

LA STRUTTURAZIONE NEOGENICA NEI MONTI SABINI CENTRO-SETTENTRIONALI
(APPENNINO CENTRALE)

INDICE

RIASSUNTO	pag. 537
ABSTRACT	” 537
INTRODUZIONE	” 537
LITOSTRATIGRAFIA	” 539
ASSETTO STRUTTURALE	” 539
ANALISI MESOSTRUTTURALE	” 545
DISCUSSIONE	” 547
BIBLIOGRAFIA	” 549

RIASSUNTO

Nell'ambito dei M. Sabini centro-settentrionali (Appennino umbro-sabino) si riconosce un importante sovrascorrimento il cui piano si segue con continuità a sud di Greccio e può essere estrapolato al di sotto delle coperture quaternarie a nord di questa località (sovrascorrimento di Contigliano). Tale motivo ha una direzione NNE-SSW ed è evidenziato da zone di taglio nell'ambito dei terreni terziari del *footwall* e nella *Scaglia rossa* dell'*hangingwall* spesso costituente minori scaglie tettoniche.

L'analisi mesostrutturale, condotta lungo le suddette zone di taglio fragili-duttile, ha evidenziato quattro direzioni principali di trasporto tettonico N50°-70°, N90°, N10°-20° e N140°-150°. Quest'ultima cinematica è poco rappresentata mentre la più evidente risulta essere la N50°-70° e subordinatamente la N10°-20° successiva alla precedente. Pertanto tale sovrascorrimento ha assunto nel tempo un carattere cinematico da inverso-transpressivo a trascorrente destro.

L'*hangingwall* del sovrascorrimento è rappresentato da una macroanticlinale ad andamento assiale parallelo alla direzione del piano di sovrascorrimento e con il fianco orientale rovesciato. In tale macroanticlinale si riconoscono i *klippen* isolati di Costa Mosca Castagna e Cimamonte che vengono messi in relazione al minore motivo di sovrascorrimento di Monte Macchia Porrara. Tale sovrascorrimento è ben osservabile a sud di questa località mentre si perde in affioramento verso nord.

Nella porzione centro-occidentale dell'area studiata è presente un importante elemento strutturale rappresentato da una complessa zona di faglia ad andamento N-S, costituita sia da piani di sovrascorrimento a vergenza occidentale, sia da faglie ad alto angolo con carattere principalmente trascorrente destro (Faglia Sabina).

In corrispondenza dei Prati di Sotto il suddetto elemento strutturale è caratterizzato dalla presenza di due faglie, entrambe ad andamento meridiano: la più occidentale mette a contatto la *Maiolica* con la *Scaglia cinerea* intensamente deformata, mentre la più orientale il *Calcare massiccio* e la *Corniola* con la *Scaglia rossa-cinerea*. E' possibile considerare le suddette faglie come motivi transpressivi costituenti una piccola zona triangolare.

Tale struttura triangolare può costituire un motivo connesso con il carattere transpressivo della Faglia Sabina.

La strutturazione neogenica di tale settore dei M. Sabini si è realizzato per sovrascorrimenti, retroscorrimenti e pieghe associate ad andamento meridiano (condizionato dalle discontinuità preesistenti: faglie giurassiche) secondo una

principale direzione di raccorciamento N70°-90°. Il cambiamento di tale direzione di raccorciamento, con valori prossimi a N10°-20°, ha fatto assumere alle suddette superfici strutturali un carattere principalmente trascorrente destro.

ABSTRACT

Geological and structural analysis carried out in the central-northern Sabine Mts (Umbro-Sabine Apennines) allowed us to define the Contigliano thrust. It trends NNE-SSW and is evidenced by shear zones involving the Tertiary Formations (*Scaglia cinerea-Schlier*) and *Scaglia rossa*, belonging to the *footwall* and *hangingwall*, respectively, as well as to minor horses.

Mesostructural analysis, carried out along the shear zones associated with the thrust, shows four directions of tectonic transport: N50°-70°, N90°, N10°-20° and N140°-150°. The main one runs N50°-70°, followed in order of time and importance by the N10°-20°, N90° and N140°-150° ones. Therefore, in time, this thrust assumed kinematics going from dextral-transpressive to right-lateral strike-slip.

In the *hangingwall* of the thrust, a macroanticline with a vertical or slightly overturned forelimb, trending about NNE-SSW, can be observed. In this macroanticline, the *Costa Mosca Castagna* and *Cimamonte klippen* are correlated with development of the *Monte Macchia Porrara* minor thrust.

In the central sector of the studied area, a complex fault zone (trending N-S) shows thrust planes with western vergence and high angle faults with right-lateral strike-slip kinematics (*Sabine Fault*). This structural element, near *Prati di Sotto*, is characterized by the presence of two faults trending N-S: the westernmost one acts as the contact between the *Maiolica* and *Scaglia cinerea* Fms, and the other fault that between *Calcare massiccio-Corniola* and *Scaglia rossa-Scaglia cinerea* Fms. These faults can be interpreted as transpressive elements making up a small triangular zone, confined in the *hangingwall* of the *Contigliano* thrust.

The Neogene thrust tectonics in the Sabine Mts is realized by thrusts, back-thrusts and related folds trending N-S (related to the control of preexistent discontinuities: Jurassic faults) in accordance with the main shortening direction N70°-90°; the change of this shortening direction to N10°-20° makes those structural elements assume a prevalently right-lateral strike-slip kinematics.

PAROLE CHIAVE: Appennino umbro-sabino, Sovrascorrimento di Contigliano, Faglia Sabina, Geologia strutturale.

KEY WORDS: Umbro-Sabine Apennines, Contigliano thrust, Sabina Fault, Structural geology.

INTRODUZIONE

Nell'Appennino umbro-sabino prossimo a Terni si riconoscono tre principali unità tettoniche sovrapposte secondo una vergenza nord-orientale (unità narnese-amerina, unità dei M. Martani e unità dei M. Sabini: CALAMITA *et alii*, 1994; CALAMITA & PIERANTONI, 1995) (Fig. 1).

(*)Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Camerino.

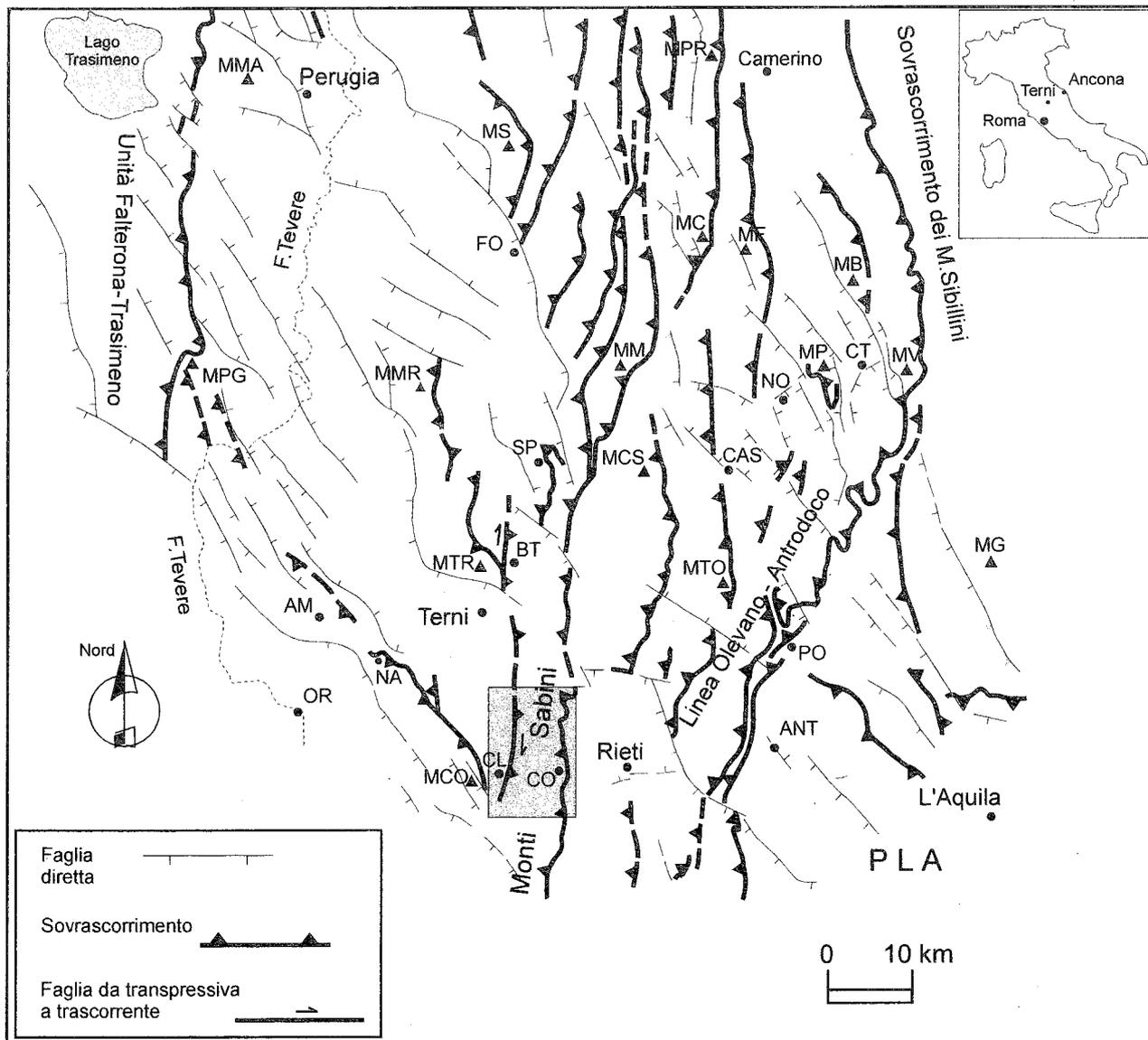


Fig. 1 - Schema strutturale dell'Appennino umbro-marchigiano-sabino e dei settori di raccordo con il Dominio toscano (Unità Falterona-Trasimeno) ad ovest e con quello laziale-abruzzese (Piattaforma laziale-abruzzese: PLA) ad est. (da CALAMITA, 1990; COSENTINO & PAROTTO, 1991; PIERANTONI, 1994; DEIANA & PIALLI, 1994 e citazioni bibliografiche relative). Nel riquadro l'area studiata.

