



*Il paesaggio agrario tra età del Rame ed età del Ferro.*

Metodi di analisi delle risorse di sussistenza e delle modalità di gestione per una stima demografica.  
19 Novembre 2021, Piattaforma Teams UniBO, ora: 14:00- 18:30

## **LA RIVOLUZIONE DEI PRODOTTI SECONDARI: UN MODELLO PER LEGGERE LE DINAMICHE DI POPOLAMENTO IN ITALIA SETTENTRIONALE TRA ETÀ DEL RAME ED ETÀ DEL BRONZO.**

**CRISTIANO PUTZOLU**<sup>1</sup>

*“Andrew Sherratt’s seminal article on the ‘secondary products revolution’ is an interesting example of an archaeologist making a very important contribution yet being wrong. [...] Sherratt, despite getting the context and dating wrong, was right to point to the significant impacts of these ‘secondary products’. **From the second millennium BC onwards**, the essential role of production and trade in wool, yarn and woollen textiles runs as a common thread through what one may call ‘the history of European civilisation.’” (KRISTIANSEN, SØRENSEN 2020, p. 317; il grassetto è dello scrivente)*

### **INTRODUZIONE**

Così i due studiosi scandinavi iniziano il contributo conclusivo del recentissimo volume dedicato da Serena Sabatini e Sophie Bergerbrant alla “Textile revolution”: a loro avviso ciò che rende la teoria della “Rivoluzione dei Prodotti Secondari” (RPS d’ora in avanti) un modello ancora utile alla ricerca, nonostante le analisi dei residui lipidici nelle ceramiche di molte culture neolitiche abbiano ormai dimostrato ad esempio che lo sfruttamento del latte è di sicuro anteriore a quanto ipotizzato da Sherratt, è il fatto che si è riconosciuto il formarsi di un “pacchetto di prodotti” e se ne è sottolineato il forte impatto.

In questo lavoro si vuole proporre l’idea che lo sviluppo del popolamento di cui il record archeologico ci da conto per la pianura padana abbia giovato di un simile “pacchetto di prodotti” e che le stesse dinamiche insediamentali possano corrispondere in maniera piuttosto stringente a quanto, quasi 40 anni fa, Sherratt ipotizzava come conseguenza della RPS.

Di seguito si accennerà al quadro teorico del modello di Sherratt e ad alcuni dei fraintendimenti di cui ad opinione di chi scrive questo ha sofferto, si approfondiranno le diverse voci del “pacchetto” di prodotti, per poi discutere sulla collocazione cronologica di una RPS in Italia settentrionale ed infine si cercherà di individuare nel record archeologico quelle classi di materiali che possono permettere di verificare le diverse ipotesi.

### **IL QUADRO TEORICO**

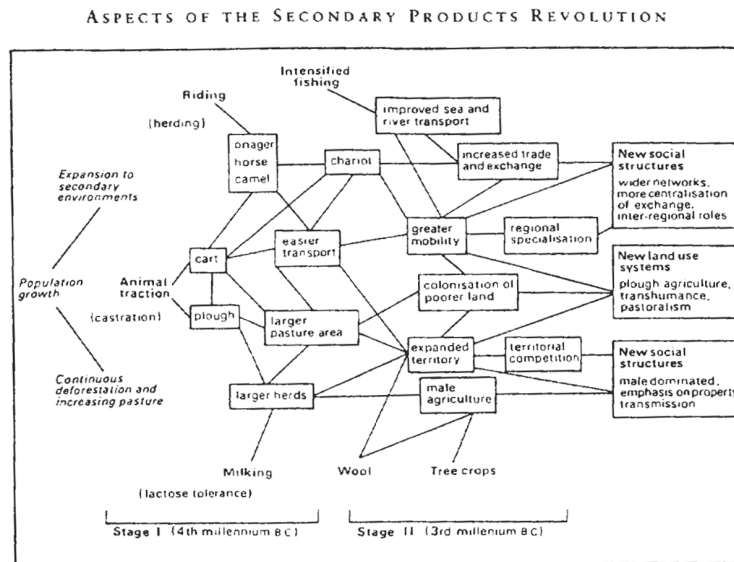
La RPS appare nella letteratura scientifica agli inizi degli anni ‘80 del secolo scorso (SHERRATT 1981; ID 1983) e con essa Sherratt propone un modello teorico per analizzare i cambiamenti a livello economico, politico e sociale che si possono riscontrare tra la fine del Neolitico e l’inizio dell’età del bronzo nel Vicino Oriente ed in Europa: il motore di questi cambiamenti viene individuato in un mutato approccio dell’uomo nei confronti dello sfruttamento della risorsa animale, non più allevata per essere fonte di prodotti primari (carne, pelle e ossa) a seguito della macellazione, ma tenuta in vita per fornire una serie di prodotti secondari (latte, lana, forza lavoro) che non comportano l’uccisione dell’animale e possono essere ottenuti in maniera ripetitiva per un

---

<sup>1</sup> Università degli Studi di Milano – PrEclab.

certo lasso di tempo, al termine del quale comunque potersi ancora avvalere dei prodotti primari dei capi utilizzati.

Se si considera che il concetto di forza lavoro poteva essere declinato sia come aiuto nei lavori agricoli (aratro) sia come mezzo di trasporto anche su lunghe distanze (convogli di bestie da soma, carovane e carri), si possono facilmente immaginare le ripercussioni non solo economiche di quella che non può essere ridotta ad una mera strategia alimentare (Fig. 1).



6.16 Interaction of the components of the secondary products complex in western Eurasia through time. [This diagram has been much misunderstood, and is perhaps misleading in trying to combine chronology and causality in a single representation. Note, in any case, that it is not regionally specific: it offers a general picture of western Eurasia as a whole.]

Fig. 1 – Schema delle interazioni delle diverse componenti del complesso dei Prodotti Secondari nel corso del tempo in Eurasia (da SHERRATT 1981, p. 185, fig. 6.16)

La forza del modello di Sherratt risiede infatti nel sottolineare che la serie di innovazioni da lui considerate nel modello della RPS “spread and interacted with each other so as to cause major economic changes” (SHERRATT 1981, p. 183). Quello che fa della RPS un modello teorico di riferimento per valutare le dinamiche socio-economiche di popolazioni sparse su un vastissimo e diversificato territorio è proprio il fatto che l’interazione dei diversi fattori chiamati in causa ha simili effetti.

Pur riconoscendo che, data l’ampiezza del territorio preso in esame, ci sono delle aree dove questa diffusione ed interazione di elementi avviene prima che in altre (la Mesopotamia è presentata come una delle zone in cui si assiste più precocemente a questo fenomeno che in seguito sarebbe poi stato possibile riconoscere in differenti regioni d’Europa (SHERRATT 1983, pp. 98-100)) Sherratt sottolinea come restringendo l’analisi ad esempio all’Europa centro-orientale si nota come questi fenomeni occorrono in territori diversi nello stesso lasso di tempo (SHERRATT 1981, p. 159; pp. 168-169, fig. 6.9) e scrive chiaramente che la coincidenza di questi sviluppi non è casuale (SHERRATT 1981, p. 184: “These developments were not accidentally coincident.”).

Il fatto che in Mesopotamia questo sistema si avvia in un territorio diviso tra diverse entità statali mentre in Europa veda protagonisti popoli al più organizzati in chiefdoms non cambia la portata del fenomeno (in questo, a parere di chi scrive, risiede il valore *modellistico* della RPS): in entrambe le macroregioni si può infatti osservare il drastico incremento nella crescita della popolazione e contemporaneamente nell’espansione territoriale, fenomeni che si erano cominciati a delineare millenni prima con la domesticazione di piante ed animali ma che solo ora subiscono un salto di magnitudo.

A parere di chi scrive il nocciolo della RPS è proprio in questo salto di magnitudo: sebbene alcuni studiosi abbiano sottolineato come Sherratt avesse evitato di esprimersi chiaramente sul fatto di voler considerare il primo utilizzo dei prodotti secondari oppure di fare riferimento ad un cambiamento dell’importanza di questi nelle società del Vicino Oriente e dell’Europa (GREENFIELD 2010, p. 33; SHIPMAN 2014, p. 41), si ritiene che quanto scritto dallo stesso Sherratt sulla RPS come fenomeno che “marked the birth of the kinds of society characteristic of modern Eurasia” (SHERRATT 1981, p. 161) non possa riferirsi al momento dell’apparizione dei singoli elementi del modello ma faccia riferimento alla loro entrata a sistema.

"The essence of what Sherratt was trying to weave together in his Secondary Products Revolution model was that, while all these individual strands are important and significant (and early occurrences thus worth identifying), the real impact on cultures comes with the application of these innovations on a large scale at the same time."(GREENFIELD 2010, p. 47).

Una simile interpretazione ha come naturale conseguenza che la RPS non può essere datata in maniera univoca, ma può subire delle oscillazioni nelle diverse regioni osservate a seconda della diversificata interazione riscontrabile tra gli elementi in gioco.

## I PRODOTTI

Richiamando le parole di Sherratt citate sopra, per testare l'ipotesi se la RPS possa stare alla base dello sviluppo insediamentale che si registra in Italia settentrionale tra età del rame ed età del bronzo si ricercheranno prima le più antiche attestazioni dei diversi elementi del sistema e si cercheranno poi elementi per identificare in che momento della tarda preistoria si possano attribuire all'interazione di questi "major economic changes" nella pianura padana.

## TRAZIONE ANIMALE. UNA PREMessa

In un recente lavoro apparso su *Antiquity* (GAASTRA, GREENFIELD, VANDER LINDEN 2018) si definisce il concetto di *'light' traction*, ovvero l'utilizzo di bovini (di entrambi i sessi) per una attività "motrice" non esclusiva ma comunque tutt'altro che occasionale, come dimostrerebbe lo studio di resti ossei relativi alle zampe di 12 bovini da 11 siti che coprono l'intero Neolitico dei Balcani centro-occidentali (6100/600-4500 cal a.C.) e che mostrano segni di alterazioni sub-patologiche (con alterazioni definibili tra 1 e 3 nella scala di valori del sistema elaborato da BARTOSIEWICZ et al. 1997). Gli autori sottolineano che quanto da loro definito *light traction* possa essere visto come una prima prova di sfruttamento dei bovini per l'attività di trazione che diventerà poi decisamente più intensa a partire dal IV millennio con l'aratro ed il carro.

## TRAZIONE ANIMALE. L'ARATRO

I più antichi solchi da aratura provengono da Susa A e si datano alla prima metà del V millennio a.C. (fasi finali della Cultura Ubaid), mentre compaiono in diverse aree d'Europa caratterizzate dalla Cultura del Bicchiere Imbutiforme a partire dal IV millennio a.C. (MILISAUSKAS, KRUK 2011b, p. 236-237 e relativa bibliografia) ed in molti casi devono la loro conservazione al fatto di essere stati successivamente sepolti da tumuli funerari. Anche in Italia, nel sito megalitico di Saint Martin de Corléans, sono state rinvenute delle arature (databili tra la fine del V e gli inizi del IV millennio a.C.), alcune delle quali al di sotto di alcune piattaforme funerarie (FERRONI et al. 2018, p. 165): anche in questo caso gli studiosi propenderebbero per una funzione rituale. La coincidenza tra le prime arature e monumenti funebri ha fatto proporre ad alcuni studiosi che queste avessero un valore rituale o religioso (ROWLEY-CONWY 1987, p. 265; THRANE 1989, p. 116; SHERRATT 1996), ma va tenuto presente che, quando Andersen (1993) ha analizzato alcuni di questi suoli sepolti dai tumuli ha trovato spettri pollinici che dimostrano che si trattava di terreni coltivati a cereali prima che il monumento funebre venisse eretto.

Bogucki (1993) sostiene che a partire dalla metà del IV millennio a.C. nell'Europa temperata, con l'emergere della trazione animale (o, se consideriamo quanto visto sopra, con il passaggio da una *light traction* ad un'attività esclusiva di determinate classi di bovini) i bovini di sesso maschile acquistano un valore anche dopo il 4 anno di età, che costituisce la soglia temporale per il raggiungimento della massima resa in carne.

Assieme al riconoscimento di alterazioni patologiche o sub-patologiche da stress nelle ossa degli arti dei bovini, una buona presenza di individui di sesso maschile oltre i 4 anni in un insieme faunistico deve quindi essere considerato un indicatore di utilizzo dell'animale per la trazione.

