Matteo Penco

L'equide di via Madonna del Piano (Sesto Fiorentino, FI): un'inumazione dell'età del Ferro

Riassunto – *La scoperta dell'inumazione di un equide in via Madonna del Piano a Sesto Fiorentino (Firenze) costituisce un'evidenza di non trascurabile importanza tra le attestazioni del coinvolgimento di diverse specie animali nella sfera simbolico-rituale delle comunità umane che abitarono la Piana fiorentina tra il Mesolitico e l'età del Ferro. L'animale, verosimilmente un'asina di dieci anni circa, rappresentava di certo una risorsa economica per coloro i quali lo hanno deliberatamente sepolto.*

1. Introduzione

Tra il Mesolitico e l'età del Ferro (IX millennio-VIII secolo a.C.) il territorio di Sesto Fiorentino è interessato da un progressivo aumento insediativo, dapprima da parte degli ultimi cacciatori-raccoglitori dell'Olocene e poi ad opera di comunità di allevatori e agricoltori. L'interesse per l'areale, all'interno del bacino Firenze-Prato-Pistoia, può essere stato motivato dalla vocazione agricola, dalla prossimità a vie di comunicazione verso più direttrici e dalla disponibilità nelle epoche preistoriche più recenti di risorse metallurgiche (Martini, Sarti, 2015; Sarti, 1998, 2014). Di certo gli animali ricoprono un ruolo primario nelle strategie di sostentamento della popolazione dell'area fiorentina, come si desume da studi sinora editi e in corso (una sintesi recente in Sarti, 2014). La presenza dell'elemento faunistico è documentata anche nella sfera simbolico-rituale; ne sono esempi sia la sepoltura di bovino da Semitella riferibile al Campaniforme (Sarti, Anastasio, 2001; Perusin, Mazza, 2010)[1] che le deposizioni di bovino e cane da via Madonna del Piano databili all'età del Ferro (Cencetti *et al.*, 2006)[2].

L'inumazione di un equide rinvenuta presso via Madonna del Piano (angolo via dei Giunchi) a Sesto Fiorentino (Firenze) (*fig.* 1), databile in cronologia relativa all'VIII secolo a.C. (età del Ferro), costituisce un'evidenza di non trascurabile importanza. L'animale, deposto sul fianco sinistro, ha un ingombro di circa 1×1.70 m; presenta cranio rivolto verso il basso e arti piegati e raccolti sotto il corpo. La connessione degli elementi anatomici ben si accorda con l'ipotesi di una deposizione intenzionale. Inoltre, la posizione pressoché 'naturale' dell'animale suggerisce un'operazione di seppellimento ponderata, che prescinde dalla necessità di modificare le ossa (ad es. tramite fratturazione intenzionale) per adattare il corpo alla forma e alle dimensioni della fossa che, infatti, non è stata individuata con esattezza in fase di scavo. Non sono stati rinvenuti elementi di bardatura (ad es. montanti di morso, falere, ecc.) né oggetti di corredo nei pressi dello scheletro, né tantomeno segnacoli volti ad indicare la presenza della sepoltura in superficie. Ai fini di un tentativo di interpretazione delle motivazioni dell'inumazione, obiettivo del presente studio, è imprescindibile la ricostruzione delle caratteristiche paleobiologiche dell'animale.

2. Metodi

L'identificazione anatomica dei resti dell'equide è stata effettuata grazie all'ausilio di atlanti grafici (Barone, 1980; Schmid, 1972). Ai fini della determinazione tassonomica è stata utilizzata una metodologia integrata basata sull'osservazione di caratteri sia morfologici che dimensionali delle ossa post-craniali e dei denti (Arloing, 1982; Baxter, 1998; Dive,

