

TIPOLOGIA DEI TERRAZZI VALLIVI ED EVOLUZIONE DEL RILIEVO NEL VERSANTE ADRIATICO DELL'APPENNINO CENTRO-SETTENTRIONALE

F. Fanucci⁽¹⁾ - E. Moretti⁽²⁾ - O. Nesci⁽²⁾ - D. Savelli⁽²⁾ - F. Veneri⁽³⁾

⁽¹⁾Istituto di Geodinamica e Sedimentologia, Università di Urbino, Urbino

⁽²⁾Istituto di Geologia, Università di Urbino, Urbino

⁽³⁾Istituto di Geologia Applicata, Università di Urbino, Urbino

ABSTRACT - Valley terraces and relief evolution of the eastern side of the North-central Apennines - *Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences*, 9(1), 1996, 255-258 - The fluvial landscape evolution of the North-central Apennines began during the Upper Pliocene and is still active today. Evolutionary stages are marked by erosional surfaces and subsequent valley terraces. Terraces indicate both the beginning and the different phases of the present drainage basins. Initially, up to six orders of tectonically controlled strath terraces were bevelled, followed by the development of four orders of alluvial terraces related to cold Middle-Upper Pleistocene phases. The study of the North-central Apennines valley terraces indicates that their morphogenesis was controlled by uplift rates which differed in both space and time.

Parole Chiave: Terrazzi vallivi, Pleistocene, clima e tettonica, Appennino centro-settentrionale.
Key words: Valley terraces, Pleistocene, climate and tectonics, North-Central Apennines, Italy.

1. INTRODUZIONE

I terrazzi vallivi forniscono indicazioni preziose per la comprensione dell'evoluzione dei paesaggi fluviali in quanto, oltre a individuare linee tempo che attraversano

le valli in approfondimento, indicano quale tipo di controllo – tettonico, climatico o altro – ne abbia di volta in volta condizionato la morfogenesi. Qualunque sia la loro origine, l'antico fondo valle si identifica col livello dei terrazzi (*lt*), cioè con la superficie ricostruita correlando le singole superfici dei lembi terrazzati (Fairbridge, 1969). Il *lt* non deve essere ricostruito utilizzando tutte le attuali superfici dei terrazzi, ma correlando le sole superfici deposizionali sommitali relitte, non rimodellate e/o sepolte. I terrazzi vallivi possono essere raggruppati in modi diversi, a seconda dei differenti parametri utilizzati. In questa nota ci riferiamo a terrazzi appaiati, cioè correlabili sia da un versante all'altro che lungo l'intero asse vallivo (Fairbridge, 1969) e principali, ovvero legati a cambiamenti maggiori e generalizzati dell'attività fluviale, indotti in genere da grandi oscillazioni climatiche o dalla tettonica regionale. Pertanto non consideriamo quei terrazzi che, anche se localmente rilevanti, sono prodotti da oscillazioni tettoniche o climatiche minori o da altre cause, quali azione antropica (cfr. Coltorti *et al.*, 1995), risposte complesse (Schumm, 1977), ecc. Il corpo di un terrazzo può essere costituito da alluvione, da substrato o da alluvione+substrato e la superficie di appoggio degli eventuali depositi può variare da piana a notevolmente irregolare. Nell'interpretazione genetica dei terrazzi e nella ricostruzione delle vicende evolutive di una valle terrazzata questi sono elementi tipologici chiave che vanno necessariamente affiancati alle precedenti suddivisioni. In tale ottica, utilizziamo qui una tipologia semplificata, distinguendo 1) terrazzi d'erosione e 2) terrazzi deposizionali e sepa-

