Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Università degli Studi di Napoli Federico II | Centro Interdipartimentale di Studi per la Magna Grecia

6 Archeologie
Temi, contesti, materiali

Studi in onore di Andrea Cardarelli

Naus Editoria

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Archeologie

Temi, contesti, materiali

6

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Studi in onore di Andrea Cardarelli

Naus Editoria
2024

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Archeologie. Temi, contesti, materiali
a cura di Luigi Cicala e Marco Pacciarelli

Collana del Centro Interdipartimentale di Studi per la Magna Grecia
Università degli Studi di Napoli Federico II

Comitato scientifico
Peter Attema, University of Groningen; Luigi Cicala, Università di Napoli Federico II; Maria Cecilia d’Ercole, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris; Reinhard Jung, Österreichische Akademie der Wissenschaften - Institut für Orientalische und Europäische Archäologie, Wien; Dirce Marzoli, Deutsches Archäologisches Institut, Madrid; Alessandro Naso, Università di Napoli Federico II; Marco Pacciarelli, Università di Napoli Federico II; Mark Pearce, University of Nottingham; Gocha Tsetskhladze, University of Melbourne.

Redazione
Maria Luisa Tardugno

Studi in onore di Andrea Cardarelli

© Naus Editoria, Napoli 2024
www.naus-editoria.it

ISBN 978-88-7478-097-6

Coordinamento redazionale
Gianluca Pellacani, Flavia Trucco

Progetto grafico
Naus Editoria

Redazione
Clarissa Belardelli, Maria Bernabò Brea, Lorenza Bronzoni, Gianluca Pellacani, Flavia Trucco, Marica Venturino, Cristiana Zanasi

Impaginazione
Sabrina Di Ruocco

È severamente vietata la riproduzione, anche parziale, di testo e immagini.

Il volume è stato realizzato con il contributo degli Autori e dei colleghi presenti nella Tabula gratulatoria e di Ar/S Archeosistemi società cooperativa (Reggio Emilia)

In prima di copertina: elaborazione grafica di Andrea Di Renzoni.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Indice

Introduzione, 11

Temi e metodi

G. Pellacani, S. Pellegrini, I. Pulini, C. Zanasi, Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena: i vent'anni della direzione di Andrea Cardarelli, 15-37

S. Gelichi, Affrontare la complessità: breve storia dell’archeologia preventiva in Emilia-Romagna (e qualche commento a margine), 39-43

L. Parisini, La ricerca epigrafica a Modena dagli anni Ottanta del Novecento a oggi, 45-49

C. Cornelio, L. Malnati, La scoperta di Spina e la nascita della Soprintendenza alle Antichità e agli scavi dell’Emilia Romagna e del Museo Nazionale Archeologico di Ferrara, 51-61

C. Belardelli, Territorio e valorizzazione. Esperienze dal Lazio, 63-74

M. Frangipane, Diversi tipi e modi di “contatto culturale” nella preistoria. Evidenze archeologiche e alcuni esempi dal Vicino Oriente, 75-93

P. Fragnoli, Riflessioni sull’interdisciplinarità nel sistema universitario italiano, 95-110

L. Cardarelli, F. Erbetti, C. Paniccia, E. Paolini, Vessel typological classification: comparing archaeologist perspectives to a digital approach, 111-123

F. di Gennaro, M. Pacciarelli, La ricognizione di pendice. Un metodo complementare d’indagine territoriale, 125-131

A. Di Renzoni, V. Corazza, Non perdiamoci di vista. Alcune riflessioni (sparse) sulle analisi della visibilità in ambito archeologico, 133-158

A. Cazzella, G. Recchia, La cronologia assoluta del Subappenninico alla luce di recenti datazioni C14, 159-170

M. Bettelli, Modelli di mobilità dall’Italia al mondo egeo nella tarda età del bronzo: nuovi dati e considerazioni, 171-180

Insediamenti, territorio, ambiente

M. Venturino, Revisione dei materiali dell’età del bronzo dagli scavi di F.G. Lo Porto (1952-1956) al Guardamonte (Gremiasco, Ponte Nizza, Cecima), 183-202

P. Bonometti, N. Branchesi, F. Scacchetti, S. Severi, C. Cavazzuti, P. Mazzieri, Nuove indagini presso la terramara di Rovere di Caorso (PC), 203-214

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. Miari, N. Morandi, L’abitato del Bronzo antico di Crespellano – via Cassoletta (Valsamoggia, BO), 215-225

I. Tirabassi, N. Donati, Gli scavi sulla cima di Monte Valestra – Carpineti (RE). Campagne 2005-2007 e 2012. Relazione preliminare, 227-246

A. Naso, P. Miranda, Un abitato dell’età del bronzo a Villa Verucchio (Verucchio, RN), 247-258

A. Sotgia, Materiali inediti dall’abitato di Monte Rovello. Aggiornamento della cronologia del “Settore C” del sito, 259-277

C. Putzolu, F. Rubat Borel, Perché a Nord-Ovest non ci sono le terramare? Il popolamento della pianura padana occidentale durante il II millennio a.C. tra modelli culturali e identità interregionali, 279-296

U. Tecchiati, F. Gulino, Terrazzamenti e occupazione dei versanti montani nell’età del bronzo dell’Italia settentrionale, 297-312

M. Cattani, La *facies* di Tabina e il popolamento della media età del bronzo in Italia settentrionale, 313-326

R. M. Albanese Procelli, Appunti per una carta geopolitica della Sicilia sud-orientale nell’età del ferro, 327-342

Aspetti funerari, rituali, simbolici

F. Balossi Restelli, Organizzazione sociale e paesaggi rituali nella preistoria e protostoria del Vicino Oriente, 345-356

M. Cremaschi, S. Costanzo, G. Fronza, Il Tumulo A della necropoli del Bronzo antico di Sant’Eurosia (Parma). Aspetti geoarcheologici, 357-369

M. Bernabò Brea, L. Bronzoni, C. Cavazzuti, M. Cremaschi, L. Cenci, L. Salvadei†, La struttura principale nel complesso funerario di via Sant’Eurosia a Parma: il Tumulo A, 371-389

C. Cavazzuti, C. Lubritto, A. Mittnik, D. Reich, Aspetti bioarcheologici degli individui inumati nel complesso funerario di Sant’Eurosia a Parma, con particolare riferimento al Tumulo A, 391-400

I. Damiani, F. Trucco, Le ceramiche della necropoli dell’età del bronzo recente di *Lucus Feroniae* (Capena, Roma), 401-420

A. De Santis, Le tombe a incinerazione femminili della fase più antica della cultura laziale (I periodo, ca. XI-X sec. a.C.), 421-434

M. Cupitò, Note a margine del corredo della tomba 61 della necropoli di Ponte Nuovo di Gazzo Veronese, 435-442

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. C. Martinelli, S. T. Levi, Le necropoli fantasma delle Eolie. Contrada Valle e le altre evidenze pre-protostoriche, 443-452

R. Macellari, Lo specchio etrusco da Monte Morello (com. Valsamoggia, prov. Bologna) nel suo contesto di provenienza, 453-466

P. Piana Agostinetti, Un guerriero armato di ascia nella necropoli di Montefortino d’Arcevia (III sec. a.C.), 467-476

A. Depalmas, Produzione di bronzi e luoghi di culto nella Sardegna protostorica, 477-486

F. Lo Schiavo, Nuove riflessioni su antichi materiali: lo “Stendardo” di Padria, 487-500

Manufatti: classificazione, funzione, circolazione

V. Poli, La produzione vascolare nelle Terramare: tipologie, funzioni e variabilità, 503-519

S. Marino, Repertorio dei vasi “con sostegno interno” in Italia meridionale tra Bronzo antico e Bronzo medio iniziale, 521-536

C. Iaia, Asce in rame “a margini rialzati” fra IV e III millennio a.C. in Italia: un approccio tracceologico, 537-552

P. Bellintani, I. Angelini, M. Venturino, I bottoni conici in *glassy faience* dell’Italia settentrionale. Revisione della tematica e nuovi dati archeometrici, 553-572

