

AZZURRA MASCELLONI<sup>1</sup>, FEDERICA GABBIANELLI<sup>2</sup>, FRANCESCA ALHAIQUE<sup>3</sup>, LORRAINE PARISSET<sup>2</sup>,  
ALESSIO VALENTINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Scuola di Dottorato in Archeologia, Università La Sapienza, Roma

<sup>2</sup> Dipartimento per l'Innovazione dei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze dei Beni Culturali, Università della Tuscia, Viterbo

## Indagare la neolitizzazione attraverso l'analisi del DNA antico delle principali specie domestiche (*Ovis aries* e *Bos taurus*): l'esempio del sito del Neolitico iniziale di Rendina di Melfi (Potenza)

### *Investigating Neolithization using aDNA analysis of the main domestic species (Ovis aries and Bos taurus): the case of the Early Neolithic site of Rendina di Melfi (Potenza)*

Riassunto - L'analisi archeozoologica dei numerosissimi reperti raccolti nel sito del Neolitico Antico di Rendina di Melfi (VI-metà V mill. a.C.) è stata affiancata dalle analisi del DNA effettuate su resti di ovini (*Ovis aries*) e bovini (*Bos taurus/primigenius*), in un laboratorio apposito e con criteri specifici, volti a evitare la contaminazione con DNA moderno. È stato estratto il DNA da 23 resti in totale.

A causa dello stato di conservazione e dell'età dei resti stessi, è stato possibile amplificare e sequenziare il DNA mitocondriale (mtDNA) un solo reperto di *Ovis aries* proveniente dalla capanna H11, appartenente alla prima fase di occupazione del sito; questa risulta dunque una delle più antiche sequenze genetiche note in Europa per gli ovicapri.

A partire dai dati ottenuti l'approfondimento delle analisi con nuovi campioni permetterà di indagare le modalità di introduzione di questa specie nella Penisola. Per quanto riguarda i bovini invece, tutte le estrazioni hanno dato esito negativo, indice di degradazione del DNA stesso. Potrebbero quindi esistere differenze specie-specifiche relative alla conservazione del materiale genetico, ipotesi che dovrà comunque essere approfondita con ulteriori ricerche.

*Summary - The archaeozoological analysis of the large faunal assemblage collected in the Early Neolithic site of Rendina di Melfi (6<sup>th</sup>-mid 5<sup>th</sup> mill. BC) has been supported by the DNA analysis of sheep (*Ovis aries*) and cattle (*Bos taurus/primigenius*) bones carried out in a dedicated laboratory and with specific criteria in order to minimize the possibility of contamination with modern DNA.*

*The extraction of DNA was possible for 23 samples, but amplification and sequencing of mtDNA, due to the age and consequently poor preservation of bones, was successful only for one sample. This specimen was collected from the area of the hut H11, belonging to the first phase of occupation of this site and therefore represents one of the most ancient genetic sequences obtained for sheep in Europe.*

*On the basis of this data and that from the analyses of other samples, we shall be able to investigate the modalities of the introduction of this species in the peninsula. As regards cattle samples, so far all the extraction attempts failed, we therefore suggest that there could probably be species-specific differences in the preservation of genetic material.*

Parole chiave: DNA, *Ovis aries*, *Bos taurus/primigenius*, Neolitizzazione

Keywords: DNA, *Ovis aries*, *Bos taurus/primigenius*, Neolithization

#### INTRODUZIONE

Il sito di Rendina di Melfi ha restituito oltre 30.000 reperti faunistici che rappresentano uno degli insiemi più abbondanti attribuibile alle fasi iniziali del Neolitico italiano (fine VI mill. a.C.).

Il sito (Fig. 1) è collocato lungo il corso medio del fiume Ofanto ed appartiene alla tipologia dei "villaggi trincerati".

Alcuni materiali organici provenienti dal fossato denominato B, scavato durante la seconda fase di occupazione del sito, hanno permesso di ottenere le

seguenti datazioni radiocarboniche non calibrate (Cipolloni-Sampò 1977-82):

Non calibrate	Calibrate CalPal
7110±140 B.P.	5993±147 a.C.
6760±100 B.P.	5671±85 a.C.
6440±150 B.P.	5386±141 a.C.
6900±150 B.P.	5811±134 a.C.

