

Paleocarta del Valdarno: esperienze di valorizzazione del territorio

Antonio Borrani

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DISTEM), Università degli Studi di Palermo, via Archirafi, 22. I-90123 Palermo. E-mail: antonio.borrani@unipa.it

Matteo Faraoni

Laboratorio di informatica applicata alla ricerca preistorica (LIARP), Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali (DSSDC), Università degli Studi di Siena, via Roma, 56. I-53100 Siena. Museo Paleontologico dell'Accademia Valdarnese del Poggio, Via Poggio Bracciolini, 36/40. I-52025 Montevarchi (AR)
E-mail: faraoni.matteo86@gmail.com

David Franci

Museo Paleontologico dell'Accademia Valdarnese del Poggio, Via Poggio Bracciolini, 36/40. I-52025 Montevarchi
E-mail: david.franci84@gmail.com

Andrea Savorelli

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze, via la Pira, 4. I-50012 Firenze, Italy
E-mail: andrea_savorelli@yahoo.it

Elena Facchino

Museo Paleontologico dell'Accademia Valdarnese del Poggio, Via Poggio Bracciolini, 36/40. I-52025 Montevarchi
E-mail: direzione@accademiadelpoggio.it

RIASSUNTO

Le faune fossili plio-pleistoceniche del Valdarno (Toscana, Italia centrale) costituiscono un patrimonio di grande importanza storico-scientifica. Al fine di favorire l'accesso della collettività alle faune del Valdarno Superiore custodite presso il Museo Paleontologico di Montevarchi (Arezzo), sia al pubblico generale che agli specialisti, è stata studiata e sviluppata la Paleocarta del Valdarno Superiore, un progetto basato sulla piattaforma Google Maps e sul software gratuito Qgis. Il progetto ha portato alla costruzione di due carte geografico-paleontologiche, suddivise a loro volta nei tre diversi momenti di popolamento del Valdarno.

Parole chiave:

Valdarno Superiore, Paleocarta, Museo Paleontologico Montevarchi, WebGIS.

ABSTRACT

Paleocarta del Valdarno: experiences of valorization of the territory

The Upper Pliocene – Lower Pleistocene faunas of Valdarno basin (Tuscany, central Italy) represent a heritage of great historical and scientific importance. In order to facilitate the access of the community to the faunas of Valdarno kept at the Paleontological Museum of Montevarchi (Arezzo), a project based on the Google Maps platform and the freeware Qgis has been developed, the "Paleocarta of the Upper Valdarno". This project led to the creation of two paleontological and geographical maps, divided in turn into the three different moments of faunal settlement of Valdarno basin.

Keywords:

Upper Valdarno, Paleocarta, Museo Paleontologico Montevarchi, WebGIS.

INTRODUZIONE

Il bacino del Valdarno superiore (Toscana, Italia centrale) è noto sin dal XVI secolo per gli abbondanti depositi di resti fossili, costituiti principalmente da piante e mammiferi (Cioppi, 2010; Cioppi & Mazza, 2010; Mazza, 2010). Le associazioni paleontologiche sono distribuite in un ampio intervallo di tempo, suddiviso in tre diverse fasi di popola-

mento, corrispondenti a diversi ambienti deposizionali e di sviluppo del bacino del paleo-Arno: una prima, più antica, risalente al Pliocene superiore (ca. 3 Mya), una seconda intermedia attribuita al Pleistocene inferiore (ca. 2-1 Mya) ed una terza al Pleistocene medio/superiore (approssimativamente tra 300 e 100 Kya) (Sestini, 1936; Azzaroli, 1977; Ghinassi et al., 2005). Le faune testimoniano, al fianco del record geologico, palinologico e botanico (Bertini, 1994;

