

GIOVANNI B. CASTIGLIONI (\*)

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DEL QUATERNARIO E CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA. UN CONFRONTO IN BASE A RECENTI SAGGI REALIZZATI NEGLI ABRUZZI (\*\*)

**Abstract:** CASTIGLIONI G. B., *Quaternary geological maps and geomorphological maps. A comparison using some recent maps of the Abruzzi region.* (ISSN 0084-8948, 1989).

During a recent excursion of the Società Geologica Italiana in the Abruzzi region, two new maps were used to illustrate phenomena pertaining to Pliocene-Quaternary stratigraphy and tectonics. The present work originates from the title and content of these maps, one defined as «geological» and the other as «geomorphological», in order to discuss methodological questions arising in research in two very close fields, especially when inserting field data on thematic maps. The author believes that, generally speaking, specialization of the two types of map is best, inserting mainly definitions of stratigraphic units, sedimentary bodies and formations on geological maps, and definitions of landforms and the geomorphic processes responsible for them on geomorphological maps. The latter also lend themselves to detailed information on recent geomorphic modifications. The author proposes intensification of systematic research on these topics, using not only field data but also all the best available sources.

KEY-WORDS: Geological map, Geomorphological map, Quaternary.

**Riassunto:** CASTIGLIONI G. B., *Cartografia geologica del Quaternario e cartografia geomorfologica. Un confronto in base ad alcuni recenti saggi realizzati negli Abruzzi* (ISSN 0084-8948, 1989).

Durante una recente escursione della Società Geologica Italiana negli Abruzzi, sono state utilizzate due nuove carte per illustrare fenomeni attinenti alla stratigrafia e alla tettonica pliocenico-quadernaria. Si prende lo spunto dal titolo e dal contenuto delle due carte, l'una definita «geologica», l'altra «geomorfologica», per discutere questioni di metodo che investono le ricerche in due campi molto affini, specialmente nella fase di restituzione su carte tematiche delle informazioni raccolte sul terreno. L'autore esprime l'opinione che in linea di massima è opportuna la specializzazione dei due tipi di carte, coinvolgendo la carta geologica soprattutto la definizione delle unità stratigrafiche, i corpi sedimentari, le formazioni, la carta geomorfologica la definizione delle forme e i processi geomorfici che ne sono responsabili. Le carte geomorfologiche si prestano inoltre per includere informazioni esatte sulle modificazioni geomorfiche avvenute in tempi recenti, e perciò l'autore propone un'intensificazione di ricerche sistematiche su tale tema, utilizzando tutte le migliori fonti disponibili, oltre all'indagine sul terreno.

TERMINI CHIAVE: Carta geologica, Carta geomorfologica, Quaternario.

(\*) Dipartimento di Geografia dell'Università, Via del Santo 26, 35123 Padova.

(\*\*) Questo lavoro, presentato il 28 Settembre 1989 a Cortina d'Ampezzo al Convegno sul tema «Struttura e contenuti informativi della cartografia del Quaternario italiano», organizzato dall'Associazione Italiana per lo Studio del Quaternario, è stato realizzato con un finanziamento M.P.I. 60%, Progetto «Geomorfologia evolutiva e cartografia geomorfologica».

### INTRODUZIONE

Sviluppo qui alcune idee già abbozzate in un precedente lavoro (CASTIGLIONI, 1982), e in una riunione tenuta nel Marzo del 1982 (LUPA PALMIERI & BIANCOTTI, 1982) e do per scontato che esistono due ambiti abbastanza distinti per le carte geologiche del Quaternario, da un lato, e per le carte geomorfologiche, dall'altro. Per evitare incertezze su quanto dirò, aggiungo che esistono ottime carte tematiche a contenuto misto, con molti esempi sia italiani sia stranieri, e che esse vanno considerate con la massima attenzione; di ciò si avrà modo di riparlarne più avanti. Inoltre, è da vedersi volta per volta se lo studio del Quaternario sia un tema da affiancare, con metodologie specifiche, allo studio delle altre formazioni più antiche, per la redazione della «carta geologica», che deve avere una sua complessiva coerenza interna. La «carta geomorfologica», si configura come un documento diverso, anche esso dotato di una propria coerenza interna (1).

