

## RIPIANI LITOSTRUTTURALI, SUPERFICI TERRAZZATE MARINE E TETTONICA QUATERNARIA IN LOCALITÀ TARSIA (VALLE DEL CRATI, CALABRIA)

L. Carobene

Dip.to di Scienze della Terra, Università di Genova, Genova

**ABSTRACT** - *Lithostructural surfaces, terraces and Quaternary tectonics at Tarsia, a locality in the Crati River valley in Calabria (southern Italy)* - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 9(1), 1996, 179-186 - The geological and morphological features of a small area, located between the Follone and Crati rivers about 35 km north of Cosenza (southern Italy) have been studied. Deposits dating to the late Miocene, early Pliocene and early-middle Pleistocene crop out in this area. Many subhorizontal surfaces with no detrital cover can be recognized along the southeastern slope (where the Tarsia village is located) at elevations decreasing from NE to SW; these surfaces are classified as lithostructural surfaces originating from a selective erosion (shown as P and M in figure 5 of the text). Surfaces shown as no. 2 in the figure 4 of the text correspond to the contact between Units 5 (gravel and sand) and 6 (clay) (shown in the figures 2 and 3 of the text). Surfaces shown as no. 1 mark the passage between Units 3 (arenaceous-algal layer) and 4 (clay) and between Units 1 (conglomerates) and 2 (stratified pelite) of the already mentioned figure 2. The elevation lowering of surfaces from NE to SW is given by NW-SE trending faults which displaced the mio-pleistocenic bedrocks before the formation of these surfaces. The watershed between the Follone and Crati rivers is characterised by the presence of terrace remains of marine origin and resulting from the emersion of the area at the end of early Pleistocene-beginning of middle Pleistocene. The lowering in elevation from NE to SW (from el. 311 to 282 m a.s.l.) is due to a mild activity of the NW-SE-trending faults (see fig. 2 of the text). The northwestern slope is modelled by terrace remains of marine origin with an inner margin at el. 270 m a.s.l.; the terraces probably date to the beginning of middle Pleistocene and, in the studied area, do not appear to have been affected by the NW-SE faults activity. It is concluded that the climax of activity of these faults occurred in early Pleistocene times during sedimentation and diminished rapidly, extinguishing in the middle Pleistocene.

**RIASSUNTO** - *Ripiani litostutturali, superfici terrazzate e tettonica quaternaria in località Tarsia (valle del Crati, Calabria)* - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 9(1), 1996, 179-186 - E' stata presa in esame una piccola area tra i fiumi Crati e Follone, in località Tarsia (35 km a Nord di Cosenza), dove sono osservabili numerose superfici a debole pendenza. Alcune di queste forme sono facilmente correlabili e sono state ritenute relitti di terrazzi marini (anche in base a studi precedenti); altre forme invece sono di difficile correlazione, sia a causa della variabilità delle quote, sia per l'assenza di coperture detritiche. Il rilevamento geologico del substrato ha evidenziato la presenza di sedimenti del Miocene superiore, del Pliocene inferiore e del Pleistocene inferiore-medio(?); la litologia comprende ruditi, areniti e peliti. Stratigrafia e giacitura degli strati hanno permesso il riconoscimento di più sistemi di faglie sia sin- che postsedimentarie. Queste indagini del substrato hanno fornito la chiave per distinguere le forme terrazzate di origine marina dai ripiani litostutturali dovuti all'erosione selettiva.

**Parole chiave:** Terrazzi, Pleistocene, neotettonica, erosione selettiva, Calabria, Italia meridionale  
**Key-words:** Terraces, Pleistocene, Neotectonics, selective erosion, Calabria, southern Italy

### 1. PREMESSA

L'area presa in esame mostra particolare interesse per la presenza di sedimenti marini pleistocenici fino alla quota di 311 m; la quota massima di affioramento non dovrebbe superare i 400 m nelle aree circostanti (Valle del Crati). Ciò indica un notevole sollevamento della zona avvenuto nel Pleistocene medio e superiore. Tale sollevamento ha prodotto una serie di effetti morfogenetici, tra cui: il terrazzamento marino, legato anche ai cicli glacioeustatici (Carobene *et al.*, 1989); lo sviluppo della rete idrografica, e quindi la formazione delle valli fluviali. La tettonica disgiuntiva ha inoltre accompagnato il sollevamento, per cui sia il substrato pleistocenico, sia le forme marine e continentali risultano oggi dislocate.

In questo contesto schematicamente delineato si colloca la ricerca in oggetto, avente come finalità primaria la distinzione genetica delle superfici terrazzate e dei ripiani in genere presenti nell'area.

