

VALENTINA CATAGNANO¹, OSCAR RAMIREZ², FRANCISCO GIL³, CRISTINA RUIZ³, JOSÉ MARÍA VÁZQUEZ³, MARIA SAÑA¹

I resti di canidi dalla necropoli in grotta di Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia, Spagna)

The canid remains from the Chalcolithic burial cave of Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia, Spain)

Si presentano i risultati dello studio dei canidi del sito calcolitico di Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia). La grotta, utilizzata continuamente come necropoli per circa 300-350 anni, è datata alla seconda metà del III millennio BC (3850 ± 40 BP). La sua straordinaria natura è data dalla scoperta, nello stesso contesto archeologico, di un elevato numero di scheletri umani (circa 1300) frapposti caoticamente a resti di canidi parzialmente in connessione anatomica e a ossa isolate di specie domestiche e selvatiche. Lo studio del complesso faunistico ha rivelato la presenza di almeno 50 individui e la sua eccezionalità risiede nella varietà di morfotipi riscontrati: infatti, sono state registrate differenti tipologie canine dalla piccola alla media fino alla grande taglia mentre sono attestati pochi individui che, per dimensione e morfologia, potrebbero essere classificati come lupi. Lo studio di alcuni esemplari è stato supportato dalle analisi genetiche allo scopo di distinguere con assoluta certezza i cani dai lupi. Infine, il nostro obiettivo è di far luce sulla variabilità di questa specie e di formulare un'ipotesi innovativa sulla differenziazione precoce di tipi sulla base delle notevoli differenze esistenti tra i cani già in epoca preistorica.

The results of the investigation on the Canids of the Chalcolithic site of Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia) are here discussed. The cave, used continuously as a necropolis for about 300-350 years, is dated to the second half of the 3rd millennium BC (3850 ± 40 BP). The extraordinary nature of site is that in the same archaeological context were discovered a great number of human skeletons (about 1300) chaotically mixed to partially anatomical connected to canids and isolated bones of other domestic and wild species. Our preliminary study reveals the presence of at least 50 individuals, and its exceptionality is due to the variety of canid remains: in fact it shows the existence of different typology of dogs from small-sized to medium-sized to big-sized ones and few individuals who, for their size and morphology, may be classified like wolves. The study of some specimens was supported by genetic analysis in order to distinguish with absolute certainty dogs from wolves. Finally, our goal is to shed light on the dog variability and to formulate an innovative hypothesis on an early breed differentiation according to the large existing differences between dogs already in prehistoric times.

Parole chiave: Calcolitico, Necropoli in grotta, Deposito di canidi, Morfotipi, Analisi genetiche.

Keywords: Chalcolithic, Burial cave, Canid deposit, Morphotypes, Genetic analysis.

INTRODUZIONE

Il sito di Camino del Molino si inserisce nel panorama dei siti peninsulari con depositi di canidi attestati tra il Neolitico e l'età del Bronzo finale. Gli individui sono rappresentati per lo più da scheletri interi o porzioni di essi, con prevalenza di crani e prime vertebre cervicali, deposti in contesti diversificati come recinti di fossi, silos e ancora fondi di capanna. In altri casi il cane è associato a inumazioni o, al contrario, è esso stesso protagonista esclusivo del seppellimento. Il ruolo in vita del cane - *Canis familiaris* (animale da caccia

e pastore, guardia, compagnia, bestia da soma e più raramente risorsa carnea) e il trattamento speciale riservatogli dopo la morte, a livello simbolico come guardiano e protettore di spazi (nei riti di fondazione) e di defunti nel viaggio nell'aldilà, sono stati abbondantemente affrontati dalla letteratura archeozoologica. Il nostro contributo vuole spostare il focus sulla sua variabilità tipologica come risultato del processo di selezione antropica della specie, volto a ottenere individui con caratteristiche ben definite da impiegare nelle diverse funzioni attribuitegli all'interno delle società del passato.

1. Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Letras, Departament de Arqueologia Prehistòrica. valentina.catagnano@beniculturali.it maria.sana@uab.cat. 2. Institut de Biologia Evolutiva, CSIC-Universitat Pompeu Fabra oscar.ramirez@upf.edu. 3. Universidad de Murcia, Facultat de Veterinaria, Departament de Anatomia y Embriologia. cano@um.es c.vaso@hotmail.com auton@um.es.

CAMINO DEL MOLINO: LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E SCOPERTA DEL SITO

Il sito di Camino del Molino (592 m s.l.m.), si trova nell'area sudorientale del comune di Caravaca de la Cruz, nella Regione Autonoma di Murcia (Spagna) (Fig. 1). La scoperta della cavità naturale scavata nel travertino avvenne fortuitamente nell'anno 2007 durante i lavori del cantiere edile posto nell'area. Una volta ordinata la sospensione dei lavori, il Servizio di Archeologia della Direzione Generale delle Belle Arti e Beni Culturali autorizzava lo scavo archeologico della struttura (febbraio-novembre 2008), identificata come una necropoli in grotta del Calcolitico (Lomba Maurandi *et al.* 2009).