Volendo schematizzare i contenuti delle due carte, ci si rifà alla ben nota distinzione: nelle carte geologiche andranno rappresentate le «formazioni» (le «unità stratigrafiche», variamente definite, che comunque sono «corpi rocciosi») e i loro reciproci rapporti; nelle carte geomorfologiche le «forme» e i loro reciproci rapporti.

### DUE ESEMPI RECENTI, DI AREE ABRUZZESI

L'attività dell'A.I.QUA., dalla Tavola Rotonda di Verona dello scorso gennaio (BOSI, 1989; CASTIGLIONI, 1989), alla riunione di Bari seguita dall'escursione della Società Geologica Italiana negli Abruzzi (Giugno 1989), fino alla riunione di Cortina d'Ampezzo (Settembre 1989), mostra una lodevole continuità e mi offre pertanto lo spunto per uno sviluppo della riflessione già avviata da e con altri colleghi. Mi servo infatti, per metterle a confronto, di due

(1) Dopo aver consegnato questo scritto per la stampa vengo a conoscenza dell'articolo di FEDERICI (1988) con cui mi trovo d'accordo.

carte già pubblicate, che sono state utilissime nelle visite sul terreno negli Abruzzi: la *Carta geologica della zona di Barisciano-S. Demetrio* (BERTINI & BOSI, 1989) e la *Carta geomorfologica della Piana del Fucino* (GIRAUDI, 1988). Di queste aree avevo una ben scarsa conoscenza personale, ciò che mi permette per entrambe le carte un caldo apprezzamento «dall'esterno», e una comparazione dei contenuti.

Nell'una, quella di BERTINI & BOSI, la legenda è impostata distinguendo, con colori di fondo, circa 15 «unità litostratigrafiche continentali» comprese nel Pleistocene e nell'Olocene, più una sintetica indicazione per il substrato prequaternario, in grigio. Seguono 8 «unità morfologiche» e altre indicazioni di cui una soltanto è morfologica: «cigli di frane recenti o in atto». Quelle stesse unità morfologiche insieme con le unità litostratigrafiche si ritrovano negli *schemi dei rapporti morfo-litostratigrafici*, essenziali per cogliere i punti nodali della metologia seguita; con linee rosse sono individuate le *superfici di erosione*, con linee azzurre le *superfici di accumulo*. In sintesi, una carta geologica del Quaternario costruita con una analisi degli eventi erosivo-sedimentari susseguitisi nel tempo ed una conseguente sistemazione di essi in una sequenza cronologica relativa, in cui anche gli eventi tettonici sono tenuti in gran conto.

A parte gli schemi collocati in basso, nella carta stessa l'uso dei segni punteggiati per indicare la posizione e l'estensione dei vari lembi di superfici ora conservati con la loro forma esterna, ossia non erosi né sepolti, conferisce alla carta il valore di documento geomorfologico. Vi si aggiungono altri pochi dati morfologici di notevole interesse (come si vide durante l'escursione): ad esempio per la casella 3 della legenda, indicante sedimenti prevalentemente eluviali in posizione stratigrafica varia, si dice che si trovano «sul fondo di depressioni di origine tettonica».

La domanda che mi ponevo, durante l'escursione, e che ripropongo ora è molto semplice: una carta come questa realizza, oltre che le esigenze della cartografia geologica, anche quelle della cartografia geomorfologica? La risposta è sì per il riconoscimento delle antiche superfici, anche per l'importanza che queste hanno nell'evoluzione complessiva del rilievo. Un progresso si nota, tra l'altro, nella precisione che si tratta o di superfici di erosione o di superfici di accumulo, cosa che più frettolosamente poteva venir lasciata in ombra chiamandole indistintamente superfici di discordanza stratigrafica, o usando un termine generico come «paleosuperficie»<sup>(2)</sup>.