### 2. SUBSTRATO

Le rocce più antiche (Paleozoico) affiorano ad Est sul fianco nord-occidentale della Sila (graniti, gneiss, fil-

ladi e rocce basiche) e ad Ovest, sul versante orientale della Catena Costiera (gneiss, serpentiniti); esse costi-

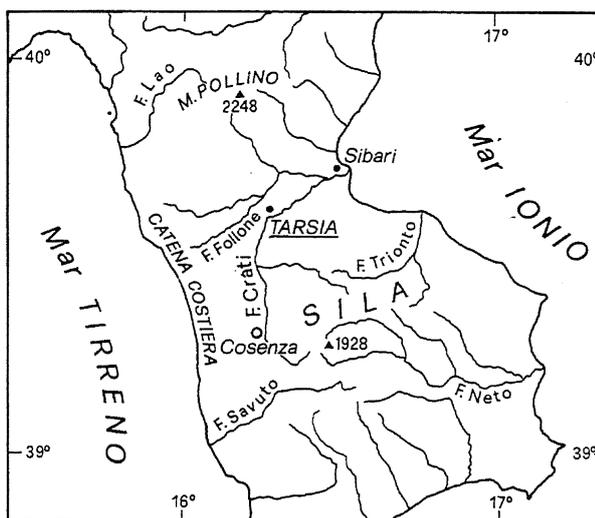
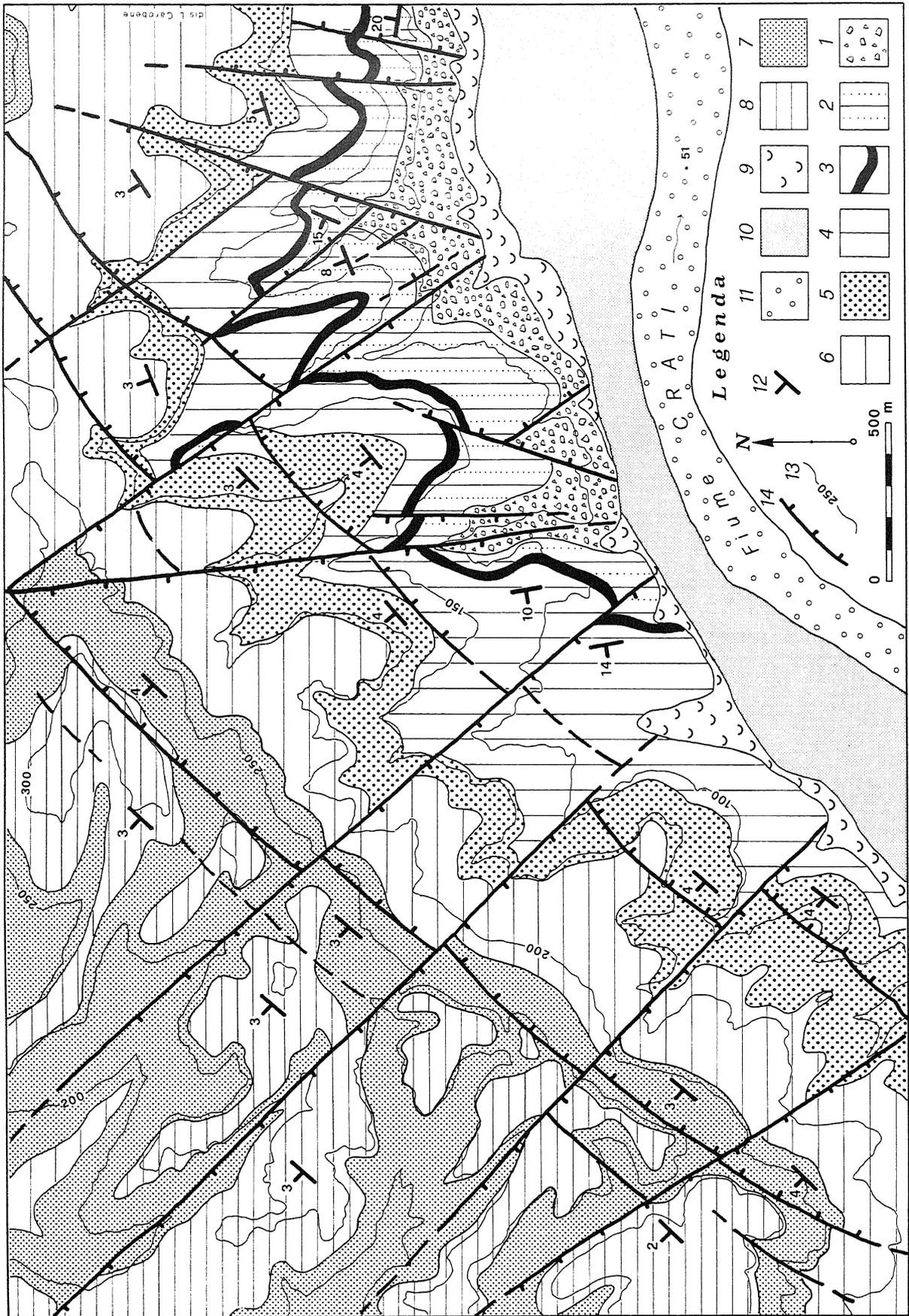


Fig.1 - Ubicazione dell'area studiata (Tarsia, Calabria settentrionale).  
Location of the studied area (Tarsia, N Calabria, southern Italy).



tuiscono le coltri derivate dalla deformazione di crosta continentale ed oceanica. Poiché esse non affiorano però nell'area considerata, non vengono qui descritte. I ciottoli presenti nei depositi miocenici e pleistocenici derivano da questi litotipi.

