

EVOLUZIONE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA
DELL'AREA ISOLA DEL GRAN SASSO-CASTELLI (TERAMO)(****)

INDICE

RIASSUNTO	pag. 63
ABSTRACT	” 63
CARATTERI GEOLOGICO-STRUTTURALI	” 63
ASPETTI GEOMORFOLOGICI GENERALI	” 64
LA SUCCESSIONE SEDIMENTARIA CONTINENTALE	” 64
EVOLUZIONE TETTONICA E GEOMORFOLOGICA DELL'AREA NEL PLIOCENE SUPERIORE-QUATERNARIO	” 66
BIBLIOGRAFIA	” 66

RIASSUNTO

Nell'area di Castelli si osservano successioni di unità morfologiche erosive e deposizionali del Pliocene sup.-Quaternario che hanno registrato gli effetti concomitanti di un rapido sollevamento regionale, accompagnato da un'intensa attività tettonica distensiva, e dell'alternanza di diverse fasi climatiche che si sono manifestate nell'area.

Le unità erosive, sono rappresentate da lembi di superfici relitte (su cui, a luoghi, poggiano depositi continentali), incassate nella "paleosuperficie sommitale" e poste in diversi ordini a quote decrescenti.

Alternate alle unità erosive sono presenti almeno cinque unità deposizionali (dalla più antica alla più recente: *unità di S. Pietro; unità del Bosco di Pietralunga; unità di S. Donato; unità di Castelli; unità del Mavone-Vomano*), costituite al loro interno da litofacies diverse, tra loro eteropiche.

Tanto le unità erosionali che quelle deposizionali, e le forme a queste associate, risultano in più casi dislocate da faglie normali, evidenziate, oltre che da elementi geologici, da significativi indizi morfologici, quali faccette triangolari, scarpate fresche e gradini, anomalie del reticolo idrografico, corpi di frana di enormi dimensioni allineati lungo le dislocazioni.

La tettonica distensiva plio-quaternaria ha prodotto un reticolo di faglie con direttrici prevalenti N-S, NW-SE e E-W in parte di neoformazione, in parte riattivanti dislocazioni più antiche, caratterizzate in passato da diverso comportamento cinematico.

ABSTRACT

In the Castelli area, a sequences of upper Pliocene-Quaternary erosional and depositional morphological units, showing the joint effects of rapid regional uplift, intense extensional tectonics and the alternation of different climatic phases, have been recognized.

The erosional units are represented by relict paleosurfaces, which are locally covered with continental deposits.

(*)Collaboratore esterno, Dip.to di Scienze della Terra - Università "La Sapienza", Roma.

(**)Dottorato di Ricerca - Università di Perugia.

(***)Dottorato di Ricerca - Università "La Sapienza", Roma.

(****)Dip.to di Scienze della Terra - Università "La Sapienza", Roma.

(*****)Lavoro eseguito con i fondi M.U.R.S.T. 40% responsabile E. CENTAMORE e 60% responsabile A. PRESTININZI.

At least five depositional units (S. Pietro unit; Bosco di Pietralunga unit; Donato unit; Castelli unit; Mavone-Vomano unit), alternating with the erosional units and made of heteropic lithofacies, have been recognized.

Both the erosional and depositional landforms and the related deposits are dislocated by normal faults as evidenced by geological and geomorphological elements (as for example, triangular facets, "fresh" scarps and steps, significant hydrographic pattern anomalies, and the occurrence of huge landslide heaps along the faults).

Extensional tectonics produced fault patterns with prevailing N-S, NW-SE and E-W strikes. In this phase, new faults were generated while older ones, previously characterized by different kinematic behaviour, were reactivated.

PAROLE CHIAVE: Geomorfologia, Neotettonica, Abruzzi, Italia.

KEY WORDS: Geomorphology, Neotectonics, Abruzzi, Italy.

CARATTERI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area studiata è ubicata immediatamente a ridosso del versante settentrionale del Gran Sasso ed è delimitata ad ovest dal versante orientale del Montagnone, a nord dal F. Vomano e ad est dal rilievo Colle Corneto-Colle del Vasto (Tav. f.t. e Fig. 1).

Vi affiorano in prevalenza i depositi torbiditici silicoclastici messiniani della *Formazione della Laga*; le unità litostratigrafiche più antiche, rappresentate dalle *Marne con Cerrognà* del Miocene medio-superiore, sono esposte sulla dorsale del Montagnone e sul versante settentrionale del Gran Sasso.

