



1.04. Valutazione delle abitudini alimentari di popolazioni eneolitiche dell'Italia centro-meridionale

CIANFANELLI ALESSANDRO¹, DE ANGELIS FLAVIO¹, LELLI ROBERTA¹, MARTÍNEZ LABARGA CRISTINA¹,
SCORRANO GABRIELE¹, ANGLE MICAELA², ANZIDEI ANNA PAOLA³, AURINO PAOLA⁴, BIONDI GIANFRANCO⁵,
BRILLI MAURO⁶, CARBONI GIOVANNI⁷, CATALANO PAOLA³, GIUSTINI FRANCESCA⁶, MARTINI FABIO⁸,
NEGRONI CATAACCHIO NUCCIA⁹, PACCIANI ELSA¹⁰, RADINA FRANCESCA¹¹, ROLFO MARIO
FEDERICO¹², RUBINI MAURO², SILVESTRINI MARA¹³, VOLANTE NICOLETTA¹⁴, ZAI PAOLA², SARTI
LUCIA¹⁴, RICKARDS OLGA¹

INTRODUZIONE

Le problematiche e il quadro generale dell'età del Rame in Italia sono stati recentemente oggetto di incontri e dibattito che hanno affrontato l'argomento su ampia scala geografica e tematica, con riferimenti all'Europa e al Mediterraneo; si vedano a proposito gli Atti della Riunione Scientifica IIPP a Bologna nel 2011 e l'incontro a Verona del 2013. Altre, certamente non di minore importanza, hanno avuto un taglio più regionale (si vedano gli Atti degli incontri biennali PPE, in particolare PPE I (1993) e PPE VII (2006), e del convegno di Brescia sull'area padana del 2014). Nella Riunione di Bologna una sezione specifica è stata dedicata a problematiche antropologiche *sensu lato*.

I dati qui presentati fanno parte di risultati delle indagini pluridisciplinari che sono stati ottenuti, e che in parte sono ancora in via di valutazione e di approfondimento, all'interno del

¹Centro di Antropologia Molecolare per lo Studio del DNA Antico, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Via della Ricerca Scientifica 1, 00173 Roma, rickards@uniroma2.it

²Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio, micaela.angle@beniculturali.it; antropologiasal@libero.it

³Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'area archeologica di Roma, annapaola.anzidei@beniculturali.it; paola.catalano@beniculturali.it

⁴Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte, paola.aurino@beniculturali.it

⁵Università dell'Aquila, Dipartimento di Scienze Ambientali, gianfranco-biondi@alice.it

⁶Istituto di geologia ambientale e Geoingegneria, CNR, mauro.brilli@igag.cnr.it

⁷Sapienza, Università di Roma, Dipartimento Scienze dell'Antichità, giovanni.carboni@uniroma1.it

⁸Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo, fabio.martini@unifi.it

⁹Università degli Studi di Milano e Centro Studi di Preistoria e Archeologia, nuccianegron@virgilio.it

¹⁰Soprintendenza Archeologia della Toscana, elsa.pacciani@beniculturali.it

¹¹Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, francesca.radina@beniculturali.it

¹²Università degli studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Beni Culturali, Musica e Spettacolo, rolfo@uniroma2.it

¹³Soprintendenza per i Beni Archeologici delle Marche, silvestrinimara@libero.it

¹⁴Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze storiche e dei Beni culturali, Unità di Preistoria, Via Roma 56, 53100 Siena, lucia.sarti@unisi.it; nicoletta.volante@unisi.it

progetto PRIN 2010-11 "Eredità biologica e culturale lungo 30 mila anni nella popolazione dell'Italia centro-meridionale" (coordinamento nazionale di Olga Rickards, coordinamento dell'unità operativa archeologica di Lucia Sarti, coordinamento dell'unità operativa di analisi isotopiche a cura di Mauro Brilli). Tale ricerca, finanziata dal MIUR, è finalizzata all'analisi delle evidenze antropologiche e relativi contesti culturali in un ampio arco di tempo, dal Paleolitico medio alla fine dell'età del Rame nell'Italia centro-meridionale, con un focus primario sui contesti e su specifiche problematiche dell'età del Rame. A tale scopo, strumenti fondamentali risultano essere metodologie analitiche come lo studio del DNA antico e la valutazione isotopica, utile nella identificazione di abitudini alimentari e possibili eventi migratori. La collaborazione con le Soprintendenze archeologiche, che partecipano al progetto, ha permesso, di accedere a significative collezioni antropologiche e di creare un ampio gruppo di operatori che lavorano sulle medesime tematiche.