AM - Amelia; ANT - Antrodoto; BT - Battiferro; CAS - Cascia; CO - Contigliano; CL - Cottanello; CT - Castelluccio; FO - Foligno; GU - Gubbio; MB - M. Bove; MC - M. Cavallo; MCO - M. Cosce; MCS - M. Coscerno; MF - M. Fema; MG - M. Gorzano; MM - M. Maggiore; MMA - M. Malbe; MMR - M. Martano; MP - M. Patino; MPG - M. Peglia; MPR - M. Primo; MS - M. Subasio; MTO - M. Tolentino; MTR - M. Torricella; MV - M. Vettore; NA - Narni; NO - Norcia; OR - Orte; PLA - Piattaforma laziale-abruzzese; PO - Posta; SP - Spoleto.

L'unità tettonica superiore è quella narnese-amerina, ubicata nell'*hangingwall* del sovrascorrimento di Narni ad andamento NW-SE. Il *footwall* di tale sovrascorrimento è rappresentato dall'unità dei M. Martani dove si riconoscono pieghe alla diversa scala e minori motivi di accavallamento con *trend* meridiano. I rapporti geometrici tra le due unità evidenziano una definitiva messa in posto dell'unità narnese-amerina su quella dei M. Martani già strutturata. Analogo andamento meridiano hanno le pieghe e i sovrascorrimenti della più esterna unità dei M. Sabini, ubicata nel *footwall* dell'unità dei M. Martani (sovrascorrimento di M. Torricella), come è ancora ben osservabile a nord di Terni. A sud di questa località, il complesso motivo di retroscorrimento ad alto angolo

di Battiferro-Cottanello, con carattere da transpressivo a trascorrente destro, realizza la chiusura triangolare del suddetto sovrascorrimento di M. Torricella (CALAMITA & PIERANTONI, 1992; 1994). L'unità dei M. Sabini è a sua volta accavallata sulle più esterne unità umbro-marchigiane.

Lo studio effettuato in questo lavoro è stato finalizzato alla definizione dell'assetto geologico-strutturale della porzione centro-settentrionale dei M. Sabini allo scopo di caratterizzare la geometria e la cinematica del sovrascorrimento di Contigliano, della Faglia Battiferro-Cottanello e del sovrascorrimento di M. Macchia Porrara, al quale sono messi in relazione i *klippen* di Cimamonte e Costa Mosca Castagna (MANGANELLI & FARAMONDI, 1990; COSENTINO *et alii*, 1992).

LITOSTRATIGRAFIA

Nell'area esaminata sono presenti le unità mesozoiche calcareo-silico-marnose della successione umbro-marchigiana-sabina. Tale copertura sedimentaria è costituita da una unità calcarea di piattaforma carbonatica del Lias inf. (*Calcare massiccio*) con spesso massimo affiorante di circa 600 m. Questa è seguita da una successione pelagica ed emipelagica (Lias medio - Miocene *p.p.*) ben stratificata, costituita da calcari, calcari silicei, calcari marnosi e marne rappresentata dalla *Corniola* (Sinemuriano sup.-Pliensbachiano), dalle Formazioni del *Bosso* e *M. Serrone* (Toarciano-Bathoniano), dai *Calcari diasprini umbro-marchigiani* (Calloviano - Titonico inf.), dalla *Maiolica* (Titonico sup. - Aptiano inf.), dalle *Marne a Fucoidi* (Aptiano inf. *p.p.* - Cenomaniano inf.), dalla *Scaglia bianca* e *Scaglia rossa* (Cenomaniano medio - Eocene sup. *p.p.*), dalla *Scaglia cinerea* (Eocene sup. - Oligocene sup.), del *Bisciario* (Miocene inf. *p.p.*) e dallo *Schlier* (Miocene inf. *p.p.*). Gli spessori della successione pelagica-emipelagica variano tra 1100 e 1600 m; ciò in relazione sia agli apporti carbonatici detritici particolarmente abbondanti nelle formazioni della *Corniola* (M. Porco Morto, M. Macchia Porrara), nei *Calcari diasprini* e nella *Maiolica* (breccie poligeniche), sia alla presenza di sequenze giurassiche complete (porzione centro-orientale della dorsale sabina), composte e ridotte (porzione occidentale, alto strutturale di M. Macchialunga) (Figg. 2 e 3). Sul versante sud-ovest di M. Lacerone, presso Castiglione, è osservabile una lacuna fra Lias inf. e Oxfordiano (FARINACCI, 1967) (Fig. 2); qui al di sopra del *Calcare massiccio* si rinviene un livello esiguo di *Corniola* il cui spessore (max 50 metri) diminuisce fino ad annullarsi, da ovest verso est; successioni simili a quella sopracitata sono osservabili nei pressi di M. Spergolate, La Tavola e Le Canepine.

In generale la successione giurassica completa affiora nel blocco di tetto della Faglia di Cottanello (CALAMITA, 1990) ad andamento NNE-SSW mentre le successioni condensate, ridotte e composte (*sensu* CENTAMORE *et alii*, 1986) caratterizzano il blocco di letto di tale complessa struttura.

Al di sopra di questa successione giacciono in discordanza angolare i depositi marini plio-pleistocenici (ovest di Cottanello) ed i depositi continentali fluvio-lacustri plio-pleistocenici (AMBROSETTI *et alii*, 1978).

ASSETTO STRUTTURALE

Nei M. Sabini settentrionali diversi autori hanno evidenziato un assetto strutturale a pieghe e sovrascorrimenti con *trend* meridiano (COSENTINO & PAROTTO, 1986; MANGANELLI & FARAMONDI, 1990; COSENTINO *et alii*, 1991; COSENTINO & PAROTTO, 1991).

Tale assetto è caratterizzato dal sovrascorrimento di Contigliano il cui piano si segue a sud di Greccio ed è in continuità con il *thrust* di Scandriglia-Roccagiovine nei M. Lucretili (COSENTINO & PAROTTO, 1986); a nord di Greccio il sovrascorrimento può essere estrapolato al di sotto delle coperture quaternarie. Tale motivo ha una direzione NNE-SSW ed è evidenziato da zone di taglio nell'ambito dei terreni terziari del *footwall* e nella *Scaglia rossa* dell'*hanging-wall* spesso costituente minori scaglie tettoniche (S. Filippo) (Fig. 4).

Nell'*hangingwall* di tale sovrascorrimento si riconosce una macroanticlinale ad andamento assiale parallelo alla direzione del piano di sovrascorrimento, la cui geometria complessiva può essere riferita ad una *box-fold*, con un'ampia zona di cresta ad andamento sub-orizzontale, il cui fianco occidentale immerge ad ovest con una pendenza di 50°-60°, mentre il fianco orientale da verticale tende via via a rovesciarsi in profondità, coinvolgendo in affioramento le formazioni della *Maiolica*, delle *Marne a Fucoidi* e della *Scaglia rossa*, quest'ultima notevolmente mesopiegata.

Il letto del sovrascorrimento è costituito in affioramento dalle formazioni della *Scaglia rossa*, *Scaglia cinerea*, *Bisciario* e *Schlier* in successione stratigrafica normale e immergenti ad ovest di 10°-20°. Queste formazioni, in affioramento, non mostrano continuità a causa dell'estesa e spessa copertura detritica (10-15 m, MANGANELLI & FARAMONDI, 1990).

Il contatto tettonico della *Scaglia rossa* dell'*hangingwall* con le formazioni dello *Schlier*, *Bisciario* e *Scaglia cinerea* del *footwall* (coinvolte in pieghe minori), via via nella direzione del trasporto tettonico è interpretabile come una delaminazione tettonica dell'*hangingwall* su un *footwall* già strutturato (Tav. 1).

Nella zona di cresta della macroanticlinale si individuano i *klippen* di Costa Mosca Castagna e Cimamonte (MANGANELLI & FARAMONDI, 1990); questi possono essere messi in relazione ad un minore sovrascorrimento seguibile con continuità da Monte Porco Morto verso nord fino a M. Macchia Porrara, mentre si perde in affioramento a nord di quest'ultima località (Tav 1). Ciò può essere legato alla fitta copertura boschiva della zona e al fatto che spesso la sovrapposizione si realizza all'interno di una stessa formazione senza importanti variazioni litologiche: *Corniola* su *Corniola*, lungo l'allineamento principale (M. Porco Morto, M. Macchia Porrara, Acera Grande) e *Calcari e marne del Sentino* su *Calcari e marne del Sentino* a sud di Macchia Cerro. In altre zone, invece, in cui la *Corniola* si sovrappone ai *Calcari e marne del Sentino* (M. Macchia Porrara, Acera Grande) e i *Calcari e marne del Sentino* si sovrappongono alla *Maiolica* (M. Macchia Cerro, Fig. 5), è stato possibile determinare una superficie di sovrascorrimento immergente a WNW e avente geometria a *ramp-flat-ramp*. Subito ad ovest di M. Macchia Cerro il piano di tale sovrascorrimento è localmente mascherato da un retroscorrimento ad alto angolo.

In particolare, il *klippe* più interno, costituito dalla *Corniola*, (in località Cimamonte; Fig. 6) è sovrapposto ai *Calcari e marne del Sentino* e ai *Calcari diasprini umbro-marchigiani*, mentre il più esterno, costituito dai *Calcari e marne del Sentino* e *Calcari diasprini umbro-marchigiani*, è rinvenibile presso Costa Mosca Castagna ed è accavallato sulla *Maiolica*; quest'ultima, a sua volta, si sovrappone alle *Marne a Fucoidi*, costituendo una piccola scaglia tettonica.

I due *klippen*, il cui piano di accavallamento immerge a NE, hanno un'estensione di circa 0,3 km² ed hanno permesso di calcolare approssimativamente l'entità del trasporto tettonico, che risulta dell'ordine di 1,3 Km.