## 2.1 Il Miocene

Vista la finalità del lavoro, vengono sinteticamente descritte solo le unità litologiche, trascurando i problemi paleontologici, stratigrafici e strutturali. La mappatura del Miocene presente (Fig. 2) rappresenta tuttavia un progresso rispetto alla Carta Geologica al 25.000 della Calabria e alla cartografia prodotta in Romeo & Tortorici (1980).

**Unità 1** - La base della successione è costituita da ruditi massive a clasti subarrotondati e arrotondati, con dimensioni centimetriche o decimetriche; la matrice è in generale costituita da sabbia grossolana; la cementazione è scarsa. La facies è indicativa di conoidi alluvionali.

**Unità 2** - A SW di Tarsia alle ruditi seguono 40-60 m di alternanze sabbioso-siltoso-argillose, con prevalenza di peliti sottilmente stratificate nella parte alta; Romeo & Tortorici (1980) assegnano questa unità al Tortoniano inferiore. A Tarsia e ad oriente di Tarsia prevale invece la facies psammitica, costituita da arenarie biancastre quarzoso-feldspatiche (arkosi); nella parte alta vi è alternanza di livelli arenacei e conglomeratici; l'ambiente di deposizione è di piana alluvionale costiera o di spiaggia.

**Unità 3** - Consiste in un banco non omogeneo, potente 6-10 metri, ora arenaceo-pelitico, ora pelitico-marnoso; è caratterizzato da abbondanti oncoliti algali, dalla sporadica presenza di grossi *Clypeaster* e, nella parte sommitale, da Brachiopodi. Romeo & Tortorici (1981) lo assegnano al Tortoniano medio (così come la seguente Unità 4). Tra le unità 2 e 3 sembra presente una discordanza angolare.

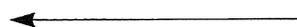


Fig.2 - Carta geologica con le principali unità distinte in base alle caratteristiche litologiche. **Substrato miocenico:** 1) ruditi con aspetto massivo; 2) facies sabbiosa nella parte orientale, costituita da arenarie grossolane biancastre; facies costituita da sabbie fini e peliti stratificate nella parte occidentale; 3) banco arenaceo-calcarenitico di 6-10 m di spessore, a volte fossilifero; 4) argille del Tortoniano medio. **Pleistocene inf.-medio:** 5) unità ghiaioso-sabbiosa; 6) unità argillosa; 7) unità sabbioso-ghiaiosa; 8) unità siltoso-sabbiosa. **Pleistocene sup.-Olocene:** 9) depositi in prevalenza colluviali; 10) depositi dei terrazzi fluviali; 11) alluvioni del letto del fiume Crati. Altri simboli: 12) giacitura degli strati; 13) isoipse dalle carte al 10.000 della Regione Calabria; 14) faglie dirette riconosciute.

*Geological map. Main units are distinguished according to their lithological characteristics. Miocenic bedrock: 1) "massive" rudite; 2) in the eastern zone: sandy facies formed of coarse-grained whitish sandstone; in the western zone: fine-grained sand and stratified pelite; 3) 6 to 10 m thick arenaceous calcarenitic layer with fossils in some of its parts; 4) clays of middle Tortonian age; Lower-Middle Pleistocene: 5) gravelly-sandy unit; 6) clayey unit; 7) gravelly-sandy unit; 8) silty-sandy unit; Upper Pleistocene - Holocene: 9) mostly colluvial deposits; 10) fluvial terrace deposits; 11) alluvial deposits of the Crati river. Other symbols: 12) attitude of strata; 13) contour lines of the 1:10,000 maps of Calabria; 14) normal faults (certain).*

**Unità 4** - Comprende argille, argille siltose, argille marnose e, nella parte alta, anche silt sabbioso-argillosi. Lo spessore misurato è al massimo di 90 m. Nel settore nord-occidentale la campionatura ha permesso il riconoscimento (a tetto delle argille mioceniche), di argille del Pliocene inferiore-medio; tale distinzione non è presente in Figura 2. La successione descritta evidenzia lacune in corrispondenza del Messiniano e del Pliocene medio-superiore.

