tipo strutturale, l'analisi delle foto da satellite permette una visione panoramica del rilievo enormemente superiore a quella offerta dalle foto aeree. Una caratteristica peculiare del campo dei lineamenti rilevati da satellite ¹³ è quello di risentire in misura modesta il passaggio fra aree collinari e di pianura. In fig. 3 si può infatti notare come i lineamenti tettonici da satellite (evidenziati da linee più marcate) passino attraverso tale limite senza una notevole discontinuità, mettendo in evidenza elementi disgiuntivi di grande importanza che interessano sia le aree collinari che i sedimenti della pianura. Inoltre interessando anche i sedimenti quaternari della pianura tali dislocazioni paiono di età recente essendo rilevabili anche attraverso la copertura di sedimenti plastici o incoerenti.

L'orientamento delle dislocazioni rilevate dalle foto da satellite non sempre coincide con quelle osservabili dalle foto aeree probabilmente per

¹² C. CONEDERA — A. ERCOLI, *Studio tettonico strutturale del territorio regionale da immagini Landsat, Regione Emilia Romagna*, Firenze 1980, pp. 1-25.

¹³ *Ibid.*, p. 8.



Foto 4. Nicchia di distacco (corona di frana) di un movimento franoso interessante una strada comunale in località Ciola Corniale (Santarcangelo di Romagna)

i motivi cui prima si faceva cenno: le dislocazioni rilevabili da foto aeree sono riferite a forme tettoniche (faglie, pieghe rovesciate ecc.) di tipo superficiale, mentre le forme rilevate dal satellite a fenomeni disgiuntivi maggiori probabilmente a carattere crostale ¹⁴.

Un elemento interessante emerso nello studio sulla franosità dell'area riminese è la notevole coincidenza osservata tra la distribuzione dei movimenti franosi e l'orientamento delle dislocazioni tettoniche (rilevate sia da foto aeree che foto da satellite). In alcuni casi la coincidenza è così stretta da non poter essere considerata casuale.

La distribuzione dei movimenti franosi lungo la fascia di affioramento della formazione gessoso solfifera s.l. pare controllata in maniera assai stretta dalla tettonica (fig. 3); parimenti controllati dalla tettonica paio-

¹⁴ *Ibid.*, p. 15.

no i movimenti franosi posti lungo gli allineamenti osservabili dalle foto da satellite Montescudo-S.Clemente e Trebbio-Poggio Berni.

In scala minore anche la franosità rilevata nelle zone collinari di Montalbano di Santarcangelo, Cerasolo, Coriano paiono essere in stretto rapporto con gli elementi tettonici del territorio.

Il fatto che molte frane attuali vengano a concentrarsi lungo lineamenti tettonici ed in particolare in corrispondenza di quelli visibili da satellite può essere considerata una conferma indiretta dell'età recente di tali dislocazioni ed indice di una tettonica ancora attiva interessante il nostro territorio.

4.2. L'azione dell'uomo

L'azione dell'uomo sul territorio, come accennato al paragrafo 3, ha inciso in maniera notevole sull'accelerazione dei processi, essendo concentrata in tempi molto più ristretti rispetto a quelli tettonici in precedenza descritti o a quelli climatici.

Nell'area riminese tra i fattori antropici che hanno maggiormente contribuito allo stato di dissesto dei versanti figurano l'abbandono delle aree montano collinari divenuto più intenso a partire dagli anni cinquanta e sessanta¹⁵ ed il venir meno dell'opera di regimazione delle acque meteoriche, l'appesantimento dei versanti dovuto all'espansione edilizia concentrata soprattutto nei comuni della prima fascia collinare e l'uso recente del suolo con tecniche colturali spesso non idonee.

Per quanto riguarda l'abbandono delle campagne nel nostro entroterra molto è stato scritto per cui non intendo soffermarmi ulteriormente. Vorrei invece cercare di puntualizzare un po' meglio i fenomeni di instabilità indotti dall'espansione edilizia recente sui rilievi collinari prospicienti il mare a litologia prevalentemente argillosa ('argille azzurre' del Pliocene).

È noto come questi depositi sedimentari siano interessati da frequenti intercalazioni di 'sabbie gialle' (appartenenti allo stesso ciclo sedimentario plio-quadernario). Alla sommità di queste colline sono spesso presenti piccoli lembi di sabbie a debole cementazione, più difficilmente erodibili.

¹⁵ P. PERSI, *Il dissesto idrogeologico nel Montefeltro. Calamità naturale o responsabilità umane?*, in *Le frane nella storia della Valmarecchia*, a. c. della Comunità Montana Alta Valmarecchia, [s.l.] 1993, pp. 7-14.