Ad occidente dei suddetti sovrascorrimenti di Contigliano e di M. Macchia Porrara nell'ambito della dorsale sabina è evidente una complessa zona di faglia ad andamento circa N-S costituita sia da piani di sovrascorrimento a vergenza occidentale che realizzano la

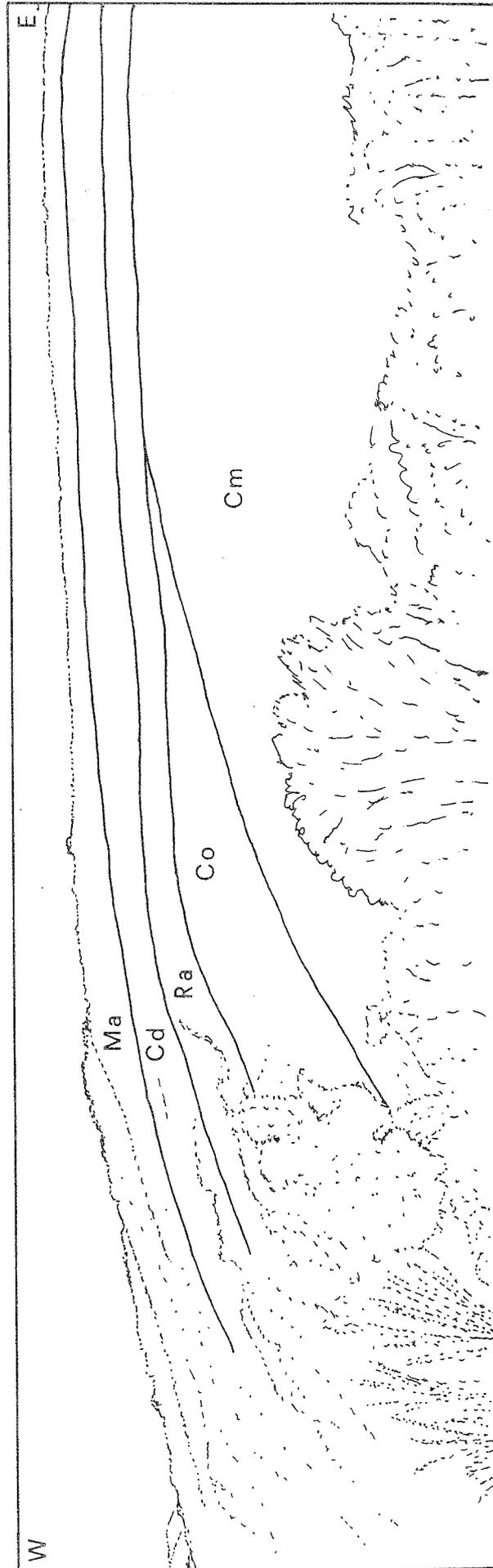
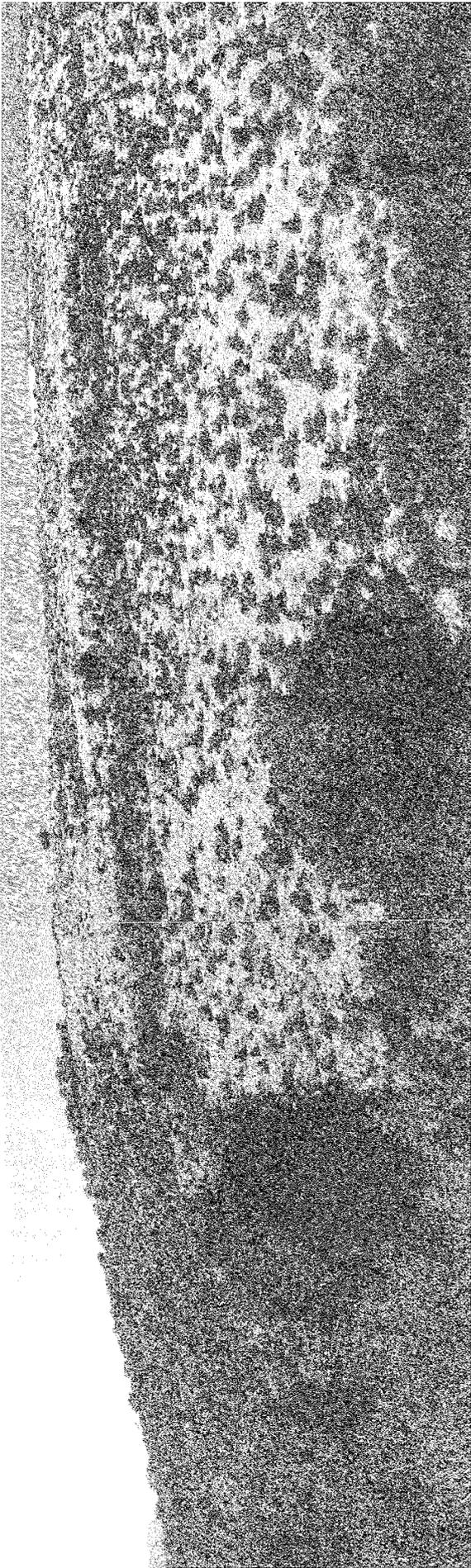


Fig. 2 - Successione lacunosa di M. Lacerone (versante sud-ovest): si noti la diminuzione di spessore della *Corniola* da ovest verso est.
Cm - *Calcare massiccio*; Co - *Corniola*; Ra - *Rosso ammonitico*; Cd - *Calcari diasprini umbro-marchigiani*; Ma - *Maitolica*.



Fig. 3 - Affioramento di *Calcari diasprini umbro-marchigiani* costituiti da grossi strati calcarenitici (M. Macchione, M. Sabini).

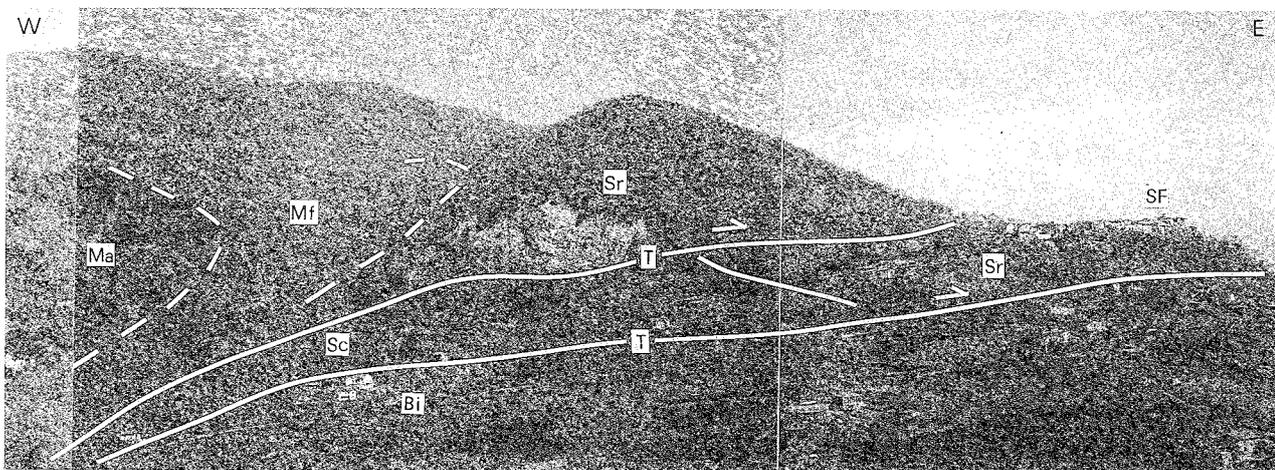


Fig. 4 - Panoramica mostrante il sovrascorrimento Contigliano lungo Valle S. Croce (località S. Filippo). E' ben evidente il rovesciamento (linea tratteggiata) in profondità del fianco orientale dell'anticlinale dell'*hangingwall* la scaglia tettonica di S. Filippo costituita da *Scaglia rossa-Scaglia cinerea* e compresa tra l'*hangingwall* e il *footwall* caratterizzato in affioramento dal *Bisciaro* (Bi). Foto scattata da sud.

Sc - *Scaglia cinerea*; Sr - *Scaglia rossa*; Mf - *Marne a Fucoidi*; Ma - *Maiolica*; SF - San Filippo; T - sovrascorrimento.

sovrapposizione del *Calcere massiccio* sulla *Scaglia rossa* nei pressi di Cottanello e della *Maiolica* sulla *Scaglia rossa* nei pressi di M. Sterpeto - Colle Noce, sia da faglie ad alto angolo generalmente immergenti ad ENE con carattere principalmente trascorrente destro (Faglia Sabina in ALFONSI *et alii*, 1990 e 1991; Faglia Battiferro-Cottanello in CALAMITA & PIERANTONI, 1992; 1994) (Fig. 7).

E' interessante notare lungo questa complessa zona di faglia, la presenza della struttura triangolare dei Prati di Sotto, costituita da due piani di accavallamento ad alto angolo, che sovrappongono la *Maiolica* (secondo una vergenza orientale), e il *Calcere massiccio* (con vergenza opposta), su un *footwall* comune costituito dalla successione *Scaglia rossa, Scaglia cinerea, Bisciaro e Schlier* (Fig. 8). A sud di questa struttura, la com-

