

PAOLO ROBERTO FEDERICI

UN *APPUNTO* INEDITO DI GIUSEPPE STEFANINI SUL PROBLEMA DEL TERRAZZAMENTO FLUVIALE

Introduzione. – In occasione dei lavori di trasformazione edilizia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, disperso fra i materiali in distruzione, ho avuto la ventura di rinvenire un appunto manoscritto, forse una lettera, di Giuseppe Stefanini, contenente notazioni scientifiche particolarmente interessanti, che prendono spunto da sue ricerche in Africa Orientale e meritano di non andare perdute.

Si tratta di un brevissimo documento in un foglio a righe su due colonne, singolare per certi versi, redatto in lingua francese e in lingua inglese, tranne che per un passo di 11 righe, per altro quello più importante, scritto solamente in inglese (fig. 1). Può darsi che si tratti di un abbozzo bilingue di un articolo che non ha mai visto la luce o in subordine di una lettera a un collega, mai spedita. La data non è riportata. Stefanini, che è stato professore a Pisa, eseguì importanti studi sulla geologia delle colonie italiane d'Africa, in particolare della Somalia, dove ha compiuto, oltre al resto, due grandi spedizioni: una del Touring Club Italiano nel 1913 e la seconda della Società Geografica Italiana nel 1925. Ma la sua bibliografia sul Corno d'Africa spazia dal 1916 al 1938 e comprende anche la fondamentale opera *Saggio di una Carta Geologica dell'Eritrea, della Somalia e dell'Etiopia alla scala 1: 2.000.000*, del 1933.

Stefanini è stato geologo, ma, come era normale per l'epoca, non aveva complessi d'inferiorità nel cimentarsi anche nelle discipline affini, la paleontologia e la geologia applicata, e, inoltre, all'occorrenza a compiere osservazioni geomorfologiche e più in generale di geografia fisica. Questo inedito tratta appunto di un problema centrale della morfologia terrestre, quello delle cause del terrazzamento fluviale.

L'Appunto inedito di Stefanini. – Viene riportato per primo il testo in lingua inglese in quanto più completo e poi il testo in lingua francese, che presenta una lacuna, ma che per il resto è perfettamente equivalente.

The study of terraces presents peculiar difficulties in Africa, where one has no help either from the possibility of a similarity with the glacial deposits of a given period, or the support of paleontologic facts, the Pleistocene fauna of these regions not having yet been systematically studied. At best, we have only very general or not very exact information about these