Praticamente contemporanee alle prime evidenze di arature sono anche le più antiche rappresentazioni di aratri in alcuni pittogrammi presenti su tavolette mesopotamiche di IV millennio da Uruk e Susa (SHERRATT 1981, p. 164, fig. 6.4). Raffigurazioni di aratri con impugnatura "a manubrio" sono poi frequenti nei sigilli akkadici della seconda metà del III millennio (SHERRATT 1981, p. 165, fig. 6.5) contemporaneamente anche alle prime raffigurazioni dall'Egitto.

Raffigurazioni di aratri ad impugnatura singola (stegola) si hanno dalla Valcamonica (FEDELE 2012, pp. 58-62) e dal Monte Bego (DE LUMLEY 1996, pp. 111-133): in Valcamonica è possibile attribuire alcune raffigurazioni all'età del Rame (Borno 1, Ossimo 8, Cemmo Masso 2 e Ceresolo 2 vengono datati al Rame 2, Ossimo 7 e Cemmo Masso 1 al Rame 3) mentre per le raffigurazioni del Monte Bego non è possibile discriminare tra l'età del Rame o la prima età del Bronzo. Intorno ai due Massi di Cemmo sono stati individuati quelli che sembrano essere tre

solchi di aratura paralleli ad andamento curvilineo che sembrano delimitare l'area (POGGIANI KELLER 2006a, p. 257). Sempre in Lombardia, a Canton di Trescore Balneario, sono stati trovati due gruppi di solchi associati al momento di impianto di due monumenti di carattere funerario-culturale: un tumulo VBQ ed una piattaforma di età del Rame non avanzata (POGGIANI KELLER 2006b, pp. 181-182). Ad un periodo compreso tra la piena età del Rame e l'inizio dell'età del Bronzo (2600-2200 a.C.) si datano numerose tracce di aratura da due siti in provincia di Forlì-Cesena, Provezza e Pievesestina (GASPARINI, MILANTONI 2020, p. 852-855); tracce di aratura databili al bronzo antico sono state infine rinvenute dai due siti Campani di Acerra (LANGELLA 2003, p. 953) e Gricignano (FUGAZZOLA DELPINO, SALERNO, TINÈ 2007).

Gli aratri di provenienza europea sono del tipo "Trittólemo" e sono composti da un corpo lavorante (il ceppo) che incide il terreno e traccia il solco, una corta asta montata sul ceppo (la stegola) che permetteva di guidare l'aratro ed un'asta obliqua molto lunga che partiva dal ceppo e veniva agganciata all'estremità opposta ai buoi tramite il giogo. I due più antichi aratri tra quelli giunti fino a noi dal continente europeo datano all'antica età del Bronzo e provengono dal villaggio palafitticolo del Lavagnone (PERINI 1982) e da Walle, in Frisia (JACOB-FRIESEN 1934). Il primo è stato datato al 2048-2010 a.C. (DE MARINIS 2000, pp. 195-195), mentre per il secondo c'è una data al 1870-1615 cal a.C. (GEYH, RASMUSSEN 1998, p. 115). Non vi è alcun dubbio che il gap tra le prime attestazioni di aratura ed i primi aratri debba essere imputato all'estrema difficoltà di conservazione di manufatti in legno: oltre ai due aratri già citati ricordiamo infatti che praticamente tutti gli altri aratri trovati in Europa provengono da ambienti umidi: le palafitte del Lago di Ledro (BATTAGLIA 1943) e di Fiavè (PERINI 1987), la vasca di Noceto (CASTIGLIONI et al. 2009, pp. 226-227), Vebbestrup e Hvorslev nello Jutland (GLOB 1951), Polessje, Tokari e Sergeiev in Ucraina (SHRAMKO 1964; Id, 1971).

Da paralleli etnografici si deve infine presupporre che assieme all'aratro ci dovevano essere altri attrezzi lignei utilizzati per rompere le zolle come bastoni e pale: non essendo stati oggetto di rappresentazione nei testi o nell'arte orientale né nelle incisioni rupestri eneolitiche ce ne sono giunte solo labili tracce in oggetti frammentari da siti umidi (HARDING 2000, pp. 124-126).

## TRAZIONE ANIMALE. IL CARRO

Attestazioni dirette o indirette di veicoli a ruota si cominciano a poter cogliere a partire dalla metà del IV millennio a.C. da un vasto areale che comprende diverse regioni di Europa ed Asia. In un lavoro pubblicato di recente vengono raggruppate nove categorie di elementi che documentano l'esistenza di veicoli a ruote:

- modellini fittili di carro,
- figurine animali,
- raffigurazioni o pittogrammi di carro,
- ruote miniaturistiche di terracotta,
- ruote in legno,
- solchi o resti di passerelle in legno,
- travois,
- assi di legno,
- sepolture di carri o di uomini e bovini (BONDÁR 2018, p. 283 e pp. 285-292, tab. 1 e relativa bibliografia).

Come già visto anche per l'aratro i pittogrammi sono tra le più antiche testimonianze, ma in questo caso c'è un ricco repertorio iconografico praticamente coevo costituito da modellini fittili di carri e da figurine di bovini: tra queste ultime alcune sono anche in rame come la figurina dalla Grotta Lisková in Slovacchia (STRUHÁR 1999, tab. 2. 10; BONDÁR 2012, p. 50, fig. 17.7) e la coppia da Bytyn in Polonia (ŠTURMS 1955, Abb. 1. 4; BONDÁR 2012, p. 50, fig. 17.8), a sottolineare il valore di simili rappresentazioni.

Come già detto sopra per gli aratri la conservazione del legno nei depositi archeologici necessita di condizione particolari e sono ancora i siti umidi e le torbiere ad aver dato importanti elementi costruttivi come le ruote: si tratta di ruote piene, costituite da tavole lignee fissate da traversi e le più antiche risalgono al quarto quarto del IV millennio<sup>2</sup>. Una di queste ruote proviene da una palafitta nella palude di Lubiana (Stara Gmajne) datata alla fine del IV millennio: dallo stesso livello di frequentazione in cui è stata rinvenuta la ruota è stato anche trovato un asse da carro completo (VELUŠČEK 2006, pp. 41-42). Un'altra ruota di fine IV millennio è stata trovata sopra una *timber trackway*, una strada costruita in tronchi posizionati in maniera perpendicolare al senso di marcia. In abitati umidi questo tipo di soluzione non deve affatto stupire, ma è certo che con la rapida diffusione del trasporto su carro questo tipo di infrastrutture diventò a partire dalla metà del IV millennio a.C. molto importante. A dimostrazione che queste strade non devono essere considerate come necessariamente legate all'utilizzo dei carri ma anticiparono di parecchi secoli il trasporto su ruota, nei pressi di Campemoor in

---

<sup>2</sup> Per una revisione delle cronologie delle ruote lignee di IV e III millennio si veda MISCHKA 2011, tab. 3.

Bassa Sassonia ne è stata scavata una, la 31 Pr, datata al secondo quarto del V millennio a.C. (BAUEROCHSE, METZLER 2001, pp. 113-120).

Simili strade sono state individuate anche in altre aree dell'Europa continentale: in Germania (SCHLICHTERLE 2006; BURMEISTER 2006), in Svizzera (SCHLICHTERLE 2006; WINIGER 2006) e nei Paesi Bassi (LOUWE KOOIJMANS 2006, pp. 195-199).

Tracce di carro sono state individuate presso il monumento funebre di Flintbek in Germania (Cultura del Bicchiere Imbutiforme) e sono state datate, in base ai rapporti stratigrafici con strutture da cui sono stati datati al <sup>14</sup>C numerosi campioni, al 3423-3390 cal a.C. (MISCHKA 2011, tab. 3.2): la distanza tra i due solchi (tra 1.1 e 1.2 m) corrisponde alle misure dell'asse rinvenuto a Stara Gmajne.

Passando alla penisola italiana, si deve segnalare il rinvenimento di un tratto strutturato di strada con canalette ai lati e diversi piani battuti, il più antico dei quali datato al Neolitico Recente (VBQ III), ai piedi di una collina tra i Colli Berici ed i Monti Lessini Orientali in comune di Brendola (VI) (DE GUIO, CATTANEO 1997). Come la *timber trackway* 31 Pr di Campemoor, questo ritrovamento dimostra, se ce ne fosse bisogno, quanto vie di percorrenza già strutturate esistessero ben prima della comparsa dei carri a ruota.

Sull'angolo inferiore sinistro del Masso 2 di Cemmo in Valcamonica (FEDELE 2012, p. 59, fig. 2) si osserva una scena molto significativa: sono infatti rappresentati due attacchi da tiro, ognuno con una coppia di corniformi aggiogati, la differenza tra le due scene è costituita da ciò che è attaccato al giogo, ovvero un carro a 4 ruote in alto ed un aratro in basso. Il Masso 2 di Cemmo è datato da Fedele al Rame 2 (2900 -2400 a.C.) e quindi le più antiche raffigurazioni di carri dal territorio italiano sarebbero contemporanee a quelle dell'uso dell'aratro a trazione animale. Da un'area limitrofa a quella in cui sorgeva il luogo di culto di Varna-Circonvallazione proviene una fitta trama di tracce interpretate per lo più come solchi di aratura o sarchiatura e, in un paio di casi, come solchi di carro (TECCHIATI 2014, pp. 103-104). Il rapporto stratigrafico con le strutture del luogo di culto, datato tra il 3650 ed il 3370 cal a 2  $\sigma$  a.C., suggerisce una contemporaneità di questa porzione di paesaggio relitto, se non addirittura una sua anteriorità, collocando quindi queste tracce tra la fine del Neolitico e l'inizio dell'età del Rame. Tracce di aratura provengono anche dall'area culturale di Rame 3 di Velturmo (BZ) nelle vicinanze della quale sono in un secondo momento stati messi in luce dei filari di pietre interpretati come parte di una strada cerimoniale (TECCHIATI 2013, p. 471).

Tracce di carro su una strada conservata per un tratto di 16 m si possono riconoscere nella fase Campaniforme del villaggio di Canton a Trescore Balneario, dove corre con andamento NW-SE lungo un terrazzo ai margini del versante collinare: la strada, ad andamento rettilineo, ha una larghezza costante di 1,60-1,70 m e presenta ai lati due canalette larghe tra i 20 ed i 30 cm, a sezione semicircolare, che doveva alloggiare un sistema di pali per il contenimento della massicciata in ghiaietto e piccoli ciottoli che in alcuni lacerti è ancora conservata (POGGIANI KELLER, BAIONI 2014, p. 268). Le tracce, visibili sulla superficie di uno dei lacerti di massicciata, sono compatibili con il passaggio di un carro a 4 ruote come quelli rappresentati dalle incisioni rupestri.

Al bronzo antico si datano invece diverse testimonianze dalla Campania, che recenti scavi hanno messo in luce a Gricignano di Aversa U.S. Navy, Afragola, Acella/Spiniello, Circumvesuviana Lotti C1 e C2, T.A.V. V/10 e V/11, Ottaviano Raggi, Palma Campania/Tirone, San Paolo Belsito/Montesano e Nola/Starnella (SACCOCCIO, MARZOCHELLA, VANZETTI 2021, pp. 244-248 e relativa bibliografia) su orizzonti sottostanti all'eruzione delle Pomice di Avellino: si tratta di finestre sul paesaggio agrario della pianura Campana di bronzo antico con ricche tracce di campi fossili e, in molti dei siti sopraelencati, tracciati carrabili.

Dal villaggio palafitticolo del Lavagnone (BS) proviene una *timber trackway* impiantata all'inizio della fase 2 (BA IA) e in funzione almeno fino a tutta la fase 3 (BA IB) (DE MARINIS et al. 2015, p. 223).

Per concludere la carrellata di evidenze archeologiche dell'impiego dei carri bisogna citare le ruote lignee rinvenute unicamente da siti umidi dell'Italia settentrionale: una ruota a disco pieno dagli strati basali della terramara di Castione dei Marchesi attribuita al bronzo medio (MUTTI et al. 1988, p. 214), frammenti di due ruote analoghe a quella di Castione dei Marchesi dalla Lagozzetta di Besnate e dall'Isolone del Mincio (CORNAGGIA CASTIGLIONI 1978), 4 ruote da Mercurago datate tra il bronzo medio ed il bronzo recente (GAMBARI 1992, p. 324).

