

FEDERICO DI RITA ^{1*}, FABRIZIO LIRER ², GIULIA MARGARITELLI ³,
FABRIZIO MICHELANGELI ¹ & DONATELLA MAGRI ¹

CLIMATE AND HUMAN INFLUENCE ON THE VEGETATION OF TYRRHENIAN ITALY DURING THE LAST 2000 YEARS: NEW INSIGHTS FROM MICROCHARCOAL AND NON-POLLEN PALYNOFORMS

ABSTRACT: DI RITA F., LIRER F., MARGARITELLI G., MICHELANGELI F. & MAGRI D., *Climate and human influence on the vegetation of Tyrrhenian Italy during the last 2000 years: new insights from microcharcoal and non-pollen palynomorphs*. (IT ISSN 0391-9838, 2019).

The history of vegetation in the Italian peninsula during the last 2000 years was shaped by a complex interplay of several factors, including the history of human societies, changes in land use, and the succession of climate events. In order to disentangle these factors, we present a multidisciplinary record from a marine core collected in the Gulf of Gaeta, interpreted in the light of other palaeoenvironmental records from Tyrrhenian Italy. Pollen records, complemented by new data on Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) and microcharcoal, are used to reconstruct changes in the vegetational landscape, stock-breeding activities, fire, and land use. Foraminiferal and oxygen isotope data provide independent information on climate changes. NAO-index and sunspot data support the interpretation of changes in atmospheric circulation. In this paper, by examining the effect of climate and human activity on the landscape during a series of periods of the last 2000 years, representing cultural or climate phases (Roman Period, Dark Ages, Medieval Climate Anomaly, Little Ice Age, and Modern Period), we found that human impact produced a general and progressive decline of forest vegetation. However, irrespective of the societal cultural phase, forest declines occurred when negative NAO oscillations induced dry climate, especially during sunspot minima.

KEY WORDS: Pollen, Non-pollen palynomorphs, Microcharcoal, Roman period, Dark Ages, Medieval Climate Anomaly, Little Ice Age.

¹ Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, piazzale Aldo Moro, 5, 00185 Roma.

² Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Calata Porta di Massa, interno porto di Napoli, 80133 Napoli, Italy.

³ Istituto per la ricerca idrogeologica (IRPI), Consiglio Nazionale delle Ricerche, via della Madonna Alta 126, 06128, Perugia, Italia.

* Corresponding author: F. Di Rita (federico.dirita@uniroma1.it)

This research has been financially supported by the Project of Strategic Interest NextData PNR 2011-2013, a national system for the retrieval, storage, access and diffusion of environmental and climate data from mountain and marine areas; coordinator A. Provenzale CNR-IGG (<http://www.nextdataproyect.it/>). Marine core C5 and SW104_C5 were collected during oceanographic cruise I-AMICA2013_01. This work was also supported by the Research Projects of Sapienza University of Rome n. RM11916B-5048C45F and RM11715C820D1E6F. We thank two anonymous reviewers for their useful suggestions.

RIASSUNTO: DI RITA F., LIRER F., MARGARITELLI G., MICHELANGELI F. & MAGRI D., *Clima e influenza antropica sulla vegetazione dell'Italia tirrenica negli ultimi 2000 anni: nuovi contributi da microcarboni e palinomorfi non pollinici*. (IT ISSN 0391-9838, 2019).

La storia della vegetazione degli ultimi 2000 anni nella penisola italiana è stata determinata da una complessa interazione di diversi fattori, tra i quali spiccano la storia delle società umane, i cambiamenti nell'uso del suolo e la successione di eventi climatici. Al fine di distinguere l'effetto di questi fattori, abbiamo svolto uno studio multidisciplinare di una carota di sedimenti marini campionata nel Golfo di Gaeta e interpretata alla luce di altre ricerche paleoambientali dell'Italia tirrenica. I dati pollinici, integrati da palinomorfi non pollinici e da concentrazioni di microcarbone, sono stati usati per ricostruire i cambiamenti nel paesaggio vegetale, attività di allevamento, incendi e uso del suolo. I dati degli isotopi dell'ossigeno e dei foraminiferi forniscono informazioni indipendenti sui cambiamenti climatici. Le curve dell'indice NAO e delle macchie solari sostengono l'interpretazione dei cambiamenti nella circolazione atmosferica. In questo articolo, esaminando l'effetto del clima e dell'attività umana sul paesaggio in una serie di periodi storici degli ultimi 2000 anni, che rappresentano fasi culturali o climatiche (Periodo Romano, Medio Evo, Anomalia climatica medievale, Piccola Età Glaciale e Periodo moderno), abbiamo documentato un declino generale e progressivo della vegetazione forestale prodotto dall'attività antropica. Tuttavia, indipendentemente dalla fase storica, si sono registrate riduzioni delle foreste anche quando oscillazioni NAO negative hanno indotto siccità del clima, specialmente durante i minimi dell'attività solare.

TERMINI CHIAVE: Polline, Palinomorfi non pollinici, Periodo Romano, Medio Evo, Anomalia climatica medievale, Piccola Età Glaciale.

INTRODUCTION

The vegetation dynamics of the last few thousands of years was influenced by a variety of factors, including climate change, human impact, and various biological and pedological processes (e.g., inter- and intraspecific competition, diseases, soil degradation, fire, etc.) (Zielhofer & alii, 2017; Milli & alii, 2016; Melis & alii, 2017; Cacciari & alii, 2020). Despite this complexity and the inherent difficulty of any palaeoenvironmental study, also involving problems of taphonomy of fossil assemblages, sampling