In questa sede verranno presentati i risultati preliminari riguardanti esclusivamente l'età del Rame. Le collezioni antropologiche analizzate provengono quasi esclusivamente da contesti stratigrafici, anche se non sempre di recente acquisizione. In particolare, oggetto di tale valutazione è stata l'area centrale della penisola italiana, con i suoi due versanti: gli ampliamenti fino alla Puglia centrale allargano il panorama nell'ambito delle problematiche relative ai rapporti tra i due versanti medesimi e al tema della continuità/discontinuità tra gli aspetti del Neolitico finale e l'età del Rame. I campioni derivanti da recenti ricerche garantiscono in termini di qualità e quantità di informazione, tuttavia punto di forza del progetto sono anche alcune collezioni storiche recentemente revisionate: il complesso Gaudò (revisione in corso ad opera di Paola Aurino), Grotta del Fontino (scavi Alda Vigliardi) e Grotta dello Scoglietto (nuovi scavi e revisione anche stratigrafica di Lucia Sarti).

Dal punto di vista archeologico, considerata la tipologia dei contesti funerari a disposizione, una particolare enfasi è stata data alla definizione cronologica dei rituali collettivi, soprattutto ipogei in strutture artificiali e anche in grotta, al fine di tentare la delimitazione di un *range* di utilizzo delle strutture medesime.

Un importante tema affrontato riguarda la definizione, sia in termini cronologici sia nella valenza culturale, di alcune modalità funerarie segnalate e documentate in aree ristrette; emblematico è il caso delle necropoli laziali nel suburbio romano. Il progetto include, tra l'altro, studi tipologici e di tracceologia al fine di fornire approfondimenti storico-culturali al rituale funerario.

Analisi degli isotopi stabili di Carbonio ed Azoto: studio della dieta delle popolazioni antiche

Alla luce della notevole complessità caratteristica dell'Eneolitico, risulta fondamentale l'analisi di quelli che sono stati i principali fattori dei cambiamenti finora descritti. Infatti, lo studio antropologico degli inumati consente di delineare i profili biologici individuali, permettendo di valutare, nel complesso, lo stile e la qualità della vita delle popolazioni antiche. In tale ottica, uno degli aspetti fondamentali è l'identificazione delle abitudini alimentari proprie dei gruppi umani eneolitici, alla luce della notevole divergenza dei nuovi approcci di sussistenza introdotti per soddisfare i bisogni primari. Se storicamente lo studio dei reperti antropologici è stato affrontato attraverso l'analisi anatomo-morfologica, soprattutto negli ultimi anni si sta diffondendo un approccio metodologico che unisce l'utilizzo di protocolli morfologici consolidati a indagini che fanno uso di tecniche e metodologie inferenziali pertinenti l'analisi strutturale dei reperti. Una delle applicazioni di

queste indagini chimico-fisiche applicabile ai resti scheletrici umani è infatti la ricostruzione della tipologia alimentare di popolazioni antiche (Craig et al., 2009; Craig et al., 2010). Le metodologie utilizzabili sono diverse ma il tratto che le accomuna è l'identificazione di marcatori alimentari, quali elementi chimici (carbonio, azoto, piombo, zinco, ecc.) che possiedono, come caratteristica, la capacità di venire utilizzati nei processi di rimodellamento del tessuto osseo, riflettendo in questo modo una specifica provenienza alimentare. Una delle metodologie di indagine più diffuse è l'analisi della composizione isotopica di carbonio e azoto della parte organica dell'osso (Schwarcz, 1991), prevalentemente rappresentata dalle proteine collageniche.

Le ossa di un uomo adulto sono infatti formate per circa il 60-70% da una matrice inorganica costituita da sali di calcio sotto forma di idrossiapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$) e carbonato di calcio (CaCO_3), a cui si aggiungono fluoruri e fosfati di magnesio e tracce di ossidi di ferro, che conferiscono durezza all'osso. Il restante 40-30% è invece costituito da cellule (osteociti, osteoclasti e osteoblasti) e da matrice extracellulare per la sua quasi totalità. Tale matrice organica, responsabile della resistenza alla trazione e alla torsione all'osso, è composta quasi interamente dal collagene, immerse in una matrice di proteoglicani. La struttura propria del collagene dona alla molecola notevole resistenza ai processi degenerativi, il che lo rende un candidato ideale per le analisi isotopiche su campioni ossei.

In natura gli elementi chimici costituenti le molecole biologiche si ritrovano in molteplici forme, che differiscono tra loro per numero di neutroni presenti nel nucleo, e conseguentemente per massa atomica: queste differenti forme di uno stesso elemento vengono denominate isotopi. Molteplici sono le specie isotopiche di alcuni elementi che decadono nel corso del tempo, rilasciando particelle subatomiche sotto forma di radiazioni che consentano la datazione di reperti archeologici (^{14}C , ^{235}U). Tuttavia nelle applicazioni relative all'identificazione della tipologia alimentare si utilizza una seconda classe di isotopi, accomunati dalla caratteristica di non essere soggetti a decadimento radioattivo nel corso del tempo, o presentando un tempo di dimezzamento (il tempo occorrente perché la metà degli atomi di un campione puro dell'isotopo decadano in un altro elemento) estremamente lungo (^{13}C e ^{15}N).

