

INDAGINE CONOSCITIVA AMBIENTALE  
CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLE CONDIZIONI  
DI STABILITÀ DEL SUOLO ED ALLA SUA CONSERVAZIONE (+)

*Analisi fotointerpretativa sul bacino del fiume S. Leonardo in Sicilia (\*)*

Pietro Marescalchi (\*\*) - Salvatore Prescia (\*\*\*)  
(Università di Palermo)

*Sommario*

*Premessa la motivazione della ricerca, legata all'esigenza della formazione di un quadro conoscitivo territoriale, capace di rappresentare, in tempi ragionevolmente brevi, le condizioni del territorio ed in particolare quelle riguardanti le forme di dissesto in esso presenti, si passa alla individuazione degli elementi ambientali, naturali ed antropici, caratteristici del bacino del fiume S. Leonardo, prescelto a laboratorio naturale di ricerca nell'ambito della regione siciliana.*

*Facendo uso dello strumento aerofotogrammetrico e, specificatamente, attraverso l'esame di coperture aeree del suddetto bacino, si perviene all'acquisizione di dati significativi sulla potenzialità d'uso dei terreni esaminati ed alla conseguente proposta di formazione di una carta tematica sull'argomento che, pur nella spedività del processo, risulti sufficientemente orientativa per progetti preliminari d'intervento sul territorio a fini di tutela e conservazione o per trasformazione.*

1. *Premessa* - Il ripetersi, con cadenza sempre più ravvicinata, di eventi naturali che hanno finito, proprio per questa caratteristica di ciclica ripetibilità, per perdere quel carattere di eccezionalità con il quale prima venivano indicati, ha reso sempre più evidente la situazione di precarietà di estese aree del nostro Paese, sistematicamente sconvolte dalle azioni di eventi calamitosi e soggette ad una sempre più accentuata condizione di degrado e di deterioramento ambientale.

L'esigenza di un'azione di difesa e di tutela dell'ambiente si è fatta sempre più pressante, così come la necessità di una conoscenza preliminare e tempestiva di tali condizioni di precarietà e di dissesto naturali, largamente generalizzate e diffuse su parti del territorio sempre più numerose ed estese, si è ormai resa ineludibile.

---

(+) Ricerca effettuata con i contratti CNR 730079607 e 740049207 e con il contributo CT 760076507.

(\*) Comunicazione presentata al XXIII Convegno Nazionale della SIFET (Ancona 18-22 Settembre 1978).

(\*\*) Contrattista presso la Cattedra di Topografia e Cartografia della Facoltà di Scienze.

(\*\*\*) Titolare della Cattedra di Topografia e Cartografia della Facoltà di Scienze.

In un'ottica di razionale programmazione di interventi sul territorio l'esigenza della conoscenza dello « stato » del territorio e quindi delle sue eventuali condizioni di instabilità e di dissesto è preliminarmente all'altra riguardante gli interventi per la difesa e la tutela del bene territoriale attraverso l'opera di risanamento in quelle aree riconosciute suscettibili di recupero. In tale quadro quindi risulta essenziale la formazione di un quadro conoscitivo territoriale nei suoi molteplici aspetti.

La determinazione di un quadro siffatto, capace di orientare scelte di pianificazione territoriale in via preliminare, e come tali in condizioni di ricerca non certamente esaustive, è stata posta a base della presente ricerca nel corso della quale si è fatto uso di analisi fotointerpretative su coperture aerofotogrammetriche delle quali si è resa possibile la reperibilità.

L'uso di fotogrammi aerei per l'analisi di modelli ottici rende infatti leggibili e riconoscibili fatti geologici superficiali che incidono sull'ambiente territoriale. Fenomeni d'instabilità di versanti e forme di dissesto dei terreni risultano frequentemente rilevabili in maniera più completa, attraverso l'analisi di coperture aeree, di quanto non sia dato di ottenere con la stessa indagine diretta. Numerosi sono infatti gli indizi riscontrabili sulle immagini della superficie dei terreni e che concorrono a determinare la presenza di tali fenomeni.

Pu riconoscendo che un'approfondita conoscenza riguardante la stabilità dei suoli, richieda in ogni caso un'adeguata ed attenta indagine « diretta » sui terreni in questione, anche attraverso esami ed accertamenti qualitativi e quantitativi di laboratorio, pure è possibile pervenire in determinati casi e condizioni dei terreni ad un approccio conoscitivo tale da orientare preliminarmente ed adeguatamente gli studi di pianificazione territoriale ed urbanistica.

2. *Scelta dell'area sottoposta ad indagine e sue caratteristiche* - L'area prescelta per l'effettuazione dell'indagine conoscitiva riguarda una struttura territoriale geograficamente conclusa e determinata nella quale sarebbe stato possibile realizzare una raccolta di dati in numero tale da assicurare un sufficiente grado di completezza.

Si tratta, infatti, di un bacino idrografico, quello del fiume S. Leonardo, localizzato geograficamente a distanza ragionevolmente prossima all'area del palermitano e nel quale ricadono terreni di vario tipo ed in ogni caso tali da presentare uno spettro qualitativo che risulti sufficientemente rappresentativo dell'intero quadro regionale siciliano.

Inoltre nell'ambito del bacino suddetto si presentano, allo stato, condizioni e forme di dissesto e di instabilità di tipo e di qualità diverse tali da consentire una larga ed articolata disamina di analisi di tipo fotointerpretativo. Non è infine da trascurare il fatto che l'approccio conoscitivo proposto attraverso la presente ricerca, può fornire un ulteriore contributo ad una tempestiva programmazione di interventi pubblici tendenti ad una razionale tutela e salvaguardia dei terreni ricadenti nel bacino nei confronti di una eventuale diffusa opera di antropizzazione degli stessi.

Il bacino del fiume S. Leonardo ricopre una superficie territoriale di 552 km<sup>2</sup> circa, disposta sul versante settentrionale dell'Isola, affacciandosi sul mar Tirreno ad una trentina di km ad est della città di Palermo (fig. 1).