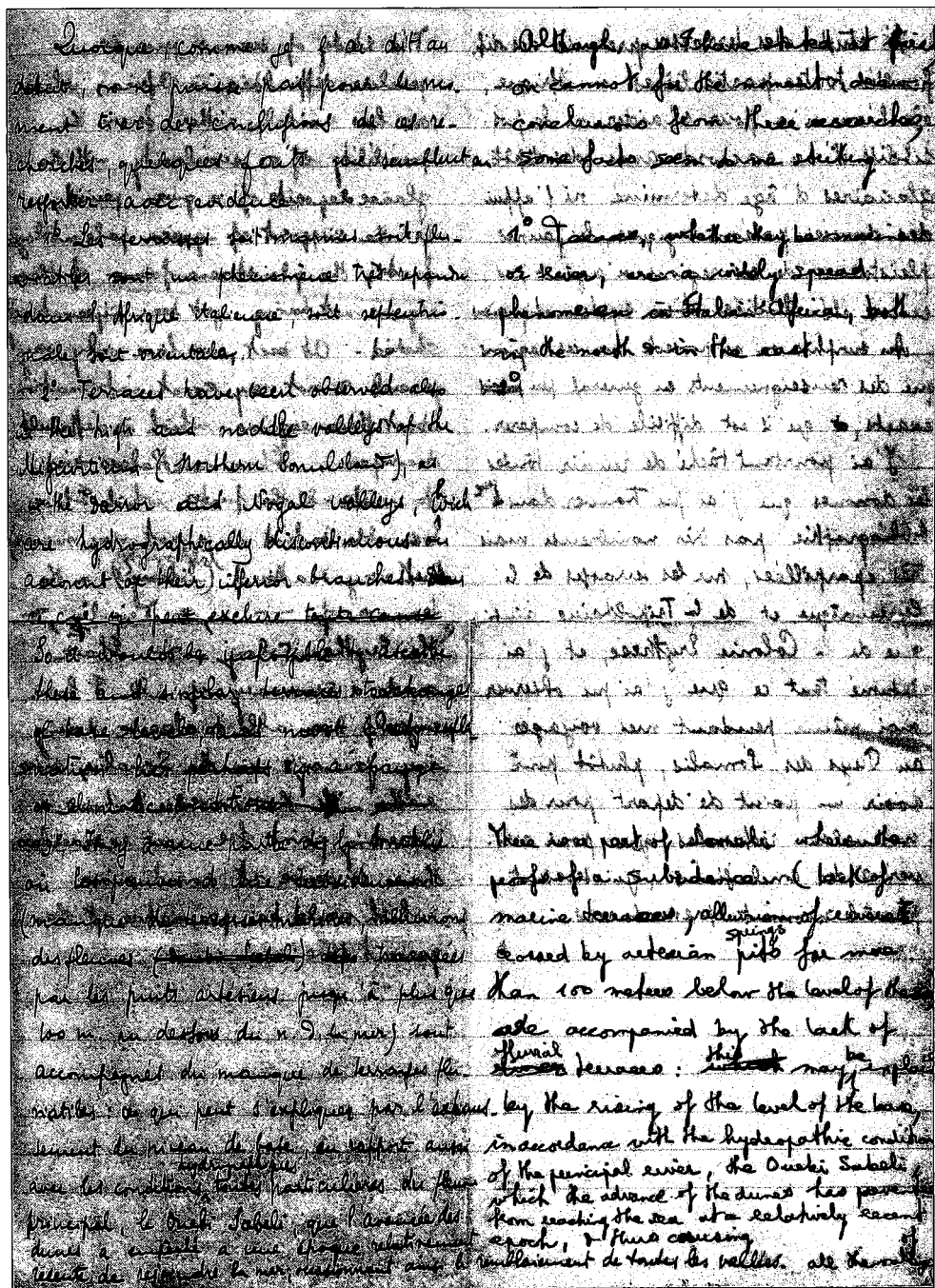


Fig. 1 – Il manoscritto di Giuseppe Stefanini rinvenuto a Pisa

regions, which is difficult to compare. I have nevertheless tried to unite all the facts which have been able to find in a not very numerous but very scattered bibliography on the terraces of [...], Tripoli, the Erythrean Colony, and I have made a summary of all I have myself been able to observe during my journeys in the Somalia, more in order to have a starting point for new researches than to arrive at conclusions which would be premature at present time.

Although, as I have stated at first, one cannot for the moment draw conclusions from these researches, some facts seem to me striking:

1° Terraces, whether they be marine or river, are a widely spread phenomenon in Italian Africa, both in the north or in the east.

2° Terraces have been observed also in the high and middle valleys of the Migiurtinia (Northern Somaliland), as in the Darror and Nogal valleys, which are hydrographically discontinuous on account of their inferior branches. So it would be impossible to ascribe these and similar terraces to change of base level, and most likely explanation lies in a change of climatic conditions.

3° There is a part of Somali where the proofs of a subsidence (lack of marine terraces, alluvium of rivers crossed by artesian springs pits for more than 100 meters below the level of the sea) are accompanied by the lack of fluvial terraces: this may be explained by the rising of the level of the base, in accordance with the hydrographic condition of the principal river, the Ouebi Scebeli, which the advance of the dunes has prevented from reaching the sea at a relatively recent epoch, or thus causing [...] of all the valleys.

L'étude des terrasses présente des difficultés toutes particulières en Afrique. Où l'on n'a pour s'aider ni la possibilité d'un raccord avec des dépôts glaciaires d'âge déterminé, ni l'appui des données paléontologiques, les faunes pleistocènes de ces régions n'ayant pas encore été étudiées systématiquement.

Au surplus on ne possède sur ces régions que des renseignements en général peu exacts, qui il est difficile de comparer.

J'ai pourtant tâché de réunir toutes les données que j'ai pu trouver dans une bibliographie pas très nombreux mais très éparpillées, sur les terrasses de la Cyrenaïque et de la Tripolitaine ainsi que de la Colonie Érythrée, et j'ai résumé tout ce que j'ai pu observer moi-même pendant mes voyages au Pays des Somalis, plutôt pour avoir un point de départ pour des nouvelles recherches que pour arriver des conclusions, qui seraient pour le moment prématurées.

Quoique, comme je l'ai dit au début, on ne puisse pas pour le moment tirer des conclusions de ces recherches, quelques faits me semblent au ressortir avec évidence:

1° Les terrasses soit marines soit fluviales sont un phénomène très répandu dans l'Afrique italienne soit septentrionale soit orientale.

2° [...]

3° Il y a une partie de la Somalie où les preuves d'une subsidence (manque des terrasses marines, alluvions des fleuves traversées par les puits arté-

siens jusqu'à plus que 100m. au dessous du n.d. la mer) sont accompagnés du manque des terrasses fluviales: ce qui peut s'expliquer par l'exhaussement du niveau de base, en rapport aussi avec les conditions hydrographiques toutes particulières du fleuve principal, le Ouebi Scebeli, que l'avancée des dunes a empêché a une époque relativement récente de rejoindre la mer, occasionnant ainsi le reblaiement des toutes les vallées.