Su tali rilievi, più stabili, sono sorti i nuclei abitativi più antichi (Colle Giove di Santarcangelo di Romagna, Vergiano, Cerasolo Castello, Mulazzano, Rocca Malatestiana di Coriano ecc.). Le pendici argillose, meno stabili, erano destinate prevalentemente a colture agrarie estensive; per cercare di limitare i movimenti del terreno veniva ampiamente utilizzata la sistemazione 'idraulico-agraria' della coltivazione a giropoggio. Al giorno d'oggi l'espansione edilizia ha in gran parte interessato queste pendici collinari alterando il più delle volte il loro già precario stato di equilibrio.

Anche il tipo di colture ha subito notevoli cambiamenti in tempi recenti: le colture specializzate e le monocolture hanno infatti preso il posto delle tradizionali colture foraggere con rotazione dei campi, ed inoltre le operazioni agricole fanno sempre più uso di mezzi meccanici.

Nelle nostre colline, oggi, è ampiamente diffusa la coltivazione della vite con la tecnica del 'ritocchino' che se da un lato consente una migliore esposizione al sole dall'altra favorisce un più rapido ruscellamento ed una maggiore erosione del suolo (foto n. 5-6). Nel cesenate, tra il 1954 e il 1976, sui terreni della Formazione marnoso-arenacea, è risultato che i movimenti franosi hanno subito un generale incremento nelle aree coltivate a vigneto e frutteto specializzato, particolarmente evidente sui versanti con pendenza superiori al 20%¹⁶.

5. *Le aree potenzialmente franose*

In fig. 4 è riportata una carta delle aree potenzialmente franose o a potenziale dissesto elaborata prendendo come riferimento la distribuzione delle aree franose, le aree calanchive, le aree ad intensa fratturazione della roccia o ad alta intensità di drenaggio, le aree soggette ad evidenti movimenti nella copertura (causate da fenomeni quali la reptazione o il soliflusso). In altre parole tutte quelle forme del rilievo effettivamente riscontrabili sul terreno che rappresentano gli « effetti » dell'instabilità. Tra queste forme le aree calanchive assumono una particolare importanza occupando arealmente una superficie misurata pari a circa 9 kmq. I calanchi

¹⁶ G. CHISCI, *Pratiche agricole e instabilità dei versanti*, in *La gestione delle aree franose*, a c. di P. CANUTI - E. PRANZINI, Roma 1988, pp. 93-94.

(circa una cinquantina nell'area riminese) sono diffusi soprattutto all'interno dei terreni della Coltre della Valmarecchia e del Pliocene intrappenninico. Le aree così cartografate occupano una superficie considerevole del territorio provinciale pari a circa 112 kmq (circa il 21 % dell'intero territorio provinciale). Se il confronto viene fatto, più correttamente, con le sole aree montano collinari caratterizzate da deposito sedimentari di origine marina (che occupano una superficie pari a 266,5 kmq) la percentuale sale ad oltre il 40%. Queste aree interessano un po' tutti i terreni precedentemente descritti, in particolare quelli della Coltre della Valmarecchia, della fascia occupata dalla Formazione Gessoso-solfifera s.l. e le colline plioceniche. Solo i rilievi collinari più prossimi alla costa denotano una maggiore stabilità d'insieme. Come si può notare le aree potenzialmente franose o a potenziale dissesto risultano talmente estese da denotare uno stato di diffuso dissesto idrogeologico del territorio.

6. Indicazioni e suggerimenti per una corretta gestione del territorio

Dall'esame dei dati riportati precedentemente risulta come l'area riminese sia interessata da una diffusa franosità indice di un più generale stato di dissesto idrogeologico. Da una parte questi fenomeni si inseriscono nella naturale ed inarrestabile evoluzione dei versanti, il modellamento dei quali richiede però tempi lunghi; dall'altra, nell'area riminese si possono cogliere con chiarezza accelerazioni dei fenomeni dovuti alle cause di ordine antropico precedentemente discusse.

Si tenga presente che l'attuale diffusione dei fenomeni franosi o più in generale del dissesto idrogeologico è tanto più preoccupante se correlata con l'andamento della piovosità negli ultimi cinquant'anni che, come detto, non ha fatto registrare sensibili aumenti nel regime delle precipitazioni. La causa di ciò va pertanto in gran parte attribuita alla cattiva gestione del territorio.

Volendo fornire qualche elemento di discussione e qualche indicazione per la gestione delle aree franose o a potenziale dissesto dell'area riminese mi sentirei di elencare i seguenti interventi da operarsi nel medio e lungo termine.

1. Controllo e regimazione delle acque meteoriche iniziando dalle aree montano-collinari sino alle aree di pianura; tale regimazione va inserita in un'ottica di bacino idrografico ed estesa sino a comprendere le singole celle idrografiche.