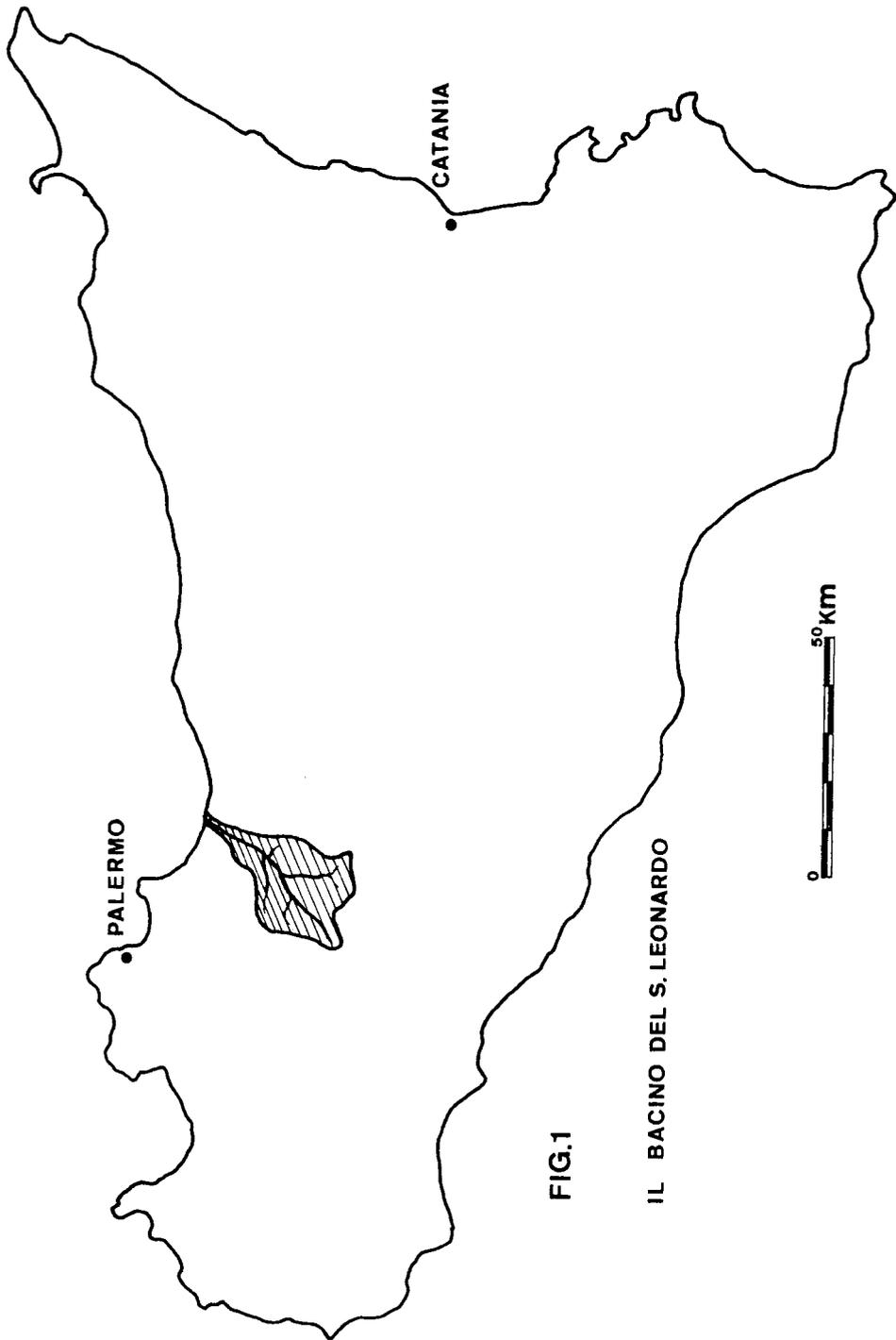


FIG.1

IL BACINO DEL S. LEONARDO

Dal punto di vista orografico il bacino si dispone tra il rilievo delle Madonie e quello dei Sicani presentando una forma a fuso, marcatamente allungata da nord a sud con una sensibile contrazione trasversale a settentrione, a 3 km circa dalla foce, geograficamente localizzata a 13°41' di longitudine ed a 38°00' di latitudine, e via via dilatantesi a meridione, dove raggiunge l'interno dell'isola, aprendosi con un articolato reticolato formato da una numerosa serie di affluenti e sub-affluenti nei quali si raccolgono le acque provenienti dai versanti dell'ampia valle.

L'andamento planimetrico dell'alveo del fiume si snoda procedendo dalla foce alla radice, lungo un percorso di 30 km circa, che si biforca quindi ad Y con un braccio ad ovest lungo il vallone di Margi e con un altro braccio ad est, lungo il vallone della Margana.

Il bacino presenta a meridione la sua massima larghezza di 22 km circa, mentre a settentrione, in corrispondenza della gola del Monte Rosamarina, riduce sensibilmente tale larghezza a poco più di un km. Qui è da tempo in corso di realizzazione una diga di sbarramento del corso d'acqua. Le acque che si raccoglieranno, ad opera ultimata, nell'ampio invaso, saranno destinate alla irrigazione dei terreni agricoli disposti a valle ed agli usi industriali e potabili dei centri abitati ricadenti lungo la fascia costiera.

Lungo l'asta principale del fiume la pendenza si mantiene su valori sensibilmente bassi ( $< 10\%$ ) nel tratto prossimo alla foce; su valori smoderatamente sostenuti nel tratto intermedio fino alla biforcazione dove il corso d'acqua tocca quota 300, ed infine le pendenze più alte si rilevano nel tratto montano ed in prossimità della radice del corso d'acqua, a quota 800 circa. Nel complesso, sotto l'aspetto morfologico, l'intero bacino non presenta elevate percentuali di terreni a forte pendenza. Infatti, statisticamente, la maggior parte dei terreni ricadenti nel bacino, complessivamente valutabili intorno al 60%, presenta pendenze inferiori al 35%. I terreni che presentano il minimo ( $< 5\%$ ) ed il massimo di pendenza ( $> 70\%$ ) non superano, nell'insieme, il 10% del bacino.

L'analisi fotointerpretativa rileva nel bacino una accentuata diffusione di aree sottoposte a forme di dissesto: statisticamente esse coprono oltre la metà dei terreni ricadenti nel bacino.

Altimetricamente, i punti più elevati del bacino, sullo spartiacque, sono quelle individuate da Monte Cardellia (m 1266); da Monte Barracù (m 1400) e da Monte Carcaci (m 1200). La rappresentazione cartografica a scala 1/50 000 dell'intero bacino, per i tipi recentemente editi dall'I.G.M., riguarda i fogli n. 608 (Caccamo) n. 609 (Termini Imerese) e n. 620 (Lercara Friddi).

3. *Caratteri naturali ed antropici del bacino* - I fattori climatici ed i fattori determinati dalla presenza dell'uomo, concentrata negli abitati o sparsa sul territorio agricolo, esercitano la loro influenza ed agiscono frequentemente come cause al manifestarsi di fenomeni di dissesto territoriale. Pertanto essi non possono non essere presi in considerazione nel quadro di un'indagine conoscitiva, anche se, stante la speditività dell'approccio, ci si limiti alla registrazione di dati sintetici e medi per tutto il bacino.

I *caratteri climatici* rilevabili, mediamente, sul bacino sono quelli tipici delle aree mediterranee con temperatura media annua di 16° (Servizio Idrografico del Ministero dei LL.PP.) risultante da valori medi intorno ai 19° rilevati nella fascia

costiera settentrionale e da valori medi intorno ai 13° rilevati nelle zone più elevate dell'interno.

La distribuzione delle precipitazioni, durante il corso dell'anno, che determina, in buona parte, l'andamento dei deflussi superficiali, è tale da far rilevare un accentuato grado di piovosità nel periodo autunno-inverno ed una forte caduta di tale livello nel periodo primavera-estate. In termini percentuali tale distribuzione è rappresentabile per un 45% nel periodo invernale e per un 10% nel periodo estivo. Il resto delle precipitazioni risulta concentrato nelle stagioni intermedie. Dai dati statistici relativi all'ultimo trentennio, raccolti nelle stazioni pluviometriche del bacino, la media annua delle precipitazioni risulta di 741 mm di acqua distribuita, nel corso dell'anno, in 77 giorni di piovosità. (Dati del servizio idrografico del Ministero LL.PP.).

La *presenza dell'uomo* nel territorio del bacino, nella sua evoluzione storica, non si è concretizzata in forme di insediamento diffuse. Tale presenza risulta, infatti, prevalentemente concentrata in abitati di scarsa e media consistenza, localizzati nelle aree più alte dei due versanti della valle, risultando trascurabile (< 1%) la percentuale di popolazione sparsa sul territorio agricolo. Gli abitati il cui territorio comunale rientra totalmemnte o parzialmente nell'ambito del bacino sono, procedendo da settentrione a meridione: Caccamo (8694 ab.); Ventimiglia di Sicilia (2473 ab.); Ciminna (4080 ab.); Godrano (1071 ab.) Mezzojuso (3464 ab.); Campofelice di Fitalia (932 ab.); Vicari (3585 ab.). Come si vede si ha, con i dati censimentali indicati del 1971, una popolazione complessiva insediata, di poco più di 24 000 abitanti. Nel bacino ricadono inoltre parte dei territori agricoli appartenenti ai comuni di Termini Imerese, Baucina, Villafrati, Corleone, la frazione di Regalgioffoli del Comune di Roccapalumba, la frazione di Filaga del Comune di Prizzi, Castronovo di Sicilia e Lercara Friddi. Si tratta nella quasi totalità, di comuni aventi un'economia prevalentemente agricola ed i cui centri abitati risultano arroccati sulla sommità dei rilievi per rispondere principalmente a motivi di sicurezza delle popolazioni. Lungo la valle del S. Leonardo, numerose e varie, per estrazione ed origine, sono infatti state le dominazioni dei popoli venuti dall'esterno della regione, e che si sono avvicendate nelle varie epoche storiche, sui territori e negli abitati del bacino. L'origine della maggior parte di tali abitati è legata al passaggio di tali popoli che, tanto per citarne alcuni, sono stati i Cartaginesi, i Romani, gli Arabi. Di tali presenze rimangono, sia sul territorio, che nei centri abitati, notevoli e significative testimonianze storiche come, ad esempio, i Castelli di Caccamo e di Ciminna, dentro gli abitati omonimi; il Castello della Margana, nel territorio, in contrada Margana; il ponte in muratura cosiddetto « romano », perché romana è la sua datazione nella parte settentrionale del bacino; il ponte di datazione più recente (borbonica) in prossimità della foce.

Data la prevalente disposizione trasversale del bacino nei confronti dell'intera area regionale (nord-sud), esso risulta interessato direttamente da grosse *infrastrutture di trasporto* a livello regionale il cui andamento prevalente è l'est-ovest.

Nella sua parte più settentrionale il bacino è infatti attraversato dalla sede ferroviaria Palermo-Messina; dalla sede stradale della S.S. 113 Palermo-Messina e dalla più recente sede autostradale Palermo-Catania. Più a sud il bacino è poi

attraversato dalla sede dell'arteria a scorrimento veloce Palermo-Agrigento che può considerarsi l'unico collegamento viario « trasversale » degli abitati ricadenti in questa parte del bacino presentando la viabilità secondaria del bacino uno sviluppo quasi esclusivamente di cresta ed al contorno del bacino stesso. Tale disposizione della rete viaria del bacino rivela una evidente carenza di collegamenti all'interno del bacino.