CRONOLOGIA ASSOLUTA DEL SITO

Al momento sono disponibili tre datazioni radiocarboniche su ossa umane (Laboratorio Beta Analytic, Florida): la prima a livello del fondo della grotta (4170 ± 40 BP; Beta-244973), la seconda (3850 ± 40 BP; Beta-244975) e la terza (3900 ± 40 BP; Beta-244974) rispettivamente a +83 cm e a +104 cm dalla quota base del deposito. Le datazioni al C^{14} datano il sito al Calcolitico e descrivono un lasso di 300-350 anni in cui la struttura restò in uso senza soluzione di continuità (Lomba *et al.*, *ibidem*). Per quanto riguarda i resti di canidi analizzati nel presente contributo, essi si riferiscono all'orizzonte datato al 3850 ± 40 BP (Ruiz García-Vaso *et al.* 2014).

LA STRUTTURA DELLA GROTTA SEPOLCRALE

L'arqueo-superficie era di pianta ovale con un diametro di circa 6-7 metri, una copertura originaria di ca. 4 m e una stratigrafia con una potenza di 1,80 m (Fig. 2). Il fondo della cavità si presentava livellato artificialmente, con evidenti tracce di picchiettatura, con una leggera inclinazione verso sudovest (Lomba *et al.* 2014). La presenza di fori nel pavimento, interpretati come alloggiamento di pali, fa supporre sistema di entrata dall'alto: il livello di riempimento, infatti, farebbe escludere un'entrata laterale. Sul fondo è presente uno strato sottile di calpestio di argilla giallastra, dove due o tre fuochi hanno lasciato ceneri con uno spessore tra 1 e 3 cm. Sopra di questi strati, prima di iniziare le deposizioni, furono disposti numerosi frammenti cerca-

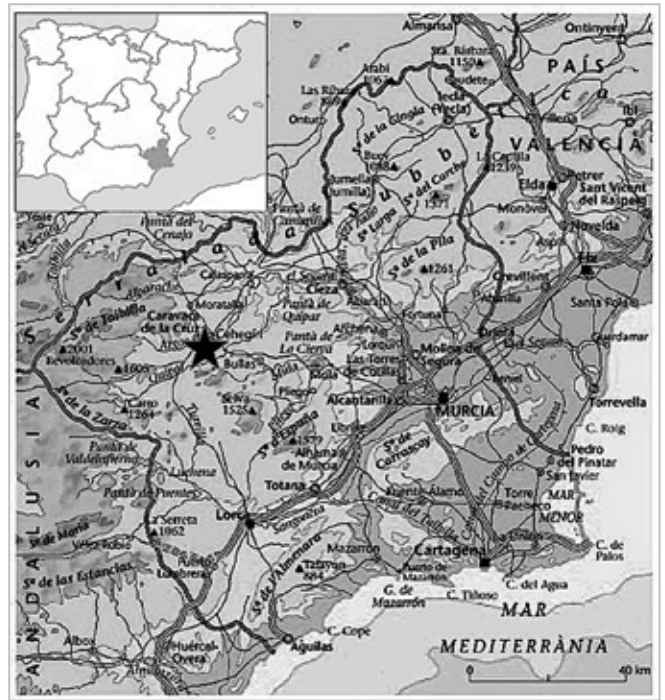


Fig. 1. Localizzazione geografica del municipio di Caravaca de la Cruz (contrassegnato da una stella), nella Regione Autonoma di Murcia, Spagna.



Fig. 2. Vista generale del sito prima dell'inizio degli scavi archeologici (foto da Lomba *et al.*, 2009).



Fig. 3. Deposizioni di crani lungo il perimetro delle pareti della grotta (foto da Lomba *et al.*, 2009)

mici – oltre 10.000 – relativi a forme di conservazione e immagazzinamento (alcune di grandi dimensioni) introdotti probabilmente già frammentati, senza alcuna connessione tra di loro (Lomba *et al.* 2014).

I RESTI UMANI E ANIMALI

Il deposito della camera sepolcrale era caratterizzato da una forte concentrazione di resti ossei umani e animali, ancora parzialmente in connessione anatomica, caoticamente mescolati senza interruzione tra un livello stratigrafico e il successivo.

L'accumulazione in senso verticale delle carcasse umane e animali al centro della struttura e la disposizione dei crani attorno al perimetro della camera testimoniano una continua azione di rimozione e ricollocazione dei resti (Fig. 3), fino al completo riempimento della cavità.