## 2.2 Il Pleistocene

Nella media valle del fiume Crati i depositi quaternari affioranti sono stati genericamente definiti "calabrian" dagli AA., che hanno riconosciuto un unico ciclo trasgressivo-regressivo poggiante sul substrato paleozoico o mio-pliocenico (Vezzani, 1968; Henderson & Page, 1973; Ogniben, 1974; Lanzafame & Zuffa, 1976, ecc.). Lo studio di dettaglio da me condotto (in via di pubblicazione in altra sede) ha in realtà permesso di definire 5 unità trasgressivo-regressive (sequenze deposizionali) riferibili al Pleistocene inferiore medio-alto; esse sono schematicamente indicate in Figura 3. Nel presente lavoro è stato tuttavia più conveniente suddividere i terreni affioranti in quattro "unità litologiche" distinte (Fig. 3): le unità 5 e 7 che raggruppano sabbie e ghiaie e le unità 6 e 8 costituite invece da sedimenti argillosi e siltosi (Fig. 2); ognuna di queste quattro unità ha infatti un determinato comportamento nei confronti dell'erosione selettiva

**Unità 5** - Comprende brecce, conglomerati, ghiaie e sabbie grossolane trasgressive in basso, sabbie fini nella parte centrale, sabbie e ghiaie regressive in alto; comprende inoltre la parte basale della sequenza deposizionale II, costituita da brecce continentali e da un orizzonte a coralli. Spessore totale massimo pari a 50 m.

**Unità 6** - Argille grigio-azzurre, argille marnose e argille siltose. Spessore massimo 70 metri.

**Unità 7** - Comprende la parte alta della sequenza deposizionale II, costituita da sabbie grossolane regressive con orizzonti ciottolosi; la III sequenza, che presenta inferiormente depositi ghiaioso-sabbiosi, nella parte mediana sabbie fini e nella parte superiore sabbie e ghiaie regressive; infine l'Unità 7 comprende anche la parte inferiore della IV sequenza, caratterizzata da conglomerati e arenarie.

**Unità 8** - Sono state riunite in quest'ultima Unità le peliti e le sabbie fini della IV e V sequenza deposizionale.

## 3. TETTONICA

I depositi miocenici (Tortoniano) presentano gli strati variamente inclinati, con valori massimi osservati di 20°; le immersioni variano da Nord a Ovest (Fig.2). Sono state riconosciute diverse faglie in base ai rigetti misurabili, ma non sempre è stato possibile accertare l'immersione del piano di faglia. In definitiva si può affermare che la tettonica che interessa i terreni miocenici appare

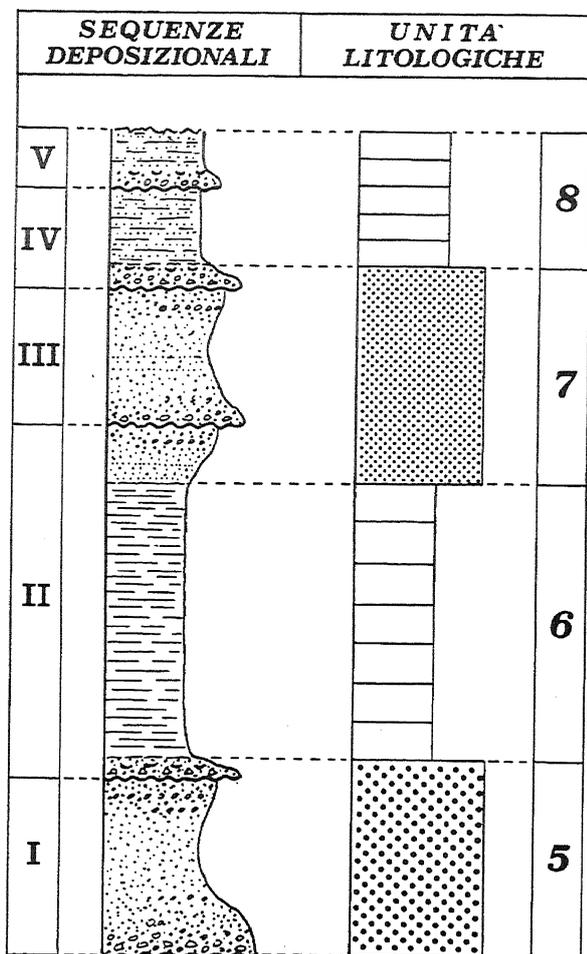


Fig. 3 - Correlazione tra le sequenze deposizionali trasgressivo-regressive individuate nei depositi del Pleistocene di Tarsia (da I a V) e le Unità Litologiche (da 5 a 8; v. Carta Geologica) che hanno controllato l'evoluzione morfologica dell'area (v. Carta Morfologica e Cap. 4). Lo spessore massimo dei depositi pleistocenici raffigurati è di circa 200 metri.

*Relationship between regressive-transgressive depositional sequences in the Pleistocene deposits of Tarsia (I to IV) and the Lithologic Units (5 to 8; see the geologic map) which controlled the morphologic evolution of the area (see the morphological map and Ch. 4). The maximum thickness of pleistocene deposits is ~200 m.*

complessa ed è suscettibile di ulteriori indagini.

