

**DOTTORATO DI RICERCA IN
ETOLOGIA, ECOLOGIA,
ANTROPOLOGIA E BIOSISTEMATICA
(XXVII CICLO)**

**Storie sepolte:
paleobiologia della popolazione
di Arano (Illasi, VR).
Studio antropologico di una comunità del Bronzo Antico.**

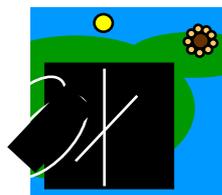
Tesi di

Irene Dori



**Coordinatore: Prof. Alberto Ugolini
Tutor: Prof. Jacopo Moggi Cecchi**

(2014)





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

**DOTTORATO DI RICERCA IN
ETOLOGIA, ECOLOGIA,
ANTROPOLOGIA E BIOSISTEMATICA**

CICLO XXVII

COORDINATORE Prof. Alberto Ugolini

**Storie sepolte: paleobiologia della popolazione di Arano (Illasi, VR).
Studio antropologico di una comunità del Bronzo Antico.**

Settore Scientifico Disciplinare BIO/08

Dottorando

Dott. Dori Irene

Tutore

Prof. Moggi Cecchi Jacopo

Coordinatore

Prof. Ugolini Alberto

Anni 2012/2014

INDICE

Storie sepolte: paleobiologia della popolazione di Arano (Illasi, VR). Studio antropologico di una comunità dell'età del Bronzo Antico.

I. INTRODUZIONE	pag.3
I.1 Il sito di Arano	3
I.2 Il Settore A: l'area di abitato e la tomba 1/A – US 20	5
I.3 Il Settore B: la piattaforma triangolare (US 130) e la necropoli	9
I.3.1 La piattaforma in ciottoli US 130	11
I.3.2 La necropoli	14
I.4 La cronologia assoluta del sito di Arano	23
I.5 La paleodieta degli individui di Arano	27
I.6 L'analisi dei materiali in metallo della necropoli di Arano	29
I.7 La piattaforma di Arano e i siti megalitici dell'Italia settentrionale e dell'Europa centro-meridionale	30
I.8 La necropoli di Arano all'interno del quadro culturale del rito funerario presente in Italia settentrionale durante il Bronzo Antico	34
I.8.1 La cultura di Polada	34
I.8.2 Le manifestazioni funerarie	37
I.9 I rituali funerari del Bronzo Antico in ambiente centroeuropeo	47
I.10 Il quadro delle conoscenze antropologiche sui resti scheletrici umani del BA in Italia settentrionale	50
II. I MATERIALI OGGETTO DI STUDIO	51
II.1 Il campione scheletrico di Arano	51
II.2 Materiali scheletrici utilizzati per confronto	55
II.2.1 La ricerca bibliografica	56
II.2.2 I materiali scheletrici personalmente esaminati	59
III. LE METODOLOGIE IMPIEGATE PER L'ANALISI DEI MATERIALI ANTROPOLOGICI	64
III.1 Paleodemografia	64
III.1.1 Determinazione del sesso	64
III.1.2 Determinazione dell'età alla morte	69
III.2 Analisi metriche delle ossa post-craniali	72
III.2.1 Stima della statura e della massa corporea	73
III.2.2 Determinazione degli indici delle principali ossa lunghe, lateralizzazione e dimorfismo sessuale	74
III.2.3 <i>Cross Sectional Geometry</i>	76
III.3 Antropologia dentaria	79
III.3.1 Caratteri metrici e non metrici dei denti	80
III.3.2 Patologie dento-alveolari	81
III.4 Indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute	86
III.4.1 Indicatori di stress funzionali	86

III.4.2 Indicatori di stress metabolici	87
III.4.3 Infezioni, malattie articolari, tumori e traumi	88
IV. I RISULTATI DELL'ANALISI ANTROPOLOGICA	92
IV.1 Il campione scheletrico di Arano	92
IV.2 Struttura bio-demografica della popolazione di Arano	130
IV.3 Analisi metriche delle ossa post-craniali	133
IV.3.1 Stima della statura e della massa corporea	133
IV.3.2 Determinazione degli indici delle principali ossa lunghe, lateralizzazione e dimorfismo sessuale	137
IV.3.3 <i>Cross Sectional Geometry</i>	144
IV.4 Antropologia dentaria	148
IV.4.1 Caratteri metrici e non metrici dei denti	148
IV.4.2 Patologie dento-alveolari	152
IV.5 Indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute	164
IV.5.1 Indicatori di stress funzionali	164
IV.5.2 Indicatori di stress metabolici	171
IV.5.3 Infezioni, malattie articolari, tumori e traumi	173
IV.6 I risultati dell'analisi antropologica dei materiali scheletrici di Sorbara di Asola (MN) e Franzhausen I (Bassa Austria)	176
IV.6.1 Il campione scheletrico della necropoli di Sorbara di Asola (MN)	176
IV.6.2 Il campione scheletrico della necropoli di Franzhausen I (Bassa Austria)	195
V. DISCUSSIONE	204
V.1 L'utilizzo di nuove metodologie per la determinazione del sesso, dell'età alla morte e della statura	204
V.2 Bioarcheologia della popolazione di Arano	208
V.2.1 Confronto con dati archeologici	208
V.2.2 Il campione di Arano all'interno del quadro popolazionistico italiano ed europeo	217
VI. CONCLUSIONI	250
VII. BIBLIOGRAFIA	253

Ringraziamenti

Il materiale scheletrico umano oggetto del presente studio proviene dagli scavi effettuati nella località di Arano (Cellore di Illasi, VR) e condotti dalla Soprintendenza Archeologica del Veneto, Nucleo Operativo di Verona, in collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze. Gli scavi hanno portato alla luce un vasto sito archeologico caratterizzato dalla presenza di una piattaforma culturale dell'età del Rame, di una area antropizzata ("abitato") e di una necropoli, entrambe databili all'antica età del Bronzo. In totale sono stati recuperati dallo scavo 75 individui: uno proveniente dall'abitato e 74 dalla necropoli (73 inumati e un incinerato).

Le ricerche sul campo, hanno restituito una grandissima quantità di materiale che ha necessitato di un lungo e costante lavoro in più campi di ricerca per cercare di inserire il sito in questione all'interno del contesto culturale e popolazionistico di appartenenza. L'area archeologica di Arano costituisce un importante ritrovamento che ha permesso di aumentare le conoscenze sul patrimonio ideologico, tecnologico, sugli usi funerari e sulle caratteristiche bioarcheologiche delle comunità presenti nelle aree di pianura dell'Italia settentrionale a cavallo tra la fine del III e gli inizi del II millennio A.C.

Da un punto di vista della cultura materiale e degli aspetti ideologici legati al rito funerario, la comunità di Arano presenta molteplici affinità con altri siti ad inumazione situati nell'area padana (Sorbara di Asola e Valserà di Gazzo Veronese) e con quelli presenti nell'Europa transalpina (di cultura Wieselburg e Unterwölbling). In queste aree è attestata la presenza di una modalità sepolcrale che prevedeva l'inumazione dei corpi all'interno della fossa con orientamento bipolare dipendente dal sesso dell'inumato. La modalità sepolcrale era legata quindi a caratteristiche ascritte alla nascita.

La popolazione di Arano, con i suoi 75 individui, costituisce attualmente il campione scheletrico più numeroso ritrovato in Italia settentrionale e datato all'età del Bronzo Antico. Le indagini paleodemografiche sono state fatte su 72 individui provenienti dalla necropoli e il campione risulta così suddiviso: 44 adulti (31 maschi e 13 femmine) e 28 subadulti (7 maschi, 2 femmine e 19 di sesso non determinabile).

L'analisi antropologica si è rivelata in alcuni casi piuttosto difficoltosa a causa delle cattive condizioni di conservazione dei materiali che hanno impedito di svolgere un'osservazione accurata.

Dallo studio dei resti si è cercato di ottenere la maggior quantità di informazioni disponibili per poter ricostruire lo stile di vita e lo stato di salute di questa popolazione. Sono stati pertanto presi in considerazione quegli aspetti morfologici e metrici utili alla determinazione di alcune caratteristiche antropologiche come la statura e la struttura fisica. La popolazione di Arano, se confrontata con quelle più o meno coeve presenti nelle stesse aree, presenta valori medi di statura più alta e una massa corporea non così diversa. Per gli individui maschili i risultati ottenuti dall'indice di lateralizzazione e dalla *cross*

sectional geometry dimostrano l'esistenza nell'arto superiore di una forte asimmetria a favore del lato destro, cosa che non emerge dal grado di sviluppo degli attacchi muscolari.

In tutto il campione è stata osservata un'alta frequenza di patologie dento-alveolari (carie, tartaro, perdita *ante-mortem* e ipoplasia). Una peculiare alterazione dello smalto è stata documentata nel 43% della popolazione. Ad oggi risulta essere il primo caso mai registrato le cui cause, nonostante varie ipotesi, restano ancora da chiarire.

Obiettivo di questa analisi antropologica è stato anche quello di cercare di capire se la popolazione di Arano presentasse affinità o differenze biologiche con le comunità padane e transalpine con le quali condivide la stessa cultura materiale e ideologica. I dati raccolti sui tratti metrici e non metrici dei denti sembrano suggerire la possibile esistenza di affinità biologiche (tutte da verificare) tra le comunità situate ai lati opposti dell'arco alpino.

La ricerca vuole essere un contributo iniziale per una migliore comprensione delle dinamiche sociali tra le popolazioni presenti a nord del Po durante il Bronzo Antico.

I. INTRODUZIONE

I.1 Il sito di Arano

La Soprintendenza Archeologica del Veneto, Nucleo operativo di Verona, in collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze, ha condotto, tra marzo e ottobre 2007, nella località di Arano di Cellore (Comune di Illasi – Verona) un importante scavo di emergenza di un complesso archeologico rivelatosi successivamente di eccezionale valore. L'area, che era stata destinata ad un intervento di lottizzazione urbanistica, ha portato alla luce una vasta zona caratterizzata dalla presenza di due settori, Settore A e Settore B, distinti sia cronologicamente che dal punto di vista funzionale (Fig. I.1).

Il Settore A ha restituito un'area antropizzata dalla quale sono emersi scarichi di abitato attribuibili alle fasi iniziali del Bronzo Antico ed una sepoltura (tb. 1/A, US 20). Il Settore B, distante dal precedente circa 100 m, è al contrario un sito con caratteristiche cultuali e funerarie nel quale sono venute alla luce una necropoli databile all'antica età del Bronzo ed una piattaforma culturale in ciottoli appartenente all'età del Rame (US 130) (Salzani, 2014).



Fig. I.1. Foto aerea del sito di Arano: sono visibili i due settori (A e B).

Il sito di Arano costituisce, per il suo valore culturale, uno dei più importanti ritrovamenti archeologici avvenuti negli ultimi anni in Italia settentrionale. Dal punto di vista antropologico, la necropoli ha restituito (per

l'età del Bronzo Antico) il campione più numeroso di resti scheletrici (74 individui) provenienti da un unico sito, dando così la possibilità di acquisire molteplici indicazioni relative alle caratteristiche biologiche della popolazione in questione all'interno di un quadro di conoscenze dove i dati antropologici per questo periodo sono piuttosto limitati. Dal punto di vista archeologico molteplici sono le informazioni che sono state ottenute dalla complessa analisi del sito (Salzani, 2014) arricchendo così le conoscenze sui rituali funerari e sul patrimonio culturale e materiale delle comunità della prima età del Bronzo sia del Nord Italia che delle aree centroeuropee.

Il sito archeologico si trova a sud della località di Arano, in Val d'Illasi, nelle estremità meridionali dei Monti Lessini. Il luogo occupa un'area di fondovalle (a meridione della valle stessa) e si trova a circa una decina di km a nord della Pianura padana. La località di Arano, da cui prende il nome il sito, è ubicata a circa 300 m ad est della frazione di Cellore, Comune di Illasi (VR). Il Monte Garzon (m 505 s.l.m.) a nord, il Monte Tabor (m 255 s.l.m.) ad est e il torrente Illasi che percorre da NO a SE il lato sinistro della omonima valle, confinano la località all'interno di una piccola valletta. Il sito archeologico si trova tra il piccolo torrente NO-SE e la strada N-S tra Arano e Cellore. Il conoide alluvionale, costituito dal torrente Illasi attraverso la deposizione di sedimenti ghiaiosi grossolani alternati a sedimenti più fini, limosi e limo-argillosi, si è probabilmente formato tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene. Il terreno, un tempo coltivato a vigneto, si trova tra 211 e 218 m s.l.m. e presenta un dislivello di circa 6-7 metri tra le estremità NO-SE. I depositi che costituiscono il pianoro sono stati indagati grazie alle trincee dei sondaggi preliminari e al saggio di scavo del Settore A. Questi sono formati da ghiaie con supporto clastico con scarsa matrice sabbiosa. I clasti, originari di formazioni rocciose situate più a monte nel bacino del torrente Illasi, sono prevalentemente carbonatici, di forma pressoché arrotondata e hanno una dimensione massima di circa 15 cm.

Già a partire dalla fine dell'800 l'area, che doveva essere sottoposta all'intervento urbanistico di lottizzazione, è stata oggetto di indagini di carattere archeologico grazie a ritrovamenti di età romana e longobarda avvenute in zone non lontane dal pianoro. Raccolte di superficie effettuate sul Monte Garzon e in località Camposanto (pochi km a sud di Illasi) hanno invece restituito materiali preistorici. Le due lame di pugnale in selce ritrovate nel secondo sito in questione e probabilmente appartenenti all'età del Rame, sono purtroppo attualmente disperse. Una cronologia delle frequentazioni sembra essere delineabile dai materiali rinvenuti dalle raccolte di superficie sul Monte Garzon. Il versante meridionale del monte ha restituito manufatti appartenenti al Paleolitico Inferiore e Medio (Musteriano arcaico); dai versanti orientali e meridionali provengono materiali realizzati con tecnica campignana (Neolitico Tardo – Bronzo Antico) e sulla sommità, a circa 500 m s.l.m., sono stati

rinvenuti manufatti databili al Bronzo Medio e Recente. L'abitato a cui si riferisce la necropoli non è stato ancora individuato, ma sulla base dei ritrovamenti dell'età del Bronzo sul Monte Garzon, è stato ipotizzato che il sito abitativo potesse sorgere proprio su questa altura in posizione elevata e strategica sia dal punto di vista difensivo che delle vie di comunicazione (Salzani, 2014).

I.2 Il Settore A: l'area d'abitato e la tomba 1/A - US 20

Il Settore A ha restituito tracce di frequentazione antropica fra le quali abbondano i materiali ceramici, le industrie litiche, la fauna e una sepoltura isolata (tb. 1/A – US 20). Le analisi archeologiche relative a quest'area non si sono ancora concluse e quindi i dati qui riportati sono i risultati di indagini ancora preliminari (Salzani, 2014).

Il Settore A è situato a circa 100 m a NO del Settore B; entrambe le aree sono a nord di un antico paleoalveo il quale a sua volta si trova al di sotto del terreno arativo dell'antico vigneto (Fig. I.2).

Le sezioni 1 e 2 effettuate rispettivamente nei settori A e B documentano la sponda nord del canale. La planimetria della sezione 1 del

Settore A è rappresentata nella Figura I.3 (p. 6). La lettura stratigrafica del terreno ha permesso di osservare l'alternarsi, negli strati superiori, di livelli alluvionali (USS 6, 11) a livelli antropizzati (USS 12, 8, 4, 3).

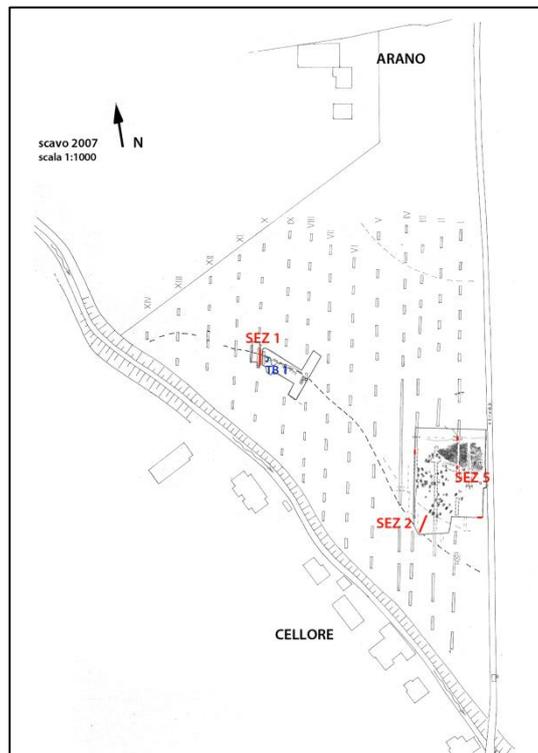


Fig. I.2. Area di indagine con posizionamento dei due settori, delle relative sezioni e del paleoalveo (linea tratteggiata) (da Salzani P., 2014, modificato).

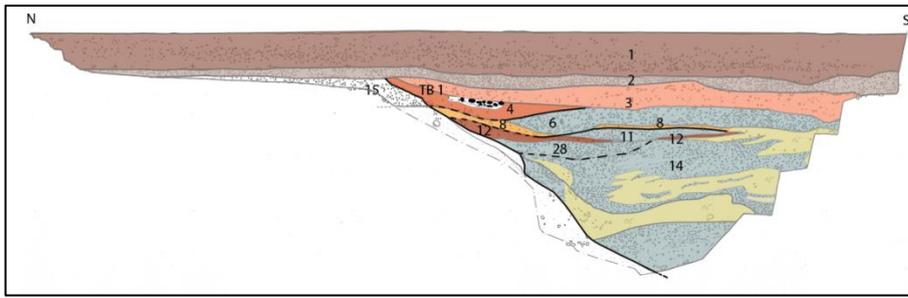


Fig. 1.3. Planimetria della sezione 1 del Settore A, parete E (da Salzani P., 2014, modificato).

US 1: arativo moderno

US 2: sottile strato ghiaioso che sigilla i riempimenti dell'alveo

US 3, 4, 8, 12: principali strati argillo-limosi lievemente organici contenente materiale archeologico separati dalle alluvioni ghiaiose (US 6, 11)

US 14: riempimenti basali, costituiti per circa 1,85 m da livelli di argilla interposti a lenti di ghiaio di spessore variabile

US 15: spessore di materiale fluvio-glaciale inciso dall'alveo US 14

Equivalenze tra la numerazione dei riempimenti della sezione 1 e le US dei successivi splateamenti verso Est e verso Ovest:

strati argillo-limosi lievemente organici contenenti materiale archeologico:

US 3 = 16

US 4 = 17

US 8 = 23 e probabilmente 31

US 12 = 25

US 26 (solo area est splateamento)

strati di ghiaie alluvionali:

US 6 = 22

US 11 = 24

tagli fossati probabilmente artificiali e non erosivi:

US 5

US 7

US 13 = 30

Durante le fasi di scavo ad ovest e ad est della sezione 1 sono state condotte ulteriori indagini che hanno portato alla messa in luce di una strisciata (38,50 m di lunghezza x 8/10 m di larghezza) che segue il percorso sinuoso del paleoalveo. Gli strati antropizzati sono stati interpretati dagli studiosi come il risultato di scarichi dall'alto della sponda N del canale che doveva costituire il limite di un abitato o di un'area insediativa di modeste dimensioni. Evidenze antropiche sono presenti all'interno del paleoalveo stesso: l'andamento dello strato US 4 ha fatto ipotizzare che le alluvioni ghiaiose che periodicamente invadevano il canale del paleoalveo colmandolo, venissero riscavate a mantenimento del piccolo corso d'acqua. US 4 rappresenta anche l'ultimo scarico di materiale antropico del settore; questo è coperto da US 3 che costituisce un paleosuolo pressoché sterile che si è venuto a creare dopo l'abbandono dell'area (Salzani, 2014).

A pochi metri ad est della sezione 1 è stata registrata la deposizione di una sepoltura che taglia l'ultimo scarico di materiale antropico (US 4) ed è coperta dal livello quasi sterile (US 3). Grazie alla sua posizione all'interno della stratigrafia, la sepoltura 1/A – US 20 costituisce un termine *ante-quem* per i depositi antropizzati sottostanti. La cronologia del Settore A risulta infatti la seguente:

- Tb 1/A – US 20: sepoltura che taglia l'ultimo strato di materiale antropico.
- Scarichi di materiale antropico intervallati da lenti sterili e ghiaiose riscavati a loro volta per la manutenzione del piccolo corso d'acqua.
- Alluvioni sterili.

La sepoltura, di forma sub-ovale, conteneva al suo interno un individuo di età infantile di circa 2-4 anni (Cap. IV.1, p. 92) deposto in posizione rannicchiata sul fianco destro con cranio a NO e sguardo a O (SO). La fossa, lunga circa 1 m e profonda circa 20-25 cm, prevedeva una copertura superficiale in ciottoli; buche/depressioni di forma sub-circolare sono state ritrovate lungo i tre lati esterni della stessa. In superficie, sui lati est ed ovest della struttura (che aveva un orientamento NO-SE) sono stati riscontrati concentrazioni di legno carbonizzato (Fig. I.4).



Fig. I.4. Foto della tb. 1/A – US 20 del Settore A.

Sulla base delle analisi preliminari è stato ipotizzato che questi carboni potessero appartenere ad elementi strutturali della sepoltura stessa (probabilmente assi lignee); anche alcuni ciottoli della copertura risultavano scottati dal fuoco. All'interno della deposizione non sono stati ritrovati oggetti di corredo. Le datazioni assolute ottenute da campioni prelevati sia dall'individuo che dai carboni permettono di inquadrare cronologicamente la sepoltura isolata del Settore A e di formulare ipotesi su eventuali correlazioni di questa con la necropoli del Settore B con la quale condivide lo stesso rituale sia da un punto di vista strutturale che del tipo di deposizione. Le datazioni, di cui sarà trattato successivamente nella presente tesi (Cap. I.4, p. 23), hanno permesso di collocare la sepoltura infantile nell'arco temporale delle più antiche deposizioni sepolcrali della necropoli del Settore B (Salzani, 2014).

L'analisi dei materiali rinvenuti negli scarichi del Settore A non si è ancora conclusa. Al momento infatti sono stati studiati solo quei materiali che presentavano una rilevanza sia tipologica che stratigrafica al fine di poter chiarire la cronologia della frequentazione dell'area e il suo rapporto con il Settore B. I circa 850 frammenti ceramici rinvenuti e l'abbondanza di materiali litici (qualche migliaio) per lo più riferibili a manufatti non ritoccati e a residui di nucleo (associabili quindi alla scheggiatura della selce *in situ* per la produzione di strumenti) sono elementi che testimoniano a favore della frequentazione del sito.

Nel settore A di Arano è stata documentata, in maniera prevalente, la presenza di forme chiuse e profonde (olle) decorate con cordoni plastici lisci a sezione triangolare. La tipologia dei materiali, pressoché omogenea, si distribuisce in maniera piuttosto uniforme all'interno di tutta la serie stratigrafica. Gli studiosi hanno quindi ipotizzato che la frequentazione del Settore A possa essere associabile ad un unico episodio cronologicamente e tipologicamente uniforme, di breve durata, probabilmente corrispondente ad un momento iniziale dell'antica età del Bronzo dove sono presenti elementi che rimandano sia alla precedente tradizione della Cultura del Vaso Campaniforme sia alle tipologie proprie del BA I. Forme decorate con uno o più cordoni plastici sono infatti presenti sia in siti campaniformi o della tarda età del Rame (tra la cosiddetta *Begleitkeramik*) (Leonini, 2004), sia in siti riferibili all'inizio del Bronzo Antico (ad esempio in siti veronesi non palafitticoli come Rivoli Veronese o Vaio di Ragnin) (Barfiel & Bagolini, 1976; Fasani, 1984; Salzani, 2000).

Gli strumenti dell'industria litica finora analizzati sembrano inquadrabili cronologicamente in una fase di passaggio tra la fine dell'età del Rame e gli inizi dell'età del Bronzo. Tre punte di freccia a base concava (due ad alette tronche e una ad alette non tronche) sono state ritrovate negli strati (US 16, 17 e 20) che si riferiscono agli ultimissimi episodi di frequentazione del Settore A. Le punte di freccia a base concava sono tipiche dell'orizzonte campaniforme e infatti si ritrovano in molti siti di questo periodo sia dell'area veronese (es. Gazzo Veronese loc. il Cristo, Bongiovanna di Verona, Praelle di Novaglie sui Monti Lessini) che delle zone circostanti (es. a Monte Covolo e nella sepoltura campaniforme di Ca' di Marco) (Cornaggia Castiglioni, 1971; Salzani, 1996; Nicolis, 1998; Tirabassi, 1998; Barfield, 2001; Salzani, 2002). La tipologia delle punte di freccia del Settore A (la cui base ha un andamento tendenzialmente rettilineo con alette a troncatura rettilinea o leggermente inclinata) presenta strette somiglianze con quelle provenienti dagli orizzonti del Bronzo Antico della palafitta di Ledro e del sito di Rivoli Veronese (Rageth, 1974; Barfield & Bagolini, 1976; Fasani, 1984). Alla tradizione tecnologica della tarda età del Rame rimandano anche due punte foliate (una su spessa lama e l'altra su scheggia entrambe a ritocco invadente), un grattatoio frontale lungo su lama a ritocco anche laterale e uno strumento campignano il quale costituisce

il perdurare di una lunga tradizione presente su tutta l'area dei Monti Lessini durante l'età del Rame e che si protrae fino anche al Bronzo Medio.

Dal Settore A (US 23) proviene inoltre una lesina in metallo. Questa presenta però una composizione in rame puro che si differenzia da quella dei materiali metallici ritrovati fra gli oggetti di corredo della necropoli del Settore B e di cui sarà trattato in seguito (Salzani, 2014)¹.

1.3 Il Settore B: la piattaforma triangolare (US 130) e la necropoli

La situazione venuta alla luce alla fine della campagna di scavo si presentava piuttosto complessa e di difficile interpretazione. Dall'analisi stratigrafica del Settore A è emerso che i livelli antropici si trovavano subito sotto l'antico vigneto il quale copriva a sua volta tracce che indicavano l'utilizzo dell'area in età moderna (rispettivamente US 1 e US 2). Uguale situazione è emersa dalla lettura stratigrafica della trincea preventiva e della sezione 2 entrambe effettuate nel Settore B. Qui i livelli sopra descritti sono relativamente costituiti dalle US 101 e 102, ma diversamente dal Settore A, nel B la frequentazione antropica avviene a N-NE del paleovalle e nessun materiale è stato ritrovato nei riempimenti dello stesso (Fig. I.2, p. 5). Di difficile comprensione (anche a causa del susseguirsi di più ditte di scavo e dell'utilizzo del mezzo meccanico per accelerare le operazioni di bonifica) è stato, in un primo momento, la lettura dei rapporti stratigrafici che dovevano esserci tra i due settori e, relativamente al Settore B, l'interpretazione delle relazioni esistenti tra le sepolture della necropoli e la sottostante piattaforma triangolare (US 130). In un primo momento le modalità di scavo avevano lasciato presupporre l'esistenza di più fasi di deposizione degli individui della necropoli. Era stato infatti ipotizzato che la maggior parte delle tombe (tbb. 1-49) tagliassero l'unità stratigrafica 109 apparentemente sovrapposta ad US 103 a sua volta tagliata da altre sepolture (tbb. 50-68). Era stato inoltre supposto che le tre sepolture trovate lungo la base dell'acciottolato della piattaforma triangolare (tbb. 66, 67, 68) fossero in connessione con questa. Quello che risultava quindi era un'erronea interpretazione cronologica delle sepolture del Settore B così schematizzata:

- Fase 1: tombe più antiche alla base della piattaforma
- Fase 2: sepolture che tagliavano US 103
- Fase 3: sepolture che tagliavano US 109

¹ Per un'analisi esaustiva dei materiali ceramici e degli strumenti litici rinvenuti nel Settore A del sito di Arano si rimanda al lavoro di Salzani P., 2014, *Il sito di Arano (Illasi-Verona, scavo 2007) alla luce delle trasformazioni sociali, economiche, tecnologiche tra età del Rame e Bronzo Antico in Italia settentrionale, Dottorato di Ricerca, Università degli Studi di Trento, p. 178-192.*

Solo grazie all'esteso programma di datazioni (Cap. I.4, p. 23) e alla corretta rilettura della stratigrafia e delle quote (sia della necropoli che della piattaforma) gli studiosi hanno potuto effettuare una nuova interpretazione dell'area (Salzani, 2014). Le date al ^{14}C hanno dimostrato che le tbb. 66-68 sono fra le più recenti di tutta la necropoli. Queste sepolture sono andate ad intaccare la struttura in ciottoli solo a causa del ridotto spessore, in questa zona, di US 103. Altre quattro sepolture inoltre si sovrappongono alla piattaforma (tbb. 39, 40, 41 e 56), ma in questi casi il piano di posa degli scheletri si trovava all'incirca 15 cm al di sopra delle quote della piattaforma stessa la quale non è stata quindi intaccata da queste deposizioni (Fig. I.5).