## **TRASPORTO. CAVALLO, ASINO E IBRIDI**

Ulteriore interazione uomo-animale che Sherratt ascrive al IV millennio è la domesticazione di "four of five species of animals which, although hunted in earlier periods, had not been economical to domesticate" (SHERRATT 1981, p. 170): questi animali, gli equidi (cavallo, onagro ed asino) ed i camelidi (cammello e dromedario), potevano essere sia montati ed assicurare un mezzo di trasporto su lunghe distanze sia usati per trasportare oggetti direttamente sulla schiena. Visto il focus geografico di questo lavoro sull'Italia settentrionale, si parlerà di seguito solo degli equidi.

Una premessa che deve essere fatta prima di analizzare la questione è legata alla difficoltà incontrata nella determinazione della specie sulla base di elementi morfologici del cranio e dello smalto dentale (HANOT, BOCHATON 2018, pp. 12-13). Di certo il problema del riconoscimento delle diverse specie non sussiste a livello

di analisi del DNA, ma bisogna tenere presente che per tutti gli studi antecedenti all'applicazione archeologica ed archeozoologica di questa metodologia la voce equidi nei conteggi delle faune nasconde questo grado di indeterminatezza.

Un secondo aspetto di indeterminatezza quando si tratta del cavallo è la possibilità di distinguere tra cavallo selvatico e cavallo addomesticato: Bendrey (2012, pp. 135-136) nota che "During the Late Pleistocene, wild horses (*Equus ferus*) were common across Europe, only to wane in numbers in the earlier Holocene, perhaps disappearing entirely from some areas. By the Bronze Age, domestic horses (*Equus caballus*) were in use throughout Europe. [...] This transition is still poorly understood."

Una prima testimonianza di questo passaggio potrebbe essere considerata l'evidenza dell'uso del morso su alcuni denti di cavallo e la contemporanea presenza di lipidi di latte di cavalla in alcuni frammenti ceramici della cultura eneolitica di Botai (Kazakhstan): l'associazione archeologica delle due diverse evidenze si data alla metà del IV millennio a.C. (OUTRAM et al. 2009). Milisauskas e Kruk (2011, pp. 235-236) forniscono un quadro riassuntivo (con ampia bibliografia) delle diverse ipotesi su luoghi e date di questo passaggio, ma ciò che risulta evidente è che, sebbene ad esempio le faune di cavallo dal sito di Bronocice in Polonia (2900-2700 a.C.) sono date come sicuramente di cavallo domestico (MILISAUSKAS, KRUK, MAKOWICZ-POLISZOT 2006), in generale "the frequencies of horse remains are low in central and western Europe prior to the Bronze Age" (MILISAUSKAS, KRUK 2011a, p. 236).

Rappresentazioni di cavalli che trainano carri o che sono cavalcate si datano al II millennio a.C. da varie parti d'Europa: dalle tombe a fossa di Micene provengono stele funerarie con la raffigurazione di cavalli che trainano carri (1600 a.C. ca) mentre di qualche secolo successiva (1300 a.C. ca) è una figurina di un cavaliere (RENFREW 1998), dalla Scandinavia provengono il famoso carro solare di Trundholm (1450 a.C. ca) ed una raffigurazione di carro dal cairn di Kivik in Svezia (1500-1300 a.C. ca) (KRISTIANSEN, LARSSON 2005, pp. 186-193 e 294-296), ed anche gli esempi di raffigurazioni di cavalli testimoniate dall'arte rupestre spagnola risalirebbero al II millennio a.C. (ARBOGAST et al. 2002, p. 21).

Il cavallo appare nel record archeologico della penisola italiana con il rinvenimento all'interno di un pozzetto nel sito di Le Quercete – Fianello a Maccarese di un esemplare quasi completo di *Equus caballus* e di due cani (CURCI, TAGLIACCOZZO 1994, p. 299). Le ossa apparivano disposte in maniera caotica all'interno della fossa, sebbene si siano potute osservare alcune connessioni anatomiche come quelle tra le ossa lunghe di tre arti, una di alcune vertebre ed una di alcune coste. La mancanza di interi distretti ossei (ad esempio il quarto arto o il cranio) in un pozzetto che risultava sigillato da uno strato di argilla sterile, e la contemporanea presenza di due cani fanno pensare ad una deposizione rituale. Il sito di Maccarese si inquadra in un momento iniziale dell'Eneolitico, ed in particolare nella fase C di Conelle di Arcevia, databile tra il 3250 ed il 2890 a.C., mentre all'età del Rame 3 si datano le ossa di cavallo recuperate dal villaggio di Querciola presso Sesto Fiorentino (CORRIDI 1997). Databili al Bronzo antico sono i resti da Sonnenburg (RIEDEL 1984), Barche di Solferino (RIEDEL 1976) e dalle fasi di BA 2 del Lavagnone (DE GROSSI MAZZORIN, SOLINAS 2013), mentre passando al Bronzo medio il rinvenimento di ossa di cavallo diventa tutt'altro che eccezionale, sia a nord che a sud del Po (rispettivamente DE GROSSI MAZZORIN 2013a e DE GROSSI MAZZORIN 2013b e relativi apparati bibliografici).

Nel lavoro sulle faune dei settori A ed E della palafitta del Lavagnone si fa notare che "nonostante siano presenti sporadiche segnalazioni della presenza di questo quadrupede in Italia sin dalle fasi finali dell'Eneolitico tuttavia sembrerebbe, dal maggior numero di segnalazioni, che la vera e propria "appropriazione culturale" dell'allevamento equino da parte delle comunità italiche sia da collocare nelle prime fasi del Bronzo medio" (DE GROSSI MAZZORIN, SOLINAS 2013). Tecchiati (GAMBARI, TECCHIATI 2004, p. 234) fa notare che probabilmente l'aumento esponenziale di testimonianze dalla Pianura Padana di inizi Bronzo Medio giova di un ambiente favorevole all'allevamento di questa specie.

## **IL LATTE**

Il recente sviluppo delle analisi dei lipidi nella ceramica ha permesso di provare che la mungitura è un fatto accertato almeno a partire dal Neolitico (CHARLTON et al. 2019, p. 6184; COPLEY et al. 2003, pp. 1527-1529; COPLEY et al. 2005a; COPLEY et al. 2005b; CRAIG et al. 2005; SALQUE et al. 2012, ; SALQUE et al. 2013; CRAMP et al. 2014a; CRAMP et al. 2014b; SMYTH, EVERSLED 2015): in Europa si hanno attestazioni a partire dagli inizi VI millennio dall'Ungheria (GREENFIELD 2010, p. 34) e da un pieno VI millennio da Pokrovnik in Dalmazia settentrionale (MCLURE et al. 2018) e Mala Triglavca in Slovenia (ŠOBERL et al. 2014, pp. 151-152), a ridosso del confine con l'Italia, ma non è possibile in alcun modo poter definire il ruolo che il consumo di latte avesse nella dieta dell'uomo in questa prima fase.

Da alcune grotte del Carso triestino, provengono 14 cucchiari fittili (diversi dei quali da livelli caratterizzati da materiale Vlaska coerente con quello di Mala Triglavca e quindi di Neolitico antico) che hanno presentato tracce di proteine derivate dal latte di capra (MONTAGNARI KOKELJ et al. 2012, p. 35-37)

Ad un consumo del latte dei ruminanti di poco successivo alla loro domesticazione porterebbero anche le analisi archeozoologiche dei profili di abbattimento (LEGGE 2005; MULVILLE et al. 2005; VIGNE 2008; GREENFIELD, ARNOLD 2015).

Secondo un modello proposto da Payne (PAYNE 1973) infatti la gestione delle greggi di capre e pecore varia a seconda dell'utilizzo ultimo della risorsa animale (carne, latte o lana). Payne propone tre modelli di profili di abbattimento a seconda che dall'allevamento delle greggi si intenda ricavare carne (Model A), latte (Model B) o lana (Model C): nel primo caso la maggior parte degli abbattimenti è di animali tra i 18 ed i 30 mesi, quando l'animale raggiunge la massima resa corporea, nel secondo caso tutti gli agnelli che non servono a mantenere costante il numero di capi del gregge vengono abbattuti e nel terzo caso si sceglie di tenere in vita almeno fino ai 6 anni la maggior parte dei capi. Innegabile merito di Payne è stato quello di proporre una chiave interpretativa di quelli che sono sicuramente dei riflessi nel record archeozoologico di scelte economiche, tuttavia la successiva letteratura ha potuto mettere in evidenza quanto siano teorici gli schemi dove una sola delle tre risorse sia l'obiettivo dell'allevamento e come sia necessario sottoporre ad analisi statistica questo tipo di dati (GREENFIELD 1988; ID 2005; HALSTEAD 1998; MUNSON 2000; HELMER, GOURICHON, VILA 2007; VIGNE, HELMER 2007; GREENFIELD, ARNOLD 2014; GERBAULT et al. 2016).

La recente scoperta (WARINNER et al. 2014) della proteina del latte  $\beta$ -lactoglobulina (BLG) nel tartaro dentale di campioni umani antichi apre potenzialmente la strada ad un nuovo strumento di indagine per indagare le origini del consumo umano di latte dei ruminanti e dei prodotti caseari: la BLG non è infatti presente nel latte umano e quindi la sua presenza nel tartaro dentale è spiegabile unicamente attraverso la dieta, inoltre la sequenza di amminoacidi della BLG è diversa da specie a specie e può essere usata come indicatore specifico di specie (CHARLTON et al. 2019, p. 6185). Al momento questo genere di indagini non è ancora molto utilizzato e gli individui più antichi in cui si è individuata la BLG si datano all'età del Bronzo (WARINNER et al. 2014, p. 4), con un unico individuo, sepolto nei pressi di Stonehenge, datato al 3245–3110 (cal. 2  $\sigma$ ) e quindi attribuibile al Neolitico (MAYS et al. 2018, p. 699). Greenfield e Arnold (2015, p. 794) interpretano questo fatto come la dimostrazione che con l'età del bronzo si deve presupporre una considerevole intensificazione nella produzione lattiero-casearia.

Sul piano della cultura materiale si segnala la presenza nel record archeologico di oggetti fittili cribrati che vengono abitualmente collegati alla lavorazione del latte (*coperchi di bollitoi, colini, salvalatte, vasi a listello interno*, ecc. (DI FRAIA 2021)): sebbene i frammenti più antichi anche in Italia risalgano al Neolitico, la maggior parte di questi materiali è di età del bronzo. Manca tuttavia a quanto è dato sapere, uno studio analitico delle tracce di lipidi in queste classi ceramiche da contesti di Italia settentrionale.

## LA LANA

Premesso che i più antichi frammenti tessili eurasiatici risalgono al VII/VI millennio a.C. ed erano di fibre vegetali (SABATINI, BERGENBRANT 2020b, p. 2 e relativa bibliografia), bisogna aspettare fino agli ultimi secoli del III millennio per individuare i primi frammenti di tessuto con fibre di lana.

Sebbene il ritrovamento di Ötzi mostri con evidenza che la pelle della capra e della pecora era utilizzata già almeno dalla fine del neolitico (FLECKINGER, PUTZER, ZINK 2013, pp. 237-239), non ci sono per il neolitico dell'Europa centro-occidentale, testimonianze certe di produzione di lana. Due contesti che potrebbero fornire un precoce esempio di produzione di filati di lana già nel IV millennio a.C. sono un kurgan della cultura Majkop fiorita nel Caucaso settentrionale (nell'angolo sud-occidentale dell'odierna Russia) tra il 3700 ed il 3200 a.C. (TRIFONOV 2000) e l'abitato della Cultura del Bicchiere Imbutiforme di Broconice (odierna Polonia) la cui frequentazione può essere datata tra il 3650 ed il 3100 a.C.. Dal Kurgan 2 di Novosvobodnaya proviene infatti un frammento di tessuto (N1) in lana (SHISHLINA, ORFINSKAYA, GOLIKOV 2003, pp. 333-334), mentre per il villaggio di Broconice, pur in assenza di alcun frammento tessile di lana, si ipotizza un passaggio alla produzione di lana attorno al 3650 a.C. in base ad una serie di fattori concomitanti come i profili di abbattimento, le analisi isotopiche che indicano l'aumento di pecore dall'esterno della micro-regione del villaggio, l'aumento di produzione di tessuti in fibra vegetale, l'aumento nella produzione di fusaiole e pesi da telaio (PIPES, KRUK, MILISAUSKAS 2014, p. 98).