Le unità pleistoceniche poggiano in netta discordanza su quelle mioceniche; l'immersione prevalente è verso NO; le inclinazioni variano da 4-5° per le unità inferiori, a 2-3° per quelle superiori. La successione pleistocenica è dislocata da faglie circa NO-SE che hanno agito in gran parte durante la sedimentazione; lo spessore dell'intera successione aumenta infatti da NE verso SO, dove raggiunge il valore massimo di 230 m; il rigetto massimo complessivo risulta di circa 110 m. Le stesse faglie hanno agito in minor misura dopo la fine della sedimentazione, o meglio dopo il terrazzamento seguito all'emersione definitiva dell'area; il terrazzo marino del 7° ordine (v. Cap. 4) varia infatti di quota (nell'area studiata) da 282 a 311 m s.l.m. (rigetto massimo complessivo di circa 30 m). Non risulta che nell'area le faglie abbiano invece agito dopo la formazione del terrazzo marino

dell'8° ordine: la quota del margine interno rimane infatti costante a 270 m s.l.m. (Fig. 4).

L'attività delle faglie dirette NE-SO appare evidente lungo profili NO-SE, dove i singoli rigetti (che sono dell'ordine di 10-30 m) si sono realizzati dopo la fine della sedimentazione.

Altre faglie hanno andamento N-S o NNO-SSE (Fig. 2).

In base alla datazione micropaleontologica dei sedimenti pleistocenici (Carobene *et al.*, in stampa), è possibile affermare che il sollevamento dell'area è iniziato nel Siciliano, mentre l'emersione è avvenuta nel post-Siciliano; il terrazzamento marino è stato pertanto attribuito al Pleistocene medio.