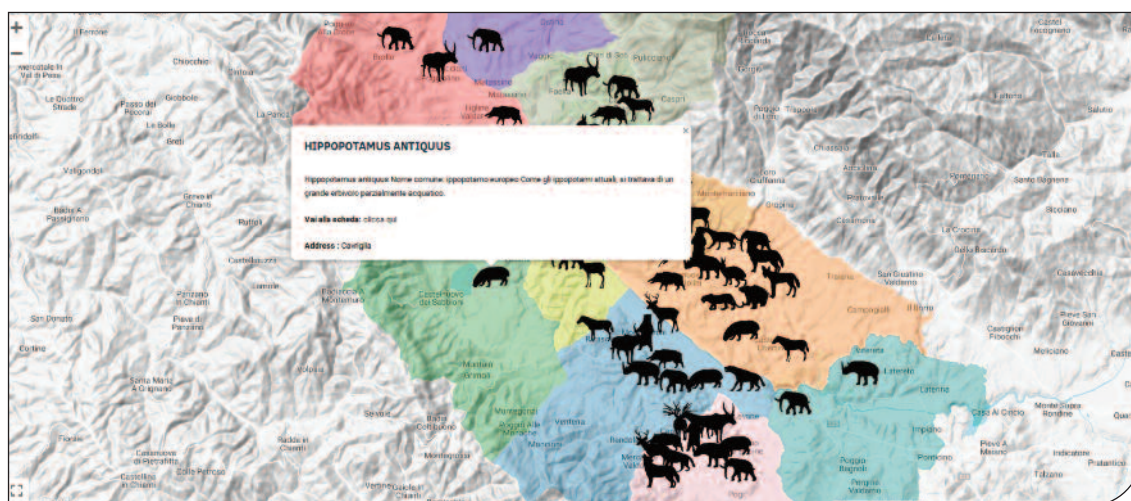


Fig. 1. Schermata della pagina iniziale di accesso per le schede ad uso didattico relative alle faune del Pleistocene inferiore (2.0-1.0 Mya ca.). Cliccando sulla sagoma di ciascun animale, è possibile accedere alle informazioni della specie di interesse, in questo caso la specie estinta di ippopotamo *Hippopotamus antiquus*.

Albianelli et al., 1995; Torre et al., 1993, 1996; Bertini & Roiron, 1997; Napoleone et al., 2001; Ghinassi & Magi, 2002, 2004; Ghinassi et al., 2004, 2005), gli importanti cambiamenti avvenuti nel territorio negli ultimi 3 milioni di anni, con il passaggio da un ambiente subtropicale di foresta caldo-umida ad un ambiente prevalentemente steppico intervallato da zone di foresta fredda alla fine del Pleistocene, passando nel Pleistocene inferiore per un ambiente che ricordava quello delle attuali savane, con ambienti di prateria intervallati da ambienti di foresta aperta calda. La lunga storia del bacino del Valdarno superiore, testimoniata dall'abbondanza del record fossile, ha portato alla definizione di importanti unità faunistiche (Tasso & Azzaroli, 1977; Rook & Martínez-Navarro, 2010) e diversi esemplari rinvenuti all'interno delle associazioni del Pleistocene inferiore sono stati eretti ad oltipo (i.e. *Canis etruscus* Forsyth Major, 1887). Il patrimonio inerente a queste faune, di grande importanza storica e paleontologica, custodite presso il Museo Paleontologico è stato reso accessibile on-line non soltanto agli specialisti ma anche al pubblico generico grazie al progetto della Paleocarta del Valdarno.

Questo progetto ha previsto la costruzione di carte geografiche digitali all'interno delle quali sono stati riportati i dati relativi ai resti fossili dei macromammiferi rinvenuti nel territorio e custoditi presso il Museo Paleontologico di Montevarchi (Arezzo). Inizialmente concepita per essere suddivisa in due sole carte, una ad uso specialistico ed una di tipo didattico (con informazioni aggiornate a gennaio 2018), la grande quantità di dati raccolti ha reso necessario suddividere a loro volta queste due macro-carte in sottocategorie, divise nelle tre fasi di popolamento del Valdarno. Questo ha portato infine allo sviluppo di 6 carte distinte.

La Paleocarta del Valdarno è specificamente rivolta ad un pubblico molto ampio: ai ricercatori ed alle loro istituzioni, agli amministratori responsabili della gestione e della promozione del territorio, alle scuole e a tutta la comunità

come strumento utile alla comprensione del proprio patrimonio culturale. Le carte didattiche (fig. 1) presentano le varie specie che popolavano il Valdarno superiore in un linguaggio il più possibile comprensibile anche ai non specialisti, mentre le carte ad uso professionale (fig. 2) sono rivolte prevalentemente agli studiosi ed ai membri delle istituzioni.

