

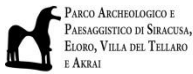
LA SICILIA PREISTORICA

Dinamiche interne e relazioni esterne



a cura di

Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Rosalba Panvini



DIPARTIMENTO DI SCIENZE UMANISTICHE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA FORMAZIONE

LA SICILIA PREISTORICA

Dinamiche interne e relazioni esterne

Atti del Convegno Internazionale
Catania – Siracusa, 7-9 ottobre 2021

a cura di

Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Rosalba Panvini



Regione Siciliana
Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana

Palermo
2021



Regione Siciliana
Assessorato dei Beni Culturali
e dell'Identità Siciliana



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



PARCO ARCHEOLOGICO E
PAESAGGISTICO DI SIRACUSA,
ELORO, VILLA DEL TELLARO
E AKRAI



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



World Heritage
Convention



Consorzio Universitario
Archimede



EVOLVING ENERGIES



ingrosso abbigliamento
Catania



Cultural route
of the Council of Europe
Itinéraire culturel
du Conseil de l'Europe



Liceo Statale "G. Lombardo Radice" Catania



United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Lombardo Radice - Catania
Member of UNESCO Associated Schools
Liceo Statale
Cambridge International School

LA SICILIA PREISTORICA

DINAMICHE INTERNE E RELAZIONI ESTERNE

a cura di

Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Rosalba Panvini

Atti del Convegno Internazionale

Catania (ex Monastero dei Benedettini)

Siracusa (Museo Archeologico Regionale Paolo Orsi)

7-9 ottobre 2021

Comitato organizzatore

Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Rosalba Panvini

Comitato scientifico

Jean Guilaine, Domenica Gullì, Robert Leighton, Giuseppina Mammina, Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Orazio Palio, Rosalba Panvini, Mauro Perra, Luca Sineo, Carlo Staffile, Nicholas Chr. Stampolidis, Simona Todaro, Maria Turco

Segreteria organizzativa:

Sede di Catania: Sebastiano Battiato, Giuseppe Cocimano, Serena D'Amico, Anna Maria De Luca, Francesca Florio, Fabrizio Lo Faro, Flavia Toscano, Aleandro Vaccaro

Liceo Statale "G. Lombardo Radice" di Catania, classe IV LG (professoressa Marcella Labruna)

Sede di Siracusa: Sebastiana Alota

VOLUME

Progettazione e impaginazione

Fabrizio Nicoletti

In copertina

Scheletro di elefante nano siciliano (*Palaeoloxodon falconeri*) dalla Grotta di Spinagallo (SR) - Museo Archeologico Regionale "Paolo Orsi" - Siracusa

Stampa

Grafica Saturnia, via Pachino 22, Siracusa

© Regione Siciliana

Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana

Università degli Studi di Catania

Volume fuori commercio, vietata la vendita e la riproduzione anche parziale a scopo di lucro

La Sicilia preistorica: dinamiche interne e relazioni esterne : atti del Convegno internazionale di studi : Catania-Siracusa 7-9 ottobre 2021 / a cura Pietro Militello, Fabrizio Nicoletti, Rosalba Panvini. - Palermo : Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana, Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana, 2021.

ISBN 978-88-6164-533-2

1. Sicilia – Preistoria – Atti di congressi.

I. Militello, Pietro <1963->.

II. Nicoletti, Fabrizio <1963->.

III. Panvini, Rosalba <1953->.

937.8 CDD-23

SBN PAL0350754

ABBREVIAZIONI

Le abbreviazioni bibliografiche sono quelle dell'*Année Philologique online*, all'indirizzo: http://www.annee-philologique.com/files/sigles_fr.pdf

I simboli delle misure sono quelli del *Système international d'unités*.

Le principali abbreviazioni usate nel testo sono le seguenti:

Aa. Vv. = autori vari	it. = italiano/a
a.C. = avanti Cristo	larg. = larghezza
AD = Anno Domini	lung. = lunghezza
BC = Before Christ	max. = massimo/a
BP = Before Present	med. = medio/a
bibl. = bibliografia	mill. = millennio
c., cc. = colonna colonne	min. = minimo/a
ca. = circa	N = nord
cal. = calibrata	n./nn. = numero/i
cap./pp. = capanna/e	n.s. = nuova serie
cd. = cosiddetto/a	p./pp. = pagina/e
c.da = contrada	prec. = precedente
cds = in corso di stampa	S = sud
cfr. = confronta	sec. = secolo
d.C. = dopo Cristo	ser. = serie
diam. = diametro	sgg. = seguenti
dis. = disegno	s.l.m. = sul livello del mare
E = est	spess. = spessore
Ead. = Eadem	suppl. = supplemento
ed./s. = editor/s	t./tt. = tomba/e
es. = esempio	tav./vv. = tavola/e
H/h = altezza	tg./gg. = taglio/i
Ibid. = Ibidem	trad. = traduzione
Id. = Idem	v. = vedi
i.e. = id est	vol./voll. = volume/i
inv. = inventario	W = ovest

INDICE

PIETRO MILITELLO FABRIZIO NICOLETTI ROSALBA PANVINI	<i>Prefazione</i>	13
ALESSANDRO GUIDI	<i>La Sicilia preistorica e il Mediterraneo. La vicenda degli studi</i>	15
CAROLINA DI PATTI	<i>Le faune del Quaternario di Sicilia</i>	21
SALVATORE PASTA CLAUDIA SPECIALE	<i>Comunità umane e piante in Sicilia: una lunga (pre)storia</i>	31
DOMENICO LO VETRO FABIO MARTINI	<i>Nuovi dati sul Paleolitico superiore e il Mesolitico in Sicilia: uomo, culture e ambienti</i>	43
GIULIO CATALANO- ALESSANDRA MODI GIUSEPPE D'AMORE MARTINA LARI DAVID CARAMELLI LUCA SINEO	<i>Analisi paleogenetica dei cacciatori-raccoglitori della Sicilia: nuovi dati sul primo popolamento dell'isola</i>	61
PIER FRANCESCO FABBRI DOMENICO LO VETRO	<i>Sepulture e resti umani da contesti paleolitici e mesolitici in Sicilia: bilancio e prospettive</i>	71
GERLANDO VITA VITTORIA SCHIMMENTI LUCA SINEO	<i>Studio preliminare su composizione e provenienza di ocra dalla sepoltura epigravettiana di Grotta d'Oriente A, Favignana (Egadi, Sicilia)</i>	91
ALBERTO SCUDERI GIOVANNA ILARIA PRINCIPATO ROSSANA SCUDERI	<i>Nuove raffigurazioni rupestri dalla Grotta Sticca (Palermo)</i>	101
GIACOMO BIONDI	<i>Le incisioni rupestri di Pietraperciata al margine occidentale della Piana di Catania</i>	109
ANTONINO FILIPPI ENZO GIUSEPPE MUNNA PIERO RICCHIARDI DARIO SEGLIE	<i>Nuovi dati sulle pitture rupestri preistoriche in provincia di Trapani: la Grotta dei Cavalli (S. Vito lo Capo) e il Riparo di Polifemo (Erice)</i>	121
SIMONA V. TODARO AGATA DI STEFANO	<i>Lo tsunami perduto dell'Etna e il suo impatto sulle prime comunità agricole della Sicilia orientale? Nuove prospettive dalla collina di Montevergine (Catania)</i>	131
FILIPPO IANNÌ STEFANO VASSALLO MONICA CHIOVARO	<i>Il sito di Castellaccio di Fiaccati/Le Rocche e il Neolitico medio in Sicilia occidentale</i>	143