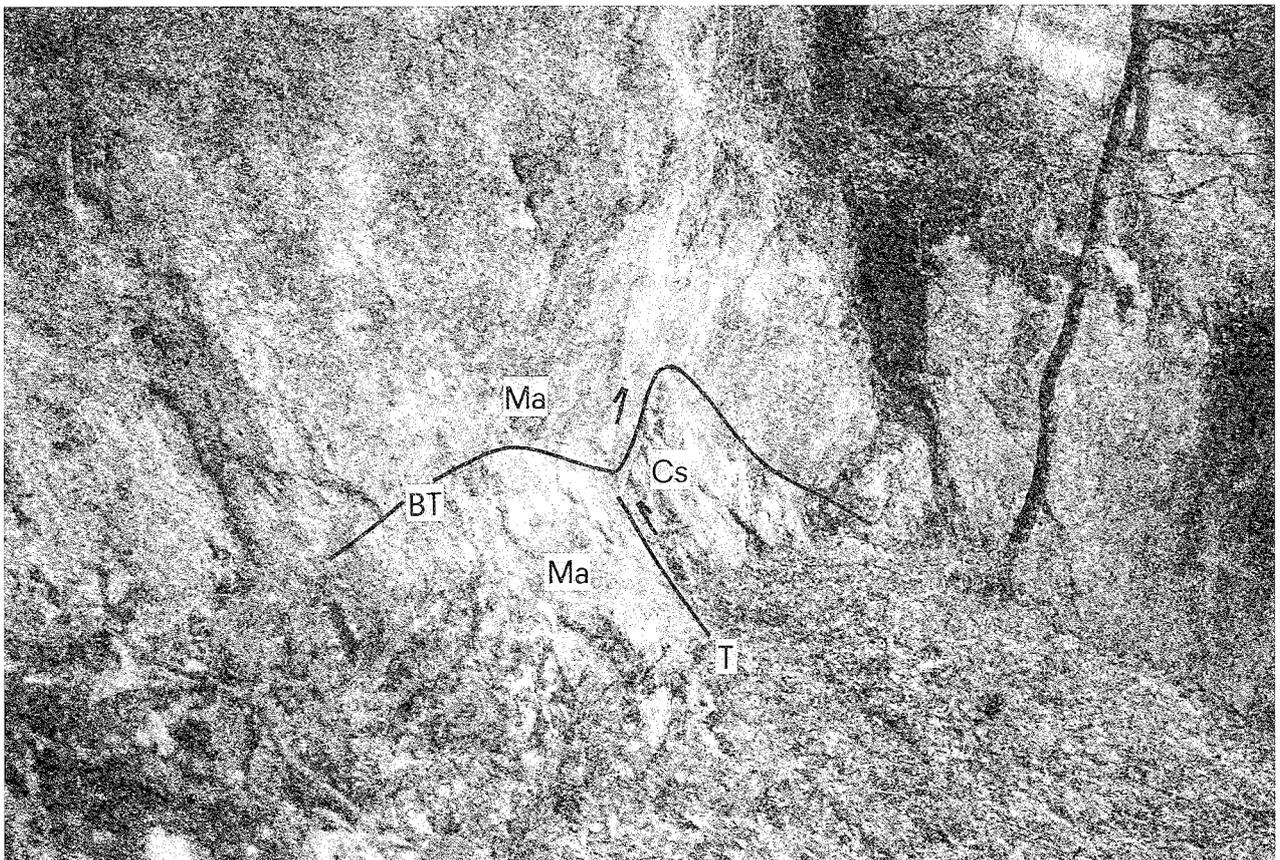


Fig. 5 - Piano di sovrascorrimento (T) con al tetto la formazione dei *Calcari e marne del Sentino* ed al letto la *Maiolica*, ad est di M. Macchia Cerro (visto da NW). Il piano di retroscorrimento (BT) maschera localmente il sovrascorrimento.
 Ma - *Maiolica*; Cs - *Calcari e marne del Sentino*.

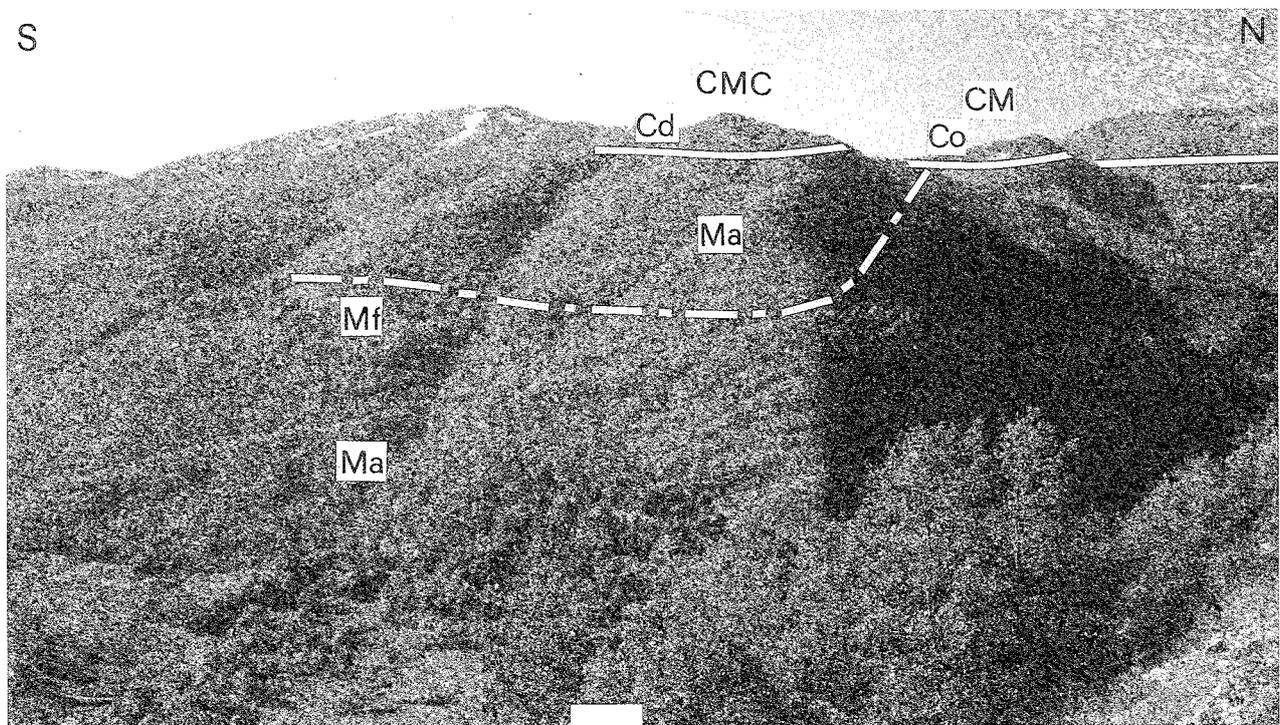


Fig. 6 - Panoramica mostrante il fianco orientale della macroanticlinale M. Porco Morto - M. Macchia Porrara (visto da est). In evidenza la scaglia tettonica della *Maiolica* (linea tratto-punto) e i due *klippen* di Cimamonte e di Costa Mosca Castagna. Mf - *Marne a Fucoidi*; Ma - *Maiolica*; Cd - *Calcari diasprini umbro-marchigiani*; Co - *Corniola*; CMC - *Costa Mosca Castagna*; CM - *Cimamonte*.

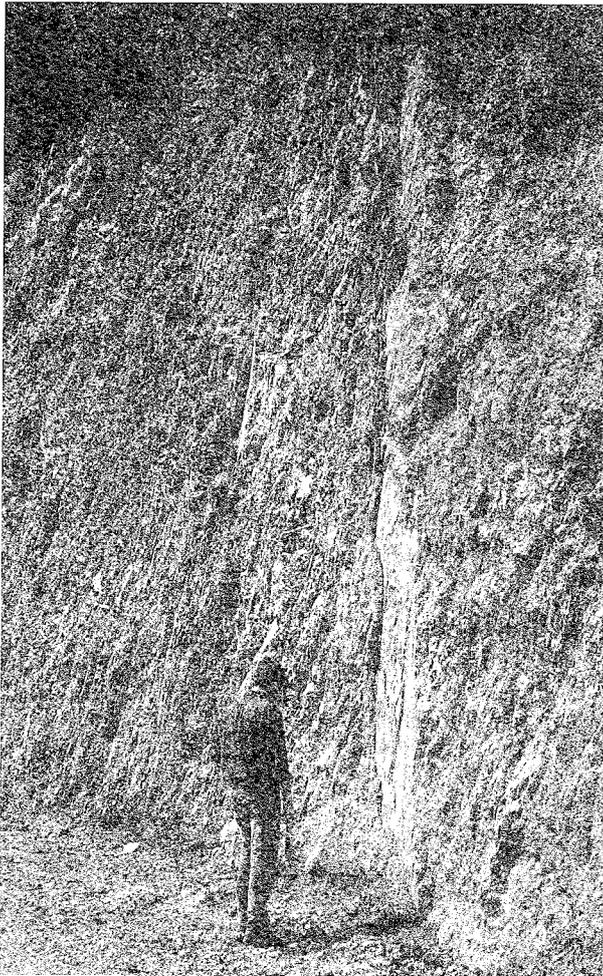


Fig. 7 - Faglia Sabina. In evidenza il piano principale avente direzione N10° nel *Calcare massiccio*, con strie che indicano un movimento trascorrente destro. Foto scattata da NE nei pressi di Montasola.

plessità dell'elemento transpressivo-trascorrente è marcata dalla presenza di molteplici scaglie tettoniche di *Scaglia rossa-Scaglia cinerea* di lunghezza massima di 150 m, comprese tra il *Calcare massiccio* (a tetto) e la *Maiolica*. Ipotizzando per quest'ultime una provenienza dal *footwall* della zona triangolare dei Prati di Sotto, come suggerito dai rapporti stratimetrici suddetti, si può stimare per la faglia ad alto angolo dei M. Sabini una entità di dislocamento orizzontale di circa 3 km, realizzato verosimilmente durante il momento di trascorrenza destra. Altro aspetto importante ai fini dell'evoluzione cinematica della struttura in esame è la presenza della successione giurassica completa nel blocco di tetto e delle successioni giurassiche condensate e composte in quello di letto che costituisce a sua volta il fianco orientale della sinclinale di Lugnola, ubicata nel *footwall* del sovrascorrimento di Narni.

Subito a nord, la struttura in esame è evidenziata da una serie di scaglie tettoniche seguibili verso settentrione fino a M. Rotondo. Queste sono costituite dal *Rosso ammonitico*, dalla *Maiolica*, dai *Calcari diasprini umbro-marchigiani*, dalla *Scaglia rossa* e dallo *Schlier* e hanno dimensioni massime di circa 200 m e sono comprese tra le formazioni dei *Calcari diasprini umbro-marchigiani - Maiolica* e *Calcare massiccio - Corniola* ubicate rispettivamente a ovest ed a est del suddetto complesso motivo strutturale (Tav. 1).