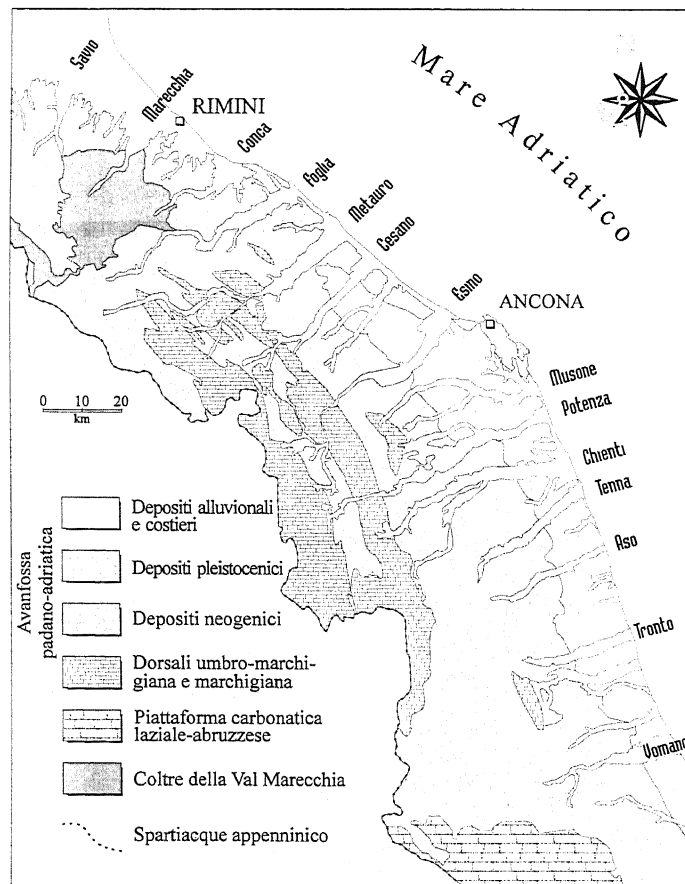


Fig. 1 - Schema geologico dell'area studiata.
Geologic sketch map of the studied area.