1. Nel sito di Semitella (età del Rame, facies Campaniforme, fine III millennio a.C.) è stato rinvenuto un esemplare di bovino in connessione anatomica deposto sul fianco sinistro. Si tratta di una femmina di oltre 3 anni (Sarti, Anastasio, 2001). L'abitato, inserito in un'ampia e complessa unità insediativa estesa per alcune centinaia di m² (U.I. Querciola-Semitella: Pizziolo, Sarti, 2008; Sarti, 1997, 2014), comprendeva un impianto drenante preliminare, strutture evidenti con impianti per la copertura e strutture funzionali accessorie. Le indicazioni tafonomiche mostrano usi differenziati dell'area insediativa. Una zona marginale ma particolarmente ricca di resti faunistici (area di macellazione o di scarico?) ospitava la citata sepoltura di bovide. I resti in questione (perlopiù riferibili ad animali domestici) appaiono selezionati e poco diversificati; inoltre risultano caratterizzati da una bassissima incidenza di modificazioni della superficie ossea, indice di una rapida sottrazione agli agenti biostratinomici (Perusin, Mazza, 2010).
2. Presso via Madonna del Piano (IX-VIII secolo a.C.) sono state portate alla luce due inumazioni animali associate a due sepolture umane (una intera, l'altra rappresentata solo da poche ossa degli arti inferiori). Gli animali, pressoché integri e in connessione anatomica, sono un esemplare di *Bos longifrons* di 15 anni e uno di *Canis familiaris* di 3-4 anni, entrambi deposti sul lato sinistro con cranio rivolto in direzione nord (Cencetti *et al.*, 2006).

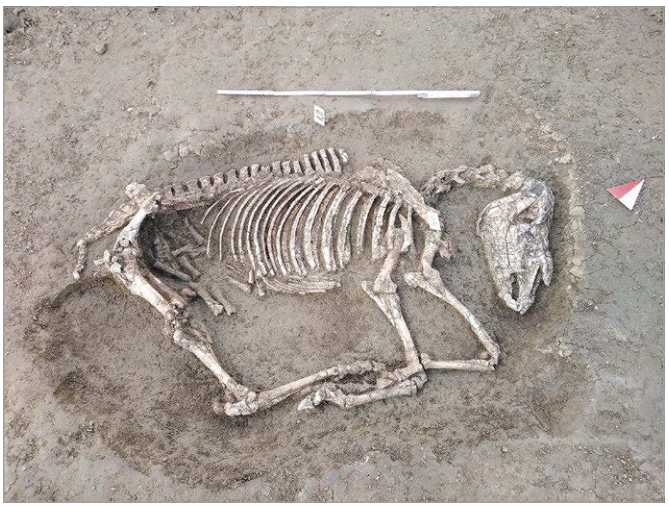

Fig. 1 – Sesto Fiorentino (FI), via Madonna del Piano (angolo via dei Giunchi). Inumazione intenzionale di equide.

Eisenmann, 1991; Eisenmann, 1981, 1986; Eisenmann, Beckouche, 1986; Hanot, Bochaton, 2018). Molto importante si è rivelato il ricorso all'indice del protocono (P.I.), calcolato mediante il rapporto percentuale tra la lunghezza del protocono (P.L.) e la lunghezza complessiva del dente (O.L.) (P.L.×100/O.L.) (Baxter, 1998; Eisenmann, 1981, 1986).
L'età di morte dell'animale è stata stimata dai denti, più resistenti ai fattori di alterazione *post mortem* rispetto alle ossa. In particolare, l'età ontogenetica è stata desunta dal confronto delle altezze delle corone dentarie, che si riducono in ragione dell'usura progressiva, con valori di riferimento pubblicati da Misk e Sellem (1998). Le misurazioni delle altezze dei denti sono state effettuate seguendo le indicazioni proposte da Baxter (1998), Eisenmann (1986) e von den Driesch (1976).
Lo stato di frammentazione delle ossa pelviche è talmente elevato da impedire qualsiasi possibilità di ricostruzione e restauro. Pertanto, il sesso dell'individuo è stato determinato unicamente in base alla presenza-assenza dei canini, dei quali, in genere, sono muniti solo i maschi.
Per il calcolo dell'altezza al garrese si è fatto ricorso ai coefficienti specifici proposti da Eisenmann (2009b), basati sui rapporti tra le lunghezze di diversi elementi anatomici e le relative altezze al garrese in vari equidi. Gli elementi anatomici presi in esame sono il III metacarpo (coefficiente 5,78) e la I falange posteriore (coefficiente 15,35). Le misurazioni delle ossa in questione sono state effettuate seguendo le indicazioni proposte da Dive ed Eisenmann (1991), Eisenmann (1986), Eisenmann e Beckouche (1986) e von den Driesch (1976).
Dato per assunto che la relazione tra massa corporea e dimensioni dello scheletro non è lineare ma allometrica, per ricostruire il peso corporeo dell'esemplare è stata utilizzata l'equazione logaritmica proposta da Eisenmann (2009a):