MARIA TERESA MAGRO FRANCESCO M. GALASSI ERICA PLATANIA PAOLO SFERRAZZA IVANA VACIRCA ELENA VAROTTO	<i>Analisi multidisciplinari dei ritrovamenti di età neolitica di contrada Molona di Caltagirone (Catania): nuovi risultati e considerazioni</i>	153
ENRICA DE MELIO FRANCESCO TOMASELLO	<i>L'abitato neolitico di Punta Arenella (SR). Nuove ricognizioni di superficie per una prospettiva di ricerca</i>	163
FILIPPO MANTIA NUNZIA LAROSA GIUSEPPINA BATTAGLIA CLAUDIA SPECIALE	<i>Piano dei Cardoni, Ustica (Neolitico medio/recente): per una tipologia dell'industria litica pesante</i>	177
ERICA PLATANIA	<i>Gli esordi della pastorizia nella Sicilia preistorica. Il contributo dell'archeozoologia alla comprensione dei mutamenti nel sistema di sfruttamento delle risorse animali dal Neolitico all'età del Bronzo nella Sicilia sud-orientale</i>	187
RODOLFO BRANCATO	<i>Interazione uomo-ambiente in area etnea (Sicilia orientale): sistemi insediativi e paesaggio tra Neolitico e Bronzo antico</i>	197
EÓIN W. PARKINSON T. ROWAN McLAUGHLIN SIMON F.K. STODDART CAROLINE A.T. MALONE	<i>Islands compared: the absolute and relative chronology of Neolithic Malta and Sicily</i>	207
DOMENICA GULLÌ	<i>Sant'Angelo Muxaro nella preistoria</i>	217
SARA PARRINELLO	<i>L'industria fittile di Grotta del Cavallo sul Monte Inici, Castellammare del Golfo (TP), nel panorama dell'Eneolitico siciliano</i>	231
JEAN GUILAINE	<i>Le Campaniforme et la Méditerranée centrale</i>	243
FRANCESCO PRIVITERA	<i>Frammenti campaniformi da Mezzebbi (Caltanissetta, Sicilia): una rilettura</i>	263
DARIO PUGLISI SAVERIO SCERRA GIUSEPPE TERRANOVA	<i>Dinamiche interne e relazioni esterne a Calaforno: le nuove indagini nell'area dell'ingresso all'Ipogeo</i>	275
ELENA VAROTTO FRANCESCO M. GALASSI	<i>Paleopatologia dei resti umani commisti provenienti dall'Ipogeo preistorico di Calaforno (Ragusa, Sicilia)</i>	295
MAURO PERRA FULVIA LO SCHIAVO	<i>Così vicine eppure così lontane. Sicilia e Sardegna fra Eneolitico ed età del Bronzo</i>	303
ORAZIO PALIO MARIA TURCO DARIO CALDERONE	<i>Il megalitismo della regione etnea e le sue relazioni con il Mediterraneo centrale e l'Europa</i>	319

ALFIO BONANNO

SANTINO ALESSANDRO CUGNO	<i>Le necropoli dell'età del Bronzo antico dell'entroterra siracusano: tipologie architettoniche, distribuzione e dinamiche insediative</i>	329
ROSAMARIA LOPEZ FRANCESCA TRAPANI	<i>La necropoli a grotticelle dell'età del Bronzo antico in contrada Cugni di Calafarina: tipologie sepolcrali e dinamiche insediative</i>	339
FABRIZIO NICOLETTI	<i>La necropoli dell'antica età del Bronzo di Manfria, presso Gela (scavi 1997)</i>	351
ANNA MARIA GUELI FABRIZIO NICOLETTI STEFANIA PASQUALE GIUSEPPE STELLA GIUSEPPE POLITI	<i>Studio archeometrico dei minerali rinvenuti nella necropoli preistorica di Manfria (Sicilia): risultati preliminari</i>	365
VALENTINA COPAT	<i>Destinazione funzionale e uso dello spazio nell'insediamento dell'antica età del Bronzo di Manfria: una riconsiderazione</i>	371
THEA MESSINA	<i>Le pratiche di cottura nella Sicilia del II millennio a.C. Il caso di Calaforno (RG)</i>	383
ILARIA MATARESE	<i>Oggetti d'ornamento nella Sicilia e nelle Eolie durante l'età del Bronzo: gusto locale e influssi mediterranei</i>	391
MARCO BETTELLI VALENTINA CANNAVÒ ANDREA DI RENZONI SARA TIZIANA LEVI	<i>Stromboli e Isole Eolie nel periodo di Capo Graziano: le decorazioni incise</i>	403
ALBERTO CAZZELLA GIULIA RECCHIA GRAZIA SEMERARO	<i>Sicily and Malta: interactions and oppositions between the Early Bronze Age and the Early Iron Age</i>	411
ROSALBA PANVINI	<i>Fenomeni insediativi, economici e sociali nell'area della Sicilia centro-meridionale tra il Bronzo antico ed il Bronzo finale. Alcune riflessioni per lo studio delle comunità indigene e le loro relazioni con le genti allogene</i>	427
MARIA TERESA MAGRO FLAVIA GIACOPPO	<i>Studio delle ceramiche dagli scavi del 2011 presso il sito di Monte S. Paolillo (Catania)</i>	439
ELISABETTA BORGNA	<i>Il ripostiglio di Lipari nel quadro della circolazione e delle pratiche di deposizione del metallo tra Italia ed Egeo alla fine dell'età del Bronzo: alcune osservazioni</i> ...	449
GIACOMO CAVILLIER	<i>Il Progetto Shekelesh: prospettive di ricerca tra Egitto e Sicilia orientale nella tarda età del Bronzo</i>	461
GIUSEPPINA MAMMINA MARIA PAMELA TOTI	<i>Una donna di nome Mozia. Testimonianze archeologiche di Eracle/Melqart a Mozia</i>	471

MARIA AMALIA MASTELLONI	<i>La toponimia di alcuni insediamenti sicelioti tra influssi e prestiti delle realtà pre-protostoriche e del mondo indigeno. Brevi note</i>	479
----------------------------	--	-----

POSTER

GIOVANNI SILVIO CASSARINO	<i>Vecchi ritrovamenti di elefanti nani in territorio ibleo</i>	497
------------------------------	---	-----

GERLANDO VITA VITTORIO GARILLI CLAUDIA SPECIALE GIUSEPPE BAZAN ALESSANDRA SCOPELLITI LUCA SINEO	<i>Nuovi dati sulla paleoecologia del sito pleistocenico di San Teodoro (Acquedolci, Messina)</i>	501
--	---	-----