Studiando il rapporto (R) degli isotopi stabili (^{13}C e ^{15}N) in funzione dei loro elementi di riferimento, sia nel tessuto osseo che in opportuni standard, è possibile ricavare utili informazioni riguardo al tipo di alimentazione seguita (vegetariana, mista o con ingente consumo di protidi). Tali rapporti, denominati $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, vengono calcolati per il singolo inumato, secondo la formula

$$\delta(\text{‰}) = \left[\left(\frac{R_{\text{campione}}}{R_{\text{standard}}} \right) - 1 \right] * 1000$$

L'insieme dei $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ riflette la posizione trofica dell'individuo all'interno del complesso panorama di risorse, in quanto a ogni risorsa trofica corrisponde una firma isotopica, essendo a sua volta costituita da elementi proteici, che possono incorporare ^{13}C e ^{15}N provenienti dall'ambiente naturale attraverso fenomeni di frazionamento. Le relazioni trofiche saranno quindi identificate dalle divergenze dei valori di $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ tra risorsa e consumatore: in media, il consumatore avrà valori significativamente più positivi rispetto alla risorsa, consentendo di inferire la tipologia alimentare sperimentata dal consumatore stesso (DeNiro, 1985). Tale scenario deve tuttavia tener in considerazione il tasso di turnover della frazione

proteica contenuta nel collagene osseo: infatti, il collagene, nel tessuto osseo umano, ha un periodo di totale ricambio valutato attorno ai 10-15 anni ([Hedges e Reynard, 2007](#)), per cui le informazioni ricavate attraverso la metodologia descritta si riferiscono a tale arco di tempo precedente il decesso dell'inumato.

MATERIALI E METODI

Un totale di 213 campioni osteologici è stato selezionato per esser sottoposto al processo di estrazione del collagene osseo. Tali reperti risultano provenienti da molteplici contesti, abitativi e funerari, relativi all'Italia centro-meridionale, come riportato in Tab.1.

Sito	N° individui analizzati
Casamari (Frosinone)	4
Casal del Dolce (Frosinone)	10
Casetta Mistici (Roma)	10
Osteria del Curato-via Cinquefrondi (Roma)	14
Fontanile di Raim (Viterbo)	5
Fontenoce, Recanati (Macerata)	10
Gaudo (Salerno)	77
Grotta del Fontino (Grosseto)	27
Grotta Nisco (Bari)	17
Isca del Pero (Avellino)	5
Colle Val d'Elsa, Le Lellere (Siena)	7
Monte San Biagio (Latina)	3
Pantano Borghese (Roma)	13
Poggibonsi, Podere Cucule (Siena)	3
Romanina (Roma)	4
Grotta di Spaccasasso, Alberese (Grosseto)	4

Metodologie analitiche

L'estrazione del collagene è stata effettuata seguendo un protocollo standard (Brown et al., 1988) e utilizzando un campione osseo moderno come riferimento di controllo. Per ottenere una resa soddisfacente di collagene, l'estrazione è stata eseguita a partire da circa 500 mg di polvere ossea. L'estrazione del collagene da un reperto scheletrico prevede i seguenti passaggi:

- Pulizia dell'osso: la superficie ossea viene abrasa (circa 1-2 cm²) con l'ausilio di un bisturi sterile per eliminare le impurità; successivamente ne viene prelevato un frammento che sarà polverizzato con un mortaio.
- Demineralizzazione: in questa fase vengono eliminati i sali di calcio e di fosfato, che sono tra i componenti principali della matrice inorganica ossea. A tal fine, la polvere viene inserita in provette di polipropilene in cui sono aggiunti 8 ml di HCl 0,6 M a 4°C. Le provette sono agitate manualmente e poi poste su agitatore orizzontale per 12 ore, trascorse le quali sono

centrifugate a 4000 rpm per 10 minuti a 4°C. Al fine di neutralizzare ed eliminare completamente l'acido, si effettuano 3 cicli di lavaggio con 8 ml di acqua bidistillata (ddH₂O).

- Gelatinizzazione: si aggiungono 4 ml di HCl pH 3 (0,001 M) a temperatura ambiente e si pongono i campioni a 75°C per 24 ore. L'acido permette alla matrice organica di andare in soluzione e successivamente il collagene viene separato per mezzo di una centrifugazione a 4000 rpm a 26°C per 15 minuti.

I campioni osteologici in cattivo stato di conservazione sono stati trattati, in aggiunta, adoperando devices specifici (Amicon® Ultra-4, Millipore) per concentrare l'estratto e assicurare una massimizzazione della resa. Per ogni estratto di collagene, ne sono stati pesati 0,8-1,2 mg e posti in capsule di stagno, per poi essere sottoposti ad analisi spettrometrica (CF-IRMS) presso l'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del CNR (Roma, Italia). Per testare l'affidabilità del processo ed escludere contaminazione da fonti di carbonio e di azoto esogeni, i campioni sono stati valutati in relazione a criteri per l'accertamento della percentuale di carbonio, che deve eccedere il 30%, e di azoto, non inferiore all'11%, con rapporto molare C/N che deve esser compreso nel range 2,9-3,6 (Ambrose, 1990; DeNiro, 1985; van Klinken, 1999). Valori lontani da tali parametri risultano in fasi proteiche danneggiate con contaminazioni derivanti da lipidi o acidi umici ambientali (Ambrose, 1990). La precisione analitica è di $\pm 0,3 \text{ ‰}$ sia per il $\delta^{13}\text{C}$, riportata rispetto allo standard V-PDB, sia per il $\delta^{15}\text{N}$, riferito rispetto allo standard AIR.