$$\text{Ln } X = A + B\,[\text{Ln } (Y)] \rightarrow \text{Ln Peso} = -4{,}525 + 1{,}434\,[\text{Ln } (\text{D.T.} \times \text{D.A.P.})]$$

dove Y corrisponde al prodotto tra la larghezza dell'articolazione distale (D.T.) e la profondità minima del condilo mediale (D.A.P.) del III metapodiale (Eisenmann, 2009a); A è una costante (-4,525); B il coefficiente di ridimensionamento allometrico (1,434) (Alberdi *et al.*, 1995; Eisenmann, 2009a).
Per l'identificazione di eventuali modificazioni di origine antropica e naturale[3], potenziali alterazioni indotte dallo sfruttamento dell'animale come forza-lavoro e possibili manifestazioni patologiche, si è fatto riferimento a varie pubblicazioni specialistiche presenti in letteratura (Anthony, Brown, 1989; Behrensmeyer, 1978; Bendrey, 2007a, 2007b, 2007c; Daugnora, Thomas, 2005; Dzierzęcka *et al.*, 2008; Haynes, 1983; Janeczeck *et al.*, 2010; Levine *et al.*, 2004; Marković *et al.*, 2014; Onar *et al.*, 2012; Tappen, Peske, 1970).

3. Risultati

3.1 *Analisi morfologica dei resti*

L'analisi dei denti superiori non ha rivelato la presenza della 'plica caballina' tipica degli equidi caballini. Sul lato labiale, i profili interstilari dei denti laterali appaiono piatti. Tutti i denti mostrano protocono corto e di forma pressoché ovale. Le fossette dentarie sono semplici e piccole. La lunghezza del protocono (P.L.) di M1/ risulta inferiore rispetto a quella di P4/. L'indice del protocono (P.I.) e la lunghezza occlusale complessiva (O.L.) risultano più elevate in P4/ che in M1/ (*tab.* 1).
Nei denti inferiori, in vista occlusale, metaconide e metastilide risultano arrotondati e asimmetrici; la cavità tra di essi (solco linguale o solco interno) presenta conformazione 'a V'. L'incavo situato tra protoconide e ipoconide, ossia il solco vestibolare o solco esterno, non arriva a penetrare

3. Per *weathering* si intendono le fessurazioni della superficie ossea causate dalla degradazione delle fibre di collagene in relazione all'effetto degli agenti atmosferici (Tappen, Peske, 1970). Sono stati individuati sei stadi di alterazione indicativi del crescente tempo di esposizione ai fenomeni meteorici (Behrensmeyer, 1978). Il rilascio di sostanze acide da parte delle radici delle piante genera solchi anastomizzati sulla superficie delle ossa (*root etching*). Se prolungata, l'azione delle radici può obliterare tracce di alterazioni tafonomiche precedenti fino a provocare la frantumazione delle ossa. Il *root etching*, comunque, non è indicativo della durata del contatto tra ossa e apparati radicali. I segni di morso possono essere connessi ad attività di predazione o necrofagia. Qualora le ossa non siano state eccessivamente alterate, è possibile identificare l'animale che ha generato le tracce di masticazione (Haynes, 1983).

Dente	P.L. (cm)	O.L. (cm)	P.I.
P2/ sx	0,7 cm	3,3 cm	21,2
P2/ dx	0,7 cm	3,3 cm	21,2
P3/ sx	0,9 cm	2,4 cm	37,5
P3/ dx	1 cm	2,3 cm	43,47
P4/ sx	1 cm	2,1 cm	47,61
P4/ dx	1 cm	2,1 cm	47,61
M1/ sx	0,9 cm	1,9 cm	47,36
M1/ dx	0,9 cm	2 cm	45
M2/ sx	1 cm	1,9 cm	52,63
M2/ dx	1 cm	2 cm	50
M3/ sx	1,2 cm	2,4 cm	50
M3/ dx	1,2 cm	2,4 cm	50

Tab. 1 – Lunghezza del protocono (P.L.), lunghezza occlusale (O.L.) e indice del protocono (P.I.) dei denti superiori dell'equide di via Madonna del Piano. P2/ = secondo premolare superiore; P3/ = terzo premolare superiore; P4/ = quarto premolare superiore; M1/ = primo molare superiore; M2/ = secondo molare superiore; M3/ = terzo molare superiore.