FRANCESCO CARDINALE ANNA MARIA SAMMITO SAVERIO SCERRA	<i>Le fosse neolitiche nella contrada San Nicola Giglia nel territorio di Chiaramonte Gulfi (Ragusa)</i>	505
---	--	-----

ANDREA ORLANDO ELIZABETH RIORDEN	<i>Archaeoastronomy in Sicilian prehistory: from the pioneering studies of Sebastiano Tusa to the Muculufa "skyscape archaeology" project</i>	509
-------------------------------------	---	-----

MARIA CONIGLIONE	<i>L'industria litica levigata siciliana tra il Neolitico e l'età del Bronzo. Funzione, diffusione e confronti con il Mediterraneo centrale</i>	513
------------------	---	-----

FLAVIA TOSCANO	<i>Rappresentazione figurativa delle statuette in Sicilia nel II millennio: un confronto con Cipro</i>	517
----------------	--	-----

DIEGO BARUCCO GIUSEPPE LIBRA CARLO VECA	<i>"Un cantiere grandioso abbandonato". La nuova tomba monumentale a pilastri dalla necropoli del Bronzo antico di Castelluccio di Noto (SR)</i>	521
---	--	-----

SEBASTIANO BATTIATO	<i>Deposizioni funerarie nella prima età del Bronzo: analisi bioarcheologiche della tomba 80 di Calicantone</i>	525
---------------------	---	-----

ROSAMARIA LOPEZ FRANCESCA MARIA	<i>La necropoli dell'età del Bronzo di Monte Serravalle (Lentini, SR)</i>	527
------------------------------------	---	-----

CARLO VECA ALESSANDRA MAGRÌ	<i>"Four stones make a tomb". Funerary models between Malta and Sicily during the Early Bronze Age</i>	531
--------------------------------	--	-----

PAOLO SCALORA	<i>Nuove acquisizioni dal Plemmirio (Siracusa)</i>	535
---------------	--	-----

ANGELO VINTALORO	<i>Le dinamiche preistoriche dell'entroterra della Sicilia occidentale legate al Mediterraneo</i>	539
------------------	---	-----

CONCLUSIONI

PIETRO MARIA MILITELLO	<i>La Sicilia nella Preistoria. Linee e tendenze della ricerca all'inizio degli anni '20</i>	545
---------------------------	--	-----

GIULIO CATALANO⁽¹⁾ - ALESSANDRA MODI⁽²⁾ - GIUSEPPE D'AMORE⁽³⁾
MARTINA LARI⁽²⁾ - DAVID CARAMELLI⁽²⁾ - LUCA SINEO⁽¹⁾

Analisi paleogenetica dei cacciatori-raccoglitori della Sicilia: nuovi dati sul primo popolamento dell'isola

RIASSUNTO - La prima colonizzazione dell'isola è avvenuta dopo l'Ultimo Massimo Glaciale ad opera di piccoli gruppi umani dell'Epigravettiano finale. La Grotta di San Teodoro (Acquedolci, Messina) e la Grotta d'Oriente (Favignana) sono due tra i siti più significativi che permettono di indagare questo argomento. Durante gli scavi effettuati negli anni 1937-1942, la Grotta di San Teodoro ha restituito sette individui adulti (ST1-ST7), il campione scheletrico più antico e completo della Sicilia. Nella Grotta d'Oriente, le due campagne di scavo (1972 e 2005), hanno restituito quattro sepolture: due attribuite al Paleolitico superiore (Oriente A e C) e due al Mesolitico (Oriente B e X). Lo sviluppo di nuovi protocolli per l'analisi del DNA antico (aDNA, *ancient DNA*) e le metodologie di sequenziamento ultramassivo (NGS, *Next Generation Sequencing*), hanno reso possibile lo studio dei processi di migrazione delle popolazioni umane del passato ad una risoluzione impensabile sino a pochi anni fa. Al fine di comprendere meglio le dinamiche del popolamento della Sicilia durante la transizione Paleolitico/Mesolitico, abbiamo analizzato e confrontato tre sequenze mitocondriali complete recuperate dagli individui ST2, Oriente C e Oriente B. ST2, conservato presso il Museo Geologico "G.G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo, è un cranio completo attribuito ad un maschio adulto. ST2 è stato sepolto vicino a ST1, quest'ultimo datato al radiocarbonio a 15.232-14.126 cal. BP. Oriente C, una femmina rappresentata solo dalla metà superiore dello scheletro, è stata rinvenuta durante gli scavi del 2005. Due date al radiocarbonio effettuate su carboni sono coerenti con la strumentazione litica tardo-epigravettiana ad essa associata, ponendo il campione in un periodo compreso tra i 14.200 e i 13.800 cal. BP. Il campione mesolitico Oriente B fu portato alla luce nel 1972. Si tratta di uno scheletro quasi completo attribuito a una femmina adulta, datato direttamente al radiocarbonio a 10.683-10.544 cal. BP. Le analisi condotte hanno evidenziato una sorprendente omogeneità genetica dei cacciatori-raccoglitori paleo-mesolitici siciliani, e mostrano, inoltre, una forte correlazione tra i nostri campioni e i cacciatori-raccoglitori del Paleolitico superiore dell'Italia meridionale, supportando l'ipotesi che i primi umani arrivati in Sicilia possano aver avuto origine da gruppi epigravettiani migrati dalla penisola dopo l'Ultimo Massimo Glaciale.

SUMMARY - PALEOGENETICS OF HUNTER-GATHERERS FROM SICILY: NEW INSIGHTS INTO THE EARLY PEOPLING OF THE ISLAND - The first undisputed colonization of the island has been linked to Late or Final Epigravettian groups after the Last Glacial Maximum (LGM), as evidenced by the fossil record. Two significant sites to investigate this issue are the Grotta di San Teodoro (Acquedolci, Messina) and the Grotta d'Oriente (Favignana island). The Grotta di San Teodoro has yielded the oldest and largest human skeletal sample yet found in Sicily. Inside the cave, during field excavations carried out in the 1937-1947 years, seven human adults have been discovered (ST1-ST7). In the Grotta d'Oriente four prehistoric burials assigned to Late Upper Paleolithic (Oriente A and C) and Mesolithic (Oriente B and X) were unearthed during two campaign of excavations (1972 and 2005). Thanks to the recent development of new methods for the analysis of ancient DNA (aDNA) coupled with Next Generation Sequencing technologies (NGS), it is nowadays possible to go deep inside the migration movements of human past populations. In order to better understand the peopling dynamics of Sicily during the Late Upper Paleolithic and Mesolithic, we analyzed and compared three complete mitochondrial genome sequences of ST2, Oriente C and Oriente B specimens. ST2 is an almost complete cranium attributed to a male, housed at the "G.G. Gemmellaro" Geological Museum of the University of Palermo. The ST2 individual was buried near the ST1 skeleton, which was radiocarbon dated to 15,232-14,126 cal. BP. Oriente C individual was found during excavations of 2005. Two radiocarbon dates on charcoals are consistent with typical Late Epigravettian stone assemblages and refer Oriente C, a female only represented by the upper half of the skeleton, to a period spanning about 14,200-13,800 cal. BP. The Mesolithic Oriente B was unearthed in 1972. This individual, an almost complete skeleton attributed to an adult female, has been directly dated to 10,683-10,544 cal. BP. Paleogenetic analysis reveals a significant homogeneity in Sicilian Paleo-Mesolithic hunter-gatherers, and our data suggest a strong genetic relationship with Upper Paleolithic hunter-gatherers from Southern Italy, supporting the hypothesis that the first humans to arrive in Sicily could have originated from Epigravettian groups that migrated from the Italian peninsula soon after the LGM.