Fig. I.5. Planimetria del Settore B: la piattaforma triangolare (US 130) e le 68 sepolture della necropoli (in rosso le tombe che si sovrappongono all'acciottolato). La US 124 corrisponde alla canaletta che delimita l'area nord di scavo mentre la US 129 è una piccola depressione con ciottoli (da Salzani P., 2014, modificato).

Una prova dell'obliterazione della struttura culturale, al momento dell'utilizzo dell'area come zona sepolcrale, deriva inoltre dalla datazione assoluta ottenuta per la tb. 40 che risulta essere fra le sepolture più antiche di tutta la necropoli. Tutte le tombe si trovano quindi nell'US 103 che è costituita da sedimenti fini di origine alluvionale e da lenti discontinue di ghiaia. US 109 risulta essere una lente maggiormente ghiaiosa posta sopra il tetto di US 103, presente solamente a sud del Settore B vicino alla sponda del canale fluviale.

Tra l'uso culturale del sito e la necropoli non sembra esserci quindi soluzione di continuità (Fig. I.6) (Salzani, 2014). Nel Settore B sono venute alla luce altre strutture oltre alla necropoli e alla piattaforma. US 124 è una canaletta al limite nord dell'area di scavo che taglia US 103: questa potrebbe quindi essere correlabile alla fase di impianto della necropoli o ad episodi più recenti in quanto nel suo riempimento (US 123) è stato trovato un frammento ceramico con orlo cordonato esterno, tipologicamente più recente rispetto al resto dei materiali ritrovati nella necropoli; certamente non risulta in fase con US 130. Sette lacune (USS 111, 112, 113, 114, 118, 128, 142), interpretabili come buche di palo, sono state ritrovate nel Settore B. Queste strutture, concentrate prevalentemente nella parte centrale della necropoli, hanno in genere forma sub-circolare e varia profondità. Data la loro distribuzione, eccessivamente sparsa, non è stato possibile ricollegare queste buche a nessuna struttura funeraria o culturale. Nella necropoli sembrano quindi essere assenti elementi riferibili a riti funerari.

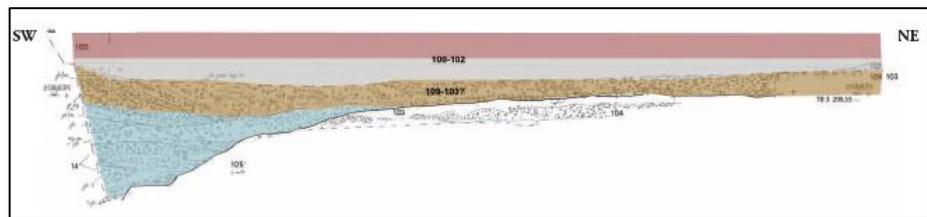


Fig. I.6. Planimetria della sezione 2 del Settore B, parete W (da Salzani P., 2014, modificato).

US 101: arativo moderno

US 102: sottile strato ghiaioso che sigilla i riempimenti dell'alveo

US 109: lente ghiaiosa posta sopra il tetto di US 103

US 103: piano d'uso della necropoli

I.3.1 La piattaforma in ciottoli US 130

La piattaforma in ciottoli è situata nell'angolo NE del Settore B e come precedentemente accennato è coperta dall'unità stratigrafica alluvionale 103 (di spessore variabile) che costituisce il piano d'uso della necropoli. I ciottoli (di litologia carbonatica) che compongono la struttura hanno grandezze diverse. Vi si trovano infatti blocchi tondeggianti di 30x45 cm di dimensione, ciottoli di forma allungata (fino 30 cm) e ciottoli di dimensioni medie comprese tra i 4 e i 12 cm. Questi ultimi sono quelli che si trovano maggiormente su tutta la superficie dell'US 130. La piattaforma, che raggiunge uno spessore massimo di circa 5-15 cm, era molto deteriorata: i limiti esterni presentavano delle irregolarità e una grossa lacuna è stata registrata nell'angolo NE della stessa; inoltre due interventi di età successiva all'impianto della piattaforma e realizzati entrambi in direzione NS (la trincea 1 di sondaggio e la canaletta probabilmente di età romana – US 137) tagliano in tre parti la superficie dell'acciottolato, spezzandone la continuità.

La campagna archeologica del 2007 si è conclusa con la messa in luce della piattaforma e una nuova indagine effettuata nel 2010 ha permesso di investigare in maniera più accurata i limiti orientali del Settore B. Al momento però la piattaforma non è stata ancora completamente indagata e a causa di esigenze di cantiere l'acciottolato ritrovato nel sito di Arano non è stato ancora smontato e analizzato nelle sue diverse componenti. La messa in luce della piattaforma ha però permesso di effettuare alcune ipotesi sulla sua natura e sulla sua funzione. La disposizione delle pietre (con i blocchi di grandi dimensioni posti lungo i margini esterni della piattaforma e con i ciottoli allungati concentrati a gruppi a formare delimitazioni o allineamenti) dà all'acciottolato una forma sub-triangolare di 18x25 m (rispettivamente base e lunghezza lungo l'asse maggiore); l'orientamento risulta essere NE-SO. Tra le pietre non è stata trovata matrice interposta e gli approfondimenti effettuati in prossimità degli interventi di età più recente hanno dimostrato che la piattaforma si trovava sopra uno strato alluvionale in cui erano presenti ghiaie fini e terreno limoso (Fig. I.7).

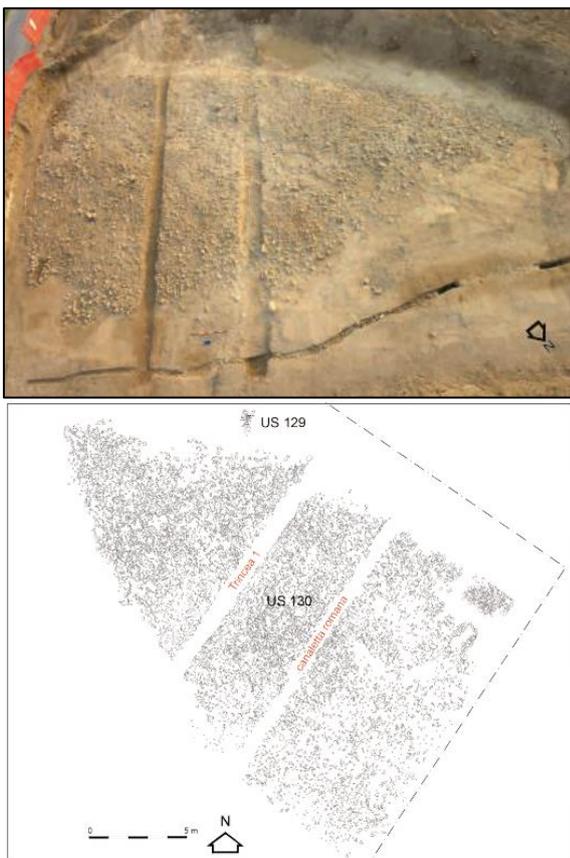


Fig. I.7. Sopra – acciottolato US 130 visto da nord; sotto – US 130 (piattaforma triangolare) e US 129 (piccola depressione con ciottoli) (da Salzani P., 2014, modificato).

Lacune di forma sub-circolare con diametri compresi tra 20 e 60 cm (USS 136, 139-142) sono state ritrovate sulla superficie della piattaforma. Al loro interno non era presente materiale antropico e al momento l'ipotesi più plausibile è che queste possano essere state buche per l'alloggiamento di pali lignei per statue-stele o statue di culto. Gli studiosi hanno ipotizzato inoltre che il deterioramento subito dalla piattaforma potrebbe essere dovuto ad una lunga esposizione dopo la fase di abbandono della stessa prima di essere ricoperta da eventi alluvionali (US 103). La spoliazione dell'angolo NE potrebbe essere dovuta ad un intervento di carattere intenzionale, legato alla necessità di reperire materiale da utilizzare per la realizzazione delle strutture tombali della necropoli (Salzani, 2014).

La collocazione cronologica della piattaforma è stata possibile grazie al ritrovamento di materiali ceramici e litici sulla superficie della stessa; l'assenza di materiali organico-vegetali ha infatti impedito la possibilità di ottenere per questa area delle datazioni assolute. Gli scarsi materiali ceramici ritrovati (fra cui frammenti di orlo liscio e di un'olla con orlo ad impressioni, un frammento di piccola ansa a nastro verticale, una scodella a profilo emisferico, un'olletta a corpo globoso decorata sulla parete sotto l'orlo da due cordoni lisci orizzontali) sono caratterizzati da impasti grossolani con scarso trattamento delle superfici. Diagnostico (dal punto di vista cronologico) risulta essere il vaso carenato con prese a doppia perforazione verticale con superfici di colore nerastro levigate ma non decorate. Questa tipologia vascolare trova confronti con materiali provenienti dalla necropoli di Remedello di Sotto (BS) (Longhi, 2010; de Marinis, 2013) e dal sito funerario di Riparo Valtenesi di Manerba del Garda (BS) (Barfield, 2007). Il ritrovamento di questo vaso ha quindi permesso di collocare l'impianto dell'acciottolato alla prima metà del III millennio cal B.C. (3000-2500 cal BC). Per quanto riguarda il materiale litico, dalla piattaforma provengono solamente frammenti di strumenti in selce di provenienza locale (ovvero: una lunga lama classificabile come strumento doppio - grattatoio frontale lungo e raschiatoio laterale a ritocco foliato, una lama di sbazzatura leggermente sorpassata, una punta foliata bifacciale a base triangolare, un raschiatoio foliato frammentario, due frammenti di grattatoi frontali corti a ritocco laterale). Un ulteriore aiuto all'inquadramento cronologico della piattaforma proviene dal ritrovamento in prossimità della sua punta triangolare di materiali ceramici e litici all'interno di una piccola depressione di forma sub-circolare (US 129). La tipologia dei materiali (fra cui tra cui un'ascia in pietra verde frammentaria, due punte foliate frammentarie ed un frammento di ceramica a squame), coeva a quelli ritrovati nell'acciottolato, ha fatto ipotizzare una correlazione cronologica tra US 129 e US 130. In particolare il frammento di ceramica a squame è inquadrabile cronologicamente tra la seconda metà del IV millennio e la prima metà del III millennio cal BC (Bernabò Brea et al.,

2011)². Non sono stati quindi ritrovati elementi appartenenti alla tarda età del Rame (2500-2200 cal BC).

La piattaforma triangolare, per le caratteristiche sopra descritte, è una struttura di carattere artificiale che presenta strette analogie con le strutture culturali presenti in Italia settentrionale e nell'Europa transalpina durante l'età del Rame (Cap. I.7, p. 30). Un suo utilizzo per fini funerari può infatti essere smentito dal fatto che non sono state ritrovate ossa umane in connessione con l'acciottolato stesso (Salzani, 2014).

1.3.2 La necropoli

Lo scavo della necropoli ha portato alla luce 68 strutture tombali per totale di 74 individui (73 inumati e un incinerato). Sono state infatti individuate 53 sepolture singole, 4 sepolture bisome (tbb. 6, 16, 30, 55), 4 sepolture trisome (tbb. 3, 4, 9, 19), una struttura con ossa combuste (tb. 22) e 6 strutture prive di scheletro e di dubbia interpretazione (tbb. 20, 31, 33, 37, 47, 65). Una certa variabilità è stata osservata nella tipologia delle strutture tombali (con o senza struttura e copertura in ciottoli) e nelle dimensioni delle stesse con lunghezze comprese tra 0,64 e 1,76 m, larghezze tra 0,30 e 1,20 m e profondità che andavano tra 0,15/0,20 m e 0,60 m.

La maggior parte delle tombe (45) presentava una struttura e una copertura in ciottoli la cui forma era tendenzialmente rettangolare/sub-rettangolare/sub-ovale. La copertura, più o meno accurata, poteva essere composta anche da tre livelli di ciottoli. La struttura, in genere rettangolare (solo in 6 casi ovoidale), poteva essere formata da una a quattro file di pietre addossate a secco alla parete della fossa. Nove tombe non presentavano la copertura ma solo la struttura sottostante in alcuni casi lacunosa e parziale (tbb. 8, 11, 12, 13, 39, 48, 66, 67, 68). Tre sepolture singole (tbb. 50, 57, 63), una sepoltura bisoma (tb. 30) e la sepoltura contenente i resti dell'individuo incinerato (tb. 22) presentavano una copertura in ciottoli più o meno accurata con deposizione dei corpi in nuda terra. Alcuni inumati inoltre (tbb. 53, 54, 55, 58, 61) erano deposti in fosse semplici senza struttura e senza copertura. La tb. 58 e la tb. 61 presentavano però dei ciottoli posti rispettivamente a SO e a SE dello scheletro; questi sono stati interpretati come segnacoli tombali. Particolare è il caso di sei fosse prive di scheletro che presentavano una copertura e in alcuni casi anche una struttura in ciottoli. L'assenza degli scheletri potrebbe essere messa in relazione con l'utilizzo di queste aree per scopi simbolici (es. pratiche rituali legate ai defunti). La mancanza di resti osteologici in queste fosse potrebbe essere però del tutto casuale. Ad esempio non deve essere dimenticato che le ossa di neonati e di individui infantili hanno minor probabilità di conservarsi a causa della loro eccessiva fragilità. Al momento non è possibile determinare se le sepolture ben strutturate e con copertura in ciottoli

² Salzani P., 2014, p. 28-33.

siano associabili a differenze di *status* all'interno della necropoli (Salzani, 2014). Sulla base dell'analisi tafonomica degli scheletri è stata ipotizzata una situazione di spazio vuoto durante il disfacimento delle parti molli. È stata quindi presupposta la presenza di assi lignee a sostegno della copertura stessa delle quali ovviamente non si è conservata traccia (forse solo nella tb. 1/A – US 20). Lo strato di terreno presente tra lo scheletro e i ciottoli sembra essere penetrato durante il disfacimento della copertura lignea.

In generale le sepolture presentano un orientamento NE-SO e solamente in pochi casi queste sono orientate strettamente lungo l'asse N-S. Salzani (2014) ha individuato, all'interno della necropoli, tre macro raggruppamenti sulla base della posizione e dell'orientamento delle sepolture stesse. A SO del settore di scavo è stato identificato un primo gruppo (A) composto da 18 sepolture (fra cui tre trisome e una bisoma). Le strutture tombali sono orientate in maniera piuttosto omogenea (prevalentemente lungo l'asse NE-SO) e tutte appaiono più o meno ben strutturate (ad eccezione della tb. 50 e della tb. 63 in fossa semplice). La porzione centrale e settentrionale della necropoli potrebbe costituire un altro gruppo (B). Questo è composto da 34 sepolture tutte singole, ad eccezione delle quattro sepolture multiple rimanenti. L'orientamento delle strutture risulta essere molto variabile. Il gruppo B potrebbe a sua volta essere frazionabile in altri due sottoinsiemi considerando la divisione formata dallo spazio vuoto presente fra il raggruppamento centrale e quello settentrionale. Il gruppo C potrebbe essere costituito dalle 10 sepolture, tutte singole e con distribuzione decisamente sparsa, che si trovano nella fascia est della necropoli (Fig. I.8).

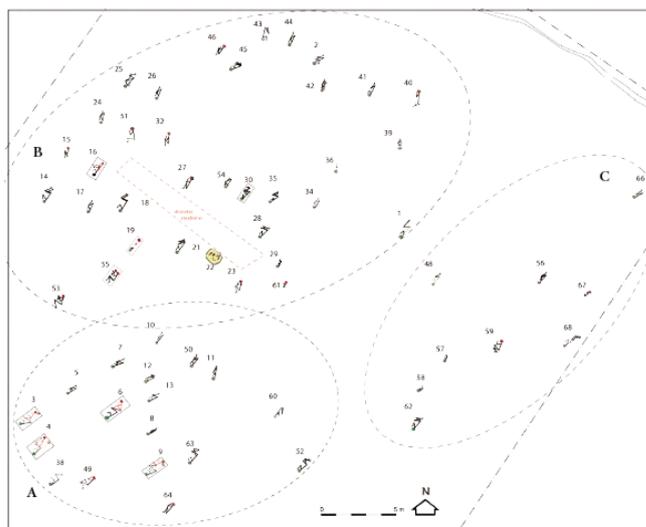


Fig. I.8. Schema riassuntivo delle posizioni dei corpi, del loro orientamento e di una loro ipotetica suddivisione in 3 distinti gruppi di sepolture (da Salzani P., 2014, modificato).

I corpi erano posti su un fianco con gli arti superiori e inferiori in posizione rannicchiata o iper-rannicchiata verso il tronco; le mani spesso erano posizionate verso il volto (ma anche sotto la testa o in posizione asimmetrica). Otto individui sono deposti con il busto sul dorso (supino tbb. 25, 32, 66, o prono tbb. 23, 39, 44, 58, 64). Interessante è stato il ritrovamento ad Arano di 8 sepolture multiple (bisome e trisome). Le quattro sepolture contenenti due individui sono a loro volta suddivisibili in due categorie sulla base della posizione con la quale erano deposti gli scheletri. Nelle tb. 6 e 16 gli individui sono contrapposti l'uno all'altro (deposizione bipolare) mentre nelle tb. 30 e 55 i defunti presentano uno stesso orientamento. Deposizione bipolare è stata osservata anche in 3 delle 4 sepolture contenenti tre individui (tbb. 3, 4, 9). Il cattivo stato di conservazione degli individui presenti nella tb. 19 impedisce la possibilità di rilevare l'orientamento originario con il quale erano stati deposti i soggetti.

Come precedentemente accennato l'individuo veniva posto su un fianco: i defunti deposti sul fianco destro avevano il cranio a N, quelli sul fianco sinistro a S. Lo sguardo di tutti i defunti era orientato verso O, ad eccezione delle tb. 43 e 60 nelle quali era a E (Fig. I.9a, b). Il rituale funerario con deposizione bipolare del corpo dei defunti è ben noto in letteratura ed è associato alla differenziazione sociale esistente tra individui di sesso maschile e individui di sesso femminile. Secondo de Marinis (2003), la posizione dello sguardo ad est o ad ovest (quindi in direzione del sorgere o del tramontare del sole) potrebbe essere correlato ad un aspetto religioso.



Fig. I.9. a) tb. 46 individuo deposto sul fianco destro con cranio a nord. b) tb. 18 individuo deposto sul fianco sinistro con cranio a sud. In entrambi i casi lo sguardo dei defunti è orientato verso ovest.

Interessante è il ritrovamento nel sito in questione di una sepoltura a cremazione (tb. 22). In Italia settentrionale, nelle altre necropoli con tombe a fossa datate al BA (Cap. I.8.2, p. 37), non sono state trovate sepolture contenenti resti di individui combusti. Queste sono documentate nella stessa zona durante il Neolitico (Bernabò Brea et al., 2010) e l'età del Rame (Cap. I.7, p. 30) (Endrizzi et al., 2011; Tecchiati, 2006, 2013). Al di là dell'arco alpino, in Austria e in Baviera, sono presenti alcune cremazioni in necropoli datate al Bronzo Antico. Gli studiosi considerano che la presenza di questo rito all'interno di siti con tombe a fossa possa essere legata ad influenze sporadiche riferibili alle tradizioni culturali dei gruppi orientali (Kisapostag, Nagyrév-Kultur, Hatvan, Perjamos=Maros, Mokrin, Vatyá, Mad'arovce) (Reiter, 2008; Salzani, 2014).

Gli oggetti di corredo sono stati ritrovati solo in 16 tombe ovvero in 8 sepolture singole (tbb. 7, 18, 21, 27, 32, 46, 49, 60), in due sepolture bisome (tbb. 6, 16) e nelle quattro sepolture trisome. Nella maggior parte dei casi gli oggetti di corredo sono costituiti da elementi di ornamento fra cui vaghi di collana in *dentalium* e pietra. Sono stati ritrovati anche pendagli in materia dura animale e in pietra. I vaghi in calcite e *dentalium* trovano confronti con quelli presenti nella sepoltura di La Vela di Valbusa (TN) e nella deposizione secondaria di un cranio nella necropoli di Romagnano (Perini, 1971a; Fasani, 1988). Gli elementi ornamentali di Arano sono tipologicamente simili anche quelli ritrovati negli insediamenti palafitticoli del Lavagnone (BS) e di Bande di Cavriana (BS). I pendagli in calcite (circolari e forati) delle tbb. 32 e 49 presentano strette analogie con quelli documentati nella necropoli a inumazione di Sorbara di Asola dove però sono realizzati in corno/osso; in questo sito lo stesso materiale è utilizzato per la realizzazione dei vaghi e tra le conchiglie non è presente il *dentalium* (Baioni, 2000). Arano costituisce l'unico sito funerario nel quale sono presenti vaghi biconici in *fayance*: solitamente infatti questi si ritrovano in siti di abitato dell'area benacense datati a fasi non iniziali del BA. Gli individui delle tbb. 60 e 49 presentano oggetti di ornamento realizzati in metallo. Nel primo caso si tratta di un collare in *Fahlerz* (tipologicamente inseribile nella classe degli Ösenhalsring molto noti a N dell'arco alpino durante il BA) (Neugebauer & Neugebauer 1997) e nel secondo caso di un bracciale (tipologicamente non significativo) la cui composizione metallica non è stata analizzata a causa dell'eccessivo danneggiamento subito da questo. L'individuo della tb. 49 presenta inoltre il più ricco corredo di oggetti di ornamento ritrovato nell'intera necropoli (24 elementi). Questi corredi sono sempre attribuiti (ad eccezione della tb. 60) ad individui deposti sul fianco destro con il cranio a N. Anche l'individuo incinerato della tb. 22 ha restituito oggetti ornamentali fra cui vaghi in *dentalium* e in calcite. Solamente in due tombe è presente un corredo costituito da armi. La sepoltura dell'individuo della tb. 21 presentava al suo interno una lama di pugnale in *Fahlerz* e un anello in corno di tipologia uguale a quello ritrovato nella tb. 18 (dove costituisce l'unico elemento di corredo).

Questi oggetti potrebbero corrispondere ad impugnature di armi rituali (probabilmente pugnali con lama realizzata in materiale deperibile). Gli anelli delle tombe in questione presentano analogie con quelli ritrovati nella necropoli di Franzhausen dove sono stati interpretati sia come elementi di manico associati a lame di pugnale in metallo sia come elementi di ornamento (Neugebauer & Neugebauer, 1997). La lama di pugnale a base semplice con 5 ribattini della tb. 21 non trova confronti tipologici con i materiali in metallo delle palafitte benacensi o con esemplari del BA. Per la morfologia della base l'unico confronto possibile può essere fatto con il pugnale proveniente dalla palafitta di Ledro (Rageth, 1974). In generale comunque nelle necropoli a inumazione dell'area padana mancano armi/pugnali in metallo. In prossimità della testa dell'individuo della tb. 7 è stata rinvenuta una lama di pugnale in selce che per la posizione potrebbe non essere considerata come elemento di corredo. Altre 5 punte foliate sono state recuperate nei riempimenti di altre sepolture. All'interno della sepoltura trisoma 19 è stato ritrovato l'unico corredo ceramico di tutta la necropoli: il vasetto miniaturistico, non rilevante dal punto di vista crono-tipologico, era associato a 3 vaghi in pietra/calcite. A causa di eventi post-deposizionali non è stato possibile stabilire la posizione originaria della maggior parte dei vaghi e dei pendagli che potevano quindi formare collane e/o bracciali oppure potevano essere utilizzati come elementi decorativi delle vesti (Neugebauer, 1994; Kreen-Leeb, 2011). Solamente il collare della tb. 60 e il bracciale della tb. 49 sono stati ritrovati nelle loro posizioni originarie ovvero rispettivamente intorno al collo e al polso. Le operazioni di pulizia dei resti scheletrici effettuate nei Laboratori di Antropologia dell'Università degli Studi di Firenze hanno fatto ipotizzare la presenza di una collana/cuffia sulla testa dell'individuo C della tb. 3 (Fig. I.10a, b).

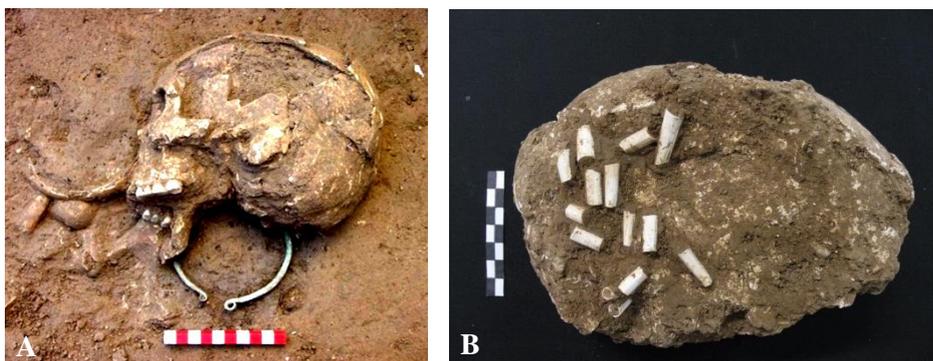


Fig. I.10. a) collare in bronzo ritrovato intorno al collo della tb. 60. B) vaghi di collana ritrovati sul cranio dell'individuo C della tb. 3 e recuperati durante le operazioni di pulizia e restauro dei resti scheletrici.

La posizione arretrata dello scheletro all'interno di alcune fosse non fa escludere l'ipotesi della presenza di corredi realizzati con materiale deperibile. Infatti tra i piedi di alcuni defunti e la relativa parete corta della fossa è presente uno spazio dove forse venivano posizionati oggetti di corredo che per ragioni tafonomiche non si sono conservati. In generale è comunque possibile osservare che tutti i materiali di confronto sono tipologicamente affini a quelli appartenenti alla cultura di Polada presente in Italia settentrionale durante il Bronzo Antico (Salzani, 2014).