Queste date sono state calibrate utilizzando il programma on-line CalPal ([www.calpal-online.de](http://www.calpal-online.de)):

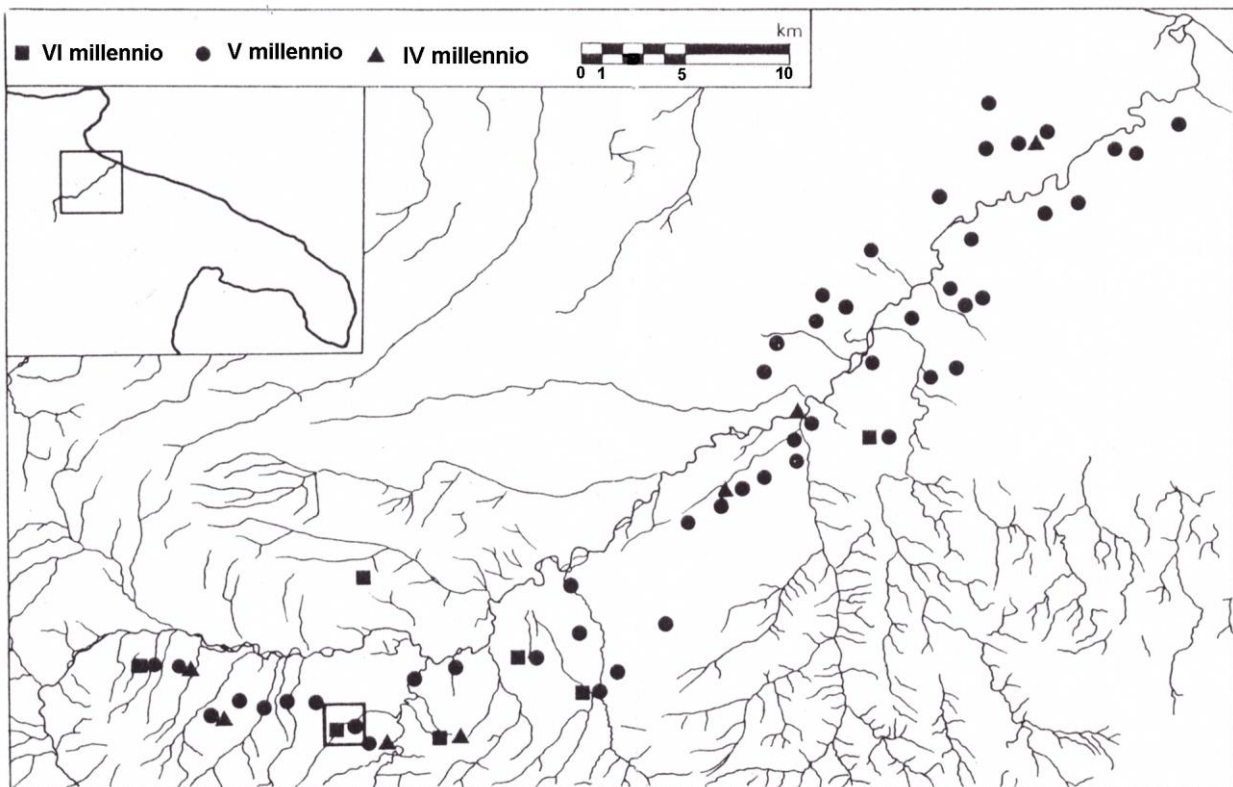


Fig.1. Il corso del fiume Ofanto ed i siti neolitici scoperti. Nel riquadro il sito di Rendina (da Cipolloni-Sampò 1977-82).

#### SCOPO DELLA RICERCA

Il progetto è iniziato con l'indagine su alcune delle principali specie presenti a Rendina: *Ovis aries* e *Bos taurus/primigenius*.

Dal momento che l'ovino (*Ovis aries*) è l'animale più rappresentato nel campione di Rendina (Bökönyi 1982; Mascelloni 2006, 2009, 2014; Silvaggi 2007) sia per Numero di Resti che per Numero Minimo di Individui, si sono volute indagare le modalità e le tempistiche di arrivo di questa specie dall'area di domesticazione primaria nel Vicino Oriente.