La produzione di tessuti in lana fu di certo un'attività economica di grande importanza nel mondo antico e non deve sorprendere se le sue prime attestazioni provengono da testi mesopotamici del IV millennio a.C. (BARBER 1991. Per il millennio successivo si veda anche KAWAMI 2014). Una quantità di testi ancora maggiore ci fornisce preziosissime informazioni sulle strategie di allevamento e sulla resa delle greggi e dei singoli capi delle economie statali del vicino oriente di III millennio e di quelle palaziali egee di II millennio (BRENIQUET, MICHEL 2014 e relativa bibliografia). Se si considera il fatto che da queste regioni ci sono arrivati solo pochi frammenti di tessuto, perlomeno tutti di fibre vegetali (SKALS et al. 2015), si deve tenere presente quanto il nostro quadro delle conoscenze sia falsato dalla difficoltà di conservazione dei tessuti in generale e di quelli di lana in particolare. Il frammento di fibra di lana più antico dal continente europeo, giunto fino a noi perché

carbonizzato, proviene dall'abitato perilacustre di Clairvaux-les-Lacs in Svizzera e si data tra il 3000 ed il 2900 a.C. (SCHIBLER 2004).

Non è un caso che i *corpora* più numerosi di frammenti di tessuto con fibre di lana provengano da due contesti ambientali "particolari" come le torbiere della Danimarca (MANNERING, GLEBA, BLOCH HANSEN 2012, pp. 97-102) o le miniere di sale austriache (GRÖMER 2012, pp. 30-42).

Dalla Danimarca proviene infatti un certo numero di sepolture di età del bronzo dall'incredibile stato di conservazione: all'interno di sarcofagi lignei costituiti da un mezzo tronco scavato (generalmente di quercia) i corpi dei defunti, vestiti con tessuti di lana e pelle animale, sono giunti fino a noi in eccezionali condizioni di conservazione per essere stati rapidamente inglobati nella torba. Un secondo gruppo di tessuti (111 frammenti quasi tutti di lana di varie dimensioni corrispondenti ad almeno 58 manufatti distinti (GRÖMER 2012, p. 30)) proviene dalla miniera di sale austriaca di Hallstatt, dove le proprietà battericide del sale ed un ambiente anaerobico a clima costante hanno non solo conservato il colore di molti dei frammenti rinvenuti ma addirittura la loro elasticità. I tessuti di Hallstatt risalgono al momento di passaggio tra l'antica e la media età del bronzo (in Austria attorno al 1600 a.C.).

Passando al territorio italiano si deve segnalare dalla palafitta Poladiana di Molina di Ledro una cintura in fibra di lino nella quale, per cucire un'asola ed una frangia, è stato utilizzato un filo di lana: il reperto risalirebbe alle fasi iniziali del bronzo antico (BAZZANELLA, MAYR 2009). Il più antico frammento di tessuto interamente fatto con fibre di lana dalla penisola è invece di diversi secoli più recente e proviene dagli scavi ottocenteschi della terramara di Castione de' Marchesi (BAZZANELLA 2012, p. 209): del frammento si sa che proviene da strati relativamente basali e si può quindi ipotizzare una sua datazione alle prime fasi di occupazione del sito, attorno alla metà del II millennio a.C., in contemporanea quindi con gli straordinari rinvenimenti danesi e con i tessuti rinvenuti nelle miniere di sale di Hallstatt.

La tessitura può essere colta nella cultura materiale attraverso una serie di oggetti (soprattutto fusaiole, pesi da telaio e aghi) legati alle diverse fasi di lavorazione: ciò che non è facile è poter stabilire se siano stati utilizzati per la produzione di tessuti da fibra vegetale o animale.

Molto interessante per l'analisi del record archeologico legato alla produzione antica della lana potrebbe essere la considerazione di Grömer (GRÖMER 2012, p. 41) per cui, almeno per l'Europa centrale, a partire dall'età del bronzo le fusaiole in terracotta avrebbero avuto una grossa diffusione: queste, di norma più piccole e leggere e con una "completely different appearance" dalle fusaiole neolitiche (GRÖMER 2006), sarebbero direttamente collegabili alla comparsa di filati più fini come appunto quelli di origine animale (lana). Bazzanella (2012, p. 211) dice in maniera ancora più esplicita che "wool makes its appearance during the Bronze Age, accompanied by a progressive reduction in dimensions and weight of the spindle whorls".

Bisogna tuttavia segnalare che il trend verso la riduzione di peso e dimensioni delle fusaiole non è un fenomeno assoluto: le fusaiole neolitiche dalla Grecia sono ad esempio più piccole di quelle di bronzo antico I e II (ANDERSON STRAND, NOSCH 2020, p. 28).

Una seconda categoria di oggetti legati alla filatura molto frequente anche nei siti della penisola è costituita dai pesi da telaio: spesso il rinvenimento di questi oggetti in file ordinate all'interno di unità abitative ha permesso di ipotizzare le dimensioni ed anche il tipo di telaio utilizzato (BAZZANELLA 2012, p. 211 e relativa bibliografia; SABATINI 2020a, pp. 59-65 e relativa bibliografia), tuttavia non sembra esistano ad oggi elementi che possano indirizzare una determinata tipologia di pesi o una certa classe dimensionale verso un particolare tipo di fibra. Si segnalano a riguardo due recentissimi lavori che affrontano l'analisi dei pesi da telaio dal punto di vista della loro tassonomia in contesto centro europeo (KNEISEL, SCHAEFER-DI MAIDA 2020) e nel sito terramaricolo di Montale (SABATINI 2020a). Una serie di rappresentazioni di telai verticali con pesi da telaio proviene dalla Grande Rocca di Naquane in Val Camonica, le cui incisioni vengono attribuite al XIV sec. a.C. (ANATI 1959).

Un ulteriore ragionamento deve essere fatto sull'eventuale utilizzo di attrezzi per la tosatura: non sono infatti noti strumenti da taglio che possano essere stati impiegati per la tosatura precedentemente alle forbici in ferro attestate a partire dal pieno terzo secolo in diverse necropoli dell'Italia settentrionale (per il bolognese VITALI 1992, p. 399; ORTALLI 2008, p. 308; per la Liguria DURANTE 2004, p. 419).

Va sottolineato che tutte le cesoie da tosatura di età tardo latheniana giunte fino a noi provengono da tombe e che la situazione non cambia molto nemmeno per i secoli a cavallo tra il I a.C. ed il II d.C. se, ad esempio dal territorio dell'attuale provincia di Brescia, delle 18 cesoie trovate due vengono da contesti abitativi di alto rango (domus), una da un santuario e le rimanenti da contesti funerari (BUSANA, COTTICA, BASSO, p. 415).

Rosselli (2013, p. 375) ipotizza che la presenza di simili oggetti nelle sepolture tardo latheniane potesse alludere ad un determinato status socio-economico del defunto, in qualche modo legato al mondo della pastorizia.

Difficile stabilire se la comparsa delle cesoie solo a partire dalla metà del I millennio a.C. sia da mettere in relazione unicamente con l'uso sempre più diffuso che si faceva del ferro, materiale decisamente più elastico del bronzo (FORBES 1956, p. 8; BARBER 1991, p. 29), oppure se ciò sia dovuto anche alla comparsa di specie di pecore con lana a crescita continua (CIANI et al. 2015).



La pecora appena addomesticata doveva infatti essere dotata di un manto con un pelo soggetto a muta annuale: l'addomesticazione e la conseguente azione selettiva da parte dell'uomo (che attualmente ha portato all'esistenza di più di 1600 tipi di pecora) avrebbe portato alla comparsa di pecore a crescita continua con fibre sempre più fini (JACKSON et al. 2020, p. 2). Fintanto che il manto delle pecore era soggetto a muta non è necessario presupporre l'esistenza di strumenti per la tosatura ma la rimozione della fibra poteva avvenire semplicemente svellendo (il termine inglese in letteratura è *plucking*) l'animale, come attestato ad esempio ancora in età romana da Plinio nella *Naturalis Historia* (8, 73): "*oves non ubique tondentur, durat quibusdam in locis vellendi mos*". Tuttavia si può immaginare che, prima dell'introduzione delle cesoie, potessero venire usati altri strumenti da taglio quali coltelli (GLEBA, MANNERING 2012b, p. 7), rasoi o addirittura lame di selce (MASSUSSI, TUCCI 2019). In assenza di analisi traceologiche non è tuttavia possibile uscire dal piano meramente ipotetico.

### **RPS IN ITALIA SETTENTRIONALE: C'È STATA?**

La domanda è tutt'altro che retorica: se infatti si vuole raccogliere la sfida intellettuale di Sherratt ci si deve chiedere se i diversi elementi che compongono il "pacchetto" realmente "spread and interacted with each other so as to cause major economic changes" (SHERRATT 1981, p. 183): il fatto che dall'Italia settentrionale della tarda preistoria siano attestati i singoli "prodotti secondari" non è necessariamente, ad avviso di chi scrive, elemento sufficiente per poter parlare di RPS.

Volendo elencare in ordine cronologico gli elementi analizzati sopra dal primo ad essere testimoniato in Italia settentrionale all'ultimo<sup>3</sup> vediamo:

#### **latte e produzione casearia:**

cucchiai fittili con tracce di lipidi del latte da alcune grotte del Carso triestino (livelli della metà del VI millennio);

#### **aratro a trazione animale:**

a) più antiche arature di Saint-Martin-de-Corléans (inizi IV millennio a.C.),

b) raffigurazioni di aratri trainati da buoi nelle incisioni rupestri della Valcamonica di età del Rame 2;

#### **trasporto a trazione animale:**

a) strada di Brendola (VBQ III), tracce di carro da Varna-Tangenziale (Tardo Neolitico-Eneolitico iniziale),

b) raffigurazioni di carri trainati da buoi nelle incisioni rupestri della Valcamonica di età del Rame 2;

#### **trasporto su animale (cavallo):**

a) deposizione di un cavallo a Le Quercete – Fianello a Maccarese (Eneolitico iniziale);

b) ossa di cavallo da diversi siti della pianura padana (media età del bronzo);

#### **lana:**

filo di lana da Molina di Ledro (antica età del bronzo iniziale).

Su questo scheletro cronologico si intende argomentare che la RSP può essere un modello utile per analizzare la Pianura Padana tra l'età del rame e l'età del bronzo, e che le dinamiche di interazione tra i suoi diversi elementi si sono potute osservare nella prima metà del II millennio a.C..

A questo proposito si richiamano di seguito due lavori che si sono interrogati sul valore della RPS come modello per interpretare la tarda preistoria e la protostoria italiana.

Interrogandosi su una possibile definizione di Eneolitico, Guidi (CAZZELLA, GUIDI 2011, pp. 29-30) applica il medesimo tipo di ragionamento ma giunge ad una conclusione diversa: egli infatti attribuisce al Neolitico tardo una produzione specializzata di latte e lana "come farebbero intuire sia i dati archeozoologici che la presenza di un ricco repertorio di fuseruole nella cultura materiale dell'epoca" (CAZZELLA, GUIDI 2011, p. 29) e, citando il cavallo di Maccarese, giunge ad affermare che "sembra difficile negare che un complesso "aratro-ruota-cavallo" contraddistingua l'età del rame italiana" (CAZZELLA, GUIDI 2011, p. 30). Se da un lato recenti lavori, pubblicati dopo il 2011, sembrano concordi nel riconoscere la diffusione della lana e dei tessuti di lana, almeno per l'Europa centro-occidentale<sup>4</sup>, a partire dall'età del bronzo (GLEBA, MANNERING 2012a; SABATINI, BERGENBRANT 2020a), dall'altro parlando del cavallo in Italia Guidi dice espressamente che "è noto come **le prime attestazioni certe** siano tutte collocabili nell'ambito dell'età del rame: si tratta del famoso esemplare di Maccarese, databile attorno alla seconda metà del III millennio a.C. e, forse, di quello attestato (oggi però non

<sup>3</sup> Dove presenti a) corrisponde all'attestazione più antica, b) ad un momento di crescita nel numero di attestazioni.