⁽¹⁾ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche - Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, 90123 Palermo; tel. 091/23891806; e-mail: giulio.catalano02@unipa.it; luca.sineo@unipa.it.

⁽²⁾ Dipartimento di Biologia - Università di Firenze, via del Proconsolo 12, 50122 Firenze; e-mail: alessandra.modi@unifi.it; martina.lari@unifi.it; david.caramelli@unifi.it.

⁽³⁾ Istituto di Studi Archeo-antropologici - I.S.A., Scandicci; e-mail: g_damore@libero.it.

INTRODUZIONE

Il primo popolamento della Sicilia è un tema piuttosto dibattuto che continua a stimolare la ricerca antropologica e archeologica (Sineo *et Alii* 2015). Come dimostrato dal *record* fossile, la prima colonizzazione dell'isola è avvenuta successivamente all'Ultimo Massimo Glaciale ad opera di piccoli gruppi umani dell'Epigravettiano finale che hanno attraversato quello che oggi è lo Stretto di Messina. La Grotta di San Teodoro (Acquedolci, Messina) e la Grotta d'Oriente (Favignana) sono due tra i siti più significativi all'interno del panorama preistorico siciliano che permettono di indagare questo argomento.

Durante i numerosi scavi sul campo effettuati tra il 1937 e il 1942, il sito della Grotta di San Teodoro ha restituito sette individui adulti (ST1-ST7), il campione scheletrico più antico e completo della Sicilia (Graziosi e Maviglia 1946). Gran parte dei reperti sono stati attribuiti al Paleolitico superiore, tuttavia vi sono evidenze di frequentazione successive, in epoca Neolitica. La datazione del cranio ST1, effettuata mediante AMS 14C, ha permesso di stabilire una cronologia di 14.800 anni BP (Mannino *et Alii* 2011), coerente con l'industria litica rinvenuta assegnata all'Epigravettiano finale (Vigliardi 1968).

La prima segnalazione della Grotta d'Oriente si deve a Giovanni Mannino che, dopo un primo sopralluogo del 1969, iniziò gli scavi nel 1972 (Mannino 1972, 2002). Successivamente gli scavi del 2005 condotti dall'Università di Firenze in collaborazione con il Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria, hanno evidenziato segni di frequentazione umana del sito dall'Epigravettiano fino ad epoca storica (Lo Vetro e Martini, 2006; Martini *et Alii* 2012). Complessivamente le campagne di scavo del 1972 e del 2005 hanno riportato alla luce quattro sepolture preistoriche: due relative al Paleolitico superiore (Oriente A e C) e due Mesolitiche (Oriente B e X) (Mannino 1972; Lo Vetro e Martini, 2006; Martini *et Alii* 2012).

Recentemente, lo sviluppo di nuovi protocolli per l'analisi del DNA antico (aDNA, *ancient DNA*) insieme con le metodologie di sequenziamento ultramassivo (NGS, *Next Generation Sequencing*), hanno reso possibile lo studio degli eventi di colonizzazione e dei processi di migrazione delle popolazioni umane del passato ad una risoluzione impensabile sino a pochi anni fa (Ma-

ricic *et Alii* 2010; Dabney *et Alii* 2013). In particolare l'analisi di genomi mitocondriali riferibili al Paleolitico superiore e Mesolitico ha consentito di esplorare la diversità genetica dei primi abitanti delle isole del Mediterraneo (Posth *et Alii* 2016; Catalano *et Alii* 2020; Modi *et Alii* 2017, 2020). Al fine di comprendere meglio le dinamiche del popolamento della Sicilia durante la transizione Paleolitico/Mesolitico, abbiamo analizzato e confrontato tre sequenze mitocondriali complete recuperate dagli individui ST2, Oriente C e Oriente B. I dati presentati evidenziano una profonda omogeneità genetica nei cacciatori-raccoglitori Siciliani e supportano l'ipotesi che i primi abitanti dell'isola possano aver avuto origine da gruppi epigravettiani migrati dalla penisola dopo l'Ultimo Massimo Glaciale.

MATERIALI

Grotta di San Teodoro

La Grotta di San Teodoro si apre alla base di Pizzo Castellaro a circa 140 m s.l.m. presso San Fratello Acquedolci (ME) (fig. 1). Conosciuta fin dalla seconda metà dell'Ottocento, la essa rappresenta uno dei siti più importanti per lo studio delle dinamiche di popolamento della Sicilia a partire dal Paleolitico superiore (Sineo *et Alii* 2015). È inoltre sede di uno dei più ricchi depositi di faune pleistoceniche dell'area mediterranea (Bonfiglio *et Alii* 2001). Dalla Grotta di San Teodoro complessivamente sono stati recuperati sette distinti individui (ST1-ST7); attualmente due di essi (ST1-ST2) sono conservati presso il Museo Geologico "G.G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo, quattro presso il Museo Fiorentino di Preistoria "P. Graziosi" e uno presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Il campione analizzato nel presente studio è un'incudine sinistra recuperata dall'individuo ST2 in occasione di una recente attività di restauro (Carotenuto *et Alii* 2013).

ST2, scoperto da C. Maviglia durante la prima campagna di scavo nel 1938 e portato alla luce l'anno successivo da P. Graziosi e C. Maviglia, e oggi conservato presso il Museo Geologico "G.G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo, è rappresentato da un cranio completo attribuito mediante analisi morfometrica ad un maschio