RISULTATI

I dati qui presentati fanno parte di una serie di risultati di un progetto ancora in progress; la loro significatività, tuttavia, giustifica questa preliminare presentazione. La valutazione delle abitudini alimentari delle comunità eneolitiche rappresenta uno degli aspetti fondamentali che permette di identificare eventuali analogie comportamentali in rapporto ai diversificati contesti ambientali, al fine di contribuire a una comprensione il più possibile ampia degli aspetti culturali che contraddistinguono l'Eneolitico. Nonostante la notevole quantità di reperti rinvenuti, le condizioni di conservazione non sempre si sono dimostrate ottimali alla preservazione della frazione organica della matrice ossea, risultando in una drastica deplezione degli elementi utili alle stime analitiche. Numerose sono le fonti bibliografiche da cui è possibile constatare come la perdita della componente proteica del tessuto osseo possa essere spesso relazionata all'attacco microbiologico che interviene durante la diagenesi del tessuto stesso, in aggiunta all'idrolisi chimica (Collins et al., 1993). Tale effetto diagenetico è spesso riconducibile ad ambienti deposizionali umidi e con percolamento idrico, condizione cui può essere associata una sepoltura, tali da portare a una alterazione chimica e strutturale del tessuto osseo (Nielsen-Marsh e Hedges, 2000). In particolare i siti di Salinelle e Poggiali Vallelunga non hanno fornito collagene. Nonostante tali difficoltà oggettive, è stato possibile, a oggi, sottoporre ad analisi isotopica con elevati parametri qualitativi un totale di 213 inumati, pertinenti 16 aree sepolcrali, topograficamente distribuite nel territorio italiano centro-meridionale (Tab. 1). Seppure il dato analitico individuale sia stato valutato peculiarmente, in questa trattazione saranno considerati i valori medi per ogni area al fine di identificare eventuali specificità relative alla tipologia di sostentamento delle comunità di riferimento. Tale osservazione consente implicitamente la valutazione di ipotetiche somiglianze tra gruppi umani, siano esse ascrivibili ad aspetti demici o a influssi culturali che possano esser intercorsi tra le varie comunità. L'analisi isotopica ha consentito di delineare uno "scenario

alimentare” decisamente variegato, caratterizzato da una tipologia nutrizionale sostanzialmente bilanciata, tale da poter soddisfare il fabbisogno calorico e strutturale necessario allo svolgimento delle attività quotidiane.

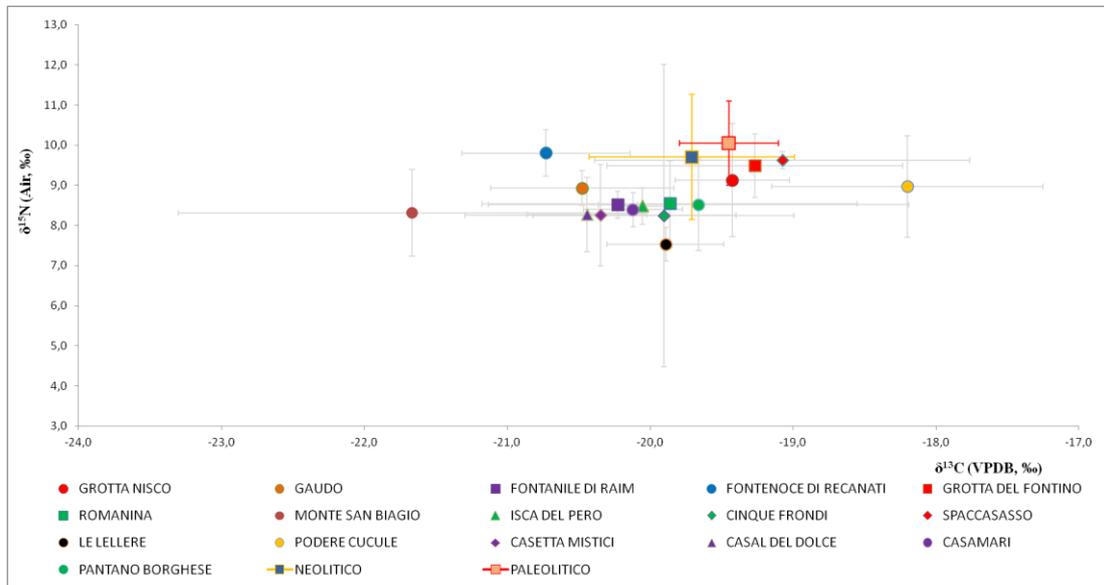


Fig. 1: Valori medi, con relative deviazioni standard, di composizione isotopica del carbonio e dell'azoto del collagene delle ossa.