S. Fogliazza, A. Mutti, I più strani reperti lignei dalla Vasca votiva di Noceto: riflessioni preliminari sugli “scopini”, 573-583

Economia produttiva e di scambio

G. Bosi, A. Florenzano, M. Marchesini, M. C. Montecchi, E. Rattighieri, R. Rinaldi, P. Torri, A. M. Mercuri, Inventario dei siti emiliani dell’età del bronzo con analisi archeobotaniche: informazioni su cereali e altre piante alimentari, 587-608

M. Cianfoni, J. De Grossi Mazzorin†, C. Minniti, Alcune considerazioni sul ruolo dei caprovini nell’Italia centro-settentrionale protostorica: gestione dell’allevamento e variabilità dimensionale, 609-628

E. Maini, M. Cianfoni, Nuove considerazioni sul maiale dell’età del bronzo in Emilia centro-orientale e Romagna, 629-642

S. Sabatini, L’età della lana: spunti per un’archeologia della lana durante l’età del bronzo, 643-652

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

M. Barbieri, C. Cavazzuti, F. Scacchetti, A. La Torre, L. Pellegrini, Le officine metallurgiche nei siti emiliani di Bronzo medio e recente, 653-664

G. Lago, A. Arena, N. Ialongo, La frammentazione del metallo nei ripostigli del Bronzo tardo. Un caso studio dai Balcani occidentali, 665-680

E. Borgna, C. Canovaro, Innovazioni e trasformazioni nelle pratiche metallurgiche del Bronzo finale nel *Caput Adriae*: indizi archeologici ed archeometrici, 681-695

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tabula gratulatoria

Rosa Maria Albanese
Ivana Angelini
Maria Letizia Arancio
Alberta Arena
Gabriele Baldelli
Monia Barbieri
Clarissa Belardelli
Paolo Bellintani
Maria Bernabò Brea
Marco Bettelli
Paolo Bonometti
Elisabetta Borgna
Giovanna Bosi
Nicla Branchesi
Lorenza Bronzoni
Vittoria Buffa
Caterina Canovaro
Paolo Carafa
Lorenzo Cardarelli
Maurizio Cattani
Claudio Cavazzuti
Alberto Cazzella
Luana Cenci
Matteo Cianfoni
Mirella Cipolloni Sampò
Valeria Corazza
Caterina Cornelio
Stefano Costanzo
Mauro Cremaschi
Michele Cupitò
Isabella Damiani
Anna De Santis
Anna Depalmas
Francesco di Gennaro
Andrea Di Renzoni
Nicolò Donati
Federico Erbetti
Assunta Florenzano
Silvia Fogliazza
Pamela Fragnoli
Marcella Frangipane
Elisa Fraulini
Giulia Fronza
Sauro Gelichi
Fiorenza Gulino
Cristiano Iaia
Nicola Ialongo
Andrea La Torre
Giancarlo Lago
Giovanni Leonardi
Sara Levi
Fulvia Lo Schiavo
Carmine Lubritto
Roberto Macellari
Elena Maini
Luigi Malnati
Marco Marchesini
Maria Clara Martinelli
Paola Mazzieri
Anna Maria Mercuri
Monica Miari
Claudia Minniti
Pasquale Miranda
Alissa Mittnik
Maria Chiara Montecchi
Angela Mutti
Alessandro Naso
Jacopo Ortalli
Marco Pacciarelli
Costanza Paniccia
Elisa Paolini
Laura Parisini
Gianluca Pellacani
Silvia Pellegrini
Luca Pellegrini
Paola Piana
Vanessa Poli
Ilaria Pulini
Cristiano Putzolu
Francesco Quondam
Eleonora Rattighieri
Giulia Recchia
David Reich
Rossella Rinaldi
Francesco Rubat Borrel
Serena Sabatini
Federico Scacchetti
Teodoro Scarano
Simone Severi
Agostino Sotgia
Umberto Tecchiati
Iames Tirabassi
Paola Torri
Flavia Trucco
Marica Venturino
Patrizia Von Eles
Cristiana Zanasi

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Introduzione

Molti sono convinti che pensare e agire solo, o quasi, per il proprio profitto sia non solo legittimo (e indubbiamente lo è, nei giusti limiti) ma anche vantaggioso per tutti, ritenendo sostanzialmente che una somma di egoismi sia un propellente del progresso. L’individualismo e il modello della competizione ‘produttiva’ in realtà conducono a esiti discutibili, e contribuiscono alle sorti incerte del mondo e del nostro paese, e nello specifico di molti ambiti sociali e professionali, compreso quello della cultura e dell’archeologia, cui questo volume appartiene.

Per fortuna esistono persone che mettono le proprie capacità al servizio del gruppo e della comunità, attorno alle quali non possono che esservi crescita e soddisfazione, al tempo stesso collettive e individuali. Per questo motivo il progetto di dedicare ad Andrea Cardarelli, in occasione del suo collocamento a riposo, un volume di scritti in suo omaggio ha suscitato un’adesione entusiastica e generalizzata, tanto che si è dovuto limitare il tributo a una parte dei suoi colleghi, estimatori e allievi, mentre altri hanno sottoscritto la *tabula gratulatoria* (la società cooperativa Archeosistemi ha anche fornito un contributo economico).

Lavorare in modo etico e condiviso vuol dire naturalmente assumersi notevoli responsabilità. Il percorso di Andrea ha difatti sempre comportato un oneroso prezzo da pagare in termini di impegno, ma è stato anche ricompensato da straordinari successi. Moltissimi sono quelli conseguiti nel lungo periodo in cui ha diretto i Musei Civici di Modena, che hanno visto un’eccezionale crescita del loro ruolo, accompagnata e sancita da memorabili iniziative tra cui ricordiamo la mostra *Le terramare. La più antica civiltà padana*, che ha segnato una svolta epocale per questo tema di ricerca, oltre ad aver conseguito un’incredibile affluenza di pubblico. Va menzionato per la sua eccellente qualità anche il Parco archeologico e Museo all’aperto della Terramara di Montale, tuttora esistente, una delle migliori realtà in Italia sul piano sia della valorizzazione che della sperimentazione. L’importanza di queste, come di tante altre attività dei musei modenesi, si è riverberata, oltre che sull’istituzione, su un’ampia cerchia di enti, società e persone, di cui Andrea per sua volontà è stato il perno, e non il primo attore.

Di lavoro indefesso e risultati lusinghieri è stata costellata anche la militanza universitaria negli ultimi ventidue anni, dal coordinamento dell’ottimo corso di laurea in Scienze dei Beni Culturali dell’ateneo di Modena e Reggio Emilia all’intensissimo lavoro svolto a Sapienza Università di Roma, durante i quali ha ricoperto ruoli rilevanti, anche di profilo nazionale (ad es. il coordinamento della Consulta di Preistoria e Protostoria), ha formato una vasta schiera di allievi, e ha condotto ricerche di interesse cruciale. Tra queste, basti citare il PRIN *Herds* sull’allevamento nell’Italia protostorica, da lui diretto e ancora in corso, e i grandi scavi di Monte Cimino, Monte Croce Guardia e Frattesina, che hanno aperto pagine del tutto nuove e imprescindibili per la conoscenza del Bronzo finale italiano e dei suoi processi di sviluppo storico. A Sapienza Andrea ha raccolto l’eredità di Renato Peroni, con il quale oltre quarant’anni fa aveva scoperto l’insediamento di Broglio di Trebisacce, avviandone lo scavo e inaugurando un ciclo di ricerche che modificò la conoscenza e perfino la percezione della protostoria del Sud Italia.

Temiamo Andrea abbia la sensazione di non aver fatto abbastanza, non rara tra chi non è autoreferenziale. Con questo volume non vogliamo ‘celebrare’ la sua carriera, che ha ancora davanti a sé molte sfide da raccogliere, ma solo manifestargli il nostro affetto e fargli sapere che in tanti anni ha sempre agito nel modo giusto. Come recita un’antica filastrocca, ‘*rex eris si recte facies*’ (Orazio).