L'assetto strutturale dell'area è il risultato di più eventi deformativi che si sono succeduti a partire dal Miocene superiore.

Nell'intervallo Miocene superiore-Pliocene inferiore si è realizzata la fase compressiva principale, responsabile della costruzione dell'edificio a *thrust* nella parte più esterna dell'Appennino centrale. Gli effetti delle sollecitazioni compressive sono evidenziati nell'area dalla sovrapposizione di due principali unità tettoniche prevalentemente calcaree, quella del Gran Sasso-Cittareale (unità superiore e più interna) e quella della Montagna dei Fiori-Montagnone (unità inferiore, più esterna), a loro volta interessate al loro interno da sovrascorrimenti minori.

Il sovrascorrimento dell'Unità Gran Sasso-Cittareale (costituita da una serie di scaglie tettoniche che dislocano il fianco rovesciato di una piega anticlinale) sulla sottostante unità è caratterizzato nell'area in esame da un piano a basso angolo con direzione E-W (parallela alla direzione della piega) e immersione a sud.

L'Unità Montagna dei Fiori-Montagnone, che costituisce il *footwall* del sovrascorrimento suddetto, mo-

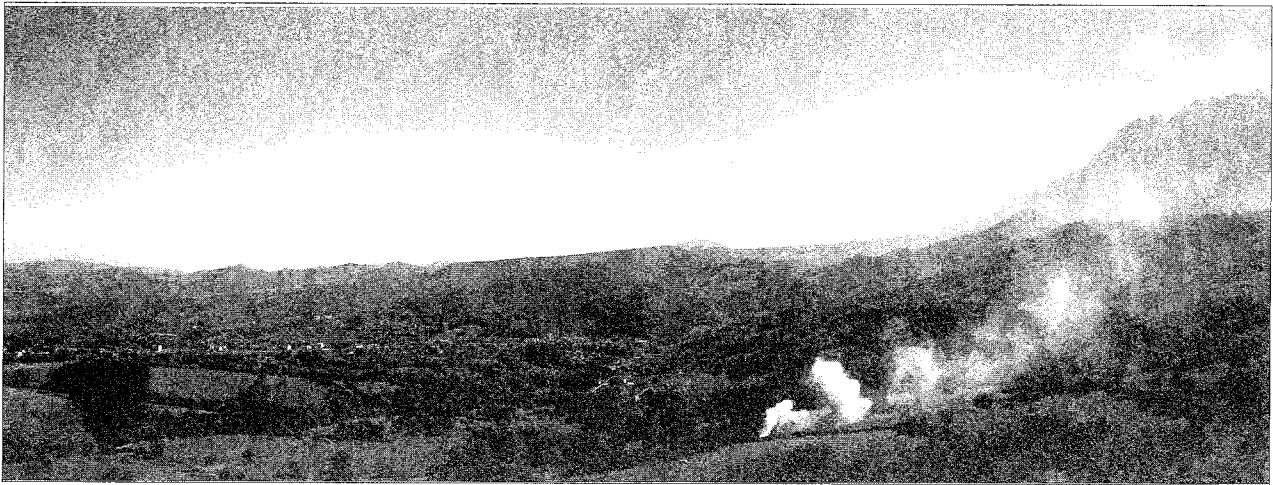


Fig. 1 - Panoramica dell'area Isola del Gran Sasso-Castelli. Sono ben visibili lembi di superfici e unità deposizionali posti in diversi ordini a quote decrescenti sul fondovalle attuale.

stra direttrici tettoniche orientate in senso meridiano ed è articolata in una serie di sovrascorrimenti minori, la cui parte frontale è caratterizzata dalla presenza di pieghe anticlinali rovesciate con vergenza verso est; tali strutture risultano dislocate da faglie trasversali ed oblique, con marcati caratteri di trascorrenza, assimilabili a *tear faults*.

A partire dal Pliocene inferiore-medio, dopo l'esaurirsi della compressione, si è manifestata nell'area una fase tettonica distensiva, accompagnata da un generale fenomeno di sollevamento, particolarmente rapido ed intenso nella parte finale del Pleistocene inferiore (DUFURE *et alii*, 1989; DRAMIS, 1992). A questa fase tettonica è riferibile la genesi di faglie normali, con piani a direzioni all'incirca parallele all'asse della catena appenninica e la riattivazione in senso normale di precedenti dislocazioni compressive oltre al rigioco in senso transtensivo di più antichi elementi transpressivi.