Dente	C.H. (cm)
P/2 sx	1,4 cm
P/2 dx	1,3 cm
P/3 sx	1,6 cm
P/3 dx	1,8 cm
P/4 sx	1,5 cm
P/4 dx	1,4 cm
M/1 sx	1,3 cm
M/1 dx	1,4 cm
M/2 sx	1,3 cm
M/2 dx	1,4 cm
M/3 sx	1,3 cm
M/3 dx	1,4 cm
P2/ sx	1,8 cm
P2/ dx	2 cm
P3/ sx	1,8 cm
P3/ dx	2 cm
P4/ sx	1,8 cm
P4/ dx	1,9 cm
M1/ sx	1,7 cm
M1/ dx	1,7 cm
M2/ sx	1,7 cm
M2/ dx	1,8 cm
M3/ sx	1,8 cm
M3/ dx	2 cm

Tab. 2 – Altezza della corona (C.H.) dei denti inferiori e superiori dell'equide di via Madonna del Piano. P/2 = secondo premolare inferiore; P/3 = terzo premolare inferiore; P/4 = quarto premolare inferiore; M/1 = primo molare inferiore; M/2 = secondo molare inferiore; M/3 = terzo molare inferiore. Per le abbreviazioni del nome dei denti superiori si rimanda alla Tab. 1.

nell'istmo situato tra metaconide e metastilide, sebbene risulti particolarmente profondo.
L'epifisi distale del radio presenta margini spigolosi e un solco in prossimità della cresta trasversale. Inoltre, la tuberosità laterale dell'olecrano (destinata all'inserzione del tricipite) appare sia allargata che allungata ventralmente.
In corrispondenza dell'estremità distale della diafisi sia del III metacarpo che del III metatarso è presente una lieve depressione palmare. I condili distali presentano notevoli differenze morfologiche e dimensionali. Nel III metacarpo la faccetta articolare prossimale per l'uncinato risulta scarsamente sviluppata.
La troclea dell'astragalo presenta una notevole inclinazione mediale.
Si osserva una pronunciata differenza morfologica tra le cavità glenoidali della I e della II falange posteriore come pure una marcata impronta del legamento sesamoideo distale mediano della I falange anteriore e posteriore.
Durante la fase di studio sono stati identificati tre incisivi decidui di *Equus* sp. Tuttavia, non sono stati individuati altri elementi anatomici attribuibili a un diverso esemplare di equino o a un differente animale.

3.2 *Stima dell'età ontogenetica*

A causa dell'intensa frammentazione è stato possibile esaminare il grado di fusione delle epifisi solo di pochi elementi anatomici. Si tratta di ossa a fusione tarda completamente saldate, quali l'epifisi distale dell'ulna e quella prossimale del radio. Fortunatamente, è stato possibile misurare le altezze della corona di tutti i denti (*tab.* 2).

3.3 *Stima dell'altezza al garrese*

I prodotti tra coefficienti e lunghezze massime (G.L.) del III metacarpo (sx e dx) e della I falange posteriore (sx e dx) hanno consentito di ottenere un'altezza al garrese compresa tra 123,11 cm e 126,04 cm, con una media di 125,22 cm (*tab.* 3).

3.4 *Stima del peso*

Tramite il metodo allometrico è stato ricostruito un peso corporeo compreso tra 240,88 kg e 259,90 kg, con una media di 249,91 kg (*tab.* 4).

3.5 *Analisi delle alterazioni indotte dal lavoro e delle modificazioni patologiche*

Per via della consistente frammentazione non è stato possibile verificare la presenza di eventuali modificazioni del cranio e dei denti indotte dall'impiego dell'animale come forza lavoro. Allo stesso modo, lo stato di conservazione dello scheletro assile non ha permesso di valutare possibili alterazioni patologiche a carico della colonna vertebrale. Di contro, sono state identificate alcune alterazioni in corrispondenza della porzione distale degli arti. Anzitutto

Elemento anatomico	G.L. (cm)	Coefficiente	Altezza al garrese (cm)
MC III sx	21,3 cm	5,78	123,11 cm
MC III dx	21,8 cm	5,78	126,04 cm
I Phal post sx	8,2 cm	15,35	125,87 cm
I Phal post dx	8,2 cm	15,35	125,87 cm

Tab. 3 – Lunghezza massima (G.L.) del III metacarpo e della I falange posteriore dell'equide di via Madonna del Piano – Stima dell'altezza al garrese (Eisenmann, 2009b).