L'analisi della distribuzione dei diversi aplogruppi della pecora a livello geografico permette infatti la ricostruzione delle principali direttrici di neolitizzazione (Hiendleder *et al.* 2002; Pedrosa *et al.* 2005; Bruford, Townsend, 2006; Pariset 2011).

I bovini, presenti a Rendina sia in forma domestica (*Bos taurus*) che selvatica (*Bos primigenius*) hanno fatto sorgere più volte, nel dibattito scientifico, interrogativi sulla possibilità di una domesticazione locale secondaria o di *cross-breeding* in alcune aree d'Europa (Bökönyi 1971, 1974; Geddes 1985; Götherström *et al.* 2005). Attraverso l'analisi del DNA di campioni di mtDNA provenienti dallo stesso sito si volevano dunque indagare le relazioni tra bovino domestico (*Bos taurus*) e selvatico (*Bos primigenius*) e la possibilità di una domesticazione locale secondaria di questa specie individuando la provenienza geografica dei progenitori selvatici o l'esistenza di eventi di *cross-breeding* sia casuali che volontari tra maschi domestici e femmine selvatiche.

#### MATERIALI E METODI

I campioni presi in analisi per ciascuna delle due specie sono stati 11 di *Ovis aries*, 4 di *Bos primigenius*, 5 di *Bos taurus* e 3 di *Bos taurus/primigenius*, scelti tra quelli meglio conservati presenti nei contesti più significativi.

I denti, che generalmente danno una buona resa di materiale genetico, in questo caso erano troppo danneggiati per essere utilizzati, si sono dunque preferite ossa compatte o ossa lunghe meglio conservate.

Come ulteriore confronto sono state effettuate analisi del mtDNA su alcuni resti di bovini e ovini provenienti dal sito coevo di Palata (Radina *et al.* 2011), anch'esso lungo il corso del fiume Ofanto, dei quali solo due di ovino hanno permesso l'estrazione di materiale genetico (Tab. 1). Le attrezzature utilizzate dai collaboratori del DIBAF dell'Università della Tuscia di Viterbo per le analisi (ad es. PCR, cappe a flusso laminare, etc.) si trovano in un edificio dedicato (separato da quello dove è conservato e analizzato il DNA moderno) che include 5 stanze separate fisicamente tra loro: spogliatoio, stanza per la conservazione dei reperti, stanza per l'estrazione, stanza per l'allestimento delle PCR e una stanza dove si svolge il lavoro post-PCR. I materiali archeologici sono maneggiati con guanti monouso in lattice e conservati sottovuoto ad una temperatura di -20°C.

Specie	Sito	Porzione anatomica	Contesto archeologico	Resa	Amplificazione
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Radio ep. prox.	G11 (9) D1	7 ng/μl	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Omero compl.	I11 (20) D1 capanna	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Omero compl.	H11 (4) D2 capanna	3 ng/μl	sì
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Astragalo compl.	H11 (14) D4 capanna	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Radio ep. prox.	H11 (4) D5 capanna	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Ulna ep. prox.	N11 (16) E2	9 ng/μl	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Astragalo compl.	N11 (19) E1	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Astragalo compl.	N11 (19) E2	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Tibia ep. dist.	N12 (6) D2 fondo di capanna	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	III Falange	N12 (22) G3	no	no
<i>Ovis aries</i>	Rendina	Metatarso compl.	N13 (10-15) fossato a C 10	no	no
<i>Ovis aries</i>	Palata		E3-US6a	3ng/μl	?
<i>Ovis aries</i>	Palata		F4-US6d	9ng/μl	?
<i>Bos primigenius</i>	Rendina	III Falange	H11 (6) D3	0.3 ng/μl	no
<i>Bos taurus</i>	Rendina	III Falange	H11 (4) D3	0,8 ng/μl	no
<i>Bos taurus</i>	Rendina	Semilunare	N12 (18) E2	0,8 ng/μl	no
<i>Bos primigenius</i>	Rendina	Radio ep. dist.	N13 (13) E4	1ng/μl	no
<i>Bos taurus/primigenius</i>	Rendina	Semilunare	N13 (9-14) fossato a C 8	no	no
<i>Bos taurus</i>	Rendina	M1/M2 sup.	N11 (12) G3	2 ng/μl	no
<i>Bos taurus/primigenius</i>	Rendina	Metatarso ep. dist.	N13 (3) E3	no	no
<i>Bos primigenius</i>	Rendina	Scapola ep. dist.	N14 (11) F1	1,5ng/μl	no
<i>Bos taurus</i>	Rendina	II Falange	N14 (11) E3	no	no
<i>Bos taurus/primigenius</i>	Rendina	Scafocuboide	G11 (12) C1-D1	no	no

Tab.1. Rendina. Elenco dei campioni di *Ovis aries* e *Bos taurus/primigenius* analizzati e relativa resa di materiale genetico.