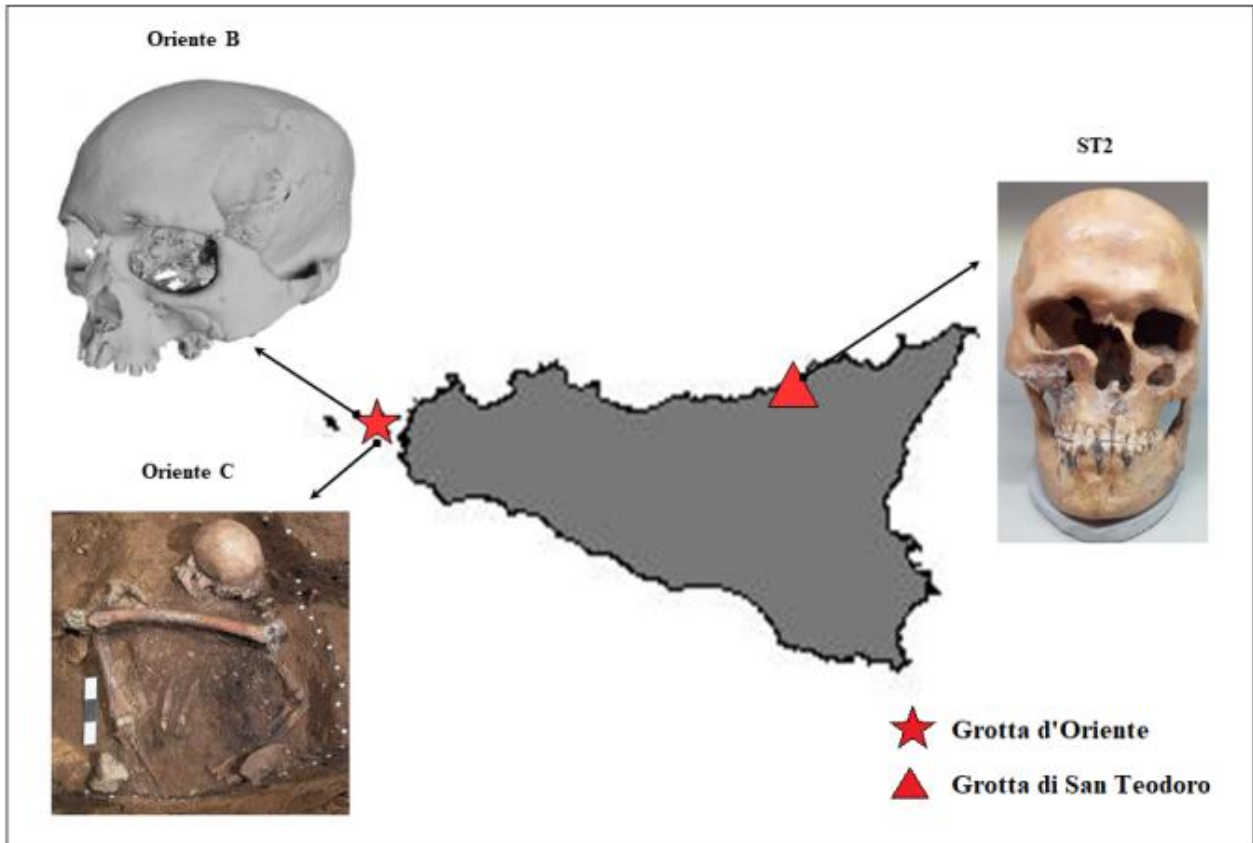


Fig. 1 - Campioni paleo-mesolitici analizzati.

adulto e cronologicamente vicino a ST1, recentemente datato al radiocarbonio a 15.232-14.126 cal. BP (Mannino *et Alii* 2011).

Grotta d'Oriente

La Grotta d'Oriente è una piccola cavità situata sull'Isola di Favignana (TP) a ca. 5 km a NW dalla costa siciliana (fig. 1). La grotta si apre ai piedi di una falesia della Montagna Grossa, a ca. 40 m s.l.m. Il primo scavo venne eseguito sotto la direzione di Giovanni Mannino nel 1972 (Mannino 1972). Una campagna di scavo più recente è stata condotta nel 2005 dall'Università di Firenze in collaborazione con il Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria (Lo Vetro e Martini 2006; Martini *et Alii* 2012). Durante lo scavo del 1972 sono state ritrovate due sepolture, Oriente A e Oriente B (Mannino 2002). Oriente A è un individuo maschio adulto riferibile al Mesolitico, ma più probabilmente Epigravettiano, rappresentato da pochi resti cranici e da una mandibola incompleta. Oriente B è uno scheletro quasi completo attribuito a una femmina adulta, datato direttamente

al radiocarbonio a 10.683-10.544 cal. BP. Altri elementi scheletrici rinvenuti nel 1972 sono stati attribuiti ad un individuo mesolitico, Oriente X, datato al radiocarbonio a 9690- 9530 cal. BP (Mannino *et Alii* 2012). La quarta sepoltura, Oriente C, rinvenuta durante gli scavi condotti nel 2005 dell'Università di Firenze, è una femmina rappresentata solo dalla metà superiore dello scheletro. Due date al radiocarbonio effettuate sui carboni presenti nello strato, sono coerenti con la strumentazione litica tardo-epigravettiana associata a Oriente C, ponendo il campione in un periodo compreso tra i 14.200 e i 13.800 cal. BP.

Per le analisi paleogenetiche sono stati utilizzati l'astragalo destro di Oriente B e un frammento di osso lungo di Oriente C.

METODI

Analisi paleogenetica

Le analisi genetiche sono state svolte nei laboratori di Antropologia Molecolare e Paleogenetica

Campione	mtDNA Coverage	Depth of Coverage	C > T (%)	Lunghezza media fram. (bp)	Stima di contaminazione (%)	Aplogruppo
Oriente B	100%	33,3X	21,89	55	1	U2'3'4'7'8'9
Oriente C	98%	54X	22,30	50,20	2	U2'3'4'7'8'9
ST2	100%	301X	20,45	51,41	2	U2'3'4'7'8'9

Tab. I - Risultati dell'analisi bioinformatica per la ricostruzione del genoma mitocondriale.

del Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, dedicati esclusivamente all'analisi del DNA antico. Durante tutte le fasi sperimentali sono stati seguiti criteri di controllo stringenti al fine di prevenire contaminazioni da parte di DNA moderno. Controlli negativi sono stati inseriti in fase di estrazione del DNA e di preparazione delle librerie genomiche. L'approccio sperimentale utilizzato ha visto l'applicazione di metodologie di analisi di nuova generazione basate su NGS al fine di sequenziare e ricostruire l'intero genoma mitocondriale. Questo tipo di analisi, oltre a fornire informazioni genetiche relative alla sequenza del DNA mitocondriale del campione (utili per l'analisi filogenetica), permette di ottenere delle stime sul grado di preservazione del materiale genetico endogeno antico, e sull'incidenza delle contaminazioni da parte di DNA esogeno di origine moderna.

La pulizia dei tre reperti è stata effettuata mediante rimozione dei residui di terra presenti sulla superficie esterna dei campioni. I reperti sono stati successivamente irradiati con raggi UV a 245 nM per 45 minuti su ciascun lato così da rimuovere il DNA esogeno di natura prevalentemente batterica. Per ciascun campione sono stati prodotti circa 50 mg di polvere d'osso successivamente utilizzati per l'estrazione del DNA secondo il protocollo pubblicato da Dabney *et Alii* (2013), messo a punto per ottimizzare la resa di estrazione per quei casi in cui il materiale biologico di partenza è scarso e il DNA frammentato. Venti μ l di estratto sono poi stati utilizzati per la preparazione delle librerie Illumina dual-index: anche in questo caso è stato seguito un protocollo modificato specifico per il DNA antico (Meyer e Kircher, 2010). Un trattamento parziale con uracil DNA glicosilasi è stato utilizzato nella preparazione della libreria di ST2 (Rohland *et Alii* 2015). Le librerie così ottenute sono state purificate con kit MinElute (Qiagen) e i risultati analizzati all'Agilent BioAnalyzer 2100 (chip

DNA1000), così da valutare il profilo quantitativo e qualitativo dei campioni prima dell'arricchimento mediante cattura.