Elemento anatomico	D.T. (mm)	D.A.P. (mm)	Peso corporeo (kg)
MC III sx	43,0 mm	25,0 mm	240,88 kg
MC III dx	44,0 mm	25,0 mm	248,96 kg
MT III sx	42,0 mm	27,0 mm	259,90 kg

Tab. 4 – Larghezza dell'articolazione distale (D.T.) e profondità minima del condilo mediale (D.A.P.) del III metapodiale dell'equide di Sesto Fiorentino – Stima del peso corporeo (Eisenmann, 2009a).

è stata riscontrata la formazione di un ponte osseo tra il III e il II metacarpo (sx e dx). Sulle superfici articolari di astragalo (dx), III metacarpo (sx), III metatarso (sx), I e II falange posteriore (sx e dx) sono state individuate eburneazioni causate dalla frizione tra ossa contigue in assenza di rivestimento cartilagineo. Infine, è stata riconosciuta la fusione tra I e II falange anteriore (sx e dx).

3.6 *Analisi delle modificazioni di origine antropica*

Non è stato possibile determinare le cause di morte dell'equide. Sebbene sia plausibile che eventuali tracce riconducibili a una soppressione intenzionale siano state obliterate dalla frammentazione delle ossa, non è da escludere che l'animale sia stato abbattuto in modo da non lasciare tracce sullo scheletro (ad es. tramite strangolamento) o che sia deceduto per cause naturali.
Non sono state rilevate tracce connesse a pratiche di disarticolazione o depezzamento né tantomeno segni legati ad attività di scarnificazione. Sono state riscontrate, invece, sottili strie, generalmente oblique, talora ravvicinate e reiterate, su astragalo (sx), III metacarpo (sx e dx) e falangi posteriori (I e II, sx e dx).

3.7 *Analisi delle modificazioni di origine naturale*

Non sono state riscontrate tracce di morso riconducibili ad attività necrofaga. Tuttavia, sono stati identificati solchi anastomizzati attribuibili al *root etching* sulle superfici di numerose ossa (Haynes, 1983). Infine, sono state registrate limitate alterazioni causate dall'effetto degli agenti atmosferici (*weathering stages* 0 e 1, indici di un tempo di esposizione compreso tra 0 e 3 anni) (Behrensmeyer, 1978).

4. Inferenze

I caratteri dentari e scheletrici messi in luce depongono a favore dell'identificazione dell'equide di via Madonna del Piano con un asino (*Equus asinus*). La presenza di ossa a fusione tarda totalmente fuse è compatibile con un individuo adulto. I valori di altezza linguale dei denti inferiori e di altezza labiale dei denti superiori, infatti, riflettono un'età di circa dieci anni. In assenza di canini, l'animale è da ritenersi di sesso femminile. Le stime dell'altezza al garrese (125,22 cm) e del peso (249,91 kg) delineano un individuo di considerevoli dimensioni.
A causa dello stato di conservazione del cranio non è stato possibile verificare l'eventuale presenza di proliferazioni osteofitiche nella regione nucale (indice dell'impiego delle briglie), né tanto meno di perforazioni della regione del palato (rivelatrici dell'uso del morso) (Onar *et al.*, 2012). Allo stesso modo, è stato impossibile prendere in esame potenziali periostiti provocate dalla frizione del montante del morso sul diastema (Daugnora, Thomas, 2005). Anche nei denti non sono state riscontrate modificazioni riconducibili all'uso del morso (ad esempio smussamento dell'angolo anteriore e/o della superficie occlusale di P/2; abrasione del fronte di P/2) (Anthony, Brown, 1989; Bendrey, 2007a).
La frammentazione dello scheletro assile non ha permesso di valutare possibili alterazioni patologiche a carico della colonna vertebrale, come, ad esempio, la formazione di speroni ossei tra le vertebre, spesso dovuta a traumi legati all'impiego come cavalcatura o per la soma, che è in genere associata a spondilite anchilosante (*Spondylosis chronica deformans*) (Daugnora, Thomas, 2005; Levine *et al.*, 2004; Onar *et al.*, 2012). Tutto ciò non consente di affermare che l'equide fosse cavalcato.
La presenza di alterazioni ossee a carico delle regioni distali degli arti è indicativa di uno sfruttamento dell'animale per il lavoro. L'ossificazione del legamento situato tra II e III metacarpo (*Desmoiditis ossificans ligamentum interosseum*), piuttosto comune con l'avanzare dell'età, può essere esacerbata dagli sforzi connessi con l'impiego per il lavoro (Bendrey, 2007b; Daugnora, Thomas, 2005; Janeczek *et al.*, 2010; Markovic *et al.*, 2014). La presenza di eburneazioni sulle superfici articolari di astragalo, III metacarpo, III metatarso, I e II falange posteriore è sintomo di osteoartrite, patologia che di frequente insorge con il progredire degli anni, ma che può essere acuita da traumi connessi con l'impiego come forza lavoro (Marković *et al.*, 2014). Infine, la fusione tra I e II falange anteriore, riconducibile all'artrite anchilosante (*Arthropatia ankylopoetica*) può essere provocata da una periostite (infiammazione del periosteo dovuta a traumi) oppure dal prolungato impiego per il lavoro (Daugnora,