Il *quadro pedologico* del bacino si presenta con una varietà di coltura piuttosto limitata e generalmente povera.

I terreni in prossimità della foce e fino alla gola del Rosamarina, prevalentemente di tipo alluvionale, presentano colture ad agrumeti, ortalizi e vigneti. Nella parte centrale e, parzialmente, anche in quella meridionale del bacino, domina il seminativo al quale spesso si accompagna l'arborato, in special modo l'uliveto ed il mandorleto.

Al seminativo è interessata una superficie pari al 70% circa del bacino. Le rimanenti aree del bacino, in parte destinate a pascolo, presentano la tipica « macchia mediterranea », mentre scarsa è, allo stato, la presenza di boschi. Interventi per rimboschimento (il 3% circa della superficie) sono circoscritti alle aree di Caccamo, Sambuchi, Regalgiofoli, Ventimiglia di Sicilia e M. Carcaci.

Complessivamente la situazione del bacino, dal punto di vista pedologico generale, rivela i segni di una antica staticità.

Le condizioni di dissesto generalizzato del bacino, oltre che alle condizioni ambientali di soprasuolo e di suolo, rilevate e precedentemente sintetizzate, sono naturalmente strettamente connesse al *quadro geologico* ed ancor più a quello idrogeologico presente nel bacino stesso. A tale quadro del bacino è interessata più di una formazione geologica. Stando allo schema adottato da studiosi francesi (Broquet, Masclé ed altri) la parte più settentrionale del bacino ricade nella « zona di Sclafani », delimitata superiormente dalla fascia costiera ed in tale zona sono comprese unità argillose e calcaree di vario tipo; calcari marnosi ed argille; flysch numidico. Procedendo verso sud, nella zona di Ciminna, si entra nel « Quaternario e bacini del Neogene » riscontrandovi un bacino evaporitico con presenza di conglomerati, sabbie, scisti, marne evaporitiche, gesso selenitico superiore, trubi. Ancora più a sud si avvicinano nuovi affioramenti della « zona di Sclafani » con formazioni della « zona di Vicari » e della « zona di Cammarata » con argille e calcari, arenarie e radiolariti. Le estreme zone meridionali del bacino ricadono prevalentemente nella formazione della « zona di Cammarata ».

In sintesi, le formazioni argillose, marnose o sabbiose, sono presenti nella grande maggioranza dei terreni del bacino; le formazioni calcaree sono localizzate nella zona settentrionale più ristretta del bacino; nelle aree occidentali (area di Rocca Busambra) e nelle propaggini più meridionali di Carcaci. La serie gessoso solfifera è disposta trasversalmente nell'area compresa tra gli abitati di Ciminna e di Ventimiglia.

4. *Studio del bacino del S. Leonardo mediante analisi su coperture aerofotogrammetriche.* Lo studio del bacino, già descritto nelle sue caratteristiche generali nel precedente paragrafo 3 è stato condotto attraverso l'esame di una serie

di coperture aeree, totali o parziali, realizzate in epoche diverse e successive ed aventi caratteristiche sufficientemente diversificate (1).

Le coperture fondamentali sulle quali si è basata principalmente l'analisi sono quelle complete di cui ai capoversi I, II e III della suddetta nota. I risultati dell'indagine sui modelli ottici corrispondenti ottenuti per fotointerpretazione di stereogrammi su diapositive (esaminate al tavolo luminoso) o su positive, sono state riportate e raccolte su cartografia topografica a scala 1:25 000 dell'I.G.M. di recente aggiornamento (edizione 1973). Si è altresì utilizzato per la documentazione sintetica dei risultati ottenuti, il supporto cartografico dell'I.G.M., di tipo topografico, a scala 1:50 000 (prima edizione del 1973) e dai fotogrammi di cui alla copertura in b. e n. del maggio 1976 si è ricavato un fotomosaico, non controllato, del bacino ridotto a scala media 1:50 000.

Durante il corso della ricerca (2) gli esami di laboratorio sono stati integrati da sopralluoghi su tutta l'area del bacino in stagioni diverse (estate 1974 e primavera 1976), tre ulteriori sopralluoghi parziali sono stati effettuati nel corso del 1975 nella zona della foce e del Rosamarina; nell'area della Margana, prossima alla biforcazione; e nella zona meridionale del vallone Margi, interessata ad un esteso movimento franoso attualmente in corso.

La ricerca, che si è posta come obiettivo finale la determinazione della potenzialità d'uso dei terreni ricadenti nel bacino, è stata condotta in maniera articolata su quattro direttrici rivolte: A) all'esame del reticolato idrografico presente nel bacino; B) alla morfologia dei terreni del bacino; C) al grado di acclività dei versanti; D) alla individuazione e classificazione delle varie forme di dissesto attualmente rilevabili, attraverso le coperture aerofotogrammetriche, su tutto il bacino.

L'analisi incrociata dei risultati ottenuti con le suddette indagini ha portato alla proposta di un « criterio d'uso » dei terreni del bacino ed alla formazione di una carta tematica, a scala territoriale congrua, sulla quale risulta documentata la idoneità e la disponibilità delle varie parti del territorio ad una probabile destinazione, nel quadro della pianificazione regionale e comprensoriale.

Sull'esito delle suddette indagini, si riportano sinteticamente le principali indicazioni critiche.

- 
- (1) Caratteristiche delle coperture aerofotogrammetriche utilizzate durante il corso della ricerca:

I - Copertura totale del bacino con fotogrammi in bianco e nero effettuata nel marzo 1968 dall'I.G.M. Scala media dei fotogrammi 1:33 000; macchina da presa Galileo - Santoni avente una focale di 152,72 mm.

II - Copertura totale con fotogrammi in b. e n. effettuata il 21 giugno 1969 dalla ditta SAS di Palermo con macchina da presa Galileo-Santoni avente una focale di 154,2 mm. Scala media dei fotogrammi 1:23 000.

III - Copertura totale del bacino con fotogrammi in b. e n. aventi scala media 1:22 000 effettuata dalla ditta IRTA il 4 maggio 1976 con macchina da presa Wild RC-10 con focale da 152 mm. Detta copertura comprende una strisciata trasversale dell'area sulla quale ricade la cosiddetta frana di Corleone, effettuata con pellicola infrarosso colore.

IV - Coperture parziali di alcune aree del bacino in b. e n. realizzate tra il 1965 ed il 1968 dalla ditta IRTEF di Firenze con scale medie da 1:16 000 a 1:18 000.

- (2) La ricerca è stata effettuata presso il laboratorio di fotogrammetria applicata annesso alla Cattedra di Topografia e Cartografia della Facoltà di Scienze e ad essa ha collaborato personale docente dell'Istituto di Urbanistica della Facoltà di Architettura.