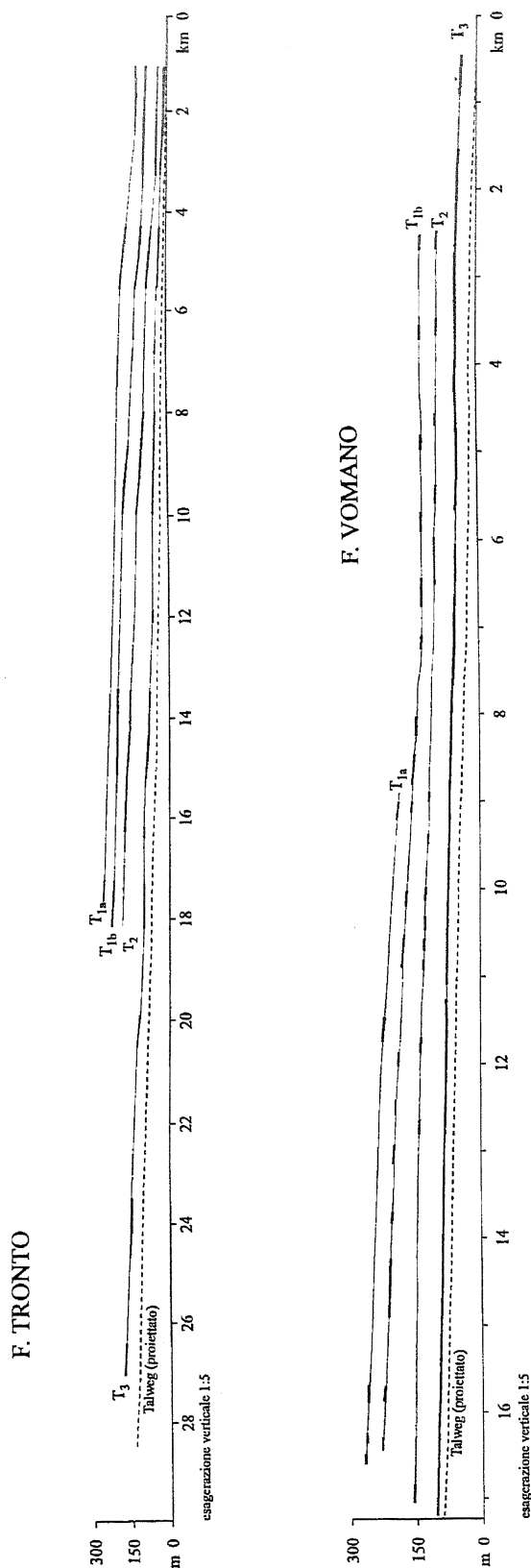


Fig. 2 - Profili longitudinali del livello dei terrazzi deposizionali dei fiumi Tronto e Vomano, mostranti la tipica suddivisione in ordini principali. *Longitudinal profiles of depositional terrace levels along the Tronto and Vomano rivers, showing the typical flight of four main orders of terraces.*

rando fra questi ultimi le forme con base d'appoggio a) piatta e b) irregolare.

2. I TERRAZZI FRA IL SAVIO E IL VOMANO

L'area esaminata, corrispondente alla fascia più esterna del versante adriatico dell'Appennino centro-settentrionale, include tutti i principali tratti vallivi medio-terminali compresi fra il Savio (Romagna) e il Vomano (Abruzzo settentrionale) (Fig. 1). Le testate vallive drenano in profondità termini litologicamente e strutturalmente eterogenei della successione umbro-marchigiano-romagnola, della Coltre della Val Marecchia e, limitatamente al Vomano, della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese del Gran Sasso. Tutti i corsi d'acqua esaminati, prima di sfociare in Adriatico o di gettarsi nella bassa pianura padana (Marecchia-Savio), attraversano la fascia collinare pedappenninica costituita dai termini pelitico-arenaceo-conglomeratici plio-pleistocenici dell'avanfossa padano-adriatica. L'intero settore appenninico esaminato è in sollevamento generalizzato a partire dal Pleistocene inferiore. Nella fascia collinare pedappenninica il sollevamento ha determinato l'emersione dei terreni marini pleistocenici. Nelle aree montuose più interne ha invece controllato una morfodinamica che, almeno nell'area marchigiano-abruzzese, segue lo schema di Oberlander (1986).

L'evoluzione del paesaggio fluviale dell'area abbraccia il Pliocene superiore-Quaternario ed è tuttora in atto. Le tappe morfoevolutive sono segnate da serie di depositi terrazzati e da superfici d'erosione diffuse sia sugli spartiacque che all'interno delle valli. Al di sotto di una serie di superfici d'erosione extravallive, interpretate come relitti di antichi valtoni o penepiani, sono presenti almeno sei livelli principali di terrazzi d'erosione e quattro principali terrazzi deposizionali (Nesci *et al.*, 1992 e 1995). Questa situazione, inizialmente descritta per l'Appennino nord-marchigiano, si è dimostrata comune a tutta l'area esaminata.