Sulla base dei crani umani recuperati, sono stati registrati 1300 individui (175 in deposizione primaria), accompagnati da pochi elementi di corredo, che rappresentano integralmente la popolazione calcolitica del vicino villaggio di Molino del Papel (Pujante 1999), con resti di uomini, di donne e un 30% di minori di 14 anni e neonati (lo studio antropologico è attualmente in corso).

Per quanto riguarda i reperti faunistici non appartenenti al genere *Canis sp.*, l'insieme si compone di 2 resti *Aves ind.*, 2 di equidi, 5 reperti di suini, 4 di bovidi, 10 di lagomorfi, 25 di volpe, 58 resti di *Felis sp.*, 132 di ovicapri (Ruiz García-Vaso 2013).

METODI E MATERIALI

Oggetto di studio esclusivo sono i reperti ossei di canidi recuperate all'interno della grotta necropolare. Il materiale è stato analizzato sotto il profilo osteologico, tafonomico e biometrico, raccogliendo le misure secondo il sistema di Driesch (1976). Per la stima dell'età si sono utilizzati per le ossa lunghe e le suture craniali Barone (1980), mentre per l'eruzione e usura dei denti, Haberhmel (1975), Horard-Herbin (2000), Pierard (1967). L'altezza al garrese si è ottenuta applicando gli indici di Koudelka (1885), Harcourt (1974) o di Clark (1995) per gli individui giovanili o che non presentavano ossa lunghe misurabili. Per la comparazione

con razze canine attuali il riferimento è Wagner (1930), mentre i dati biometrici relativi al lupo si riferiscono a un esemplare di *Canis lupus* moderno conservato presso il Museo Pigorini in Roma. Alcuni reperti di particolare interesse biometrico e morfologico sono stati sottoposti ad analisi genetiche¹ attraverso le tecniche di sequenziamento della PCR (Reazione a catena della polimerasi) e della NGS (*Next Generation Sequencing*). I resti analizzati provengono da sette unità stratigrafiche², per un totale di 3108 frammenti (NR). Di questi, 2348 (NRD) sono stati distinti a livello anatomico specifico mentre i restanti 660 (NRnD) sono costituiti da frammenti di cranio, vertebre e metapodi indistinti. Al NRD corrisponde un numero minimo di elementi ossei pari a 1895 (NME). Il calcolo del NMI (numero minimo di individui) è stato stimato attraverso le mandibole (NR=93), divise per lato, età, dimensione. Si è distinto un numero di 17 mandibole attribuibili ad animali adulti, 13 ad animali adulti/subadulti, 8 a adulti/senili, 8 a subadulti, 2 ad animali giovanili e 2 ad animali infantili, per un totale di 50 individui. La distinzione dei reperti appartenenti a uno stesso individuo è stata particolarmente difficoltosa a causa della rimozione parziale delle carcasse e della loro distribuzione spaziale casuale, senza possibilità alcuna di riconoscerci un *trend*. Partendo comunque dalle UUSS e dai quadri di scavo, considerando le quote degli strati, analizzando i modelli tafonomici e i dati osteometrici, si è potuto distinguere delle associazioni di ossa che con buona probabilità *ab origine* appartenevano a uno stesso individuo. Al momento è stato possibile distinguere gruppi di ossa per un totale di 40 individui (1.955 NR), denominati CMOL+numero progressivo, alcuni rappresentati da pochi distretti anatomici, altri più completi. A questi si aggiunge un individuo quasi completo conservato presso il Museo di Anatomia Veterinaria dell'Università di Murcia (Cmolf 14, 57 NR). Nel presente contributo proponiamo un'analisi della morfologia di questi individui con l'obiettivo di caratterizzarli a livello morfometrico e di fare luce sulle tipologie canine presenti durante il Calcolitico peninsulare.

¹ Le analisi sono state condotte dalla scrivente sotto la supervisione scientifica del Dott. Ramírez presso il Laboratorio di Paleogenomica del Institut de Biologia Evolutiva CSIC-UPF di Barcellona.

² Dalla più recente alla più antica: US 1100 (585 NR), US 1106 (317 NR), US 1107 (676 NR), US 1108 (423 NR), US 1109 (1094 NR), US 1100 (1 NR) e US 1117 (1 NR), più qualche frammento recuperato nel Settore orientale di scavo e uno di provenienza indeterminata.