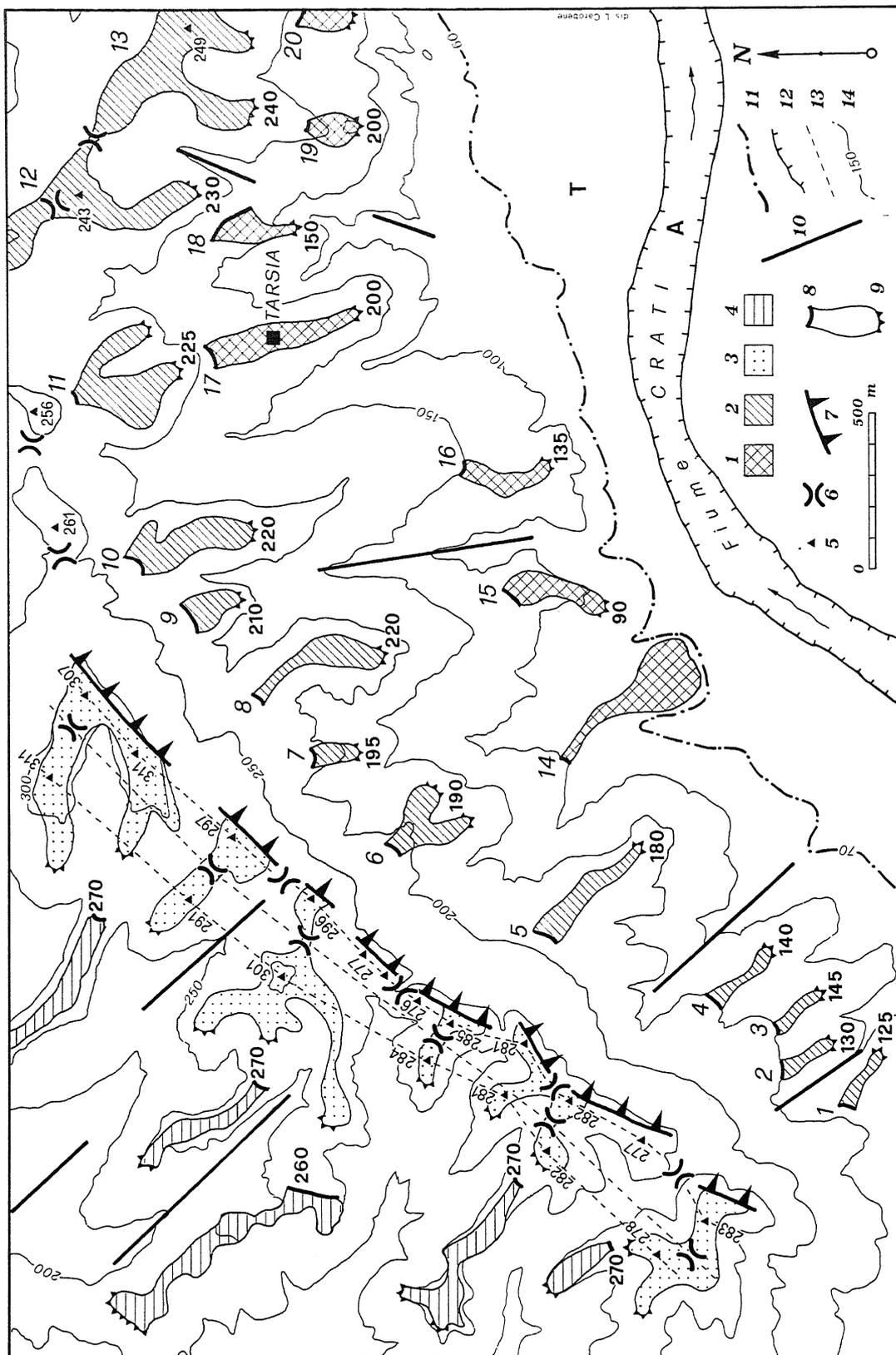
#### 4. MORFOLOGIA

Gli elementi morfologici essenziali dell'area consistono in un tratto dello spartiacque, tra i fiumi Follone a NO e Crati a SE, spianato dall'abrasione marina; i relitti di questo spianamento, variabili in quota tra 311 e 282 m s.l.m. (simbolo 3 in Fig. 4), sono stati attribuiti da Carobene *et al.* (1989) al terrazzo marino del 7° ordine (T7 in Fig. 5).

Gli affluenti che discendono verso il Crati hanno

Fig. 4 - Aspetti morfologici presi in considerazione nell'area di Tarsia: 1) lembi di superfici suborizzontali in corrispondenza delle argille del Tortoniano medio (M in Fig. 5); l'orlo esterno coincide con il passaggio tra dette argille (Unità 4) e il sottostante banco calcarenitico ad alghe e brachiopodi (Unità 3); la superficie n. 16 corrisponde invece a sottili alternanze sabbioso-pelittiche sovrastanti le ruditi dell'Unità 1. 2) Lembi di superfici suborizzontali in corrispondenza delle argille del Pleistocene inferiore (P in Fig. 5); l'orlo esterno coincide con il passaggio tra dette argille (Unità 6) e la sottostante unità sabbioso-ghiaiosa (Unità 5). 3) Relitti di superfici terrazzate lungo il crinale tra le valli dei fiumi Crati e Follone: corrispondono al terrazzo marino del 7° ordine (T7 in Fig. 5). 4) Relitti di superfici terrazzate, con margine interno alla quota di 270 m s.l.m.: corrispondono al terrazzo marino del 8° ordine (T8 in Fig. 5). 5) Culinazioni topografiche. 6) Selle. 7) Ciglio di scarpata d'erosione. 8) Margine interno delle superfici terrazzate e delle spianate. 9) Orlo esterno. 10) Tratti rettilinei dei corsi d'acqua. 11) Piede del versante. 12) Limiti dell'alveo del F. Crati. 13) Correlazione di culminazioni e di selle. 14) Isoipse ricavate dalle carte al 10.000 della Regione Calabria. T) Terrazzi alluvionali del fondovalle. A) Alveo attuale del fiume Crati. Nota: le superfici dovute ad erosione selettiva sono numerate da 1 a 20.

*Tarsia area: considered morphological features. Subhorizontal surfaces corresponding to middle Tortonian clayey deposits (M in Fig. 5), the outer edge of which coincides with the passage of clay deposits (Unit 4) to the lower algae- and brachiopoda-bearing calcarenitic layer (Unit 3). 2) Subhorizontal surfaces corresponding to clay deposits of the lower Pleistocene (P in Fig. 5), the outer edge of which coincides with the passage of clay deposits (Unit 6) to the lower sandy-gravelly unit (Unit 5). 3) Terrace remains along the crest separating the Crati river valley from the Follone river one; the remains correspond to the 7th order marine terrace (T7 in Fig. 5). 4) Terrace remains have their inner edge at 270 m a.s.l. and correspond to the 8th marine terrace (T8 in Fig. 5). 5) Topographic high. 6) Saddle. 7) Edge of an erosion scarp. 8) Terrace inner margin. 9) Outer edge. 10) Rectilinear tracts of watercourses. 11) Slope foot. 12) Borders of the Crati river-bed. 13) Highs and saddles correlation. 14) Contour lines of the Calabria 1:10,000 maps. T): Alluvial terraces of the valley bottom. A): Crati river present river-bed. Surfaces produced by selective erosion are numbered 1 to 20.*