All'interno dei riempimenti delle buche di palo e delle sepolture del Settore B sono stati rinvenuti altri materiali in alcuni casi molto frammentari. In totale sono stati recuperati 290 frammenti ceramici e 558 elementi in selce scheggiata. Questi materiali, crono-tipologicamente coerenti, possono essere considerati (nella maggior parte dei casi) in fase con le sepolture e quindi legati alla frequentazione del sito durante il periodo di utilizzo della necropoli. Infatti questi manufatti sono stratigraficamente inseriti sia nei riempimenti delle sepolture sotto la copertura in ciottoli che nel terreno superficiale presente fra i ciottoli stessi. In generale, per quanto riguarda la ceramica sono stati ritrovati frammenti atipici e in alcuni casi, le dimensioni estremamente ridotte dei pezzi hanno reso difficile la ricostruzione delle forme. Crono-tipologicamente significativa è l'ansa decorata a due tubercoli proveniente dal riempimento della tb. 44 che sembra essere un aspetto evoluto della tipologia con sopraelevazioni a tubercolo o bottone sulle anse e trova confronti nel sito trentino di Fiaavè (Perini, 1987). Scodelle di tipo *Canar* (con peducci o fondo ad anello e decorazione a cordoni lisci che parte dall'orlo sulla parete) sono state ritrovate nei riempimenti delle tb. 15, 19 e 44. Esempolari di confronto sono stati ritrovati nei siti palafitticoli di Canar S. Pietro Polesine e Dossetto di Nogara (Bellintani, 1987; Belluzzo & Salzani, 1999; Salzani et al., 1996; Salzani, 2002) cronologicamente riferibili al BA IB e IC (de Marinis, 1999). Vasi a 4 piedi provenienti dai siti del Bronzo Antico della cultura di Polada erano considerati essere elementi della tradizione Campaniforme (Aspes & Fasani, 1976). Scodelle a 4 piedi si ritrovano infatti in siti tardocampaniformi della Pianura Padana (sepoltura di Via Guidorossi a Parma) (Bernabò Brea & Mazzieri, 2013) e in sepolture campaniformi nordalpine (gruppo Ragelsdorf-Oggau). Per quanto riguarda i manufatti litici, oltre alla punta di freccia rinvenuta nella tb. 7 (e considerata elemento del corredo), sono state ritrovate altre 5 punte di freccia peduncolate a ritocco foliato bifacciale. Questi manufatti provengono tutti da riempimenti di sepolture di individui deposti sul fianco sinistro con cranio a S (tbb. 3, 21, 28, 45, 62). Ad eccezione di quella proveniente dalla tb. 62 (di fattura più grossolana e quindi probabilmente più antica), tutte le altre punte di freccia peduncolate sono tipiche dei siti veronesi della cultura di Polada. Una punta foliata a base semplice arrotondata e di fattura grossolana è stata ritrovata sulla tempia dell'individuo della tb. 53. Secondo Salzani (2014) questo manufatto potrebbe essere considerato come elemento intrusivo e non come

oggetto di corredo sia a causa della sua fattura atipica (non pedunculata) che a causa del fatto che è stata ritrovata in una sepoltura non strutturata profonda meno 20 cm. Adiacente alla piattaforma, all'esterno della tb. 68, è stata ritrovata un'altra punta foliata a base semplice arrotondata a ritocco invadente che per la fattura più grossolana, viene attribuita alla fase di frequentazione eneolitica del sito. Nel settore B sono stati inoltre ritrovati 4 esemplari di lame di pugnale in selce a ritocco bifacciale di diversa qualità tecnica (tbb. 31 e 10, US 103 e US 113) che trovano confronti sia con siti d'abitato della tarda età del Rame dell'area veronese che con siti funerari dell'antica età del Bronzo (Valserà di Gazzo Veronese, VR). Nell'area della necropoli è inoltre stato ritrovato un pendaglio forato in calcare di forma subtriangolare che risulta essere un elemento caratteristico di contesti databili sia all'età del Rame che all'età del Bronzo italiana³.

Nella Tabella I.1 sono riportate, in sintesi, le informazioni relative alle singole sepolture (numero di tomba, modalità di deposizione, caratteristiche della sepoltura, la presenza/assenza e la tipologia del corredo).

<i>tb.</i>	<i>i.</i>	<i>decubito</i>	<i>F</i>	<i>C</i>	<i>V</i>	<i>copertura</i>	<i>struttura</i>	<i>forma</i>	<i>corredo</i>
1		rannicc.	sn	S		si	2/3 file	sub-rettangolare	no
2		rannicc.	sn	S	O	si	una fila lacunosa	sub-ovale	no
3	A			N	O	si	una fila	sub-rettangolare	no
	B	rannicc.	sn	S	O				no
	C			N	O				31 vaghi dentalium
4	A	rannicc.	sn	S	O	si	una fila	sub-rettangolare	no
	B	rannicc.	dx	N	O				7 vaghi dentalium/calcare
	C			N	O				8 vaghi dentalium/calcare
5		rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no
6	A	rannicc.	sn	S	O	si	una fila lacunosa	sub-rettangolare	no
	B	rannicc.	dx	N	O				23 vaghi dentalium/calcare/fayance
7		rannicc.	sn	S	O	si	1/2 file	sub-rettangolare	punta di freccia selce
8		rannicc.	sn	S	O	no/?	una fila lacunosa	sub-rettangolare	no
9	A	rannicc.	sn	SO	O	si	una fila lacunosa	sub-rettangolare	no
	B	rannicc.	dx	NE	O				7 vaghi dentalium
	C	rannicc.		NE					no

³ Salzani P., 2014, p. 45- 90.

10		rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no
11		rannicc.	sn	S	O	no	una fila lati E-O	sub-rettangolare	no
12		rannicc.	sn	S	O	no	lacunosa	sub-rettangolare	no
13		rannicc.	sn	S	O	no	2 ciottoli lato NE	sub-rettangolare	no
14		rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no
15		rannicc.	dx	N	O	si	1/2 file con lacune	sub-rettangolare	no
16	A	rannicc.	sn	SO	O	si	una fila lacunosa	sub-rettangolare	no
	B	rannicc.	dx	NE	O				1 pendaglio osso, dischetto forato calcare, 2 vaghi dentalium
17		rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no
18		rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	pomello/anello osso
19	A	rannicc.	sn	S	O	si	1 fila lato E, 2 ciottoli lato O	rettangolare ?	no
	B								vasetto miniaturistico, 1 vago calcare (2 vaghi tra B e C)
	C	rannicc.		N	O				no
20	cenotafio?								no
21		rannicc.	sn	S	O	si	più file	trapezoidale	lama pungnale fahlerz, pomello/anello osso
22	combusto?					si	no		2 vaghi dentalium/osso
23		rannicc./ busto prono	dx	N	O	si	più file	trapezoidale	no
24		rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no
25		rannicc./ tronco supino	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no
26		rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no
27		rannicc.	dx	N	O	si	1 fila lacunosa	rettangolare	1 vago fayance
28		rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no
29		rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare-ovale	no
30	A	rannicc.	sn	S	O	si	no		no
	B	rannicc.	sn	S	O				no
31	cenotafio?					si	più file	rettangolare	no
32		rannicc./ tronco supino	dx	N	O	si	più file	sub-ovale	2 vaghi dentalium, pendaglio dente cinghiale, vago

									calcite, disco pietra forato
33	cenotafio?				si	più file	sub-rettangolare	no	
34	rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
35	rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no	
36	?				si	più file	sub-rettangolare	no	
37	cenotafio?				si	no	irregolare	no	
38	rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
39	rannicc./ busto prono		S	O	no	più file lati E e O	sub-rettangolare	no	
40	rannicc.	dx	N	O	si/parziale	più file	sub-rettangolare	no	
41	rannicc.	sn	S	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
42	supino		S	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
43	rannicc.	dx	S	E	si	una fila	rettangolare	no	
44	rannicc./ busto prono		S	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
45	rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no	
46	rannicc.	dx	N	O	si	più file	rettangolare	1 vago calcite	
47	cenotafio?				si	lacunosa	rettangolare	no	
48	rannicc.	sn			no	più file lati E e O	rettangolare	no	
49	rannicc.	dx	N	O	si	lacunosa	rettangolare	10 vaghi dentalium, 14 vaghi calcite, disco calcare forato, elemento metallico	
50	rannicc.	sn	S	O	si/parziale	no		no	
51	rannicc.	dx	N	O	si/parziale	più file	rettangolare	no	
52	rannicc.	sn	S	O	si	1/2 file	rettangolare	no	
53	rannicc.	dx	N	O	no	no		no	
54	rannicc.	sn	S	O	no	no		no	
55	A	rannicc.	dx	N	O	no	no	no	
	B	rannicc.	dx	N	O			no	
56	rannicc.	sn	S	O	no	no		no	
57	rannicc.	sn	S	O	si	no		no	
58	rannicc./ busto prono	sn	S	O	no	no		no	
59	rannicc.	dx	N	O	si	più file	sub-rettangolare	no	
60	rannicc.	dx	S	E	si	più file	rettangolare	collare fahlerz	

61	rannicc.	dx	N	O	no	no		no
62	rannicc.	sn	S	O	si	più file	rettangolare	no
63	rannicc.	sn	S	O	si	no		no
64	rannicc./ busto prono	dx	N	O	si	più file irregolari	sub-rettangolare	no
65	cenotafio?				si	più file	sub-ovale	no
66	rannicc./ busto supino	sn	S	O	no	più file	sub-rettangolare	no
67	rannicc.	dx	N	O	no	una fila lati E-O	sub-rettangolare	no
68	rannicc.	sn	S	O	no		sub-rettangolare	no

Tabella I.1. Tabella riassuntiva riguardante le modalità di deposizione, le strutture tombali e la tipologia dei corredi degli individui della necropoli di Arano (VR) (legenda: F = fianco; C = cranio; V = volto; rannicc. = rannicchiato, sn = sinistra; dx = destra; S = sud; N = nord; O = ovest; E = est).

1.4 La cronologia assoluta del sito di Arano

Il sito di Arano, considerata la sua notevole importanza archeologica e antropologica, è stato oggetto dal 2008 al 2010, di un esteso programma di datazione AMS-¹⁴C realizzato in collaborazione con il CEDAD dell'Università del Salento (Lecce) e con l'Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU) dell'Università di Oxford. Lo scopo era quello di ottenere per la necropoli una cronologia assoluta ad alta risoluzione (Valzolgher et al., 2012). I risultati hanno permesso di inserire il complesso funerario all'interno del quadro cronologico del Bronzo Antico dell'Italia settentrionale (2200-1600 cal BC, secondo la cronologia di de Marinis, 1999).

Attualmente la necropoli di Arano costituisce il complesso sepolcrale meglio datato dell'Italia settentrionale per il periodo in questione.

Per l'analisi sono stati prelevati campioni osteologici da 19 sepolture del Settore B (tbb. 3b, 4a, 9a, 16a, 17, 21, 23, 28, 30, 32, 40, 44, 52, 60, 62, 64, 66, 67, 68). Nella maggior parte dei casi sono state prelevate ossa metacarpali e metatarsali: a causa del cattivo stato di conservazione di alcuni individui non è stato possibile prelevare frammenti di ossa lunghe che costituiscono gli elementi scheletrici meno soggetti a processi diagenetici e di contaminazione. Solamente in due sepolture sono stati campionati frammenti di coste (tbb. 66 e 67; da quest'ultima tomba è stato prelevato successivamente un frammento di osso lungo a causa dell'inaffidabilità della data ottenuta dalla costa) (Fig. I.11, p. 24).

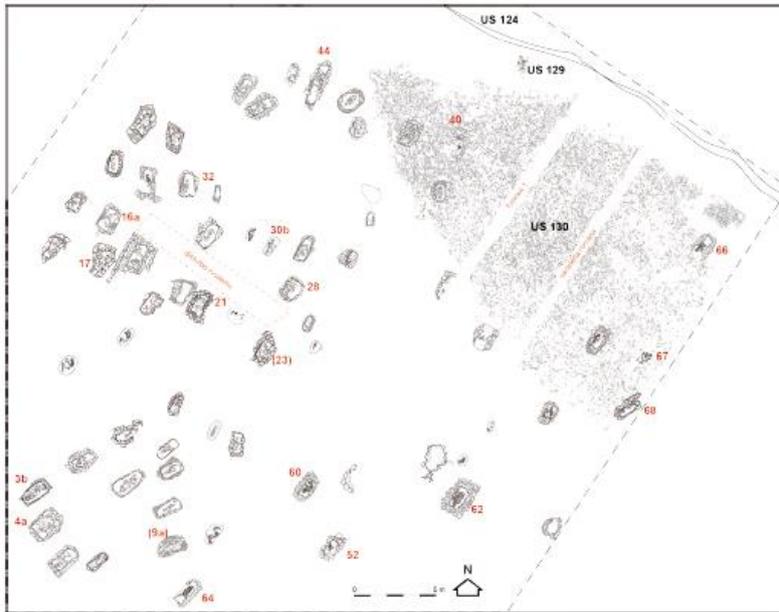


Fig. I.11. Planimetria della necropoli di Arano con indicate in rosse le sepolture campionate per il programma di datazione. le tb. 9 e 23, tra parentesi, sono state scartate a causa della scarsa quantità di collagene (da Valzolgher et al., 2012, modificato).

Campionamenti sono stati effettuati anche nella sepoltura isolata 1/A – US 20 del Settore A. Una prima analisi è stata effettuata a Lecce su un frammento di legno carbonizzato (probabilmente riferibile a Quercia). La data ottenuta (LTL – 2899A, 3671±50: 2200-1900 cal BC) risulta leggermente più antica rispetto alla serie principale della necropoli. A causa del materiale utilizzato per l'analisi questa data è stata però considerata problematica dagli studiosi in quanto probabilmente affetta da un importante *wood-age offset*, ovvero un invecchiamento dovuto al legno. Presso il laboratorio di Oxford è stata quindi realizzata una nuova datazione su un campione scheletrico proveniente dall'individuo della tb. 1/A – US 20. Il risultato si è rivelato in linea con le più antiche sepolture della necropoli del Settore B (OxA 26647, 3643±29 corrispondente a 2133-2083 Cal BC – 17,9%, 2058-1925 cal BC) (77,5% confidence) e ha quindi confermato l'ipotesi del *wood-age offset* per la data su carbone.

I dati ottenuti dall'analisi di 17 individui della necropoli (i campioni delle tbb. 9 e 23 sono stati esclusi in quanto privi di sufficiente quantità di collagene) hanno restituito comunque un insieme piuttosto coerente di date. I risultati sono stati quindi sottoposti ad analisi statistica Bayesiana (i.e. probabilistica e quantitativa), la quale utilizza una metodologia che permette di

creare modelli cronologici combinando serie di dati ^{14}C con informazioni archeologiche, consentendo così di produrre valutazioni di densità posteriore (*posterior density estimates*), ovvero di restringere il range delle date radiocarboniche (Tab. I.2) (Valzolgher et al., 2012).

<i>campione</i>	<i>lab nr</i>	<i>^{14}C age (BP)</i>	<i>intervallo date calibrate (95% confidence)</i>	<i>posterior density estimate (95% probability)</i>
tb. 64	LTL-4483A	3917±45	2570-2230 cal BC	2570-2230 cal BC
tb. 52	LTL-4936A	3659±35	2140-1930 cal BC	2010-1880 cal BC
tb. 32	LTL-4933A	3598±45	2130-1780 cal BC	2010-1820 cal BC
tb. 40	LTL-4934A	3596±35	2040-1880 cal BC	2010-1870 cal BC
tb. 30	LTL-5531A	3595±40	2120-1820 cal BC	2010-1830 cal BC
tb. 60	LTL-4937A	3584±45	2120-1770 cal BC	2010-1810 cal BC
tb. 17	LTL-4478A	3566±40	2030-1770 cal BC	1980-1780 cal BC
tb. 21	LTL-4480A	3562±45	2030-1750 cal BC	1980-1780 cal BC
tb. 28	LTL-4481A	3547±45	2030-1740 cal BC	1970-1780 cal BC
tb. 16A	LTL-4477A	3546±45	2030-1740 cal BC	1970-1780 cal BC
tb. 4A	LTL-4931A	3525±40	1960-1740 cal BC	1950-1780 cal BC
tb. 66	LTL-2898A	3505±40	1950-1690 cal BC	1940-1780 cal BC
tb. 3B	LTL-4930A	3501±45	1950-1690 cal BC	1950-1770 cal BC
tb. 68	LTL-4482A	3479±45	1930-1680 cal BC	1940-1770 cal BC
tb. 44	LTL-4935A	34575±45	1920-1680 cal BC	1930-1770 cal BC
tb. 62	LTL-4938A	3427±45	1890-1620 cal BC	1920-1750 cal BC
tb. 67	OxA-24137	3542±28	1960-1770 cal BC	1950-1780 cal BC
tb. 1/A US 20	LTL-2899A	3671±50	2210-1910 cal BC	2200-1920 cal BC*

Tab. I.2. Serie delle date ^{14}C con calibrazione (95% di probabilità) e posterior dates estimate (in corsivo). * la data da carbone di legna (quercia) dalla struttura della Tb 1/A del Settore A ha una stima per il probabile e significativo wood-age offset di 2000-1790 (95% di probabilità).

In base ai risultati ottenuti, l'avvio della frequentazione della necropoli di Arano si colloca entro il range 1990-1910 cal BC (probabilità del 68.2%), 2040-1890 cal BC (probabilità del 95.4%), mentre la sua cessazione entro 1900-1800 cal BC (probabilità del 68.2%), 1910-1730 cal BC (probabilità del 95.4%) (Fig. I.12, p. 26). La data ottenuta dall'analisi della tb. 64 è stata esclusa in quanto considerata problematica dagli studiosi. Questa infatti è l'unica data che si inserisce al di fuori dell'arco cronologico riferibile al Bronzo Antico, datando così la sepoltura ad una fase finale dell'età del Rame (LTL-4483A, 3917±45: 2570-2230 cal BC, 95% confidence). Secondo gli studiosi, la data

ottenuta potrebbe essere dovuta a contaminazioni causate dall'utilizzo del consolidante durante le fasi di scavo.

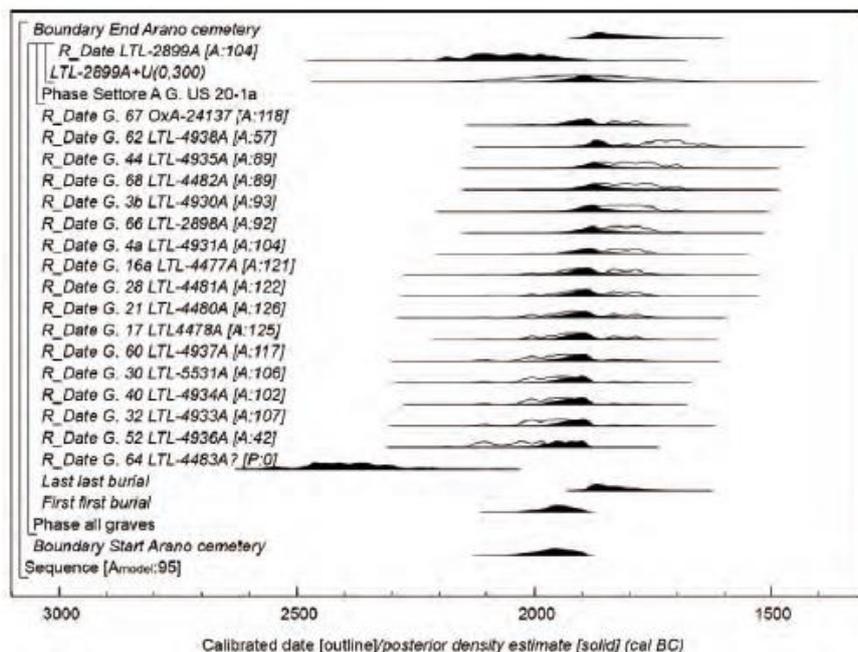


Fig. I.12. Modello statistico Bayesiano della serie di date ^{14}C con l'esclusione dall'analisi della *tb.* 64 considerata un outlier. In bianco il range scartato, in nero quello considerato (da Valzolgher et al., 2012, modificato).

L'uso della necropoli si colloca quindi probabilmente tra il 2000 (2010) e il 1800 (1780) cal BC, che secondo la cronologia dell'antica età del Bronzo per l'Italia settentrionale (de Marinis, 1999), corrisponde alle fasi del BA IB e BA IC. Sulla base della cronologia centroeuropea la necropoli di Arano si inserisce invece nelle fasi Bz A1b e Bz A2a (Torbrügge, 1959; Ruckdeschel, 1978; David 1998, 2002; David-Elbiali & David 2009; David-Elbiali, 2011). L'utilizzo della necropoli del Settore B sembra quindi essersi verificata in un arco di tempo cronologico probabilmente inferiore ai due secoli e plausibilmente superiore a 100 anni (Valzolgher et al., 2012). All'interno della necropoli non sono stati ritrovati raggruppamenti di sepolture più antiche o più recenti. Secondo Salzani (2014) ogni raggruppamento potrebbe corrispondere quindi a gruppi parentali che seppellivano contemporaneamente i loro defunti in aree spazialmente diverse e forse con rituali leggermente diversi (Cap. I.3.2, p. 15).

I dati ottenuti dall'analisi tipologica degli oggetti ceramici e litici ritrovati nella necropoli del Settore B confermano ulteriormente i risultati delle

date radiocarboniche. In particolare i frammenti di scodelle a quattro peducci con decorazione a leggeri cordoni plastici trovano confronti con i siti palafitticoli di Canar S. Pietro Polesine e Dossetto di Nogara, entrambi datati al BA IB e IC. L'assenza di materiale organico-vegetale dalla piattaforma/acciottolato US 130 ha impedito la possibilità di ottenere per questa datazioni assolute e la sua collocazione cronologica è stata quindi possibile solo attraverso l'analisi tipologica del materiale ceramico e litico ritrovato sulla sua superficie.

Sulla base quindi dei risultati ottenuti dalle datazioni assolute, dall'analisi tipologica del materiale e dalla lettura stratigrafica del terreno, nel sito di Arano sembrano susseguirsi cronologicamente le seguenti fasi:

- frequentazione età del Rame attestata dalla piattaforma US 130;
- frequentazione insediativa del Settore A, attestata esclusivamente dagli scarichi di materiale antropico del paleoalveo (sez. 1) tra il 2200 e il 2000 cal BC;
- impianto e uso della necropoli del Settore B e sepoltura isolata del Settore A (2000-1800 cal BC).

Alla luce dei risultati non è quindi facile capire la relazione tra la tb. 1/A – US 20 e la necropoli del Settore B. Allo stato attuale delle ricerche non è chiaro se la frequentazione dei due settori sia avvenuta senza soluzione di continuità. Al contrario tra la frequentazione della piattaforma e della necropoli sembra esserci una certa lacuna temporale che farebbe quindi ipotizzare un'interruzione nell'utilizzo dell'area. L'insistenza della necropoli dell'antica età del Bronzo su un'area di culto dell'età del Rame non rappresenta comunque un aspetto nuovo nel quadro della preistoria italiana ed europea (Salzani 2014).

Interessanti sono state le date ottenute dalle tb. 60 e 21 che contenevano al loro interno corredi metallici in *Fahlerz* (rispettivamente 2010-1810 cal BC e 1980-1780 cal BC). Queste date sono le uniche disponibili per l'Italia settentrionale provenienti da contesti chiusi nei quali è stato ritrovato questo metallo che presenta una particolare composizione chimica. La loro cronologia da origine quindi ad un importante punto di riflessione sull'utilizzo di manufatti con questa composizione e sui rapporti, durante il Bronzo Antico, tra l'Italia settentrionale e il bacino danubiano-carpatico (Cap. I.6, p. 29).

1.5 La paleodieta degli individui di Arano

Importanti informazioni sullo stile di vita e lo stato di salute delle popolazioni preistoriche e protostoriche possono essere ottenute attraverso la ricostruzione delle abitudini alimentari. Gli studi di paleobotanica e di archeozoologia, l'analisi dei coproliti e dei residui di pasto, forniscono dati utili per ricostruire la dieta del passato e l'ambiente nel quale queste popolazioni

vivevano. Un importante contributo nell'identificazione della dieta delle comunità preistoriche e protostoriche, insieme ai metodi sopra elencati, proviene dall'analisi degli isotopi stabili. Lo studio degli isotopi del carbonio e dell'azoto presenti nel collagene delle ossa permette di ottenere informazioni sulla dieta degli ultimi anni di vita del soggetto che si va ad analizzare (Katzenberg, 2000; Sealy, 2001; Hedges et al., 2007).

Il sito di Arano è stato oggetto di uno studio mirato a ricostruire la dieta della relativa comunità. In totale, per l'analisi, sono stati prelevati 14 campioni da resti faunistici, comprendenti sia specie domestiche (*Bos*, *Ovis vel Capra*, *Sus*) che selvatiche (*Cervus*), e 61 campioni umani. In quest'ultimo caso il campionamento ha riguardato individui di tutte le classi di età e di entrambi i sessi cercando di mantenere quindi un uguale rapporto tra maschi/femmine. A causa del cattivo stato di conservazione, valori idonei ed utili per l'analisi sono stati ottenuti solo per 13 campioni faunistici e per 54 campioni umani (Varalli, 2011).

In generale, sulla base dei risultati preliminari, gli intervalli dei valori di $\delta^{13}\text{C}$ e di $\delta^{15}\text{N}$ ottenuti per i resti umani indicano che il consumo vegetale di questa comunità era basato essenzialmente su piante di tipo C_3 tipiche del cosiddetto "pacchetto Neolitico" che consisteva sostanzialmente in orzo e grano. Complessivamente i valori isotopici indicano che il gruppo di Arano aveva una dieta molto omogenea e nello specifico non sono state osservate particolari variazioni nel tipo di dieta consumata a seconda ad esempio del sesso, dell'età alla morte e della presenza/assenza di corredo all'interno della sepoltura (Varalli, 2011).

I risultati ottenuti dall'analisi isotopica degli individui di Arano sono stati confrontati con quelli di altri siti più o meno coevi dell'Italia settentrionale. I valori isotopici degli individui della necropoli del Bronzo Antico di Sedegliano (UD) e della necropoli del Bronzo Medio di Olmo di Nogara (VR) indicano un consumo (occasionale o sostanzioso) di piante miliacee o in generale di tipo C_4 . In particolare i due individui di Sedegliano presentano valori che si inseriscono a metà tra quelli di Arano e di Olmo di Nogara dove al contrario l'evidenza del consumo di piante C_4 è notevolmente marcata. L'analisi effettuata sull'individuo proveniente dal sito di Mereto (UD) (Bronzo Antico), fornisce invece dei risultati in linea con i valori di Arano, rivelando quindi una dieta basata sul consumo di piante di tipo C_3 (Tafari et al., 2009; Varalli, 2011).

Arano sembra quindi essere esclusa dal *trend* di diffusione del consumo di piante di tipo C_4 che si verifica nel nord della penisola al passaggio fra Bronzo Antico e Medio, periodo probabilmente fondamentale per le pratiche alimentari delle popolazioni dell'Italia settentrionale. I cambiamenti climatici e la crescente aridità del suolo potrebbero essere tra le principali cause alla base dell'inizio del consumo di piante di tipo C_4 (Varalli, 2011).