Per l'autenticazione del DNA sono state seguite rigide procedure in modo da minimizzare il rischio di contaminazione con DNA moderno dei campioni archeologici (Cooper, Poinar 2000; Hofreiter *et al.* 2001; Gabbianelli *et al.* 2012).

L'estrazione di ogni campione è avvenuta in un laboratorio dedicato ed è stato estratto un solo campione al giorno; per ciascun campione sono state inoltre eseguite sempre almeno due estrazioni indipendenti.

Tutte le amplificazioni sono state svolte in due laboratori separati, uno per il DNA antico e uno per il moderno e sono stati eseguiti stretti controlli per verificare che sia il bianco di estrazione che quello di PCR dessero risultati negativi in ogni amplificazione. Per ciascun frammento estratto da ogni campione sono state eseguite sempre almeno due amplificazioni in modo da poter convalidare i risultati.

Ogni reperto è stato trattato seguendo una procedura standard che prevede dapprima la rimozione della

superficie esterna con lama sterile, in modo da poter così ricavare della polvere d'osso con l'ausilio di un trapano.

Per ridurre contaminazioni dalla superficie esterna e preservare l'osso per futuri studi morfologici, l'osso viene perforato e scavato internamente.

Il DNA viene estratto seguendo le indicazioni di Yang (Yang *et al.* 1998) in un laboratorio apposito, sotto cappa sterile a flusso laminare usando 500mg di polvere d'osso e includendo sempre un controllo negativo.

Il DNA è stato quantificato tramite il DTX Multimode Detector 880 (Beckman) con il metodo del Picogreen in base alle istruzioni della casa produttrice (Quant-iT, Invitrogen) e anche il bianco di estrazione è stato controllato con questo metodo per avere la certezza che non sia avvenuta contaminazione.

Per quanto riguarda i reperti di *Ovis aries* oggetto di questo studio i primers sono stati disegnati appositamente per ottenere due prodotti PCR che si sovrapponevano

(OA\_16032→16248; OA\_16175 → 16375) e che fossero quindi compatibili con l'amplificazione di DNA antico.

Per il genere *Bos* sono state invece usate tre coppie di *primers* indipendenti tra loro. Tutti i campioni antichi sono stati amplificati in un laboratorio dedicato usando 10ng DNA, 0.5 pM di ogni *primer* (Sigma), 10x Optibuffer, 50mM MgCl<sub>2</sub> soluzione, dNTPs 10mM, 1 U di BIO-X-ACT short (Bioline) 1:5 in un volume finale di 20 µl. Uno *step* di denaturazione di 5 minuti è stato seguito da 14 cicli di denaturazione a 94°C (30 sec), *annealing* superiore di 7 gradi alla temperatura dei *primer* (30 sec) con un decremento di 0.5°C per ciclo ed estensione a 72°C (1 min), seguito da 20 cicli di denaturazione a 94°C (30 sec), *annealing* alla temperatura specifica dei *primer* ed estensione a 72°C (1 min); l'estensione finale è stata condotta a 72°C per 10 minuti.

Ogni amplificazione includeva il bianco di estrazione e un bianco di PCR per essere certi che non fosse avvenuta contaminazione durante queste due fasi.

Le sequenze sono state ottenute da un sequenziatore CEQ8800 (*Beckman coulter*) usando il DTCS *quick start sequencing kit* (*Beckman coulter*) seguendo le istruzioni della casa produttrice. Prima di usare il kit è stata fatta una prima purificazione con ExoSAP-IT e poi una seconda purificazione con palline magnetiche (*Agencourt CleanSEQ, Beckman Coulter*).