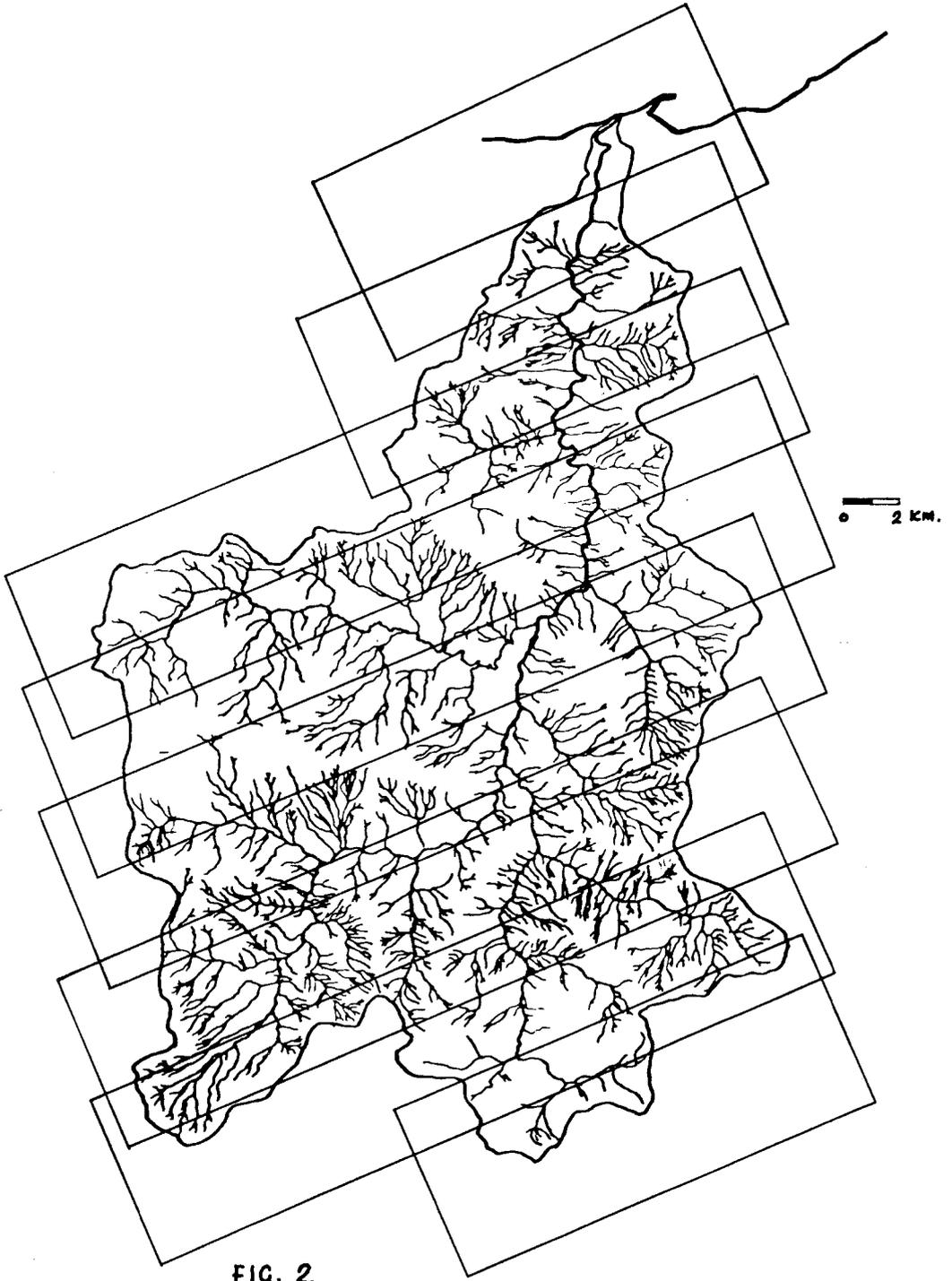


FIG. 2

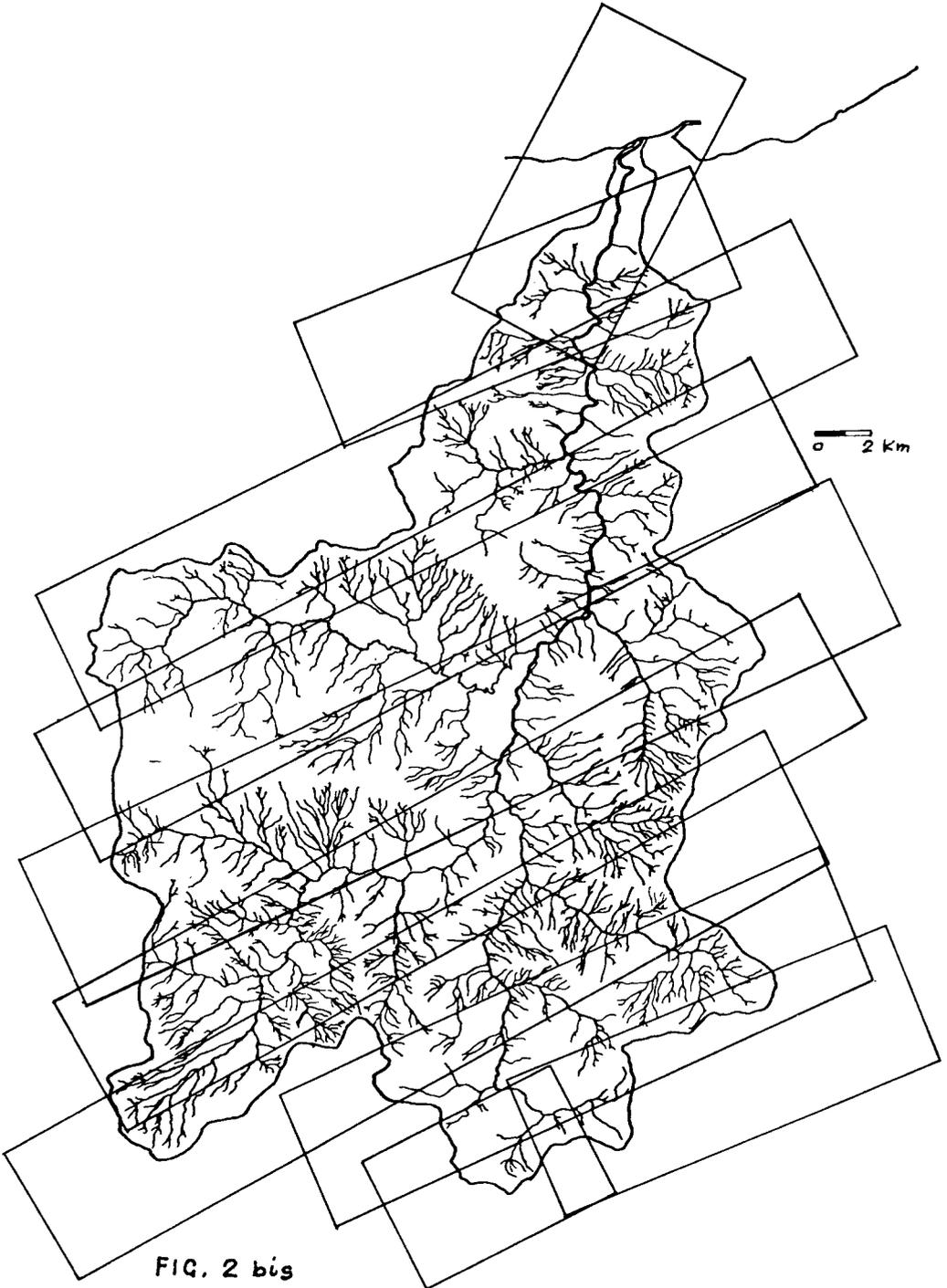


FIG. 2 bis

A) La forma del *reticolato idrografico* desunta dall'indagine aerofotogrammetrica risulta, nella quasi generalità del bacino, di tipo dendritico e, parzialmente, di tipo sub-dendritico. Tale quadro è indicativo di marcate influenze strutturali e di prevalente presenza di materiali fini, omogenei ed, in genere, impermeabili.

Anomalie rispetto a tale carattere generalizzato e diffuso, sono state riscontrate ed individuate in aree circoscritte e localizzate a meridione degli abitati di Ciminna e di Godrano, nella zona del Castello della Margana e del vallone Margi: qui il pattern è di tipo parallelo e si accompagna ad una più accentuata ripidità dei pendii. Patterns subparalleli tipici per la presenza di fenomeni di erosione sono stati localizzati nella zona di confluenza del fiume Margana (3) con il vallone Riena e nel versante destro del vallone Guddiemi.

Patterns accentuatamente meandriformi si riscontrano lungo il corso finale dell'affluente Azziriolo e nel tratto centrale del corso del S. Leonardo, in corrispondenza di segmenti particolarmente pianeggianti dei rispettivi alvei. Una situazione idrografica particolare si presenta su un affluente di destra in prossimità del rilievo della Montagnola: si tratta di una probabile cattura dell'affluente che scorre sul vallone Carrecamattana da parte di un affluente di destra, sottostante, del fiume Margana. La cattura è favorita dalle condizioni « locali » del terreno che è qui facilmente erodibile e presenta poco consistenti scarti altimetrici e la sua realizzazione comporterebbe, sul territorio interessato, modificazioni non trascurabili, in dipendenza delle variazioni conseguenti, nei sub-bacini del Margana e del Carrecamattana.

In conclusione, il quadro generale che si trae dall'esame dell'aspetto idrografico, è quello corrispondente ad una struttura ancora relativamente giovane, in fase erosiva e, come tale, suscettibile di future possibili modificazioni di tipo territoriale. (Fig. 3).

B) *L'indagine morfologica* condotta sul bacino ha portato ad una classificazione dei terreni interessati in plastici ed in rigidi, individuati fotointerpretativamente. Alla prima categoria sono risultati assegnati dall'indagine quelli che avevano caratteristiche proprie delle formazioni argillose, argillo-sabbiose e flysciodi.

Nella seconda categoria sono generalmente rientrati quelli ricadenti nelle formazioni di tipo calcareo.

I terreni « plastici », complessivamente, risultano i più diffusi nel bacino: percentualmente (Fig. 4) essi interessano un buon 70% dei terreni del bacino; il rimanente 30% è coperto dai terreni rigidi distribuiti prevalentemente, in maniera assai frazionata, nelle zone di spartiacque ed in minor misura nella valle del fiume. Sono queste le zone del termitano, l'area di Ciminna, l'area di Rocca Busambra e le aree di M. Barracù, M. Carcaci e dell'abitato di Filaga.