Credendo nella necessità di una conoscenza liberamente disponibile che valorizzi un ambito, quello paleontologico, oggi più che mai bisognoso di attenzioni, la registrazione al portale e l'accesso alle carte sono totalmente liberi e gratuiti, in questo modo viene favorita la creazione di una community di studiosi e rappresentanti delle istituzioni coinvolti nello studio e nella conservazione delle faune fossili del Valdarno superiore. Allo scopo, inoltre, di affermare la necessità che il patrimonio fossile sia fruibile a più persone possibili e che debba essere adeguatamente tutelato, le carte sono precedute da un'informativa sulle attuali normative vigenti riguardanti i fossili, considerati beni di proprietà dello Stato italiano. Le idee che soggiacciono alla Paleocarta del Valdarno superiore si ispirano a principi di libera diffusione del sapere: la conoscenza e le informazioni custodite presso il Museo Paleontologico di Montevarchi devono essere liberamente condivisibili, aggiornabili dagli specialisti e dalla comunità gratuitamente ed in pieno spirito open access.

MATERIALI E METODI

Per la prima versione della Paleocarta è stato utilizzato Qgis (Qgis Development Team, 2019), un software open source gratuito di tipo GIS (Geographic Information System), su cui sono stati riportati i dati relativi alle curve di livello ed alla suddivisione degli ambiti comunali presenti sul sito di informazione geografica della Regione Toscana GEOscopio (v. sito web n. 1), uno strumento webgis in cui è possibile visualizzare ed interrogare i dati geografici della Toscana.