Più a nord il riconoscimento di tale motivo è stato possibile principalmente su base stratimetrica. Esso

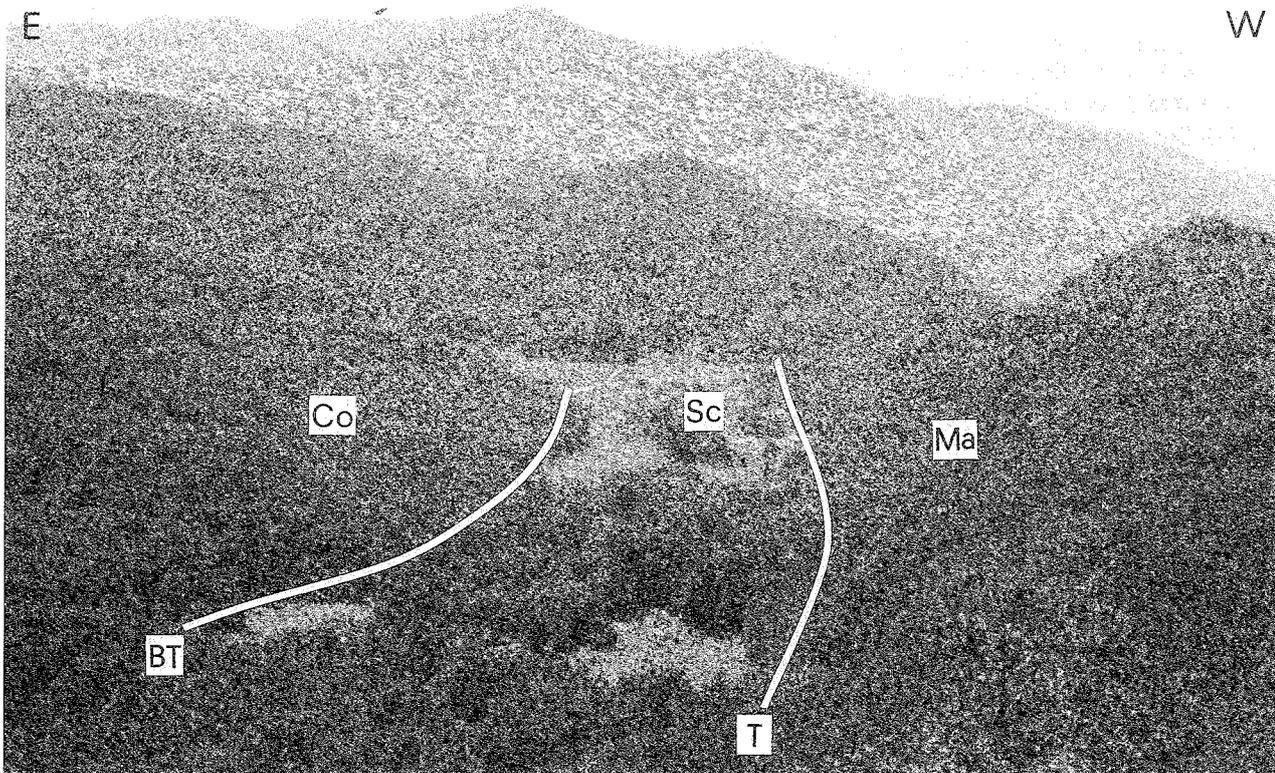


Fig. 8 - Zona triangolare dei Prati di Sotto. Foto scattata da nord.

Co - Corniola; Sc - Scaglia rossa e Scaglia cinerea; Ma - Maiolica; T - sovrascorrimento; BT - retroscorrimento.

è posto lungo il contatto tra i *Calcari diasprini umbromarchigiani* e il *Calcare massiccio* e si segue con continuità ad est di M. Macchialunga, da M. Rotondo a M. Spergolate, ed è anche testimoniato sia da evidenze morfologiche, sia dalla sporadica presenza di caratteristiche rocce di faglia (brecce di frizione, brecce di faglia, *gaugé*).

Tale motivo si segue poi con una certa continuità verso nord fino alla Valnerina dove realizza il rapporto tra il *Calcare massiccio* e i *Calcari diasprini umbromarchigiani* (Tav. 1). Il piano è ben osservabile ad ovest di Rocca dell'Angelo ed immerge ad ovest di circa 80° (PIERANTONI, 1994).

A sud dei Prati di Sotto questo importante elemento strutturale ha direzione N10° e presenta piani verticali; a SE di Montasola (S. Antonino) molto evidente è il piano di faglia immergente ad est di 50°. Questa faglia realizza il contatto tettonico tra il *Calcare massiccio* e la *Maiolica*, lungo il fosso ubicato tra i Prati di Sotto e Cottanello (Fig. 9); all'interno di tale contatto si riscontrano piccole scaglie tettoniche di *Scaglia rossa* e *Scaglia cinerea*, bordate da faglie con una direzione N-S e N20° trascorrenti, pervase dal *fabric S-C* compatibile con un movimento destro.

Tra Montasola e Cottanello e a Monte Sterpeto - Colle Noce si osservano retroscorrimenti che accavalano rispettivamente il *Calcare massiccio* sulle *Marne a Fucoidi* e la *Maiolica* sulla *Scaglia rossa* che risulta notevolmente tettonizzata ("Marmo di Cottanello", FUNICIELLO & MATTEI, 1993).

Le diverse superfici di retroscorrimento a direzione N-S e NNE-SSW sono interconnesse da faglie trascorrenti destre a direzione N50°-80° e N10°-20° ad alto angolo (Tav. 1).

A sud di Cottanello la faglia in parola si continua nel *Calcare massiccio* ed è caratterizzata da piani subverticali molto evidenti, con movimento trascorrente destro e subordinatamente sinistro.

Il suddetto assetto strutturale dei Monti Sabini settentrionali è complicato dalla presenza di numerose faglie normali (Tav. 1). Nel settore settentrionale sono presenti faglie ad andamento circa N-S e ribassanti sia ad E

che ad W (M. Mardello, Penna dei Cocchi, M. Mazzelvetta e Papigno), e faglie ad andamento NW-SE e E-W; queste ultime si rinvencono lungo il fianco occidentale della macroanticlinale dell'*hangingwall* del sovrascorrimento di Contigliano e spesso sono faglie giurassiche poiché separano differenti successioni giurassiche (Miranda e M. Terminato). Nella porzione centrale dell'area studiata una faglia ad andamento NNW-SSE, rilevabile presso Forcella, interessa la macroanticlinale nell'*hangingwall* del sovrascorrimento di Contigliano. Essa mette a contatto la *Scaglia rossa* con i *Calcari diasprini umbromarchigiani* ed ha un'immersione verso ovest, ricavata da considerazioni stratimetriche. Poiché tale faglia non disloca il piano del sovrascorrimento né il suo *footwall*, si può ipotizzare che tale faglia si raccordi sul piano del *thrust*, dislocando solamente l'unità di tetto.

Nei pressi di Colle Tavola e Fosso Fossa Rossa si osservano faglie dirette con direzione N50°-60°, ribassanti rispettivamente a sud e a nord la *Maiolica* rispetto ai *Calcari diasprini umbromarchigiani*. Analoga direzione ha il contatto tettonico tra la *Maiolica* e la *Corniola* osservabile nei pressi di Greccio e seguibile verso SW fino a M. Macchione.

Nella zona di cresta della macroanticlinale dei M. Sabini, si osservano alcune faglie dirette che interessano le formazioni della *Corniola* e del *Calcare massiccio*. Tali faglie con direzione N50°-70° ribassano sia a nord che a sud, ed altre, ad andamento N150°-160°, delineano fortemente la morfologia del paesaggio, creando delle depressioni nelle quali si è depositata una notevole quantità di materiale detritico e dove gli effetti del carsismo sono stati più intensi ("terre rosse" dei Prati di Sopra, Valle Frasso e Piani di Ruschio). Nel fianco occidentale sono osservabili altre faglie principalmente normali, aventi due *trends* principali, N50°-70° e N100°-120°.

Nella porzione sud-orientale della macroanticlinale si osservano alcune faglie dirette che a nord hanno una direzione N110°-120° e ribassano sia a NNE che a SSW; a sud altre faglie sono orientate in senso meridiano e ribassano sia ad est che ad ovest. A sud-ovest infine sono rinvenibili faglie normali e transtensive con direzione N80°-100° e ribassanti verso sud.

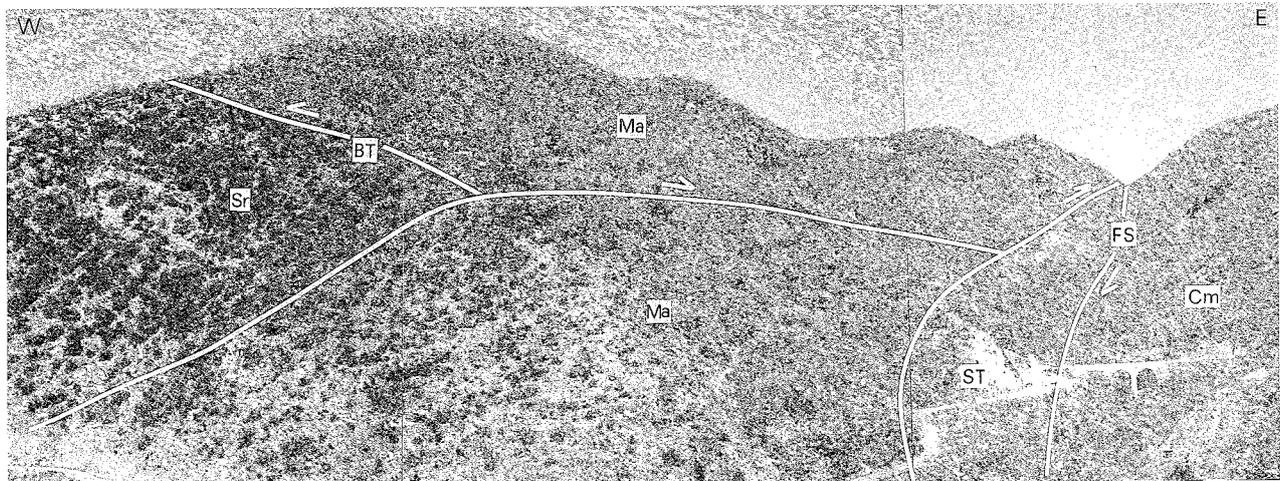


Fig. 9 - Panoramica mostrante il fosso che collega Cottanello ai Prati di Sotto e il versante meridionale di M. Sterpeto. Si noti l'andamento N-S della faglia trascorrente (FS) e il retroscorrimento di M. Sterpeto - Colle Noce (BT). Lungo il contatto tettonico trascorrente si rinvencono piccole scaglie tettoniche di *Scaglia rossa* e *Scaglia cinerea* (ST). Foto scattata da sud. Sr - *Scaglia rossa*; Ma - *Maiolica*; Cm - *Calcare massiccio*.