<sup>4</sup> Si veda sopra il riferimento al frammento di lana dal Kurgan 2 della necropoli.

più conservato) in una sepoltura eneolitica di Cantalupo Mandela" (CAZZELLA, GUIDI 2011, p. 30; il grassetto è dello scrivente). Come già accennato sopra ritengo personalmente che più che le prime attestazioni sia importante riconoscere un quadro di reciproche interazioni tra i diversi elementi, per cui, pur concordando sull'eccezionalità della presenza di un cavallo in un contesto culturale come quello di Maccaresse, penso che sia proprio l'eccezionalità di questo contesto a spingere a cercare nelle epoche successive la RPS. In quest'ottica si vuole quindi richiamare quanto scritto da Rapi a proposito delle premesse del mondo poladiano:

"Lo scarto è enorme rispetto ai gruppi del tardo Neolitico [...] e poté realizzarsi grazie alle conquiste tecnologiche messe a segno tra tardo Neolitico ed età del Rame; fondamentali furono lo sviluppo della prima metallurgia, l'adozione dell'aratro e della ruota, ma il grande volano di questo processo fu certamente la cosiddetta *rivoluzione dei prodotti secondari*, cioè l'allevamento di bovini e ovi-caprini per ottenere non solo carne ma latte, lana, forza-trazione e probabilmente anche concime per rinnovare la produttività dei suoli. In questa prospettiva potremmo, allora, pensare all'età del Rame come a una sorta di "grande officina" ove avvenne la prima sperimentazione di quelle tecnologie e di quelle pratiche che nell'età del Bronzo furono poi perfezionate e impiegate con un salto di scala" (RAPI 2013, p. 526).

Anche nella ricostruzione di Rapi si dice l'età del Rame vede la comparsa di singoli elementi del sistema, ma in questo periodo tutto rimane ad un livello "sperimentale" e solo nella successiva età del bronzo, si riuscirà a mettere a sistema i diversi elementi e ad ottenere il "salto di scala" che, come si è già avuto modo di dire, caratterizza il concetto di RPS.

Il cambio di scala sullo sfruttamento della risorsa animale ha come risultato una forte intensificazione della produzione agricola e parimenti della mobilità di merci e di genti: l'aratro a trazione animale rende sostenibile la lavorazione di una serie di terreni prima considerati troppo poveri e porta quindi ad un'espansione delle aree occupate e allo stesso tempo l'adozione del carro o delle bestie da soma rende possibile raggiungere aree prima impensabili e stabilire un sistema di scambi su lungo raggio per produzioni specializzate come ad esempio i tessuti di lana (che si affiancano a quelli di fibre vegetali, lino e cotone su tutti) o la metallurgia (Fig. 2).

Una ulteriore considerazione da fare sull'impiego dell'aratro a trazione animale è legata al fatto che, aumentando lo spettro dei terreni coltivati (non si lavorano più solamente quelli più fertili che, non si dimentichi, sono anche quelli più "longevi" in termini di produttività) si comincia anche a notare una minore longevità dei singoli abitati che non sorgono più solo nelle zone ottimali dal punto di vista agricolo. Il più rapido ciclo di utilizzo delle aree agricole lascia poi sufficienti aree di maggese a disposizione di una pastorizia che acquista sempre maggiore importanza.

Ed è nuovamente un salto di scala quello suggerito da Carrer e Migliavacca (2020, p. 231) per il passaggio della Pianura Padana da una transumanza a corto raggio (fatta iniziare dal Neolitico antico e intensificatasi via via fino al Neolitico finale) ad una transumanza a lungo raggio che fanno iniziare con l'età del bronzo, in un territorio nel quale villaggi diventati ormai dei *central places* assicurano il controllo delle vie di comunicazione e sfruttano la risorsa ovi-caprina per produrre surplus (tessuti di lana e prodotti caseari) che può essere facilmente movimentata con i trasporti su carro. Una transumanza a lungo raggio richiede la certezza di raggiungere con le proprie greggi dei territori posti a diverse giornate di cammino e poterci poi far pascolare gli animali e, stando all'uniformità nella cultura materiale di ampi territori dell'Italia settentrionale come quella che si riscontra nel mondo BINO<sup>5</sup>, in quello palafitticolo-terramaricolo ed in quello dei castellieri, ciò è probabilmente più facile nell'Italia settentrionale del secondo millennio a.C..

Da un primo e superficiale studio dei resti faunistici emergono due aspetti che giova in questa sede sottolineare: una tendenza alla selezione di razze bovine di dimensioni più piccole ed un incremento generalizzato nel NMI di suini domestici a tra bronzo antico e le successive età del bronzo. Uno studio che evidenzia la comparsa di specie di bovini di dimensioni più piccole rispetto ai bovini di età neolitica nel settore centrale della Pianura Padana a nord del Po è stato appena presentato al Convegno dell'AIAS da Fapanni, Salvagno e Tecchiati (2021) che mettono in relazione questa diminuzione nelle dimensioni dei capi con una selezione da parte dell'uomo per avere animali più adatti alle mutate interazioni uomo-animale<sup>6</sup>. Sull'aumento nel numero dei suini osservabile in Italia settentrionale a partire dal BA (DE GROSSI MAZZORIN 2013a) si può osservare che tale incremento potrebbe benissimo spiegarsi con una scelta economica tesa a minimizzare la perdita di carne dovuta alle mutate strategie di abbattimento di bovini e ovi-caprini, diventati sempre più importanti in vita nell'ottica dello sfruttamento dei prodotti secondari. Si tenga presente che in un territorio sempre più capillarmente occupato come quello della Pianura Padana dell'età del bronzo, il maiale necessita,

---

<sup>5</sup> Bronzo dell'Italia Nord Occidentale secondo la definizione recentemente proposta in RUBAT BOREL 2019.

<sup>6</sup> Una simile osservazione si trova anche in DE GROSSI MAZZORIN 2013a.

a parità di carne fornita, una quantità notevolmente minore di territorio per la propria nutrizione, potendo essere lasciata nutrirsi nei querceti misti circostanti i siti invece di abbisognare di estesi terreni lasciati a prato. Allo stesso tempo è anche una specie con parti multipli e consente quindi di sopperire in maniera rapida e poco dispendiosa ad un decremento nell'apporto carneo da altre specie.

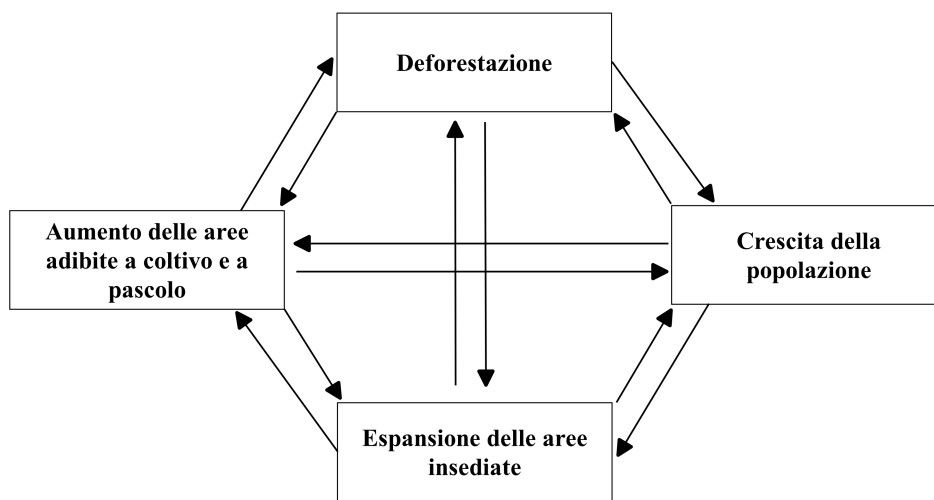


Fig. 2. Schema delle relazioni biunivoche tra i fenomeni messi in moto dalla RPS.

In questo quadro di interazioni tra i diversi elementi rientra perfettamente anche il quadro che Sabatini traccia per l'insediamento terramaricolo di Montale che, a giudicare da una presenza di pecore negli insiemi faunistici che passa dal pur alto 40% del bronzo medio 2 e 3 al 48% del bronzo recente 1 sul totale delle faune analizzate e dalla contemporanea massiccia presenza di fusaiole e pesi da telaio provenienti in gran parte dagli scavi ottocenteschi (più di 4000 fusaiole e 127 pesi da telaio) ed in misura minore ma pur sempre significativa da un recente intervento di scavo su un lacerto di stratigrafia di 45 mq risparmiato dai lavori di cava operato dal Museo Archeologico di Modena (CARDARELLI 2009, pp. 16-17), giunge ad ipotizzare che il villaggio era un centro di produzione specializzata di prodotti tessili in lana (SABATINI 2020b, pp. 198-200). Ipotizzare per un centro un'economia basata su una produzione specialistica di un prodotto di questo tipo presuppone che questo sia inserito in un territorio in cui ci siano ampi terreni a disposizione per l'allevamento delle pecore, ci sia un sistema insediativo che possa supportare dal punto di vista della produzione agricola il grosso numero di persone che bisogna presupporre sia stato assorbito dalla produzione della lana, ed è proprio questo il tipo di ambiente che si crea quando le diverse novità introdotte tra la fine del Neolitico e l'età del Rame "spread and interacted with each other so as to cause major economic changes" (SHERRATT 1981, p. 183).

#### DOVE CERCARE LE TRACCE DELLA RPS NEL RECORD ARCHEOLOGICO

In conclusione si vuole provare a ragionare su quali possono essere gli elementi del record archeologico su cui puntare l'attenzione e da che tipo di analisi provare ad ottenere dati che ci permettano di leggere il "salto di scala" nell'utilizzo dei prodotti secondari. Per quanto riguarda il contributo delle bioscienze, l'elenco che segue vuole essere più uno spunto per la discussione che l'enunciazione di una *roadmap* che si sarà in grado di percorrere. Ciò di cui sono comunque convinto è che è importante per un archeologo che si occupa di ambiente sapersi fare le giuste domande e solo riuscendo a porsi le giuste domande potrà intercettare gli interessi di altri studiosi interessati a condividere parti del suo percorso di ricerca.

##### 1) Latte

Per quanto riguarda il latte sia come nutrimento diretto, sia come base per la produzione casearia sarebbe utile:

- a) ricerca della proteina del latte  $\beta$ -lactoglobulina (BLG) nel tartaro dentale di campioni umani antichi per indagare le origini del consumo umano di latte e dei prodotti caseari. Essendo la BLG specie selettiva potrebbe anche essere interessante poter distinguere il tipo di latte che veniva utilizzato dai diversi gruppi umani ed eventualmente confrontarlo con i dati archeozoologici;
- b) analisi dei lipidi sui vasi cribrati e le altre forme ceramiche e fittili dal Neolitico in avanti per poter confermare innanzitutto il loro utilizzo nella produzione lattiero-casearia ed eventualmente poter riconoscere il tipo di latte usato;

c) schedatura di tutte le forme ceramiche e fittili (vasi cribrati, vasi a listello interno, cucchiai, ...) che in letteratura sono associate alla produzione lattiero-casearia.

## 2) Lana

Per quanto riguarda l'allevamento delle pecore per la produzione di lana sarebbe utile:

- a) analisi ZooMS (BUCKLEY et al. 2009) sulle faune di ovi-caprini per distinguere le due componenti e poter identificare correttamente le variazioni nell'occorrenza delle pecore all'interno delle raccolte faunistiche;
- b) analisi degli isotopi sulle pecore per valutare la mobilità (SABATINI 2020b, pp. 192-193) delle greggi all'interno di un territorio e riconoscere episodi di transumanza;
- c) analisi della paleodieta sulle pecore per valutare l'eventuale cambiamento della strategia di foraggiamento delle greggi: il passaggio ad un'economia dedita alla produzione della lana porta di certo ad un notevole incremento nel numero dei capi, e questo potrebbe tradursi in un cambiamento nella dieta degli stessi animali, non necessariamente un impoverimento, ma magari un allargamento del bacino di approvvigionamento del foraggio e quindi possibilmente all'introduzione di nuove specie vegetali;
- d) analisi delle tracce d'uso su fusaiole e pesi da telaio per cercare di discrezionare tra fusaiole e pesi usati per fibre vegetali e quelle usate per la lana.

## 3) Profili di abbattimento

- a) ricerca del più convincente metodo statistico per la valutazione dei profili di abbattimento e aggiornamento dei profili di abbattimento già editi in base ai nuovi parametri individuati.