---

(3) Come si rileva dai toponimi dei documenti cartografici il fiume in esame acquista denominazione diversa lungo il suo corso. Fiume S. Leonardo nel tratto finale, verso la foce; a meridione della biforcazione assume i nomi di F. Azziriolo, F. di Vicari, F. Centosalme e F. della Mendola (con il vallone Margi alla radice) per gli affluenti occidentali e di Torrente S. Domenico (con il vallone Carrecamattana), F. della Margana (con i valloni S. Antonio e Riena) per gli affluenti orientali.

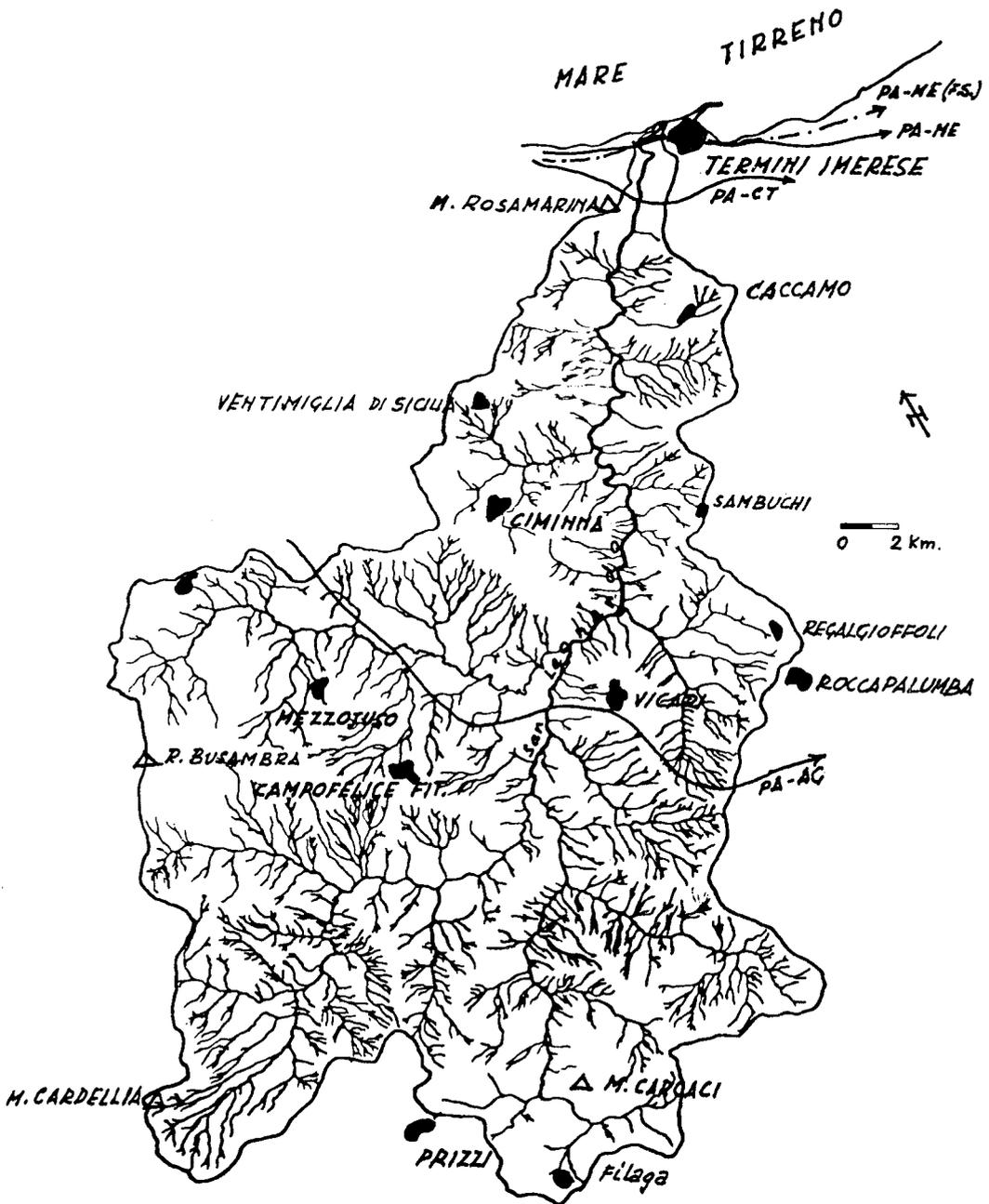


FIG.3 - IL BACINO DEL S. LEONARDO CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO.