Tale apporto sembrerebbe ascrivibile a molteplici macronutrienti, identificabili, in particolare nell'osso, nei loro componenti glucidici e protidici. Infatti, tali macromolecole risultano identificabili nel grafico bidimensionale sopra riportato, in funzione della loro firma isotopica relativa ai rapporti $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$.

La distribuzione appare in linea con una generale tipologia di sussistenza basata sul procacciamento di risorse locali, privilegiando la massimizzazione della produttività del territorio rispetto all'impegno venatorio (Lelli et al., 2012; Craig et al., 2010). Pur evidenziandosi un globale approvvigionamento terricolo in tutte le aree considerate, apprezzabili differenze sembrano sussistere a livello loco-regionale. Infatti, appaiono evidenti due distinti raggruppamenti che consentono la speculazione in relazione a preferenze nutrizionali specifiche.

Nel primo raggruppamento, rappresentato dai siti di Grotta Nisco, Grotta del Fontino e Spaccasasso, i valori isotopici ottenuti suggeriscono un apporto di tipo terricolo, valido per tutti i campioni analizzati, con una prevalenza di tipo proteico che risulta decisamente apprezzabile rispetto alle restanti aree. Nello specifico, tale selettività, caratterizzata da valori maggiormente positivi di $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, potrebbe suggerire un maggiore ricorso a risorse di tipo faunistico. Il sepolcreto di Buca di Spaccasasso evidenzia valori isotopici peculiari, tali da lasciar presupporre come la fonte proteica possa non limitarsi alla sola fauna terrestre, ma anche a fauna relativa all'ambiente marino-costiero. A supporto di tale ipotesi, va sottolineata la distanza aerea del sito di pochi chilometri dalla linea di costa. Ciò consente di ipotizzare, allo stato attuale, l'esistenza di un processo di raccolta e approvvigionamento di tali risorse a partire da differenti tipologie costiere. La breve distanza dalla costa caratterizza anche il contesto di Grotta del Fontino, tra l'altro nei pressi dell'antico lago Prile; infatti gli inumati sono caratterizzati da firme isotopiche che possono essere relazionate a un parziale *intake*

proteico di origine marina. A livello di procedura interpretativa, Spaccasasso e Fontino possono essere presi come esempi di una situazione che, al pari di altri complessi, fotografa un comportamento funerario scisso dal contesto abitativo di riferimento. Il criterio selettivo operato per il rituale sepolcrale, che resta da precisare nel dettaglio, va tenuto presente nel valutare le firme isotopiche relative all'alimentazione. A Spaccasasso sembra documentata una pratica funeraria complessa riconducibile ai cosiddetti "rituali di transizione", quelli cioè in cui si pratica una sepoltura temporanea prima di procedere a quella definitiva dei resti dopo la scarnificazione. Il recinto ossario indagato conteneva resti umani frantumati e in parte combusti, soggetti a evidenti pratiche di manipolazione, operate anche a distanza di tempo e, solo raramente, apparentemente posizionati secondo un criterio di determinazione (Leonini e Volante 2005, Volante et al., 2012).

Diversa è infatti la situazione di alcuni siti laziali dove nel medesimo contesto compaiono le strutture funerarie e le evidenze insediative, offrendo così una lettura integrata che consente di ipotizzare una corrispondenza tra abitanti del villaggio e defunti.

Nell'area pugliese Grotta Nisco palesa rapporti isotopici che consentono di delineare un'alimentazione prettamente proteica. La localizzazione geografica della grotta, che si apre lungo il pendio di una scarpata degradante verso un corso d'acqua torrentizio, evidenzia come l'area sia posta in un paesaggio con vegetazione di macchia mediterranea, tipica della Murgia. In tali condizioni appare verosimile considerare la tipologia alimentare della comunità di riferimento come basata soprattutto sui prodotti dell'allevamento animale con relativo minor apporto glucidico derivante da risorse agricole. Tale supposizione risulta, almeno in parte, confermata dai variegati reperti faunistici rinvenuti, per lo più ovicaprini, nonché dall'analisi delle caratteristiche orali degli inumati, in cui la prevalenza di carie appare sensibilmente iporappresentata (Venturo et al., 2011).