## CONCLUSIONI

Prima di chiudere preme evidenziare la peculiarità della produzione agro-pastorale della Pianura Padana di II millennio: da un lato l'importanza che aveva l'allevamento degli ovini e quindi la produzione della lana cui si è accennato sopra (con la suggestione affascinante di riconoscere assieme a Sabatini in quest'area uno dei centri nevralgici per l'Europa continentale e quindi di ipotizzare la produzione di enormi volumi di lana), dall'altro lo straordinario controllo del paesaggio agricolo che le genti terramaricole esercitarono con veri e propri sistemi idraulici che servivano in un sistema integrato tanto gli abitati quanto le campagne circostanti.

Ebbene in entrambi i casi si tratta di fenomeni che si incontrano in società (coeve o anche più antiche, si pensi all'ambito egeo per le prime e al vicino oriente per le seconde) che sono sempre caratterizzate da una più marcata complessità sociale.

I sistemi di infrastrutture idrauliche delle terramare (e dei castellieri friulani), che nella lettura dei sistemi di irrigazione che dà Wittfogel (1957) per il vicino oriente, possono sembrare "non di grande portata" o "di modeste dimensioni", se rapportati alla realtà politica di un chieftdom come quello terramaricolo devono essere considerati delle opere che richiedono l'intervento e l'impegno dell'intera comunità e pertanto, in quest'ottica, lo sforzo organizzativo richiesto è da considerarsi sicuramente "di grande portata. [...] La voluminosità di tutte, salvo le più piccole, fonti di approvvigionamento idrico impone un compito tecnico che o è risolto dal lavoro di massa o non è risolto affatto". La sola scelta di dedicarsi ad un tipo di agricoltura irrigua presuppone, in qualsiasi società precedente all'introduzione della meccanizzazione, il ricorso al lavoro di massa, che a sua volta richiede un coordinamento e della progettualità. Non c'è dubbio che una simile mobilitazione comunitaria richiedeva delle figure che progettassero le opere, che organizzassero il lavoro e che ne guidassero la realizzazione; allo stesso modo la gestione della risorsa "lana" trova nelle coeve società palaziali egee una risposta tutt'altro che comunitaria: la prova che questo tipo di prodotto era considerato molto prezioso risiede nei numerosissimi testi amministrativi che ne regolamentavano la produzione e la tassazione. Il ruolo di leadership che nella Pianura Padana queste figure dovettero cominciare a rivestire si evince forse nei portatori di spada dalla necropoli di Olmo di Nogara (SALZANI 2005; CUPITÒ 2006) o negli elaborati rituali di spargimento delle armi frammentate nella necropoli di Casinalbo (CARDARELLI 2014), di certo non dalle planimetrie degli abitati che per tutto il II millennio conserveranno un aspetto di vita "comunitario".

## BIBLIOGRAFIA

ANATI E. 1959, *La Grande Roche de Naquane*, Paris.

ANDERSEN S.T. 1993, *Early and Middle Neolithic agriculture in Denmark*, *Journal of European Archaeology*, 1, pp. 153-180.

ANDERSON STRAND, NOSCH 2020, *The wool zone in prehistory and protohistory*, in SABATINI S., BERGENBRANT S., a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 15-38.

- ARBOGAST R.-M., CLAVEL B., LEPETZ S., MÉNIEL P., YVINEC J.-H. 2002, *Archéologie du cheval: des origines à la période moderne en France*, Paris.
- BARBER E.J.W. 1991, *Prehistoric Textiles: the Development of Cloth in the Neolithic and Bronze Age with Special Reference to the Aegean*, Princeton.
- BARTOSIEWIEZ L., VAN NEER W., LENTACKER A. 1997, *Draught cattle: their osteological identification and history*, Tervuren: Annalen Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, Zoölogische Wetenschappen.
- BATTAGLIA R. 1943, *La Palafitta del Lago di Ledro nel Trentino*, Memorie del Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina, VII, pp. 1-64.
- BAUEROCHSE A., METZLER A. 2001, *Landschaftswandel und Moorwegebau im Neolithikum in der südwestlichen Dümmer—Region*, Telma, 31, pp. 105-133.
- BAZZANELLA M. 2012, *Italy: Neolithic and Bronze Age*, in GLEBA M., MANNERING U. a cura di, *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to AD 400*, Oxford & Philadelphia, pp. 201-213.
- BAZZANELLA M., MAIR A. 2009, *I reperti tessili, le fusaiole e i pesi da telaio della palafitta di Molina di Ledro*, Trento.
- BONDÁR M. 2018, *Prehistoric innovations: wheels and wheeled vehicles*, Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 69, pp. 271-298.
- BRENIQUET C., MICHEL C. a cura di 2014, *Wool Economy in the Ancient Near East and the Aegean: From the Beginning of Sheep Husbandry to Institutional Textile Industry*, Oxford.
- BUCKLEY M., COLLINS M., THOMAS-OATES J., WILSON J. C. 2009, *Species identification by analysis of bone collagen using matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight mass spectrometry*, Rapid Communications in Mass Spectrometry: An International Journal Devoted to the Rapid Dissemination of Up-to-the-Minute Research in Mass Spectrometry, 23, pp. 3843-3854.
- BURMEISTER S. 2006, *Chemins néolithiques en Allemagne du Nord*, in PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S., BAILLY M., a cura di, *Premiers chariots, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant notre ère*, CRA monograph 29, Paris, pp. 207-214.
- BUSANA M.S., COTTICA D., BASSO P. 2012, *La lavorazione della lana nella Venetia*, in BUSANA M.S., BASSO P. a cura di, *La lana nella cisalpina romana. Economia e società*, Padova, pp. 383-433.
- CARDARELLI A. 2009, *Guida al Parco Archeologico e Museo all'Aperto. Terramara di Montale*, Modena.
- CARDARELLI A. 2014, *La necropoli della terramara di Casinalbo*, Firenze.
- CARRER F., MIGLIAVACCA M. 2020, *Prehistoric transhumance in the Mediterranean*, in SABATINI S., BERGENBRANT S. a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 217-238.
- CASTIGLIONI E., PIZZI C., ROTTOLI M., BERNABÒ BREA M. 2009, *Gli attrezzi lignei e in fibra vegetale*, in BERNABÒ BREA M.A., CREMASCHI M., a cura di, *Acqua e civiltà nelle terramare. La vasca votiva di Noceto*, Milano.
- CAZZELLA A., GUIDI A. 2011, *Il concetto di Eneolitico in Italia*, in AA.Vv., *L'età del Rame in Italia. Atti della XLIII Riunione Scientifica*, Firenze, pp. 25-32.
- CHARLTON S., RAMSØE A., COLLINS M., CRAIG O.E., FISCHER R., ALEXANDER M., SPELLER C.F. 2019, *New insights into Neolithic milk consumption through proteomic analysis of dental calculus*, Archaeological and Anthropological Sciences, 11, pp. 6183-6196.  
<https://doi.org/10.1007/s12520-019-00911-7>
- CIANI, E., LASAGNA, E., D'ANDREA, M., ALLOGGIO I., MARRONI F., CECCOBELLI S., DELGADO BERMEJO J.V., SARTI F.M., KIJA J., LENSTRA J.A., PILLA F., THE INTERNATIONAL SHEEP GENOMICS CONSORTIUM 2015, *Merino and Merino-derived sheep breeds: a genome-wide intercontinental study*. Genetics Selection Evolution, 47, 64.  
<https://doi.org/10.1186/s12711-015-0139-z>
- COPLLEY M.S., BERSTAN R., DUDD S.N., DOCHERTY G., MUKHERJEE A.J., STRAKER V., PAYNE S., EVERSHERD R.P. 2003, *Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100, pp. 1524-1529.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0335955100>
- COPLLEY M.S., BERSTAN R., DUDD S.N., AILLAUD S., MUKHERJEE A.J., STRAKER V., PAYNE S., EVERSHERD R.P. 2005a, *Processing of milk products in pottery vessels through British prehistory*, Antiquity, 79, pp. 895-908.
- COPLLEY M.S., BERSTAN R., MUKHERJEE A.J., DUDD S.N., STRAKER V., PAYNE S., EVERSHERD R.P. 2005b, *Dairying in antiquity. III Evidence from absorbed lipid residues dating to the British Neolithic*, Journal of Archaeological Sciences, 32, pp. 523-546.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI O. 1978, *Le ruote preistoriche a disco ligneo*, Rivista Archeologica dell'antica Provincia e Diocesi di Como, 160, pp. 5-50.
- CORRIDI C. 1997, *Archeozoologia*, in SARTI L., a cura di, *Querciola, insediamento campaniforme a Sesto Fiorentino*, Montespertoli, pp. 21-32.
- CURCI A., TAGLIACCOZZO A. 1994, *Il pozzetto rituale con scheletro di cavallo dall'abitato eneolitico di Le Quercete-Fianello (Maccarese-RM). Alcune considerazioni sulla domesticazione del cavallo e la sua domesticazione in Italia*, Origini, XVIII, pp. 295-350.

- CRAIG O.E., CHAPMAN J., HERON C., WILLIS L.H., BARTOSIEWICZ L., TAYLOR G., WHITTLE A., COLLINS M. 2005, *Did the first farmers of central and eastern Europe produce dairy foods?*, *Antiquity*, 79, pp. 882–894.
- CUPITÒ M. 2006, *Tipocronologia del Bronzo medio e recente tra l'Adige e il Mincio sulla base delle evidenze funerarie*, Padova.
- DE GROSSI MAZZORIN J. 2013a, *Considerazioni sullo sfruttamento animale nell'area delle palafitte*, in DE GROSSI MAZZORIN J., a cura di, *Economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo*, Bari.
- DE GROSSI MAZZORIN J. 2013b, *Considerazioni sullo sfruttamento animale in ambito terramaricolo*, in DE GROSSI MAZZORIN J., a cura di, *Economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo*, Bari.
- DE GROSSI MAZZORIN J., SOLINAS A.M. 2013, *L'analisi dei resti faunistici provenienti dai settori A ed E della palafitta del Lavagnone*, in DE GROSSI MAZZORIN J., a cura di, *Economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo*, Bari.
- DE MARINIS R.C. 2000, *Il Museo Civico Archeologico Giovanni Rambotti di Desenzano del Garda. Una introduzione alla preistoria del lago di Garda*, Desenzano del Garda.
- DE MARINIS R.C., RAPI M., RAVAZZI C., ARPENTI E., DEADDIS M., PEREGO R. 2015, *Lavagnone (Desenzano del Garda): new excavations and palaeoecology of a Bronze Age pile dwelling site in northern Italy*, in DELLA CASA PH., TRACHSEL M., a cura di, *WES'04 – Wetland Economies and Societies. Proceedings of the International Conference in Zurich, 10-13 March 2004*, *Collectio Archæologica* 3, Zurich, pp. 221-232.
- DI FRAIA T. 2021, *Colatoi, bollitori e altri accessori fittili per la lavorazione del latte: possibili interpretazioni e relative implicazioni socioeconomiche e culturali*, in DAMIANI I., CAZZELLA A., COPAT V. a cura di, *Preistoria del cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria*, *Studi di Preistoria e Protostoria*, 6, Firenze, pp. 495-506.
- CRAMP L.J.E., EVERSHERD R.P., LAVENTO M., HALINEN P., MANNERMAA K., OINONEN M., KETTUNEN J., PEROLA M., ONKAMO P., HEYD V. 2014a, *Neolithic dairy farming at the extreme of agriculture in northern Europe*, *Proceedings of the Royal Society. Biological sciences*, 281, 1791.  
<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.0819>
- CRAMP L.J.E., JONES J., SHERIDAN A., SMYTH J., WHELTON H., MULVILLE J., SHARPLES N., EVERSHERD R.P. 2014b, *Immediate replacement of fishing with dairying by the earliest farmers of the Northeast Atlantic archipelagos*, *Proceedings of the Royal Society. Biological sciences*, 281, 1780.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2372>
- DE GUIO A., CATTANEO P. 1997, *"Dirt roads to Brendola": le strade preistoriche di Soastene-Brendola (Vicenza)*, *Quaderni di archeologia del Veneto*, 13, pp. 168-182.
- DE LUMLEY H. 1996, *Le rocce delle meraviglie. Sacralità e simboli nell'arte rupestre del monte Bego e delle Alpi Marittime*, Milano.
- DURANTE A.M. 2004, *Necropoli di Cafaggio (Ameglia, La Spezia)*, in De Marinis R.C., Spadea G., a cura di, *I Liguri. Un antico popolo europeo tra Alpi e Mediterraneo*, Ginevra-Milano, pp. 404-420.
- FAPANNI F., SALVAGNO L., TECCHIATI U. 2021, *L'evoluzione dimensionale dei bovini tra Età del Rame ed Età del Bronzo in Italia settentrionale*, contributo orale presentato al 10° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Siena, 3-6 Novembre 2021.
- FEDELE F. 2012, *Diffusione della trazione animale in Europa: il ruolo informativo e ideologico delle raffigurazioni rupestri centroalpine*, *Preistoria Alpina*, 46, II, pp. 55-66.
- FERRONI A.M., CURDY PH., PIZZIOLIO G., POGGIANI KELLER R., SARTI L., MEZZENA F. 2018, *L'aratura: il primo intervento*, in DE GATTIS G., CURDY PH., FERRONI A.M., MARTINET F., POGGIANI KELLER R., RAITERI L., SARTI L., ZIDDA G., MEZZENA F., a cura di, *Area megalitica di Saint-Martin-de-Corléans. Una visione aggiornata*, Aosta, pp. 163-168.
- FLECKINGER A., PUTZER A., ZINK A. 2013, *Ötzi – l'uomo venuto dal ghiaccio*, in DE MARINIS R.C., a cura di, *L'età del Rame. La Pianura Padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, Roccafranca, pp. 235-250.
- FORBES R.J. 1956, *Studies in Ancient Technology*, IV, Leiden.
- FUGAZZOLA DELPINO M.A., SALERNO A., TINÈ V. 2007, *Villaggi e necropoli dell'area "Centro Commerciale" di Gricignano d'Aversa, US Navy (Caserta)*, in AA.VV., *Strategie di insediamento fra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica. Atti della XL Riunione Scientifica dell'Istituto di Preistoria e Protostoria*, Firenze, pp. 521-537.
- GAASTRA J.S., GREENFIELD H.J., VANDER LINDEN M. 2018, *Gaining traction on cattle exploitation: zooarchaeological evidence from the Neolithic Western Balkans*, *Antiquity*, 92, 366, pp. 1462-1477.
- GAMBARI F.M. 1992, *L'insediamento preistorico di Mercurago (Novara) alla luce delle attuali conoscenze*, *Rassegna di Archeologia*, 10, pp. 319-325.
- GAMBARI F.M., TECCHIATI U. 2004, *Il cane e il cavallo come indicatori di status nella preistoria e nella protostoria*, in MARZATICO F., GLEIRSCHER P., a cura di, *Guerrieri, Principi ed Eroi fra il Danubio e il Po dalla preistoria all'Alto Medioevo*, Trento, pp. 231-242.
- GASPARINI D., MILANTONI C. 2020, *Tracce di arature e sfruttamento agricolo a Cesena (FC) tra la fine dell'età del Rame e l'inizio dell'età del Bronzo: i villaggi di Provezza e di Pievesestina*, in DAMIANI I., CAZZELLA A., COPAT V., a cura di, *Preistoria del cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria*, *Studi di Preistoria e Protostoria*, 6, Firenze, pp. 851-858.