Il DNA mitocondriale è stato selezionato dal *pool* di molecole presenti nella libreria seguendo un protocollo di cattura che prevede l'utilizzo di sonde *custom* prodotte a partire da DNA mitocondriale moderno amplificato mediante *long-range* PCR, frammentato in porzioni di circa 300 bp (*base pairs*) e infine biotinilato (Maricic *et Alii* 2010). L'ibridazione sonde-DNA *target* è stata svolta per due notti a 65°C. Dopo la rimozione dei frammenti che non si sono ibridati, il DNA *target* è stato staccato dalle sonde mediante denaturazione con idrossido di sodio, purificato con kit MinElute ed infine arricchito mediante 15 cicli di PCR utilizzando il kit Herculase II Fusion DNA Polymerase in modo da raggiungere una concentrazione necessaria per il sequenziamento.

I prodotti di cattura sono stati quindi sequenziati su piattaforma Illumina NovaSeq 6000 con 2x50+8+8 cicli sfruttando la strategia *paired-end*, in modo da ottenere la lettura di entrambi i filamenti del DNA.

Analisi bioinformatica

L'analisi bioinformatica, mirata alla ricostruzione del genoma mitocondriale, è stata svolta utilizzando il software EAGER (Peltzer *et Alii* 2016). Il primo passaggio prevede il *trimming* degli adattatori e il *merging* delle *reads* ottenute dal sequenziamento *paired-end*.

Questo passaggio permette di ricostruire l'intera sequenza di ciascuna molecola e, contemporaneamente, di escludere dalla analisi successive tutti i frammenti più lunghi di 140 bp, con maggior probabilità derivanti da contaminazione, e quelli con *quality score* inferiore a 30. Contemporaneamente sono stati esclusi tutti i frammenti più corti di 30 bp, poiché per i frammenti troppo corti

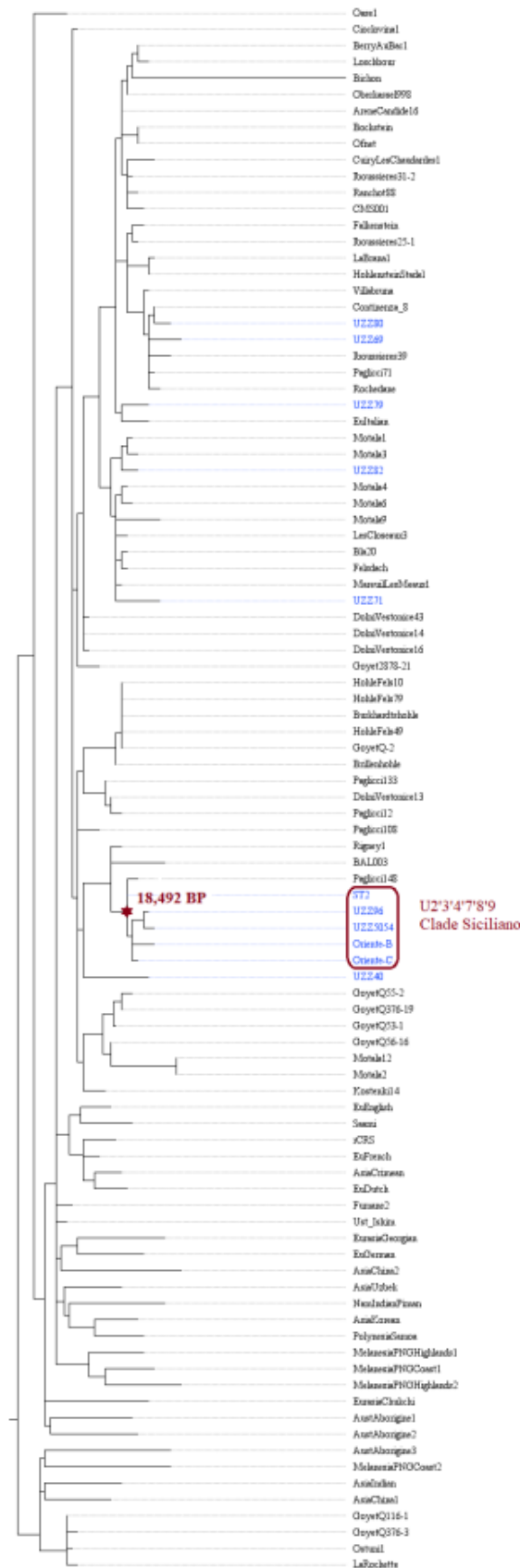


Fig. 2 - Albero filogenetico *Maximum Parsimony* ottenuto dal confronto tra sequenze mitocondriali antiche e moderne. La radice (Feldhofer 2-Neandertal) e 16 sequenze moderne africane sono state rimosse per motivi di spazio. In blu campioni siciliani sequenziati ad oggi. Il “Clade Siciliano” U2'3'4'7'8'9 è rappresentato dalle sequenze ottenute in questo studio e da quelle di due individui provenienti dalla Grotta dell'Uzzo (van de Loosdrecht *et Alii* 2020).

risulta difficile identificarne l'esatta posizione sul genoma di riferimento. Le *reads* così filtrate sono state allineate e mappate sulla sequenza di riferimento del genoma mitocondriale umano (*revised Cambridge Reference Sequence, rCRS*) utilizzando CircularMapper, un *tool* di mappaggio iterativo sviluppato appositamente per i genomi circolari, come il DNA mitocondriale. Dopo la rimozione dei duplicati di PCR, la sequenza consenso è stata ricostruita mediante VCF2 Genome: per avere la massima confidenza di chiamata, sono state utilizzate solo le *reads* con una qualità di mappaggio maggiore o uguale a 30. L'autenticità della sequenza consenso ottenuta è stata valutata attraverso l'analisi dei *pattern* di degradazione alle estremità delle molecole di DNA e identificando le posizioni diagnostiche specifiche che differiscono da un database di 311 mtDNA umani moderni. La stima delle sostituzioni nucleotidiche C > T e G > A alle estremità 5' e 3' dei filamenti è stata effettuata sfruttando il software mapDamage2.0 (Jónsson *et Alii* 2013). Per stimare la proporzione di molecole contaminanti/autentiche che hanno generato il dato di sequenza, è stato utilizzato un metodo *likelihood-based* (Fu *et Alii* 2013). Sfruttando un approccio di tipo bayesiano, è stata calcolata la stima di contaminazione confrontando le *reads* del campione con la rispettiva sequenza consenso e con 311 genomi mitocondriali umani moderni, rappresentativi delle possibili sequenze contaminanti.