Il secondo raggruppamento comprende i siti di Casal del Dolce, Casetta Mistici, Osteria del Curato-via Cinquefrondi (Catalano et al., 2007), Pantano Borghese, Casamari, Isca del Pero, Romanina e Fontanile di Raim. Questi si attestano su valori isotopici che lascerebbero supporre una tipologia alimentare con un probabile maggior apporto di carboidrati rispetto al *cluster* precedente. In tale ottica, sembrerebbero dunque testimoniare uno stile di vita ampiamente attribuibile alle novità consolidate con il periodo eneolitico, caratterizzate da una progressiva fruizione del territorio con il rafforzarsi dello sfruttamento agricolo. In questa lettura si tenga tuttavia presente che tali contesti sono particolarmente esemplari in quanto racchiudono in stretta connessione le evidenze funerarie e quelle insediative. In questo stesso gruppo è interessante anche notare come i siti di Casal del Dolce e Casetta Mistici facciano riscontrare valori isotopici che mostrano uno sfruttamento del territorio ancor più evidenti rispetto agli altri siti. Casetta Mistici ha restituito infatti un consistente numero di resti faunistici, che per la quasi totalità risultano appartenere a specie domestiche: bovini (*Bos taurus*), suini (*Sus domesticus*), ovicaprini (*Ovis vel Capra*), mentre resti di animali selvatici sono praticamente del tutto assenti. Lo studio di tali reperti ha permesso di evidenziare come per i bovini prevalgano le classi adulte, testimonianza di un possibile utilizzo degli animali inizialmente come forza lavoro, ma anche per prodotti derivati come il latte, e solo successivamente abbattuti a fini eduli. Parallelamente, gli ovicaprini sono rappresentati da tutte le classi d'età in forma quasi omogenea, indicazione di un possibile allevamento non specializzato, che preveda lo sfruttamento sia dei prodotti secondari (latte e lana) che della carne (Cerilli et al., 2012). Simile interpretazione appare plausibile per il sito di Casal del Dolce, anch'esso caratterizzato da una dieta prevalentemente agricola. In particolare, le caratteristiche dell'area, molto vicina ai fiumi Sacco e Rio S. Maria, nonché l'abbondanza e

vicinanza di molte risorse ambientali, devono aver fornito le condizioni ideali per l'impianto di un abitato stabile (Zarattini e Petrassi, a cura di, 1997), come già identificato in età Neolitica, anche attraverso la presenza di capanne e silos per la conservazione dei cereali. All'interno dello stesso *cluster* è interessante notare la posizione di Osteria del Curato-Via Cinquefrondi, posto all'estremo inferiore della distribuzione del gruppo: tale firma isotopica, insieme a quella del campione di Le Lellere, ancor più estremo per ciò che concerne il $\delta^{15}\text{N}$, non consente di escludere l'utilizzo significativo di una particolare famiglia di vegetali, le *Leguminosae*, caratterizzate da bassi valori di $\delta^{15}\text{N}$. Il carattere preliminare del contributo, che necessita al momento di approfondimenti e verifiche, non autorizza a collegare questa abitudine alimentare a fisionomie culturale e identitarie; i due contesti, uno di *facies* Laterza/Ortucchio e l'altro rinaldoniano, sono localizzati entrambi alla periferia dell'area nucleare rinaldoniana, per la quale non sono ancora evidenziati i regimi alimentari dominanti. Andrà approfondita la valenza ambientale che potrebbe aver influito su tale concordanza. La coltivazione dei legumi è attestata nell'area toscana (Oliva, 1939), e in generale questi si aggiungono ai cereali nel costituire un sostrato alimentare per le popolazioni, acquisendo sempre maggior importanza durante l'Eneolitico (Mariotti et al., 2006). Non sorprende, a tal proposito, il rinvenimento di numerosi semi combusti di leguminose all'interno di una struttura infossata scavata in parte nel banco di lahar a Osteria del Curato-Via Cinquefrondi. La struttura, probabilmente utilizzata per la tostatura dei semi, ha restituito, infatti numerosi resti antracologici e numerosi cotiledoni appartenenti alla specie *Vicia faba L.*, testimonianza del suo probabile utilizzo a scopi alimentari (Anzidei et al., 2007a; 2007b).

Peculiare appare la posizione di Fontenoce di Recanati (Silvestrini e Pignocchi, 1997), caratterizzato da un elevato valore di $\delta^{15}\text{N}$: significativa risulta la sua localizzazione topografica, a ridosso del fiume Potenza, che potrebbe aver garantito l'accesso a risorse alimentari come molluschi, anellidi, policheti e in generale a risorse dulciacquicole. Nonostante siano consistenti le evidenze di introggressione demica a partire dalle sponde orientali dell'Adriatico (Cultraro, 2005), non si assiste, a livello nutrizionale, alla identificazione di firme isotopiche peculiari di alimenti che storicamente possano essere attribuibili a popolazioni egeo/balcaniche, come piante a metabolismo C4 (Tafuri et al., 2009; Varalli et al., 2015).

In posizione intermedia tra Fontenoce di Recanati e il cluster terricolo si pone la necropoli del Gaudo, che, pur trovandosi a ridosso della costa tirrenica, appare priva di significative testimonianze di utilizzo perlomeno parziale di prodotti ittici di origine marina. Tale osservazione sembrerebbe testimoniare come la vicinanza dalla linea di costa non determini necessariamente il pattern alimentare dei gruppi umani, che sembrerebbero preferire l'attività agricolo/pastorale complementata dal parziale sfruttamento delle risorse garantite dalla vicina foce del fiume Sele.