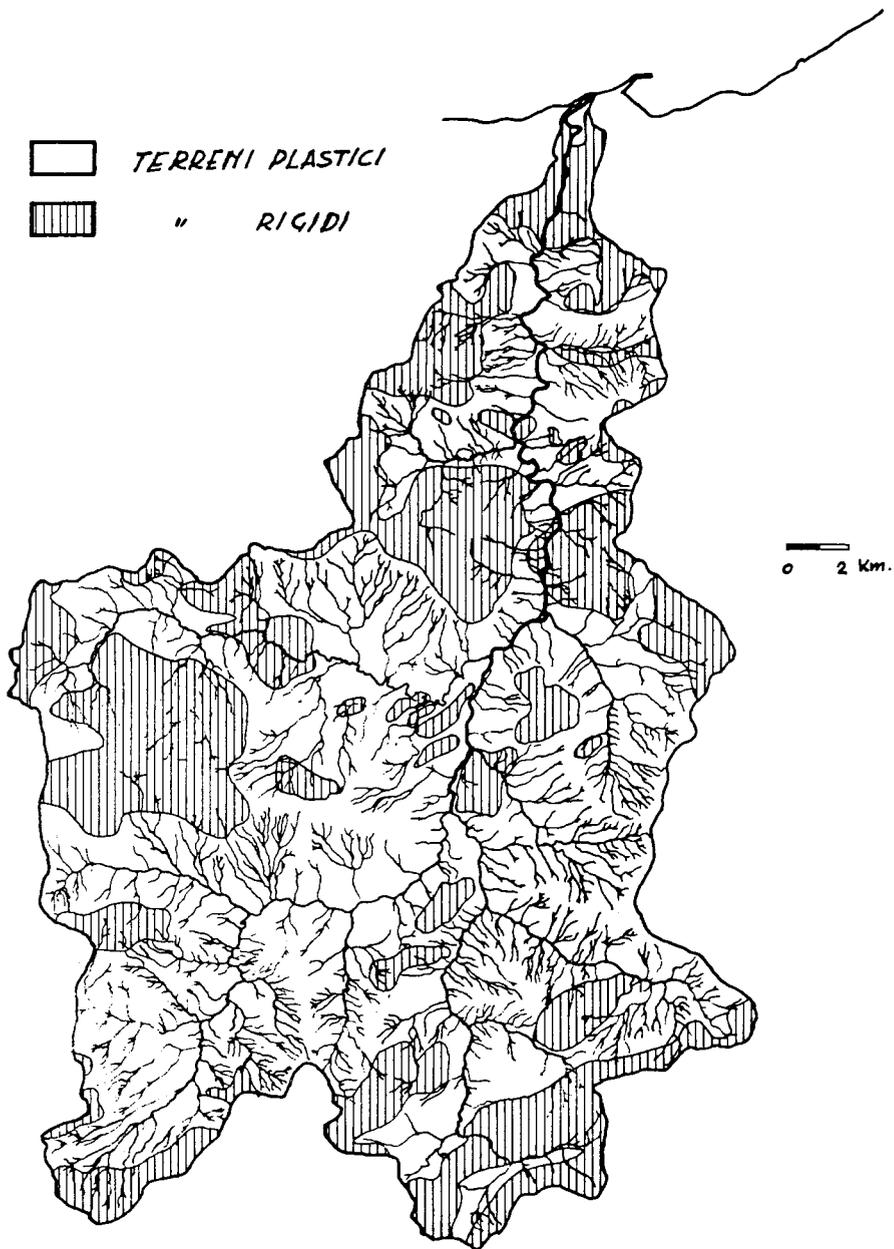


FIG. 4 - TERRENI PLASTICI E RIGIDI

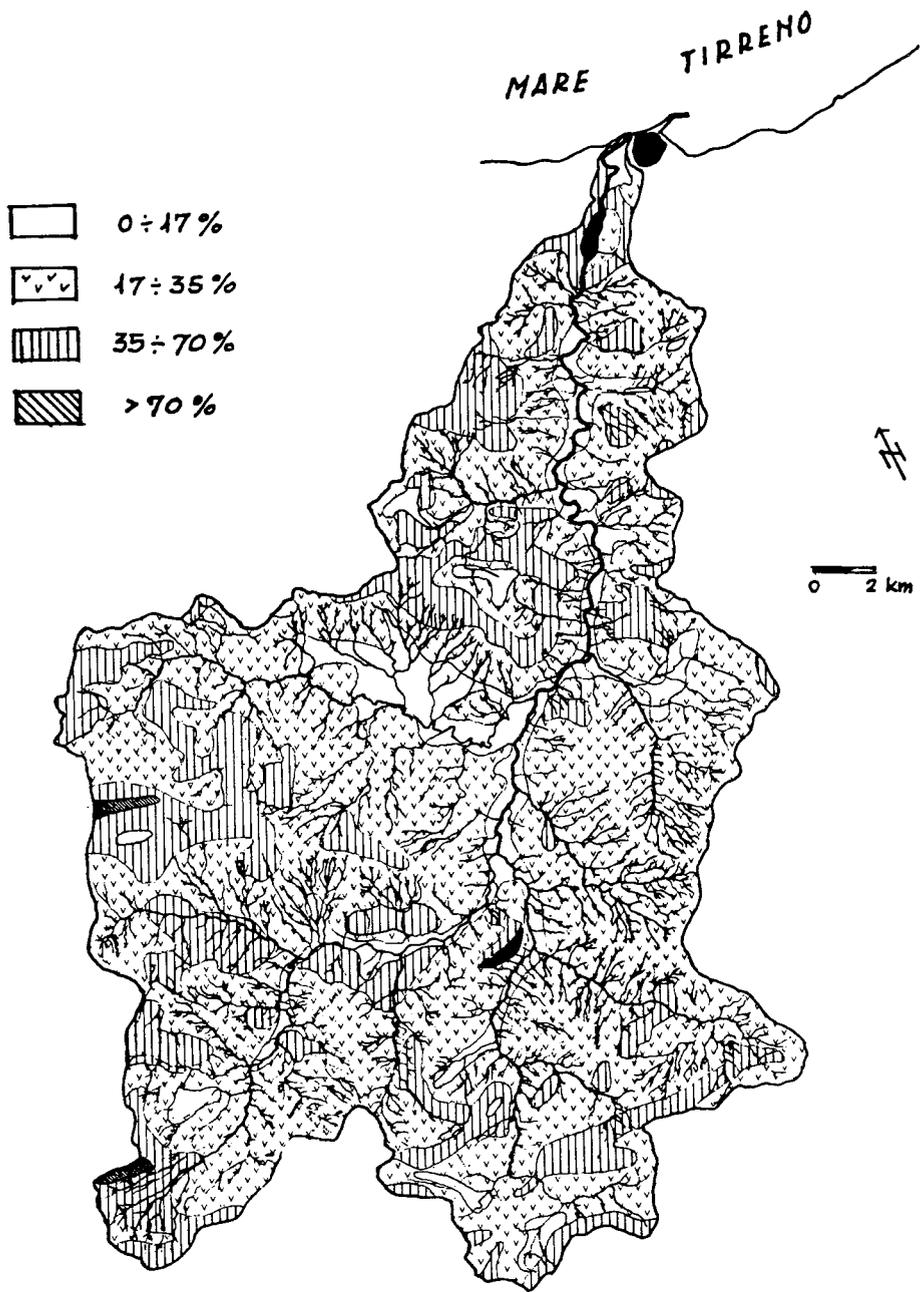


FIG. 5 - GRADI DI ACCLIVITA' RILEVATI NEL BACINO

Tale situazione, inerente al quadro geomorfologico del bacino, è stata attentamente verificata con i sopralluoghi diretti, prima richiamati.

C) *Lo studio delle acclività dei versanti* è stato condotto mediante analisi stereoscopica dei modelli ottici con rilievi metrici sugli stessi e verifiche sui documenti cartografici disponibili.

Sono state individuate quattro classi di pendenze medie.

La prima classe comprende i terreni che presentano una pendenza fino al 17% (con pendii aventi un'inclinazione massima corrispondente di 10°); la seconda classe comprende i terreni con pendenza dal 17% al 35% (con angolo di inclinazione tra 10° e 20°); la terza classe comprende i terreni dal 35% al 70% (con angolo di inclinazione tra 20° e 35°) ed infine la quarta classe comprendente i terreni con pendenza superiore al 70%.

La corrispondente dislocazione dei terreni ricadenti nelle quattro suddette classi è evidenziata nella figura 5.

La classe che fa registrare la maggiore diffusione nel bacino è la seconda, quella corrispondente cioè a pendenza compresa tra il 17% ed il 35%. I terreni che rientrano nella prima classe risultano prevalentemente localizzati nelle zone di fondo valle con alcune isole distribuite sulla superficie del bacino (ad ovest dell'abitato di Roccapalumba e dell'abitato di Ciminna).

La terza classe dei terreni si rivela in coincidenza con i terreni rigidi.

Le pendenze massime, corrispondenti alla quarta classe, sono state rilevate in misura limitata ed in presenza di picchi e costoni rocciosi (M. Rosamarina, massiccio di Rocca Busambra, Liste della Margana, M. Cardellia).

D) L'analisi e la ricerca delle varie *forme di dissesto* rilevabili nel bacino ha portato ad una serie di risultati la cui localizzazione territoriale è rilevabile nella figura 6.

Vi sono stati individuati vari gradi di dissesto: dal ruscellamento, alla presenza di manifestazioni calanchive; di deposito di detriti, ai dissesti veri e propri ed alle frane. Inoltre sono state localizzate forme di dissesto causate da interventi di tipo antropico in determinate aree del bacino.

Dai risultati di questa fase della ricerca è evidente la estrema diffusione, in tutto il bacino, del fenomeno di dissesto, seppure articolato per varietà di forme ed intensità.

In particolare, a tale fenomeno risultano interessati i terreni in contrada Margana (accentuata presenza di fenomeni di ruscellamento); i terreni a valle e rivolti a meridione dell'abitato di Caccamo e, in misura accentuata, i terreni disposti lungo l'intero vallone Guddiemi.

Ammassi detritici sparsi sono presenti ai piedi degli strati rocciosi e caoticamente miscelati con il materiale argilloso in frana in particolare nel vallone Margi e nelle zone meridionali dell'abitato di Ciminna. Fenomeni calanchivi abbastanza diffusi sono stati rilevati nel tratto dell'asta del fiume compresa tra gli abitati di Ciminna e di Caccamo. La presenza di frane vere e proprie è stata rilevata nelle aree di Margi, la più rilevante per estensione e per i riflessi sul territorio; in contrada Margana e in prossimità di abitati: ad est di Godrano ed a sud-ovest di Ciminna.