Analisi filogenetica

L'aplogruppo mitocondriale è stato determinato mediante l'utilizzo del software Haplogrep2 (van Oven 2015). I tre genomi mitocondriali sono stati così confrontati e allineati con 53 sequenze umane mitocondriali moderne (Ingmann *et Alii* 2000) e con 70 sequenze di campioni paleolitici e mesolitici europei, utilizzando il software MUSCLE (Edgar 2004). La sequenza neandertaliana di Feldhofer 2 (Briggs *et Alii* 2009) è stata inclusa nell'analisi filogenetica come *outgroup*. Attraverso l'uso del software MEGA X (Kumar *et Alii* 2018) è stato costruito un albero filogenetico *Maximum Parsimony*. La validità statistica dell'analisi è stata successivamente misurata mediante l'approccio del *bootstrap* con 1000 iterazioni. Infine per stimare il tempo di divergenza dell'aplogruppo mitocondriale abbiamo effettua-

to un'analisi bayesiana usando il software BEAST v.2.6.2 (Bouckaert *et Alii* 2019).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I dati genetici che abbiamo ottenuto dai tre reperti paleo-mesolitici hanno reso possibile la ricostruzione dell'intero genoma mitocondriale con una copertura che va dal 33,3X al 301X grazie alla quale possiamo essere certi della bontà delle chiamate nucleotidiche sulla sequenza consenso. La dimensione media dei frammenti sequenziati cade nel *range* 50-55 bp. Le analisi di valutazione delle contaminazioni inoltre, hanno messo in evidenza un *pattern* di deaminazione in linea con l'età dei reperti (Sawyer *et Alii* 2012) e un'incidenza delle contaminazioni estremamente bassa, inferiore al 2% (tab. 1).

Questi parametri ci permettono di considerare autentiche le sequenze mitocondriali ottenute.

I tre genomi mitocondriali sono stati assegnati all'aplogruppo U2'3'4'7'8'9 con pochissime differenze tra essi (tab. 1). Nell'Europa continentale questo aplo-gruppo è stato ritrovato in Spagna (Balma Guilanya) e in Francia (Rigney 1) (Posth *et Alii* 2016; Villalba-Mouco *et Alii* 2019). In Italia l'aplogruppo U2'3'4'7'8'9 è presente in campioni paleo-mesolitici provenienti dalla Grotta Paglicci e dalla Grotta dell'Uzzo, e recentemente è stato ritrovato in un campione proveniente dal sito epigravettiano di Riparo Tagliente (Posth *et Alii* 2016; van de Loosdrecht *et Alii* 2020; Bortolini *et Alii* 2021).

Dai nostri risultati emerge che l'aplogruppo U2'3'4'7'8'9 è l'unica linea mitocondriale presente in Sicilia nelle prime fasi di popolamento dell'isola tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene. Le sequenze da noi ottenute insieme a quelle della Grotta dell'Uzzo (van de Loosdrecht *et Alii* 2020) formano, a causa della loro affinità genetica, un "Clade Siciliano" la cui divergenza dalla linea mitocondriale U2'3'4'7'8'9 continentale è stata da noi stimata circa 18.492 anni fa (Modi *et Alii* 2021) (fig. 2). I nostri dati quindi evidenziano una sorprendente omogeneità genetica dei cacciatori-raccoglitori paleo-mesolitici siciliani e mostrano, inoltre, una forte correlazione tra i campioni oggetto di indagine e i cacciatori-raccoglitori del Paleolitico superiore dell'Italia meridionale, per altro già sup-

portati dagli studi di morfometria geometrica (D'Amore *et Alii* 2009, 2010).

In conclusione le sequenze mitocondriali e la datazione molecolare dell'emergenza del "Clade Siciliano" aggiungono ulteriori evidenze all'ipotesi che i primi umani arrivati in Sicilia possano aver avuto origine da gruppi epigravettiani migrati dalla penisola dopo l'Ultimo Massimo Glaciale.

(Per l'accesso ai materiali gli autori ringraziano Caterina Greco e Vittoria Schimmenti del Museo Archeologico Regionale "A. Salinas" di Palermo, Pietro Di Stefano e Carolina Di Patti del Museo "G.G. Gemmellaro" dell'Università Palermo, Fabio Martini e Domenico Lo Vetrol, del Dipartimento SAGAS dell'Università di Firenze. La ricerca è stata supportata dal progetto "1000 Ancient Italian Genomes: Evidence from ancient biomolecules for unravelling past human population Dynamics (AGED)", finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca PRIN 2017 (20177PJ9XF_005.)

BIBLIOGRAFIA

- BONFIGLIO L., MANGANO G., MARRA A., MASINI F. 2001, *A new Late Pleistocene vertebrate faunal complex from Sicily (S. Teodoro Cave, North-Eastern Sicily, Italy)*, Bollettino della Società Paleontologica Italiana 40(2), pp. 149-158.
- BORTOLINI E., PAGANI L., OXILIA G., POSTH C., FONTANA F., *ET ALII* 2021, *Early Alpine occupation backdates westward human migration in Late Glacial Europe*, Current Biology 31 (11), pp. 2484-2493.
- BOUCKAERT R., VAUGHAN T.G., BARIDOSOTTANI J., DUCHENE S., FOURMENT M., GAVRYUSHKINA A., *ET ALII* 2019, *BEAST 2.5: an advanced software platform for Bayesian evolutionary analysis*, PLoS Computational Biology 15(4), e1006650.
- BRIGGS A.W., GOOD J.M., GREEN R.E., *ET ALII* 2009, *Targeted retrieval and analysis of five Neanderthal mtDNA genomes*, Science 325(5938), pp. 318-321.
- CAROTENUTO G., DI LORENZO D., DI PATTI C., MICCICHÈ R., MESSINA A., SINEO L. 2013, *I resti scheletrici della Grotta di S. Teodoro presso il Museo Gemmellaro di Palermo: il nuovo restauro conservativo di ST2*, Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia 143, pp. 107-114.
- CATALANO G., LO VETRO D., FABBRI P., MALLICK S., REICH D., ROHLAND N., SINEO L., MATHIESON I., MARTINI F. 2020, *Late Upper Palaeolithic hunter-gatherers in the Central Mediterranean: new archaeological and genetic data from the Late Epigravettian burial Oriente C (Favignana, Sicily)*, Quaternary International 537, pp. 24-32.
- DABNEY J., KNAPP M., GLOCKE I., GANSAUGE M.T., WEIHMANN A., NICKEL B., VALDIOSERA C., GARCÍAD N., PÄÄBOA S., ARSUAGAD J-L., MEYER M. 2013, *Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultrashort DNA fragments*, Proceedings of the National Academy of Sciences 110(39), pp. 15758-15763.
- D'AMORE G., DI MARCO S., TARTARELLI G., BIGAZZI R., SINEO L. 2009, *Late Pleistocene human evolution in Sicily: comparative morphometric analysis of Grotta di San Teodoro craniofacial remains*, Journal of Human Evolution 56(6), pp. 537-550.
- D'AMORE G., DI MARCO S., DI SALVO R., MESSINA A., SINEO L. 2010, *The early peopling of Sicily: evidence from the Mesolithic skeletal remains from Grotta d'Oriente*, Annals of Human Biology 37, pp. 403-426.
- EDGAR R.C. 2004, *MUSCLE: a multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity*, BMC Bioinformatics 5, 113.
- FU Q., MITNIK A., JOHNSON P.L.F., BOS K., LARI M., BOLLONGINO R., SUN C., *ET ALII* 2013, *A revised timescale for human evolution based on ancient mitochondrial genomes*, Current Biology 23(7), pp. 553-559.
- GRAZIOSI P., MAVIGLIA C. 1946, *La grotta di S. Teodoro (Messina)*, Rivista di Scienze Preistoriche 1(4), pp. 227-283.
- INGMAN M., KAESSMANN H., PÄÄBO S., GYLLENSTEN U. 2000, *Mitochondrial genome variation and the origin of modern humans*, Nature 408(6813), pp. 708-713.
- JÓNSSON H., GINOLHAC A., SCHUBERT M., *ET ALII* 2013, *MapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters*, Bioinformatics 29, pp. 1682-1684.
- KUMAR S., STECHER G., LI M., KNYAZ C., TAMURA K. 2018, *MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms*,