Inoltre, alcune aliquote dei prodotti PCR sono state mandate a sequenziare alla MWG-biotech per confermare i risultati. Il dato grezzo è stato poi trasformato e allineato usando il software Bioedit (Hall, 1999) per cercare siti polimorfici.

## RISULTATI

Dalle analisi è risultato da subito evidente che sia le ossa di *Bos taurus/primigenius* che quelle di *Ovis aries* presentavano una scarsa conservazione di materiale biologico al loro interno, probabilmente a causa delle condizioni di giacitura.

Questi fattori post-deposizionali in alcuni casi hanno completamente impedito la conservazione di materiale genetico, mentre in altri il poco materiale preservato non ha permesso l'amplificazione dei segmenti di DNA raccolti, poiché troppo frammentari (Tab. 1).

I reperti di *Bos taurus* e *Bos primigenius* in particolare hanno avuto una resa in ng/µl molto bassa che non ha permesso l'amplificazione di nessun campione.

Per quanto riguarda la specie ovina il materiale genetico ottenuto è stato generalmente più abbondante, tuttavia l'unico reperto amplificato con successo è stato estratto da un omero completo proveniente da uno dei livelli pavimentali (D2) della capanna H11, appartenente alla prima fase di occupazione del sito che presenta caratteristiche architettoniche peculiari.

Si tratta infatti dell'unica struttura a due ambienti in tutte le tre fasi di frequentazione del villaggio; inoltre all'interno della capanna sono stati rinvenuti alcuni pozzetti intonacati ed un focolare, nei pressi del quale è stata anche trovata una statuetta fittile del tipo 'dea seduta'.

## CONCLUSIONI

L'amplificazione ed il successivo sequenziamento del mtDNA del reperto di *Ovis aries* hanno permesso di stabilire che l'individuo analizzato appartiene all'aplogruppo B, quello più diffuso nelle razze moderne europee. Diversi studi (Hiendleder *et al.* 1998, 2002; Bruford, Townsend 2006; Pedrosa *et al.* 2005) hanno evidenziato il fatto che la prevalenza dell'aplogruppo B in praticamente tutte le razze moderne di ovini è quasi certamente da ricollegare al fatto che per questa specie esiste un unico centro di domesticazione in area Vicino Orientale.

Il risultato ottenuto per Rendina è stato inoltre confrontato con quanto emerso dall'analisi del genoma di ovini moderni di Albania e Grecia (Pariset *et al.* 2011).

Partendo dal presupposto che la massima differenziazione genetica è presente nelle popolazioni delle aree di domesticazione e va scemando in proporzione alla distanza geografica dal nucleo primario, i dati (Fig. 2) hanno mostrato come, partendo dal Vicino Oriente, gli ovini siano arrivati dapprima in Grecia e Albania (dove sono presenti tre diversi aplogruppi A, B e C) e solo in un secondo momento in Italia (dove sono stati identificati solamente due aplogruppi A e B).

Il reperto di Rendina si inserirebbe quindi in un quadro che supporterebbe l'ipotesi di una neolitizzazione attraverso la cosiddetta 'via mediterranea' passando da Grecia e Balcani fino al Sud Italia, come anche confermato dalle datazioni dei siti del Neolitico Iniziale nelle due sponde dell'Adriatico (Payne 1975; Gimbutas 1976; Renfrew *et al.* 1986; Gimbutas *et al.* 1989; Reingruber 2005).

Il risultato presentato in questo studio è compatibile con quanto emerso dal sequenziamento del genoma dell'ovino con la cui lana sono stati realizzati gli abiti di Ötzi tra 5350 e 5100 anni fa (Olivieri *et al.* 2012), anch'essa appartenente all'aplogruppo B.

Il campione di Rendina dimostrerebbe come la presenza dell'aplogruppo B in Europa risalga probabilmente già alle prime fasi di neolitizzazione e risulta dunque essere, ad oggi, il più antico reperto di *Ovis aries* in Europa da cui sia stato possibile estrarre e sequenziare il DNA.

Le disparità di resa in ng/µl fra *Bos taurus/primigenius* e *Ovis aries* sono riscontrate non solo a Rendina e Palata ma anche tra campioni delle stesse specie provenienti da siti molto più recenti analizzati dal medesimo laboratorio (Gabbianelli, *pers. comm.*). Questa coincidenza suggerisce dunque l'esistenza di possibili differenze specie-specifiche nella conservazione del materiale genetico all'interno delle ossa, che sarà oggetto di un'ulteriore indagine poiché avrebbe ricadute anche a livello metodologico sulle analisi del DNA antico.