1.6 L'analisi dei materiali in metallo della necropoli di Arano

Tra gli oggetti di corredo (e non) rinvenuti nel sito di Arano sono stati ritrovati quattro manufatti in metallo. Dalle tbb. 21, 49 e 60 della necropoli del Settore B provenivano rispettivamente una lama di pugnale, un bracciale e un collare mentre dal Settore A una lesina. Questi oggetti sono stati sottoposti ad analisi chimica composizionale (XRF – *X-ray fluorescence spectrometry*). Il bracciale ritrovato al polso dell'individuo della tb. 49 non è stato esaminato a causa delle pessime condizioni di conservazione. Le analisi hanno dimostrato che la lesina del Settore A era realizzata in rame puro mentre i materiali della necropoli erano realizzati in rame ricavato da Tetraedrite (o solfuri grigi di rame), ovvero da minerali di *Fahlerz*. La composizione di questi oggetti ricade con maggiore precisione nel gruppo dei cosiddetti *Fahlerz* con Nichel (Pernicka & Salzani, 2011; Salzani, 2014). L'importanza di questo ritrovamento è in parte dovuta al fatto che il pugnale e il collare provengono da un contesto datato in maniera assoluta. Infatti le date ottenute per le tb. 21 e 60 (Cap. I.4, p. 25) sono le uniche disponibili per i siti dell'Italia settentrionale nei quali sono stati ritrovati materiali in metallo con questa peculiare composizione chimica. Nella maggior parte dei casi i manufatti metallici ritrovati nel nord della penisola italiana provengono da contesti sporadici e per questo motivo l'attribuzione cronologica dei singoli oggetti risulta essere molto difficile a causa della quasi totale assenza di riferimenti stratigrafici e datazioni assolute (fa eccezione l'ascia a margini rialzati tipo Torbole della palafitta del Lavagnone datata alla fase finale del BA IA) (Perini, 1982; de Marinis et al. 1996; de Marinis, 2005). Il *Fahlerz* sembra essere la composizione tipica dei manufatti metallici presenti in Italia settentrionale durante le fasi iniziali del Bronzo Antico (BA I subalpino, Bz AIa nordalpino). Le datazioni assolute e le analisi composizionali degli oggetti metallici della necropoli di Arano dimostrano (per la prima volta) che l'uso del *Fahlerz* è proseguito, nel nord Italia, nel BA IB-C sovrapponendosi anche ai primi manufatti in lega di bronzo (Cu-Sn) che si affermarono interamente solo in un periodo successivo (BA II subalpino, Bz A2 nordalpino, dal 1800 cal BC).

Purtroppo, allo stato attuale delle ricerche, non sono state ancora localizzate le fonti di approvvigionamento dei minerali di *Fahlerz* con Nichel con i quali sono stati prodotti gli oggetti ritrovati nel nord Italia e, conseguentemente, non sono state quindi individuate le direttrici relative alla provenienza di questo tipo di metallo. Secondo Salzani (2014) non esiste in Italia settentrionale una produzione di materiali metallici da depositi di *Fahlerz* di origine locale. Occorre infatti ricordare che questo minerale è presente nel nord della penisola in modo marginale rispetto alle calcopiriti (documentate nelle miniere del levante ligure, del Trentino e dell'Alto Adige). A livello europeo, le uniche analisi che collegano manufatti in *Fahlerz* con Nichel con fonti minerarie sono quelle effettuate su parte degli oggetti metallici dei corredi

di una delle più grandi necropoli austriache dell'antica età del Bronzo, Franzhausen I, in Austria, la quale condivide con la necropoli di Arano lo stesso rituale funerario (Cap. I.9, p. 48). Le analisi isotopiche hanno dimostrato che il possibile bacino di approvvigionamento del metallo utilizzato a Franzhausen sia nei Carpazi (Duberow & Pernicka, 2010).

Durante i primi secoli del Bronzo Antico quindi sia in Europa che in Italia settentrionale è attestata la presenza di questo tipo di metallo indice probabilmente di un sistema di scambi e contatti sovra-culturali. Testimone di ciò è anche la presenza, nelle due aree, di simili rituali funerari e oggetti ceramici.

1.7 La piattaforma di Arano e i siti megalitici dell'Italia settentrionale e dell'Europa centro-meridionale.

In Italia settentrionale durante l'età del Rame sono molto numerose le evidenze di tipo megalitico e, grazie ai nuovi ritrovamenti, è possibile osservare come queste si distribuiscano all'interno di un areale sempre più vasto. Siti megalitici sono presenti lungo tutto l'arco alpino: dalla Val d'Aosta ad ovest, alle vallate lombarde della Valtellina e della Val Camonica fino alle provincie nord-orientali del Trentino Alto Adige. Il sito di Arano (insieme a quello di Sovizzo) rappresenta, all'interno di questo areale, la testimonianza più meridionale delle manifestazioni culturali a carattere megalitico del periodo Eneolitico. La piattaforma culturale del sito di Arano inoltre rappresenta un *unicum* nel suo genere in quanto, differentemente dalle altre strutture megalitiche, non ha restituito evidenze di rituali funerari o di elementi culturali direttamente ad essa associati. La forma triangolare dell'acciottolato di Arano rimanda ai complessi monumentali di Aosta e di Sion.

Il sito di Saint Martin de Corléans, situato alla periferia di Aosta e venuto alla luce in seguito a lavori a fine edilizio nel 1969, costituisce uno dei complessi megalitici meglio noti in cui si può trovare la compresenza fra area di culto ed area funeraria. Mezzena (1997) ha riconosciuto cinque fasi strutturali riferibili all'età del Rame. La prima fase, datata dal 3000 al 2900 a.C. (date non calibrate), era caratterizzata da un allineamento di pali di grosso spessore in direzione NE-SO. Sul fondo di alcune buche vennero alla luce crani di bue e di ariete interpretati da Mezzena come elementi di un rito di fondazione. Al 2750-2700 a.C. è datata la seconda fase. La vasta area venne arata regolarmente sempre in direzione NE-SO e, a SE della stessa, vennero "seminati" numerosi denti umani, per la maggior parte incisivi. Sempre in tale periodo vennero realizzati anche due allineamenti di stele associate a tre piattaforme litiche (una a pianta quadrata e due a pianta romboidale). Alla terza fase (2700-2400 a.C.) sono attribuibili alcuni *menhir* di piccole dimensioni e oltre quaranta stele antropomorfe. Probabilmente ad un secondo momento è da attribuire lo scavo di alcuni pozzetti circolari all'interno dei quali sono stati rinvenuti macine e semi

di frumento che testimoniano, presumibilmente, la presenza di riti che si basavano su cicli agrari e pastorali. Dal 2400/2300 al 2100 a.C. si ha la quarta fase dove si svilupparono nuovi elementi monumentali con funzione sepolcrale. Per la costruzione di parti di un *dolmen* con entrata laterale (tb. II), eretto su una piattaforma di pietrame a base triangolare (8x15 m), furono utilizzati frammenti di stele antropomorfe di età precedente. La struttura è stata datata dalla presenza di un vaso campaniforme con decorazione a cordicella utilizzato nel rituale di fondazione. Nello stesso periodo furono innalzati altri *dolmen*, un *allée couverte* e una grande tomba circolare (tbb. IV, V, VI, VII), i quali vennero utilizzati per sepolture collettive. Anche nell'ultima fase, datata al 2100-1900 a.C., per la costruzione di due delle tre nuove tombe a cista rettangolare (tbb. I, III, II SE) furono riutilizzate stele intere o frammentarie. All'interno della tb. II SE sono stati ritrovate più sepolture semicombuste e dai materiali qui rinvenuti, ovvero lama di pugnale a base semplice arcuata e resti di uno spillone, si possono osservare contatti con aree transalpine. Gli spilloni del tipo con capocchia a remo non sono riscontrabili in Italia, ma sono caratteristici di un'area che va dal medio corso del Danubio, alla Svizzera fino alla Francia orientale. Anche i pendagli semilunati in lamina bronzea qui ritrovati, sono presenti oltre che in Italia settentrionale anche nella Germania meridionale e nel Vallese, il cantone sudoccidentale della Svizzera. La loro origine deriva con ogni probabilità dai pendagli semilunati in osso della cultura campaniforme. La piattaforma triangolare qui presente è associata ad una struttura funeraria e non sembra avere quindi una funzione esclusivamente culturale che invece potrebbero avere le tre piattaforme litiche a pianta rettangolare e romboidale erette nella II fase in associazione ai due allineamenti di stele antropomorfe (Mezzena, 1997).

Il sito monumentale megalitico di Saint Martin de Corléans è indubbiamente legato al gruppo di Sion-Petit Chasseur del Vallese dove è stata ritrovato un complesso funerario nel quale sono comparse numerose statue stele antropomorfe (Favre et al., 1986; Gallay, 1995). La necropoli, il cui utilizzo è compreso tra il 3300/2900 e il 2200/2100 a.C., ha restituito quattro *dolmen* e nove tombe a cista. Il sito, scavato sistematicamente dal 1961 al 1992, presenta una frequentazione che va dall'inizio del Neolitico (primi secoli del IV millennio a.C.) fino all'età del Ferro (500 a.C.) (Besse, 2004). Su una piattaforma triangolare lunga 16 m, sotto la quale è possibile osservare tracce di un primo insediamento (cultura di Cortaillod), venne costruito un *dolmen* (M VI) a entrata laterale con una stele antropomorfa utilizzata come lastra. Al suo interno sono state ritrovate numerose sepolture dovute al costante utilizzo della tomba anche in epoche più tarde. Durante l'orizzonte campaniforme la tomba venne riaperta per far posto a nuove deposizioni; i resti furono gettati in maniera caotica all'esterno della struttura, mentre i crani sono stati ritrovati allineati ai piedi del muretto che delimita la piattaforma. Durante il Campaniforme furono inoltre realizzati altri *dolmen* a entrata laterale per la cui costruzione furono utilizzate stele antropomorfe (MI, MV, MXI). Tra le fine dell'età del Rame e

l'inizio dell'età del Bronzo furono erette alcune piccole tombe a cista litica sempre utilizzando stele antropomorfe (MII, MIII, MVII, MVIII, MIX, MX). A partire dal Bronzo Antico l'area viene utilizzata per la deposizione di cumuli di pietre, ossa animali e grandi giare per offerte. Il sito non sembra quindi più essere frequentato per scopi sepolcrali che riprenderanno solo alla fine dell'antica età del Bronzo con la deposizione di individui in tombe a fossa semplici.

I siti culturali lombardi, definiti santuari megalitici, sono caratterizzati dalla presenza di stele e massi quasi sempre istoriati a cui si associano altre strutture quali allineamenti di pietre e muri, piattaforme e tumuli. Questi siti, distribuiti in Val Camonica e Valtellina, sono indice di un'occupazione capillare del territorio da parte delle comunità dell'Italia settentrionale i cui spostamenti erano legati alla ricerca delle materie prime da sfruttare (come il metallo) e ad esigenze di carattere agro-pastorale. Questi complessi luoghi simbolici sono stati occupati dalla fine del Neolitico/inizio età del Rame fino all'antica età del Bronzo. Fra questi si ricorda Ossimo-Pat, Ossimo-Anvòia, Cemmo Capo di Monte e Caven di Teglio (Fedele, 2004; Poggiani Keller, 2006). Nei siti in questione, all'impianto delle statue stele non sembra corrispondere un utilizzo funerario. L'unico complesso fra quelli sopra citati in cui sono state ritrovate ossa umane al di sotto di una piattaforma di pietre di forma sub-circolare è quello di Ossimo-Anvòia. Qui sono stati ritrovati elementi scheletrici selezionati appartenenti a due individui, un adulto e un subadulto di circa 5-6 anni di età. Secondo gli studiosi quindi questi resti potrebbero essere associati ad un rito di fondazione (Fedele, 2004, 2013).

In Veneto è da segnalare l'area funeraria di Sovizzo, località San Daniele, in provincia di Vicenza. Il sito risulta essere di particolare importanza per il ritrovamento di strutture monumentali utilizzate in contesti funerari e culturali (Bianchin Citton & Balista, 2004; Bianchin Citton, 2013). Le indagini effettuate dal 1990 dimostrarono che la località era già occupata a partire dal Neolitico medio (cultura dei VBQ) e che una nuova occupazione iniziò con l'età del Rame nella metà del IV millennio a.C.. In Via Alfieri venne alla luce un tumulo funerario realizzato a copertura di un'unica sepoltura che conteneva un inumato di giovane età deposto lateralmente sul fianco destro con arti leggermente flessi e orientamento N-S; a questo erano associate due punte di freccia peduncolate. I due strumenti litici erano realizzati con selce proveniente dai Monti Lessini indice probabilmente dello scambio di materie prime tra la comunità di appartenenza del defunto e quelle del territorio veronese. La datazione radiometrica colloca la sepoltura tra il IV e il III millennio a.C. (pieno Eneolitico). All'età del Rame si attribuisce anche la realizzazione del complesso megalitico con carattere culturale e funerario di Viale degli Alpini. L'area si elevava sopra una piattaforma di pietrame la cui estensione, da ovest ad est, era delimitata da un fossato. Bianchin Citton divide l'area in tre settori che si distinguono per le caratteristiche monumentali e cronologiche. Nel settore

orientale, di forma ellittica (22x9,5 m), sono stati ritrovati materiali neolitici attribuibili alla prima frequentazione e tombe dell'età del Rame rinvenute sconvolte; il corredo di una di queste sepolture era costituito da due punte di freccia peduncolate in selce. Nel *settore centrale* sono stati rinvenuti tre tumuli funerari di grandezze diverse caratterizzati però da una stessa modalità costruttiva con pietre e ciottoli poste di piatto intorno alla fossa sepolcrale e copertura a calotta realizzata con elementi litici di varia natura e grandezza. In tutti e tre i casi sono stati rinvenuti resti di un solo inumato e pochi elementi di corredo. Nel tumulo di dimensioni maggiori è stato ritrovato un individuo adulto; dal tumulo medio proviene un individuo giovanile con corredo costituito da una lama a ritocco laterale; il terzo tumulo, di dimensioni minori rispetto ai precedenti, ha restituito un individuo molto giovane in connessione anatomica con una perlina subcilindrica in calcite. La datazione radiometrica ottenuta da campioni prelevati dall'individuo adulto del tumulo grande colloca la sepoltura nella seconda metà del IV millennio a.C. (3343-3085 BC cal 2 sigma). L'ultimo settore, il *settore occidentale*, era formato da tre file di ciottoli e pietre, in posizione parallela fra di loro, così da creare due corsie all'inizio delle quali, nella parte ovest, si trovavano tre pietre di grandi dimensioni infisse verticalmente nel suolo. Questa area è stata identificata come esclusivamente culturale.

Questa struttura, formata da fossato, piattaforma, stele, massi e tumuli funerari non trova precisi confronti con gli altri siti megalitici finora documentati ma per l'utilizzo pressoché esclusivo di pietrame e ciottoli di grandezza medio-piccola, l'area di Sovizzo-San Daniele presenta analogie con quella ritrovata a Velturino-Tanzgasse in Trentino Alto Adige. Qui sono documentate varie strutture di pietrame e al di sotto del tumulo principale sono state rinvenute ossa umane cremate attribuibili ad almeno quattro individui di sesso ed età diversa: due giovani adulti, un maschio e una femmina e due individui di sesso non determinabile. Il rituale funerario prevedeva forse una prima deposizione dei defunti all'interno di semplici fosse, la successiva riesumazione dei resti scarnificati ed infine la loro cremazione e sepoltura definitiva al di sotto della struttura monumentale. Gli studiosi hanno ipotizzato che questo complesso fosse destinato ad un cerimoniale funerario per membri di una stessa "famiglia", probabilmente di *status* sociale elevato ipotizzabile non solo per la monumentalità dell'area sepolcrale ma anche per il ritrovamento di una statua stele. Il sito è datato all'età Campaniforme (2500-2250 cal BC). (Tecchiati, 2006, 2013).

In questo territorio sono emersi negli ultimi anni nuovi siti culturali quali Cles-Campi Neri e la Vela IX (Endrizzi et al., 2011). Qui sono venute alla luce strutture circolari costituite da pietre selezionate.

Il sito di Cles-Campi Neri è caratterizzato da più fasi costruttive. La prima fase era costituita da un recinto di pietre al cui interno si trovava una struttura circolare di dimensioni minori in posizione decentrata, alla quale erano

associati frammenti di ossa cremate e strumenti litici. Successivamente la struttura fu colmata con pietre per la realizzazione di una *piattaforma*, nella quale furono deposte ossa umane cremate. A questa si susseguono altre fasi durante le quali si verificò un'ulteriore crescita della struttura, con la deposizione di pietre e l'utilizzo del complesso per l'accensione di fuochi culturali.

Il sito di La Vela IX è un sito culturale a carattere monumentale costituito da più circoli di pietre al cui interno sono state trovate ossa umane e animali cremate estremamente selezionate. Negli anelli e nelle piattaforme in pietra che sono state realizzate a seguito dell'ampliamento della struttura sono state ritrovate altre ossa combuste, manufatti in rame, frammenti ceramici e tracce dell'accensione di fuochi. Questa fase è datata radiometricamente al 3340-3000 cal BC. La fase finale vede la creazione di un'altra piattaforma; la presenza di ossa cremate è ridotta ma continua l'accensione di fuochi rituali. La data ottenuta su carboni indica che la struttura venne utilizzata fino alla fine dell'antica età del Bronzo (1735-1630 BC).

In quasi tutti i siti sopra esaminati si può notare la compresenza fra area di culto e area funeraria funzione che, allo stato attuale delle ricerche, non è stata documentata ad Arano dove l'unica manifestazione culturale è da riferirsi alla realizzazione della piattaforma triangolare in ciottoli. L'orientamento (NE-SO) e la forma di questa struttura rimandano alle piattaforme triangolari di Saint Martin de Corléans e di Sion. Secondo alcuni studiosi l'orientamento potrebbe essere legato al corso del sole che durante la giornata illuminava i monumenti megalitici (Heyd & Harrison, 2004).

1.8 La necropoli di Arano all'interno del quadro culturale del rito funerario presente in Italia settentrionale durante il Bronzo Antico

La necropoli di Arano costituisce uno fra i più importanti ritrovamenti avvenuti negli ultimi anni in Italia settentrionale. I risultati ottenuti dalla sua analisi hanno permesso infatti di ottenere un vasto insieme di dati utili per far luce sulla complessità delle pratiche funerarie presenti in queste zone durante l'antica età del Bronzo.

1.8.1 La cultura di Polada

La necropoli di Arano, sia spazialmente che cronologicamente, si inserisce a pieno all'interno della *facies* culturale di Polada presente in Italia settentrionale durante l'antica età del Bronzo. L'areale di diffusione di questa cultura (il cui nome deriva dall'omonimo luogo di ritrovamento di una palafitta scoperta da G. Rambotti nella seconda metà dell'800) è compreso tra la Pianura padana a nord del Po, il Piemonte ad ovest e i Monti Berici e i Colli Euganei ad est; a settentrione aspetti tipici di questa *facies* sono stati trovati anche in Trentino e in Alto Adige.

In termini di cronologia assoluta, Polada occupa uno spazio temporale che va dal 2300/2200 a.C. al 1700/1600 a.C. e viene generalmente suddivisa in due fasi: BA I (tra il 2200 e 1900 a.C. circa) e il BA II (ca. 1900-1700/1600 a.C.). Le date sono state ottenute attraverso analisi dendrocronologiche. Secondo i risultati degli scavi del sito di Lavagnone, presso Desenzano del Garda (Brescia), de Marinis (1999, 2002) ha proposto di suddividere il BA I in tre fasi: BA IA, BA IB, BA IC. Il BA IA e il BA IB corrispondono rispettivamente alle fasi 2 e 3 del Lavagnone, mentre il BA II alle fasi del Lavagnone 4 e Fiaavè 3. La cultura di Polada è conosciuta soprattutto grazie ad una serie di abitati palafitticoli che si trovavano nelle zone lacustri, perlacustri o umide del nord Italia: le maggiori concentrazioni di siti si hanno intorno al lago di Garda, al confine tra la Lombardia e il Veneto. I siti principali sono il già citato Polada (Barich, 1971), Barche di Solferino (Zorzi, 1940), Bande di Cavriana (Rittatore 1954; Soffredi de Camilli, 1968; Piccoli, 1970), Lavagnone (Barich, 1981; Perini, 1981) e Lucone (Simoni, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969a/b, 1970; Guerreschi, 1980-81); in Piemonte gli abitati si distribuiscono intorno al lago di Viverone e al Lago Maggiore; in Lombardia si ricordano l'Isolino di Varese, Bodio, Palude Brabbia e Lagozza (Fasani, 1984). Importanti sono stati i ritrovamenti nel Veneto di Fimon-Pascolone nei colli Berici (Broglia & Fasani, 1975) e di Arquà sugli Euganei; ben noti nel Trentino gli abitati di Ledro (Battaglia, 1943; Ferrari & Tommasi, 1969; Rageth, 1974) e Fiaavè (Perini, 1971b, 1972, 1975a, 1976, 1980).

Secondo Barfield (1994) l'aspetto culturale in questione potrebbe essere il risultato di contatti con gruppi delle regioni transalpine (Svizzera e Germania meridionale), nelle quali è stata osservata un'interruzione degli abitati palafitticoli proprio in corrispondenza dell'Antico e Medio Bronzo. Per quanto riguarda i manufatti metallici, la *facies* di Polada presenta infatti molteplici affinità con le zone a nord delle Alpi in quanto vi sono state ritrovate simili tipologie di armi (asce a margini rialzati, pugnali a manico fuso, spilloni a occhiello utilizzati probabilmente per la chiusura delle vesti). Inoltre nel nord Italia, come in Europa durante le fasi iniziali dell'età del Bronzo, per la realizzazione di oggetti metallici, erano utilizzati minerali di *Fahlerz*, la cui riduzione permetteva di produrre un rame con piccole percentuali di antimonio, arsenico, argento e nichel, che unendosi insieme davano una lega e quindi garantivano una maggiore durezza. L'uso della lega rame-stagno inizierà solo in una fase più avanzata del Bronzo Antico (de Marinis, 1999).

La presenza nel territorio europeo di oggetti metallici di tipo simile è probabilmente da ricollegare al modo di circolazione della materia prima. Tipici di questo periodo sono infatti nel nord Italia i ripostigli di oggetti in bronzo i quali si trovavano in posizioni isolate e marginali rispetto agli insediamenti. In questi depositi sono stati ritrovati oggetti interi, di solito una sola categoria per ripostiglio: asce, collari, pugnali. Sebbene vi siano opinioni diverse sulla funzione di questi luoghi, è stato ipotizzato che i ripostigli servissero alla

circolazione del metallo, che poteva essere scambiato sia sotto forma di oggetto finito che come lingotto. Ruolo essenziale nella società di Polada doveva essere quello dell'artigiano metallurgo, figura probabilmente fondamentale nello svolgimento di scambi e traffici. Nel Bronzo Antico, in Italia settentrionale, una produzione locale di carattere specialistico sembra essere documentata dalla presenza, negli abitati, di oggetti finiti e di attrezzature per la fusione come crogioli e ugelli di mantice. Probabilmente, la produzione era esclusiva di alcuni centri, mentre l'acquisizione della materia prima (forse dall'Etruria mineraria, dal Trentino e dalla Liguria) e la successiva distribuzione di oggetti metallici erano le attività svolte dagli artigiani metallurghi che progressivamente, durante tutta l'età del Bronzo, finirono per integrarsi sempre di più all'interno delle comunità (Bietti Sestieri, 2010).

Il commercio non riguardava solo prodotti metallici. Scambi e collegamenti a lunga distanza sono indicati dalla presenza di conchiglie marine, asce in pietra levigata (proveniente dalle Alpi occidentali), industria litica che utilizzava la selce dei Lessini; la presenza di ambra di origine baltica, è un ulteriore segno dei rapporti e degli scambi che dovevano esserci tra l'Italia settentrionale e l'Europa transalpina. Collegamenti con la cultura di Polada sono presenti anche in Francia meridionale dove sono state ritrovate ceramiche affini alla *facies* in questione (i contatti erano dovuti probabilmente allo spostamento di piccoli gruppi di persone) (Vital, 1990). In Friuli e in Veneto (abitato di Canà di S. Pietro Polesine) la ceramica presenta collegamenti con le tipologie vascolari del gruppo austriaco-ungherese di Wieselburg-Gata (Bellintani, 1987; Balista & Bellintani, 1998).

In generale la ceramica di Polada si caratterizza per avere un impasto di buona qualità: è eseguita a mano ed è di colore scuro; prevalentemente sono presenti forme chiuse che si contraddistinguono per una notevole trascuratezza tecnica visibile soprattutto nel trattamento delle superfici e dei profili che non risultano regolari. Le forme ceramiche includono: boccali globulari, anfore, vasi biconici e troncoconici; le anse sono a gomito o ad anello a orecchia con bottoni plastici sulla sommità. Le decorazioni comprendono cordoni e listelli plastici, motivi incisi a puntini e linee; in alcuni casi queste sono riempite con materiale bianco. Nelle fasi di Lavagnone 4 e Fiavè 3 (BA II) le forme ceramiche subiscono dei cambiamenti che devono essere collegati al repertorio vascolare della media età del Bronzo: compaiono le tazze e una forma carenata con ansa ad anello o a gomito, anforette biconiche e teglie con motivo a croce e solcature sul fondo.

Ben sviluppata è anche l'industria su corno ed osso i quali erano utilizzati per la realizzazione di punte di freccia e bracciali. Una gran quantità di manufatti (es. vasellame da tavola), era realizzata in legno, usato anche per strumenti agricoli come falchetti e aratro (Perini, 1988). L'impiego di questo utensile è documentato anche dalla rappresentazione di buoi aggiogati sui massi rocciosi e sulle statue-stele. Normale doveva essere la coesistenza, insieme

all'allevamento sedentario del bestiame, della pastorizia: nelle zone di altura prevalenti erano gli ovicapri e nelle zone di pianura i suini.

I villaggi dovevano essere vicini e collegati gli uni con gli altri e furono i bacini inframorenici i luoghi privilegiati per tali insediamenti. Le sequenze stratigrafiche mostrano che i siti erano occupati per brevi periodi: frequenti dovevano essere gli abbandoni dovuti a crolli e ad incendi. Agli spostamenti seguivano poi rioccupazioni all'interno dello stesso bacino inframorenico. Nella fase più antica gli abitati erano costruiti su palafitte situate in prossimità delle rive dei laghi e sull'acqua; nella fase più recente si osservano case con pianta rettangolare, acciottolati e piani pavimentali sopra terreni bonificati (Perini, 1988).

Al momento non sono mai stati ritrovati siti funerari in connessione con gli abitati e, prima di ritrovamenti affidabili avvenuti alla fine degli anni '60 del 1900, varie erano le ipotesi sugli usi funerari dei palafitticoli. Patroni (1937) sosteneva per esempio, dopo il rinvenimento di due calotte craniche nelle torbiere di Barche di Solferino e del Lavagnone, che queste genti non seppellissero i loro morti ma li depositassero all'interno di stagni e laghi. L'altra ipotesi era che i morti venissero bruciati, disperdendone le ceneri: questo spiegava così la totale mancanza delle necropoli, poiché i resti cremati non venivano raccolti in urne (de Marinis, 2003).

All'interno del territorio di diffusione della cultura di Polada sono presenti due tipologie funerarie distinte che, in entrambi i casi, rappresentano retaggi del periodo Eneolitico. Negli ambienti di pianura sono documentate sepolture ad inumazione in fossa, mentre nelle zone di altura, alpine e preappenniniche sono presenti deposizioni all'interno di ripari e grotticelle sepolcrali. Di seguito saranno trattati in maniera dettagliata i rituali funerari presenti nel nord Italia durante il periodo in questione.

1.8.2 Le manifestazioni funerarie

- Le sepolture delle aree collinari, montane e di fondovalle

In Trentino, durante l'antica età del Bronzo, sono presenti molti siti nei quali è documentato il rito sepolcrale che prevede l'utilizzo di ripari e grotticelle per scopi funerari. I vari siti non sono caratterizzati da un rituale unico in quanto sono state documentate diverse modalità di deposizione dei defunti: vi si trovano infatti sepolture singole o multiple con corpi in posizione rannicchiata o supina, neonati e individui di età infantile all'interno di vasi e manipolazione secondaria delle ossa.

Importante è la tomba de La Vela di Valbusa, situata a pochi km a nord-ovest di Trento. La struttura funeraria era addossata alla parete rocciosa e grossi massi a terra ne delimitavano uno spazio irregolare di forma trapezoidale. Al di sotto del tumulo di pietre che ricopriva la sepoltura è venuta alla luce la deposizione di un individuo di sesso femminile di età adulto-giovanile. I resti, soprattutto ossa lunghe e cranio, erano posti in parziale connessione anatomica.