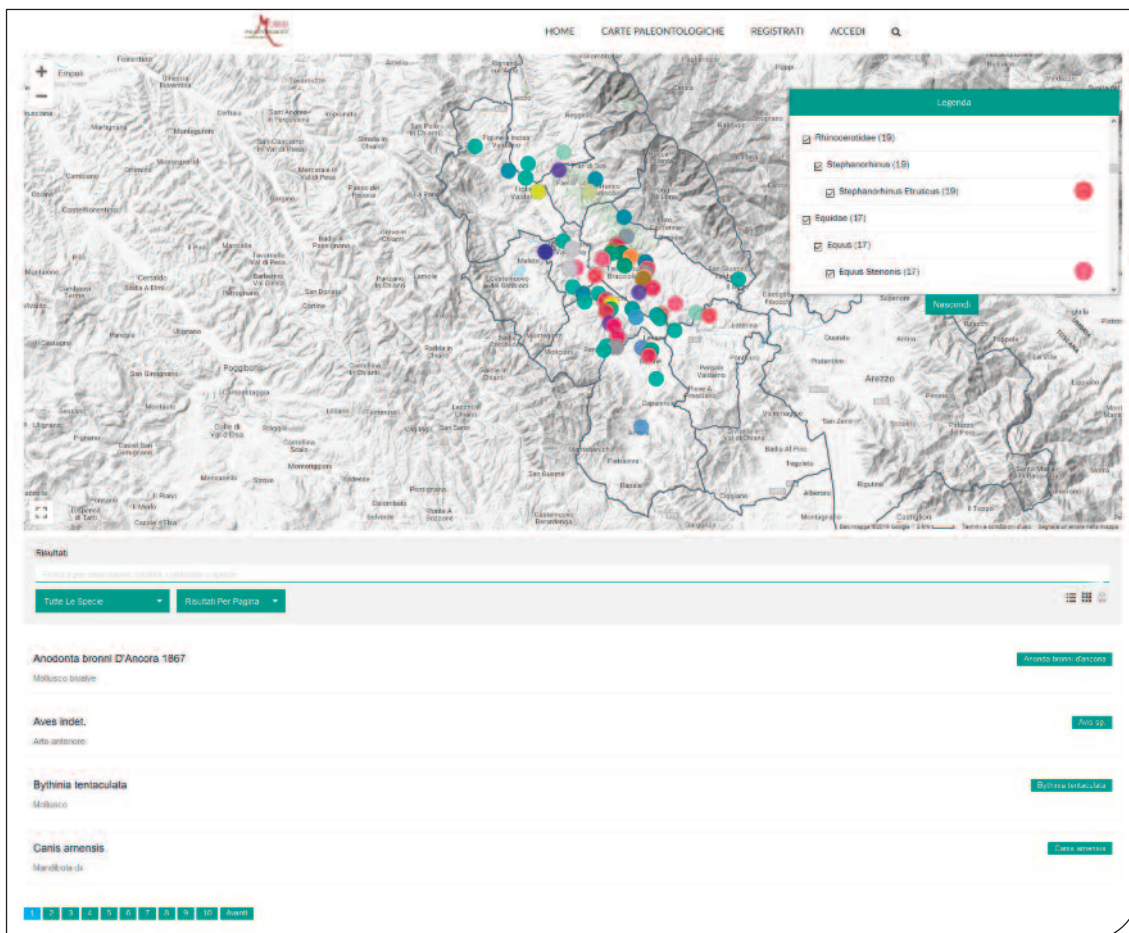


Fig. 2. Schermata della pagina iniziale di accesso per le schede ad uso professionale relative alle faune del Pleistocene inferiore (2.0-1.0 Mya ca.). In alto a destra è visibile la legenda; al disotto della carta, su cui sono presenti i punti indicati le località selezionate, si trova la barra di ricerca e l'elenco dei risultati

I dati toponomastici dei reperti, provenienti dai cataloghi del Museo, hanno permesso la geolocalizzazione dei singoli ritrovamenti, successivamente collocati nelle località di provenienza grazie al portale RETORE (v. sito web n. 2), strumento on-line per effettuare ricerche sul repertorio toponomastico toscano, lo stesso Geoscopio ed anche il database toponomastico storico Repetti On-line (v. sito web n. 3). L'uso di quest'ultimo strumento si è reso necessario in quanto molti ritrovamenti di queste faune risalgono dalla seconda metà dell'800 all'inizio del '900, quindi non più facilmente collocabili in base ai toponimi attualmente esistenti.

Nell'ultima versione della Paleocarta è stato deciso di effettuare il passaggio alla piattaforma Google Maps (v. sito web n. 4) per i seguenti motivi:

- 1) Implementazione di un sistema di filtraggio dei risultati, per facilitare la ricerca dei dati richiesti
- 2) Alleggerimento delle carte, per permettere una maggiore fluidità e velocità di caricamento soprattutto agli utenti mobile.
- 3) Realizzazione di una nuova veste grafica per entrambe le tipologie di carte, in modo da facilitarne la lettura.

Per l'ampliamento e il passaggio alla nuova piattaforma è

stato nuovamente necessario l'utilizzo del software Qgis, che ha permesso la conversione nel sistema di coordinate EPSG 4326 WGS 84 richiesto da Google.

Con il passaggio alla piattaforma Google Maps è stata realizzata un'apposita interfaccia che include una legenda con la quale selezionare le specie di interesse; dei pop-up per la visualizzazione preliminare delle specie selezionate; una barra di ricerca che permette di individuare, all'interno delle specie di interesse selezionate tramite la legenda, i reperti per descrizione, località e comune. Il tutto viene visualizzato sia sulla mappa che in uno spazio al disotto di quest'ultima e organizzato come un catalogo.

Per la realizzazione delle nuove carte didattiche è stato utilizzato il portale PhyloPic (v. sito web n. 5). Quest'ultimo è un database contenente silhouette di organismi in formato vettoriale suddivise per classificazione tassonomica.

RISULTATI

Il portale, accessibile all'indirizzo (v. sito web n. 6), è stato concepito e sviluppato in modo tale da garantire la massima facilità di utilizzo e di consultazione da parte degli utenti e



***Hippopotamus antiquus* – ippopotamo antico**

(Desmarest, 1822)

Età: Pleistocene inferiore - Pleistocene medio (1.5/1.4-0.5 milioni di anni fa ca.)

Questo grande ippopotamo è un raro rappresentante delle caratteristiche faune dell'età a mammiferi nota come Villafranchiano superiore del Valdarno superiore (risalenti a circa 2-1.5 milioni di anni fa), quando il paesaggio era caratterizzato da ambienti di foresta aperta alternati ad ambienti di savana, in seguito all'innalzamento ed all'abbassamento delle temperature avvenuto all'inizio del Pleistocene (circa 2.6 milioni di anni fa). Come gli ippopotami attuali, si trattava di un grande erbivoro parzialmente acquatico, i cui maschi erano dotati di zanne particolarmente lunghe, utilizzate per difesa e per i combattimenti per il territorio. Da questa specie si è originata, durante il Pleistocene medio, la specie insulare *Hippopotamus creutzburgi*, l'ippopotamo nano di Creta. È possibile che l'ippopotamo antico sia sopravvissuto addirittura fino a circa 126.000 anni fa, all'inizio del Pleistocene superiore, sebbene gli ultimi fossili sicuramente appartenenti a questa specie risalgono a circa 500.000 anni fa.