La risposta è *no*, per alcuni altri temi, che ritengo più importanti: altre forme, oltre a quelle già menzionate, non si possono vedere sulla carta e non sono previste nella legenda. Teoricamente i dati topografici (il fondo topogra-

fico in grigio chiaro) potrebbero sopperire a questa carenza; ma in pratica no. Le varie unità morfologiche sono in realtà a quote diverse, sono smembrate da fatti tettonici e da fatti erosivi, ma le scarpate che separano i vari lembi non vengono né descritte né analizzate dal punto di vista genetico, nella carta. Così pure i bacini, se non perché vi sono le isoipse (poco leggibili) e le faglie; mancano, appunto, i gradini di faglia con proprie adatte segnature. Mancano le valli d'erosione, mancano le doline e altri bacini a funzionamento carsico. Manca la percezione di trovarci in presenza di un fiume come l'Aterno, che pur svolge una funzione drenante a livello regionale: i sedimenti che lo affiancano non sono trattati come portatori di una morfologia fluviale specifica, diversa da quella propria di altri minori corsi d'acqua o di sedimenti eluvio-colluviali o di frana della stessa età. Personalmente ritengo utile insistere sulla necessità che le carte geomorfologiche siano accurate nell'evidenziare l'idrografia.

Per motivi di brevità concludo queste prime considerazioni, esprimendo l'opinione che una carta come questa, che rappresenta un bel passo avanti come carta geologica, anche per aver utilizzato in sede di interpretazione certi dati sugli aspetti evolutivi propri della geomorfologia, si specializza di fatto in una direzione diversa da quella richiesta dalle carte geomorfologiche. Se poi immaginiamo quella che potrebbe essere una completa carta geologica, che non si limitasse al Quaternario, è facile presumere che la legenda verrebbe alleggerita, piuttosto che arricchita, di dati geomorfologici.

Vengo alla seconda carta, di GIRAUDI, sulla Piana del Fucino. Essa nella *legenda* distingue essenzialmente le forme: 22 tra forme di accumulo, forme di erosione e altre forme. Negli «altri simboli» sono collocati tre specifici segni relativi alle faglie, e noto che solo queste sono le indicazioni geologiche in senso stretto. L'Autore non ha ommesso lo studio delle unità litostratigrafiche, ma queste sono in sostanza ampiamente considerate nel testo, e sono servite come supporto per l'interpretazione genetica e per la datazione delle forme (appartenenti al Pleistocene superiore e all'Olocene). Novità piuttosto consistenti riguardano, oltre che le faglie, anche le scarpate di faglia, le scarpate di terrazze fluviali e lacustri, la genesi di molte spianate e *glacis*, le vicende storiche dei livelli lacustri, i cordoni litorali. È aggiunta un'indicazione un po' sommaria dei versanti di faglia che contornano la piana (ma l'oggetto dello studio è la piana e non l'intero bacino col suo contorno montagnoso, che comunque è descritto con il disegno delle isoipse).

Con questo confronto tra le due carte, so di avere soltanto sottolineato differenze ovvie. Esse mi servono per esprimere qualche opinione personale.

## FINALITÀ SPECIFICHE DELLA CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICA DI BASE

L'evidenza da dare all'idrografia e all'altimetria mediante le isoipse è solo la premessa, che agevola la finalizza-

<sup>(2)</sup> Ritengo questo termine brutto e inesatto: *superficie* è termine della geometria che, da solo, per i nostri scopi, è privo di significato descrittivo e genetico: teoricamente potrebbe indicare una forma orizzontale, inclinata, verticale, piana, concava, convessa, variamente mossa, o più forme insieme, ecc.