L'attività recente di alcune di queste faglie è testimoniata dalla dislocazione di depositi superficiali e di superfici relitte (con formazione di faccette triangolari, scarpate fresche e gradini), da sintomatiche anomalie del reticolo idrografico e dalla presenza di corpi di frana di enormi dimensioni, allineati lungo i suddetti elementi tettonici (BLUMETTI *et alii*, 1993).

ASPETTI GEOMORFOLOGICI GENERALI

L'evoluzione geomorfologica dell'area è stata condizionata da diversi fattori, quali il sollevamento regionale, la tettonica distensiva e le diverse condizioni climatiche che si sono succedute, determinando modellamenti diversi in relazione alle caratteristiche litostutturali delle formazioni affioranti.

Vi si possono distinguere quattro settori che presentano caratteristiche geomorfologiche diverse: il settore montuoso del Gran Sasso; il settore montuoso del Montagnone; il settore più depresso di Castelli e quello marginale di Colle Corneto-Colle del Vasto, caratterizzato da morfologia collinare.

Il settore del Gran Sasso, nel quale affiora la successione carbonatica mesozoico-paleogenica disposta in strati da subverticali a rovesciati con direzione E-W, è caratterizzato da cime che superano anche i 2000 m, tra le quali è compresa quella del Gran Sasso d'Italia

(2912 m), la più elevata dell'Italia peninsulare. L'aspetto morfologico dei versanti è aspro, con una successione di pareti scoscese, localizzate prevalentemente in corrispondenza degli affioramenti di orizzonti più detritici e a stratificazione massiva.

Il settore del Montagnone, modellato sul fianco rovesciato di una piega anticlinalica costituita dalle *Marne con Cerrognà* e vergente ad est, raggiunge anche esso quote elevate, intorno ai 1700-1900 m. Il suo versante orientale presenta una morfologia abbastanza articolata, con acclività elevate e brusche rotture di pendio, in corrispondenza dell'affioramento degli orizzonti calcarenitici intercalati, a varie altezze stratigrafiche, nelle marne. La notevole fratturazione delle calcareniti e lo scalzamento al piede degli orizzonti più resistenti favoriscono il distacco di voluminosi blocchi e l'insorgere di fenomeni franosi anche di enormi dimensioni.

Il settore di Castelli presenta ampie spianate d'erosione disposte a varie altezze, spesso ricoperte da depositi continentali e talora raccordate ai versanti più ripidi e scoscesi tramite superfici debolmente inclinate. Il settore orientale, rappresentato dal rilievo Colle Corneto (953 m) - Colle del Vasto (578 m) è caratterizzato da una morfologia collinare, con forme dolci e arrotondate in corrispondenza degli affioramenti di alternanze arenaceo-pelitiche; il versante occidentale del settore, nel quale affiorano litofacies prevalentemente pelitiche, presenta forme calanchive assai ben sviluppate.

LA SUCCESSIONE SEDIMENTARIA CONTINENTALE

Al di sopra delle spianate di erosione si osservano, come già accennato, unità deposizionali costituite da litofacies di ambiente diverso e tra loro eteropiche.

Una caratteristica generale di queste unità deposizionali, già messa in evidenza da DUFURE *et alii* (1989), è la variazione in senso laterale dei depositi continentali: infatti passando dalle zone prossimali a quelle distali, in relazione alla ubicazione della zona di alimentazione detritica, si passa da depositi grossolani con elementi di notevoli dimensioni, a depositi di "glaciscone" (*sensu* DUFURE *et alii*, 1989) e a depositi alluvionali terrazzati. Nell'area sono presenti anche depo-

siti caotici tipo *debris-flow* e accumuli di frana di grandi dimensioni.

Di seguito vengono elencate e descritte rapidamente le principali unità deposizionali riconoscibili nell'area.

a) *Unità di Arapietra*

E' rappresentata dai depositi continentali più antichi ed affiora nell'estremo margine occidentale dell'area (Montagnone) tra 2000 e 1900 m di quota.

Si tratta di breccie eterometriche, cementate, con blocchi di dimensioni anche notevoli le cui le caratteristiche distintive sono: natura prevalentemente calcarea dei clasti, dimensioni molto variabili (anche metriche), elaborazione quasi assente, struttura caotica, mancanza di matrice (tessitura *open-work*), presenza di cementazione molto tenace.