“La situazione dei resti umani ha fatto pensare ad una deposizione secondaria, secondo il rito della doppia sepoltura” (De Marinis, 2003, pag.18). La donna era stata deposta sopra uno strato che ha restituito tracce di scorie di fusione (Fasani, 1988). Il corredo in associazione all'inumato era molto ricco. Sopra lo scheletro sono stati ritrovati numerosi oggetti di ornamento: una collana a più giri, perline di conchiglia, canini forati, bottoni di tipo Montgomery, un pendaglio e un cristallo di rocca. In posizione distanziata dal corpo sono stati ritrovati due boccali a corpo globoso già rotti prima di essere deposti.

Romagnano Loc., situato a 4 km a sud di Trento è il sito più rappresentativo ritrovato in Trentino per il Bronzo Antico. In tutto sono state individuate 17 tombe e gli individui adulti erano deposti in posizione rannicchiata sul fianco destro (solamente in un caso è attestata la deposizione supina). In questa necropoli è documentato un tipo di sepoltura particolare che, allo stato attuale delle ricerche, risulta presente solo in questa regione: i neonati venivano deposti dentro vasi di forma troncoconica ricoperti da piccoli tumuli di pietra. Nella tb. 5 del settore III è stato invece ritrovato un cranio di fanciullo di circa 4-5 anni il quale probabilmente costituisce un retaggio del culto dei crani presente nel periodo eneolitico. Le tombe, disposte su due strati sovrapposti, erano strette le une alle altre ed erano addossate alla parete rocciosa; la struttura sepolcrale era delimitata da un circolo di pietre e ricoperta da un tumulo. Quasi tutte le tombe contenevano più di un individuo: in totale sono stati ritrovati 42 inumati (Perini, 1971a, 1975b; de Marinis, 2003). Nella necropoli di Romagnano è da sottolineare il rinvenimento di una gran quantità di individui subadulti con età compresa tra 0 e 7 anni. Si tratta di un fatto piuttosto singolare dato che in altri siti a inumazione la presenza di individui neonatali e di bambini risulta scarsa o del tutto assente. La mancanza di ossa di infanti è un elemento comune poiché queste, per una maggiore fragilità e per l'acidità nel terreno, sono le prime a non conservarsi. La loro straordinaria presenza a Romagnano Loc. è forse dovuta, oltre che alle caratteristiche stesse del sito e alla sua posizione contro una parete rocciosa, al fatto che i neonati ed i bambini erano deposti dentro vasi fittili i quali ne hanno assicurato una migliore conservazione. Il campione ritrovato presenta le seguenti percentuali: 71,8% di individui subadulti e il 28,2% di individui adulti (de Marinis, 2003). Sebbene il campione analizzato di Romagnano Loc. indichi che nel Bronzo Antico la mortalità infantile e neonatale fosse alta, è difficile definire lo stesso campione completo. Si può ipotizzare che esistessero aree sepolcrali (che non ci sono giunte) destinate ad individui di età differente, come risulterebbe dal ritrovamento nel 1969 a opera di Renato Perini una zona distaccata della necropoli della sepoltura di una giovane donna al di sotto di un cumulo. I resti si riferivano solamente al cranio, a qualche falange e ad un frammento del radio. Quasi tutti gli elementi di corredo della necropoli appartenevano a questa inumazione. Sono stati ritrovati soprattutto oggetti di ornamento: vaghi di collana, 2 canini d'orso forati, 3 placchette ricavate da zanne di cinghiale, un

ciottolo appiattito, bottoni di tipo Montgomery, una falange umana forata e parte di un anello in osso con sezione triangolare. La ceramica, fra cui vasi troncoconici e a corpo ovoide con decorazione a cordoni orizzontali lisci, ha permesso di datare la necropoli alla fase del Lavagnone 2, ovvero 2077-1992 a.C. (BA IA).

Nuove campagne di scavo effettuate in Trentino hanno portato alla luce i siti di Nogarole di Mezzolombardo e Borgonuovo di Mezzocorona. I siti, entrambi in provincia di Trento, presentano gli stessi elementi della necropoli di Romagnano e della sepoltura de La Vela di Valbusa.

Nella necropoli di Nogarole di Mezzolombardo, all'interno di vasi posizionati in un anfratto del riparo roccioso, sono stati ritrovati neonati e individui infantili. Uno di questi vasi era situato proprio sopra i resti (non in connessione anatomica) di un individuo adulto privo di cranio (probabile deposizione secondaria).

Borgonuovo di Mezzocorona presenta invece caratteristiche rituali peculiari che datano il sito alla fine del Bronzo Antico. Le due tombe a inumazione singola qui ritrovate contenevano ciascuna un individuo di età adulta di sesso opposto (ovvero un maschio e una femmina); entrambi i soggetti erano deposti in posizione rannicchiata sul fianco sinistro. Sopra il cumulo di pietre che ricopriva ciascuna delle due sepolture "sono stati rinvenuti i resti di due vasi, uno deposto esattamente sopra il capo dell'inumato e a diretto contatto con esso, l'altro più in basso, ma sempre sopra il corpo" (Nicolis, 1995, pag. 340). All'interno dei vasi sono stati rinvenuti elementi scheletrici umani: in uno erano presenti i resti di un neonato e di un individuo di età matura, nell'altro sono stati ritrovati un individuo adulto e uno di età immatura. Come è possibile vedere quindi i due siti sopracitati e quello di Romagnano presentano caratteristiche comuni: tutti si trovano in ripari sottoroccia con neonati e bambini deposti dentro vasi "sepolti in fossa, con coperture di lastra e pietrame" (Leonini & Sarti, 2006, pag.147); gli individui adulti, deposti in posizione rannicchiata sul fianco destro o sinistro, erano sepolti all'interno di camerette ricavate da cerchi di pietra con copertura a tumulo. All'interno di una stessa tomba erano presenti anche sepolture multiple ed in alcuni casi è stato riconosciuto un probabile culto dei crani.

In Veneto, nell'area collinare dei Monti Lessini, sono stati datati all'antica età del Bronzo tre ripari funerari: il "Buso Streto" e i due covoli della Pissarota (Covolo dei Teschi e Covolo del Bronzo) (Salzani, 1993). Questi ripari presentano alcuni elementi in comune: al loro interno sono stati rinvenuti sia resti umani non in connessione anatomica interpretati come sepolture secondarie che resti di fauna indicati come offerte funebri (Salzani 1984, 1993).

Il sito di Buso Streto, situato in località Ciacalda, nella valle dei Progni, prende il nome dalla piccola fessura di non più di 50 cm di altezza che ne costituisce l'entrata. Dall'accesso si aprono tre piccole cavità in una della quali

sono stati ritrovati alcuni frammenti di cranio di un individuo di età giovanile rinvenuto all'interno di uno strato di terreno ricco di ceneri e carboni; le ossa non presentano però tracce di combustione. Nello stesso livello da cui provengono i resti scheletrici dell'individuo sopracitato sono stati rinvenuti alcuni materiali, tra cui ceramiche datate al Bronzo Antico, poca fauna (bue, caprovini e resti di maiale) e due punteruoli in osso. Incerta è la collocazione cronologica dei resti umani e del rituale funerario ad essi connesso, sebbene i materiali ritrovati siano stati attribuiti all'inizio dell'età del Bronzo.

Nella Liguria di Ponente molte cavità vengono utilizzate durante il Bronzo Antico per scopi sepolcrali. Le numerose grotte e grotticelle indagate, fra cui si ricorda la caverna dell'Acqua o del Morto nel Finalese, la grotta del Pertuso e la grotta al Ponte di Vara nella Val Maremola, sono accomunate dal rito della deposizione collettiva. I resti umani non dovevano subire una vera e propria sepoltura, ma probabilmente questi venivano semplicemente "deposti sul pavimento della grotta, forse con qualche semplice struttura di protezione ottenuta con lastre o pietre" (Nicolis, 1995, pag. 337). Gli inumati deposti in precedenza venivano successivamente spostati verso le pareti della cavità per far posto alle deposizioni dei nuovi defunti. Questo ha fatto sì che non siano stati ritrovati individui in connessione anatomica. La mancanza di chiarezza nelle sepolture non è comunque solo da imputare a questo specifico rituale: animali e uomini (anche in periodi recenti a causa di scavi abusivi) hanno creato confusione nei depositi delle varie grotte, causando i ben noti problemi cronologici, oltre che di interpretazione dei rituali stessi.

La grotta del Pertuso, situata a 1330 m s.l.m. nell'alta valle Argentina, in comune di Triora, è stata utilizzata per un lungo periodo di tempo che va dall'Eneolitico al primo Bronzo (come è documentato dai ritrovamenti di un vaso a corpo biconico e da un vago di collana segmentato in *fayence*). Il sito ha restituito un gran numero di individui: adulti di entrambi i sessi, adolescenti e infanti. "Le ossa erano presenti sia nelle camere principali che nei cunicoli di comunicazione" (Nicolis, 1995, pag. 338). Dall'entrata (camera a) attraverso uno stretto cunicolo che scende per 11 m di profondità si arriva alla camera b. Le dimensioni dell'angustio corridoio (largo meno di un metro) dimostrano che non fosse possibile farvi entrare nessun cadavere e che l'unico modo per percorrerlo fosse a carponi. Questa piccola camera venne quindi utilizzata come ossario. In totale sono stati ritrovati circa un centinaio di resti scheletrici umani molto frammentati che sono stati attribuiti a 18 individui di cui 8 adulti (Del Lucchese, 1987).

Dati importanti provengono dalla grotta dell'Acqua. Le tre sepolture, appartenenti ad un individuo femminile di età adulta e a due bambini, erano situate in una nicchia addossate alla parete più interna della grotta ed erano ricoperte da un cumulo di pietre. Sulle ossa della donna sono state ritrovate tracce di esposizione al fuoco. I resti degli individui, che non erano in connessione anatomica, appartengono soprattutto a frammenti e presentano un

cattivo stato di conservazione; inoltre lo sconvolgimento del deposito, sembra essere dovuto a più cause: crolli di pietra e terra, tane di animali e azione dell'uomo. All'interno della grotta non sono state ritrovate fosse per la deposizione dei defunti e, per questo motivo, gli studiosi hanno ipotizzato che i tre individui fossero stati posizionati direttamente sul terreno, su un piano appositamente preparato. Gli oggetti di corredo ritrovati in associazione con gli inumati presentano strette analogie con quelli documentati nelle altre grotticelle liguri e sono costituiti da uno spillone bronzeo con capocchia a disco, pendagli e perline (circa 200) e vaghi di collana in *faïence*. Questi ritrovamenti permettono la datazione del contesto all'antica età del Bronzo, sebbene le date radiocarboniche calibrate ottenute dall'analisi dei resti dei tre individui indichino uno spettro temporale più ampio che raggiunge forse le fasi avanzate del Bronzo antico (Del Lucchese, 1984).

Datata a fasi centrali dell'antico Bronzo (2040-1740 a.C.) è la tomba a tumulo di S. Osvaldo, alla periferia di Udine, in Friuli. I recenti studi del 2002 fatti da Cassola Guida e da Corazza, hanno messo in luce una struttura funeraria particolare. All'interno del tumulo formato da un'alternanza di strati di argilla e ghiaia, era presente un cumulo di ciottoli di 5 m di diametro per un'altezza di 70 cm. Questo a sua volta aveva sotto di sé una camera funeraria, costruita in Legno, di modeste dimensioni (2,30 m x 0,80 m). Sul pavimento di questa struttura, costituito da nuda terra, si trovava l'inumazione di un maschio adulto depresso sul fianco sinistro con gli arti superiori e inferiori flessi: le mani erano all'altezza del volto. Il defunto non è stato trovato in associazione ad alcun oggetto di corredo (Cassola Guida & Corazza, 2002).

Sempre in provincia di Udine, a Selvis di Remanzacco, è stata scoperta un'altra sepoltura che, sebbene pressoché coeva al tumulo sopra descritto, presenta caratteristiche diverse. Il tumulo in questione, formato da terra e ghiaia, ha dimensioni notevolmente maggiori rispetto a quello trattato in precedenza: il diametro ha un'ampiezza di circa 20 m con un'altezza superiore ai 2 m. L'inumato qui depresso poggiava non più sulla nuda terra, come quello del tumulo di S. Osvaldo, ma bensì su un letto di ciottoli. Differenze si notano anche nel tipo di posizione nella quale i due individui sono stati deposti. L'inumato di Selvis di Remanzacco, riconosciuto come maschile seppur di un'età minore rispetto all'altro, era infatti posto in posizione supina e distesa, con il capo orientato in direzione SE. Assieme al giovane individuo che occupava la tomba è stato ritrovato anche materiale di corredo: una lama di pugnale o forse di alabarda a base semplice con tre fori. Questo tipo di lama si colloca in una fase centrale dell'antica età del Bronzo (Vitri, 1982).

“In Valle d'Aosta e in Piemonte sono note sepolture individuali in fossa ma queste presentano delimitazioni e talora fodera di lastre e blocchi di pietra o piattaforme circolari” (Leonini & Sarti, 2006, pag. 152).

Ad Alba, in via Teodoro Bubbio, per cedimenti del terreno vennero alla luce delle strutture sepolcrali. Lo scavo, condotto con metodi non impostati

scientificamente, ha portato alla luce un acciottolato di arenaria, circondato da altre pietre di dimensioni minori, le quali servivano per contenere il terreno. La copertura si trovava a 20-25 cm dal terreno e la parte superiore era caratterizzata da un'alternanza di ciottoli piatti di colore rosso e giallo. Sull'acciottolato, sono stati ritrovati i resti di tredici individui di età diversa, nessuno dei quali è in connessione anatomica. Il corredo rinvenuto in prossimità delle inumazioni comprendeva due vasi di forma globulare. Successivamente, con l'ampliamento dello scavo in direzione sud, è stata scoperta un'altra sepoltura: una fossa di forma quadrata, di circa 50 cm di larghezza e di profondità, al cui interno sono stati ritrovati frammenti di cranio e di mandibola (in cattivo stato di conservazione) appartenenti a un individuo adulto. Addossate alle pareti della fossa erano ammassati frammenti di almeno nove vasi di impasto, incompleti. Due lati della struttura erano probabilmente rivestiti con piccoli ciottoli fluviali e gli altri due lati con una lastra di arenaria; una lastra di uguale materiale era messa a copertura della fossa. La base della sepoltura era rivestita con argilla compatta, il cui colore rosso era dovuto all'azione del fuoco utilizzato per probabili scopi rituali (Venturino Gambari, 1985).

Sempre in via Teodoro Bubbio è stata rinvenuta una sepoltura di un individuo adulto giovanile di sesso maschile, deposto sul fianco sinistro in posizione rannicchiata; il capo era orientato in direzione E/S-E. Come elementi di corredo associati a questa inumazione sono stati ritrovati un anellino d'argento e una lama di alabarda in bronzo. La preziosità dei due oggetti e la struttura stessa della tomba, ampia e rivestita con lastre di arenaria, permettono di formulare l'ipotesi che l'individuo deposto fosse un personaggio eminente. La tomba è datata al BA IA, ovvero in cronologia calibrata al 2210-2030 a.C. (Zoppi et al., 2000).

Come è stato già accennato precedentemente, continua durante il Bronzo Antico l'uso parziale del sito di Saint Martin de Corléans per sepolture collettive. All'interno della cista litica della tomba II SE, furono ritrovate ossa semicombuste di più individui le quali mettono in risalto come nel primo Bronzo perduri ancora il processo di scarnificazione degli individui mediante l'esposizione al fuoco. Vi sono stati ritrovati una lama di pugnale a base semplice arcuata e dei resti di spillone con capocchia piatta laminare. Le date ottenute al radiocarbonio e la tipologia dei materiali, permettono di datare la tomba al 2350-2010 a.C. (BA IA) (Mezzena, 1997).

- Il rituale funerario delle aree di pianura

Le necropoli di Sorbara di Asola (MN) e di Valserà di Gazzo Veronese (VR), scavate tra la fine degli anni '90 del secolo scorso e i primi anni del 2000, costituivano (fino al ritrovamento di Arano -VR- e della recente necropoli di Valdaro -MN-) le uniche testimonianze della presenza nella Pianura padana di un tipico rituale funerario che consisteva nella cosiddetta "deposizione bipolare" nella quale gli individui maschili e femminili erano orientati secondo

punti polari diversi; il volto dei defunti era collocato sempre verso la stessa direzione.

I recenti ritrovamenti di necropoli a inumazione dell'antica età del Bronzo in area mantovana e veronese rappresentano quindi delle importanti fonti di informazione in grado di aumentare le conoscenze sul patrimonio ideologico, tecnologico e sugli usi funerari delle comunità presenti nelle aree di pianura dell'Italia settentrionale a cavallo tra la fine del III e gli inizi del II millennio a.C.

La necropoli di Valserà di Gazzo Veronese (VR), ubicata su un dosso fluviale, ad est del fiume Tione, era costituita da due nuclei tombali: il primo, formato da cinque tombe (tbb. 10, 11, 15, 17 e 18), fu scavato nel 1997 e il secondo, comprensivo di sei tombe (tbb. 23, 24, 26, 27, 28 e 29), venne scavato nel 2000 e nel 2001. Purtroppo questo ultimo gruppo di sepolture non è in buono stato di conservazione in quanto il terreno è stato oggetto di lavori agricoli. I sondaggi effettuati nell'area durante le varie fasi di scavo non hanno evidenziato la presenza di altre strutture tombali, pertanto gli studiosi ritengono che la necropoli sia stata scavata interamente (Salzani, 1998-1999, 2001).

In sette tombe (tbb. 10, 11, 15, 17, 24, 28 e 29) il defunto era stato deposto in posizione rannicchiata sul fianco sinistro con orientamento variabile (N, NE, NO, O, SO) e nelle restanti quattro tombe (tbb. 18, 23, 26, 27) su quello destro con orientamento NO, O, SO. In generale lo sguardo dei defunti era verso est. Al momento le analisi antropologiche sono state fatte solo sulle tombe scavate nel 1997 (Drusini & Carrara, 1999). In totale sono stati quindi determinati quattro individui adulti di sesso maschile e un soggetto infantile di sesso non determinabile; ad eccezione dell'inumato della tb. 18, tutti gli individui erano deposti in posizione rannicchiata sul fianco sinistro. Oggetti di corredo sono stati trovati all'interno delle sepolture 10 e 11. In entrambe era presente un elemento di ornamento per capelli in oro costituito da un filo avvolto a spirale, che doveva avere la funzione di "fermatrecce". Questo manufatto trova confronti nelle culture dell'Austria orientale (Wieselburg e Unterwölbling) dove questo particolare oggetto faceva parte del corredo maschile. Nella tb. 10 è stata anche ritrovata, in posizione capovolta, una tazza con corpo a profilo carenato, con vasca emisferica e ansa a nastro caratteristica del BA II. Una lama di pugnale e una cuspidi di freccia in selce sono stati ritrovati all'interno della tb. 23, mentre all'interno della tb. 27 era presente un boccale capovolto.

In base agli elementi di corredo ritrovati nella necropoli, gli studiosi hanno osservato una differenza cronologica tra i due nuclei di tombe: il primo gruppo sembrerebbe infatti appartenere ad una fase avanzata dell'antica età del Bronzo, il secondo nucleo invece è stato datato ad una fase iniziale dello stesso periodo (Salzani, 1998-1999, 2001). I campionamenti effettuati sui resti scheletrici della tb. 10 non hanno restituito quantità di collagene sufficiente per poter effettuare una datazione radiometrica.

Tra il luglio del 1999 e il marzo del 2000 durante dei lavori di asportazione del terreno agrario per l'impianto di una cava di sabbia, sono venute alla luce, a circa 3,5 km a SE della frazione Sorbara (nel comune di Asola, in località Campagnotti -MN) sei differenti aree sepolcrali. Il nucleo più settentrionale era composto da 20 sepolture in fossa semplice: in 19 tombe (tbb. 14, 15, 22-26, 28-34, 44-48), tutte orientate grossomodo lungo l'asse N-S, l'inumato era deposto in posizione rannicchiata e all'interno di quattro sepolture sono stati ritrovati oggetti di corredo tipici del Bronzo Antico. Solamente la tb. 27 non si inserisce all'interno di questo gruppo omogeneo, in quanto, per la forma della fossa, il suo orientamento (S-SO/N-NE) e per i materiali ritrovati nel riempimento, è stata datata all'epoca tardo romana o altomedievale. Gli altri nuclei tombali rivenuti nella vasta area indagata (più di 12000 mq) non appartengono ad epoche preistoriche o protostoriche, ma si inseriscono cronologicamente all'interno dell'età romana e altomedievale. Successivamente, a sud dell'area precedentemente indagata, sono state ritrovate sette buche e una sepoltura (tb. 54) databili ad epoca preistorica. La tomba conteneva un individuo deposto all'interno di una fossa semplice; il cattivo stato di conservazione del defunto non ha permesso agli studiosi di ricostruire l'esatta posizione in cui il corpo era stato deposto (Fig. I.13).

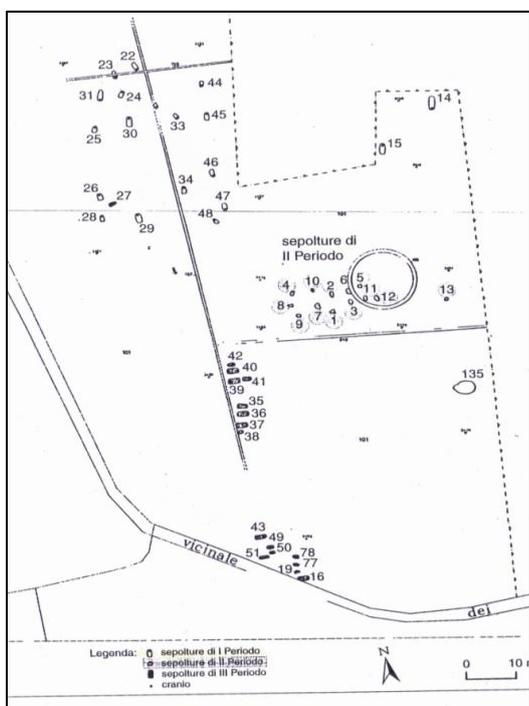


Fig. I.13. Planimetria della necropoli di Sorbara di Asola (MN)(da Baioni, 2000, modificato).

In dieci tombe l'individuo era in posizione rannicchiata sul fianco destro con il cranio a N (tbb. 15, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 45, 48), mentre nelle restanti nove era sul fianco sinistro con il cranio a S/SO/SE (tbb. 14, 22, 23, 31, 32, 33, 44, 46, 47). Il volto di tutti i defunti era orientato verso ovest. Come precedentemente accennato, la maggior parte delle tombe si presenta priva di elementi di corredo. All'interno di tre sepolture di individui deposti sul fianco destro con il cranio a N, sono stati rinvenuti oggetti di ornamento: perline in osso, *Columbella*, saltaleoni in rame o in bronzo, spilloni in metallo e collari. Particolari sono i ritrovamenti delle tombe 29 e 45 nelle quali sono venuti alla luce piccoli *torques* con capi ad occhiello che differiscono dai collari veri e propri, non per la forma ma per le dimensioni miniaturistiche (dai 3 ai 4,8 cm di larghezza) che tendono ad escludere una funzione pratica di questi oggetti. A nord delle Alpi questi collari miniaturizzati (Ösenringe di tipo miniaturistico - tipo Honsolgen) sono presenti in tombe femminili. Le sepolture con gli individui deposti sul fianco sinistro non hanno restituito oggetti di corredo ad eccezione della tb. 33 dove sono stati ritrovati due conchiglie di *Columbella* forate, una perlina in osso, un anello sempre in osso, un frammento forse appartenente ad uno spillone in osso e un pendaglio a doppia spirale in rame o in bronzo. Nessun elemento di corredo è quindi riferibile ad armi. Il singolo pendaglio a doppia spirale appeso ad una collana è un elemento tipico dell'abbigliamento maschile (come risulta dalle molteplici raffigurazioni presenti sulle statue-stele antropomorfe). Sulla base degli oggetti ritrovati la necropoli è stata datata ad una fase precedente al BA II (le analisi radiometriche sono tutt'ora in corso) (Baioni, 2000). Nel Capitolo IV verranno riportati i risultati dell'indagine antropologica effettuata sugli individui di questo sito. Le analisi hanno comunque dimostrato che i soggetti di sesso maschile e femminile erano deposti su fianchi opposti con un diverso orientamento del cranio. Differentemente da Valserà, nel caso di Sorbara non è però possibile determinare se il numero di deposizioni sia effettivamente rappresentativo della comunità alle quale dovevano appartenere. A causa di esigenze di cantiere è stato impossibile effettuare un'indagine accurata.

Scavi di emergenza effettuati in Località Valdaro (MN) hanno restituito circa 15 tombe a fossa e in sette sepolture gli individui erano deposti in posizione rannicchiata: sei sul fianco sinistro e uno sul fianco destro. Anche in questa necropoli è quindi possibile osservare la presenza della deposizione bipolare tipica dell'ambiente padano. Per gli elementi di corredo (un boccale ansato e una lama di pugnale in selce), questo gruppo di tombe viene genericamente inserito all'interno del Bronzo Antico (Baioni, 2012, comunicazione orale).

Già durante l'antica e media età del Rame, le necropoli di Remedello (BS) e di Spilamberto (MO) testimoniano la presenza in area padana di sepolture all'interno di semplici fosse. I rituali sepolcrali dell'antica età del Bronzo presenti in Italia settentrionale (nelle zone di pianura) e in Europa

transalpina affondano però le proprie radici nella cultura Campaniforme della tarda età del Rame (media in Europa). Fino a pochi anni fa, nel nord Italia erano scarse le testimonianze sugli usi funerari delle genti della cultura Campaniforme e la maggior parte delle informazioni disponibili per questo periodo proveniva da contesti abitativi. Le uniche sepolture conosciute in area padana erano quelle di Cà di Marco, di Santa Cristina (entrambe in comune di Fiesse –BS) e di Roccolo Bresciani (BS) (Colini, 1898/1902; Acanfora, 1956; Cornaggia Castiglioni 1971; Tirabassi, 1999).

I due individui ritrovati a Santa Cristina erano deposti in posizione rannicchiata sul fianco sinistro con il capo rivolto verso est. Il corredo era costituito rispettivamente da un pugnale e da un ascia in rame (oltre che da un bicchiere campaniforme), oggetti tipici del sesso maschile.

La sepoltura di Cà di Marco conteneva al suo interno un individuo deposto in posizione rannicchiata sul fianco sinistro; il capo era orientato a nord. Come corredo sono stati ritrovati due bicchieri campaniformi, un boccaletto ansato a corpo distinto e quattro cuspidi di freccia in selce. I manufatti litici identificano, anche in questo caso, una sepoltura maschile. Agli angoli della fossa furono ritrovate delle buche di palo che testimoniano, secondo gli studiosi, la presenza di una copertura in legno (“casa funeraria”). Poche sono le informazioni sulla sepoltura di Roccolo Bresciani la quale probabilmente doveva essere una sepoltura singola con corredo costituito da due vasi (uno campaniforme).

