

EDOARDO A.C. COSTANTINI (*) & ROSARIO NAPOLI (**)
with a contribution of G. BRAGATO (***)

PROPERTIES AND GEOGRAPHIC RELEVANCE OF FRAGIPAN AND OTHER CLOSE-PACKED HORIZONS IN A NON-GLACIATED MEDITERRANEAN REGION

ABSTRACT: COSTANTINI E.A.C. & NAPOLI R., *Properties and geographic relevance of fragipan and other close-packed horizons in a non-glaciated mediterranean region.* (IT ISSN 0391-9838, 1996).

To investigate the properties of different close-packed horizons present in soils evolved from mainly siliceous colluvium and alluvium in a Mediterranean environment several profiles were selected and analysed. Selection of the profiles occurred after a geomorphological and soil survey in an area known as «Montagnola Senese» in central Tuscany.

Close-packed horizons were classed according to their morphology as: (i) fragipan, (ii) glossic horizon, (iii) densipan and (iv) pedal dense subsurface horizon; they all showed the following properties: high bulk and packing density, very low hydraulic conductivity of the matrix and a porosity dominated by micropores. They all were free of carbonates and extracted silica did not occur in significant quantities. The great abundance of silt and very fine sand, derived from the alteration of schist and quartzite present in the parent material, was the main common characteristic of all close-packed horizons, although densipan and pedal dense subsurface horizon could be more clayey.

Geomorphological evidences showed that the area was undergone, since the late Pliocene, through several uplifting episodes that have resulted in slope erosion, colluviation and formation of extensive and thick deposits, followed by the draining of the saturated material. The origin of the high density of the examined horizons could be related to this particular geomorphological evolution of the surfaces during the Pleistocene, as well as to the lithology of the materials, having a high degree of sorting in the fine-earth fraction.

Differences in morphology between fragipan, densipan and glossic close-packed horizon call for distinct stages of a disintegration process, depending on the tree root penetration into the firm soil mass and on the distance between the close-packed horizon and the surface. The noticing of their position in the profile can allow the acquisition of useful informa-

tion about the Quaternary geomorphological evolution of the areas where soils with this kind of close-packed horizon are present.

KEY-WORDS: Fragipan, Montagnola Senese, Mediterranean region, Italy.

RIASSUNTO: COSTANTINI E.A.C. & NAPOLI R., *Proprietà e importanza geografica dei fragipan e di altri orizzonti compatti in una regione mediterranea non interessata da processi glaciali.* (IT ISSN 0391-9838, 1996).

Sono state studiate le proprietà degli orizzonti compatti di alcuni suoli evolutisi sui depositi colluviali e alluvionali a matrice principalmente silicea di un ambiente Mediterraneo. Sulla base di un rilevamento pedologico e geomorfologico sono stati scelti e sottoposti ad analisi alcuni suoli rappresentativi. Le determinazioni sono state effettuate sugli interi orizzonti o su parti di essi (zone ossidate e zone ridotte) ed hanno previsto, oltre a quelle di routine, l'analisi della CSC dell'argilla, delle forme del ferro, del contenuto in silice, della porosità, della conducibilità idraulica e della micromorfologia in sezione sottile.

Gli orizzonti compatti sono stati distinti, secondo la loro morfologia, in: (1) fragipan, (2) orizzonti glossici, (3) densipan, (4) orizzonti di profondità densi e strutturati. Tutti i diversi orizzonti compatti sono stati rilevati in suoli su colluvioni e alluvioni prevalentemente silicee; mostrano evidenze di pedogenesi, hanno una elevata densità apparente ed addensamento delle particelle, conducibilità idraulica della matrice molto bassa e una porosità dominata dai micropori. I suoli sono privi di carbonati e la silice libera non è presente in quantità elevate. Una grande abbondanza di limo e sabbia molto fine, derivante dall'alterazione dello scisto e della quarzite presenti nel materiale d'origine, è caratteristica comune a tutti gli orizzonti compatti, ma nel caso dei densipan e degli orizzonti di profondità densi e strutturati la tessitura può essere più argillosa.

Le evidenze geomorfologiche mostrano che l'area in studio è stata interessata, sin dalla fine del Pliocene, da numerose fasi di sollevamento, con ripetuti fenomeni di erosione dei versanti e colluvionamento. Questi hanno condotto alla formazione di estesi e potenti depositi colluviali ed alluvionali che, in seguito all'abbassarsi del livello della falda idrica, hanno subito un processo di drenaggio. L'origine dell'elevata densità degli orizzonti esaminati può essere ricondotta proprio a questo tipo di evoluzione geomorfologica delle superfici durante il Quaternario, nonché alla litologia dei materiali, caratterizzati da una elevata classazione delle particelle nella terra fine.

Le differenze morfologiche tra fragipan, densipan e orizzonti glossici compatti rappresentano diversi stadi di un processo di disaggregazione causato dalla penetrazione delle radici delle piante arboree nella massa compatta del suolo e dalla distanza tra l'orizzonte consolidato e la superficie. L'esame della loro posizione nel profilo può permettere di ricavare informazioni utili per la ricostruzione della evoluzione geomorfologica nel corso del Quaternario delle aree dove sono presenti suoli con questo tipo di orizzonti compatti.

TERMINI CHIAVE: Fragipan, Montagnola Senese, Regione Mediterranea, Italia.

(*) Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Firenze (Italy).

(**) Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Sez.Op. Catanzaro Lido (Italy).

(***) Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Sez.Op. Gorizia (Italy).

Authors thank prof. F. Ugolini of the University of Florence for his helpful criticisms on style and content of the manuscript.

The work was carried out on an equal basis by the first two authors; dr. G. Bragato carried out physic-hydrological analysis and elaboration of the data. The authors acknowledge dr. A. Calì and Mrs. S. Simoncini for their great help in performing laboratory analysis.