- GERBAULT P., GILLIS R., VIGNE J.-D., TRESSET A., BRÉHARD S., THOMAS M.G. 2016, *Statistically robust representation and comparison of mortality profiles in archaeozoology*, in *Journal of Archaeological Science*, 71, pp. 24-32.  
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.05.001>
- GEYH A.G., RASMUSSEN K.L. 1998, *<sup>14</sup>C-Datierung konservierter Museumsstücke – der Pflug von Walle*, Die Kunde N. F. 49, pp. 109-116.
- GLEBA M., MANNERING U. a cura di, 2012a, *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to AD 400*, Oxford & Philadelphia.
- GLEBA M., MANNERING U. 2012b, *Introduction: Textile Preservation, Analysis and Technology*, in GLEBA M., MANNERING U. a cura di, *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to AD 400*, Oxford & Philadelphia, pp. 1-24.
- GLOB P.V. 1951, *Ard og plov i Nordens Oldtid*, Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 1. Aarhus.
- GREENFIELD H.J. 1988, *The origins of milk and wool production in the Old World: a zooarchaeological perspective from the central Balkans*, *Current Anthropology*, 29, 4, pp. 573-593.
- GREENFIELD H.J. 2005, *A reconsideration of the secondary products revolution: 20 years of research in the central Balkans*, in MULVILLE J., OUTRAM A.K. a cura di, *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying*, Oxford, pp. 14-31.
- GREENFIELD H.J. 2010, *The Secondary Products Revolution: the past, the present and the future*, *World Archaeology*, 42, 1, pp. 29-54.
- GREENFIELD H.J., ARNOLD E.R. 2014, *'Crying over spilt milk': an evaluation of recent models, methods, and techniques*, in GREENFIELD H. a cura di, *Animal Secondary Products. Domestic Animal Exploitation in Prehistoric Europe, the Near East and the Far East*, Oxford & Philadelphia, pp. 130-185.
- GREENFIELD H.J., ARNOLD E.R. 2015, *'Go(a)t milk?' New perspectives on the zooarchaeological evidence for the earliest intensification of dairying in south eastern Europe*, *World Archaeology*, 47, 5, pp. 792-818.  
<https://doi.org/10.1080/00438243.2015.1029076>
- GRÖMER K. 2006, *Vom Spinnen und Weben, Flechten und Zwirnen. Hinweise zur neolithischen Textiltechnik an österreichischen Fundstellen*, *Archäologie Österreichs*, Vol 17, 2, pp. 177-192.
- GRÖMER K. 2012, *Austria: Bronze and Iron Ages*, in GLEBA M., MANNERING U. a cura di, *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to AD 400*, Oxford & Philadelphia: Oxbow Books, pp. 25-64.
- HALSTEAD P. 1998, *Mortality models and milking: problems of uniformitarianism, optimality and equifinality reconsidered*, *Anthropozoologica*, 27, pp. 3-20.
- 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.  
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.03.012>
- HARDING A. 2000, *European Societies in the Bronze Age*, Cambridge.
- HELMER D., GOURICHON L., VILA E. 2007, *The development of the exploitation of products from Capra and Ovis (meat, milk and fleeces) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.)*, *Anthropozoologica*, 42, 2, pp. 41-69.
- JACKSON N., MADDOCKS I.G., WATTS J.E., SCOBIE D., MASON R.S., GORDON THOMSON C., STOCKWELL S., MOORE G.P.M. 2020, *Evolution of the sheep coat: the impact of domestication on its structure and development*, *Genetics Research* 102, e4, pp. 1-8.  
<https://doi.org/10.1017/S0016672320000063>
- JACOB-FRIESEN K.H. 1934, *Der älteste Pflug der Welt*, *Deutschland. Natur und Volk*, 64, 3, pp. 83-91.
- KAWAMI T.S. 2014, *...Till the cows come home: The Secondary Products Revolution and Mesopotamian art in the 3rd millennium BCE*, in GREENFIELD H.J. a cura di, *Animal Secondary Products. Domestic Animal Exploitation in Prehistoric Europe, the Near East and the Far East*, Oxford & Philadelphia, pp. 220-232.
- KNEISEL J., SCHAEFER-DI MAIDA S. 2020, *Loom weights in Central Europe*, in SABATINI S., BERGENBRANT S. a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 81-116.
- KRISTIANSEN K., LARSSON T.B. 2005, *The Rise of Bronze Age Society: Travels, Transmissions and Transformations*, Cambridge.
- KRISTIANSEN K., SØRENSEN M.L.S. 2020, *Wool in the Bronze Age: Concluding Reflections*, in SABATINI S., BERGENBRANT S., a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 317-332.
- LANGELLA M. 2003, *Acerra (NA). L'uso del territorio durante il Bronzo antico fra campi arati e strade. Un esempio di area campione*, in AA.VV., *Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto di Preistoria e Protostoria*, Firenze pp. 951-954.
- LEGGE T. 2005, *Milk use in prehistory: the osteological evidence*, in MULVILLE J., OUTRAM AK a cura di, *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying*. Oxbow, Oxford, pp. 8-13.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. 2006, *Les débuts de la traction animale aux Pays-Bas et ses conséquences*, in PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S., BAILLY M., a cura di, *Premiers chariots, premiers araires. La*

- diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant notre ère*, CRA monograph 29, Paris, pp. 191-206.
- MANNERING U., GLEBA M., BLOCH HANSEN M. 2012, *Denmark*, in GLEBA M., MANNERING U. a cura di, *Textiles and Textile Production in Europe from Prehistory to AD 400*, Oxford & Philadelphia, pp. 89-118.
- MASSUSSI M., TUCCI S. 2019, *Boni pastoris est tondere pecus, non deglubere. Sperimentazione e ipotesi ricostruttive dei primi strumenti per la tosatura dei caprovini*, in MASSUSSI M., TUCCI S., LAURITO R., a cura di, *Trame di storia. Metodi e strumenti dell'archeologia sperimentale. Archeofest 2017*, Roma, pp. 279-302.
- MAYS S., ROBERTS D., MARSHALL P., PIKE A.W.G., VAN HEEKEREN V., BRONK RAMSEY C., DUNBAR E., REIMER P., LINSKOTT B., RADINI A., LOWE A., DOWLE A., SPELLER C., VALLENDER J., BEDFORD J. 2018, *Lives before and after Stonehenge: an osteobiographical study of four prehistoric burials recently excavated from the Stonehenge World Heritage Site*, *Journal of Archaeological Science: Reports* 20, pp. 692-710.  
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.06.008>
- MCCLURE S.B., MAGILL C., PODRUG E., MOORE A.M.T., HARPER T.K., CULLETON B.J., KENNETT D.J., FREEMAN K. H. 2018, *Fatty acid specific  $\delta^{13}C$  values reveal earliest Mediterranean cheese production 7,200 years ago*, *PLoS ONE* 13(9): e0202807.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202807>
- MILISAUSKAS S., KRUK J. 2011a, *Middle Neolithic/Early Copper Age, Continuity, Diversity, and Greater Complexity, 5500/5000-3500 BC*, in MILISAUSKAS S., a cura di, *European Prehistory*, New York Dordrecht Heidelberg London, pp. 223-291.
- MILISAUSKAS S., KRUK J. 2011b, *Late Neolithic/Late Copper Age 3500-2200 BC*, in MILISAUSKAS S., a cura di, *European Prehistory*, New York Dordrecht Heidelberg London, pp. 293-325.
- MILISAUSKAS S., KRUK J., MAKOWICZ-POLISZOT D. 2006, *Neolithic Horses at Bronocice*, *Sprawozdania Archeologiczne*, 58, pp. 307-323.
- MISCHKA D. 2011, *The Neolithic burial sequence at Flintbek LA 3, north Germany, and its cart tracks: a precise chronology*, *Antiquity*, 85, pp. 742-758.
- MONTAGNARI KOKELJ M., BOSCAROL C., PERETTI G. 2012, *Sulle tracce dei pastori-allevatori pre-protostorici nel Carso (e altrove): esempi di uso integrato di indicatori diversi*, in BUSANA M.S., BASSO P. a cura di, *La lana nella cisalpina romana. Economia e società*, Padova, pp.29-42.
- MULVILLE J., BOND J., CRAIG O. 2005, *The white stuff, milking in the Outer Scottish Isles*, in MULVILLE J., OUTRAM AK a cura di, *The Zooarchaeology of Fats, Oils, Milk and Dairying*, Oxford, pp. 167-182.
- MUNSON P. 2000, *Age correlated differential destruction of bones and its effect on archaeological mortality profiles of domestic sheep and goat*, *Journal of Archaeological Science*, 27, pp. 391-407.
- MUTTI A., PROVENZANO N., ROSSI M.G., ROTTOLI M. 1988, *La terramara di Castione dei Marchesi*, *Studi e documenti di archeologia*, 5, Bologna.
- ORTALLI J. 2008, *L'insediamento celtico di Casalecchio di Reno (Bologna)*, in VITALI D. E VERGER S., a cura di, *Tra mondo celtico e mondo italico. La necropoli di Monte Bibele, Atti della Tavola Rotonda*, Bologna, pp. 299-322.
- OUTRAM A.K., STEAR N.A., BENDREY R., OLSEN S., KASPAROV A., ZAIBERT V., THORPE N., EVERSHERD R.P. 2009, *The Earliest Horse Harnessing and Milking*, *Science*, 323, pp. 1332-1335.
- PAYNE S. 1973, *Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale*, *Anatolian Studies*, 23, pp. 281-303.
- PERINI R. 1982, *L'aratro del Bronzo del Lavagnone*, *Studi trentini di Scienze Storiche*, 2, 61, pp. 151-171.
- PERINI R. 1987, *Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera II, Campagne 1969-1976. Resti della cultura materiale, metallo - osso - litica - legno*, *Patrimonio Storico e Artistico del Trentino*, 9, Trento.
- PIPES M.-L., KRUK J., MILISAUSKAS S. 2014, *Assessing the archaeological data for wool-bearing sheep during the Middle to Late Neolithic at Bronocice, Poland*, in GREENFIELD H. a cura di, *Animal Secondary Products. Domestic Animal Exploitation in Prehistoric Europe, the Near east and the Far East*, Oxford & Philadelphia, pp. 80-102.
- POGGIANI KELLER R. 2006a, *Santuari megalitici nelle valli lombarde*, in PESSINA A., a cura di, *Preistoria dell'Italia settentrionale. Studi in ricordo di Bernardino Bagolini*, Udine, pp. 243-266.
- POGGIANI KELLER R. 2006b, *Trescore Balneario (BG) - Canton. Insediamento pluristratificato dal Neolitico VBQ al Campaniforme*, in BAIONI M., POGGIANI KELLER R. a cura di, *Il bicchiere campaniforme: dal simbolo alla vita quotidiana. Aspetti insediativi nella Lombardia centro-orientale di un fenomeno culturale europeo del III millennio a.C.*, *Civico Museo Archeologico della Valle Sabbia, Annali del Museo*, vol. 20, pp. 179-199.
- POGGIANI KELLER R., BAIONI M. 2014, *Aspetti degli insediamenti dell'età del Rame in Lombardia*, in DE MARINIS R.C., a cura di, *Le manifestazioni del sacro e l'età del Rame nella regione alpina e nella Pianura Padana*, Nuvolera, pp. 259-278.
- RAPI M. 2013, *Dall'età del Rame all'età del Bronzo. I primi villaggi palafitticoli e la cultura di Polada*, in DE MARINIS R.C., a cura di, *L'età del Rame. La Pianura Padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, Roccafranca, pp. 525-544.
- RENFREW C. 1998, *All the king's horses: assessing cognitive maps in later European prehistory*, in MITHEN S., a cura di, *Creativity in Human Evolution and Prehistory*, London, pp. 260-284.