Tali depositi possono essersi messi in posto tramite meccanismi di *debris flow*, che talora potrebbero essere stati innescati da eventi sismici di forte intensità.

b) *Unità di San Pietro*

L'unità, costituita da diverse litofacies eteropiche tra loro, affiora estesamente nei pressi degli abitati di San Pietro e Santa Maria a Pagliara (sotto forma di detrito di versante stratificato), presso San Massimo (700 m) e sulla dorsale ad est di Castelli (con caratteri di "*glacis-cone*").

Presso le prime due località, i depositi appaiono costituiti da breccie calcaree potenti circa 40 m, con tessitura caotica e con stratificazione a luoghi evidente (come a San Pietro dove gli strati, spessi 50 cm, immergono verso valle di circa 10°).

Elementi distintivi sono: scarsissima elaborazione dei clasti che presentano dimensioni variabili dal centimetro a 50-60 cm, assenza di gradazione, frequente tessitura *open-work*, presenza di cemento carbonatico, natura calcarea e subordinatamente calcareo-marnosa dei clasti, con piccole percentuali di selce rossa.

La forma dei clasti e la scarsissima elaborazione fanno dedurre una deposizione avvenuta dopo un breve e veloce trasporto ad opera di acque dilavanti più o meno incanalate in un regime tipico di ambienti subaridi.

I conoidi sono invece costituiti da sedimenti che hanno subito una discreta rielaborazione ed un trasporto più lungo e presentano al loro interno caratteristiche sedimentologiche diverse da monte a valle. Infatti nelle zone più rilevate, a maggior acclività, prevalgono depositi caotici con clasti eterometrici, per lo più molto grossolani mentre, nelle parti più basse e con acclività dei versanti meno accentuata, si osservano facies più organizzate, con elementi di diametro centimetrico, da subangolosi ad arrotondati, dispersi in matrice sabbioso-siltosa, a luoghi abbondante. All'interno della successione è talora presente un paleosuolo bruno (conoide di Castelli).

La superficie erosiva, su cui si è deposta l'unità in esame, potrebbe corrispondere ad un vasto *glacis* d'erosione, formatosi in condizioni climatiche subaride su un substrato costituito sia dai termini prevalentemente calcarei della successione del Gran Sasso, sia da quelli delle *Formazioni della Laga* e delle *Marne con Cerrognana*. Il materiale eluviale veniva dilavato ad ogni evento catastrofico accumulandosi in potenti coltri alla base del versante.

I materiali più fini venivano trasportati a più grandi distanze, subendo un'ulteriore elaborazione, e successivamente depositati sotto forma di conoidi (presso

Castelli e S. Massimo i depositi arrivano a potenze di 35 m). Nei conoidi ad est di Castelli e S. Massimo, i sedimenti risultano costituiti da ghiaie a clasti eterometrici, con dimensioni centimetriche (rari i blocchi di 50-60 cm), matrice più abbondante e costituita da sabbie, cementazione molto scarsa.

c) *Unità del Bosco di Pietralunga*

L'unità in esame rappresenta la successione continentale più completa tra tutte quelle distinte nell'area; al suo interno si possono infatti osservare tutti i passaggi dai materiali di versante (a monte) a quelli intermedi di conoide, fino ai depositi alluvionali terrazzati, posti più a valle.

Presso il Bosco di Pietralunga, ubicato nelle immediate vicinanze dell'area di alimentazione (a quote 100-900 m), affiorano breccie di versante eterometriche, con clasti anche grossolani e a tessitura *open-work*, debolmente cementate e stratificate in banchi di 50-60 cm per uno spessore complessivo di 30-40 m. A circa 550 m tra S. Massimo e Capsano e nei dintorni del bosco di Pietralunga, si hanno depositi di conoide con clasti da subangolosi ad arrotondati immersi in abbondante matrice sabbioso-siltosa. Sulle dorsali di Ornano e Colle Sant'Arcangelo (tra 553 e 500 m) si rinvencono invece limitati lembi di depositi alluvionali terrazzati (terrazzi del I ordine) con ciottoli poligenici ben arrotondati in matrice sabbiosa. Sul versante orientale del Montagnone (nei pressi di Casale San Nicola a nord di Forca di Valle) sono inoltre presenti corpi di frana di grandi dimensioni, staccatisi dal versante del Montagnone e costituiti da ammassi caotici di blocchi eterometrici anche molto grossolani, in abbondante matrice siltosa.