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Claudio Cavazzuti, Carmine Lubritto, Alissa Mittnik, David Reich

Aspetti bioarcheologici degli individui inumati nel complesso funerario di Sant’Eurosia a Parma, con particolare riferimento al Tumulo A

Abstract

In this paper we discuss several bioarchaeological aspects of the individuals buried in the Early Bronze Age funerary complex of Sant’Eurosia, in the territory of Parma. The integrated analysis of osteological, isotopic and genetic data enabled a detailed reconstruction of diet, mobility, kinship and biodemography of the community. The Tumulus A, the largest and most structured of the whole cemetery, emerges for a stronger presence of adult males and the widespread mobility of the individuals, although presumably at a local scale. Despite apparent inequalities suggested by different depositional patterns, diet seems quite homogeneous among the various burials, and sex/age classes. aDNA analysis suggests that the group was rather differentiated genetically, in particular as regard to maternal lines. This indicates a clear tendency to female exogamy, also corroborated by low rates of endogamy.

Claudio Cavazzuti, Università degli Studi di Bologna; e-mail: claudio.cavazzuti3@unibo.it.
Carmine Lubritto, Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli; e-mail: carmine.lubritto@unicampania.it.
Alissa Mittnik, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology; e-mail: mittnik@shh.mpg.de.
David Reich, Harvard Medical School; e-mail: reich@genetics.med.harvard.edu.

Introduzione

Il complesso di via Sant’Eurosia a Parma, riferibile ad una fase del Bronzo antico, oggi inquadrabile tra XX e XVIII sec. a.C. grazie a due datazioni radiometriche[1], ha restituito 32 inumazioni e i resti parziali di alcuni altri individui, deposti in un articolato sistema funerario[2].

L’analisi antropologica degli inumati, in parte presentata in precedenti lavori, fu avviata da Loretana Salvadei per poi essere completata da uno degli autori (C.C.); successivamente lo studio è stato integrato con analisi isotopiche per la ricostruzione dei *pattern* di mobilità e della dieta, e infine con analisi genetiche, le quali hanno fornito importanti indicazioni sugli aspetti biodemografici e di parentela che caratterizzano il gruppo di individui inumati a Sant’Eurosia.

L’interesse del contesto induce a presentare in questa sede un’ulteriore fase di avanzamento degli studi, riferibile soprattutto agli individui messi in luce nel Tumulo A, il più rilevante nel complesso. La struttura contiene 9 individui: uno (maschio adulto) nella tomba centrale, tre infanti sepolti nel corpo del tumulo e altri cinque inumati (quattro maschi e una femmina, adulti) nel canaletto perimetrale (tab. I). Le deposizioni si caratterizzano per orientamenti differenziati, una posizione degli arti inferiori flessa o leggermente flessa e il decubito laterale sinistro, a parte i casi delle tombe 23 e 24 con individui distesi in posizione prona, forse in seguito ad uno scivolamento successivo alla deposizione [3].

Dal punto di vista della composizione per sesso ed età entro i singoli contesti di seppellimento, si osserva dunque che il Tumulo A presenta un’elevata frequenza di maschi adulti (fig. 1); similmente, nel Tumulo F sono sepolti solamente due maschi adulti. Con l’eccezione del Tumulo D, che mostra una maggioranza di femmine (M:F=1:3), gli altri tre tumuli (B, C, e H), così come le tombe a fossa semplice nella zona S, si caratterizzano per un rapporto tra maschi e femmine di 1:1. È pertanto possibile che queste strutture si caratterizzassero per diversi criteri di inclusione. Alcune appaiono più compatibili con famiglie mononucleari (B, C, D, H), altre come tombe di individui legati da una forma di vincolo forse diversa (F)[4]. Il Tumulo A potrebbe ospitare una famiglia mononucleare, forse pertinente all’individuo sepolto nella tomba centrale (T.28)[5], alla quale si aggiunge un gruppo di sodali

[1] Bernabò Brea *et alii* in questo volume.
[2] Bernabò Brea *et alii* 2013, 2018 e in questo volume; Cavazzuti *et alii* 2019.
[3] Bernabò Brea *et alii* in questo volume, figg. 4.11-12; 6.3,7,8; 10.1.
[4] Il Tumulo E non ha conservato resti umani.
[5] Non è stato possibile effettuare analisi genetiche sull’individuo della

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tab. I. Individui del Tumulo A e caratteristiche delle deposizioni.

Tomba	Sesso	Età alla morte	Orientamento	Decubito	Posizione arti inferiori
11	F	30-40 anni	O-E	laterale sinistro	leggermente flessi
15	Ind	3-9 mesi	N-S	laterale sinistro?	leggermente flessi?
20	M	>30 anni	SO-NE (o S-N?)	laterale sinistro	flessi
21	Ind	1-1,5 anni	S-N	laterale sinistro	flessi
23	M	ca. 40 anni	SO-NE	prono	distesi
24	M?	ca. 40 anni	N-S	prono	distesi
25	M?	ca. 40 anni	SO-NE	laterale sinistro	flessi
26	Ind	3-4 anni	N-S	?	?
28	M	35-50 anni	SO-NE	laterale sinistro?	leggermente flessi

adulti di sesso maschile. Le analisi genetiche che presentiamo di seguito non hanno rilevato legami di parentela entro il terzo grado fra le TT. 11, 23 e 25, tutte localizzate nel *ring ditch*.

1. Dieta

Le analisi degli isotopi di carbonio e azoto forniscono un quadro della paleodieta di un campione composto da quattro individui del Tumulo A (TT.11, 23, 24, 28), tre da altri tumuli (TT.7, 16, 17 rispettivamente dai Tumuli H, D, B) e tre in fosse semplici a S dei tumuli (TT.1A, 1B, 6). Si aggiungono inoltre i dati di due suini, un caprovino e due bovini dall’area di scavo (fig. 2).

I valori medi di azoto ($\delta^{15}N$) e carbonio ($\delta^{13}C$) relativi agli umani sono rispettivamente 8‰[6] e -19.7‰, con una deviazione standard di 0.5‰ e -0.6‰. I dati indicano una dieta mista, che include soprattutto cereali C3 e una discreta quantità di proteine da carni di animali terrestri. I valori bassi di entrambi i rapporti isotopici suggeriscono un basso consumo di risorse ittiche e l’assenza di piante C4 (in particolare miglio) fra gli alimenti ingeriti, rivelata da valori di $\delta^{13}C$ sensibilmente inferiori a -18.5‰. Quest’ultimo aspetto riveste una certa importanza: nel mondo pre-terramaricolo[7] questo cereale sembra essere solo marginalmente consumato. Dalle tombe di Bronzo antico di Dossetto di Nogara (BA1) e di Sedegliano (BA2-BM2) i valori piuttosto alti di $\delta^{13}C$ su collagene umano suggeriscono un *intake* significativo di piante C4[8], mentre sembrano non averne consumate affatto i due individui del tumulo del BA2 di Zola Predosa (BO)[9] e quelli di Arano Cellore (VR)[10].

I valori di $\delta^{15}N$, che dipendono dal consumo di proteine, rientrano in un intervallo decisamente ristretto, senza particolari *outlier*. Non sembrano evidenziarsi, dunque, differenze significative nell’accesso alle risorse alimentari tra maschi e femmine, o tra inumati del Tumulo A rispetto agli altri sepolti altrove.

2. Mobilità umana

Le dinamiche di mobilità umana sono state indagate attraverso l’analisi degli isotopi di stronzio ($^{87}Sr/^{86}Sr$) e ossigeno ($\delta^{18}O$) e già discusse in un contributo dedicato[11], nel quale i *pattern* riscontrati a Sant’Eurosia sono stati comparati a quelli di necropoli di Bronzo medio e recente (Casinalbo e Scalvinetto di Fondo Paviani), per esaminare la variabilità di questi parametri nell’ambito di contesti di area padana in senso diacronico e transculturale[12].

T.28, poiché le rocche petrose, che vengono di solito campionate per questo tipo di indagine, non erano presenti fra il materiale conservato forse a causa del disturbo di cui la tomba è stata in oggetto in antico (cfr. Bernabò Brea *et alii* in questo volume).