Thomas, 2005; Dzierzęcka *et al.*, 2008; Janeczeck *et al.*, 2010; Marković *et al.*, 2014).
La mancata attestazione di alterazioni di origine antropica connesse a pratiche di depezzamento e/o di scarnificazione spinge ad escludere che la carne dell'animale costituisse una valida risorsa per la comunità umana che lo ha deliberatamente sepolto. Al contrario, la presenza di tagli su astragalo, metapodiali e falangi, potrebbe indicare che la carcassa sia stata scuoiata.

5. Conclusioni

L'equide di via Madonna del Piano fornisce nuova documentazione utile alla riflessione sulle pratiche delle comunità umane dell'età del Ferro di Sesto Fiorentino. Sebbene indubbiamente l'animale rappresentasse una risorsa economica, i caratteri dell'inumazione non consentono di affermare con certezza che rivestisse anche una qualche importanza simbolica o ideologica per coloro i quali lo hanno sepolto. In assenza di tracce di soppressione, di evidenze volte ad indicare la deposizione e di oggetti di corredo, l'animale avrebbe potuto essere stato interrato per una vasta gamma ragioni (non ultima la volontà di prevenire la diffusione dell'odore dei gas putrefattivi). Eppure, nella stessa via Madonna del Piano sono state portate alla luce evidenze funerarie animali e umane. Ulteriori indagini e approfondimenti potrebbero aiutare a puntualizzare il contesto di rinvenimento, se l'equide costituisca un'evidenza isolata o se sia da mettere in relazione con l'area cimiteriale precedentemente individuata.

Appendice

In fase di scavo erano stati osservati elementi anatomici di modeste dimensioni in corrispondenza delle ossa pelviche dell'equide. In occasione delle analisi di laboratorio, tuttavia, sono stati individuati esclusivamente alcuni denti decidui riferibili ad un diverso esemplare. In assenza di ulteriori evidenze non è possibile confermare l'ipotesi originariamente avanzata dagli archeologi (certo molto suggestiva) della presenza di un feto. Non può essere escluso, infatti, che gli sparuti resti in questione siano residui di una precedente inumazione.

Ringraziamenti

Desidero esprimere la mia gratitudine alla dottoressa Gabriella Poggesi (Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio) e alla dottoressa Laura Pellegrineschi (Cooperativa Archeologia) per avermi dato la possibilità di studiare l'equide di via Madonna del Piano. Ringrazio dunque il Museo paleontologico di Montevarchi e l'Accademia valdarnese del Poggio nelle persone di Elena Facchino, Lorenzo Tanzini, Marco Rustioni e Antonella Aquiloni, senza i quali non sarebbe stato possibile portare a termine questo lavoro così soddisfacente. Infine, ringrazio la professoressa Lucia Sarti per le indicazioni sulla Preistoria dell'area fiorentina e il professor Paul Mazza per il sostegno e i preziosi consigli.