- RIEDEL A. 1976, *La fauna del villaggio preistorico di Barche di Solferino*, Atti del Museo Civico di Storia Naturale, XXIX, 4, pp. 215-318.
- RIEDEL A. 1984, *Die fauna der Sonnenburger Ausgrabaungen*, Preistoria Alpina, 20, pp. 261-280.
- ROSSELLI L. 2013, *Due tombe inedite dalla necropoli del Portone di Volterra*, in GRAZIADIO G., GUGLIELMINO R., LENUZZA V., VITALE S., a cura di, *Φιλική Συναυλία. Studies in Mediterranean Archaeology for Mario Benzi*, BAR International Series 2460, Oxford, pp. 359-378.
- ROWLEY-CONWY P. 1987, *The interpretation of ard marks*, Antiquity, 61, pp. 263-266.
- RUBAT BOREL F. 2019, *Il Bronzo Medio nell'Italia nordoccidentale: per la definizione culturale di una regione*, in DENKERS J., CATTANI M., CAVAZZUTTI F., a cura di, *Facies e culture nell'età del Bronzo italiana? Atti del convegno, Roma -3-4 dicembre 2015*, Bruxelles, pp. 149-161.
- SABATINI S. 2020a, *Weaving in bronze age Italy: the case of the Terramare settlement at Montale*, in SABATINI S., BERGENBRANT S. a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 39-79.
- SABATINI S. 2020b, *Modelling Bronze Age sheepherding and wool production: the case of the Terramara settlement at Montale, Italy*, Praehistorische Zeitschrift, 95, 1, pp. 187-204.
- SABATINI S., BERGENBRANT S. a cura di, 2020a, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge.
- SABATINI S., BERGENBRANT S. 2020b, *Textile production and specialization in bronze age Europe*, in SABATINI S., BERGENBRANT S. a cura di, *The Textile Revolution in Bronze Age Europe. Production, Specialisation, Consumption*, Cambridge, pp. 1-14.
- SACCOCCIO F., MARZOCHELLA A., VANZETTI A. 2021, *I campi fossili di Gricignano di Aversa U.S. Navy: sfruttamento e impatto umano in Pianura Campana nel Bronzo Antico*, in DAMIANI I., CAZZELLA A., COPAT V., a cura di, *Preistoria del cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria*, Studi di Preistoria e Protostoria, 6, Firenze, pp. 241-252.
- SALQUE M., RADI G., TAGLIACOZZO A., PINO URIA B., WOLFRAM S., HOHLE I., STAUBLE H., WHITTLE A., HOFMANN D., PECHTL J., SCHADE-LINDIG S., EISENHAEUER U., EVERSHERD R.P. 2012, *New insights into the Early Neolithic economy and management of animals in Southern and Central Europe revealed using lipid residue analyses of pottery vessels*. Anthropozoologica, 47, pp. 45-61.
- SALQUE M., BOGUCKI P.I., PYZEL J., SOBKOWIAK-TABAKA I., GRYGIEL R., SZMYT M., EVERSHERD R.P. 2013, *Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe*, Nature, 493, pp. 522-525.
- SALZANI L. 2005, *La necropoli dell'età del Bronzo all'Olmo di Nogara*, Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, II, 8.
- SCHIBLER J. 2004, *Bones as a key for reconstructing the environment, nutrition and economy of the lake-dwelling societies*, in MENOTTI F. a cura di, *Living on the Lake in Prehistoric Europe: 150 years of lake-dwelling research*, London and New York, pp. 22-35.
- SCHLICHTERLE H. 2006, *Chemins, roues et chariots: innovations de la fin du Néolithique dans le sud-ouest de l'Allemagne*, in PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S., BAILLY M., a cura di, *Premiers chariots, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant notre ère*, CRA monograph 29, Paris, pp. 165-178.
- SHERRATT A. G. 1981, *Plough and pastoralism: aspects of the Secondary Products Revolution*, in HODDER I., ISAAC G., HAMMOND N. a cura di, *Pattern of the Past*, Cambridge, pp. 155-199.
- SHERRATT A. G. 1983, *The Secondary Products Revolution of animals in the Old World*, World Archaeology, 15, pp. 90-104.
- SHERRATT A. G. 1996, *"Das sehen wir auch den Radern ab": some thoughts on M. Vosteen's "Unter die Räder gekommen"*, Archäologische Informationen, 19(1&2), pp. 155-172.
- SHIPMAN P. 2014, *And the last shall be first*, in GREENFIELD H. a cura di, *Animal Secondary Products. Domestic Animal Exploitation in Prehistoric Europe, the Near east and the Far East*, Oxford & Philadelphia, pp. 40-54.
- SHISHLINA N.I., ORFINSKAYA O.V., GOLIKOV V.P. 2003, *Bronze Age Textiles from the North Caucasus: New Evidence of Fourth Millennium BC Fibres and Fabrics*, Oxford Journal of Archaeology, 22, 4, pp. 331-344.
- SHRAMKO B.A. 1964, *Drevniy derevyanniy plug iz sergeevskogo torfyanika*, Sovetskaya Arkheologiya, 4, pp. 84-100.
- SHRAMKO B.A. 1971, *Der Hakenpflug der Bronzezeit in der Ukraine*, Tools and Tillage, 1/4, pp. 223-4.
- SKALS I., MÖLLER -WIERING S., NOSCH M.-L. 2015, *Survey of archaeological textiles remains from the Aegean and eastern Mediterranean area*, in ANDERSON STRAND E., NOSCH M.-L. a cura di, *Tools, Textiles and Contexts: Textile Production in the Aegean and eastern Mediterranean Bronze Age*, Oxford, pp. 253-265.
- SMYTH J., EVERSHERD R.P. 2015, *Milking the megafauna: Using organic residue analysis to understand early farming practice*, Environmental Archaeology, 21, 3, pp. 214-229.
- ŠOBERL L., HORVAT M., ŽIBRAT GAŠPARIČ A., SRAKA M., EVERSHERD R., BUDJA M. 2014, *Neolithic and neolithic activities inferred from organic residue analysis of pottery from Mala Triglavca, Moverna vas and Ajdovska jama, Slovenia*, Documenta Praehistorica, XLI, pp. 149-179.

- STRUHÁR V. 1999, *Eneolitický kolektívny hrob z Jaskine pri Liskovej, okr. Ružomberok. – Kupferzeitlicher Kollektivgrab aus der Höhle bei Lisková, Kreis Ružomberok*, in KUZMA I., a cura di, *Otazký neolitu i eneolitu našich krajín*, Nitra, pp. 203–216.
- ŠTURMS E. 1955, *Die neolithische Plastik im nordischen Kulturkreis*. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2, pp. 21–27.
- TECCHIATI U. 2013, *Luoghi di culto, sepolture e sepolcreti dell'età del Rame dell'area atesina*, in DE MARINIS R.C., a cura di, *L'età del Rame. La Pianura Padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, Roccafranca, pp. 457–480.
- TECCHIATI U. 2014, *Alle soglie dell'età del Rame. Il luogo di culto di Varna-Circonvallazione (BZ)*, in DE MARINIS R.C., a cura di, *Le manifestazioni del sacro e l'età del Rame nella regione alpina e nella Pianura Padana*, Nuvolera, pp. 85–110.
- THRANE H. 1989, *Danish plough-marks from the Neolithic and the Bronze Age.*, Journal of Danish Archaeology, 8, pp. 111–125.
- TRIFONOV V. 2000, *Kurgans of the Majkop type in the North-West Iran*, in Gorbunova N., Kachalova N., Piotrovsky Y., a cura di, *The destiny of the Scientist*, St-Petersburg, pp. 244–64.
- VELUŠČEK A. 2006, *Une roue et un essieu néolithiques dans le marais de Ljubljana (Slovénie)*, in PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S., BAILLY M., a cura di, *Premiers chariots, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant notre ère*, CRA monograph 29, Paris, pp. 39–45.
- VIGNE J.-D. 2008, *Zooarchaeological aspects of the Neolithic diet transition in the Near East and Europe, and their putative relationships with the Neolithic demographic transition*. in BOCQUET-APPEL J.-P., BAR-YOSEF O. a cura di, *The Neolithic Demographic Transition and its Consequences*, New York, pp. 179–205.
- VIGNE J.-D., HELMER D. 2007, *Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats*, Anthropozoologica, 42, 2, pp. 9–40.
- VITALI D. 1992, *Tombe e necropoli galliche di Bologna e territorio*, Bologna.
- WARINNER C., HENDY J., SPELLER C., CAPPELLINI E., FISCHER R., TRACHSEL C., ARNEBORG J., LYNNERUP N., CRAIG O. E., SWALLOW D. M., FOTAKIS A., CHRISTENSEN R. J., OLSEN J. V., LIEBERT A., MONTALVA N., FIDDYMENT S., CHARLTON S., M. MACKIE, CANCI A., BOUWMAN A., RÜHLI F., GILBERT M. T. P., COLLINS M. J. 2014, *Direct evidence of milk consumption from ancient human dental calculus*, Scientific reports, 2014, 4, 1, 7104.  
<https://doi.org/10.1038/srep07104>
- WINIGER A. 2006, *Les chemin d'accès des villages neolithiques et bronze ancien de Concise (lac de Neuchâtel, Vaud, Suisse)*, in PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.-M., PÉTREQUIN A.-M., VAN WILLIGEN S., BAILLY M., a cura di, *Premiers chariots, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant notre ère*, CRA monograph 29, Paris, pp. 121–132.
- WITTFOGEL K.A. 1957 (ristampa 2012), *Il dispotismo orientale. Il sistema di produzione asiatico dalle origini al suo incontro con il capitalismo occidentale*, Milano.