Altra cosa sarebbe precisare «antica superficie di spianamento», o «recente superficie di accumulo alluvionale», con le eventuali aggiunte «lombi preservati da dissezione successiva», oppure «sepolti», o simili.

zione delle carte geomorfologiche come documenti di base distinti e complementari rispetto alle carte geologiche, siano pur queste carte geologiche relative al solo Quaternario. Dal punto di vista evolutivo, e dello sviluppo dei processi geomorfologici, più ci si avvicina all'attuale, più sono immediate le relazioni col rilievo così com'è, con la rete idrografica così com'è; l'evoluzione passata, del Pleistocene e pre- quaternaria, introduce all'evoluzione dei tempi a noi vicini, ma le carte geomorfologiche mancano al loro compito se non approfondiscono l'analisi dell'evoluzione ambientale nell'Olocene e nei tempi storici; questa va riferita alla topografia presente che comprende gli elementi del paesaggio umano: qui una piana, là una superficie sopraelevata rispetto ai corsi d'acqua o al mare, là un pendio, con quell'inclinazione, con quell'esposizione rispetto al rilievo retrostante e antistante; in breve, l'analisi delle forme e dei processi geomorfici in quanto sono una componente della geoecologia del presente. Non è incompatibile con questo il rilevamento delle forme antiche e ogni sforzo di inquadramento cronologico di queste, anche se, per ipotesi, dovesse riportarci all'Archeozoico; è la coerenza interna della carta nel suo complesso che cerco di sottolineare, per cui gli inevitabili compromessi nelle scelte cartografiche andrebbero indirizzati, secondo me, verso una ragionevole specializzazione dei due tipi di carte, per non pretendere che esse contengano «tutto». Potrebbe anche essere la stessa persona, studiando un territorio determinato, che produce le due carte, per esprimere in esse i risultati delle sue analisi.

Insieme, geologi del Quaternario e geomorfologi si trovano sempre più a contatto con buone occasioni per sviluppare temi di geomorfologia applicata, e per produrre carte a scala grande, diverse tra loro, per fini specifici. Per quanto varie possano essere le situazioni di lavoro, e quindi i modi delle realizzazioni, un'attenzione dovrebbe essere sempre rivolta a salvaguardare la qualità dei contenuti e il progresso delle conoscenze; lo sforzo in tale direzione è comune, e così pure la consapevolezza che gli studi di geomorfologia e di geologia del Quaternario progrediscono insieme, specialmente se c'è il comune intendimento di non trascurare la ricerca di base. In tale contesto ci può essere anche l'opportunità di precisare i contenuti di strumenti espressivi come le carte.

#### CARTE DI TIPO MISTO: GEOLOGIA DEL QUATERNARIO E GEOMORFOLOGIA, INSIEME

Accenno a fatti largamente noti: la separazione dei due tematismi, da un lato le «formazioni», dall'altro le «forme» è solo una proposta, contraddetta da documenti cartografici validi in cui compaiono sia le une che le altre. Basti citare molte carte geomorfologiche francesi, che classificano «*formations et formes*» secondo la genesi, l'ambiente e l'età. Più comunemente, anche da noi, le carte geologiche portano alcuni segni relativi a forme specifiche: orli di terrazzi, conoidi, cordoni morenici. D'altra parte in molti esempi di carte geomorfologiche si nota un impianto che

rende simili alle carte geologiche. Ma condivido solo in parte una critica che ben presto Mieczyslaw KLIMASZEWSKI, di Cracovia, fece a certe carte geomorfologiche che evidenziavano troppo la struttura: le definiva «carte geologiche con ornamento morfologico». Per simmetria, mi domando se si potrebbero criticare altre carte geomorfologiche per contenere un «ornamento geologico», e risponderei sì, solo nel caso in cui i dati geologici fossero mal scelti, puramente pleonastici, di scarsa importanza per la comprensione del rilievo.

Personalmente ritengo che sia vantaggioso alleggerire il contenuto di un tematismo, in favore di un altro, e, come dicevo sopra, chiarire se l'oggetto principale che viene rappresentato sia dato dalle «formazioni» oppure invece dalle «forme». Ci deve essere un notevole margine di libertà, senza forzature, in carte particolari con scopi prevalentemente di ricerca; un minor margine di libertà è invece consigliabile in carte che si propongono per la rilevazione sistematica del territorio, e che richiedono una normativa (FEDERICI, 1988).