TAFONOMIA: TRACCE DI ORIGINE NATURALE E ANTROPICHE

Trattandosi di un deposito in ambiente conservativo, rimasto sigillato fino alla sua scoperta, il complesso osseo presentava ottime condizioni di preservazione e le fratture registrate sul materiale sono imputabili esclusivamente alle fasi di scavo e di recupero dello stesso. Sotto il profilo tafonomico, le tracce di origine naturale sono state prodotte dalle condizioni di umidità dentro la cavità, dalla presenza d'infiltrazioni di acqua, e dal contatto tra le superfici ossee.

L'unica traccia di origine animale è una morsicatura di carnivoro sull'ischio di un bacino. La manipolazione di origine antropica delle carcasse, se escludiamo un punzone immanicato in una tibia di cane, consiste in una serie di sette fendenti con sezione a V inferti nella porzione mediale distale di una tibia sinistra, in coincidenza dei tendini tibiali, che farebbe presupporre un tentativo di disarticolazione della carcassa.

PALEOPATOLOGIE

Sul totale dei resti analizzati, 56 reperti sono interessati da patologie; si sono distinte patologie dentali (n=19), patologie ossee della regione cranio-mandibolare (n=4) e dello scheletro post-craniale (n=33). Le patologie dentali riguardano la presenza di denti soprannumerari (iperdonzia) o deficitari (ipodonzia). Su una mandibola è presente un ascesso, mentre a livello del cranio si sono registrate una displasia nella porzione dorsale del *foramen magnum*, una cicatrizzazione del tessuto osseo in corrispondenza del bordo del processo zigomatico dell'osso frontale mentre, su un altro reperto, erano presenti due profonde fratture nella regione frontale (Fig. 4). Il rimodellamento osseo in corso al



Fig. 4. Cranio che presenta uno sfondamento della regione frontale a seguito di un forte traumatismo (vista frontale).

momento della morte dell'animale ci informa che questo era sopravvissuto al forte traumatismo. Sul rachide sono state riscontrate alcune patologie come l'esostosi (n=7) o la curvatura dell'apofisi spinosa in 3 vertebre lombari e, nel caso di un sacro, la sinostosi con la prima vertebra caudale. L'esostosi ha interessato altri 13 elementi ossei, mentre la sinostosi è stata registrata a carico di due astragali e calcagni e di due vertebre lombari, fuse tra di loro a seguito di un processo infiammatorio. Infine, su un femore si è riscontrata la patologia congenita della coxa valga, mentre sull'individuo Cmolf 14 è presente una frattura calcificata scorrettamente a livello della tibia e del perone che influì notevolmente sull'andatura dell'animale.

LE CLASSI DI ETÀ, LE DIMENSIONI E LA MORFOLOGIA DEGLI INDIVIDUI

I 40 individui meglio rappresentati a livello scheletrico sono stati distinti in differenti classi d'età in base all'analisi delle suture ossee e del grado di eruzione/sostituzione e usura dentaria. Tra le sei classi (infantili, giovanili, subadulti, adulti e adulti/senili) si è registrata una presenza preponderante d'individui maturi rispetto al segmento formato dagli infantili/giovanili e subadulti (Fig. 5). L'analisi delle altezze al garrese (AG) degli individui, distinti per età, ha rivelato un'ampia varietà di taglie. In totale si è potuto stimare la AG di 34 individui con un *range* dimensionale registrato che va da un minimo di 33,3 cm a un massimo di 74,2 cm. Dividendo in classi di taglia teoriche con una distinzione tra cani nani (<25 cm), cani piccoli (25-35 cm), cani medio-piccoli (35-40 cm), cani medi (40-50 cm), cani medio-grandi (50-60 cm), cani grandi (60-65 cm) e cani molto grandi (>65 cm), si è ottenuta una distribuzione

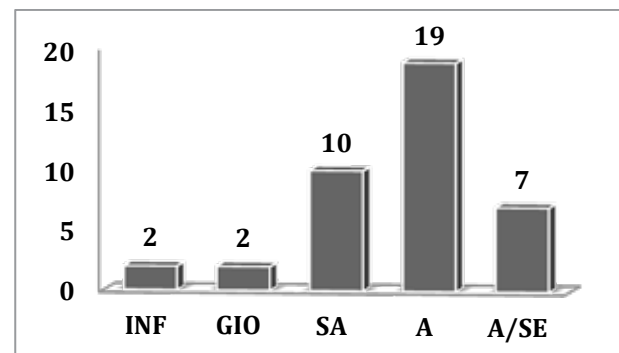


Fig. 5. Distribuzione in classi di età degli individui.