Bibliografia

- Picozzi, L., Gessi, F., & Pavia, V. (2015). New insights into the Pleistocene deposits of Monte delle Riche, Rome, and remarks on the nomenclature of *Hippopotamus* (Mammalia, Hippopotamidae) and *Stegoparantius ethiopicus* (Mammalia, Rhinocerotidae) in Italy. *Estuaries and Coasts*, 38(2), 20-3080.
- Picozzi, L., & Pavia, V. (2015). A brief review of the occurrences of Pleistocene *Hippopotamus* (Mammalia, Hippopotamidae) in Italy. *Geologica Acta*, 68(3), 313.
- Picozzi, L. (2016). Note on the taxonomy of Pleistocene Hippopotamidae. *Journal of Mountain Zoology*, 5.

Condividilo su:

Fig. 3. Esempio di una scheda ad uso didattico riguardante la specie di ippopotamo estinta *Hippopotamus antiquus*.

degli amministratori. Tutte le schede, siano esse didattiche o ad uso professionale, sono accessibili attraverso le carte: è sufficiente cliccare sul relativo pop up inserito all'interno della carta per avere accesso a tutte le informazioni. Entrambe le tipologie di carte e le schede sono liberamente accessibili, consultabili gratuitamente e condivisibili sui principali social network (Facebook, Twitter e LinkedIn). Le carte didattiche (fig.1) contengono le descrizioni sintetiche, adatte all'uso scolastico o divulgativo, delle specie di macromammiferi plio-pleistocenici all'interno delle differenti aree comunali. Per visualizzare le informazioni è sufficiente cliccare sulla sagoma relativa alla specie d'interesse, aprendo così un pop-up contenente la nomenclatura (aggiornata a gennaio 2018) per la specie in questione, una breve descrizione, il comune di appartenenza del ritrovamento e il link che porta alla scheda di dettaglio. Cliccando sul link si aprirà una scheda contenente: la nomenclatura per la specie in questione, il nome comune (se esistente), intervallo temporale in cui è vissuta, oltre ad un testo che riporta sinteticamente la storia evolutiva della specie e le abitudini di vita ipotizzate dagli studiosi. Le schede sono infine completate da ricostruzioni in vivo dell'animale e da una bibliografia sintetica (fig.3). Le carte ad uso professionale (fig. 2) mostrano i luoghi di ritrovamento dei reperti in modo puntuale, fornendo così informazioni sulle concentrazioni dei giacimenti fossiliferi.

Si è scelto di rendere filtrabili i dati tramite apposita legenda con cui è possibile visualizzare o nascondere le diverse specie; tale ricerca è attualmente ampliata grazie alla suddivisione tassonomica inserita nell'ultima versione. Ad essa è stata affiancata una barra di ricerca che permette di individuare i reperti per descrizione, località e comune. Dopo aver cliccato sul punto d'interesse all'interno della carta è possibile visualizzare un pop-up contenente le seguenti informazioni: specie (con nomenclatura aggiornata al gennaio 2018), numero di reperti, descrizione, link alla scheda di dettaglio e comune del ritrovamento. All'interno della scheda di dettaglio (fig. 4) si trovano ulteriori informazioni quali: denominazione originale del reperto riportata sul cartellino, comune di provenienza, località di provenienza, anno del ritrovamento, nome dello scopritore o del donatore, possibile unità faunistica di appartenenza, età geologica, età a mammiferi, formazione geologica di provenienza, numero di catalogo, se si tratta di un esemplare geolocalizzato e se ricade al disotto del Museo o della Soprintendenza. Inoltre, la scheda contiene una descrizione sintetica del reperto ed eventuale bibliografia pubblicata che cita l'esemplare in questione. Selezionando una specie, la scheda permette di accedere ai dati inerenti tutti i reperti appartenenti ad essa e provenienti dalla medesima località. Infine, è possibile anche commentare le schede relative ad un dato reperto, richiedendo di aggiornare le informazioni

Hippopotamus sp.