A fronte di un così incoraggiante risultato si prevede di per includere nuovi campioni di ovini nel analizzando altre specie non ancora testate, come suino e cinghiale (*Sus domesticus/scrofa*) che presentano in Italia

problematiche relative alla domesticazione analoghe a quelle dei bovini.

Attraverso questi ulteriori approfondimenti si auspica di poter integrare i dati genetici con le informazioni archeozoologiche più tradizionali per fornire nuovi tasselli alle conoscenze dei processi di neolitizzazione non solo nella penisola italiana, ma in tutta Europa.

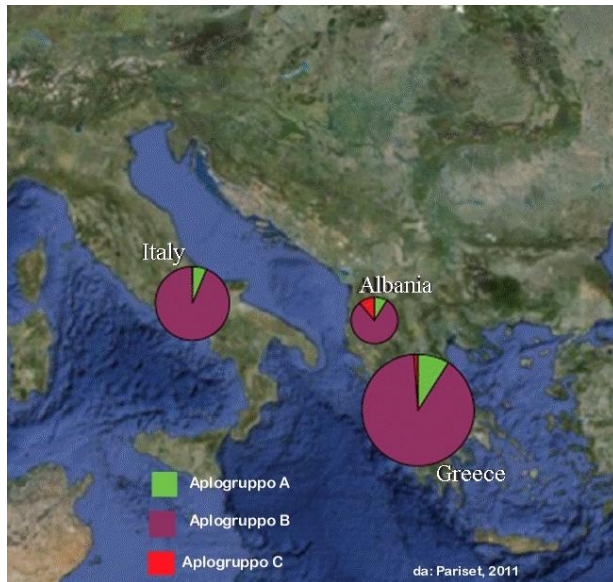


Fig. 2. Rendina. Distribuzione degli aplogruppi A, B e C nelle popolazioni moderne di ovini di Albania, Grecia e Italia (da Pariset *et al.* 2011).

#### BIBLIOGRAFIA

Bökönyi S. 1971, The development and history of domestic animals in Hungary: The Neolithic through the Middle Ages, *American Anthropological Association, American Anthropologist*, 73 (3): 640-674.  
Bökönyi S. 1974, History of domestic mammals in Central and Eastern Europe. Budapest Akà Démiar Kiado.  
Bökönyi S. 1982, The early neolithic fauna of Rendina. A preliminary report, *Origini*, XI: 345-350.  
Bruford M.W., Townsend S.J. 2006, Mitochondrial DNA diversity in modern sheep: implications for domestication, in M.A. Zeder, D.G. Bradley, E. Emshwiller, B.D. Smith (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, University of California Press, CA, USA, pp. 307-317.  
Cipolloni-Sampò M. 1977-82, Scavi nel villaggio Neolitico di Rendina (1970-76). Relazione preliminare, *Origini*, XI: 183-315.  
Cooper A., Poinar H. N. 2000, Ancient DNA: do it right or do it not at all, *Science*, 289 (5482): 1139.  
Gabbianelli F., De Minicis E., Valentini A., Pariset L. 2012, A simple and robust method for sexing ancient bovine methods, *The Open Forensics Science Journal*, 5: 9-12.  
Geddes D.S. 1985, Mesolithic domestic sheep in West Mediterranean Europe, *Journal of Archaeological Science*, 12 (1): 25-48.  
Gimbutas M. 1976, Neolithic Macedonia as reflected by the excavations at Anza, Southeast Yugoslavia.