Durante la deposizione dei depositi suddetti le condizioni climatiche dovevano essere prevalentemente fredde; il passaggio successivo a condizioni temperato-calde è indicato dalla presenza di un livello pedogenetico fortemente cementato e spesso 1.5 m al tetto delle ghiaie del Bosco di Pietralunga.

d) *Unità di San Donato*

I termini appartenenti a questa unità affiorano al di sopra di una superficie incassata nell'unità precedente e sono costituiti da breccie di versante, da depositi di *glacis* e da depositi alluvionali terrazzati (terrazzi del II ordine) eteropici tra loro.

Le breccie, affioranti nei pressi di S. Donato (550-500 m) sono costituite da clasti eterometrici, con dimensioni talora superiori al metro e abbondante matrice sabbioso-siltosa, che si sarebbero messi in posto per meccanismi di *debris-flow* molto violenti e non canalizzati, su versanti particolarmente ripidi. I depositi di *glacis*, bene esposti sul versante di Forca di Valle, tra 800 e 500 m, sono costituiti da clasti subarrotondati e immersi in abbondante matrice sabbioso-limoso. I depositi alluvionali terrazzati, affioranti nei dintorni di Capsano, di Colledara-Tragnano e di C. di Renzo (tra 420 e 390 m), sono costituiti da ciottolami poligenici ben arrotondati con abbondanti livelli e lenti sabbioso-limosi.

Questa unità sembra essersi deposta in condizioni di clima subarido-freddo con un notevole apporto detritico dai versanti circostanti.

e) *Unità di Castelli*

Si tratta di depositi alluvionali terrazzati (terrazzi del III ordine) sui quali sorgono gli abitati di Castelli

e Tossicia, tra 500 e 300 m; essi sono costituiti da ciottoli di dimensioni centimetriche (fino a 20-30 cm), arrotondati e subarrotondati e luoghi embriciati, con lenti ed orizzonti sabbioso-limosi. La potenza di questa unità è stimabile intorno ai 25 m.

f) *Unità del Mavone-Vomano*

Affiora lungo i corsi d'acqua principali (F. Vomano e F. Mavone) e corrisponde ai depositi sabbiosi e ciottolosi dei terrazzi alluvionali più recenti (terrazzi del IV ordine) all'interno dei quali si distinguono almeno altri due terrazzi minori, con scarpate inferiori ai 5 m.

I depositi dell'unità di S. Pietro, del Bosco di Pietralunga e di San Donato risultano dislocati in diversa misura da faglie estensionali ad andamento N-E, N30E, N-S, E-W, con rigetti dell'ordine della decina di metri. Per effetto di tali dislocazioni si sono prodotti dei blocchi ad andamento E-W, NNE-SSW, disposti a gradinata da nord a sud e basculati verso ovest.

EVOLUZIONE TETTONICA E GEOMORFOLOGICA DELL'AREA NEL PLIOCENE SUPERIORE-QUATERNARIO

Il primo modellamento dell'area in ambiente continentale si è manifestato subito dopo la fine della fase tettonica compressiva (Pliocene inferiore) quando la regione ha subito un generale sollevamento, proseguito fino al Pleistocene inferiore (DEMANGEOT, 1965 e 1973; DRAMIS, 1992).

In questo lungo intervallo di tempo prevalevano i fenomeni di intensa erosione areale, favoriti da condizioni climatiche dapprima caldo-umide e poi subaride (DEMANGEOT, 1965; SUC, 1982; BLUMETTI & DRAMIS, 1992), che hanno dato origine ad un paesaggio dalle forme poco accidentate ("paleosuperficie sommitale"). Al suo interno risulta incassata una successione di superfici debolmente inclinate e generalmente ricoperte da depositi (*unità deposizionali di Arapietra, S. Pietro, Bosco di Pietralunga, S. Donato*) che si collegavano ad un reticolo idrografico in lento approfondimento con ampie valli a fondo concavo, orientate principalmente N-S e N50E.

Verso la fine del Pleistocene inferiore, in concomitanza con l'intensificazione del sollevamento regionale e in seguito al mutamento delle condizioni climatiche, caratterizzate da alternanze di fasi fredde e temperate, si sono prodotti nell'area fenomeni di intensa erosione lineare che hanno dato origine al sistema idrografico attuale, con valli a "V" strette ed incassate.