[6] La media dei valori riscontrati sulla fauna di Sant’Eurosia è di 4.8‰. L’arricchimento dei valori azoto del 3-5‰ degli umani rispetto alla fauna è in linea con le aspettative risalendo nella catena trofica, per l’incremento di consumo di proteine.

[7] È noto che il *Panicum miliaceum* rappresentò per le comunità del Bronzo medio e recente di area padana un alimento fondamentale e, probabilmente, anche un mangime per i suini (Cavazzuti 2019, p. 305; Filipović *et alii* 2020; Tafuri *et alii* 2018; Varalli *et alii* 2022).

[8] Tafuri *et alii* 2018, p. 137.

[9] Gabusi *et alii* 2021.

[10] Varalli *et alii* 2016.

[11] Per esigenza di sintesi, non si discute qui la distribuzione dei valori dell’ossigeno. Ci si limita a riportare il range di variabilità di δ18Ocarb compreso tra 23,2‰ e 25,4‰, che possono essere convertiti in 18OVSMOW-dw -11,8‰ and -8,3‰ (valori di acqua potabile). I valori 18OVSMOW-dw noti per l’area parmense sono compresi tra -10.2‰ e -7.3‰ (acqua piovana), fra -9.5‰ e -8.0‰ (corsi d’acqua), e fra -8.5‰ e -8.1‰ (acque sorgive), quindi in larga misura compatibili con quelli rilevati sullo smalto dentario degli individui di Sant’Eurosia. I dati sono presentati e ampiamente discussi in Cavazzuti *et alii* 2019.

[12] Cavazzuti *et alii* 2019.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Com’è noto, i valori più significativi per rintracciare la mobilità individuale sono quelli dello stronzio[13]. Stando ai valori isotopici finora noti, l’area di Sant’Eurosia presenta un intervallo locale di 0.7085-0.7087. Allargando il raggio a 20 km il range si estende a valori compresi tre 0.7084 e 0.7092, e fra 20 e 50 km tra 0.7082 e 0.7093.

I 20 individui analizzati da Sant’Eurosia mostrano rapporti isotopici compresi tra 0.7084 e 0.7093. A parte l’individuo della T.24, tutti gli altri mostrano valori compatibili con la zona di Sant’Eurosia e il suo *hinterland*. Non sono stati rilevati valori più radiogenici, tipici, ad esempio, delle aree alpine. Tuttavia, seppure nell’ambito di questo range ristretto, si osserva una certa variabilità, tanto da far ipotizzare che i tumuli ospitassero individui di villaggi diversi, sparsi entro un raggio di alcuni chilometri, oppure, presupponendo che nell’area dei tumuli fossero sepolti soggetti di varie generazioni, membri di una comunità che nel tempo si è spostata sul territorio.

Del Tumulo A, in particolare, sono stati analizzati 6 individui (TT.11, 20, 23, 24, 25 e 28; Tab. II). Proprio in questo gruppo si riscontra la più alta variabilità isotopica di tutta la necropoli, con il valore molto poco radiogenico della femmina adulta di T.11 (0.70844), e il valore assai più alto del maschio adulto di T.24 (0.70938). Il rapporto isotopico più coerente con quello locale è quello del maschio adulto sepolto nella fossa centrale, T.28 (0.70866). Possiamo dunque affermare che questo individuo è probabilmente di origine locale, mentre nella canaletta perimetrale sono sepolti soggetti provenienti dall’*hinterland* del sito o da zone più distanti, fra le quali possiamo ragionevolmente escludere la maggior parte dei bacini idrografici dei fiumi alpini.

[13] Per determinare se un individuo sia indigeno o alloctono, occorre confrontare il rapporto $^{87}Sr/^{86}Sr$ rilevato sullo smalto dentario di un individuo con le *baseline* del territorio, cioè il set di valori di $^{87}Sr/^{86}Sr$ misurati su campioni di suoli, acque, piante e/o animali. Senza addentrarci nei dettagli del metodo, se il valore ottenuto sul campione umano non rientra nell’intervallo dato dai valori ambientali, l’individuo è senz’altro alloctono; viceversa, se la composizione isotopica del campione umano rispecchia i valori locali, questi è probabilmente indigeno. La cautela in quest’ultima casistica è d’obbligo: il rapporto $^{87}Sr/^{86}Sr$ dipende essenzialmente dalla natura geochimica/età geologica del suolo sul quale il cibo ingerito è cresciuto. Poiché la pianura emiliana è piuttosto omogenea dal punto di vista geolitologico/geochimico, le variazioni di $^{87}Sr/^{86}Sr$ fra un bacino alluvionale e l’altro possono essere minime e, pertanto, la mobilità anche a lunga distanza in senso E-O non è facilmente individuabile, così come quella entro un breve raggio. Le microvariazioni assumono dunque, nel caso di territori ampi e così omogenei, un significato maggiore, poiché se da un lato riflettono con tutta probabilità episodi di mobilità, dall’altro rendono difficoltosa la definizione del loro raggio e della loro direzionalità in senso geografico.

Tab. II. Valori di $^{87}Sr/^{86}Sr$ su campioni umani del Tumulo A, animali e ambientali.

Site	Burial N.	$^{87}Sr/^{86}Sr$
SEU	11	0.708438
SEU	20	0.709062
SEU	23	0.709210
SEU	24	0.709381
SEU	25	0.708875
SEU	28	0.708660
Baseline	Parma vegetale	0.708650
Baseline	Parma vegetale	0.708680
Baseline	Sant’Eurosia suino archeologico	0.708518
Baseline	Fauna Cava Quaresima	0.708632

3. Analisi genetiche

Su un campione di 10 individui è stata condotta l’analisi del DNA antico (1B, 2B, 6, a sud dei tumuli; 7, tumulo H; 11, 23, 25, tumulo A, 12, tumulo F; 13, tumulo C; 17, tumulo B[14]) per determinare il sesso, l’ascendenza genetica e la parentela (Fig. 3, tab. III)[15].

La copertura media di *single-nucleotide polymorphisms* (SNPs) autosomici è di 1.48X (range tra 0.03X e 4.58X); il numero di SNPs conteggiati è compreso fra 30629 e 833675 con una media di 614752, il che testimonia una variabilità ampia del grado di conservazione del DNA fra soggetto e soggetto. Nei casi in cui è possibile verificare eventuali contaminazioni del DNA nucleare (il test è effettuabile solo per i soggetti maschili), i campioni sono risultati privi di contaminazioni moderne. Il sesso stimato su base osteologica[16] è stato confermato dall’analisi genetica per tutti gli individui analizzati. Ciò indica un buon grado di dimorfismo sessuale, ben espresso dagli indicatori scheletrici, e una buona accuratezza dei risultati delle analisi antropologiche.

[14] Bernabò Brea *et alii* 2018.

[15] Per ragioni di spazio e di taglio interdisciplinare di questo contributo, si tralascia la descrizione dettagliata dei metodi e delle procedure impiegate. Per il prelievo, l'estrazione e la preparazione delle librerie sono state seguite le procedure in Kircher *et alii* 2012; Rohland, Reich 2012; Dabney *et alii* 2013; Rohland *et alii* 2015; 2018; Pinhasi *et alii* 2019. Il sequenziamento con tecnica *shotgun* è stato effettuato utilizzando il protocollo riportato in Fu *et alii* 2013; Haak *et alii* 2015; Mathieson *et alii* 2015 Per maggiori dettagli sul metodo consultare il seguente link: https://reich.hms.harvard.edu/publications.

[16] Dati antropologici pubblicati in Bernabò Brea *et alii* 2018; Cavazzuti *et alii* 2019; Bernabò Brea *et alii* in questo volume.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tab. III. Risultati dell’analisi genetica.