#### ULTERIORI FINALITÀ DELLE CARTE GEOMORFOLOGICHE

Per alleggerire il contenuto di informazioni geologiche in una carta geomorfologica si può procedere, ad esempio, come nella citata carta geologica di BERTINI & BOSI per quanto concerne la successione marina prequaternaria: due semplici sfumature di grigio, per distinguere tutte le rocce che vanno dal Cretacico al Miocene superiore, separando da un lato «calcari di varie facies», dall'altro «sequenze pelitico-arenacee». Com'è noto, è ormai tradizione che gli autori di carte geomorfologiche operino semplificazioni di questo tipo, basate sui caratteri litologici dominanti.

Semplificare certi contenuti vuol dire indirizzare e incentivare ricerche specifiche su altri contenuti, e trovare le opportune forme grafiche per renderli bene. Mi riferisco all'analisi dei processi geomorfici (ad es. PANIZZA, 1972; PELLEGRINI, 1976), tema che logicamente sfugge ad una carta geologica, e che è di rilevantissima importanza pratica; ritengo che tale tema sfugga almeno parzialmente anche ad altre carte tematiche, ad esempio pedologiche, o idrogeologiche, o del rischio. Ripeto che qui intendo riferirmi alla carta geomorfologica come documento scientifico di base, che si affianca alle altre carte, e in molti casi deve precederle.

La proposta (che non è solo mia, ma che qui io desidero sottolineare) è che il rilevamento delle carte geomorfologiche fondamentali si indirizzi, in misura maggiore di quanto fatto finora, anche verso la rappresentazione di dati relativi alle *modificazioni morfologiche* avvenute nel passato recente, reperibili oltre che in tracce rimaste sul terreno, anche negli archivi, nelle vecchie carte topografiche e, per i tempi più vicini, nelle vecchie collezioni di fotografie aeree, o nelle comuni fotografie da terra.

È un'esigenza vivamente sentita da molti autori e da molte istituzioni (si vedano, come esempio, molti lavori

in: SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1989), ma che non ha trovato finora un riconoscimento di tutte le competenze che possono contribuirvi, e che perciò si esplica in una produzione scientifica dispersa. La proposta che qui cerco di sviluppare riguarda l'incentivazione da dare a tali studi, e il loro logico inserimento nel quadro di ricerche geomorfologiche impennate sulla cartografia.

L'utilità o, se si vuole, la «ricaduta» delle informazioni così raccolte e sintetizzate per ampi spazi territoriali, riguarda svariati settori disciplinari, sia nelle ricerche «ambientali», sia nelle applicazioni.

## CHE COS'È L'ATTUALE?

Per l'insieme della Storia della Terra, l'Olocene sarebbe l'attuale; opportunamente, entro l'Olocene si fanno varie distinzioni e, per esempio, nelle carte geomorfologiche e nelle carte geologiche si indicano sovente sedimenti e forme separando l'«Olocene, non attuale» dall'«Olocene attuale». Nei gruppi di lavoro, negli *stages*, si trovano i criteri comuni, di carattere pratico, per distinguerli; con terminologia un po' diversa, riferendosi ai processi, si distinguono processi «attivi», «quiescenti», «inattivi»; ricordo anche un autore che distingueva i vari conoidi, o le parti di uno stesso conoide, in «attivi» e «passivi». Questa è solo una breve esemplificazione, che intende sollevare il problema di come progredire scientificamente in queste distinzioni.