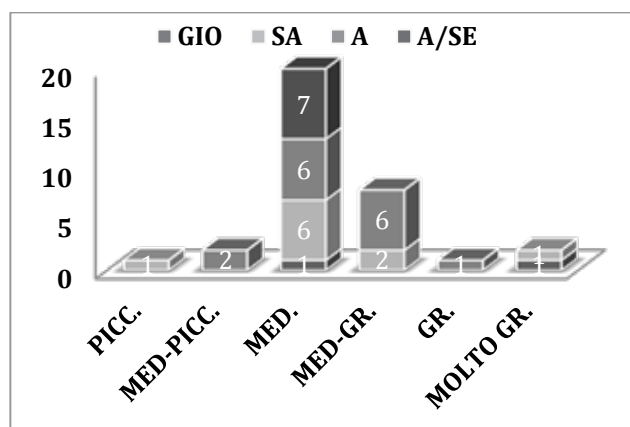


Fig. 6. Distribuzione degli individui per taglia.

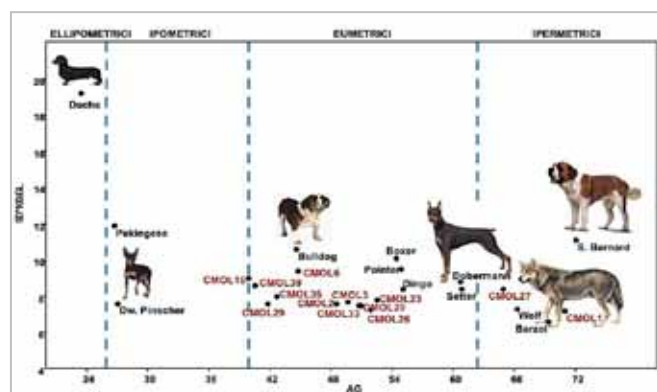


Fig. 7. Rapporto tra indice di snellezza (IS) e altezza al garrese (AG) nel radio.

che vede la maggior parte degli individui ricadere nella

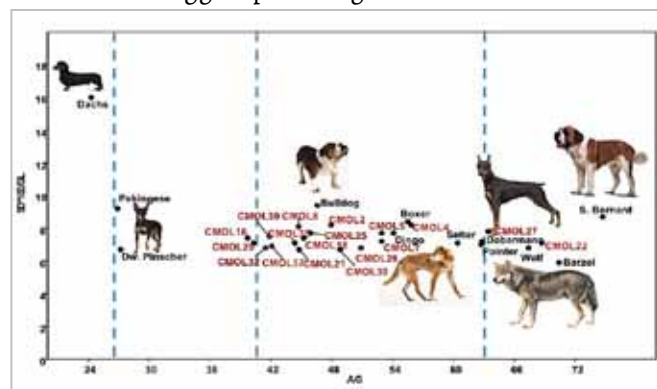


Fig. 8. Rapporto tra indice di snellezza (IS) e altezza al garrese (AG) nella tibia.

fascia dei cani di medie dimensioni (20 ind.), con agli estremi 3 individui di taglia piccola/medio piccola e tre di taglia grande/molto grande (Fig. 6). Per misurare la variabilità di tipologie si è operato un confronto tra l'indice di snellezza (IS) del radio e della tibia in relazione all'altezza al garrese degli animali. In totale sono stati analizzati 13 radi e 18 tibie appartenenti a 24 individui. Come si evince dal grafico che si riferisce al radio, (Fig. 7) pur essendo presenti delle variazioni tra le altezze al garrese, la maggior parte degli individui si colloca nella

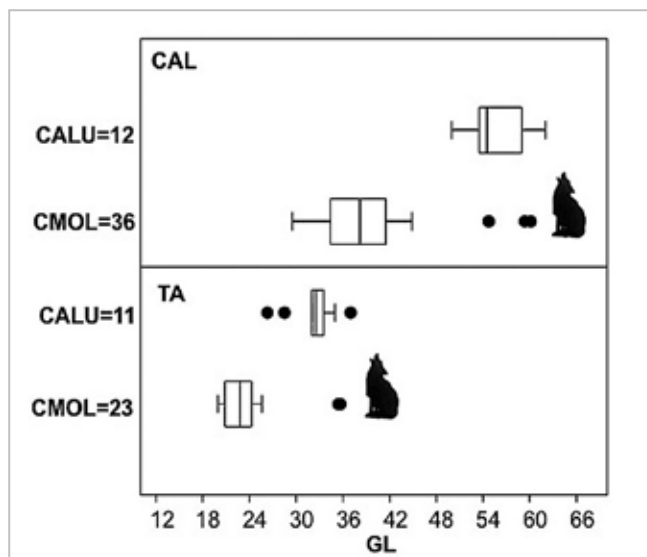


Fig. 9. Box-plot in cui si comparano le lunghezze massime del calcagno (CAL) e dell'astragalo (TA) di lupi pleistocenici peninsulari (N=12 per il calcagno e N=11 per l'astragalo) e dei canidi di Camino del Molino (N=36 per il calcagno e N=23 per l'astragalo). I punti vicini alla silhouette del lupo sono gli outliers per le dimensioni maggiori corrispondenti a CMOL 1 e 22.

fascia dei cani eumetrici con un arto anteriore slanciato al di sotto della variabilità del Dingo; CMOL 6, CMOL 39 e CMOL 16 con una altezza al garrese inferiore, mostrano invece arti leggermente più robusti. Altri due individui, CMOL 1 e CMOL 27 si discostano dal trend, il primo per una morfologia e dimensioni comparabili a quelle del lupo, il secondo perché si avvicina alle dimensioni dei cani ipermetrici, con un IS simile a quello del Setter ma con un'altezza superiore.