Tomb	6	7	1	2	11
Genetic ID	I18038	I18039	I22913	I22914	I22915
% endogenous DNA	0.054	0.014	0.001	0.014	0.008
Nuclear mean sequence length	57.6	66.6	63.0	67.2	66.4
Nuclear damage last base	0.126	0.096	0.086	0.072	0.087
Mean coverage on autosomal targets	0.94	0.88	0.03	0.69	0.27
SNPs hit on autosomal targets	494,38	497,659	30,629	474,921	232,555
Genetic Sex	M	M	M	F	F
Y haplogroup in terminal mutation notation	R-L151	R-YP4695	R-L151	n/a (female)	n/a (female)
Y haplogroup in ISOGG v15.73 notation	R1b1a1b1a1a	R1b1a1b1a1a2a	R1b1a1b1a1a	n/a (female)	n/a (female)
mtDNA coverage	65.9	26.2	0.5	12.8	8.9
mtDNA haplogroup	U5a1i1	U8b1b1	n/a	N1a1a1	T2b7a
mtDNA match to consensus sequence (95% CI)	[0.949,0.976]	[0.907,0.959]	[0.556, 0.913]	[0.919,0.976]	[0.953,0.996]
Contamination estimate on X chromosome (95% CI)	[0,0.009]	[0,0.005]	n/a (low coverage)	n/a (female)	n/a (female)

Utilizzando il software KIN[17], sono stati riconosciuti tre individui tra loro imparentati: T.6 (padre), T.1B (figlio di T.6), T.2B (figlia di T.6 e sorella di T.1B), tutti localizzati in diverse tombe a fossa semplice a sud dei tumuli[18]. Fra gli altri individui, compresi i tre del tumulo A (TT.11, 23, 25), non si riscontrano gradi di parentela entro il terzo grado.

Il DNA mitocondriale (ereditato per via materna) mostra un’ampia variabilità fra gli individui analizzati: ciascuno, infatti, presenta un aplogruppo diverso. Ciò si verifica spesso in società che praticano con una certa sistematicità l’esogamia femminile. Come dimostra un numero sempre più consistente di studi genetici e isotopici, esogamia e patrilocalità sono tratti ricorrenti delle società fra Neolitico ed età del bronzo in Europa[19].

Al contrario, tutti i maschi si caratterizzano per il medesimo lignaggio dell’aplogruppo Y, cioè R-L151, che è associato alla diffusione della componente ancestrale delle steppe durante il III millennio a.C. in Europa Centrale e Occidentale[20]. La gran parte dei lignaggi maschili possono essere attribuiti al *subbranch* R-P312, rinvenuto con alta frequenza fra i ma-

[17] Popli *et alii* 2023.
[18] Bernabò Brea *et alii* 2018, fig. 5.
[19] Ad es. Mittnik *et alii* 2019; Cavazzuti *et alii* 2019; Cavazzuti *et alii* 2021; Rivollat *et alii* 2023.
[20] Allentoft *et alii* 2015, Haak *et alii* 2015, Papac *et alii* 2021.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tomb	12	13	17	23	25
Genetic ID	I22916	I22917	I22918	I22919	I22920
% endogenous DNA	0.211	0.113	0.354	0.144	0.070
Nuclear mean sequence length	61.2	59.5	64.2	61.7	62.6
Nuclear damage last base	0.121	0.141	0.105	0.123	0.123
Mean coverage on autosomal targets	4.53	2.18	6.20	4.48	2.02
SNPs hit on autosomal targets	809,621	731,844	826,569	833,675	743,044
Genetic Sex	M	M	F	M	M
Y haplogroup in terminal mutation notation	R-P312	R-P312	n/a (female)	R-P312	R-P312
Y haplogroup in ISOGG v15.73 notation	R1b1a1b1a1a2	R1b1a1b1a1a2	n/a (female)	R1b1a1b1a1a2	R1b1a1b1a1a2
mtDNA coverage	99.1	97.6	138.5	127.3	65.9
mtDNA haplogroup	H	X2b+226+16192	K2b1	H23	U5b3a2
mtDNA match to consensus sequence (95% CI)	[0.978,0.996]	[0.985,0.998]	[0.975,0.990]	[0.970,0.991]	[0.973,0.991]
Contamination estimate on X chromosome (95% CI)	[0.002,0.006]	[0.004,0.010]	n/a (female)	[0.004,0.008]	[0.000,0.004]

schi associati al Campaniforme. Sul territorio italiano, da cui però i dati non sono ancora particolarmente numerosi, R-P312 si manifesta nell’individuo 1A con set campaniforme di via Guidorossi a Parma e in siti siciliani di Bronzo antico[21].

I genomi sequenziati da Sant’Eurosia sono stati poi messi a confronto con i dati pubblicati su campioni eurasiatici e nord-africani moderni e antichi[22], utilizzando l’analisi delle componenti principali (PCA) (fig. 3).

La posizione degli individui di Sant’Eurosia nella PCA è intermedia fra i gruppi delle steppe e quelli del Neolitico/Eneolitico italiano; ciò supporta anche il dato sugli aplogruppi Y, e cioè che parte della loro ascendenza genetica derivi dalle steppe eurasiatiche. Gli individui di Sant’Eurosia si collocano ampiamente nel campo di variabilità osservabile fra i gruppi campaniformi dell’Europa Centrale e i gruppi campaniformi/antica età del bronzo dell’Italia peninsulare, oltre che fra quegli individui del Bronzo antico siciliano che presentano una più alta porzione di *ancestry* delle steppe.

Fra i soggetti sepolti nella necropoli, tuttavia, si rileva un’evidente eterogeneità: come mostra la PCA, questi formano un cline lungo la seconda componente principale, anziché concentrarsi in un’area ristretta del grafico. Ciò deriva da una percentuale piuttosto

[21] Olalde *et alii* 2018, Fernandes *et alii* 2020.
[22] Mallick *et alii* 2023; Mallick, Reich 2023.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Tab. IV. Risultati della modellazione delle porzioni di *ancestry* calcolata con *qpAdm*.

Tomb	p-value	Source coefficient				Standard error			
		Turkey_N	Russia_Samara-EBA_Yamnaya	Iran_Ganj Dareh_N	WHG	Turkey_N	Russia_ Samara_EBA-Yamnaya	Iran_Ganj Dareh_N	WHG
1	1.88E-02	0.599	0.276		0.124	0.057	0.059		0.031
2	1.75E-01	0.542	0.313		0.145	0.024	0.025		0.015
6	3.26E-03	0.636	0.248		0.116	0.025	0.026		0.015
6	6.31E-02	0.576	0.183	0.106	0.135	0.034	0.037	0.04	0.017
7	3.99E-01	0.753	0.13		0.117	0.024	0.024		0.014
11	6.16E-02	0.664	0.233		0.103	0.029	0.03		0.017
12	1.06E-02	0.539	0.344		0.116	0.023	0.025		0.015
13	5.74E-02	0.52	0.363		0.118	0.026	0.026		0.014
17	7.94E-01	0.563	0.313		0.124	0.022	0.022		0.015
23	6.48E-02	0.697	0.206		0.098	0.023	0.024		0.014
25	1.58E-02	0.668	0.228		0.103	0.024	0.024		0.015

variabile di *ancestry* delle steppe. Questo tipo di distribuzione clinale si riscontra di norma in gruppi che si trovano nel mezzo di un processo di mescolamento tra popolazioni di partenza geneticamente distinte.

La presenza della componente delle steppe in tutti gli individui è confermata dall'analisi statistica effettuata con *qpAdm* da ADMIXTOOLS[23] col parametro *allsnps: YES* con *f*-statistics *qpfstats*, precomputato per stimare le proporzioni di *ancestry* dalle tre principali fonti note e definite in letteratura, cioè *Anatolian Neolithic farmers* (*Turkey_N*), *Western European Mesolithic hunter-gatherers* (*WHG*) e *EBA pastoralists* dalle Steppe Pontico-Caspiche (*Russia_Samara_EBA_Yamnaya*) (tab. IV).

In tutti i casi, più del 50% dell'*ancestry* è derivata da *Turkey_N* e circa il 10% dai *WHG*. L'*ancestry* delle steppe varia tra il 13 e il 36%. Il solo individuo della T.6 potrebbe aver ereditato una porzione di *ancestry* diversa, forse dal Mediterraneo orientale (*Iran_GanjDareh_N*).