L'aggettivo «quiescente» è utilmente impiegato per i movimenti in massa, per i vulcani; ma come introdurlo nei processi geomorfici glaciali, fluviali, costieri, carsici ecc.? Il concetto di «attivo», come va esteso nel tempo? Molti processi geomorfici sono discontinui nel tempo sebbene ripetitivi, oppure sono attivi con continuità, ma con risultati diversi secondo la loro intensità, che varia stagionalmente o secondo ritmi irregolari, con particolari «tempi di ritorno». E, inoltre, come va applicato nello spazio? Tali quesiti sorgono sempre quando si lavora con gli studenti; si tratta di un settore dell'insegnamento per il quale siamo in molti ad impegnarci. Ripeto che il quesito riguarda i criteri d'insieme per poter non solo riconoscere i processi attivi, ma anche delimitare gli spazi che essi modificano; intendo dire criteri adattabili a tutti i processi geomorfici, endogeni ed esogeni. Dato un vulcano attivo, lo dobbiamo distinguere in toto dalle vicine forme vulcaniche senescenti per inattività? Facendo questo, useremo un criterio omogeneo a quello usato per gli altri processi?

La mia propensione è di non insistere nel raffinare i concetti che sottendono i vari aggettivi, ma piuttosto di passare ad una logica un po' diversa. Si tratta di attenuare il rischio delle valutazioni soggettive e di tipo convenzionale per utilizzare invece soprattutto dati cronologici numerici, ciò che costituisce un salto di qualità. Avvicinandoci all'epoca presente, c'è a disposizione la cronologia degli anni del calendario, che può essere conosciuta direttamente per esempio dall'anno delle levate aerofotografiche, o delle vecchie mappe, le quali forniscono anche i necessari ele-

menti planimetrici: altri dati cronologici, talora meno facilmente estrapolabili in senso spaziale (ciò che interessa per produrre cartografia), sono quelli ottenuti dall'archeologia, dalle fonti d'archivio, da datazioni radiometriche, lichenometriche e dalla dendrocronologia. Tutto questo comporta un lavoro a parte per il geomorfologo, ma non a lui estraneo, anche quando correttamente fa ricorso ad altri esperti; tocca a lui riferire un determinato evento, datato, ad una determinata estensione territoriale, ad una conformazione del terreno eventualmente ancora poco conosciuta. Come principio, non vi è nulla di diverso da quanto si fa già con le carte dei vulcani, in cui si vedono indicati gli anni delle varie eruzioni e delle singole colate, o con le carte dell'evoluzione costiera, o con quelle dell'evoluzione dei ghiacciai, o con alcune carte dell'evoluzione fluviale. La mia propensione è quindi di caldeggiare l'elaborazione dei dati di questo genere per tutte le forme e per tutti gli ambienti contestualmente all'elaborazione delle carte geomorfologiche; proposta utopistica, ma non tanto, se appena si guarda, per esempio, all'immane lavoro già svolto in questa direzione per il territorio piemontese e per altre regioni dell'Italia settentrionale dall'I.R.P.I. (C.N.R.) di Torino; e, già prima, per estesi tratti delle fasce costiere italiane, dagli autori delle memorie della collana «Ricerche sulle variazioni delle spiagge italiane» (CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1933-1971). Molti enti si stanno ora attrezzando con *banche dati*, per singoli gruppi di fenomeni.

È incompatibile con la chiarezza di una carta l'aggiunta di queste indicazioni. Non lo credo, se si pensa quante volte dei soprassegni vengono stralciati dalla carta principale, realizzando un lucido sovrapponibile. Per precisare la proposta, dirò che si tratta di indicare le *modificazioni geomorfologiche* conosciute, essenzialmente quelle in cui sono intervenuti processi naturali e seminaturali, e non di indicare la cronologia delle opere artificiali. Se tutto ciò riguarda i soprassegni, la carta di base, cioè la carta geomorfologica tradizionale, potrebbe già contenere le distinzioni cronologiche fondamentali, ad esempio la distinzione Pleistocene-Olocene, per quanto riguarda l'età delle forme.