Foto 5. Versanti collinari coltivati a vigneto con la tecnica del 'ritocchino' in località S.Paolo (Rimini). Le ondulazioni del terreno denotano lenti movimenti del regolite



Foto 6. Erosione a righnoli in versante collinare coltivato a vigneto in località S.M. in Cerreto (Rimini) (foto Daniele Albini)

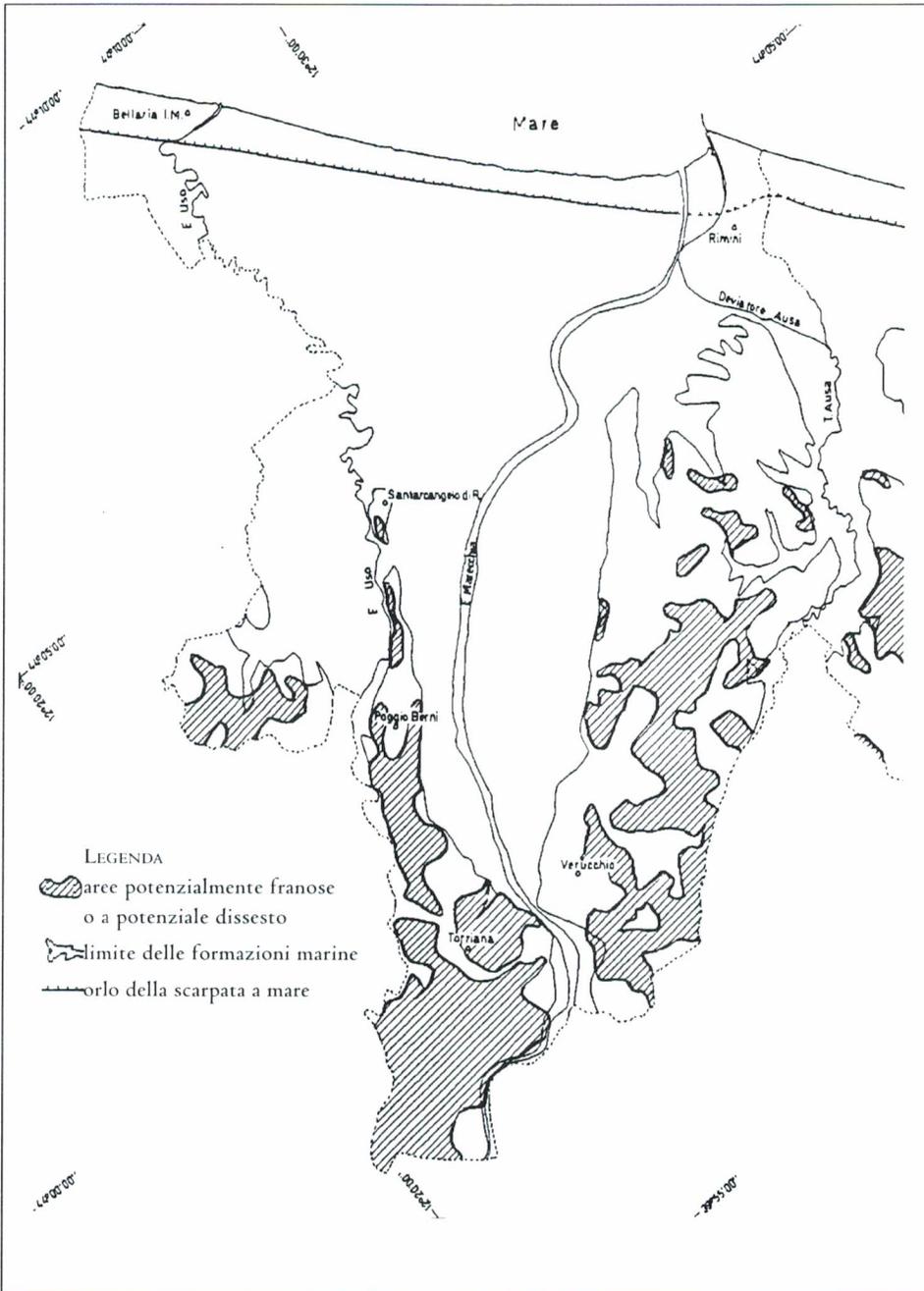
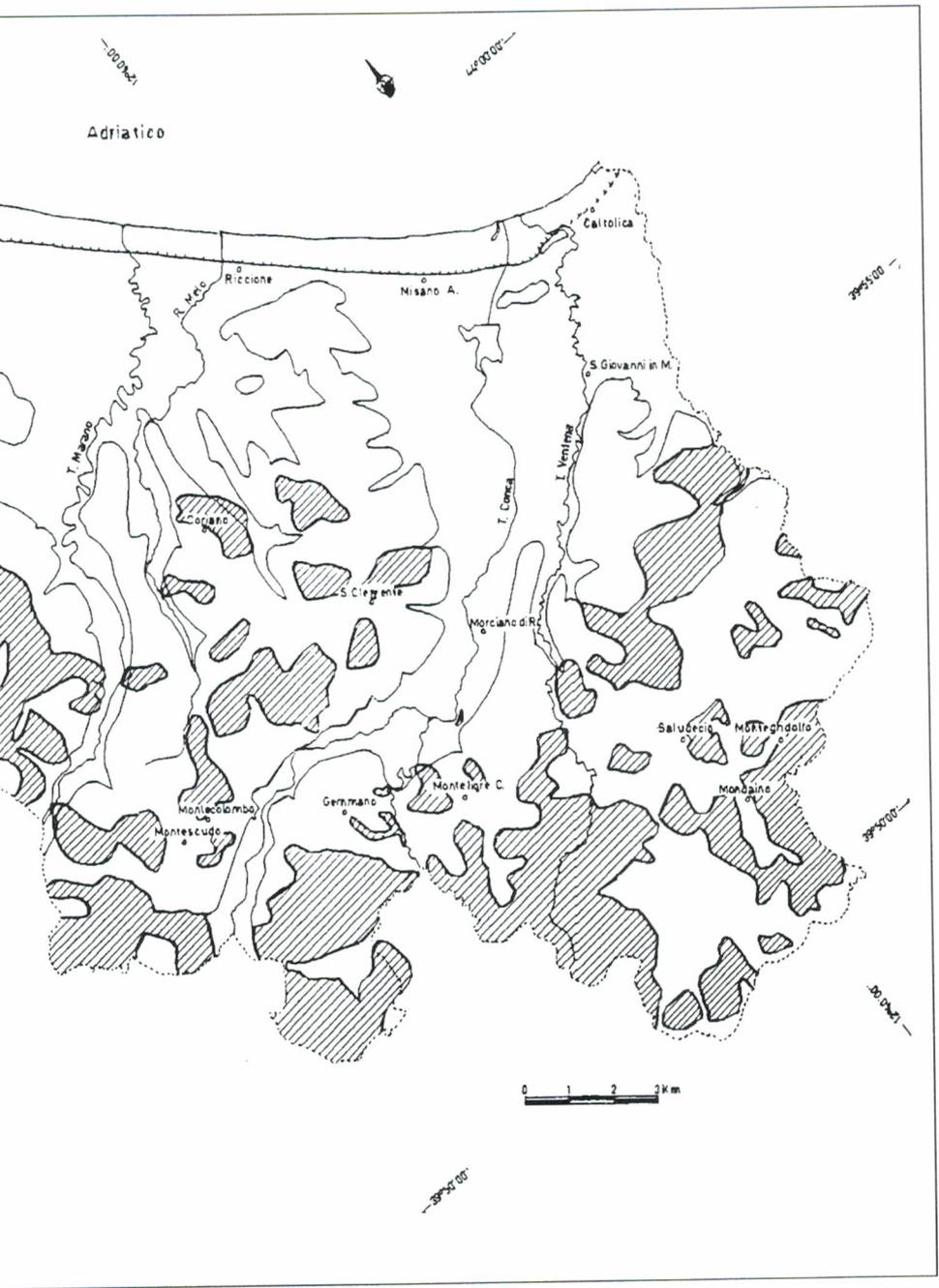