- ➔ FRAME
- ▷ DISSESTI
- ⋮ DETRITI
- ▶ DISSESTI ANTROPICI
- ☾ CALANCHI
- ➔ RUSCELLAMENTO

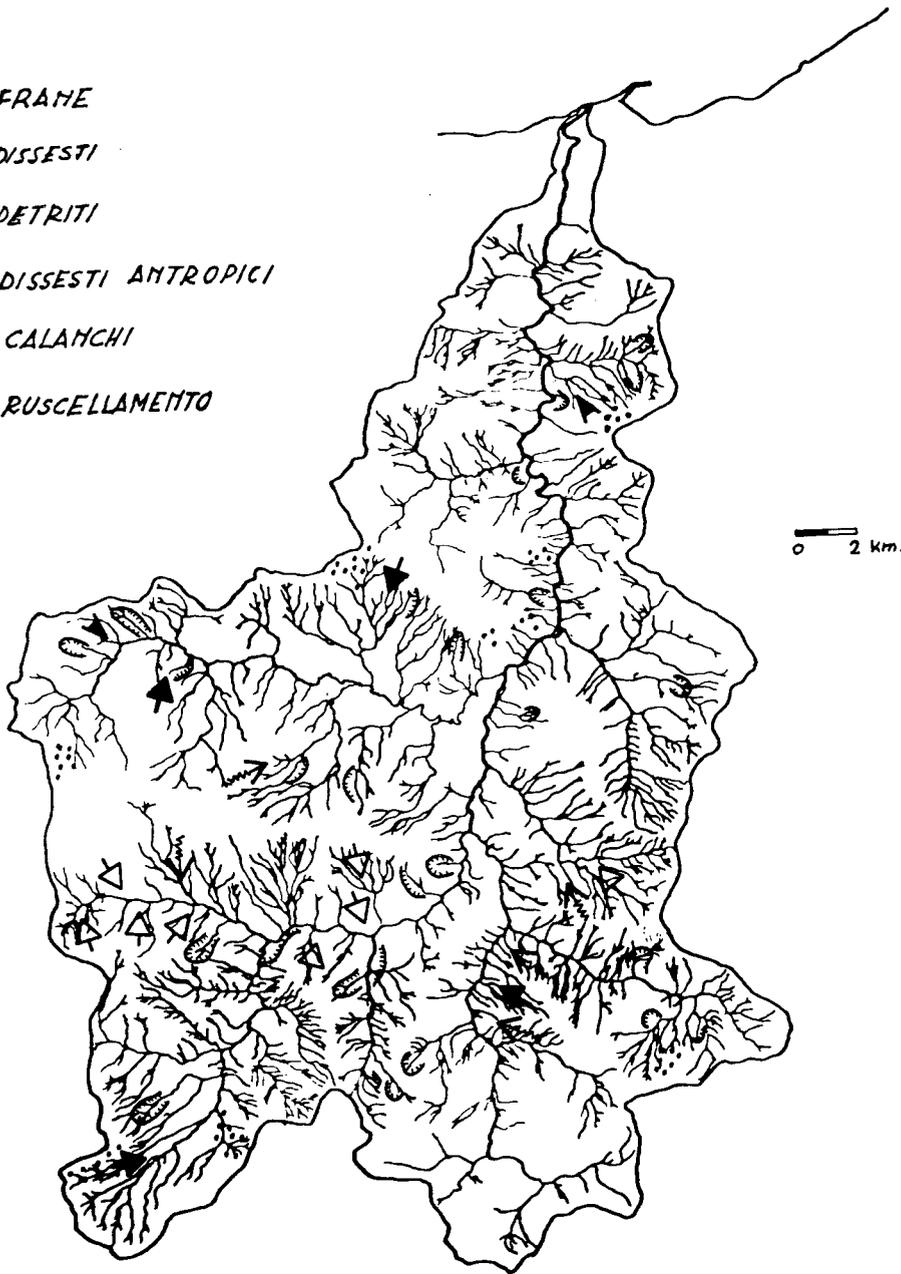


FIG. 6 - TIPI DI DISSESTO RILEVATI NEL BACINO

Il fenomeno franoso si presenta in coincidenza con la presenza di patterns parallelo o sub parallelo del reticolato idrografico e prevalentemente su aree ricadenti nella fascia dei terreni classificati plastici e con pendenze fra le più elevate.

Le forme di dissesto per fattori antropici, dall'esame delle diverse coperture effettuate in tempi successivi, manifestano una tendenza ad una loro diffusione in conseguenza di interventi per la creazione di collegamenti viarii per nuove aree residenziali sparse nella campagna, fortunatamente ancora limitate e circoscritte.

A tali effetti « diretti » è da aggiungersi generalmente un'accentuazione del fenomeno di denudamento dei terreni interessati, aggravati dal manifestarsi di fenomeni calanchivi a valle e dalla creazione di depositi detritici nelle zone rigide: manifestazioni che nel loro insieme determinano fenomeni di degradazione artificiale del territorio in conseguenza della rottura di uno stato di equilibrio naturale, già di per sé, come già rilevato, abbastanza precario e instabile.

Le considerazioni « incrociate » sui risultati prodotti dalle precedenti fasi della ricerca hanno portato ad una distribuzione territoriale dei terreni in ordine ad una loro classificazione che, tenendo conto dei fattori di stabilità precedentemente emersi, ne indichi il grado di eventuale disponibilità per una razionale e programmata utilizzazione.

Tale caratteristica di « potenzialità d'uso », strettamente legata a criteri di stabilità risulta visualizzata, nelle diverse aree del bacino, nella figura 7. Tale potenzialità è stata individuata e graduata in tre livelli corrispondenti a tre soglie di stabilità.

Sono state pertanto individuate classi di aree stabili, di aree potenzialmente instabili e di aree instabili.

Le aree stabili coprono i terreni « plastici » con pendenze inferiori al 17% ed i terreni « rigidi » con pendenza inferiore al 35% e la loro localizzazione territoriale può individuarsi lungo l'asta del fiume S. Leonardo nelle aree di Caccamo, di Vicari (la cosiddetta « piana di Vicari »); nelle aree comprese tra gli abitati di Regalgiofoli e di Roccapalumba; nelle aree a sud dell'abitato di Mezzosuso e nell'area dell'abitato di Filaga.

Le aree potenzialmente instabili coprono i terreni plastici con pendenze comprese tra il 17% e il 35% ed i terreni rigidi con pendenze variabili tra il 35% ed il 70%. La estesa diffusione dei terreni « plastici » si ripropone, in buona parte, per la classe dei terreni potenzialmente instabili.

Le aree instabili comprendono i terreni plastici con pendenze superiori al 35% ed i terreni rigidi con pendenza superiore al 70%. Tale classe copre prevalentemente, i terreni nei quali, nella precedente fase della ricerca erano state individuate forme di dissesto particolarmente accentuate. Si trovano localizzati nelle aree disposte nella parte sud-occidentale del bacino e specificatamente lungo i valloni Margi e Guddiemi. Altre isole, di limitata estensione, sono sparse in altre zone centrali del bacino.

Dato il materiale aerofotogrammetrico utilizzato (coperture aeree a scala media intorno a 1:22 000) che consente una analisi fotointerpretativa di sufficiente dettaglio territoriale in riguardo ai fattori presi in esame e data la disponibilità di una documentazione cartografica di equivalente scala topografica (1:25 000) con possibilità di visualizzazione sintetica acquisibile sia cartograficamente (con l'uso della cartografia a scala 1:50 000) sia con mosaico fotografico

□ AREE STABILI

▨ " POTENZIALMENTE INSTABILI

▣ " INSTABILI

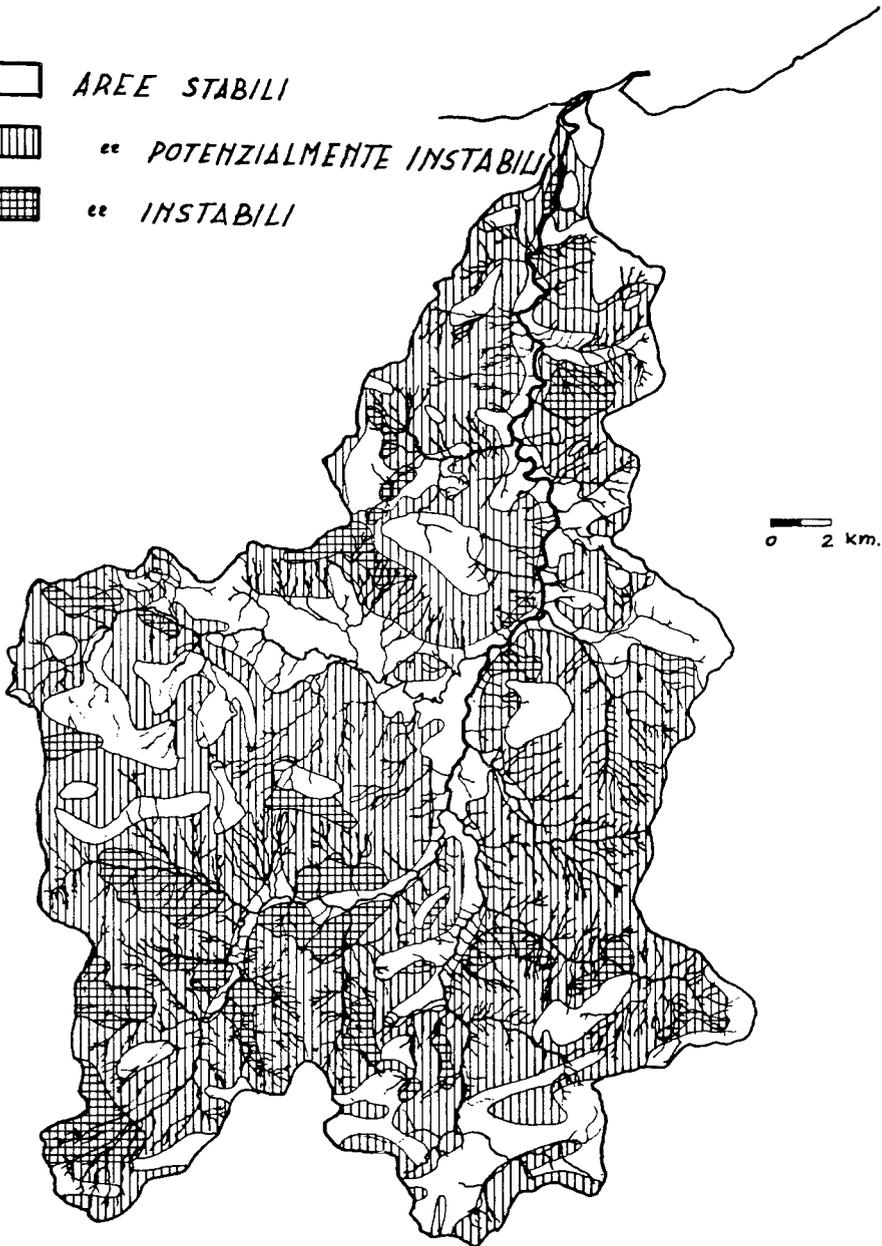


FIG. 7 - POTENZIALITA' D'USO DEL BACINO

di pari scala ottenuto con riduzione fotomeccanica, si è proceduto alla formazione di una carta tematica che, a scala 1:50 000, rappresenta sinteticamente i fenomeni esaminati e strettamente legati alle manifestazioni di degradazione territoriale causate da forme di dissesto di vario tipo.