Nel 2009, durante i lavori per la lottizzazione di Via Guidorossi a Parma, sono venute alla luce due tombe multiple a camera funeraria, che sono state inquadrare in una fase avanzata del fenomeno del bicchiere Campaniforme. L’area aveva già restituito evidenze archeologiche riferibili al Neolitico e all’età del Rame (Bernabò Brea et al., 2010, 2011; Bernabò Brea & Mazziere, 2013). La tb. 1 conteneva al suo interno due individui, una femmina e un maschio (rispettivamente ind. A e ind. B). I corpi, affiancati l’uno all’altro, erano deposti in posizione rannicchiata con orientamento bipolare. In particolare l’individuo A (una donna di circa 30 anni di età) era deposto sul fianco destro con il cranio a S; lo sguardo probabilmente rivolto ad est. Il corpo era orientato lungo l’asse S-N. L’individuo maschile B (30-40 anni) si trovava in decubito dorsale con gambe flesse a sinistra. Il corpo era disposto in direzione N-S, il capo era rivolto ad ovest e il viso ad est. Tutti gli oggetti di corredo ritrovati all’interno della sepoltura appartenevano all’individuo di sesso maschile ai cui piedi erano stati deposti due boccali monoansati (uno inornato e uno con decorazione campaniforme). Il corredo era comunque composto da un pugnale in selce alpina (deposto sul bacino), una lesina in rame a sezione quadrangolare (deposta tra le gambe) e altri tre strumenti sempre realizzati in selce alpina. La tb. 2 era una tomba trisoma e i corpi dei tre individui erano rannicchiati e affiancati l’uno all’altro con orientamento bipolare. L’individuo A è stato indentificato come maschio di circa 60 anni di età: il corpo, orientato

in direzione N-S, era deposto sul fianco sinistro con le gambe fortemente flesse. Il cranio era posizionato a N e il viso ad O. Al centro del gruppo, in posizione rannicchiata sul fianco destro con orientamento S-N, cranio a S e viso ad E, era stato deposto un soggetto di sesso femminile (B) di circa 15-18 anni di età. L'individuo C (un maschio con età superiore ai 50 anni), era deposto con orientamento e decubito uguale all'altro individuo maschile. Tra il volto di C e i piedi di B era stato deposto un bicchiere campaniforme decorato a pettine con un'alternanza di fasce inornate e decorate con triangoli contrapposti. Presso il volto dell'individuo A è stata rinvenuta una lama in calcare e forme ceramiche sono state ritrovate ai piedi di C (fra cui una scodella a quattro piedi contenente un bicchiere campaniforme e un boccale inornato a profilo sinuoso).

In generale entrambe le fosse sepolcrali sono state interpretate come piccole case funerarie di forma quadrangolare delimitate agli angoli con buche di palo collegate da piccole trincee di fondazione, tipologicamente simili quindi a quelle riscontrate a Cà di Marco.

Grazie a campioni scheletrici prelevati dall'individuo maschile della tb. 1 è stato possibile datare radiometricamente il sito che si inserisce quindi tra il 2200 e il 1930 cal BC.

Le sepolture ritrovate in via Guidorossi sono una chiara testimonianza dei contatti che dovevano esserci tra l'Italia settentrionale e l'Europa transalpina dove le deposizioni in posizione rannicchiata con orientamento bipolare dipendente dal sesso del defunto sono molto frequenti (Cap. I.9).

Arano presenta stretta analogie con le sepolture multiple di Via Giudorossi, dove, soprattutto per le dimensioni delle tombe (con misure adatte ad ospitare due o tre individui), è stata ipotizzata una deposizione simultanea dei corpi. In particolare è stato proposto la deposizione di "un defunto principale con corredo e di uno o due defunti – maschio e femmina – di accompagnamento" (Bernabò Brea & Mazzieri, 2013, p. 520). Anche per le sepolture di Arano è stato ipotizzato un rituale di tipo sacrificale con la deposizione degli individui con capo a nord come corredo degli individui deposti con cranio a sud (Salzani, 2014).

1.9 I rituali funerari del Bronzo Antico in ambiente centroeuropeo

Come elemento di differenziazione tra individui di sesso maschile e femminile, la deposizione bipolare fa la sua prima comparsa in Europa nelle culture di Tiszapolgar e di Bodrogkeresztur nel bacino carpatico. Qui gli uomini erano deposti sul fianco destro e le donne su quello sinistro; in entrambi i sessi il capo era orientato a N. Lo sguardo dei defunti era quindi diretto verso opposti punti polari: quello delle donne ad est e quello degli uomini verso il tramonto del sole. Anche nella cultura della Ceramica a Cordicella (*Corded Ware*) l'orientamento dei defunti era di tipo bipolare: gli uomini erano deposti sul

fianco destro con il cranio ad ovest e le donne sul fianco sinistro con il cranio ad est (de Marinis & Valzolgher, 2013).

I rituali funerari presenti in Europa centro-meridionale durante il Bronzo Antico sono però strettamente legati alla tradizione Campaniforme nella quale gli uomini venivano deposti sul fianco sinistro e le donne sul fianco destro. Le sepolture erano orientate lungo l'asse N-S e lo sguardo dei defunti era rivolto ad E.

Questo tipo di rituale è ben documentato nei principali gruppi culturali stanziati nelle aree a sud del Danubio ed in particolare è presente nell'Austria meridionale o nella Bassa Austria, zona di diffusione delle culture di Wieselburg e di Unterwölbling.

Le principali necropoli del gruppo di Unterwölbling sono Franzhausen e Gemeilebarn, situate nella valle del Traisen, un tributario del Danubio. In questa cultura il rito sepolcrale di derivazione Campaniforme è rigidamente rispettato: gli individui maschili erano deposti sul fianco sinistro con il cranio a N e le femmine sul fianco destro con il cranio a S; lo sguardo dei defunti era rivolto ad E (Neugebauer, 1987).

Il sito di Franzhausen (I e II), venuto alla luce nel 1981 durante i lavori di realizzazione di una superstrada, ha restituito moltissime sepolture (716+1400) che al momento non sono state ancora tutte pubblicate (Berner & Wiltschke-Schrotta, 1992; Neugebauer & Neugebauer, 1997). L'area venne utilizzata per scopi funerari per più di 700 anni, dalla fine dell'età del Rame fino al Bronzo Medio (2300/2200-1500 cal BC). I corredi degli individui di sesso maschile erano composti da armi come pugnali, da elementi di ornamento in metallo (collari a capi aperti), da dischetti e vaghi in altri materiali e da uno spillone singolo. Anche nel corredo degli individui femminili sono presenti oggetti di ornamento in metallo, come lamine e fasce che potevano servire da decorazione sia per la testa che per le vesti. Sono presenti inoltre gioielli personali e vasi in ceramica.

A Franzhausen I quasi tutte le sepolture contenevano un solo individuo e sono rarissimi i casi di sepolture multiple. Ad esempio, in questa necropoli, è documentata una sola sepoltura trisoma. Tutti gli individui presenti all'interno di questa tomba (tb. 599) erano deposti sul fianco sinistro ma il cranio e lo sguardo erano orientati secondo punti opposti. L'individuo giovane-adulto (18-20 anni) aveva il cranio a N e lo sguardo ad E, mentre gli altri due soggetti (un bambino e un adolescente) erano rivolti a S con lo sguardo verso O.

Il sito funerario di Gemeilebarn F (G), scavato tra il 1973/1974 e il 1978/1981 nel comune di Traismauer distretto di San Pölten in Traisental (Neugebauer, 1991), ha restituito 257 inumazioni e una tomba a cremazione. Grazie agli oggetti ritrovati (manufatti in metallo e ceramica) è stato possibile datare la necropoli alla fase Gemainlebarn III – Bz A2b e Bz A2c del Bronzo Antico (1675-1550 cal BC). In base alla distribuzione delle tombe è stato possibile osservare la presenza di gruppi di sepolture probabilmente riferibili a

nuclei familiari. Tutte le tombe hanno un orientamento N-S, ma in un gruppo la testa dell'inumato era orientata verso sud e nell'altro gruppo verso nord. Nei primi scavi effettuati in questa necropoli non furono svolte analisi di antropologia fisica e gli studiosi si basarono esclusivamente sugli oggetti del corredo tombale (ornamenti e armi) per poter attribuire il sesso ai defunti. Gli inumati con la testa orientata verso sud risultarono essere femminili, gli altri maschili (Stein, 1968). Le sepolture maschili sono caratterizzate dalla presenza di armi (asce, pugnali e ganci di cintura) e da uno spillone singolo. All'interno delle tombe di individui di sesso femminile sono invece presenti lamine in metallo (probabili elementi per la decorazione dei cappelli in cuoio), "fermatrecce" sempre in metallo (ritrovate solo nelle sepolture di donne di età adulta), due spilloni e un anello.

Le necropoli della cultura di Wieselburg-Gata erano formate in media da 30-70 tombe. Un'eccezione è però costituita dalla necropoli di Hainburg-Teichtal nella quale sono venute alla luce circa 350 sepolture. In generale le tombe presentano un orientamento NE-SO e gli individui erano deposti in posizione bipolare ma non contrapposta. Infatti i maschi erano posizionati sul fianco sinistro con lo sguardo rivolto ad ovest, mentre le femmine erano deposte sul fianco destro con lo sguardo ad est, ma entrambi i sessi avevano il cranio rivolto a sud. In alcuni casi sono documentate anche sepolture orientate in modo diverso, ovvero sia i maschi che le femmine potevano essere deposti sul fianco destro con il cranio posizionato però rispettivamente a sud e a nord (Neugebauer, 1994).

Dal punto di vista del rituale funerario, le necropoli dell'area padana come Arano e Sorbara di Asola presentano maggiori collegamenti con i siti funerari del gruppo culturale di Wieselburg dove per gli individui di sesso maschile è attestata la deposizione sul fianco sinistro, con cranio a sud e sguardo ad ovest. Un ulteriore contatto tra Arano e i gruppi appartenenti a questa cultura può essere riscontrato nella presenza nella necropoli veronese di un individuo (tb. 60) deposto secondo il rituale riservato agli individui di sesso femminile del gruppo di Wieselburg. Come il soggetto della tb. 60, queste erano posizionate sul fianco destro con il cranio a sud e lo sguardo ad est. Solo in alcuni casi è documentata la presenza di sepolture femminili sul fianco destro con cranio a nord e sguardo ad ovest (deposizione tipica nella pianura padana).

Da un punto di vista della cultura materiale, le necropoli delle zone di pianura dell'Italia settentrionale presentano maggiori collegamenti con quelle della cultura di Unterwölbling dove è attestato, per esempio, l'utilizzo dello stesso tipo di metallo (*Fahlerz* con Ni tipo Singen) e la presenza di altri elementi di corredo come collari, vasi biconici in fayance e in *dentalium*, anelli/dischi in osso.

La necropoli di Arano presenta inoltre analogie con quella di Singen situata in Germania meridionale in prossimità del Lago di Costanza (Krause, 1988). La necropoli, più antica rispetto a quella veronese (2200-2000 cal BC –

BA IA/BzA Ia) ha restituito 95 sepolture con individui deposti secondo la tradizione campaniforme. I due siti presentano strette somiglianze non solo per i materiali ritrovati (fra cui anelli in osso, perle in fayance, collari aperti, spilloni e pugnali in metallo) ma anche e soprattutto per il tipo di strutturazione delle tombe. Come ad Arano, anche a Singen è attestato l'utilizzo di pietre e ciottoli sia per le pareti interne della fossa che per la sua copertura.

Il rito funerario documentato ad Arano, ovvero l'inumazione in posizione rannicchiata, l'orientamento delle sepolture lungo l'asse N-S, la bipolarità dei corpi nelle tombe, rappresenta una chiara testimonianza del legame e dei collegamenti che dovevano esserci tra i gruppi presenti nella Pianura padana a nord del Po e quelli stanziati a sud del Danubio. Il rituale di deposizione sepolcrale presente nella necropoli veronese costituisce inoltre una rielaborazione "locale" di un patrimonio ideologico diffuso, durante la fine dell'età del Rame e nel Bronzo Antico, in Italia settentrionale e nell'Europa centro-meridionale.

1.10. Il quadro delle conoscenze antropologiche sui resti scheletrici umani del BA in Italia settentrionale

Dal quadro appena delineato emerge la presenza in Italia settentrionale durante la prima età del Bronzo di un complesso quadro culturale nel quale si articolano differenti rituali funerari di tradizione eneolitica. Le informazioni archeologiche relative a questi contesti sepolcrali sono molteplici. Queste hanno permesso di aumentare le conoscenze sulla complessità delle dinamiche sociali presenti a nord del Po durante il periodo in questione. Alla relativa abbondanza di testimonianze archeologiche non corrisponde però un'altrettanta conoscenza degli aspetti biologici delle popolazioni presenti in queste aree. Pochi sono i lavori che integrano i dati archeologici con quelli antropologici (es. Borgognini Tarli, 1992; Minozzi et al., 1994; Vargiu et. al., 2009) e per questo motivo non esiste ad oggi un lavoro di sintesi sul popolamento del nord Italia durante il Bronzo Antico. Per i vari materiali scheletrici recuperati inoltre non si dispone di un complesso omogeneo di informazioni: molto spesso queste sono sporadiche, esclusivamente descrittive e legate al singolo sito in analisi. Molti sono quindi i problemi interpretativi sulle serie scheletriche dell'Italia settentrionale per il periodo in questione e nella maggior parte dei casi questi sono dovuti all'estrema frammentarietà di informazioni disponibili.

II. I MATERIALI OGGETTO DI STUDIO

L'indubbio interesse per il Bronzo Antico e per la rivoluzione sociale che si ebbe con l'introduzione dei metalli ha fatto sì che molte delle analisi di carattere antropologico sulle popolazioni di questo periodo siano in gran parte antecedenti agli anni '70 del secolo scorso. Per questo motivo, sebbene esistesse una certa attenzione allo studio dei reperti ossei, mancava tuttavia ancora una consapevolezza del loro valore e la disponibilità a mantenere tali materiali per indagini future. Gli studi svolti in quel periodo erano esclusivamente descrittivi, miranti unicamente all'inquadramento tipologico e morfologico della popolazione (es. Corrain, 1963; Scaglioni, 1966; Messeri, 1969). Solo negli ultimi anni si è verificato un cambiamento nell'approccio allo studio dei reperti ossei: le moderne ricerche puntano infatti a ricostruire la struttura biologica, lo stile di vita e le condizioni di salute delle popolazioni del passato (es. Repetto et al., 1988; Borgognini et al., 1989). Per questo motivo, dal punto di vista antropologico, il sito di Arano, con i suoi 75 individui, costituisce un importantissimo ritrovamento poiché permetterà di ottenere informazioni riguardanti non solo le caratteristiche dei singoli soggetti, come statura, età alla morte e sesso, ma potrà fornire dati fondamentali sullo stile di vita e sui vari aspetti della popolazione in questione. Le caratteristiche generali dei reperti scheletrici rinvenuti e recuperati nel sito di Arano (modalità di sepoltura, orientamento del corpo e corredo) sono stati descritti nel Capitolo I.

II.1 Il campione scheletrico di Arano

La necropoli di Arano ha restituito 68 strutture tombali, ma solamente in 62 sepolture sono stati ritrovati resti scheletrici. L'analisi antropologica ha riguardato sia gli inumati deposti singolarmente sia quelli presenti all'interno delle sepolture multiple (doppie e triple). In entrambi i casi, le deposizioni contenevano individui di età adulta e soggetti di età infantile e giovanile. In totale sono stati analizzati 74 individui provenienti dalla necropoli (73 inumati e un incinerato). Inoltre, nel presente lavoro sono stati studiati anche i resti scheletrici dell'individuo infantile della tb. 1/A – US 20 ritrovata nel Settore A. Il campione analizzato risulta così suddiviso:

SETTORE B NECROPOLI	Tb. SINGOLE	1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68
	Tb. BISOME	6, 16, 30, 55
	Tb. TRISOME	3, 4, 9, 19
	CREMAZIONE	22
SETTORE A ABITATO		1/A (US 20)

Lo stato di conservazione in cui si trovavano i materiali scheletrici di Arano era generalmente precario e per questo motivo sia la pulitura che il restauro dei 75 individui hanno richiesto un lungo e laborioso lavoro al fine di poter recuperare la maggior quantità di dati disponibili. Tutte le attività si sono svolte all'interno del Laboratorio di Antropologia del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Firenze (responsabile Prof. Jacopo Moggi Cecchi)⁴.

Come precedentemente accennato, il terreno nel quale è stata scoperta la necropoli era in passato un vigneto e le radici delle piante hanno creato non pochi danni alle tombe e agli scheletri in esse contenute compromettendone l'integrità. In alcuni casi le radici delle viti hanno intaccato sia la superficie esterna dell'osso che quella interna rovinando così diafisi ed epifisi. L'azione dei fattori chimici spesso presenti nel terreno, ha modificato la composizione dell'osso rendendolo meno resistente e più friabile; i danni maggiori sono stati registrati sulle coste, sulle vertebre e sulle estremità distali e prossimali delle principali ossa lunghe, il cui recupero in fase di scavo è stato in alcuni casi piuttosto difficoltoso. I resti scheletrici presentano numerose alterazioni di tipo tafonomico: danni da frattura, schiacciamento e distorsione dovuti al peso dei sedimenti e di altri agenti di natura fisica (molto danneggiate risultano le ossa della calotta cranica) (Fig. II.1a, b).



Fig. II.1. a) Frammenti del cranio individuo tb. 7. b) Cranio individuo tb. 11.

Con molta cura, in laboratorio, i reperti ossei sono stati ripuliti dalla matrice terrosa in cui erano inglobati. Alcuni resti, particolarmente delicati, erano stati solo parzialmente liberati dal terreno durante la fase di scavo: per

⁴ Il lavoro di pulizia e restauro è stato svolto durante tutto il primo anno di dottorato. Per l'aiuto fornito in questa fase si ringraziano in particolar modo la Dott. Giovanna Stefania, la Dott. Silvia Boccone, la Dott. Silvia Bortoluzzi e il Dott. Marco Giusti.

limitare il più possibile i danni legati al recupero del materiale, in qualche caso è stato infatti necessario prelevare interi blocchi di distretti anatomici ancora incorporati all'interno del sedimento. In laboratorio è stato quindi messo in pratica un vero e proprio microscavo delle superfici con l'utilizzo di pennelli, specilli da dentista e stecchini in legno (Fig. II.2a, b).



Fig. II.2. a) Microscavo dei resti scheletrici dell'individuo della tb. 64. Si possono osservare le coste, le scapole, la clavicola destra, la mandibola e frammenti di vertebre. b) Microscavo dei resti scheletrici dell'individuo della tb. 14. Si può osservare la porzione prossimale del femore e frammenti dell'osso coxale, lato sinistro. Presente anche la falange prossimale del pollice della mano sinistra.

In generale, per la pulizia del materiale, si è cercato il più possibile di ridurre l'utilizzo di acqua, la quale avrebbe potuto compromettere l'integrità stessa dell'osso. La terra all'interno delle diafisi delle ossa lunghe non è stata rimossa poiché l'asportazione avrebbe potuto causarne una perdita di consistenza e quindi, conseguentemente, la rottura. Mucha attenzione è stata fatta alla pulizia delle superfici di frattura, operazione fondamentale per la successiva fase di incollaggio delle varie parti al momento del restauro. Il terreno ottenuto dalla pulizia del cranio è stato vagliato sotto acqua corrente utilizzando setacci a maglia di grandezza decrescente al fine di recuperare anche i più piccoli elementi scheletrici (es. ossicini dell'udito). Terminata questa fase i materiali sono stati fatti asciugare sopra fogli di carta, lontano da fonti di calore. Non tutte le ossa sono state lavate e restaurate; alcune (soprattutto frammenti di coste e di falangi) sono state prelevate e inserite in contenitori separati affinché su queste fosse poi possibile effettuare vari tipi di indagini: i campioni necessari

per lo studio del materiale genetico (DNA antico) e per le datazioni radiocarboniche, erano stati in gran parte acquisiti in fase di scavo; i reperti necessari allo svolgimento delle analisi sugli isotopi stabili (del carbonio e dell'azoto) sono stati campionati in laboratorio.

Già durante la pulizia del materiale è stato indispensabile, per alcuni reperti, effettuare un consolidamento delle superfici prima del restauro: per far ciò è stata utilizzata una soluzione di Paraloid al 5% in acetone. Conclusa la ripulitura delle ossa si è proceduto con il restauro delle stesse, utilizzando durante la ricomposizione preliminare e l'incollaggio definitivo rispettivamente pezzetti di nastro adesivo cartaceo e colla rimovibile (Paraloid al 50% in acetone). Questa si è rivelata essere una delle fasi più delicate poiché il corretto restauro dei reperti scheletrici, e quindi la possibilità di analizzare ossa complete, ha garantito l'opportunità di raccogliere un numero maggiore di informazioni (es. statura). Durante questa fase molto utile è stata la possibilità di usufruire di collezioni di confronto disponibili in laboratorio. Solo in questo modo è stato possibile riconoscere e attribuire alcuni frammenti ossei che, per le condizioni in cui si sono conservati, non sarebbero stati determinati, limitando così la capacità di poter completare il restauro; importate è stata anche la consultazione di manuali di osteologia (es. Schaefer et al., 2009; White & Folkens, 2005). La raccolta dei dati relativi ad ogni individuo è stata effettuata tramite la compilazione di apposite schede: per le ossa del cranio e del post-cranio sono state elaborate delle tabelle seguendo principalmente i parametri del *Data Collection Codebook* (Steckel et al., 2006); per i dati di antropologia dentaria sono state utilizzate le schede dell'*Arizona State University Dental Anthropology System* (Turner et al., 1991). Per entrambi gli schemi sono state inserite informazioni aggiuntive per rendere lo studio il più completo possibile. In seguito ogni individuo è stato sistemato dentro apposite cassette e le varie ossa sono state inserite all'interno di sacchetti di plastica trasparente dentro ai quali è stato collocato un cartellino contenente la denominazione dello scavo (ARANO 2007), la tomba considerata (per es. tb. 60) e la tipologia delle ossa in esso contenute. Le ossa lunghe degli arti superiori e inferiori, le ossa del bacino e le ossa del cranio, sono state siglate con un pennarello indelebile a punta fine riportando, per esempio, la seguente dicitura: AR 60. Al fine di rendere reversibile questa operazione, sulla piccola superficie ossea che ospita la sigla è stato precedentemente applicato dello smalto.

Anche i resti combustibili dell'individuo della tb. 22 sono stati lavati e restaurati facendo particolare attenzione a non danneggiare ulteriormente i pochi frammenti che si erano conservati. Prima di essere pulito e lavato, il contenuto dalla scatola recante la dicitura "tb. 22" è stato pesato. Le operazioni di pulizia sono state effettuate prevalentemente a secco per mezzo di spazzolini e pennelli a setole morbide; solo in rare occasioni è stata utilizzata l'acqua. Una volta terminata la pulizia, i resti sono stati suddivisi tra umani, animali e non determinabili e conseguentemente, nel caso di frammenti appartenenti a resti

scheletrici umani, sono stati identificati gli elementi anatomici presenti che sono stati a loro volta pesati. Successivamente i resti sono stati restaurati attraverso l'utilizzo del Paraloid al 50%.

Per ciascuno degli individui è stata fatta un'analisi antropologica il più possibile dettagliata; questa ha compreso la raccolta dei seguenti dati biologici: sesso, età alla morte, caratteristiche antropologiche (stima della statura, stima della massa corporea), indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute (dimorfismo sessuale, lateralizzazione degli arti dello scheletro post-craniale, *cross sectional geometry*, *markers* di stress funzionali, aspetti paleopatologici, antropologia dentaria – carie, tartaro, perdita dei denti *ante-mortem*, difetti dello smalto, usura alimentare e non), struttura genetica della popolazione (caratteri metrici e non metrici dei denti). Poiché le condizioni di conservazione del campione analizzato sono estremamente variabili, in alcuni soggetti non è stato possibile registrare tutti i dati sopra elencati.

Data l'estrema frammentarietà dei resti, le analisi antropologiche sono state rivolte soprattutto agli elementi scheletrici del post-cranio (in particolare alle ossa lunghe) e ai denti. Poche sono state le osservazioni fatte sui crani. Queste hanno riguardato esclusivamente aspetti morfologici legati ai caratteri sessuali dimorfici e aspetti relativi alla presenza di alterazioni paleopatologiche. Tutti i crani presenti sono molto incompleti, lacunosi e in gran parte deformati. In molti casi i frammenti non sono stati separati dalla matrice terrosa dentro la quale erano inglobati. A causa quindi di un'evidente difficoltà nel restauro, nessun cranio è stato sottoposto ad un'accurata analisi morfometrica e morfologica.

II.2 Materiali scheletrici utilizzati per confronto

Al fine di poter inserire il campione scheletrico di Arano all'interno del quadro biologico al quale appartiene, si è resa necessaria l'esigenza di raccogliere dati relativi alle comunità situate a sud e a nord delle Alpi, le quali presentano, come è stato descritto nel Capitolo I, molteplici affinità sia culturali che materiali con la popolazione della necropoli veronese.

Per questo motivo, oltre a ricerche di carattere bibliografico (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b; Capitanio & Corrain, 1998; Berner, 1992; Teschler-Nicola, 1992; Minozzi et al., 1994; Cucina et al., 1999; Drusini & Carrara, 1999; de Marinis, 2003; Radi, 2009; Riga, 2009; Salvadei, 2013), sono stati raccolti dati inediti sulla popolazione della necropoli di Sorbara di Asola (MN) e su campione selezionato di individui del sito di Franzhausen I (Bassa Austria). Le analisi sono state personalmente svolte dalla scrivente al fine di limitare l'errore dovuto all'utilizzo di metodi qualitativi (es. grado di robustezza delle entesi e caratteri non metrici dei denti).

II.2.1 La ricerca bibliografica

L'analisi bibliografica si è incentrata nella ricerca di materiale edito relativo a popolazioni dell'età Bronzo Antico presenti in Italia settentrionale. Nei territori italiani a nord del Po, durante questa prima fase dell'età del Bronzo, sono però poco documentate sepolture ad inumazione numericamente consistenti se confrontate con la necropoli veronese (Cap. I.8.2, p. 37). Per questo motivo, a causa della difficoltà nel reperire serie scheletriche con queste caratteristiche, è stato deciso di ampliare i confronti utilizzando dati provenienti da necropoli del nord Italia, cronologicamente riferibili sia all'età del Rame che agli altri periodi dell'età del Bronzo (es. Bronzo Medio e Recente).

Le analisi, derivanti dall'interpretazione e dal confronto dei dati recuperati, sono state utilizzate per inserire la necropoli di Arano all'interno di un più ampio quadro geografico, ambientale e popolazionistico. La ricerca bibliografica si è incentrata quindi nella raccolta di informazioni riguardanti le caratteristiche fisiche (es. statura, massa corporea, indici di sezione delle ossa lunghe), le condizioni di vita e lo stato di salute (patologie dento-alveolari) di comunità presenti in Italia settentrionale durante i periodi sopracitati. Sono stati inoltre recuperati dati relativi ai tratti metrici e morfologici dei denti utili indicatori delle affinità e delle differenze tra gruppi. Questi sono stati raccolti per far luce su aspetti relativi alla continuità biologica nel tempo e soprattutto per indagare la natura dei traffici e dei collegamenti tra le comunità dell'arco alpino.

Sono stati pertanto recuperati dati editi sulle serie scheletriche eneolitiche di Remedello (BS), Fontanella Casal Romano (MN), Stanghella (PD), Volongo (CR), Le Mose (PI), via Guidorossi (PR), Appiano (BZ), Bersaglio di Mori (TN), Madonna Bianca (TN), Moletta Patone (TN), Paludei di Volano (TN) e Nogarole II (TN) (Formicola, 1983; Cucina et al., 1999; Salvadei 2013).

Per l'età del Bronzo sono stati raccolti informazioni riguardanti gli inumati delle necropoli di Castel Corno d'Isera (TN), Castel Corno di Mori (TN), Mezzocorona Borgonuovo (TN), Nogarole III (TN), Loc. di Romagnano (TN), Solteri di Trento (TN), Vezzano (TN), Sant'Eurosia (PR), Valserà di Gazzo Veronese (VR), Fimon Pascolone (VI), Olmo di Nogara (VR), Bovolone (VR), Franzine Nuove (VR), Fiavè (TN) (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b; Minozzi et al., 1994; Capitanio & Corrain, 1998; Cucina et al., 1999; Drusini & Carrara, 1999; Radi, 2009; de Marinis, 2003; Riga, 2009; Salvadei, 2013). Dati editi sono stati raccolti anche per la popolazione dell'età del Bronzo Antico di Franzhausen I (Bernier, 1992; Teschler-Nicola, 1992), che come descritto nel capitolo precedente, presenta molte affinità culturali con la necropoli di Arano.