1) *Terrazzi d'erosione*. Sono i tipici *strath* della letteratura anglo-

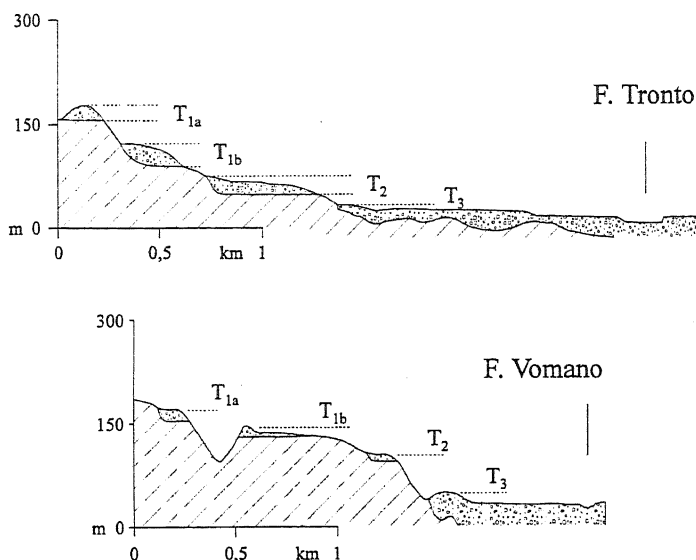


Fig. 3 - Sezioni trasversali delle valli del Tronto e del Vomano mostranti la superficie di appoggio basale piatta dei tre terrazzi deposizionali più antichi e irregolari del terrazzo più recente.

Transversal sections across the Tronto and Vomano river valleys. The three oldest terraces are made up of alluvium covering strath surfaces bevelled by lateral erosion; the alluvium of the younger terrace lies above a very irregular surface produced by vertical erosion.

sassone (cfr. Howard, 1959 e AA. successivi) prodotti da erosione laterale e successivamente terrazzati. La loro posizione intravalliva e i profili longitudinali dei *It* dimostrano chiaramente la loro origine fluviale. Nonostante ciò appaiono sempre privi di depositi: verosimilmente, gli eventuali "lag deposit" sono stati rimossi durante le successive intense fasi morfogenetiche. Spesso, verso costa, queste forme si aprono a ventaglio sfumando a forme extravallive e indicando una potenziale analogia genetica con le superfici d'erosione extravallive precedenti.

2) *Terrazzi deposizionali.* Compaiono a quote inferiori ai precedenti e sono sempre suddivisibili in quattro ordini principali. Questi non corrispondono esattamente ai "quattro ordini di terrazzi" noti in letteratura (cfr. Lipparini, 1939; Villa, 1942; Selli, 1954 e AA. successivi). Infatti, vi rientrano il "2° e 3° ordine" tradizionali, ma non

vi è compresa la serie dei terrazzi minori dell'Olocene recente noti come "4° ordine" (cfr. Nesci *et al.*, 1995); inoltre vi sono incluse le due principali unità in cui vanno suddivisi i terrazzi precedentemente ascritti a un sola unità, il "1° ordine". Quest'ultima suddivisione (*T1a* e *T1b*), introdotta da Nesci *et al.* (1990) per i bacini del Foglia e Metauro, si è dimostrata valida sia per le altre valli nord-marchigiane (Nesci *et al.*, 1995) che per quelle romagnole e delle Marche meridionali e Abruzzo settentrionale (Figg. 2 e 3). I quattro terrazzi deposizionali così individuati sono sostanzialmente simili fra loro. Sono caratterizzati da alluvioni di spessore generalmente cospicuo (fino a oltre 30 m) depositate da corsi d'acqua a *pattern* prevalentemente multicanale intrecciato attraverso vicende deposizionali complesse, caratterizzate da ripetuti *cut-and-fill* che hanno prodotto terrazzi minori sepolti (cfr. Nesci *et al.*, 1995). Sono riconoscibili sia i tipi con base d'appoggio irregolare che quelli a base piatta. Nel primo caso si riscontrano rilievi e alvei sepolti, di altezza spesso simile a quella della scarpata del terrazzo. Nel secondo caso, la base di appoggio corrisponde a una superficie d'erosione laterale (*strath*) precedente l'aggradazione: la forma terrazzata risulta così composita, rappresentata da un terrazzo d'erosione, ricoperto da una spessa pila alluvionale. Nell'area esaminata, la distribuzione delle due diverse tipologie non è casuale. Infatti l'unità terrazzata del Pleistocene superiore presenta ovunque base irregolare; le tre unità riferibili al Pleistocene medio mostrano invece base irregolare solo nel settore compreso fra le valli del Conca e dell'Esino-Musone, mentre altrove hanno sempre base piatta (Figg. 3 e 4).