Monumenta Archaeologica 1, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.  
Gimbutas M., Winn S., Shimabuku D. 1989, Achilleion. A neolithic settlement in Thessaly, Greece, 6400-5600 BC. Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.  
Götherström A., Anderung C., Hellborg L., Elburg R., Smith C., Bradley D.G., Ellegren H. 2005, Cattle domestication in the Near East was followed by hybridization with aurochs bulls in Europe, *Proceedings of Royal Society*, 272: 2345-2350.  
Hall T.A. 1999, BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT, *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95-98.  
Hiendleder S., Lewalski H., Wassmuth R., Janke A. 1998, The complete mitochondrial DNA sequence of the domestic sheep (*Ovis aries*) and comparison with the other major ovine haplotype, *Journal of Molecular Evolution*, 47: 441-448.  
Hiendleder S., Kaup B., Wassmuth R., Janke A. 2002, Molecular analysis of wild and domestic sheep questions current nomenclature and provides evidence for domestication from two different subspecies, *Proceedings of The Royal Society of London*, 269: 893-904.  
Hofreiter M., Serre D., Poinar H.N., Kuch M., Pääbo S. 2001, Ancient DNA, *Nature Reviews-Genetics*, 2 (5): 353-359.  
Mascelloni A. 2006, Analisi dei reperti faunistici provenienti dalla capanna H11 del villaggio neolitico di Rendina di Melfi (PZ). Tesi di laurea di primo livello in Beni Archeologici, Dipartimento di Scienze del Mondo Antico, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.  
Mascelloni A. 2009, Il villaggio neolitico di Rendina di Melfi (PZ). Analisi faunistica dei reperti provenienti dalla capanna H11 e dal settore N. Tesi di Laurea Magistrale in Beni Archeologici, Dipartimento di Scienze del Mondo Antico, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.  
Mascelloni A. 2014, Analisi dei reperti faunistici provenienti dal sito di Rendina di Melfi (PZ) per una migliore comprensione degli aspetti sociali ed economici del sito e delle dinamiche della neolitizzazione del Sud Italia. Tesi di Dottorato in Archeologia Preistorica, XXV Ciclo, Scuola di Dottorato in Archeologia, Facoltà di Filosofia, Lettere, Scienze Umanistiche e Studi Orientali, Università La Sapienza, Roma.  
Olivieri C., Ermini L., Rizzi E., Corti G., Luciani S., Marota I., De Bellis G., Rollo F. 2012, Phylogenetic position of a Copper Age sheep (*Ovis aries*) mitochondrial DNA, *PLoS ONE*, 7: e33792-e33802.  
Pedrosa S., Uzun M., Arranz J.J., Gutiérrez-Gil B., Primitivo F.S., Bayón Y. 2005, Evidence of three maternal lineages in near eastern sheep supporting multiple domestication events, *Proceedings of The Royal Society of London*, 272: 2211-2217.  
Pariset L., Mariotti M., Gargani M., Stéphane Joost S., Negrini R., Perez T., Bruford M., Marsan P.A.,

- Valentini A. 2011, Genetic diversity of sheep breeds from Albania, Greece, and Italy assessed by mitochondrial DNA and nuclear polymorphism (SNPa), *The Scientific World Journal*, 11: 1641-1659.
- Payne S. 1975, Faunal change at Franchthi Cave from 20,000 BC to 3,000 BC. Archaeozoological Studies: Papers of the archaeozoological Conference 1974, held at the Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen. A.T. Clason ed., *American Anthropologist*, 80: 120-131.
- Radina F., Sivilli S., Alhaique F., Fiorentino G., D'Oronzo C. 2011, L'insediamento neolitico nella media valle ofantina: l'area di Palata (Canosa di Puglia). *Origini*, XXXIII, Nuova Serie V: 107-156.
- Reingruber A. 2005, The Argissa Magoula and the beginning of Neolithic in Thessaly. In How did farming reach Europe? Anatolian-European relations from the second half of the 7th through the first half of the 6th millennium cal BC. Proceedings of the international workshop, Istanbul 20-22 May 2004. Clemens Lichter ed., pp. 155-171.
- Renfrew C. Gimbutas M., Elster E.S. 1986, Excavations at Sitagroi, a prehistoric village in Northeastern Greece. *Monumenta Archaeologica* 13, Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Silvaggi A. 2007, Lo sfruttamento delle risorse faunistiche a Rendina (Melfi, PZ) durante il Neolitico Antico: i dati dei settori O. Tesi di laurea quadriennale in Beni Culturali, Dipartimento di Scienze del Mondo Antico, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.
- Yang D.Y. Eng B., Wayne J.S., Dудар J.C., Saunders S.R. 1998, Technical note: improved DNA extraction from ancient bones using silica-based spin columns, *American Journal of Physical Anthropology*, 105: 539-543.