Infine, per gli individui con DNA meglio conservato (SNPs > di 400000) è stato calcolato l'ammontare dei *runs of homozygosity* (ROH), regioni del genoma in cui segmenti di entrambi i cromosomi di un individuo sono identici, perché ereditati da un antenato comune, sia sulla linea materna, sia su quella paterna[24]. Un'abbondanza di ROH lunghi indica che i genitori di un individuo erano consanguinei, mentre molti ROH corti si osservano nei genomi di membri di popolazioni caratterizzate da alti tassi di endogamia (fig. 4). Il fatto che gli individui di Sant'Eurosia mostrino solo pochi ROH molto corti, o addirittura nessuno, suggerisce bassi tassi di endogamia nella popolazione sepolta nel sito. Si tratta dunque di un gruppo piuttosto aperto dal punto di vista delle unioni.

4. Considerazioni generali

Le diverse deposizioni del tumulo A, degli altri tumuli – qui solo marginalmente trattati – e delle fosse semplici nella zona S suggeriscono una stratificazione sociale esistente, con tutta probabilità, sia all'interno dei gruppi di sepolture (posizione più o meno centrale nei tumuli), sia fra lignaggi diversi (tumuli di diversa grandezza, presenza di tombe in fossa semplice, corredi diversificati). Trattandosi di poche deposizioni all'interno di strutture monumentali, è poi altrettanto probabile che quelli sepolti a Sant'Eurosia siano solo gli individui più influenti di una o più compagini sociali più ampie (ad esempio comunità di villaggio).

Tuttavia, non sono state riscontrate differenze significative nell'accesso alle risorse alimentari fra individuo e individuo. La stratificazione sociale potrebbe essere stata fondata più che su un rango ereditario e stabile nel tempo – elemento comunque testimoniato in altri contesti culturali coevi, come nelle necropoli centro-europee della valle del Lech[25] –, su forme di prestigio individuale acquisito in vita, non ereditato e non trasmesso alle generazioni successive. Per verifi-

[23] Haak *et alii* 2015.
[24] Ringbauer *et alii* 2020.
[25] Mittnik *et alii* 2019.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

care questa ipotesi occorrerebbe però estendere le analisi genetiche e le datazioni radiometriche.

Dalle analisi degli isotopi dello stronzio possiamo propendere per l’ipotesi che il gruppo sepolto a Sant’Eurosia sia di origine prevalentemente locale, o tutt’al più con provenienze miste dall’hinterland, anche se non si possono escludere altre aree a S del Po, o anche più distanti (ad es. Europa Centrale), ma con firme isotopiche analoghe a quelle padane dunque non distinguibili. Le lievi discrepanze tra individuo e individuo potrebbero spiegarsi come il risultato dello spostamento dell’insediamento nel raggio di 20/50 km, reiterato attraverso le generazioni, che potrebbe aver risposto alla necessità di mettere via via a coltura nuovi terreni vergini, dopo aver esaurito il potenziale produttivo di quelli già sfruttati. In alternativa (o in combinazione), è anche possibile che questo luogo di sepoltura sia stato scelto da alcuni individui o famiglie residenti in un’area relativamente ampia (20 km?), che sancivano la propria unità condividendo un’area funeraria, per un tempo difficilmente quantificabile alla luce delle poche date radiometriche disponibili, ma forse circoscrivibile entro l’arco di non più di 200 anni.

Sul piano genetico, in effetti, la scarsità di individui fra loro imparentati, il basso tasso di endogamia, l’ampia variabilità degli aplogruppi mitocondriali e la differente proporzione di *ancestry* delle steppe nei diversi individui fanno supporre che il sito non rappresenti il luogo di sepoltura un’unica comunità isolata, ma un’area funeraria che comprende alcuni soggetti apicali di una o più comunità caratterizzate da un certo dinamismo, connesse al più ampio network di scambi (anche matrimoniali), e che stavano attraversando importanti cambiamenti demografici, culturali, e delle direttrici di contatto, in corso già dalle fasi campaniformi e tardo-campaniformi, così come testimoniato in numerosi altri contesti europei databili al III e al II millennio a.C.

Considerando questo insieme di dati, provenienti da una molteplicità di metodi analitici, e i precedenti contributi[26], è lecito ipotizzare che a Sant’Eurosia siano sepolti gruppi anche di origine differenziata che stavano tentando di appropriarsi – forse potremmo dire “colonizzare” – un territorio ancora poco popolato (vedi opere di disboscamento precedenti all’impianto dei tumuli).

La costruzione di questi tumuli-*landmark*, resi più elevati e monumentali dalla probabile presenza di strutture lignee in alzato, riflette probabilmente la volontà di rendere ben visibile la loro presenza su quel territorio, che tuttavia si strutturerà in maniera assai più organizzata e stabile solo nelle fasi centrali e avanzate del Bronzo medio.

[26] Cremaschi *et alii*, Bernabò Brea *et alii* in questo volume.

Abbreviazioni bibliografiche

Allentoft *et alii* 2015: Allentoft M.E., Sikora M., Sjogren K.G., Rasmussen S., Rasmussen M., Stenderup J. *et alii*, Population genomics of Bronze Age Eurasia, «Nature» 522, 2015, pp. 167-172.

Bernabò Brea *et alii* 2013: Bernabò Brea M., Bronzoni L., Cremaschi M., Salvadei L., I tumuli dell’antica età del bronzo di via Sant’Eurosia (Parma), in De Grossi Mazzorin J., Curci A., Giacobini G. (a cura di), *Economia e ambiente nell’Italia padana dell’età del bronzo. Le indagini bio-archeologiche*, Bari 2013, pp. 173-177.

Bernabò Brea *et alii* 2018: Bernabò Brea M., Bronzoni L., Cremaschi M., Salvadei C., Tumuli del Bronzo Antico rinvenuti in via Sant’ Eurosia a Parma, in Bernabò Brea M. (a cura di), *Preistoria e Protostoria dell’Emilia-Romagna* 2, Studi di Preistoria e Protostoria 3. Firenze 2018, pp. 53-64.

Cavazzuti 2019: Cavazzuti C., Cosa possono fare aDNA e isotopi per la protostoria italiana?, in Danckers J., Cattani M., Cavazzuti C. (a cura di), *Facies e culture nell’età del Bronzo italiana?*, Bruxelles-Roma 2019, pp. 295-314.

Cavazzuti *et alii* 2019: Cavazzuti C., Skeates R., Millard A. R., Nowell G., Peterkin J., Bernabò Brea M. *et alii*, Flows of people in villages and large centres in Bronze Age Italy through strontium and oxygen isotopes, «PLoS ONE» 14(1), 2019, pp. 1-43.

Cavazzuti *et alii* 2021: Cavazzuti C., Hajdu T., Lugli F., Sperduti A., Vicze M., Horváth A. *et alii*, Human mobility in a Bronze Age Vatya ‘urnfield’ and the life history of a high-status woman, «PLoS ONE», 16(7), 2021, pp. 1-32.

Dabney *et alii* 2013: Dabney J., Knapp M., Glocke I., Gansauge M.T., Weihmann A., Nickel B. *et alii,* Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultrashort DNA fragments, «Proceedings of the National Academy of Science» 110, 2013, pp. 15758-15763.

Fernandes *et alii* 2020: Fernandes D. M., Mittnik A., Olalde I., Lazaridis I., Cheronet O., Rohland N. *et alii*, The spread of steppe and Iranian-related ancestry in the islands of the western Mediterranean, «Nature ecology & evolution », 4, 2020, pp. 334-345.

Filipović *et alii* 2020: Filipović D., Meadows J., Dal Corso M., Kirleis W., Alsleben A., Akeret Ö *et alii*, New AMS 14C dates track the arrival and spread of broomcorn millet cultivation and agricultural change in prehistoric Europe, «Scientific Reports», 10 (1), 2020, 13698.