ANALISI MESOSTRUTTURALE

L'analisi mesostrutturale è stata condotta lungo le zone di taglio fragili-duttile (*tettoniti S-C*, sensu LISTER & SNOKE, 1984) associate ai sovrascorrimenti e lungo le zone di taglio fragili o fragili-duttile (*tettoniti S-C*) associate alle faglie trascorrenti al fine di definirne le caratteristiche geometriche e cinematiche.

Sono stati presi in considerazione i seguenti elementi strutturali: clivaggio di dissoluzione per pressione (ALVAREZ *et alii*, 1978), piani di taglio e relative strie meccaniche e vene di taglio calcitiche.

Le zone di taglio fragile-duttile (*tettonite S-C*), associate al sovrascorrimento di S. Filippo-Contigliano, sono ben osservabili nei pressi di C.le Baccaro (Fig. 10), M. Romano ecc., mentre nella porzione più settentrionale (nord di Greccio) sono mascherate da paleofrane e dai depositi quaternari. Tali mesostrutture sono costituite da piani di taglio con direzione principale N-S e direzioni del trasporto tettonico verso N70° e N90°, compatibili con il clivaggio di dissoluzione per pressione. Si rilevano anche strie meccaniche, più recenti, con un azimut N10°, che suggeriscono un cambiamento del carattere cinematico delle strutture da inverso-transpressivo a trascorrente.

Nella zona di cresta della macroanticlinale dei M. Sabini settentrionali una zona di taglio si associa ad un minore motivo di accavallamento. L'analisi geometrica e cinematica è stata effettuata nelle zone di taglio osservate lungo il contatto tettonico nell'ambito della *Corniola*, tra la *Corniola* e i *Calcari e marne del Sentino* e tra i *Calcari e marne del Sentino* e la *Maiolica* (Fig. 5), ed è rappresentata negli stereogrammi di Tav. 2. La zona di taglio costituisce principalmente una *tettonite S*. Nella stazione di misura n. 7 si osserva il piano di sovrascorrimento dei *Calcari e marne del Sentino* sulla *Maiolica* con direzione N140°-150° ed immersione



Fig. 10 - Nei pressi di C.le Baccaro la *Scaglia rossa* si presenta in zona di taglio fragile-duttile (*tettonite S-C*): S = superfici di clivaggio (dissoluzione per pressione); C = piani di taglio. Foto scattata da sud.

a sud-ovest con pendenza di 60° gradi. In un minore piano di retroscorrimento, associato a tale accavallamento, avente direzione N-S, si osservano strie indicanti movimento destro.

Immediatamente a sud di M. Porco Morto, lungo l'allineamento principale del sovrascorrimento, piani di taglio nella *Corniola* sono associate ad una superficie di accavallamento di direzione N10°-20° e con un trasporto tettonico verso N125°-130°; i piani di foliazione connessi alla dissoluzione per pressione hanno direzione N70°-80° e immersione di 40-50° a nord (Tav. 1).

Il *klippe* di Cimamonte, costituito dalla *Corniola* accavallata sui *Calcari e marne del Sentino*, presenta immediatamente sopra il piano di accavallamento tra le due formazioni, piani di taglio con direzione N140° subverticali con strie meccaniche indicanti un movimento trascorrente sinistro.

Alla faglia di Battiferro-Cottanello ad andamento NNE-SSW è associato un sistema di faglie trascorrenti che si segue con continuità da S. Antonino verso nord: il contatto tettonico risulta all'interno del *Calccare massiccio* lungo un piano principale verticale, di direzione N5°-10°. La zona di taglio è caratterizzata da una notevole fascia cataclastica con brecce di faglia e brecce di frizione e numerosissimi piani di taglio secondari, con strie meccaniche indicanti movimenti transtensivi sia sinistri che destri.

In località S. Antonino (Fig. 11) il piano di faglia principale, sempre all'interno del *Calccare massiccio*, ha una direzione N30° e una immersione a SE di 45°, le strie meccaniche evidenziano un movimento transtensivo destro.

Il sistema di faglie trascorrenti realizza a nord, lungo il fosso che collega Cottanello ai Prati di Sotto, un contatto tettonico tra la *Maiolica* e il *Calccare massiccio* tramite piani di taglio subverticali a direzione N10°-20°, con strie meccaniche prevalentemente orizzontali e con una leggera componente inversa che indicano movimenti destri anche se non mancano strie meccaniche che evidenziano movimenti sinistri. Tra questi piani principali sono comprese scaglie tettoniche di *Scaglia rossa* e *Scaglia cinerea* notevolmente tettonizzate.

Le scaglie tettoniche presentano un *fabric S-C* (Fig. 12) costituito da piani di taglio verticali a direzione N160°-N20°, con movimento trascorrente destro ed un clivaggio pervasivo a direzione N120°-130° compatibili con il taglio semplice della zona.

Immediatamente ad ovest del sistema di faglie trascorrenti si evidenzia una zona di taglio fragile-duttile associata ad un retroscorrimento che tra Montasola e Cottanello sovrappone il *Calccare massiccio* sulle *Marne a Fucoidi*, tale contatto è complicato da scaglie tettoniche costituite da *Scaglia cinerea* e *Scaglia bianca*. Subito ad occidente si osservano pieghe a *chevron* ad andamento assiale N-S (Fig. 13). L'analisi geometrica e cinematica lungo le zone di taglio effettuata nelle stazioni di misura n. 5-6-7 è rappresentata negli stereogrammi di Tav. 2. I piani di taglio hanno direzione N120°-130° con immersione a NNE di 30° come si osserva nelle tre stazioni di misura e numerosi sono anche i piani di taglio di direzione N30°-40°. Sono state osservate diverse direzioni del trasporto tettonico schematizzabili come segue: N0°-20°, N70°, N90°, N130°-150°; considerando che la traccia del piano di sovrascorrimento ne evidenzia una direzione N5°-10°, si ricava un cambiamento del carattere cinematico nel



Fig. 11 - Piano principale a direzione N10° e immergente ad est di 45°. Foto scattata da NNE in località S. Antonio.

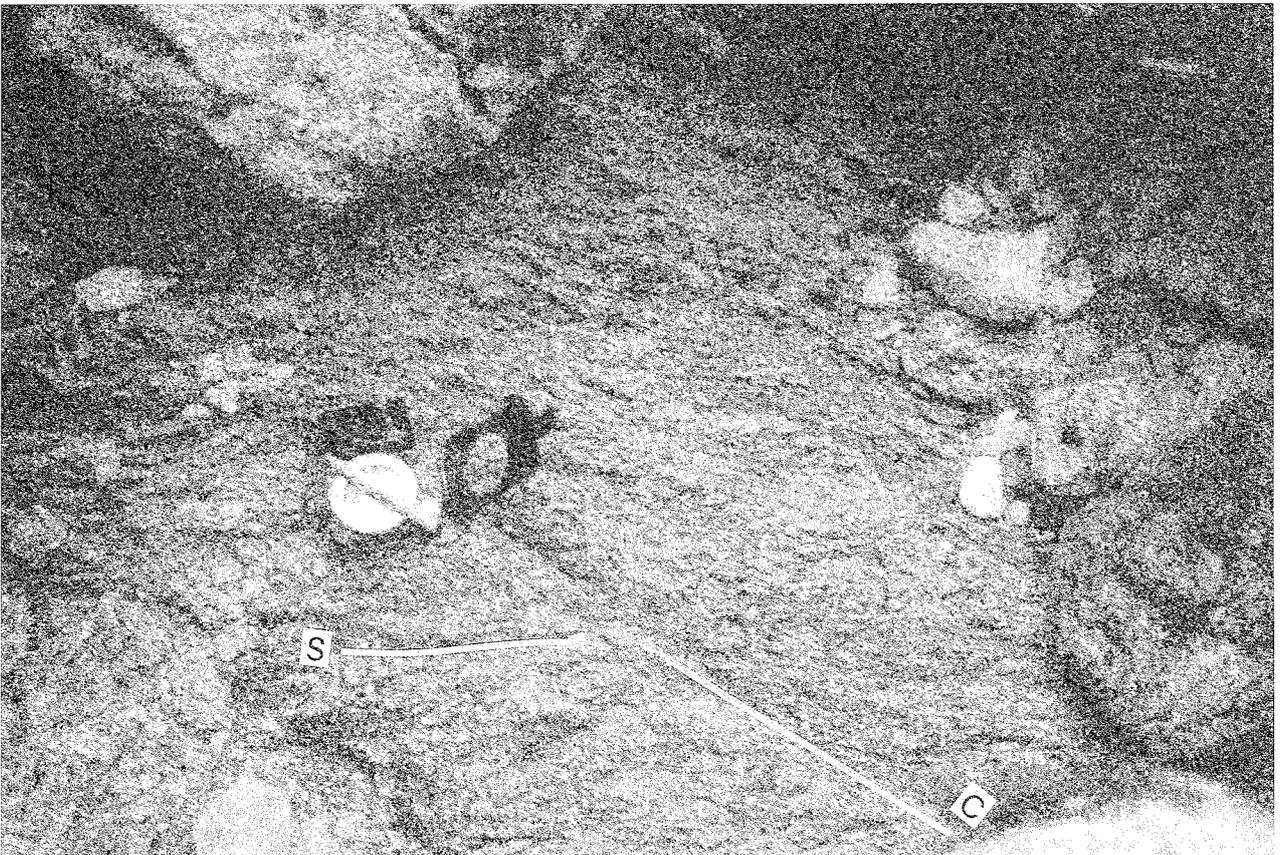


Fig. 12 - Zona di taglio fragile-duttile nella *Scaglia cinerea* all'interno del contatto trascorrente a direzione N-S, ad est di C.le Noce. La punta della matita indica il nord. I piani di taglio (C) e la foliazione (S) sono subverticali.