Commento. – L'autore solleva subito il problema delle difficoltà di studio del terrazzamento fluviale, sottolineando che, al di là delle conoscenze piuttosto approssimative della geologia dei paesi africani, non vi erano né faune relitte che potessero fornire una qualche indicazione, né depositi glaciali a cui correlare direttamente o indirettamente i sedimenti dei terrazzi fluviali. Tuttavia, Stefanini afferma di voler trovare un punto di partenza per il tema, sulla base della bibliografia pertinente ai territori dell'Africa italiana, la Cirenaica, la Tripolitania, l'Eritrea e delle sue personali ricerche nei territori della Somalia, grazie anche a spedizioni come quella del 1924 organizzata dalla Società Geografica Italiana.

Proprio questo potrebbe localizzare meglio la data dell'*Appunto*, poiché, esaminando la sua corposa bibliografia, si nota che è nel periodo 1916-1926 che Stefanini compì le osservazioni di carattere geografico e geomorfologico in Somalia. Per esempio, fu il primo a riconoscere nel 1916 il paesaggio a Inselberg in Somalia, la regione dei *burs*, e ancora la particolarità del decorso dello Webi Scebeli, per 300 km parallelo alla costa nel Benadir a causa dello sviluppo degli immensi campi di dune, ivi presenti e ritenuti recenti. E molte altre cose ancora. L'*Appunto* potrebbe risalire ai primi dieci anni della sua esplorazione scientifica in Africa.

Pur affermando come fosse del tutto prematuro tirare delle conclusioni sull'argomento, dopo aver sottolineato che i terrazzi sia marini sia fluviali sono molto diffusi nell'Africa Italiana e soprattutto nei medi e alti bacini, scrive che essi non potevano ascriversi al cambiamento del «livello di base» ma andavano invece attribuiti alle conseguenze dei cambiamenti climatici. Su questo punto Stefanini è categorico: «So it would be impossible to ascribe these and similar terraces to change of base level, and most likely explanation lies in a change of climatic conditions».

Egli infatti aveva osservato che in Migiurtinia (Somaliland), come negli alti e medi bacini del Darror e del Nogal, non vi è continuità fra i tratti medio alti dei fiumi terrazzati e quelli inferiori sfocianti in mare e privi di terrazzi; e nella Somalia italiana aveva osservato un'assenza di terrazzi causata da un generale fenomeno di subsidenza regionale e dalla difficoltà dello Webi Scebeli a raggiungere il mare. L'*Appunto* finisce qui e, pur non sapendo se a esso seguissero altre pagine, può considerarsi autonomo e compiuto.

Considerazioni conclusive. – Se noi consideriamo l'epoca in cui presumibilmente Stefanini ha scritto l'*Appunto*, la sua affermazione e la sua convinzione del ruolo delle variazioni climatiche sui terrazzamenti fluviali appare veramente interessante. Bisogna infatti ricordare che il fondamentale concetto di «livello di base», quale regolatore della morfogenesi fluviale in seguito alle oscillazioni del livello del mare, fu divulgato da W.M. Davis (anche se non fu lui il primo a introdurlo in letteratura) a partire dal 1899, l'anno del celebre *The Geographical Cycle*, che lo fece divenire un postulato della teoria della morfogenesi terrestre. Tra le molte conseguenze sta il concetto che i terrazzi riflettono fondamentalmente le variazioni del livello di base del mare.

Solo molto più tardi (Culling, 1957) si è introdotto il parametro dell'energia propria del-

la corrente fluviale. Questa può variare nel tempo indipendentemente dal livello di base per alcuni motivi fondamentali, un ringiovanimento tettonico regionale, per esempio, senza che il livello di base cambi. Ma la constatazione che la morfologia fluviale è visibilmente condizionata dalle caratteristiche ambientali e in particolare dal distribuirsi durante l'anno e durante gli anni dei valori delle precipitazioni e delle temperature ha indotto da tempo a ritenere il livello di base un utile concetto, ma anche a non considerare le sue variazioni come l'unica causa del fenomeno dei terrazzamenti. Il parametro del livello di base (*a*) deve essere accompagnato da quello del controllo climatico (*b*), oltre che da quelli delle caratteristiche fisiografiche (montagna, collina, pianura) delle regioni ove scorre il corso d'acqua (*c*) e del controllo strutturale (litologia e attività tettonica).