5. *Conclusioni* - Le conclusioni che si possono trarre dalla ricerca e dai risultati raggiunti dalla stessa sono di due ordini: il primo relativo allo strumento di indagine utilizzato; il secondo relativo alle condizioni attuali del bacino esaminato ed all'eventuale progetto d'uso futuro.

*Riguardo al primo ordine:*

1) L'analisi fotointerpretativa effettuata su coperture aventi caratteristiche del tipo di quelle utilizzate, è in grado di consentire un esame preliminare ed una prima fase conoscitiva del territorio, finalizzati alla ricerca dei fattori « ambientali » e di forma che interessano i gradi di dissesto dei terreni. I risultati conseguibili su terreni del tipo di quelli del bacino del S. Leonardo, prevalentemente nudi e non coperti da colture arborate dense, possono risultare sufficientemente orientativi.

2) Con il diffondersi delle iniziative, a livello regionale, riguardanti la formazione di carte tecniche, prevalentemente a scala 1:10 000 e 1:5 000, sarà sempre più agevole contare sulla disponibilità di coperture del tipo di quelle utilizzate per la ricerca in esame, ad integrazione delle coperture, a scala 1:30 000 circa, già da tempo disponibili presso l'I.G.M.

3) Disponendo già di una cartografia di appoggio a scala 1:25 000 ed a una scala 1:50 000 la cui formazione ormai si va estendendo a tutto il territorio del Paese si può, in tempi relativamente brevi e con costi contenuti, procedere ad un approccio preliminare conoscitivo così finalizzato per meglio orientare, fin dalla preliminare impostazione, l'avvio di progetti di pianificazione territoriale per un uso razionale ed una gestione corretta del territorio.

*Riguardo al secondo ordine:*

1) La condizione di diffusa precarietà, a causa di un esteso grado di dissesto rilevato nel bacino del fiume S. Leonardo, ha la sua radice nella situazione e nella formazione geologica dell'area in cui esso è localizzato, e che è possibile interpretare, anche attraverso un esame « esterno » fotointerpretativo di tipo geolitologico e fisico-topografico.

2) In dipendenza di tale situazione è irrazionale prevedere, in tempi brevi o medi, possibilità di interventi per un qualunque livello di ulteriore antropizzazione del territorio: una sua sistemazione per un futuro uso « naturale » è, al momento, una delle poche prospettive logiche per l'uso del bacino.

3) Un esame, seppure non approfondito, dell'attuale situazione antropica e della sua evoluzione storica porta a scoprire una corrispondenza tra la situazione

del dissesto antropico ed il grado di dissesto naturale in cui versa il bacino. Fatti rilevati come il calo complessivo di popolazione (circa il 32%) fatto registrare al censimento del 1971, rispetto al censimento del 1951, nei comuni che gravitano sul territorio compreso nel bacino (Caccamo, Ventimiglia, Ciminna, Godrano, Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Vicari) e secondo cui la popolazione del bacino è passata complessivamente, in venti anni, da 35 600 abitanti circa a 24 300 abitanti; il perdurare di una assenza di stanzialità dell'uomo sul territorio (la popolazione sparsa non raggiunge l'1%); il fenomeno dell'emigrazione largamente presente fra le leve giovanili, fanno luce su un fenomeno di dissesto antropico che tuttora evolve negativamente e che fa da puntuale contrappunto al livello di dissesto naturale del bacino, anch'esso ad evoluzione negativa.

In definitiva le due forme di degradazione riguardano, in una perfetta e coerente sintesi, le due facce di uno stesso problema: il destino di un territorio e delle popolazioni in esso insediate.

#### BIBLIOGRAFIA

- D. R. Lueder - *Aerial Photographic Interpretation*. McGraw-Hill Book, N. Y., 1959.
- A. Daina - *La serie mesozoica-terziaria del Monte Barracù (Sicilia centro-occidentale)*. Atti della Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. LXXII, pp. 414-430, Pisa 1965.
- P. Broquet - A. Caire - G. Mascle - *Structure et evolution de la Sicile occidentale*. Bull. Soc. Geol. de France, 1966.
- Miller - Miller - *Photogeology*. McGraw-Hill Book N. Y. 1969.
- B. Accordi - *I moderni studi di geologia applicati alla difesa del suolo*. Atti del Conv. Inter. sul tema: *Piùne, loro previsione e difesa del suolo*. Roma 23-30 Novembre 1969.
- M. Sgavetti - *Contributo dell'indagine fotointerpretativa allo studio dell'erosione nella media-alta Val Parma*. Memorie della Soc. Geol. It., vol. XI (1972).
- S. Bommarito - R. Catalano - *Facies analysis of an evaporitic messinian sequence near Ciminna (Palermo, Sicily)*. Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen-Amsterdam 1973.
- G. Giunta - V. Liguori - *Evoluzione Paleotettonica della Sicilia nord-occidentale*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 92, 1973.
- M. Panizza - *Proposta di legenda per carte della stabilità geomorfologica*. Boll. Soc. Geol. It., vol. 92, 1973.
- C. Conedera - A. Ercoli - *Methodologies photo-interpretatives pour l'analyse de la stabilité des versants*, symposium sol et sous-sol et securite des constructions, Cannes 1973.
- E. Amadesi - *Fotointerpretazione e aerofotogrammetria*. Pitagora Bologna 1975.
- M. Panizza - *Proposta di legenda per carte della stabilità geomorfologica*. Boll. Soc. Geol. It., Geol., vol. 14, 1975.
- E. Amadesi - G. Vianello - *Uso dell'infrarosso a colori per una carta dell'utilizzazione reale del suolo*, Helsinki 1976.
- P. Marescalchi - *Analisi di un dissesto idrogeologico in Sicilia mediante confronto tra coperture aeree in bianco e nero ed all'infrarosso colore*, XXI Convegno Nazionale SIFET, Bologna 1976.
- S. Prescia - *Proposta per una 'nuova conoscenza' del territorio extraurbano ed urbano*, Atti del Convegno «Per una 'nuova conoscenza' del territorio», Università di Palermo 1977.
- P. Marescalchi - *Su una applicazione dell'indagine fotointerpretativa su un territorio extraurbano*. Atti del Convegno «Per una 'nuova conoscenza' del territorio» Università di Palermo 1977.
- M. Guida - G. Iaccarino - A. Vallario - *Le carte tematiche ad indirizzo geologico tecnico per la riqualificazione ambientale*. Bollettino A.I.C. n. 40, 1977.
- V. Liguori et alii - *Le frane in Sicilia, bibliografia geologica dal 1906 al 1976*. Università di Palermo 1977.
- R. Coltro - V. Ferrara - F. Musarra - *Studi di conservazione del suolo in alcuni bacini siciliani*. Quaderno speciale di ESA I, Palermo 1978.

# Wild ha sicuramente il livello che fa al caso vostro.



## Da tutti i punti di vista.

La gamma dei livelli Wild è composta da otto differenti tipi. Uno è concepito per la determinazione semplice di quota di livello sul cantiere, un altro per la livellazione geodetica d'ingegneria e nell'industria. Tra questi estremi, ci sono altri sei modelli.

In questa importante gamma, troverete facilmente lo strumento che risponde ai vostri bisogni, sia nel gruppo dei livelli automatici Wild NA0 - NA1 - NA2 sia tra gli

apparecchi classici a livella Wild N01 - N05 - N1 - N2 - N3. Tutti offrono la possibilità di misurare otticamente la distanza e sono fornibili col cerchio orizzontale per la misura delle direzioni planimetriche (salvo il Wild N3).

Alcuni equipaggiamenti speciali possono risolvere i vostri problemi particolari: il prospetto G1-149 è a vostra disposizione gratuitamente.

WILD ITALIA S.p.A.  
Via Quintiliano 41  
20138 - MILANO  
Tel. 5061826/5062475/5062461

**WILD**  
**HEERBRUGG**