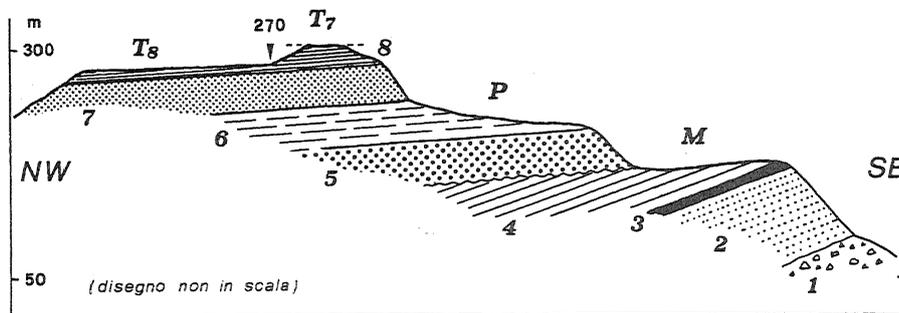


Fig. 5 - Sezione geologico-morfologica schematica. I numeri da 1 a 8 indicano le unità litologiche (v. carta geologica); con M e P sono indicate le spianate corrispondenti, rispettivamente, alle argille del Miocene e del Pleistocene; la loro quota diminuisce progressivamente da NE a SO; la quota dell'orlo esterno delle superfici corrispondenti alle argille pleistoceniche varia, ad esempio, da 240 a 125 m s.l.m. (v. carta morfologica). T8 indica le super-

fici terrazzate marine dell'8° ordine, aventi il margine interno alla quota costante di 270 m s.l.m.; T7 indica invece i relitti del terrazzo marino del 7° ordine; la loro quota varia (nell'area in esame) da 282 a 311 m s.l.m. per effetto delle faglie NO-SE.

*Geomorphologic sketch map.* Numbers 1 to 8 show lithologic units (see the geological map); M and P show subhorizontal surfaces of Miocene and Pleistocene age, respectively; their elevation progressively decrease from NE to SW; the elevation of the outer edge of the surfaces corresponding to pleistocenian clay deposits, varies — in some cases — from 240 to 125 m a.s.l. (see the morphological map). Variation in elevation of P and M surfaces is not the effect of tectonic displacements after their formation; it is due to faulting and displacements of the substratum on which these surfaces were modelled. T8 shows the 8th order marine terraces, the inner margin of which is at the constant elevation of 270 m a.s.l. T7 shows the 7th order terrace remains; their elevation varies from 282 to 311 m a.s.l. in the studied area as the effect of NW-SE trending faults.

generato una successione di valli separate da crinali che presentano 1 o 2 evidenti tratti debolmente inclinati, costituiti da spianate larghe 50 ÷ 150 m, estese da monte a valle per 200 ÷ 500 metri. In generale dette spianate hanno una inclinazione di qualche grado verso valle; alcune però presentano un tratto orizzontale (numeri 5, 10, 11 e 12 di Fig. 4); altre invece una leggera contropendenza dovuta ad un abbassamento in quota della superficie dal bordo esterno, più rialzato, verso il margine interno, più depresso: la n. 3, ad es., si abbassa da 151 a 146 metri circa; la n. 8 da 227 a 220 m; la n. 13 da 247 a 237 m circa. In particolare la superficie su cui si estende l'abitato di Tarsia (n. 17) ha il bordo esterno a 200 m ed il margine interno a 185 m circa (osservazioni effettuate sulle carte topografiche al 10.000).

La quota dell'orlo esterno delle superfici indicate con il simbolo 2 in Figura 4 varia da 125 m (a SO) a 240 m (a NE); questo cambio di pendenza corrisponde al passaggio tra l'Unità ghiaioso-sabbiosa 5 e l'Unità argillosa 6 di Figura 2. Un secondo ordine di spianate (simbolo 1 di Fig. 4) ha l'orlo esterno che varia in quota da 65 a 200 m: esso corrisponde ai passaggi litologici tra il banco arenitico-algale miocenico (Unità 3 di Fig. 2) e le peliti dell'Unità 4, oppure tra le ruditi dell'Unità 1 e le alternanze sabbioso-siltoso-argillose dell'Unità 2 (superficie n.16 di Fig. 4).

Pertanto le quote di queste superfici suborizzontali dipendono esclusivamente dalla litologia del substrato; di conseguenza sono da considerare spianate litostrutturali derivate dall'erosione selettiva manifestatasi durante lo sviluppo della valle del F. Crati, come schematicamente rappresentato in Figura 5.

Un terzo tipo di superfici interessa il versante nord-occidentale: si tratta di spianate strette, allungate lungo i crinali per 400-800 m, con inclinazioni di 1-2° solamente. La quota del loro margine interno è pressoché costante: circa 270 m; esse sono state ritenute relitti di un unico terrazzo marino (Carobene *et al.*, 1989) (T8 in Fig. 5). Ben osservabili anche fuori dall'area in esame, essi mostrano spesso una copertura ruditica pedogenizzata e suoli antichi rossi (5YR-4/4). È interessante osservare che questi relitti di terrazzo non sembrano dislocati dalle faglie NO-SE, che hanno invece interessato il substrato (Cap. 3).