La ricerca bibliografica, come si può vedere dall'elenco dei siti presi in considerazione, non si è limitata ad analizzare esclusivamente individui provenienti da contesti culturali simili a quello documentato ad Arano. La

ricerca, al contrario, ha interessato vari periodi caratterizzati dalla presenza di culture tra loro diverse. Questo è stato necessario non solo per sopperire alla mancanza di un numero quantitativamente sufficiente di informazioni relative a serie scheletriche dell'età del Bronzo Antico, ma anche e soprattutto per cercare di capire il posto che occupa la popolazione di Arano all'interno di un quadro popolazionistico più ampio, che va dall'età del Rame fino all'età del Bronzo Medio e Recente.

Nella Tabella II.1 sono riportate le informazioni ricavate da ciascun sito considerato per il confronto.

	<i>sito</i>		<i>bibliografia</i>	
Eneo	Remedello (BS)	Statura	Formicola, 1983	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
		Caratteri metrici e non metrici dei denti	Salvadei, 2013	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Fontanella Casalromano (MN)	Statura	Formicola, 1983	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
		Caratteri metrici e non metrici dei denti	Salvadei, 2013	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Stanghella (PD)	Statura	Formicola, 1983	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Le Mose (PI)	Caratteri metrici e non metrici dei denti	Salvadei, 2013	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	via Guidorossi (PR)			
	Volongo (CR)			
	Appiano (BZ)	Caratteri metrici e non metrici dei denti	Cucina et al., 1999	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Bersaglio di Mori (TN)			
Madonna Bianca (TN)				
Moletta Patone (TN)				
Paludei di Volano (TN)				
Nogarole II (TN)				
BA	Fimon Pascolone (TN)	Statura	Formicola, 1983	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Valserà (VR)	Misure lunghezza, sezione e circonferenza arti	Drusini & Carrara, 1999	Individui presenti nel sito: 11

BM BR	Solteri di Trento (TN)	Misure lunghezza, sezione e circonferenza arti	Corrain & Capitano, 1967	Individui presenti nel sito: prob. 9 adulti + subadulti (n=?)
	Castel Corno d'Isera (TN)	Caratteri metrici e non metrici dei denti	Cucina et al., 1999	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Castel Corno di Mori (TN)	Caratteri metrici e non metrici dei denti		
	Mezzocorona Borgonuovo (TN)	Caratteri metrici e non metrici dei denti	Cucina et al., 1999	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Nogarole III (TN)	Caratteri metrici e non metrici dei denti		
	Vezzano (TN)	Caratteri metrici e non metrici dei denti		
	Sant'Eurosia (PR)	Caratteri metrici e non metrici dei denti	Salvadei, 2013	Il lavoro non da informazioni sul numero di individui presenti in ciascun sito.
	Romagnano Loc. (TN)	Paleodemografia	de Marinis, 2013	Individui presenti nel sito: 42
		Misure lunghezza, sezione e circonferenza arti	Capitano, 1973	
		Caratteri metrici e non metrici dei denti	Cucina et al., 1999	
	Franzhausen I (Bassa Austria)	Paleodemografia	Berner, 1992	Individui presenti nel sito: 658
		Caratteri metrici dei denti	Teschler-Nicola, 1992	
	Fiavè (TN)	Misure lunghezza, sezione e circonferenza arti	Corrain & Capitano, 1967	Individui presenti nel sito: prob. 18 adulti
	Franzine (VR)	Statura e indici antropometrici	Corrain et al., 1984a	Individui (inumati) presenti nel sito: 358
Patologie dento alveolari		Minozzi et al., 1994		
Olmo di Nogara (VR)	Indici antropometrici	Capitano & Corrain, 1988;	Individui (inumati) presenti nel sito: 458	
	Misure di lunghezza	Radi, 2009		
	Cross sectional geometry	Radi, 2009; Riga, 2009		
Bovolone (VR)	Statura	Corrain et al., 1984b	Individui (inumati) presenti nel sito: 57	

Tab. II.1. Tabella riassuntiva delle necropoli considerate per il confronto e le relative informazioni ricavabili dalla ricerca bibliografica.

II.2.2 I materiali scheletrici personalmente esaminati

- Il campione scheletrico della necropoli di Sorbara di Asola (MN)

La necropoli di Sorbara di Asola ha restituito 20 strutture tombali: 19 di queste sono venute alla luce nello scavo del 1999 e solamente una (tb. 54) è stata recuperata nell'ampliamento effettuato nel 2000 (Baioni, 2000). A causa di esigenze di cantiere, non è stato possibile indagare se il numero di sepolture presente nella necropoli in questione fosse effettivamente rappresentativo della comunità alla quale appartenevano. I resti scheletrici degli individui di Sorbara, seppur numericamente molto inferiori rispetto a quelli di Arano, costituiscono comunque un interessante campione antropologico in quanto rappresentano una delle necropoli più numerose documentate in Italia settentrionale durante il Bronzo Antico⁵.

Allo stato attuale delle ricerche sono stati studiati 18 individui: probabilmente, le cattive condizioni di conservazione degli inumati delle tbb. 47 e 48 ne hanno impedito un loro recupero in fase di scavo (Baioni, comunicazione personale).

In generale tutte le ossa risultano molto danneggiate e incomplete: le caratteristiche chimiche del terreno nel quale erano deposte hanno compromesso molto le superfici di tutti gli elementi scheletrici (Fig. II.3a, b).



Fig. II.3. a) Frammento di diafisi del femore sinistro della tb. 28: chiaramente visibili le pessime condizioni di conservazione della corticale. b) Femore sinistro della tb. 31: esempio del grado di completezza delle principali ossa lunghe. Chiaramente visibile anche in questo caso l'erosione dovuta a processi tafonomici post-deposizionali.

⁵ Si ringrazia la Dott. Raffaella Poggiani Keller e il Dott. Marco Baioni per l'opportunità concessami di poter studiare i materiali scheletrici provenienti dalla necropoli di Sorbara di Asola.

Anche per il materiale di Sorbara si è proceduto alle operazioni di pulizia e restauro descritte nel capitolo precedente⁶. Nella maggior parte dei casi le ossa, che presentavano evidenti alterazioni di natura post-deposizionale, erano molto frammentarie e solamente grazie ad un'attenta operazione di restauro è stato possibile ricostruire i vari distretti anatomici presenti (Fig. II.4a, b).



Fig. II.4. a) Frammenti cranici individuo tb. 46. b) Cranio individuo tb. 46, restaurato e ricostruito: è possibile osservare l'osso frontale, le ossa parietali e l'occipitale.

Nella Tabella II.2 sono riportate le informazioni relative alle singole sepolture presenti nella necropoli in questione (il rituale funerario documentato a Sorbara è stato descritto in dettaglio nel Cap. I.8.2, p. 44).

⁶ Per l'aiuto fornito in questa fase si ringraziano in particolar modo la Dott. Giovanna Stefania, il Dott. Marco Giusti e la Dott. Giulia Falchetti.

<i>Tb.</i>	<i>decubito</i>	<i>fianco</i>	<i>testa</i>	<i>volto</i>	<i>corredo</i>
14	rannicc.	sn	S	O	-
15	rannicc.	dx	N	O	-
22	rannicc.	sn	S	O	-
23	rannicc.	sn	S	O	-
24	rannicc.	dx	N	O	-
25	rannicc.	dx	N	O	-
26	rannicc.	dx	N	O	saltaleone in bronzo
28	rannicc.	dx	N	O	-
29	rannicc.	dx	N	O	due spilloni in rame-bronzo, bracciale a capi aperti, 8 vaghi in osso, 3 conchiglie forate
30	rannicc.	dx	N	O	11 vaghi in osso, 3 conchiglie forate, due spilloni in osso, anello in osso
31	rannicc.	sn	S-SO	-	-
32	rannicc.	sn	S	O	-
33	rannicc.	sn	S-SE	O	3 conchiglie forate, anello in osso, vago in osso, spillone in osso, pendaglio a doppia spirale
34	rannicc.	dx	N	O	-
44	rannicc.	sn	S	O	-
45	rannicc.	dx	N	O	spillone, bracciale a capi aperti, 2 saltaleoni in rame-bronzo, 22 vaghi collana in osso, 2 conchiglie forate, anello in osso
46	rannicc.	sn	S	O	-
47	rannicc.	sn	S	-	-
48	rannicc.	dx	N	-	-
54	rannicc.	-	-	-	vaso, 2 cuspidi freccia in selce, 2 vaghi in ambra

Tab. II.2. Tabella riassuntiva riguardante le modalità di deposizione e la presenza/assenza del corredo (con la relativa tipologia) all'interno delle sepolture degli individui della necropoli di Sorbara di Asola (MN).

- Il campione scheletrico di Franzhausen I (Bassa Austria)

Lo studio di alcuni individui della necropoli di Franzhausen I è stato possibile per mezzo del progetto intitolato “*Assessing the biological affinities of Early Bronze Age European populations through the analysis of non-metric dental traits*”. La ricerca, che ha ricevuto il supporto di *Synthesis Project*⁷, aveva come obiettivo principale quello di ricostruire il profilo biologico di quelle popolazioni situate lungo i versanti opposti delle Alpi, che dal punto di

⁷ <http://www.synthesys.info/> il programma è finanziato da “European Community Research Infrastructure Action under the FP7 “Capacities” Program”.

vista culturale, durante il BA, mostravano molte affinità. La necropoli di Franzhausen presenta infatti, sia nel rituale funerario che nella cultura materiale, molti punti in comune con il sito veronese di Arano (Cap. I.9, p. 48). L'analisi comparativa dei dati ottenuti dalle due necropoli servirà quindi per cercare di capire se oltre a scambi di natura tecnologica potesse esistere anche un vero e proprio flusso selettivo di gruppi umani da un luogo ad un altro.

Il materiale scheletrico proveniente dal sito archeologico di Franzhausen I è conservato presso il Naturhistorisches Museum di Vienna⁸; i dati raccolti si riferiscono essenzialmente ai caratteri non metrici dei denti (ottimi indicatori di affinità biologica tra le popolazioni) e ad alcune fra le principali affezioni dento-alveolari. Anche in questo caso, l'azione dei fattori chimici presenti nel terreno ha compromesso molto la struttura delle ossa e dei denti, rendendo difficile in alcuni casi l'osservazione di tutti i caratteri necessari per l'analisi (Fig. II.5).



Fig. II.5. Corpo mandibolare sinistro dell'individuo maschile della tb. 466.

Il campione analizzato, suddiviso per sesso e per età, è riportato in Tabella II.3. In totale sono stati analizzati 55 individui fra cui 25 maschi, 26 femmine e 4 di sesso non determinato; l'età del campione selezionato è compresa tra gli 11 e i 35 anni.

M			F			N.D.		
Tb.	n. di inventario	età	Tb.	n. di inventario	età	Tb.	n. di inventario	età
4	23614	20-30	47	23650	18-23	250	23806	11-14
26	23632	20-25	59	23657	15-20	334	23880	12-14
58	23656	20-30	75	23668	20-30	533	24039	12-14
120	23706	18-20	88	23678	20-25	919	24225	13-16

⁸ Per l'accesso alle collezioni si ringrazia la Prof. Maria Teschler-Nicola e la Dott. Margit Berner.

126	23711	20-25	97	23683	20-25
131	23716	18-25	103	23692	16-19
194	23770	18-20	107	23695	16-20
196	23771	16-18	116	23703	20-25
248	23804	20-25	132	23717a	25-35
256	23812	14-16	132	23717b	25-30
281	23835	20-30	164	23742	20-30
285	23838	16-18	199	23774	16-18
319	23865	16-18	258	23814	14-16
466	23981	18-25	260	23817	14-16
475	23990	18-23	267	23819	25-30
487	24002	20-25	317	23864	14-16
505	24020	20-25	367	23900	15-18
528	24035	18-20	419	23943	16-18
540	24046	14-16	440	23964	20-30
572	24064	16-18	524	24031	18-20
667	24107	20-25	531	24037	20-25
924	24231	18-25	774	24132	20-25
924	24232	20-30	781	24140	20-25
930	24240	18-23	849	24172	13-16
961	24269	20-25	843	24201	18-23
			898	24206	20-25

Tab. II.3. Elenco riassuntivo delle tombe analizzate della necropoli di Franzhausen I suddivise per sesso.

III. LE METODOLOGIE IMPIEGATE PER L'ANALISI DEI MATERIALI ANTROPOLOGICI

III.1 Paleodemografia

Le indagini di carattere paleodemografico hanno come obiettivo principale quello di ricostruire le dimensioni e la struttura delle popolazioni del passato, di conoscerne la loro distribuzione spaziale e i processi di formazione ed evoluzione delle stesse nel tempo. La paleodemografia si basa sull'analisi dei reperti provenienti da contesti archeologici: è infatti a partire dai resti scheletrici e da quelli materiali che si verifica la possibilità di recuperare parametri demografici come mortalità infantile, mortalità differenziale per sesso, per età ecc. (Howel, 1986; Hoppa, 2002). I dati raccolti dovranno poi essere messi in relazione con aspetti socio-culturali, socio-economici, paleopatologici e biologici in quanto questi riflettono la capacità della popolazione di adattarsi all'ambiente.

Determinare in modo corretto sesso ed età alla morte di ciascun individuo è di fondamentale importanza per la realizzazione di un qualsiasi studio di carattere paleodemografico. Purtroppo però non è sempre possibile disporre di informazioni sufficienti ed esaurienti; molti sono infatti i fattori che limitano la possibilità di ottenere una ricostruzione certa e completa delle caratteristiche della popolazione in esame. Molto spesso, i materiali scheletrici provenienti da contesti archeologici, sono frammentari e a causa dell'incompletezza non è possibile acquisire da tutti gli individui la stessa quantità di dati; il materiale ritrovato può anche essere insufficiente ad una ricostruzione paleodemografica. Tra i diversi gruppi umani esiste inoltre una grande variabilità sia per quanto riguarda il dimorfismo sessuale che i ritmi di sviluppo e di invecchiamento. Questi infatti dipendono non solo da fattori genetici (tempi di mineralizzazione e di eruzione dentaria) ma anche ambientali (clima e alimentazione) (Fruyer & Wolpoff, 1985; Lovejoy et al., 1997, Bogin, 1999). Al fine di rendere meno problematiche queste tipologie di analisi, ideale sarebbe disporre di una serie di confronto completa (di sesso ed età nota), rappresentativa della popolazione a cui appartiene il campione in esame.

Nella scelta dei metodi utilizzati per la determinazione del sesso, dell'età alla morte e di alcune caratteristiche antropologiche (es. statura e massa corporea), in questo lavoro si è cercato il più possibile di tener conto delle varie problematiche connesse a questo tipo di indagine. Nella maggior parte dei casi sono stati quindi selezionati metodi di analisi elaborati su campioni di riferimento cronologicamente e/o geograficamente vicini a quelli studiati.

III.1.1 Determinazione del sesso

Uno dei primi passi nello studio antropologico è la determinazione del sesso di un individuo. Questo, oltre a fornire indicazioni sulle caratteristiche

stesse del soggetto che viene analizzato è, come abbiamo visto, un elemento fondamentale per la ricostruzione della struttura biodemografica della popolazione a cui appartiene. A livello scheletrico, il dimorfismo sessuale nell'uomo è tale da garantire, in caso di buona conservazione del materiale osteologico, il riconoscimento del sesso di un individuo, soprattutto se di età adulta (Kieser, 1990; Mahfouz et al., 2007; Stinson, 2012). La possibilità di effettuare una diagnosi certa viene spesso però limitata dalla frammentarietà e dall'incompletezza dei materiali provenienti da contesti archeologici.

- La determinazione del sesso negli individui adulti

L'osservazione di determinati caratteri sessuali secondari riscontrabili a livello osseo permette di stabilire il sesso di un individuo di età adulta. I vari distretti scheletrici non hanno però lo stesso grado di efficienza e inoltre l'accuratezza della diagnosi dipende dalla completezza dello scheletro. In linea generale si può affermare che i maschi sono caratterizzati da ossa più lunghe e più robuste, con inserzioni muscolari più sviluppate rispetto ai soggetti di sesso femminile. Questi elementi non sono però sempre sufficienti per effettuare una valutazione. I distretti scheletrici che presentano un maggior grado di dimorfismo sono il cranio ed il bacino (Stewart, 1979; Brothwell, 1981; Bass, 1987; Krogman & İşcan, 1986; İşcan & Kennedy, 1989). È stato stimato che l'accuratezza e l'attendibilità della diagnosi sfiora il 90% se si dispone solamente del cranio, il 95% per il solo bacino e il 98% se invece sono disponibili entrambi i distretti (Krogman, 1962). Il cinto pelvico ed il cranio infatti presentano tutta una serie di caratteristiche anatomiche, più o meno diagnostiche, che devono essere tenute in considerazione quando si svolge tale tipo di analisi (Tab. III.1 e III.2)

CRANIO	<i>femminile</i>	<i>maschile</i>
glabella e arcata sopraciliare	deboli o leggermente marcate	pronunciate o sporgenti
inclinazione frontale	verticale o leggermente inclinata	inclinata o sfuggente
processo mastoideo	piccolo e appuntito	grande, voluminoso e arrotondato
piano nucale e protuberanza occipitale	linea nucale superiore lieve o non visibile, occipitale liscio o poco sporgente, inion poco pronunciato	linea nucale superiore e rilievi muscolari evidenti, piano nucale sporgente e rugoso, inion pronunciato
tuberosità frontale e parietale	marcate	deboli o assenti
forma orbite e margine sopraorbitale	arrotondate, margini taglienti	angolose e squadrate, margini arrotondati
osso e arco zigomatico	stretti, gracili e lisci; l'arco zigomatico termina anteriormente al meato acustico	larghi, robusti e rugosi; l'arco zigomatico termina posteriormente al meato acustico

MANDIBOLA	<i>femminile</i>	<i>maschile</i>
aspetto	gracile	robusta
mento	piccolo e arrotondato, a punta	prominente, angoloso e squadrato
angolo mandibolare	liscio o leggermente rugoso	rugoso o con retroversione
marginie inferiore	sottile	spesso

Tab. III.1. Caratteristiche sessuali del cranio.

BACINO	<i>femminile</i>	<i>maschile</i>
osso coxale	basso, largo, rilievi muscolari poco marcati	alto, largo, rilievi muscolari marcati
incisura ischiatica maggiore	ampia e larga, a forma di U	stretta a forma di V
cresta iliaca	andamento a S poco marcato	S accentuata
solco preauricolare	delineato	assente
arco composto	doppia curva	curva unica
forame otturato	triangolare con margini acuti	ovale con margini arrotondati
corpo dell'ischio	stretto, tuberosità poco evidente	largo, tuberosità evidente
angolo sottopubico	ottuso, > 90°	acuto, < 90°

Tab. III.2. Caratteristiche sessuali del bacino.

In sintesi nel presente studio, per la determinazione del sesso degli individui adulti, è stata utilizzata la metodologia elaborata da Acsádi & Nemeskéri (1970) e discussa da Ferembach et al. (1980). Gli autori hanno preso in considerazione 11 caratteri morfologici relativi all'osso coxale, 10 al cranio e 4 alla mandibola, attribuendo a ciascuno di essi un determinato valore che ne stima l'importanza (da 1 a 3). Per ogni carattere sono state stabilite inoltre cinque categorie: iperfemminile (-2), femminile (-1), intermedio (0), maschile (+1), ipermaschile (+2). Il sesso e il grado di sessualizzazione di uno scheletro si ottengono dal rapporto tra la somma dei valori di ciascun carattere morfologico per il proprio grado di importanza e la somma di tali gradi:

$$M = \frac{\sum W_x}{\sum W}$$

dove M è la media, x il grado rilevato, W il valore di ciascun carattere.

Un solo tratto non può avere valore discriminatorio nella diagnosi del sesso: per stabilire con un certo margine di attendibilità se l'individuo che stiamo analizzando sia maschile o femminile è necessaria una combinazione di più caratteri. È estremamente raro che in un individuo possano essere registrate tutte le caratteristiche specifiche del proprio sesso: nella maggior parte dei casi saranno presenti tratti intermedi.

Nel caso in cui non si disponga del cranio e delle ossa coxali, per la determinazione del sesso negli individui di età adulta, sono molto utili alcuni metodi metrici che si basano sul diametro massimo della testa del femore e sul diametro verticale della testa dell'omero i quali hanno, in genere, valori inferiori negli individui di sesso femminile. In questo studio sono state utilizzate come tabelle di riferimento quelle formulate da Pearson (1917) (per la testa del femore) e da Stewart (1979) (per entrambe le ossa). In base all'intervallo in cui si trova la misura si può avere un'idea, ma non la certezza, del sesso dell'individuo.

Per la determinazione del sesso degli individui adulti del campione di Arano e di Sorbara di Asola è stata impiegata un'ulteriore metodologia metrica che si basa sull'uso del diametro supero-inferiore del collo del femore, porzione scheletrica che, all'interno di campioni provenienti da contesti archeologici, ha maggior probabilità di conservarsi rispetto alle estremità distali e prossimali delle principali ossa lunghe (come le teste di omero e femore). Il metodo elaborato su popolazioni moderne (la collezione scheletrica Hamann-Todd conservata presso il Cleveland Museum of Natural History) si basa sull'utilizzo di questa misura come indicatore sesso-specifico. In questo lavoro sono state usate tutte e tre le equazioni elaborate dagli autori (Seidemann et al., 1998) le quali si differenziano a seconda dell'origine del campione (africani/americani; caucasici; di incerta ascendenza) (Tab. III.3).

<i>Equazione per individui Africani/Americani</i>	Sesso= (0,578*dSI)-17,141
<i>Equazione per individui Caucasici</i>	Sesso= (0,496*dSI)-15,163
<i>Equazione per individui di incerta ascendenza</i>	Sesso= (0,510*dSI)-15,356

Tab. III.3. Equazioni per la determinazione del sesso attraverso l'utilizzo del diametro supero-inferiore della testa del femore (dSI) secondo quanto riportato in Seidemann et al. (1998).

- La determinazione del sesso negli individui subadulti

Molto più complicata risulta la determinazione del sesso negli individui di età infantile e giovanile in quanto nei soggetti appartenenti a queste classi di età non si sono sviluppati ancora pienamente i tipici caratteri sessuali dimorfici (Scheuer & Black, 2004). Inoltre lo stato di conservazione delle ossa degli individui subadulti, a causa di una loro maggiore fragilità, non è sempre ottimale (Gordon & Buikstra, 1981; Saunders, 1992). Per questi motivi, nei materiali scheletrici provenienti da contesti archeologici, la possibilità di determinare in maniera attendibile il sesso degli individui di età infantile e giovanile rappresenta un evidente limite per il completamento dello studio della popolazione stessa.

Vari autori hanno cercato di mettere a punto metodi adatti alla determinazione del sesso di reperti ossei appartenenti a soggetti subadulti (es.

Molleson et al., 1998; Loth & Henneberg, 2001; Cardoso, 2008). Schutkowski (1993) ha analizzato la presenza di alcune caratteristiche morfologiche dimorfiche osservabili nella mandibola e nell'osso iliaco di individui di età infantile. Egli prese in considerazione un campione piuttosto limitato composto da 61 individui di sesso ed età nota (24 femmine e 37 maschi di età compresa tra gli 0 e gli 11 anni) della collezione scheletrica del "Coffin Plate Sample" proveniente da un cimitero londinese. Per valutare le differenze sessuali di tali individui l'autore ha osservato tre caratteri morfologici della mandibola (protuberanza del mento, forma dell'arcata dentaria, eversione del gonion) e quattro dell'ileo (angolo e profondità della grande incisura ischiatica, arco composito e cresta iliaca). I risultati ottenuti dallo studio hanno dato un'attendibilità variabile compresa tra il 70-90%. Le caratteristiche dimorfiche analizzate in questo lavoro devono essere comunque utilizzate con cautela in quanto sono state osservate su un campione numericamente ristretto nel quale risultano molto sottorappresentati gli individui con età superiore ai 5 anni.

Per la determinazione del sesso nei soggetti di età infantile e giovanile di Arano sono state comunque osservate, quando possibile, le caratteristiche morfologiche dimorfiche descritte da Schutkowski. Occorre però qui ricordare l'estrema frammentarietà e incompletezza dei resti osteologici degli individui subadulti della necropoli in questione: pochissimi presentano infatti mandibola e/o osso iliaco parzialmente completi. Per questo motivo, data l'estrema lacunosità dei resti ossei dei soggetti subadulti, in questo lavoro è stata adottata, per la determinazione del sesso, una metodologia metrica che si basa sull'utilizzo di alcune misure delle corone dei denti permanenti dell'arcata superiore e inferiore. I denti rappresentano il materiale osteologico che meglio si preserva dopo la morte (Andersen et al., 1995; Vodanović et al., 2007; Ferreira et al., 2008) e possono costituire inoltre un importante fonte di informazione riguardo al sesso dell'individuo che si va ad analizzare (Garn et al., 1964, 1967). In questo lavoro sono state utilizzate alcune delle formule di regressione elaborate da Viciano et al. (2011) sul campione scheletrico di Ercolano datato al 79 d.C. Gli autori hanno formulato equazioni discriminanti basate sulle dimensioni dei denti di individui adulti per i quali era stato determinato precedentemente il sesso attraverso metodi morfologici. Successivamente le formule sono state applicate alle dentizioni permanenti degli individui subadulti della stessa popolazione al fine di stimarne il sesso. I risultati hanno dimostrato un'accuratezza dal 76,5% al 100% a seconda della misura dentaria utilizzata (il canino si è dimostrato essere il dente con il maggior grado di dimorfismo sessuale negli individui adulti).

Per la determinazione del sesso degli individui infantili e giovanili di Arano sono state utilizzate le equazioni 3, 4, 5, 6, 7, 8 del lavoro di Viciano et al. (2011) che si basano sui diametri buccolinguali e mesiodistali, sia massimi che cervicali, dei canini inferiori e superiori e sul diametro BL dell'incisivo laterale dell'arcata mascellare (Tab. III.4). Le misure sono state prese con un

calibro digitale con un accuratezza dello 0,01 mm secondo quanto descritto in Hillson et al. (2005). I risultati sono stati poi confrontati con le analisi dei caratteri morfologici dimorfici della mandibola e dell'osso iliaco e quando possibile è stata quindi ipotizzata una determinazione sessuale per alcuni individui della popolazione in questione.

3	$(BL_{max}C^*3,008)-24,101$
4	$(MD_{cerv}C^*2,832)-16,104$
5	$(BL_{cerv}C^*37,417)+[BL_{max}I^2*(-30,616)]-101,256$
6	$(MD_{max}C_i^*3,424)-22,785$
7	$(BL_{max}C^*2,826)-20,932$
8	$(MD_{cerv}C_i^*2,783)-15,026$

Tab.III.4. Equazioni di Viciano et. al. (2011) utilizzate nel presente studio per la determinazione del sesso negli individui subadulti.

Questi metodi non sono stati utilizzati per la determinazione del sesso degli individui infantili e giovanili del campione di Sorbara. L'eccessiva frammentarietà e incompletezza del campione scheletrico in questione ha reso impossibile infatti svolgere qualsiasi tipo di indagine finalizzata a questo scopo.

Allo stato attuale delle ricerche, non esiste comunque un metodo sufficientemente valido per la determinazione del sesso negli individui subadulti: considerando infatti che il dimorfismo sessuale si esprime con piena evidenza a partire dalla pubertà (quando oramai i caratteri sessuali sono arrivati al completo sviluppo), la determinazione del sesso viene fatta solamente per gli individui di età superiore ai 15 anni, ovvero quando comincia la saldatura delle ossa del bacino (ileo, ischio e pube) che si completa intorno ai 18 anni (Ubelaker, 1989; Scheuer & Black, 2004).