MPM 2566	Denominazione originale cartellino: Hippopotamus Major	Descrizione
MPM 2567	Comune: Cavriglia	Arto posteriore in (femore e tibia)
	Località: Vacchereccia	Bibliografia
	Anno ritrovamento: 1887	
	Formazione: N/A	
	Scopritore/donatore: N/A	
	Unità Faunistica: Tasso	
	Età: Pleistocene inferiore	
	Età mammiferi: Villafranchiano sup.	
	Numero catalogo: MPM 2566	
	Proprietà: Museo	
	Geolocalizzato: si	

Fig. 4. Esempio di una scheda ad uso

professionale per *Hippopotamus sp.*, provenienti dalla località Vacchereccia (Cavriglia, Arezzo). È possibile accedere alle informazioni riguardanti i due reperti fossili elencati nel portale (MPM 2566 e MPM 2567) cliccando sulle etichette in alto a sinistra

ivi riportate, la bibliografia o inserendo note relative all'oggetto in questione, visualizzabili pubblicamente. È stata infine prevista la possibilità di registrarsi al portale. La registrazione al portale è gratuita, tuttavia è previsto che gli amministratori abbiano accesso ad un apposito pannello che permetta loro di approvare, modificare, cancellare i profili utente o rifiutare le iscrizioni. Questa opzione consente l'accesso in modo sicuro ed ordinato degli utenti, impedisce lo svilupparsi di discussioni su argomenti non pertinenti le finalità del sito o del Museo e previene la diffusione dello spam. Lo stesso pannello consente inoltre la modifica delle schede dei reperti e la moderazione dei commenti precedentemente alla loro pubblicazione.

PROSPETTIVE FUTURE E CONCLUSIONI

Il progetto della Paleocarta del Valdarno è stato positivamente recepito dai cittadini delle comunità locali, dalle istituzioni e dagli specialisti e operatori del settore paleontologico e di conservazione dei beni culturali come strumento per la valorizzazione e comunicazione dell'importanza del patrimonio fossile di queste zone. Esistono però ampi margini di espansione del progetto. Anzitutto, ad oggi la mappatura copre soltanto i Comuni del Valdarno Superiore, tuttavia in futuro potrebbero essere inclusi nel database i reperti provenienti anche da altre località del Valdarno o da altre istituzioni. Allo stesso modo, l'inserimento di dati più strettamente geologici e paleoambientali, oltre all'inserimento delle informazioni relative ai resti vegetali custoditi presso il Museo, potrebbero aiutare lo sviluppo di studi specifici sull'evoluzione del territorio valdarnese nell'arco temporale considerato. Un ulteriore potenziamento del progetto potrebbe riguardare l'inclusione sul sito web di fotografie in alta

risoluzione e, per reperti di particolare interesse, scansioni tridimensionali, allo scopo di garantire una sempre maggiore fruibilità del patrimonio paleontologico del Museo e di aiutare sia la divulgazione che la produzione scientifica sulle faune e sul paleo-ambiente del Valdarno.

Infine, lo sviluppo della piattaforma, accessibile dal sito del Museo, permetterà maggiori possibilità di confronto tra esperti del settore allo scopo di potenziare le collaborazioni e le ricerche scientifiche incentrate sui reperti del Valdarno superiore, anche grazie, auspicabilmente, allo sviluppo di un sistema di messaggistica privata che permetta lo scambio diretto di informazioni tra utenti e lo sviluppo di gruppi di discussione inerenti argomenti specifici. Lo scopo finale è quello di generare un circolo virtuoso che favorisca la pubblicazione di articoli scientifici rilevanti che possano a loro volta ampliare le informazioni presenti all'interno della Paleocarta stessa. La collaborazione sempre più stretta tra amministratori e specialisti porterà ad un ampliamento delle informazioni disponibili all'interno delle schede didattiche e professionali, oltre ad un affinamento ed aggiornamento continuo delle informazioni in esse contenute.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Lorenzo Tanzini, presidente dell'Accademia Valdarnese del Poggio, il cui organo di appartenenza ha promosso la realizzazione della Paleocarta assieme al Museo Paleontologico di Montevarchi. Ringraziamo inoltre la Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze che ne ha finanziato la realizzazione per tutto il suo corso. Si ringrazia l'ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici) per il patrocinio, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto ed Arezzo ed il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze per il partenariato. Ringraziamo Marco Rustioni, Conservatore scientifico del Museo Paleontologico di Montevarchi, e Paul P.A. Mazza, Professore associato presso il Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze, per aver contribuito alla revisione delle schede e delle descrizioni delle varie fasi.