Una situazione analoga è illustrata dal secondo grafico (Fig. 8) in cui si analizza la morfologia dell'arto posteriore attraverso la tibia: anche in questo la quasi totalità degli individui si aggruppa in corrispondenza della morfologia slanciata, con solo pochi individui che si pongono al di sopra del valore del Dingo. Anche in questo caso, oltre al già citato individuo 27, troviamo tra gli ipermetrici CMOL 22, un canide che per morfologia e altezza è molto simile al lupo. Considerando la forte differenza morfometrica degli individui di grande e grandissima taglia, si è deciso di approfondire il loro studio, considerando l'ipotesi che potessero appartenere alla specie *Canis lupus*. A questo proposito si è operato un confronto tra le lunghezze massime dei calcagni e degli astragali degli individui di Camino del Molino e di lupi del Pleistocene provenienti da siti archeologici peninsulari (Castaños, Castaños *in prep.*; Castaños 1983; Altuna, Mariezkurrena 1984): gli individui 1 e 22 ricadono nella variabilità del lupo, mentre l'individuo 27, di

dimensioni leggermente inferiori, potrebbe essere un esemplare di lupo di sesso femminile o un ibrido tra cane e lupo (Fig. 9).

LA MORFOLOGIA DEL CRANIO

Anche la regione craniale testimonia una variabilità notevole; purtroppo la maggior parte dei crani recuperati è molto frammentaria, e tra gli individui distinti solo quattro presentano il cranio in buone condizioni di integrità (Fig. 10.) Da un primo confronto metrico, secondo la classificazione proposta da Hasebe (1952), il cranio di CMOL 1 (250,67 mm) ricade nella categoria dei grandi crani, CMOL 3 (178 mm) e CMOL 40 (181,29 mm) tra quelli di dimensioni medie e CMOL 5 (197,75 mm) tra i medio-grandi. Il solo indice cefalico che si è potuto calcolare ($IC=(30)*100/(1)$) è quello dell'individuo 40 che con un valore 53,8 di rientra nella categoria degli individui subdolicocefali (Belhaoues, 2011); i restanti tre individui mostrano comunque una morfologia molto simile, che potremmo definire al limite tra la mesocefalia e la dolicocefalia. Il cranio di CMOL 1, a parte che per le sue eccezionali dimensioni, si caratterizza per la presenza di caratteri lupini quali una pronunciata cresta sagittale, un occipitale robusto, uno stop nasofrontale poco marcato, arcate zigomatiche molto forti e una grande bulla timpanica di forma sferoidale. Gli altri individui si caratterizzano per una cresta sagittale marcata e uno stop moderato (CMOL 5), cresta mediamente marcata e stop poco pronunciato (CMOL 3) e cresta del tutto assente e stop poco marcato (CMOL 40). L'analisi di alcuni indici craniali (De Grossi Mazzorin, Tagliacozzo 2000) ha rilevato buone proporzioni tra le dimensioni confrontate (Tab. 1), nel caso dell'indice 1 tra la ampiezza del neurocranio in relazione alla sua lunghezza totale. La misura della lunghezza della serie molare e premolare in rapporto alla lunghezza totale del cranio (ind. 3) e del palato (ind. 5) risultano anch'esse molto proporzionate. Questi tre indici, nel canide CMOL 1, sono molto simili a quelli del lupo.

LE ANALISI GENETICHE

Alcuni reperti appartenenti agli individui morfologicamente più interessanti sono stati sottoposti ad analisi genetiche al fine di stabilire con certezza l'ap-

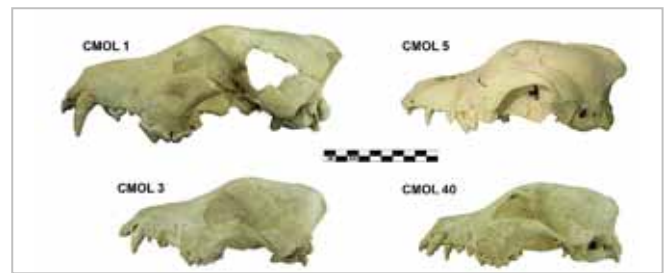


Fig. 10. Diverse morfologie di crani presenti (vista laterale).