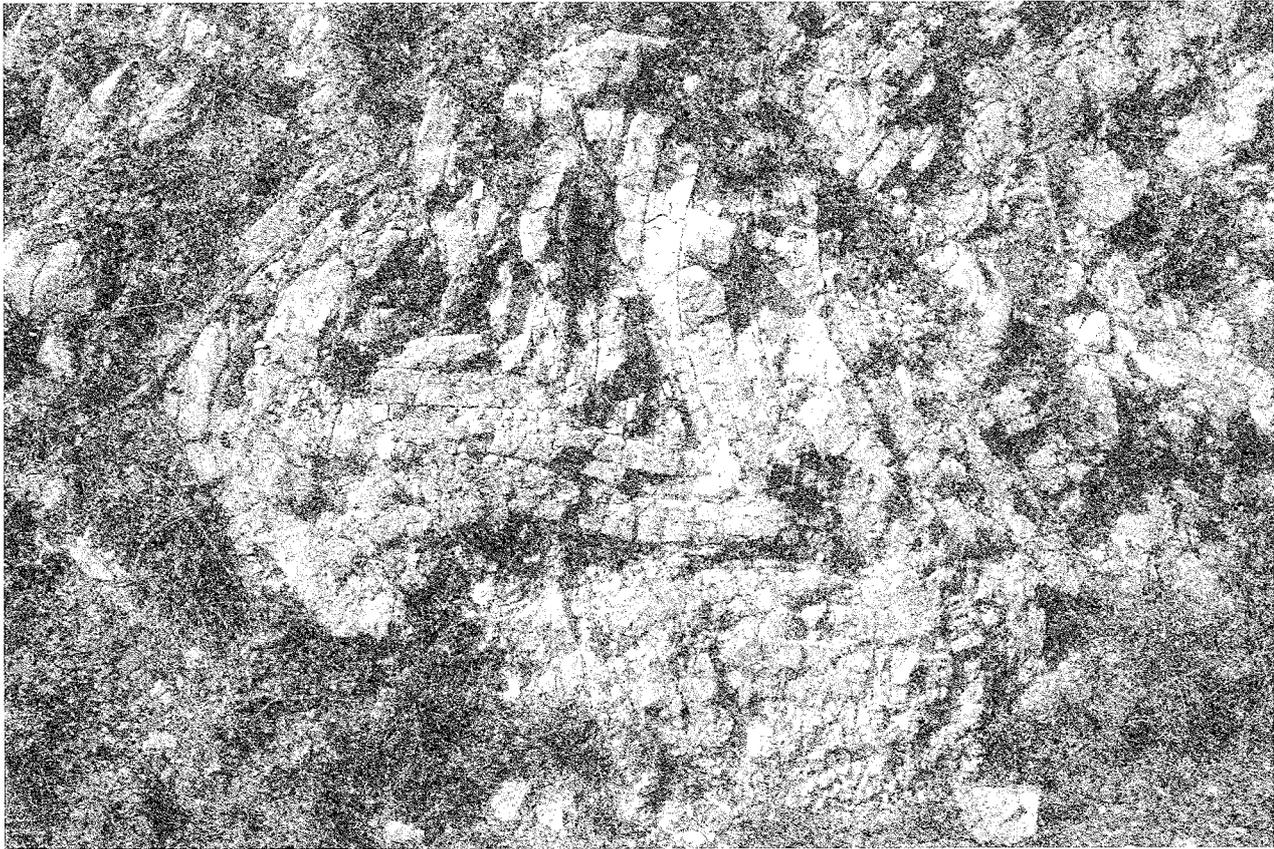


Fig. 13 - La Scaglia rossa del *footwall* del retroscorrimento Montasola-Cottanello si presenta notevolmente mesopiegata con una direzione degli assi delle mesopieghie N-S. Foto scattata da sud.

tempo da transpressivo a trascorrente sia destro che sinistro. Il clivaggio di dissoluzione per pressione è riattivato come piani di taglio compatibilmente con le suddette direzioni del trasporto tettonico.

A nord, nei pressi di M. Sterpeto e C.le Noce, una complessa zona di taglio (Fig. 14), la cui analisi geometrica e cinematica è rappresentata negli stereogrammi di Tav. 2, evidenzia gli stessi caratteri sia geometrici che cinematici della zona di taglio precedentemente descritta.

La Scaglia rossa che costituisce la zona di taglio, risulta talmente tettonizzata tanto da assumere il nome di "Marmo di Cottanello" ed essere usata come roccia ornamentale (FUNICIELLO & MATTEI, 1993).

DISCUSSIONE

Lo studio geologico-strutturale condotto nei Monti Sabini settentrionali, dove lo stile tettonico a pieghe e sovrascorrimenti umbro-sabino è ormai noto in letteratura (COSENTINO & PAROTTO, 1986; MANGANELLI & FARAMONDI, 1990; COSENTINO *et alii*, 1991; CALAMITA & PIERANTONI, 1994; PIERANTONI, 1994), ha consentito di caratterizzare il sovrascorrimento di Contigliano, l'unità del tetto e quella di letto.

Tale sovrascorrimento decorre con andamento meridiano; verso sud si segue attraverso M. Tancia e Salisano, fino a collegarsi con il *thrust* di Scandriglia-Roccagiovine, nei M. Lucretili (COSENTINO & PAROTTO, 1986). Mentre a nord viene correlato con il *thrust* di Spoleto (CALAMITA *et alii*, 1994). La zona di taglio

fragile-duttile (*tettonite S-C*), associata a tale sovrascorrimento, presenta una direzione principale dei piani di taglio N-S ed una direzione del trasporto tettonico verso N70° e N90°, compatibile con il clivaggio di dissoluzione per pressione. Si rilevano anche strie meccaniche, più recenti, con un azimut N10°, suggerenti che il sovrascorrimento in questione ha assunto nel tempo un carattere cinematico da inverso-transpressivo a trascorrente destro.

Nella zona di cresta della macroanticlinale di tetto si individua, in maniera discontinua, un'altra superficie di sovrascorrimento con immersione ad ovest, documentata dalla presenza di due *klippen* (Cimamonte e Costa Mosca Castagna) segnalati in MANGANELLI & FARAMONDI (1990).

La zona di taglio, costituita da *tettoniti S*, è caratterizzata da una direzione principale dei piani di taglio N5°-10° e strie meccaniche che indicano un trasporto tettonico verso N130°.

Sul versante occidentale dei M. Sabini, un importante elemento strutturale noto in letteratura come Faglia Sabina (ALFONSI *et alii*, 1991) presenta un piano di faglia con immersione verso est e cinematica trascorrente principalmente destra e subordinatamente sinistra, che si segue con continuità da S. Antonino a sud dei Prati di Sotto, e si prosegue verosimilmente nel contatto tettonico M. Rotondo - M. Spergolate a nord dell'area studiata (PIERANTONI, 1994).

Immediatamente a ovest si rinvergono motivi di retroscorrimento a direzione N-S, che mettono a contatto, tra Montasola e Cottanello, il *Calcere massiccio* con le *Marne a Fucoidi*, e a nord di Cottanello la *Maio-*

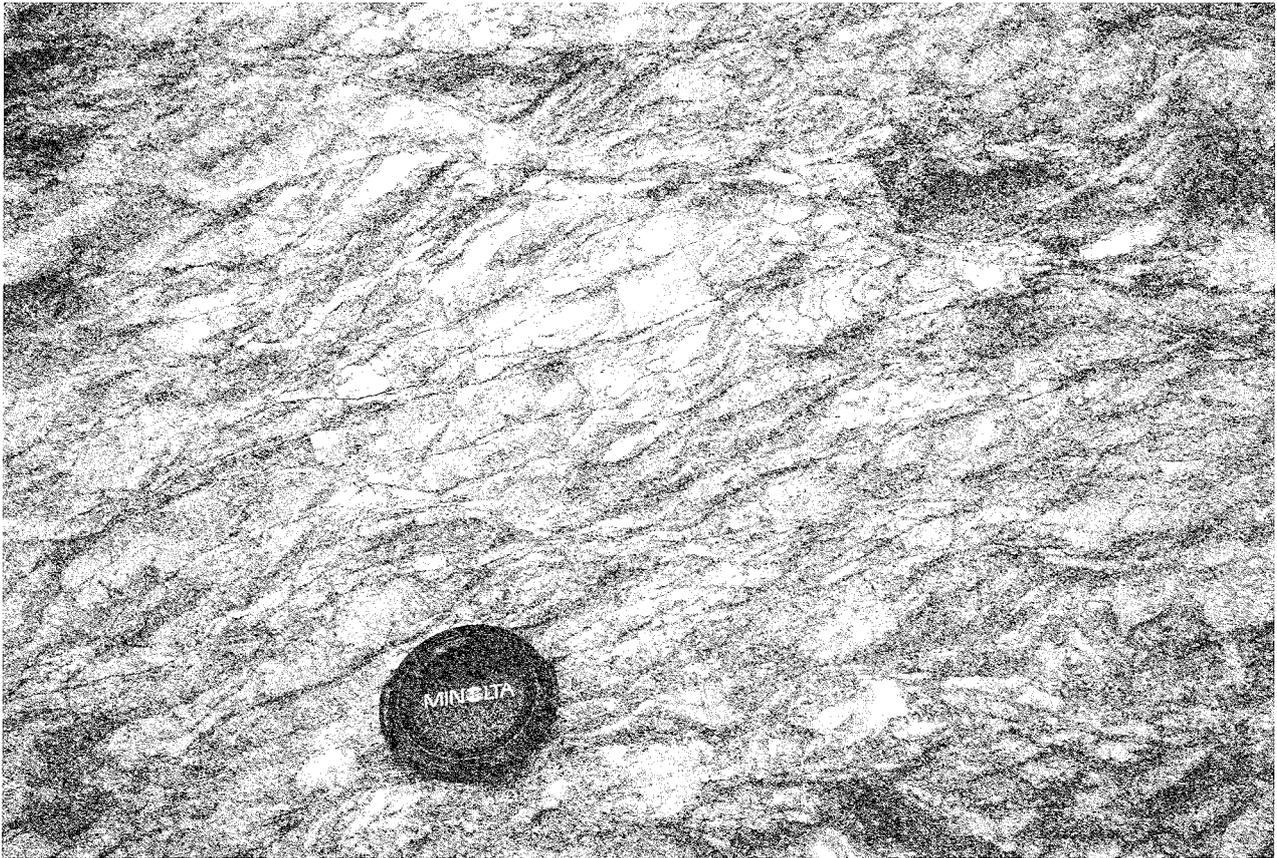


Fig. 14 - Particolare della *Scaglia rossa* osservabile presso la cava di Cottanello. In evidenza il *fabric (tettonite S-C)* pervasivo. Foto scattata da ovest.