Genesi e significato dei terrazzi. I terrazzi principali rispondono quasi sempre alla tettonica regionale o ai grandi cambiamenti climatici (cfr. Bull 1990 e 1992). A scala regionale l'approfondimento dei solchi vallivi è provocato dal sollevamento tettonico e produce a sua volta un incremento dell'energia del rilievo del paesaggio fluviale. Come è noto, ciascun corso d'acqua incide sino a un profilo regolarizzato (o d'equilibrio) lungo il quale non si può avere significativa erosione né deposizione. La

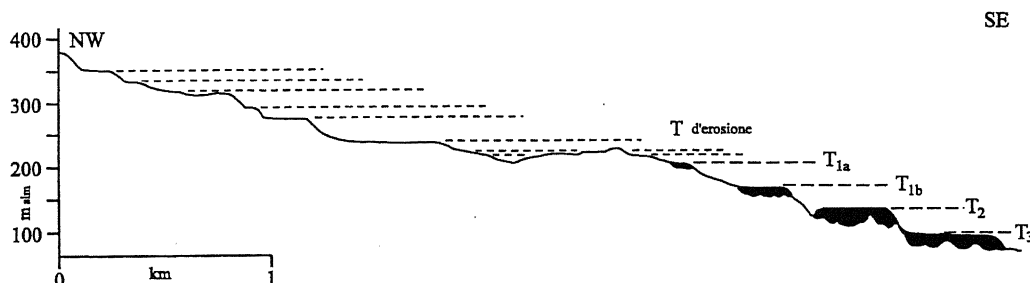


Fig. 4 - Sezione trasversale della bassa valle del Metauro che mostra vari ordini di terrazzi d'erosione seguiti dai quattro terrazzi deposizionali principali caratterizzati da superfici d'appoggio irregolari delle alluvioni.

Transversal section across the low Metauro river valley showing flight of strath terraces followed by four depositional terraces where alluvium rests above uneven surfaces produced by downcutting.

rapidità e l'entità dell'incisione dipendono dall'entità del sollevamento, dal gradiente del profilo del corso d'acqua e dalla resistenza del substrato. L'incisione verticale indotta dal sollevamento può quindi continuare fino a quando un corso d'acqua consegue il gradiente minimo necessario per il solo trasporto del carico solido. I segmenti regolarizzati assumono così una configurazione che riflette una condizione di equilibrio. Durante queste fasi, la sola azione efficace dei corsi d'acqua è l'erosione laterale e il conseguente allargamento del fondo vallivo. Si creano così quei fondi vallivi piatti (*strath*) modellati nel substrato che in seguito a un successivo approfondimento dell'alveo attivo produrranno i terrazzi d'erosione (*strath terraces*, cfr. Bull, 1990 e 1992). Le condizioni di equilibrio vengono mantenute finché perturbazioni tettoniche o climatiche non innescano una nuova incisione o una aggradazione.

Per i quattro maggiori terrazzi deposizionali delle aree esaminate è ben nota la genesi climatica legata alle principali fasi fredde del Pleistocene medio-superiore, acquisizione basata sia sui caratteri dei depositi che su datazioni radiometriche (cfr. Nesci *et al.*, 1995). Gli eventi di aggradazione sono stati indotti da incremento di carico di fondo e/o diminuzione di portata dei corsi d'acqua. Come si è visto, nonostante abbiano la stessa origine climatica, le unità deposizionali si diversificano per la morfologia della base d'appoggio delle alluvioni. Questa differenziazione ha un importante significato genetico. Infatti, le unità a base piatta indicano che l'aggradazione ha perturbato un fondovalle regolarizzato ed evidenziano che fra un evento climatico e il successivo il corso d'acqua ha potuto riequilibrarsi. Le unità a base irregolare indicano invece che il corso d'acqua non si è potuto riequilibrare e che l'evento di aggradazione climatica è intervenuto mentre lo stesso si trovava in condizioni di disequilibrio e stava ancora attivamente approfondendosi.