Individui	(29)*100/(1)	(15)*100/(1)	(34)*100/(15)
	IND 1 CR	IND 3 CR	IND 5 CR
Lupo moderno	25,5	33,7	90
CMOL 1	23,8	33,7	87,9
CMOL 3	30,5	35,2	96,6
CMOL 5	27,5	31,9	103,6
CMOL 40	30,6	32,6	99,6

Tab. 1. Calcolo degli indici craniali (De Grossi Mazzorin, Tagliacozzo, 2000). Tra parentesi le misure utilizzate con la metodologia proposta da A. von de Driesch (1976).

partenenza a *Canis familiaris* o *Canis lupus* e di ottenere informazioni su alcuni tratti fenotipici quali il colore del pelo, il sesso e la taglia, attraverso l'impiego di marcatori genetici specifici (SNPs, Single Nucleotide Polymorphism). I campioni estratti da tre individui sono stati sottoposti ad amplificazione massiva in parallelo (NGS); si è stimata l'efficienza delle sequenze (% de DNA endogeno vs DNA totale) relativa ai campioni CMOL 3, 21 e 1 si è visto che nei primi due essa era molto simile al livello di contaminazione (<0,1%), mentre era migliore in CMOL 1, dove si aggirava attorno all' 1%. Dunque, tralasciando i campioni poco informativi, ci si è concentrati sul campione di CMOL 1, cui lettura delle sequenze ha fornito circa 110000 SNPs che ci permette di affermare che si tratta di un lupo, aprendo così nuovi scenari nel rapporto tra l'uomo e questa specie.

CONCLUSIONI

Camino del Molino rappresenta, per quantità di individui e per morfotipi rappresentati, un *unicum* nel quadro dei siti del Neolitico finale e del Calcolitico peninsulare in cui sono stati recuperati resti di canidi. La presenza di un numero consistente di animali eumetrici e mesomorfi accanto a pochi individui di dimensione ridotte e a pochi altri ipermetrici, di cui uno sicuramente lupo, sono prova di una selezione indirizzata all'ottenimento di tipi standardizzati.

L'attestazione di un individuo di *Canis lupus*, fino ad oggi mai registrato in associazione a inumazioni, diventa occasione per ragionare sul ruolo di questa specie nelle società preistoriche in termini di utilizzo/sfruttamento, di riproduzione (ibridazione) e infine di valenza simbolica.

La scoperta, inoltre, offre la possibilità di rivisitare alcuni contesti già esaminati sotto una nuova prospettiva, non escludendo *a priori* l'attribuzione al lupo di resti di grandi dimensioni come si è spesso fatto in passato sulla scorta dell'impossibilità di un rapporto tra uomo e lupo.

Imprescindibile, a livello metodologico, si mostra l'integrazione tra lo studio morfologico-dimensionale dei reperti ossei e le analisi genetiche, le sole in grado di poter stabilire scientificamente la specie di appartenenza dei resti e di apportare nuovi elementi per la caratterizzazione fenotipica degli individui.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i Dott. i Lomba, López e Ramos, le Dott.sse Avilés e Haber, il Dip. di Veterinaria dell'Università di Murcia, il Prof. De Grossi Mazzorin, la Dott.ssa Fiore e il Museo L. Pigorini di Roma.

Il presente studio fa parte dei programmi: "Producción animal y cerámica en el neolítico peninsular. Estudio biogeoquímico integrado del consumo y las prácticas culinarias" (HAR2014-60081-R) (Ministerio de Ciencia e Innovación), IP: Prof.ssa Saña e Prof.ssa Clop, Universitat Autònoma de Barcelona; Grup de Recerca Laboratori d'Arqueozoologia (GRLA) (UAB-1792) e Grup de Recerca Arqueològica en la Mediterrània i en el Pròxim Orient (GRAMPO) (2014SGR1248); "Caracterización arqueológica y poblacional del enterramiento múltiple de Camino del Molino (Caravaca, Murcia), N° de proyecto: 9843/Convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de investigación arqueológica en la Región de Murcia para el año 2008 (R-247/2008) e «Estudio analítico de restos antropológicos, faunísticos y cultura material de Camino del Molino (Caravaca de la Cruz, Murcia)» - Universidad de Murcia - Ricercatori: Dott. Lomba, Dott. Autón, Dott. Cano.