Sono state infine prese in considerazione alcune forme di interesse neotettonico: un allineamento di selle con direzione circa NE-SO; con la stessa direzione un allineamento di culminazioni e un evidente ciglio di scarpata d'erosione (Fig. 4). Queste forme sono state interpretate come risposte a faglie disposte NE-SO (Fig. 2). Selle lungo lo spartiacque Crati-Follone e tratti di corsi d'acqua rettilinei sono invece stati considerati indizi morfoneotettonici per le faglie disposte NO-SE.

## 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È stata studiata dal punto di vista geologico e morfologico una piccola area tra i fiumi Follone e Crati, 35 km a Nord di Cosenza, dove affiorano sedimenti del Miocene superiore, del Pliocene inferiore e del Pleistocene inferiore-medio. Lungo il versante sudorientale (dove sorge l'abitato di Tarsia) sono presenti numerosi lembi di superfici suborizzontali prive di copertura detritica e disposte a quote decrescenti da NE a SO (Fig. 4); essi sono stati interpretati come superfici litostrutturali derivanti da erosione selettiva (P ed M in Fig. 5). Le superfici indicate con il n. 2 in Figura 4 corrispondono infatti al passaggio tra le Unità 5 (ghiaie e sabbie) e 6 (argille) (Fig. 2 e Fig. 3) aventi strati inclinati di pochi gradi verso NO; le superfici indicate con il n. 1 corrispondono al passaggio tra le Unità 3 (banco arenaceo-algale) e 4 (argille), oppure tra le Unità 1 (conglomerati) e 2 (peliti) di Figura 2. L'abbassamento di quota da NE a SO di dette spianate (Fig. 4) è dovuto alle faglie NO-SE che hanno dislocato il substrato pleistocenico-miocenico (Fig. 2) prima della formazione delle superfici stesse.

Il crinale tra i fiumi Follone e Crati è caratterizzato da relitti di una superficie terrazzata; la genesi è marina ed è legata all'emersione dell'area alla fine del Pleistocene inferiore-inizio Pleistocene medio. L'abbassamento di quota da NE a SO (da 311 a 282 m) (Fig. 4) che detti relitti manifestano è stato causato da deboli attività delle faglie NO-SE (Fig. 2).

Il versante nord-occidentale presenta relitti di un terrazzo di origine marina con il margine interno alla

quota di 270 m sul l.m. (Fig. 4); detta superficie terrazzata si è con molta probabilità formata nel Pleistocene medio e non sembra aver risentito dell'attività delle faglie NO-SE (nell'area in esame). Pertanto l'attività di queste faglie è stata massima durante la sedimentazione dei terreni del Pleistocene inferiore, ma si è poi rapidamente esaurita nel Pleistocene medio.

### RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il Prof. Carlo Bartolini per le amichevoli discussioni e per la revisione critica del testo e il Prof. Giovanni Battista Castiglioni per le utili precisazioni terminologiche. Il lavoro è stato eseguito con Fondi C.N.R. (Contratto di Ricerca 93.02443.PF54) - Responsabile: Luigi Carobene e con Fondi di Ateneo (60% M.U.R.S.T.) - Responsabile: Luigi Carobene.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Carobene L., Mengani M.E. & Oliverio M., 1989 - *Superfici terrazzate pleistoceniche nella media valle del fiume Crati (Calabria)*. Il Quaternario, **2**(1), 15-39.
- Carobene L., Colalongo M.L. & Pasini G. - *Sequenze deposizionali del Pleistocene inferiore nella valle del fiume Crati presso Tarsia (Calabria)*. Giorn. Geol., Bologna (in stampa).
- Cassa per il Mezzogiorno, 1958 - *Carte topografiche alla scala 1/10.000: Tarsia F. 229 I NO Sez. B e Sta-*

- zione di S. Marco Rogiano F. 229 I NO Sez. C.*
- Henderson G. & Page B.N.G., 1973 - *Nota Illustrativa delle Tavole appartenenti al F. 229 Paola. Carta geologica della Calabria al 25.000*. Cassa per il Mezzogiorno, 114 pp.
- Lanzafame G. & Zuffa G.G., 1976 - *Geologia e Petrografia del Foglio Bisignano (bacino del Crati, Calabria)*. Geol. Romana, **15**, 223-270, Roma.
- Ogniben L., 1974 - *Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni*. Geol. Romana, **12** (1973), 243-585.
- Romeo M. & Tortorici L., 1981 - *Stratigrafia dei depositi miocenici della Catena Costiera calabrese meridionale e della media valle del F. Crati (Calabria)*. Boll. Soc. Geol. It., **99** (1980), 303-318.
- Vezzani L., 1968 - *I terreni plio-pleistocenici del Basso Crati (Cosenza)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, ser. 6, **20**, 28-84.

Testo definitivo ricevuto: 31 maggio 1996  
Final text received: May. 31, 1996