Riferimenti bibliografici

Alberdi M.T., Pradio J.L., Ortiz-Jaureguizar E. (1995). Pattern of body size changes in fossil and living Equini (Perissodactyla). *Biological journal of the Linnean Society* 54, pp. 349-370.

Anthony D.W., Brown R. (1989). Looking a gift horse in the mouth: identification of the earliest bitted equids and the microscopic analysis of wear. In: Crabtree P.J., Campana D., Ryan K., a cura di, *Early animal domestication and its cultural context*. Philadelphia (PA): MASCA, The University Museum of archaeology and anthropology, University of Pennsylvania, pp. 99-116.

Arloing S. (1882). Caractères ostéologiques différentiels de l'âne, du cheval et de leurs hybrides. *Bulletin de la Société d'anthropologie de Lyon* 1-2, pp. 236-284.

Barone R. (1980). *Anatomia comparata dei mammiferi domestici*. Bologna: Edagricole.

Baxter I.L. (1998). Species identification of equids from Western European archaeological deposits: methodologies, techniques and problems. In: Anderson S., Boyle A., a cura di, *Current and recent research in osteoarchaeology.* Proceedings of the third meeting of the Osteoarchaeology Research Group (Leicester, 18 novembre 1995). Oxford: Oxbow Books, pp. 3-17.

Behrensmeyer A.K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4, pp. 150-162.

Bendrey R. (2007a). New methods for the identification of evidence for bitting on horse remains from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 34, pp. 1036-1050.

Bendrey R. (2007b). Ossification of the interosseous ligaments between the metapodials in horses: a new recording methodology and preliminary study. *International Journal of Osteoarchaeology* 17, 2, pp. 207-213.

Bendrey R. (2007c). Work- and age-related changes in an Iron Age horse skeleton from Danebury hillfort, Hampshire. *Archaeofauna* 16, pp. 73-84.

Brauner A. (1916). Materiali k poznaniju domashnickh zhivotnykh Rossii. 1. Loshad kurgannikh pogrebenij Tiraspolskogo uezda, Hersonskoj gubernii, Equus goschkewitschi, mihi. *Zapisk. Imper. Obshch. Selsk. Hozj. Juzhn. Ross* 86, pp. 1-252.

Cencetti S., Mazza P.P., Chilleri F., Cozzini F. (2006). The Madonna del Piano (Sesto Fiorentino, Florence, central Italy) ox and dog, a case of intentional Iron Age inhumation. *Geobios* 39, pp. 328-336.

Daugnora L., Thomas R. (2005). Horse burials from Middle Lithuania: a palaeopathological investigation. In: Davies J., Fabis M., Mainland I., Richards M., Thomas R., a cura di, *Diet and health in past animal populations: current research and future direction*s. Proceedings of the 9th ICAZ conference (Durham, agosto 2002). Oxford: Oxbow Books, pp. 68-74.

Dive J., Eisenmann V. (1991). Identification and discrimination of first phalanges from Pleistocene and modern Equus, wild and domestic. In: Meadow R.H., Uerpmann H.P., a cura di, *Equids in the Ancient World. 2.* Wiesbaden: L. Reichert, pp. 278-333.

Dzierzęcka M., Charuta A., Kobryń H. (2008). Pathological changes of horse bones in the Middle Ages in Poland – Photographic Records. *Bullettin of The Veterinary Institute in Pulawy* 52, pp. 689-694.

Eisenmann V. (1981). Etude des dents jugales inférieures des Equus (mammalia, périssodactyle) actuels et fossiles. *Palaeovertebrata* 10, pp. 127-226.

Eisenmann V. (1986). Comparative osteology of modern and fossil horses, half-asses and asses. In: Meadow R.H., Uerpmann H.P., a cura di, *Equids in the Ancient World. 1*. Wiesbaden: L. Reichert, pp. 67-116.

Eisenmann V. (2009a). *Weight estimations*. Testo disponibile al sito: www.vera-eisenmann.com/weight-estimations.

Eisenmann V. (2009b). *Withers height*. Testo disponibile al sito: www.vera-eisenmann.com/withers-height.

Eisenmann V., Beckouche S. (1986). Identification and discrimination of metapodials from Pleistocene and modern Equus, wild and domestic. In: Meadow R.H., Uerpmann H.P., a cura di, *Equids in the Ancient World. 1*. Wiesbaden: L. Reichert. 1, pp. 117-163.