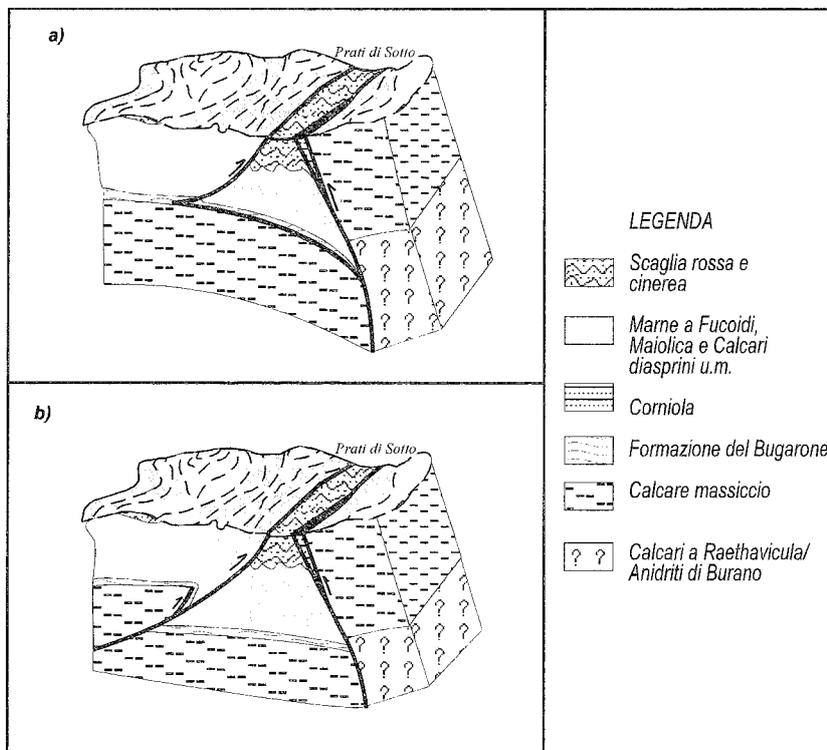


Fig. 15 - Struttura triangolare dei Prati di Sotto connessa al carattere transpressivo destro della Faglia Sabina (a) oppure considerato come la prosecuzione meridionale di quella della Val Serra (Faglia di Battiferro) (b).

lica con la Scaglia rossa, interconnessi da faglie ad alto angolo con direzione N50°-80°, N10°-20° principalmente trascorrenti. La zona di taglio associata a tali retroscorrimenti è costituita da *tettoniti S-C e S*; i piani di taglio presentano una direzione principale N130°-140° con immersione a NE di 30° con strie che indicano diverse direzioni di trasporto tettonico, schematizzabili come segue (N70°-90°, N0°-20°, N130°-140°) compatibili con il clivaggio di dissoluzione per pressione. Le direzioni N20° e N140° risultano le più recenti. Detti elementi sono interpretabili come strutture a fiore (*sensu* RAMSAY & HUBER, 1987; SILVESTER, 1988) (Fig. 15) connesse all'elemento strutturale N-S (Faglia Sabina) come suggerito in ALFONSI *et alii* (1991). Si ricava quindi un cambiamento del carattere cinematico per tutta questa complessa struttura da inverso a transpressivo-trascorrente, principalmente destro con una entità di dislocamento trascorrente stimabile intorno ai 3 km.

Sulla base dei dati sopra descritti emerge che la strutturazione di questa porzione dell'Appennino centrale si è realizzato per sovrascorrimenti, retroscorrimenti e pieghe associate, ad andamento meridiano, secondo una direzione principale di raccorciamento N70°-90°. Il cambiamento di tale direzione di raccorciamento, con valori prossimi a N10°-20°, ha fatto assumere alle superfici strutturali (il sovrascorrimento di Contigliano e la complessa struttura nota in letteratura come Faglia Sabina) un carattere principalmente trascorrente destro.

ALFONSI *et alii* (1991) e COSENTINO & PAROTTO (1991) ipotizzano per la Faglia Sabina un significato profondo mentre CALAMITA (1990), COSENTINO *et alii* (1991), CALAMITA & PIERANTONI (1994; presente volume) limitano tale struttura ai *thrust sheet* più superficiali.

In particolare CALAMITA (1990) e CALAMITA & PIERANTONI (1994) considerano tale struttura come la prosecuzione meridionale del retroscorrimento ad alto angolo ed a direzione N0°-10° di Battiferro (Faglia di Battiferro), subito a nord di Terni, nell'ambito della struttura triangolare della Val Serra, che come ultimo movimento mostra una cinematica trascorrente destra, messa in relazione dagli autori alla direzione del trasporto tettonico N10°-20°. Stesso significato può avere la piccola struttura triangolare dei Prati di Sotto a nord di Cottanello. In tale ipotesi la struttura in aprola separerebbe l'unità strutturale dei Monti Sabini ad est da quella dei M. Martani ad ovest.

In un'ipotesi più conservativa, la Faglia Sabina può rappresentare semplicemente una faglia di strappo (da transpressiva a trascorrente nel tempo) nell'ambito dell'*hanging wall* del *thrust* di Contigliano la cui geometria può essere connessa al controllo da parte di una discontinuità giurassica (Fig. 15).

BIBLIOGRAFIA

- ALFONSI L., FUNICIELLO R. & MATTEI M. (1990) - *Strike slip tectonics in the Sabina area*. Boll. Soc. Geol. It., 109, pp. 481-488.
- ALFONSI L., FUNICIELLO R., MATTEI M., GIROTTI O., MAIORANI A., PREITE MARTINEZ M., TRUDU C. & TURI B. (1991) - *Structural and geochemical features of the Sabina strike-slip fault (Central Apennines)*. Boll. Soc. Geol. It., 110, 207-230.
- AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F. (1978) - *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini tosco-umbro-laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore*. Mem. Soc. Geol. It., 19, 573-580.
- ALVAREZ W., ENGELDERT T. & LOWRIE W. (1978) - *Classification of solution cleavage in pelagic limestones*. Geology, 6, 263-266.
- CALAMITA F. (1990) - *Thrust and fold-related structures in the Umbria-Marche Apennines (Central Italy)*. Annales Tectonicae, 4, (1), 83-117.
- CALAMITA F. & PIERANTONI P.P. (1992) - *La struttura triangolare dei M. Martani (Appennino umbro)*. Abstract e poster in occasione del 76° Congresso S.G.I. (Firenze, settembre 1992).
- CALAMITA F. & PIERANTONI P. P. (1994) - *Structural setting of the Southern Martani Mountains (Umbrian Apennines: Central Italy)*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 549-557.
- CALAMITA F., PIERANTONI P.P. & ROMANO A. (1994) - *La "virgazione" umbro-sabina (Appennino centrale): assetto strutturale e cronologia della deformazione*. Abstract e comunicazione orale in occasione del 77° Congresso S.G.I. (Bari, settembre 1994).
- CALAMITA F. & PIERANTONI P.P. (1996) - *Modalità della strutturazione neogenica nell'Appennino umbro-sabino (Italia centrale)*. Presente volume.
- CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. Studi Geol. Camerti, Vol. speciale "La geologia delle Marche", 9-27.
- COSENTINO D. & PAROTTO M. (1986) - *Assetto strutturale dei Monti Lucretili settentrionali (Sabina): nuovi dati e schema tettonico preliminare*. Geol. Romana XXV, pp. 73-90.
- COSENTINO D. & PAROTTO M. (1991-1992) - *La struttura a falde della sabina (Appennino centrale)*. Studi Geol. Camerti, Vol. speciale, CROP.
- COSENTINO D., SCOPPOLA C., SCROCCA D. & VECCHIA P. (1992) - *Stile strutturale dei Monti Reatini e dei Monti Sabini settentrionali (Appennino centrale) a confronto*. Studi Geol. Camerti, volume speciale (1991/2), CROP-11, 55-62.
- DEIANA G. & PIALI G. (1994) - *The structural provinces of the Umbro-Marchean Apennines*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 473-484.
- FARINACCI A. (1967) - *La serie Giurassico-neocomiana di M. Lacerone (Sabina). Nuove vedute sull'interpretazione paleogeografica delle aree di facies umbro-marchigiana*. Geol. Rom., 6, 421-480, Roma.
- FUNICIELLO R. & MATTEI M. (1993) - *Lazio. Itinerario n. 10*. Guide Geologiche Regionali, 5, a cura della S.G.I., BE-MA Editrice.
- LISTER G.S. & SNOKE A.V. (1984) - *S-C mylonites*. Journ. Struct. Geol., 6, 617-638.
- MANGANELLI V. & FARAMONDI S. (1990) - *Tettonica traslativa nei M. Sabini: l'area di Valle S. Croce (Contigliano - Rieti)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 38, 207-214.
- PIERANTONI P.P. (1994) - *Caratterizzazione geologico-strutturale dell'Appennino umbro-sabino: M. Martani, Dorsale narnese-amerina e M. Sabini*. Tesi di dottorato. Università di Camerino.
- RAMSAY J.G. & HUBER M. (1987) - *The techniques of Modern structural geology*. Vol. 2: Folds and fractures, pp. 527-531.
- SILVESTER A. (1988) - *Strike-slip Faults Geological*. Soc. of America Bulletin, V. 100, 1666-1703, 31.