Tutto questo è però venuto maturando nel tempo. Quando Stefanini scrisse l'*Appunto* si era ben lontani dal superare il paradigma del «livello di base» ed è un vero peccato che non sia mai stato pubblicato. Il che avrebbe fatto anticipare (di decenni) l'introduzione negli studi di morfologia fluviale, e più in generale in morfologia, del ruolo fondamentale del clima.

Ben inteso, Stefanini non era una voce completamente isolata poiché anche E. De Martonne e altri autori specialmente tedeschi avevano intravisto il ruolo delle differenze climatiche nella morfogenesi, ma la teoria del «ciclo geografico» dovuto all'«erosione normale» aveva conquistato tutti. Tanto più notevole dunque quanto scritto nell'*Appunto*. Comunque, anche se sporadico e inedito, quanto sostenuto da Stefanini, che sarà stato certamente da lui divulgato nell'insegnamento universitario, ha avuto un'eredità specialmente nei lavori di Livio Trevisan, che in maniera esplicita, ripetuta e più organica ha genialmente sottolineato e introdotto nella letteratura italiana il ruolo dei cambiamenti climatici nella morfogenesi fluviale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ALMAGIÀ R., A. SESTINI e L. TREVISAN, *Atlante dei Tipi Geografici*, Firenze, IGM, 1948 (II ed.).
- COTTON C.A., *Classification and Correlation of River Terraces*, in «Journal of Geomorphology», New York, 1940, 3 (1), pp. 26-37.
- CULLING W.E.H.E., *Equilibrium States in Multicyclic Streams and the Analysis of River-terrace Profile*, in «Journal of Geology», Chicago, 1957, 65 (5), pp. 451-467.
- FEDERICI P.R., *Momenti della Geomorfologia*, in *Aspetti e problemi della Geografia* (a cura di G. Corna Pellegrini), Milano, Marzorati, 1986, pp. 323-366.
- HARRIS S.A. e C.R. TWIDALE, *Cycle, Geomorphic*, Encyclopedia of Geomorphology, Stroudsburg, PA, Dowden, 1963, pp. 237-240.
- HJULSTROM E., *Climatic Change and River Patterns*, in «Geografiska Annaler», Stoccolma, 1949, 31, pp. 83-89.
- LEOPOLD L.B., M.G. WOLMAN e J.P. MILLER, *Fluvial Processes in Geomorphology*, San Francisco, Freeman, 1964.
- SMITH H.T.U., *Physical Effect of Pleistocene Climate Changes in Non Glaciated Areas: Eolian Phenomena, Frost Action and Stream Terracing*, in «Bulletin of Geological Society of America», Boulder, 1949, 60, pp. 1485-1516.
- STEFANINI-PAOLI (Missione), *Ricerche idrogeologiche, botaniche ed entomologiche fatte*

nella Somalia Italiana Meridionale (1913), in «Relazioni e monografie agrario-coloniali», Firenze, 1916, 7.

STEFANINI G., *In Somalia. Note e impressioni di viaggio*, Firenze, Le Monnier, 1922.

STEFANINI G. e N. PUCCIONI, *Notizie preliminari sui principali risultati della Missione della R. Società Geografica in Somalia (1924)*, in «Bollettino della Reale Società Geografica Italiana», Roma, 1926, 63, pp. 12-76.

TONGIORGI E. e L. TREVISAN, *Discussione sulla genesi e sulla cronologia dei terrazzi e delle pianure in relazione alle variazioni climatiche*, in «Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Memorie», Pisa, 1941, 49, pp. 216-231.

TREVISAN L., *Terrazzi glaciali o interglaciali? I. Sui terrazzamenti fluviali determinati da oscillazioni climatiche, II. Sui terrazzamenti fluviali e sui loro rapporti da variazioni del livello marino e sui loro rapporti coi terrazzi climatici*, in «Rivista di Scienze Preistoriche», Firenze, I: 1946; II: 1949.

TREVISAN L., *Genèse des terrasses fluviales en relation avec les cycles climatiques*, *Compte Rendu du Congrès International de Géographie*, Lisbona, 1949, t. II.

A MANUSCRIPT BY GIUSEPPE STEFANINI ABOUT FLUVIAL TERRACING. – A manuscript by Giuseppe Stefanini, casually found out, is presented in this paper; it might be dated between 1916 and 1926. It was written in English and French and it deals with a relevant interpretation of the causes of fluvial terracing, inferred from his research in Eastern Africa, especially in Somalia. According to Davis' theory fluvial terraces are created by eustatic sea-level changes («base-level»). The Author thinks that terraces should be considered the expression of morphological changes occurring along a river course under changing climate conditions. Only much later this concept was incorporated in the literature.

Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra

federici@dst.unipi.it