Hanot P., Bochaton C. (2018). New osteological criteria for the identification of domestic horses, donkeys, and their hybrids in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 94, pp. 12-20.

Janeczek M., Chroszcz A., Miklikova Z., Fabis M. (2010). The pathological changes in the hind limb of a horse from the Roman Period. *Veterinarni Medicina* 55, pp. 331-335.

Levine M.A, Whitwell K.E., Jeffcott L.B. (2004). Abnormal thoracic vertebrae and the evolution of horse husbandry. *Archaeofauna* 14, pp. 93-109.

Marković N., Stevanović O., Nešić N., Marinković D., Krstić N., Nedeljković D., Radmanović D., Janeczek M. (2014). Paleopathological study of the Cattle and Horse bone remains of the Ancient Roman city of Sirmium (Pannonia/Serbia). *Revue de Médecine Vétérinaire* 165, pp. 77-88.

Martini F., Sarti L. (2015). Prima di Firenze: dal Paleolitico all'età del Bronzo. In: D'Aquino V., Guarducci G., Nencetti S., Valentini S., a cura di, *Archeologia a Firenze: città e territorio*. Atti del convegno. (Firenze, 12-13 aprile 2013). Oxford: Archaeopress, pp. 3-38.

Misk N.A., Sellem S.M. (1998). Radiographic studies on the development of cheek teeth in donkeys. *Equine Practice* 19, pp. 27-38.

Onar V., Pazvant G., Pasicka E., Armutak A., Alpak H. (2012). Byzantine horse skeletons of Theodosius Harbour: 1. Paleopathology. *Revue de Médecine Vétérinaire* 166, pp. 30-42.

Perusin S., Mazza P.P. (2010). Semitella, an Italian Bell-Beaker (Final Copper Age) animal burial ground. *Journal of Archaeological Sciences* 37, pp. 737-757.

Pizziolo G., Sarti L. (2008). Prehistoric landscape, peopling process and bell beaker settlements in Florentine area. In: Baioni M., Leonini V., Lo Vetro D., Martini F., Poggiani Keller R., Sarti L., a cura di, *Bell Beaker in everyday life.* Atti del convegno "Archéologie et Gobelets" (Firenze, Siena, Villanuova Sul Clisi, 12-15 maggio 2006). Firenze: Edifir, pp. 39-58.

Sarti L. (1997). *Querciola. Insediamento campaniforme a Sesto Fiorentino*. Firenze: Garlatti e Razzai.

Sarti L. (1998). Aspetti insediativi del Campaniforme nell'Italia centrale. In: Nicolis F., Mottes E., a cura di, *Simbolo ed enigma. Il bicchiere campaniforme e l'Italia nella preistoria europea del III millennio a.C.* Catalogo della mostra (La Rocca di Riva del Garda, 12 maggio-30 settembre 1998). Trento: Provincia autonoma, Servizio beni culturali, Ufficio beni archeologici, pp. 136-153.

Sarti L. (2014). Archeologia preistorica in area fiorentina. Ricerche, documenti, ricostruzione storica. In: Poggesi G., Sarti L., a cura di, *Passaggi a nord-ovest. Interventi di archeologia preventiva nell'area fiorentina (Mezzana-Perfetti Ricasoli) tra preistoria ed età romana*. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria, pp. 35-80.

Sarti L., Anastasio S. (2001). The ox grave from Semitella (Sesto Fiorentino, Firenze). In: Nicolis F., a cura di, *Bell Beakers Today. Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe*. Atti del convegno (Riva del Garda – TN, 11-16 maggio 1998). Trento: Provincia autonoma, Servizio beni culturali, Ufficio beni archeologici, vol. 2, pp. 649-652.

Schmid E. (1972). *Atlas of animal bones. For prehistorians, archaeologists and Quaternary geologists*. Amsterdam/New York: Elsevier.

Silver I.A. (1963). The ageing of domestic animals. In: Brothwell D.R., Higgs E.S., a cura di, *Science in archaeology: a survey of progress and research*. London: Thames & Hudson, pp. 250-268.

Tappen N.C., Peske R.G. (1970). Weathering cracks and splitline patterns in archaeological bone. *American Antiquity* 35, pp. 383-386.

von den Driesch A. (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Cambridge (Mass.): Peabody Museum of Archaelogy and Ethnology, Harvard University.