- Molecular Biology and Evolution 35(6), pp.1547-1549.
- LO VETRO D., MARTINI F. 2006, *La nuova sepoltura epigravettiana di Grotta d'Oriente (Favignana, Trapani)*, in MARTINI F., a cura di, *La cultura del Morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane. Studio interdisciplinare dei dati e loro trattamento informatico*, Origines, Progetti, 1, pp. 58-66.
- MANNINO G. 1972, *Grotta d'Oriente*, Rivista di Scienze Preistoriche 27, p. 470.
- MANNINO G. 2002, *La Grotta d'Oriente di Favignana (Egadi, Sicilia). Risultati di un sondaggio esplorativo*, Quaderni del Museo Archeologico Regionale Antonio Salinas 8, pp. 9-22.
- MANNINO M.A., DI SALVO R., SCHIMMENTI V., DI PATTI C., INCARBONA A., SINEO L., RICHARDS M.P. 2011, *Upper Palaeolithic hunter-gatherer subsistence in Mediterranean coastal environments: an isotopic study of the diets of the earliest directly-dated humans from Sicily*, Journal of Archaeological Science 38, pp. 3094-3100.
- MANNINO M.A., CATALANO G., TALAMO S., MANNINO G., DI SALVO R., SCHIMMENTI V., LALUEZA-FOX C., MESSINA A.M., PETRUSO D., CARAMELLI D., RICHARDS M.P., SINEO L. 2012, *Origin and diet of the prehistoric hunter-gatherers on the mediterranean island of Favignana (Egadi islands, Sicily)*, PLoS One 7 (11), e49802.
- MARICIC T., WHITTEN M., PÄÄBO S. 2010, *Multiplexed DNA sequence capture of mitochondrial genomes using PCR products*, PLoS One 5(11), e14004.
- MARTINI F., LO VETRO D., BORRINI M., BRUNO S., MALLEGGNI F. 2012, *Una nuova sepoltura dalla Grotta di Oriente (Favignana, Trapani). Scavi 2005*, in AA. VV., *Dai Ciclopi agli Ecisti: società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica*, Atti della XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, San Cipirello 16-19 novembre 2006, Firenze, pp. 333-340.
- MEYER M., KIRCHER M. 2010, *Illumina sequencing library preparation for highly multiplexed target capture and sequencing*, Cold Spring Harbor Protocols 6. pdb.prot5448, 5448.
- MODI A., TASSI F., SUSCA R.R., VAI S., RIZZI E., DE BELLIS G., ET ALII 2017, *Complete mitochondrial sequences from mesolithic Sardinia*, Scientific Report 7, 42869.
- MODI A., CATALANO G., D'AMORE G., DI MARCO S., LARI M., SINEO L., CARAMELLI D. 2020, *Paleogenetic and morphometric analysis of a Mesolithic individual from Grotta d'Oriente: an oldest genetic legacy for the first modern humans in Sicily*, Quaternary Science Review 248,106603.
- MODI A., VAI S., POSTH C., VERGATA C., ZARO V., DIROMA M.A., ET ALII 2021, *More data on ancient human mitogenome variability in Italy: new mitochondrial genome sequences from three Upper Palaeolithic burials*, Annals of Human Biology 48(3), pp. 213-222.
- PELTZER A., JAGER G., HERBIG A., SEITZ A., KNIEP C., KRAUSE J., NIESELT K. 2016, *EAGER: efficient ancient genome reconstruction*, Genome Biology, pp. 17-60.
- POSTH C., RENAUD G., MITTNIK A., DRUCKER D.G., ROUGIER H., CUPILLARD C., VALENTIN F., ET ALII 2016, *Pleistocene mitochondrial genomes suggest a single major dispersal of non-Africans and a late glacial population turnover in Europe*, Current Biology 26(6), pp. 827-833.
- ROHLAND N., HARNEY E., MALLICK S., NORDENFELT S., REICH D. 2015, *Partial uracil-DNA-glycosylase treatment for screening of ancient DNA*, Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences 370(1660), 20130624.
- SAWYER S., KRAUSE J., GUSCHANSKI K., SAVOLAINEN V., PÄÄBO S. 2012, *Temporal patterns of nucleotide misincorporations and DNA fragmentation in ancient DNA*, PLoS One 7 (3), e34131.
- SINEO L., PETRUSO D., FORGIA V., MESSINA D., D'AMORE G. 2015, eds., *Human peopling of Sicily during quaternary*, Cheyenne (WY), AcademyPublic.org.
- VAN DE LOOSDRECHT M.S., MANNINO M.A., TALAMO S., VILLALBA-MOUCO V., POSTH C., ARON F., BRANDT G., BURRI M., FREUND C.C., RADZEVICIUTE R., ET ALII 2020, *Genomic and dietary transitions during the Mesolithic and Early Neolithic in Sicily*, bioRxiv, Doi 2020.03.11.986158.
- VAN OVEN M. 2015, *PhyloTree Build 17: growing the human mitochondrial DNA tree*, Forensic Science International Genetics Supplement 5, pp. 392-394.
- VIGLIARDI A. 1968, *L'industria litica della Grotta di San Teodoro in provincia di Messina (Scavi Graziosi-Maviglia)*, Rivista di Scienze Preistoriche 23, pp. 33-144.
- VILLALBA-MOUCO V., VAN DE LOOSDRECHT M.S., POSTH C., MORA R., MARTINEZ-MORENO J., ROJO-GUERRA M., SALAZAR-GARCIA D.C., ROYO-GUILLEN J.I., ET ALII 2019, *Sur-*

vival of late pleistocene hunter-gatherer ancestry in the Iberian Peninsula, *Current Biology* 29(7), pp. 1169-1177.



ISBN 978-88-6164-532-5



9 788861 645325