BIBLIOGRAFIA

- ALBIANELLI A., BERTINI A., MAGI M., NAPOLEONE G., SAGRI M., 1995. Il bacino plio-pleistocenico del Valdarno Superiore: eventi deposizionali, paleomagnetici e paleoclimatici. *Il Quaternario*, 8: 11-18.
- AZZAROLI A., 1977. The villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary. *Giornale di Geologia*, 41: 61-79.
- BERTINI A., 1994. Palynological investigations on Upper Neogene and Lower Pleistocene sections in central and northern Italy. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 48: 431-443.
- BERTINI A., ROIRON R., 1997. Evolution de la végétation et du climat pendant le Pliocène moyen, en Italie centrale: apport de la palynologie et de la macroflore à l'étude du

- bassin du Valdarno supérieur (coupe de la Santa Barbara). *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2. Sciences de la terre et des planètes*, 324: 763-771.
- CIOPPI E., 2010. *La collezione di piante fossili*. In: Monechi S., Rook L. (eds), *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Volume III: Le collezioni geologiche e paleontologiche*. Firenze University Press, Italy, pp. 237- 255.
- CIOPPI E., MAZZA P., 2010. *Vertebrati continentali plio-pleistocenici*. In: Monechi S., Rook L. (eds), *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Volume III: Le collezioni geologiche e paleontologiche*. Firenze University Press, Italy, pp. 265- 276.
- FORSYTH MAJOR C.I., 1877. Considerazioni sulla fauna dei Mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana. *Memorie della Società Toscana di Scienze Naturali*, 3: 202-227.
- GHINASSI M., MAGI M., 2002. Nuove considerazioni stratigrafiche sul margine Sud occidentale del bacino plio-pleistocenico del Valdarno superiore. IX Riunione annuale del Gruppo informale di Sedimentologia. Riassunti. Pescara, 21-22 Ottobre 2002.
- GHINASSI M., MAGI M., 2004. Variazioni climatiche, tettonica e sedimentazione al passaggio Pliocene Medio-Pliocene Superiore nel bacino del Valdarno Superiore (Appennino Settentrionale). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 123: 301-310.
- GHINASSI M., ABBAZZI L., ESU D., GAUDANT J., GIROTTI O., 2005. Facies analysis, stratigraphy and palaeontology (molluscs and vertebrates) in the Upper Pliocene sandy flood-basin deposits of the Upper Valdarno Basin (Northern Apennines). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 111: 467-487.
- GHINASSI M., MAGI M., SAGRI M., SINGER B.S., 2004. Arid climate 2.5 Ma in the Plio-Pleistocene Valdarno Basin (Northern Apennines, Italy). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 207: 35-57.
- MAZZA P., 2010. *I giacimenti a vertebrati fossili del Valdarno*. In: Monechi S., Rook L. (eds), *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Volume III: Le collezioni geologiche e paleontologiche*. Firenze University Press, Italy, pp. 256-257.
- NAPOLEONE G., ALBIANELLI A., AZZAROLI A., MAZZINI M., 2001. The Poggio Rosso locality calibrated to the end-Pliocene and its significance for dating the late Villafranchian faunas of the Upper Valdarno, Central Italy. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 107: 287-296.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2019. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- ROOK L., MARTÍNEZ-NAVARRO B., 2010. Villafranchian: the long story of a Plio-Pleistocene European large mammal biochronologic unit. *Quaternary International*, 219: 134-144.
- SESTINI A., 1936. Stratigrafia dei terreni fluvio-lacustri del Valdarno superiore. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, 15: 37-41.
- TORRE D., ALBIANELLI A., AZZAROLI A., FICCARELLI G., MAGI M., NAPOLEONE G., SAGRI M., 1993. Paleomagnetic calibration of the Late Villafranchian mammal units from the Upper Valdarno, central Italy. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 49: 335-344.
- TORRE D., ALBIANELLI A., BERTINI A., FICCARELLI G., MASINI F., NAPOLEONE G., 1996. Paleomagnetic calibrations of Plio-Pleistocene mammal localities in Central Italy. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39: 559-570.

SITI WEB (ultimo accesso 30.04.2019)

- 1 - <http://www.regione.toscana.it/-/geoscopio>
- 2 - <http://www.regione.toscana.it/-/retore-repertorio-toponomastico-regionale>
- 3 - <http://stats-1.archeogr.unisi.it/repetti/database.php>
- 4 - <https://www.google.com/maps>
- 5 - <http://phylopic.org/>
- 6 - Sito web del progetto: <https://paleocarta.museopaleontologicomontevarchi.it/>