Le successioni di condizioni di prevalente erosione e sedimentazione connesse con le alterne fasi climatiche ha dato origine ad una serie di terrazzi alluvionali disposti in vari ordini altimetrici. Per quanto riguarda la collocazione cronologica di questi ultimi non sono ancora disponibili dati di riferimento tuttavia, sulla base di considerazioni geomorfologiche e per analogia con altre sequenze alluvionali abruzzesi e marchigiane (BERTI *et alii*, 1991; COLTORTI *et alii*, 1991; FARABOLLINI, 1995), sembra possibile attribuire i due più alti (*unità di Bosco Pietralunga e unità di S. Donato*) al Pleistocene medio, quello intermedio (*unità di Castelli*) al Pleistocene superiore e quelli più bassi (*unità del Mavone-Vomano*) all'Olocene.

Il brusco aumento del tasso di sollevamento verificatosi verso la fine del Pleistocene inferiore insieme

all'ulteriore sviluppo della tettonica distensiva, hanno dato inoltre origine ad un mosaico di blocchi basculati e sollevati in misura diversa, la cui evoluzione ha condizionato notevolmente l'andamento del reticolo idrografico. Questo è stato infatti interessato da fenomeni di cattura con brusche deviazioni a gomito oltre che dall'elisione dei corsi d'acqua ad andamento trasversale che da Forca di Valle e da Colle Alsano si dirigevano ripetutamente verso Colledara-Castiglione della Valle e C. Sant'Arcangelo.

Anche il vistoso andamento a "zig-zag" del F. Mavone, con tratti a direzione N-S e N50E, che delimitano i vari blocchi basculati, è stato controllato dai suddetti fattori tettonici.

Le mutate condizioni climatiche in senso freddo hanno causato a più riprese la produzione per gelificazione di ingenti quantità di materiale detritico sui versanti montani denudati dalla copertura vegetale, specialmente in corrispondenza degli affioramenti calcarei intensamente fratturati dall'attività tettonica. Parte di questi materiali è stato successivamente coinvolto da fenomeni di *debris flow* che, almeno in qualche caso, potrebbero essere stati innescati da scosse sismiche di forte intensità. Lo stesso potrebbe essere anche avvenuto per gli imponenti fenomeni franosi i cui depositi sono presenti all'interno dell'*unità del Bosco di Pietralunga*.

BIBLIOGRAFIA

- BERTI D., BIGI S., CENTAMORE E., DRAMIS F., FARABOLLINI P. & MAZZEI A. (1991) - *Segnalazione di livelli vulcanoclastici nel Pescara*. Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1991/2, CROP 11, 307-311.
- BLUMETTI A.M. & DRAMIS F. (1992) - *Il Pleistocene inferiore nell'area Nursina*. Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1992/1, 55-64.
- BLUMETTI A.M., DRAMIS F. & MICETTI A.M. (1993) - *Fault-generated mountain fronts in the Central Apennines (Central Italy): geomorphological and seismotectonic implications*. Earth Surface Processes and Landforms., 18, 203-223.
- COLTORTI M., CONSOLI M., DRAMIS F., GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1991) - *Evoluzione geomorfologica delle piane alluvionali delle Marche centro-meridionali*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 14(1), 87-100.
- DEMANGEOT J. (1965) - *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*. Mémoires et Documents, CNRS, Paris, 403 pp.
- DEMANGEOT J. (1973) - *Néotectonique et dépôts quaternaires dans l'Apennin*. Quaderni dell'Accademia Nazionale dei Lincei, 182, 215-240.
- DRAMIS F. (1992) - *Il ruolo dei sollevamenti tettonici a largo raggio nella genesi del rilievo appenninico*. Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1992/1, 9-15.
- DUFAURE J.J., BOSSUYT D. & RASSE M. (1989) - *Critères géomorphologiques de néotectonique verticale dans l'Apennin central adriatique*. Bulletin AFEQ, 3, 151-160.
- FARABOLLINI P. (1995) - *Evoluzione geomorfologica quaternaria della fascia periadriatica tra Ancona e Vasto*. Università di Perugia, tesi di dottorato.
- SUC J. (1982) - *Palynostratigraphie et Paléoclimatologie du Pliocene et du Pléistocene inférieure en Méditerranée nord-occidentale*. Comptes Rendus, Académie des Sciences, Paris, ser. 2, 294, 1003-1008.