Fu *et alii* 2013: Fu, Q., Meyer M., Gao X., Stenzel U., Burbano H.A., Kelso J. *et alii*, DNA analysis of an early modern human from Tianyuan Cave, China. «Proceedings of the National Academy of Science» 110, 2013, pp. 2223-2227.

Gabusi *et alii* 2021: Gabusi R., Benazzi S., Cavazzuti C., Cercatillo S., Lugli F., Maini E., Miari M., Palecek D., Palmieri M., Poli V., Scalise L.M., Talamo S., Vazzana N., Il tumulo funerario di via

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

Benini, Zola Predosa (BO), in Aurino P., Bernabò Brea M., Cavazzuti C., Miari M., Salzani P. (a cura di), *Sepolture tra età del Rame e Bronzo antico: nuove scoperte*, X Incontro Annuale di Preistoria e Protostoria, 9-10 giugno 2021, Verona, Abstract Book, 2021, pp. 17-23.

Haak *et alii* 2015: Haak W., Lazaridis I., Patterson N., Rohland N., Mallick S., Llamas B. *et alii*, Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe, «Nature» 522, 2015, pp. 207-211.

Kircher *et alii* 2012: Kircher M., Sawyer S., Meyer M., Double indexing overcomes inaccuracies in multiplex sequencing on the Illumina platform, «Nucleic Acids Research», 40, 2012, e3.

Mallick, Reich 2023: Mallick S., Reich D., The Allen Ancient DNA Resource (AADR): A curated compendium of ancient human genomes. Harvard Dataverse V 8, 2023. Mallick *et alii* 2023: Mallick S., Micco A., Mah M., Ringbauer H., Lazaridis I., Olalde I. *et alii*, The Allen Ancient DNA Resource (AADR): A curated compendium of ancient human genomes, «bioRχiv», 2023.

Mathieson *et alii* 2015: Mathieson I., Lazaridis I., Rohland N., Mallick S., Patterson N., Roodenberg S. A. *et alii*, Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians, «Nature», 528, 2015, pp. 499-503.

Mittnik *et alii* 2019: Mittnik A., Massy K., Knipper C., Wittenborn F., Friedrich R., Pfrengle S. *et alii*, Kinship-based social inequality in Bronze Age Europe, «Science» 366, 2019, pp. 731-734.

Olalde *et alii* 2018: Olalde I., Brace S., Allentoft M.E., Armit I., Kristiansen K., Booth T. *et alii*, The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe, «Nature», 555, 2018, pp. 190-196.

Papac *et alii* 2021: Papac L., Ernee M., Dobes M., Langova M., Rohrlach A.B., Aron F. *et alii*, Dynamic changes in genomic and social structures in third millennium BCE central Europe, «Science Advanced» 7, 2021.

Pinhasi *et alii* 2019: Pinhasi R., Fernandes D. M., Sirak K., Cheronet O., Isolating the human cochlea to generate bone powder for ancient DNA analysis, «Nature Protocols» 14, 2019, pp. 1194-1205.

Popli *et alii* 2023: Popli D., Peyrégne S., Peter B.M., KIN: a method to infer relatedness from low-coverage ancient DNA, «Genome Biology», 24 (1), 2023, pp. 1-22.

Ringbauer *et alii* 2020: Ringbauer H., Novembre J., Steinrücken M., Human Parental Relatedness through Time - Detecting Runs of Homozygosity in Ancient DNA, «bioRχiv», 2020.

Rivollat *et alii* 2023: Rivollat M., Rohrlach A.B, Ringbauer H., Childebayeva A., Mendisco F., Barquera R. *et alii*, Extensive pedigrees reveal the social organization of a Neolithic community, «Nature» 620, 2023, pp. 600-606.

Rohland, Reich 2012: Rohland N., Reich D., Cost-effective, high-throughput DNA sequencing libraries for multiplexed target capture, «Genome Research» 22, 2012, pp. 939-946,

Rohland *et alii* 2015: Rohland N., Harney E., Mallick S., Nordenfelt S., Reich D., Partial uracil - DNA - glycosylase treatment for screening of ancient DNA, «Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences» 370, 2015, 20130624.

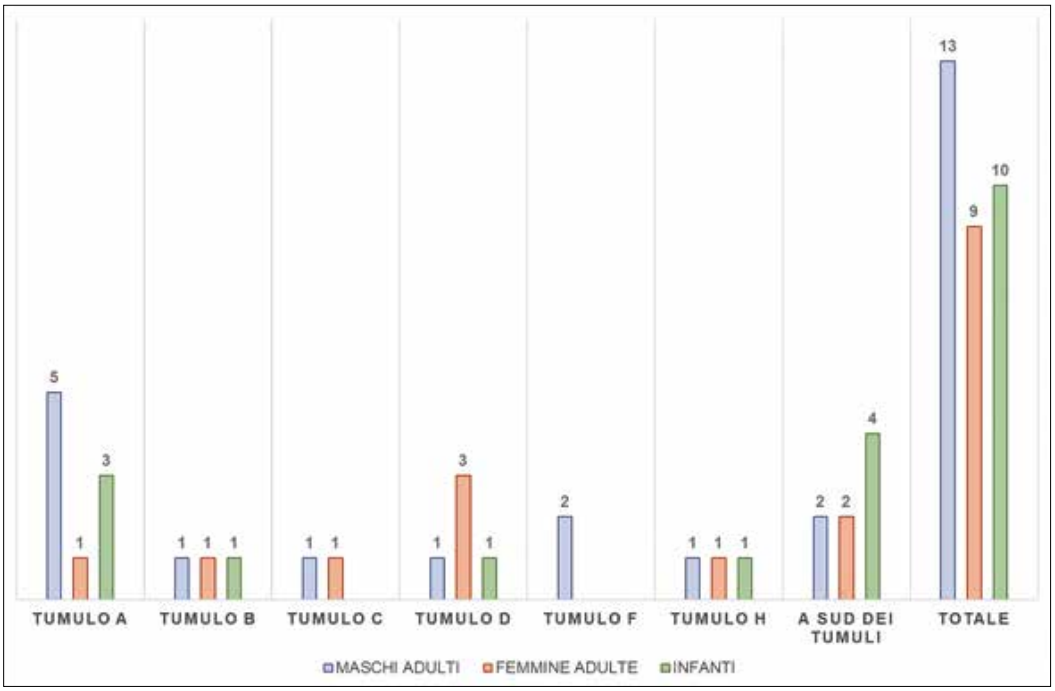
Rohland *et alii* 2018: Rohland N., Glocke I., Aximu-Petri A., Meyer M., Extraction of highly degraded DNA from ancient bones, teeth and sediments for high-throughput sequencing, «Nature Protocols», 13, 2018, pp. 2447-2461.

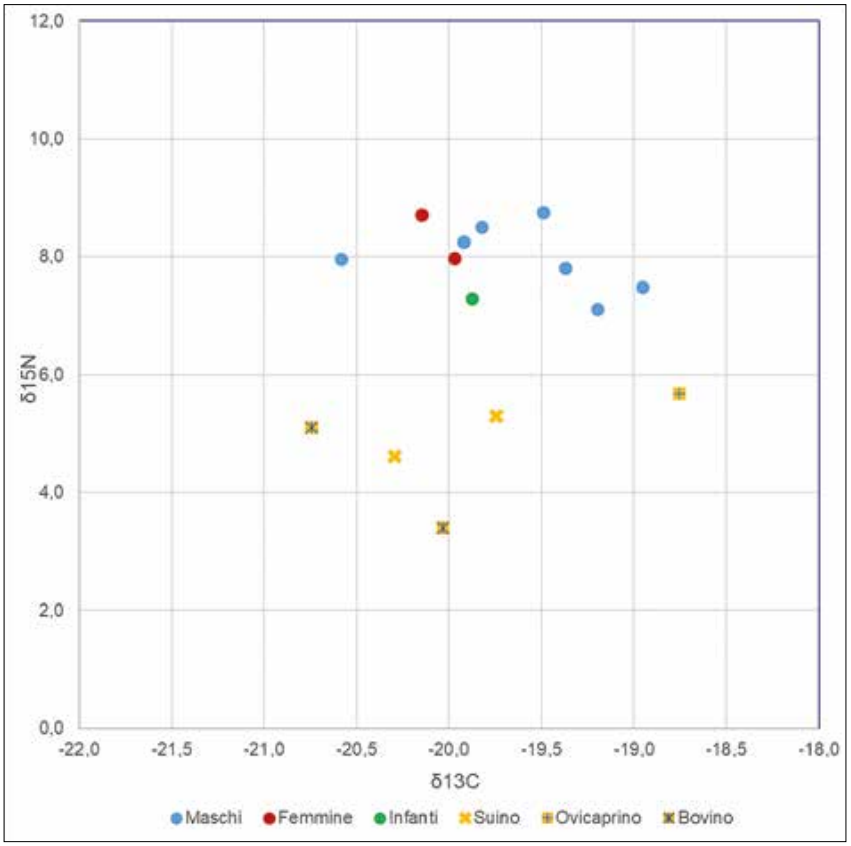
Tafuri *et alii* 2018: Tafuri M.A., Rottoli M., Cupitò M., Pulcini M.L., Tasca G., Carrara N. *et alii*, Estimating C4 plant consumption in Bronze Age Northeastern Italy through stable carbon and nitrogen isotopes in bone collagen, «International Journal of Osteoarchaeology», 28, 2018, pp. 131-142.