3. CONCLUSIONI

Quest'ultimo fenomeno si verifica se il tasso di sollevamento è elevato, il substrato resistente e/o il tempo a disposizione troppo breve. Poiché il tempo fra un ciclo climatico e l'altro è costante e le differenze litologiche da un bacino all'altro non sembrano sostanziali, la distribuzione areale dei due diversi tipi di terrazzo sembra dipendere da un differente tasso di sollevamento. In definitiva, il settore compreso tra il Conca e l'Esino si è trovato, durante il Pleistocene medio, in uno stato di costante disequilibrio di origine tettonica, che lo identifica come unità a se stante. Detta unità ha subito un sollevamento esclusivo o più intenso delle aree circostanti nel lasso di tempo considerato. La conservazione, lungo le basse valli, di depositi pleistocenici costieri solo a S dell'Esino, avvalorata ulteriormente il quadro delineato. L'esistenza di un'unità così estesa, a tettonica verticale differenziata, ripropone il problema di una segmentazione trasversale della catena sul versante esterno dell'Appennino.

In tutta la zona, passando dai terrazzi del Pleisto-

cene medio a quelli del Pleistocene superiore si riscontra una generale irregolarità della base dei depositi. Ciò indicherebbe un notevole incremento del tasso di sollevamento regionale, oppure l'effetto di una nuova fase di sollevamento che interessa uniformemente tutte le unità neotettoniche.

LAVORI CITATI

- Bull W.B., 1990 - *Stream terrace genesis: implications for soil development*. Geomorphol., **3**, 351-367.
- Bull W.B., 1992 - *Geomorphologic response to climatic change*. Wiley, New York, 326 pp.
- Coltorti M., Gentili B. & Pambianchi G., 1995 - *Evoluzione geomorfologica ed impatto antropico nei sistemi idrografici delle Marche: riflessi sull'ambiente fisico*. Mem. Soc. Geogr. It., **53**, 271-292.
- Fairbridge R.W., 1969 - *The Encyclopedia of Geomorphology*. Reinhold Book Corp., Londra, 1295 pp.
- Howard A.D., 1959 - *Numerical system of terrace nomenclature. A critique*. J. Geol., **67**, 239-243.
- Lipparini T., 1939 - *I terrazzi fluviali delle Marche*. Giorn. Geol. ser. 2, **13**, 5-22.
- Nesci O., Savelli D. & Mengarelli D., 1990 - *I terrazzi vallivi del 1° ordine nei bacini dei fiumi Metauro e Foglia (Appennino Marchigiano)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **13**, 63-73.
- Nesci O., Savelli D. & Veneri F., 1992 - *Terrazzi vallivi e superfici di spianamento nell'evoluzione del rilievo appenninico nord-marchigiano*. St. Geol. Camerti, v. spec. 1992/1, 175-180.
- Nesci O., Savelli D., Calderoni G., Elmi C. & Veneri F., 1995 - *Le antiche piane di fondovalle nell'Appennino Nord-Marchigiano*. Mem. Soc. Geogr. It., **53**, 293-312.
- Oberlander T.M., 1986 - *Origin of drainage transverse to structures in orogens*. In: Hack & Morisawa, *Tectonic Geomorphology*, 155-182.
- Schumm S.A., 1977 - *The fluvial system*. Wiley, New York, 388 pp.
- Selli R., 1954 - *Il Bacino del Metauro*. Giorn. Geol., ser. 2, **24**, 1-268.
- Villa G.M., 1942 - *Nuove ricerche sui terrazzi fluviali delle Marche*. Giorn. Geol., ser. 2, **16**, 5-75.

Ms. ricevuto : 14 giugno 1996
 Inviato all'A. per la revisione: 19 giugno 1996
 Testo definitivo ricevuto : 10 luglio 1996

Ms received: June 14, 1996
 Sent to the A. for a revision: June 19, 1996
 Final text received: July 19, 1996