La limitata rappresentatività dei reperti pertinenti Monte S. Biagio e Podere Cucule non consente a oggi speculazioni ulteriori, seppure il sito toscano meriterebbe un ulteriore approfondimento. Infatti, la posizione periferica rispetto alla variabilità nutrizionale evidenziata da tutti i siti analizzati, non autorizza a escludere un utilizzo di risorse agricole a metabolismo di tipo C4.

Infine, risulta interessante notare come la suddivisione in relazione alla generica attribuzione a peculiari *facies* culturali, non rispecchi pattern alimentari specifici, suggerendo come l'acquisita conoscenza e la totale padronanza di tecniche agricole-pastorali legate alla ormai consolidata economia produttiva consentano di applicarle nelle diverse nicchie micro o macroregionali dei contesti ambientali centro-meridionali.

CONCLUSIONI

Lo studio delle strategie di sussistenza, in relazione alle molteplici trasformazioni culturali avvenute nell'Eneolitico, sicuramente rappresenta un valido supporto nella comprensione olistica delle condizioni di vita dei popoli antichi. Nello specifico, lo scopo della ricerca è stato il tentativo di comprensione delle abitudini alimentari attraverso l'analisi degli isotopi stabili del carbonio e dell'azoto nel collagene dei resti scheletrici pertinenti individui che popolavano l'Italia centro-meridionale. L'insieme dei dati ottenuti, seppur non esaustivi, costituisce tuttavia una solida base per tentare la comprensione di questo complesso periodo. La maggior parte delle aree sepolcrali analizzate sembra aver condiviso una tipologia alimentare variata, sostanzialmente bilanciata tra *intake* calorico e strutturale, che permettesse di soddisfare il fabbisogno nutrizionale giornaliero adeguato allo sviluppo delle attività quotidiane. In generale, gli individui analizzati sembrerebbero preferire una economia di sussistenza basata sul procacciamento di risorse locali, privilegiando quindi la massimizzazione della produttività del territorio rispetto all'impegno venatorio. Per ciò che concerne il fabbisogno proteico è stato evidenziato un importante consumo di risorse animali di origine terrestre, suffragato anche dal ritrovamento di resti faunistici all'interno delle necropoli. L'analisi tuttora in atto della composizione isotopica di tali risorse faunistiche consentirà di circostanziare al meglio la componente proteica per ciascuna area sepolcrale. Inoltre, dall'analisi della componente glucidica della dieta, è stata rilevata una generale tendenza al consumo di piante con ciclo fotosintetico di tipo C3 a discapito delle piante C4. La massimizzazione dello sfruttamento territoriale è da considerarsi in antitesi rispetto a quanto poteva avvenire nelle popolazioni più antiche residenti in zone limitrofe (Lelli et al., 2012), evidenziando come in questo periodo le modificazioni del territorio rappresentassero indispensabile fonte di approvvigionamento attraverso una consolidata attività agricolo-pastorale. Sarà obiettivo futuro quello di completare l'analisi attraverso la specifica valutazione individuale degli inumati, al fine di evidenziare se fosse presente una rudimentale organizzazione sociale oligocratica a suddividere selettivamente le risorse tra i componenti delle comunità. Infine, lo studio complementare di ulteriori elementi (ossigeno, zolfo e stronzio), unitamente alla caratterizzazione genetica dei reperti, consentirà di valutare plausibili correlazioni inter-popolazionistiche che tengano in considerazione i possibili rapporti tra le comunità oggetto del presente studio.

BIBLIOGRAFIA

- Ambrose S.H., **1990**. *Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis*. J. Archaeol. Sci. 17: 431-451.
- Anzidei A.P., Carboni G., Castagna M. A., Celant A., Cianca M., Egidi R., Favorito S., Funicello R., Giordano G., Malvone M., Tagliacozzo A. **2007a**. *L'abitato eneolitico di Osteria del Curato-via Cinquefrondi: nuovi dati sulle facies archeologiche di Laterza e Ortucchio nel territorio di Roma*, Atti XL Riunione Scientifica IIPP, II: 477-508.
- Anzidei A.P., Carboni G., Celant A., Cristiani E., Tagliacozzo A. **2007b**. *Una struttura di combustione tardo eneolitica dell'abitato di Osteria del Curato-via Cinquefrondi (Roma)*, Atti XL Riunione Scientifica IIPP, II: 560-564.