Fig. 4. Distribuzione delle aree potenzialmente franose o a potenziale dissesto nell'area riminese



2. Elaborazione su tutta l'area riminese di carte dell'indice di erosione attraverso le quali individuare le zone a maggior intensità di erosione del suolo; in queste aree andrebbe operata una verifica di congruità delle colture in atto e nel caso operare delle riconversioni.
3. Stabilizzazione delle aree calanchive s.l. previa esclusione di quelle forme di erosione più caratteristiche per quanto riguarda gli aspetti morfologici o paesaggistici (le aree calanchive sono tutelate dal Piano Paesistico Regionale ma si suggerisce di distinguere, nel nostro territorio, quelle forme che rappresentano dei veri e propri « beni geomorfologici » da conservare e tutelare da quelle forme d'erosione di scarso o nessun interesse.
4. Contenimento dell'espansione edilizia nelle aree a maggior rischio di franosità potenziale o a maggiore dissesto sulle quali è necessario intervenire con tecniche atte a contenere e ridurre il rischio (rimboschimento, terrazzamento, gabbionate, drenaggi, viminate ecc.);
5. Coordinamento degli interventi in un ottica complessiva di bacino idrografico così come previsto dalla legge n. 183 « Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo ».

Ovviamente questi sono solo indicazioni di larga massima, tuttavia è inderogabile l'esigenza di invertire la tendenza di inseguire l'emergenza ed iniziare ad intraprendere delle corrette politiche territoriali atte a prevenire o quanto meno ad attenuare il rischio.