Varalli *et alii* 2016: Varalli A., Moggi-Cecchi J., Moroni A., Goude G., Dietary Variability During Bronze Age in Central Italy: First Results, «International Journal of Osteoarchaeology», 26 (3), 2016, pp. 431-446.

Varalli *et alii* 2022: Varalli A., Moggi-Cecchi J., Goude G., A multi-proxy bioarchaeological approach reveals new trends in Bronze Age diet in Italy, «Scientific Reports», 12 (1), 2022, pp. 1-20.

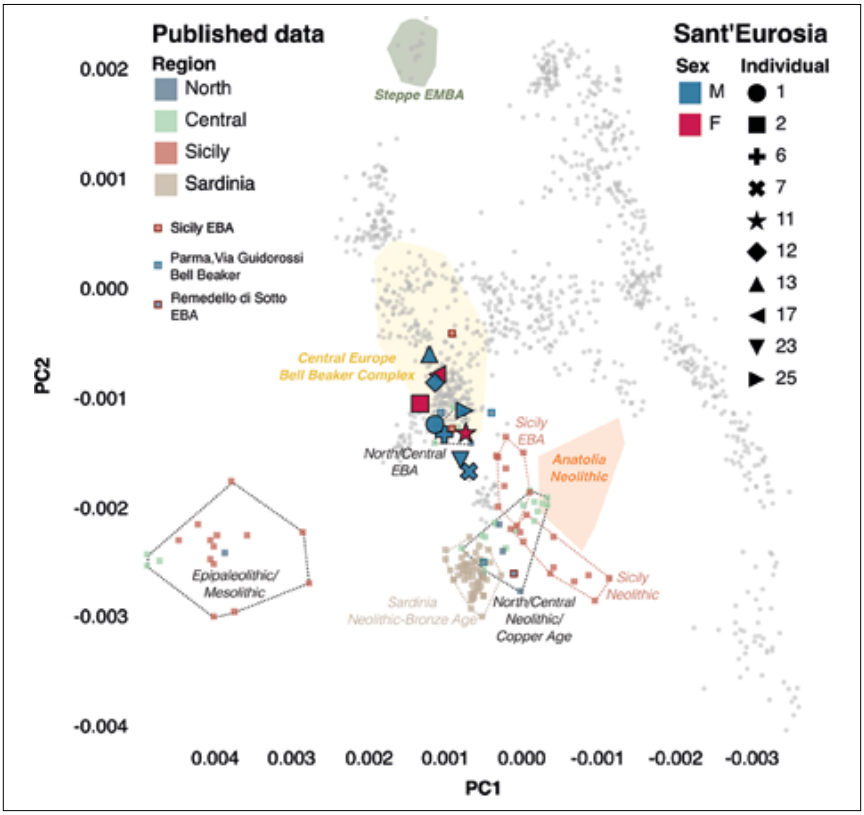
Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione

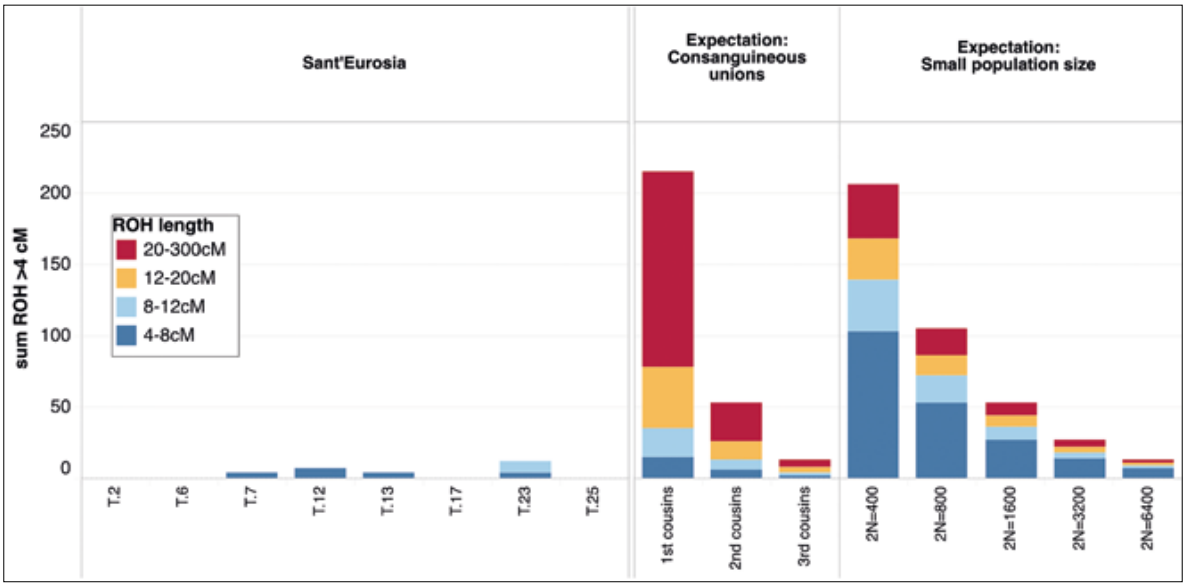




1. Composizione per macro-categorie di sesso/età alla morte nei vari contesti sepolcrali. I Tumuli E e G non hanno restituito resti umani analizzabili.
2. Distribuzione dei dati isotopici di carbonio e azoto su campioni umani e animali.

Estratto da “Studi in onore di Andrea Cardarelli” - ISBN 978-88-7478-097-6 - ARCHEOLOGIE 6 - © Naus Editoria 2024 - Vietata la diffusione





3. *Principal components analysis* (PCA). PC1 e PC2 sono computate dai dati *Human Origins* di Eurasiatici occidentali Nordafricani moderni (punti grigi), e antichi (simboli colorati). Le aree ombreggiate mostrano i campi di variabilità di specifici gruppi popolazionistici preistorici extra-italiani di particolare rilievo per la composizione delle *ancestry*. I punti e linee che li collegano rispecchiano *cluster* genetici dalla Penisola, dalla Sicilia e dalla Sardegna. Gli *outliers* genetici sono indicati in legenda. Gli individui di Sant’Eurosia sono marcati in legenda da diverse forme; il sesso è indicato dal diverso colore (blu=maschi; rosso=femmine). EBA=*Early Bronze Age*; EMBA=*Early and Middle Bronze Age*.
4. ROH osservati a Sant’Eurosia (a sn) vs attese teoriche (a dx). Ogni individuo è rappresentato da una barra verticale (pannello di sn). La lunghezza della barra mostra la somma di ROH in quattro classi di lunghezza (4-8, 8-12, 12-20, and >20 cM, con colori diversi). I due pannelli a destra mostrano rispettivamente i ROH attesi per prole di genitori strettamente imparentati e piccole popolazioni.