- Brown T.A., Nelson D.E., Vogel J.S, Southo, J.R., **1988**. *Improved collagen extraction by modified Longin method*. Radiocarbon 30: 171-177.
- Catalano P., Caprara M. C., Di Giannantonio S. **2007**. *Gli inumati in fossa della necropoli eneolitica di Osteria del Curato-via Cinquefrondi (Roma)*, Atti XL Riunione Scientifica IIPP, II: 583-587.
- Cerilli E., Anzidei A.P., Carboni G., Mieli G. **2012**. *La fauna della fase Gaudio nell'abitato di Casetta Mistici (Roma)*, Atti del 6° Convegno Nazionale di Archeozoologia, a cura di De Grossi Mazzorin J., Saccà D., Tozzi C. pp. 199-202.
- Collins M., Riley M., Child A. M., Turner-Walker,G., **1993**. *A basic mathematical simulation of the chemical degradation of ancient collagen*. J. Archaeol. Sci. 22: 175-184.
- Craig OE, Biazzo M, O'Connell TC, Garnsey P, Martinez-Labarga C, Lelli R, Salvadei L, Tartaglia G, Nava A, Renò L, Fiammenghi A, Rickards O, Bondioli L., **2009**. [*Stable isotopic evidence for diet at the Imperial Roman coastal site of Velia \(1st and 2nd centuries AD\) in Southern Italy*](#). Am. J. Phys. Anthr. 2009 139: 572-83.
- Craig O., Biazzo M., Colonese A., Di Giuseppe Z., Martinez-Labarga C., Lo Vetro D., Lelli R., Martini F., Rickards O., **2010**. *Stable isotope analysis of Late Upper Palaeolithic human and faunal remains from Grotta del Romito (Cosenza), Italy*. J. Archaeol. Sci. 37: 2504-2512.
- Cultraro M., **2005**. *La tomba 6 di Fontenoce/area Guzzini di Recanati, Macerata e il rituale del sacrificio del cane*. Atti XXXVIII Riunione Scientifica IIPP: 481-493.
- DeNiro, M.J., **1985**. *Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction*. Nature 317: 806-809.
- Hedges R., Reynard L., **2007**. *Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology*. J. Archaeol. Sci. 34: 1240-1251.
- Lelli R., Allen R., Biondi G., Calattini M., Conati Barbaro C., Gorgoglione M.A., Manfredini M.A., Martínez-Labarga C., Radina F., Silvestrini M., Tozzi C., Rickards O. and Craig O., **2012**. *Examining Dietary Variability of the Earliest Farmers of South-Eastern Italy*. Am. J. Phys. Anthr. 149: 380-390.
- Leonini V., Volante N., **2005**. *Le ricerche nella Buca di Spaccasasso (Alberese, GR): osservazioni preliminari*. Rivista di Scienze Preistoriche, suppl.1: 541-551.
- Mariotti M., **2006**. Workshop "Archeobotanica e alimentazione" Firenze.
- Nielsen-Marsh,C.M., Hedges R.E.M., **2000**. *Patterns of Diagenesis in Bone I, The effects of Site Environments*. J. Archaeol. Sci. 27: 1139-50.
- Oliva A.,**1939**. *I frumenti, le leguminose da granella e gli altri semi repertati a Belverde*, in Studi Etruschi, XIII: 343-351.
- PPE I **1993**. N. Negroni Catacchio (a cura di) *Preistoria e Protostoria in Etruria*. Atti del Primo Incontro di Studi: "La cultura di Rinaldone", Saturnia - Farnese 1991, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, Milano .
- PPE. Atti VII **2006**. N. Negroni Catacchio (a cura di) *Preistoria e Protostoria in Etruria*. Atti del Settimo Incontro di Studi, "Pastori e Guerrieri nell'Etruria del IV e III millennio a.C. La cultura di

Rinaldone a cento anni dalle prime scoperte, Viterbo 2003, Valentano – Pitigliano 2004, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, Milano.

Silvestrini M. e Pignocchi G.; 1997. *La necropoli eneolitica di Fontenoce di Recanati: lo scavo 1992*. Rivista di Scienze Preistoriche 48: 309-66.

Schwarcz H.P.; **1991**. *Some theoretical aspects of isotope paleodiet studies*. J. Arch. Sc. 18,261-275.

Tafari M.A., Craig O.E., Canci, A., **2009**. *Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and Other Plants in Bronze Age Italy*. Am. J. Phys. Anthropol 139, 146–153.

Van Klinken G.J., **1999**. *Bone collagen quality indicators for palaeodietary and radiocarbon measurements*. J. Archaeol. Sci. 26, 687-95.

Varalli A., Moggi Cecchi J., Moroni A., Goude G., **2015**. *Dietary Variability During Bronze Age in Central Italy: First Results*. Int. J. Osteoarchaeol. DOI: 10.1002/oa.2434.

Venturo D., Martinelli M.C., Mossa A.M., Sublimi Saponetti S., **2011**. *Le necropoli eneolitiche di Grotta Nisco*. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria.

Volante N., Machetti P., Mazzarocchi F., Pizziolo G., Tessaro C., **2012**. *Il riparo funerario e le evidenze minerarie al Poggio di Spaccasasso: campagne di scavo 2008-2001*. Notiziario Toscana 7:105-113.

Zarattini, A. e Petrassi, L. (a cura di), **1997**. *Casale del Dolce. Ambiente, economia e cultura di una comunità preistorica della Valle del Sacco*. Roma, pp. 44-45.