Personalmente sono favorevole all'avvio di studi sistematici delle modificazioni morfologiche databili, ritenendo che essi siano la base oggettiva per ogni ulteriore elaborazione in termini di rischio, di stabilità, e simili. Vedo tale lavoro necessario per promuovere la conoscenza territoriale indirizzandola verso la geoecologia; lo vedo proponibile in sede di progetti di cartografia geomorfologica al 50 000 intesi, ovviamente, in primo luogo come frutto di ricerche di campagna. Lo vedo inoltre proponibile in modo più completo possibile per gli ultimi due secoli, perché essendo stati realizzati a partire, all'incirca, dall'epoca napoleonica molti rilievi cartografici esatti nel nostro paese, il riferimento preciso ai luoghi diventa possibile. Del resto, se si vuol pensare ai territori dell'alta montagna alpina, c'è anche da osservare che ha senso prendere in particolare considerazione le modificazioni intervenute a partire dall'acme dell'espansione glaciale realizzatasi in prin-

cipio o alla metà del secolo scorso. In ambienti diversi da questo ora citato, la registrazione degli eventi di tipo saluario lungo un paio di secoli può aver senso per individuare possibili tempi di ritorno secolari. Questo riguarda il cosiddetto «attuale»; ma non vi è alcun ostacolo di principio a procedere con appropriate metodologie, dove esistono i documenti, a ritroso nei secoli o nei millenni precedenti. Soltanto annoto che tra gli storici vi è la consuetudine di far cominciare la «storia contemporanea» vicino all'epoca napoleonica.

L'impiego della cronologia numerica e del calendario mi sembra dunque raccomandabile, ove possibile, anche per facilitare quell'auspicabile raccordo tra studi geografico-geologici e studi storici, che appare importante quando si toccano temi relativi all'evoluzione ambientale, per mezzo della cartografia.

#### BIBLIOGRAFIA

BERTINI T. & BOSI C. (1989) - *Carta Geologica della zona di Barisciano - S. Demetrio ne' Vestini (L'Aquila)*, scala 1:25 000. Soc. Geol. It.,

- Guida all'Escursione «Elementi di tettonica pliocenico-quadernaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese», 31.5-2.6.1989. C.N.R. ed ENEA-PAS, Tavole, n. 2.
- BOSI C. (1989) - *Considerations and proposals on morpho-pedolithostratigraphic units in Quaternary studies*. Il Quaternario, 2 (1) 3-9.
- CASTIGLIONI G.B. (1982) - *La cartografia geomorfologica tra ricerca di base e ricerca applicata*. Boll. Soc. Geogr. It., ser. 10, 11, 609-632.
- CASTIGLIONI G.B. (1989) - *La carta geomorfologica della Pianura Padana: nota informativa*. Il Quaternario, 2 (1), 11-14.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1933-1971) - *Ricerche sulle variazioni delle spiagge italiane*. Monografie di vari autori, per settori costieri regionali.
- FEDERICI P.R. (1988) - *Per una Carta Geomorfologica d'Italia*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 11, 119-120.
- GIRAUDI C. (1988) - *Evoluzione geologica della Piana del Fucino (Abruzzo) negli ultimi 30 000 anni*. Il Quaternario, 1 (2), 131-159.
- LUPIA PALMIERI E. & BIANCOTTI A. (a cura di) (1982) - *Gruppo di Studio per la Geografia Fisica*. Notiziario in: Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, 432-428 (in particolare, gli interventi di G.B. CASTIGLIONI e di G. OROMBELLI).
- OROMBELLI G. (1971) - *Concetti stratigrafici utilizzabili nello studio dei depositi continentali quaternari*. Riv. It. Paleont. 77 (1), 265-291.
- PANIZZA M. (1972) - *Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio*. Boll. Soc. Geol. It., 91, 207-237.
- PELLEGRINI G.B. (1976) - *Problemi di metodo per la costruzione di una carta geomorfologica a grande scala nel bacino dell'Alpago*. Atti e Mem. Accad. Patav. Sc. Lett. Arti, 88, III, 43-51.
- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (1989) - *Convegno su morfogenesi e stratigrafia dell'Olocene*. Riassunti. Bari, 29-30 Maggio 1989.