BIBLIOGRAFIA

- Altuna J. e Mariezkurrena K. 1984, *Bases de subsistencia, de origen animal, de los pobladores de Ekain* in Altuna, J. & Merino J.M. (eds.), *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, San Sebastián: Eusko Ikastuntza. Sociedad de Estudio Vasco, pp. 211-280.
- Barone R. 1980, *Anatomia comparata dei mammiferi domestici*, Osteologia, vol. 1, (ed. it. a cura di R. Bortolani), Bologna.
- Belhaoues F. 2011, *Etude d'un assemblage canin inédit issu du puits 103 à Ambrussum (Hérault)*, Mémoire de Master 2 archéologie, Université Montpellier III - Paul Valéry.
- Clark K.M. 1995, The Later Prehistoric and Protohistoric Dog: the Emergence of Canine Diversity, *Archaeozoologia*, VII, 2, pp. 9-32.
- Castaños P., Castaños, J. in prep., Estudio de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Praileaitz I.
- Castaños P.M. 1983, Estudio de los macromamíferos del yacimiento prehistórico de Bolinkoba (Abadiano, Vizcaya), *Kobie*, 13, pp. 261-298.
- Daza Perea A. 2015, *La fauna en el Calcolítico de la Región de Madrid: los depósitos de canes*. Master UAM A.A. 2011-2012, Colección de Trabajos Fin de Máster para publicación digital, UAM Ediciones.
- De Grossi Mazzorin J., Tagliacozzo A. 2000, *Morphological and osteological changes in the dog from the Neolithic to the Roman period in Ital*, in S.J. Crockford (a cura di), *Dogs through time: an archaeological perspective*, BAR International Series 889, Oxford, pp. 141-161.
- Driesch A. von den 1976, A Guide to the Measurement of the Animal Bones from Archaeological Sites, *Peabody Museum Bulletins*, 1, Cambridge/Massachusetts.
- García-Moncó Piñeiro C. 2006, *Estudio arqueozoológico de los restos de Canis familiaris en contextos rituales y funerarios del neolítico final/calcolítico en Lorca y Caravaca de la Cruz (Murcia)*, Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Inedito.
- Haberhmel K.H. 1975, *Die Alterbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Paul Parey Verlag, Berlin et Hamburg.
- Harcourt R.A. 1974, The dog in Prehistoric and Early Historic Britain, *Journal of Archaeological Science*, 1, pp. 151-175.
- Hasebe K. 1952, *Dog Skeletons*, in Hasebe, K. (a cura di), *Board Of The Protection Of Cultural Properties (Bunkazai Hogo Iinkai)*, Yoshigo Kaizuka, pp. 145-150.
- Horard-Herbin M.P. 2000, *Dog management and use in the late iron age: the evidence from the gallic site of Levroux (France)*, in Crockford, S.J. (a cura di), *Dogs through time: an archaeological perspective*, BAR International Series 889, Archaeopress, Oxford, pp. 115-121.
- Koudelka F., 1885, *Das Verhältnis der Ossa longa zur Skeletthöhe bei den Säugetieren*. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins Brünn 24, 127-153.
- Lomba Maurandi J., López Martínez M., Ramos Martínez F., Avilés Fernández A. 2009, *Un excepcional sepulcro calcolítico: Camino del Molino (Caravaca de la Cruz)*, XX Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, pp. 205-219.
- Piérard J. 1967, Note d'anatomie appliquée, appréciation de l'âge du chien, *Canadian Veterinary Journal* 8 (9), pp. 197-200.
- Pujante A. 1999, El yacimiento prehistórico de los Molinos de Papel (Caravaca de la Cruz, Murcia) Intervención arqueológica vinculada a las obras de infraestructura del Plan Parcial SCR2 1999-2000, *Memorias de Arqueología de la Región de Murcia*, 14, pp. 133-172.
- Ruiz García-Vaso C. 2013, *Estudio Preliminar de Restos Óseos de Fauna Doméstica encontrados en el Yacimiento Calcolítico Camino del Molino*, Tesi di Laurea inedita, Dipartimento di Veterinaria, Universidad de Murcia, Murcia.
- Ruiz García-Vaso C., Vázquez Autón Lomba Maurandi J., Avilés Fernández A., Haber Uriarte M., Orenes Hernandez M., Gil Cano F. 2014, El

yacimiento calcolítico "Camino del Molino" (Caravaca de la Cruz, Murcia): una oportunidad excepcional para estudiar los cánidos que poblaron el sureste español hace 4000 años. Primeros resultados, *ORÍGENES Y RAICES. Revista de la Sociedad de Estudios Historiológicos*

y *Etnográficos de las Tierras Altas del Argos*, Quípar y Alhárabe, 6, pp. 5-7.
Wagner K., 1930, Rezente Hunderassen. *Eine osteologische Untersuchung*
Skriften utgitt av Det Norske Videnskaps. Akademi i Oslo, I, Mat.-Naturv.
Kl., 9, 1-157.