III.1.2 Determinazione dell'età alla morte

Determinare in maniera precisa l'età alla morte di un individuo è un'operazione piuttosto complessa in quanto difficilmente potranno essere stimati gli anni esatti. Solitamente viene fatta una valutazione che si basa su classi di età, le quali negli individui infantili e giovanili sono molto più ristrette rispetto a quelle che possono essere fatte per i soggetti di età adulta. La stima dell'età nei resti di individui immaturi risulta essere molto più attendibile di quella che viene fatta sugli adulti, poiché in questi è oramai terminato l'accrescimento scheletrico che avviene in modo costante e regolare dalla nascita (Nawrocki, 2010).

- La determinazione dell'età alla morte negli individui adulti

La stima dell'età alla morte nei soggetti adulti risulta essere piuttosto difficoltosa in quanto i cambiamenti morfologici che avvengono dopo la saldatura delle epifisi sono tutti generalmente di carattere degenerativo e dipendono in larga misura dallo stile di vita e dal tipo di lavoro svolto (Uhl, 2013). Vari metodi sono stati sviluppati per determinare l'età alla morte degli individui adulti e maturi, ma in molti casi, le stime possono dipendere dalla variabilità individuale, popolazionistica e sessuale (Bergot & Bocquet, 1976; İşcan et al., 1985, 1987; Buikstra & Ubelaker, 1994; Buckberry & Chamberlain, 2002; Calce, 2012).

Nel campione scheletrico di Arano e di Sorbara, per la valutazione dell'età alla morte degli individui adulti, sono stati adottati i metodi più diffusi e utilizzati nelle analisi di carattere antropologico fra cui il grado di usura dentaria (Brothwell, 1981), il grado di sinostosi delle suture craniche (Meindl & Lovejoy, 1985) e i metodi che si basano sulle modifiche morfologiche che si verificano sulla sinfisi pubica (Brooks & Suchey, 1990) e sulla superficie auricolare dell'ileo in relazione all'età (Lovejoy et al., 1985).

Il lavoro di Brothwell (1981) è stato realizzato su una popolazione inglese pre-medievale e, ad ogni stadio di usura dei denti, l'autore ha collegato un intervallo in anni. Questo metodo si basa sul fatto che le superfici occlusali dei denti (soprattutto quelle dei molari) si usurano progressivamente con l'avanzare dell'età. Nell'utilizzo di questo studio è stato però tenuto in considerazione che altri fattori possono influenzare il grado di usura dentaria. Fra questi si ricordano il tipo di alimentazione e l'eventuale utilizzo della dentatura per attività extra-masticatorie. Anche il metodo che si basa sul grado di saldatura delle suture craniche non è stato applicato in maniera rigida in quanto studi recenti ne hanno dimostrato la parziale inaffidabilità a causa della forte variabilità individuale (Hershkovitz, 1997; Cox, 2000).

- La determinazione dell'età alla morte negli individui subadulti

La possibilità di stimare l'età alla morte nei soggetti infantili e giovanili si basa sul riconoscimento di diversi stadi di maturazione scheletrica e dentaria che variano durante l'accrescimento in relazione all'età. Per la definizione di individui infantili e giovanili ci si riferisce a quella data Crews & Bogin (2010), nella quale sono considerati subadulti tutti gli individui compresi tra gli 0 e i 19 anni. I metodi che vengono utilizzati per questo tipo di analisi risentono però di alcuni limiti, primo fra tutti il fatto che sono calibrati su popolazioni moderne e quindi risulta impossibile accertare l'esistenza o meno di un'esatta corrispondenza tra le fasi di accrescimento delle popolazioni del passato e quelle attuali. Come è noto infatti, la malnutrizione e le malattie, che erano maggiormente frequenti nelle popolazioni antiche, possono interagire con la crescita, causando una marcata variabilità da individuo ad individuo (Bogin, 1999). Le ossa dei soggetti infantili sono inoltre estremamente fragili; la

possibilità di essere ritrovate all'interno di contesti archeologici è minore rispetto a quella che si ha per le ossa di individui adulti e quindi il loro mancato recupero e la frammentarietà dei resti, limita spesso la possibilità di dedurre informazioni.

Uno dei metodi più utilizzati per la determinazione dell'età alla morte negli individui infantili è il grado di mineralizzazione ed eruzione dentaria: come per altri aspetti dello sviluppo scheletrico, anche quello dentario è influenzato da fattori ambientali, patologici e popolazionistici, ma in generale lo sviluppo e l'eruzione dei denti avviene in modo costante e regolare dalla nascita fino circa 21 anni di età (Garn et al., 1960; Demirjian, 1986; Smith, 1991). In questo studio sono stati utilizzati gli schemi proposti da Ubelaker (1989), da Smith (1991) e da AlQahtani et al. (2010) nei quali sono considerati i gradi di sviluppo ed eruzione alveolare a partire dalle prime settimane in utero fino ai 20-23 anni.

Per la determinazione dell'età alla morte negli individui subadulti del campione di Arano e di Sorbara è stata inoltre osservata la presenza e/o la saldatura dei nuclei epifisari dei vari distretti scheletrici. Durante la fase di sviluppo, le ossa aumentano di dimensioni grazie alla presenza di cartilagini di accrescimento, le quali, una volta terminata questa funzione, ossificano completamente. Osservando quindi lo stadio di fusione è possibile determinare l'età alla morte, tenendo presente che il periodo di saldatura delle ossa varia nei diversi distretti scheletrici. L'ossificazione tra epifisi e diafisi è un processo che dura circa 2-3 anni, al termine dei quali si ha la completa oblitterazione; negli individui di sesso femminile questa si verifica generalmente 1-2 anni prima rispetto ai maschi (Krogman & İşcan, 1986; Schaefer et al., 2009). L'osservazione della fusione nei diversi centri di ossificazione risulta una metodologia particolarmente utile soprattutto per la determinazione dell'età alla morte negli individui giovanili, dal momento che, in questa fase della crescita, l'analisi della mineralizzazione ed eruzione dentaria è meno accurata. Tra i diversi autori nella stima delle età di saldatura delle epifisi (Vallois, 1960; Ferembach et al., 1980; Ubelaker, 1989, Iscan & Kennedy, 1989) esiste una certa discordanza, in quanto l'età di completa fusione nei diversi centri di ossificazione è sottoposta a variabilità. In questo lavoro sono state utilizzate come riferimento le descrizioni presenti in Scheuer & Black (2000; 2004) e in Schaefer et al. (2009).

Al fine di migliorare l'accuratezza nella stima dell'età al momento della morte nel presente lavoro è stata adottata la metodologia metrica proposta da Boccone et al. (2010) che si basa sull'utilizzo di misure indicative di sezione e di circonferenza delle principali ossa lunghe e delle ossa iliache. Le equazioni di regressione sono state elaborate sugli individui subadulti della collezione osteologica egizia ospitata nel Museo di Antropologia ed Etnologia dell'Università degli Studi di Torino e per questo motivo questo metodo risulta

particolarmente adatto per la stima dell'età alla morte di soggetti subadulti di popolazioni pre-protostoriche del bacino del Mediterraneo.

Dopo aver determinato l'età alla morte di tutti gli individui, i campioni scheletrici esaminati sono stati suddivisi in cinque classi di età come si può vedere dalla sottostante classificazione:

- Infante: classe di età 0-6 anni
- Bambino: classe di età 7-12 anni
- Adolescente: classe di età 13-19 anni
- Adulto: classe di età 20-45 anni
- Adulto maturo: classe di età >45 anni

Inoltre, al fine di capire quanto il campione scheletrico fosse effettivamente rappresentativo della popolazione di provenienza, sono stati calcolati alcuni indici fra cui quello di *sex ratio* che esprime il rapporto tra il numero degli individui maschili e femminili presenti nel campione (M/F) e quello di giovanilità (o indice X di Bocquet e Masset, 1977) che esprime il rapporto tra gli individui di età compresa tra i 5 e i 14 anni e quelli di età superiore ai 20 (D_{5-14}/D_{20-x}). Questo indice permette di constatare se le classi subadulte siano effettivamente rappresentate nella popolazione in esame. Affinché questo si verifichi il rapporto tra i due valori deve essere compreso tra 0,1 e 0,3. Questi indici sono stati calcolati esclusivamente per gli inumati di Arano in quanto gli studiosi (Salzani, 2014) ritengono che l'area di impianto della necropoli sia stata completamente messa in luce e quindi i materiali esaminati rappresentano un buon campione della popolazione di questo sito. Lo stesso non può essere affermato per la necropoli di Sorbara di Asola (Cap. I. 8.2, p. 44) e pertanto, i resti scheletrici recuperati potrebbero non descrivere adeguatamente la comunità alla quale dovevano appartenere.

III.2 Analisi metriche delle ossa post-craniali

La raccolta delle principali dimensioni delle ossa lunghe dello scheletro post-craniale garantisce la possibilità di ottenere importanti informazioni sulla costituzione fisica e sulle dimensioni corporee di un singolo individuo o della popolazione che stiamo studiando. L'analisi metrica delle principali ossa lunghe degli arti superiori e inferiori fornisce indicazioni sull'adattamento della popolazione ad un determinato ambiente e sulle attività prevalentemente svolte da questa in quanto possono essere calcolati gli indici che permettono di valutare la robustezza o il carico di stress biomeccanico di un particolare elemento anatomico rispetto al controlaterale.

III.2.1 Stima della statura e della massa corporea

La ricostruzione della statura di un individuo, partendo dai resti scheletrici, è uno fra i principali parametri utili per determinarne le sue dimensioni corporee: questa fornisce dati necessari per capire lo stato di salute e le condizioni fisiche generali della popolazione a cui esso appartiene (Formicola, 1983; Giannecchini & Moggi Cecchi; 2008). La statura infatti può subire l'influenza di molti fattori come quelli ambientali, ereditari e socio-economici; inoltre può essere indice di stress: una statura inferiore alla media della popolazione può essere dovuta, per esempio, ad alcune malattie metaboliche o a carenze nutrizionali che si sono verificate durante la fase di crescita dell'individuo stesso (Steckel, 1995; Ruff, 1994; Larsen, 2002; Steckel et al., 2002).

In questo lavoro, per la determinazione dell'altezza degli individui adulti della necropoli di Arano e di Sorbara di Asola, sono stati adottati più metodi fra cui le tavole di Manouvrier (1893), le equazioni di regressione di Pearson (1899), di Trotter & Gleser (1952, 1958, 1977) e di Ruff et al. (2012). In quest'ultimo metodo le formule sono state realizzate su resti scheletrici europei datati dal Mesolitico al XX secolo e quindi presentano un maggior grado di affidabilità se applicate a popolazioni pre-protostoriche della stessa area. Inoltre, occorre sottolineare che, per quanto riguarda il metodo formulato da Trotter e Gleser, in questo lavoro sono state utilizzate le equazioni di regressione per individui neri che forniscono, per le popolazioni europee con statura inferiore ai 180 cm, una stima più attendibile (Formicola, 1993). In tutti i casi la ricostruzione dell'altezza è stata fatta prendendo in considerazione la lunghezza massima (in cm o in mm) delle ossa lunghe degli arti. Quando presenti sono state utilizzate preferibilmente le misure del femore (destro o sinistro); in caso di assenza sono state utilizzate le dimensioni delle altre ossa lunghe dell'arto superiore o inferiore. A causa del cattivo stato di conservazione dei reperti, il numero degli individui per i quali è stata fatta una stima della statura risulta variabile. La scelta di utilizzare più metodologie per il calcolo della statura è stata necessaria al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con la maggior quantità di dati disponibili presenti in letteratura inerenti a popolazioni dell'età del Rame e dell'età del Bronzo (Antico, Medio e Recente) del nord Italia (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b; Drusini & Carrara, 1999; Radi, 2009).

Il lavoro di Ruff et al. (2012) è stato impiegato anche per la stima della massa corporea in kg. Questo utilizza la larghezza supero-inferiore della testa del femore.

Al fine di aumentare le informazioni inerenti alla statura e alla massa corporea dei campioni in esame, in questo lavoro è stato utilizzato il metodo di De Groote & Humprey (2011). Gli autori utilizzano le dimensioni del primo metatarso del piede per ricostruire sia il diametro della testa che la lunghezza massima del femore ed in particolare ritengono che il diametro dorso-plantare

dell'articolazione prossimale dell'osso del piede sia la misura più correlata alle grandezze dell'osso lungo. Nello specifico, la lunghezza massima del femore viene ricostruita attraverso equazioni che si basano sia sul diametro dorso-plantare dell'articolazione prossimale del primo metatarsale che sulla sua lunghezza massima; i diametri dorso-plantari e medio-laterali di entrambe le estremità possono invece essere utilizzati per ricostruire l'altezza supero-inferiore della testa del femore. Nel presente lavoro sono state utilizzate solamente alcune delle formule dell'articolo (Tab. III.5).

Lunghezza massima femore	5,683*lung. Max MT+84,298
	5,926*DP art Prox+2,861* lung. Max MT+90,024
	9,870* DP art Prox+151,759
Diametro testa del femore	1,559* DP art Dist+12,812
	1,795*ML art Dist+5,411
	1,652*DP art Prox-1,981
	1,589*ML art Prox+13,117
	1,349*DP art Prox+0,424*ML art Dist-2,57

Tab. III.5. Equazioni di De Groot & Humprey (2011) utilizzate nel presente studio per la ricostruzione delle dimensioni del femore a partire dalle misure del primo metatarso.

III.2.2 Determinazione degli indici delle principali ossa lunghe, lateralizzazione e dimorfismo sessuale

Nel presente lavoro sono state raccolte alcune misure relative alle principali ossa lunghe dello scheletro post-craniale al fine di poter determinare quegli indici antropometrici utili per la caratterizzazione morfometrica delle popolazioni in esame e per valutare alcuni aspetti funzionali legati alle attività biomeccaniche.

Gli indici raccolti, suddivisi per elemento anatomico, sono riportati in Tabella III.6.

arto superiore	clavicola	omero	radio	ulna
	indice di robustezza (6/1x100)	indice di robustezza (7/1x100)	indice di robustezza (3/2x100)	indice di robustezza (3/2x100)
		indice diafisario (6/5x100)	indice diafisario (5/4x100)	indice diafisario (11/12x100)
				indice di platolenia (13/14x100)
arto inferiore	femore	tibia	fibula	
	indice di robustezza [(6+7)/2x100]	indice di robustezza (10b/1x100)	indice di robustezza (4a/1)	

	indice pilastrico (6/7x100)	indice cnemico (9a/8ax100)	indice diafisario (3/2x100)
	indice platimerico (10/9x100)		

Tab. III.6. Indici delle ossa lunghe suddivisi per elemento anatomico. Tra parentesi sono riportati i numeri di Martin & Saller (1957)

Quando possibile, per alcuni individui di Arano, sono stati calcolati inoltre quegli indici utili per la determinazione della costituzione corporea ovvero:

- Indice clavicolo-omerale ($1cl/2om*100$)
- Indice radio-omerale ($1ra/2om*100$)
- Indice tibio-femorale ($1ti/2fe*100$)
- Indice intermembrale ($(2om+1ra)/(2fe+1ti)*100$)

Nei campioni in esame sono stati valutati i gradi di lateralizzazione e di dimorfismo sessuale determinati attraverso l'utilizzo di misure metriche di lunghezza e sezione raccolte per le ossa lunghe degli arti inferiori e superiori. In generale, le misure di sezione (diametri e circonferenze) forniscono informazioni più strettamente legate alle attività funzionali in quanto variano maggiormente in relazione all'impegno muscolare. Al contrario con le misure di lunghezza si desumono informazioni che dipendono in larga parte dalla componente ereditaria della costituzione individuale pertanto saranno meno vincolati dal maggiore utilizzo di un arto rispetto al controlaterale o dal sesso di un individuo. Il dimorfismo sessuale è stato calcolato su valori medi ottenuti nei due sessi per mezzo dell'indice di Hall (1982).

L'indice di lateralizzazione è stato invece calcolato attraverso la formula di Schultz (1937) la quale permette di valutare le differenze tra l'arto destro e l'arto sinistro. In questo modo possono essere ottenute informazioni riguardo al maggior utilizzo di un lato del corpo rispetto al controlaterale. Successivamente dai valori ottenuti è stato possibile calcolare l'indice di lateralizzazione medio (ILM).

Nei campioni analizzati, le analisi metriche sono state svolte sugli individui adulti e su quei soggetti giovanili di età maggiore a 15-16 anni. I risultati ottenuti sono stati poi successivamente confrontati con i dati ricavati dalla letteratura (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Corrain et al., 1984a, b; Capitanio & Corrain, 1998; Drusini & Carrara, 1999). In alcuni casi è stato necessario rielaborare i dati presenti in questi lavori al fine di poter utilizzare una stessa metodologia, condizione necessaria per analizzare le informazioni in modo comparativo.

III.2.3 Cross Sectional Geometry

La biomeccanica, che consiste nell'applicazione dei principi propri dell'ingegneria al materiale scheletrico, rappresenta uno strumento utile per interpretare e analizzare la morfologia e la struttura di un osso in relazione agli stress di carattere funzionale subiti in vita. Le ossa infatti sono costituite da tessuti dinamici nei quali si verifica continuamente deposizione e prelievo di sostanze minerali a seconda della risposta dell'organismo a determinati bisogni e stimoli di varia natura (genetici, ormonali, meccanici ecc.). Già alla fine del 1800, Julius Wolff, medico ortopedico e anatomista tedesco, si era accorto della grande capacità delle ossa a rispondere a stimoli meccanici e a forze esterne, modificando, a seguito di questi, la loro forma e dimensione. La teoria da lui formulata, conosciuta oggi con il nome di "legge di Wolff" (Wolff, 1892), affermava che il tessuto osseo si deposita e si rimuove in risposta alla richiesta funzionale. Ad oggi, i meccanismi precisi attraverso i quali avviene il rimodellamento osseo non sono ancora però ben conosciuti, sebbene molti studi abbiano testato la validità di questo fenomeno (Jones et al., 1977; Lanyon & Rubin, 1984; Lazenby & Pfeiffer 1993; Ruff et al., 1994; Trinkaus et al., 1994).

Gli stress meccanici subiti dalle principali ossa lunghe possono essere valutate applicando a queste il modello ingegneristico delle travi cave (Huiskes, 1982) ed in particolare le geometria delle sezioni. Tensione, compressione, forze di taglio, curvatura e torsione sono i principali tipi di stress meccanico che possono quindi agire su un osso (Nordin & Frankel, 1980). Lo scheletro umano ed in particolare le diafisi delle ossa lunghe sono interessate soprattutto da curvatura e torsione. In questi casi, in una trave cava e quindi in un osso, lo stress biomeccanico è direttamente proporzionale alla distanza dall'asse centrale della trave stessa. Questo costituisce il piano (curvatura) o l'asse (torsione) dove lo stress è pari a zero. Sulla base di questi principi, l'osso compatto più distante dall'asse neurale costituisce la sezione più robusta. A seconda quindi della quantità e della distribuzione del materiale rispetto all'asse centrale, per mezzo delle proprietà geometriche delle sezioni, è possibile stimare la resistenza di una diafisi agli stress biomeccanici (Nordin & Frankel, 1980; Ruff, 1992).

Nel materiale scheletrico di Arano lo studio della geometria delle sezioni è stato effettuato su tre elementi scheletrici ovvero omero, radio e femore. Le osservazioni sono state fatte a metà della diafisi di tutte e tre le ossa lunghe (R50%, H50% e F50%), al 35% della diafisi dell'omero (H35%) e all'80% di quella del femore (F80%).

Nell'omero la sezione al 35% è stata presa in considerazione al fine di evitare eventuali inconvenienti dovuti al fatto che quella al 50% potrebbe essere molto legata alla conformazione della tuberosità deltoidea. Le sezioni sono state determinate attraverso la lunghezza biomeccanica dell'osso indicata come HL', RL' e FL' che viene presa parallela all'asse longitudinale passante per le superfici articolari prossimali e distali (Tab. III.7, p. 77).

Per mezzo di questa misura sono stati definiti lo 0% e il 100% come il punto più distale e il punto più prossimale dell'osso. Le misurazioni sono state quindi fatte solamente su ossa in buono stato di conservazione; per questo motivo è stato possibile effettuare le analisi su un numero piuttosto ristretto di campioni di sesso maschile.

Lunghezza biomeccanica omero (HL')	Distanza tra il punto più prossimale della testa e quello più laterale della troclea
Lunghezza biomeccanica radio (RL')	Distanza tra i punti centrali delle superfici articolari prossimali e distali
Lunghezza biomeccanica femore (FL')	Distanza tra il punto medio della proiezione distale dei condili e il punto più profondo e distale della superficie superiore del collo

Tab. III.7. Definizione delle lunghezze biomeccaniche di omero, radio e ulna (Ruff & Hayes, 1983a, 1983b; Ruff, 2000; Ruff, 2002).

Per ottenere sezioni comparabili tra di loro (una volta determinati i punti di interesse) le ossa sono state posizionate secondo l'orientamento standard descritto in dettaglio in Ruff (2000, 2002). In generale, gli elementi anatomici sono posizionati su un piano di appoggio con la superficie posteriore rivolta verso il basso. Con l'ausilio della plastilina, vengono alzate le estremità prossimali e/o distali fino a che i loro punti centrali non sono equidistanti dal piano di appoggio (Fig. III.1).

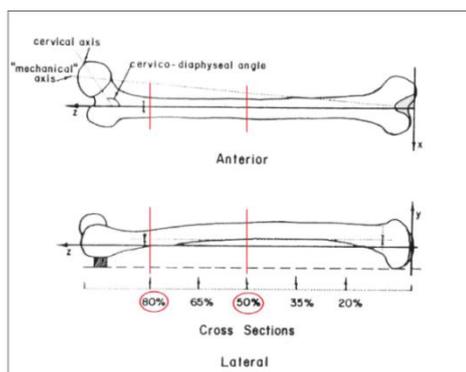


Fig. III.1. Posizionamento standard del femore con determinazione delle sezioni all'80% e al 50% sulla base della lunghezza biomeccanica.

Le sezioni trasversali delle diafisi sono state ottenute per mezzo di impronte realizzate con materiale plastico effettuate nei punti di interesse (al 35%, al 50% e all'80%) (Stock and Shaw, 2007). Successivamente i contorni interni dei vari calchi sono stati riprodotti su un foglio riportando per ciascuno di essi i punti mediali e laterali delle sezioni e il nome del campione. Le immagini sono state scansionate in scala di grigi ad alta risoluzione (600 dpi) e lavorate per mezzo del programma Adobe Photoshop (CS6). Infine le varie

immagini delle sezioni sono state analizzate con l'ausilio di Image J, software gratuitamente scaricabile da internet. Con l'aggiunta di un'apposita Macro (Moment Calculation, versione 1.4) è stato possibile calcolare le varie proprietà geometriche necessarie all'interpretazione della robustezza strutturale.

Le principali proprietà geometriche sono riportate in Tabella III.8 e in Figura III.2.

CA	Area corticale
TA	Area totale
MA	Area midollare
I_x	Momento secondo dell'area sul piano di curvatura antero-posteriore
I_y	Momento secondo dell'area sul piano di curvatura medio-laterale
I_{max}	Momento secondo dell'area sul piano di massima resistenza alla curvatura
I_{min}	Momento secondo dell'area sul piano di minima resistenza alla curvatura
J	Momento polare
θ	Angolo tra asse X (M-L) e I _{MAX}

Tab. III.8. Tabella riassuntiva delle principali proprietà geometriche.

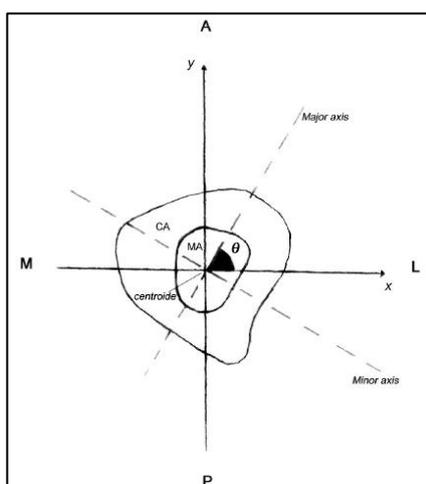


Fig. III.2. Immagine riassuntiva delle principali proprietà geometriche di una sezione trasversale.

CA rappresenta la quantità di osso corticale in una sezione e serve per indicare la resistenza della diafisi dell'osso lungo a carichi puramente assiali (tensione o compressione). In generale le ossa, sia per la loro morfologia che per la presenza di forze muscolari applicate fuori dall'asse centrale longitudinale della diafisi, non sono soggette a carichi assiali puri. La maggior parte delle forze sono applicate eccentricamente. La TA è l'area totale della sezione data dalla somma tra CA e MA. Nelle immagini delle sezioni ottenute con calchi si ha però solamente la ricostruzione del contorno subperiostale dell'osso. In questi casi non sarà presente la MA e l'area corticale e totale avranno uno stesso valore. I_x e I_y rappresentano la resistenza alla curvatura sul

piano antero-posteriore e medio-laterale e il rapporto tra i due viene utilizzato come indice della forma della sezione. Quando il valore è uguale a 1 questa ha forma pressoché circolare, mentre se è maggiore o minore di 1 la sezione è più allungata su un piano rispetto all'altro (es: >1 piano antero-posteriore maggiore del medio-laterale). I_{max} e I_{min} indicano i valori di rigidità massimi e minimi della sezione. J costituisce il momento polare, ovvero la rigidità alle deformazioni torcenti, ed è dato dalla somma tra I_x e I_y (uguale alla somma tra I_{max} e I_{min}). J è la caratteristica geometrica più importante ma se è applicata a sezioni circolari diventa poco affidabile (Holt, 2003). I secondi momenti dell'area sono quindi utilizzati per misurare la resistenza a forze di flessione e torsione.

Molti studi hanno dimostrato l'esistenza di significative correlazioni tra gli indici di robustezza e la massa corporea (Ruff et al. 1997; Ruff 2000, 2005; Weiss 2003, 2007). Per questo motivo i valori delle proprietà biomeccaniche sono stati standardizzati per la *body mass* in modo da renderli sia svincolati dal peso corporeo che confrontabili con quelli ottenuti da campioni scheletrici diversi. La *body mass* è stata calcolata per mezzo dell'equazione di Ruff et al. (2012).

La CA (e quindi la TA) è stata standardizzata dividendo il valore per la massa corporea mentre i secondi momenti delle aree (I_{max} , I_{min} , I_x , I_y , J) si standardizzano dividendoli per il prodotto tra massa corporea e lunghezza biomeccanica (lunghezza del braccio del momento). A causa dell'incompletezza del campione non è stato possibile standardizzare i secondi momenti delle aree ottenute per le sezioni dei femori all'80% in quanto questi devono essere divisi per il prodotto tra *body mass* e lunghezza bi-iliaca. Dal momento che quest'ultima non è quasi mai disponibile a causa della frammentarietà delle ossa pelviche rivenute, i valori delle proprietà geometriche ottenute per queste sezioni non sono state prese in considerazione nell'analisi.

Il test R di Spearman è stato utilizzato per testare le correlazioni statistiche tra la massa corporea e i vari indici. Per osservare le differenze tra i valori medi dei maschi tra lato destro e lato sinistro è stato effettuato il test t di Student. Il test U di Mann-Whitney è stato invece utilizzato per valutare l'esistenza o meno di differenze statisticamente significative tra le proprietà geometriche del campione di Arano e quelle del campione di Olmo di Nogara (Radi, 2009; Riga, 2009), dove le immagini sono state ottenute tramite TAC.

III.3 Antropologia dentaria

I denti, essendo costituiti soprattutto da tessuti duri mineralizzati, sono la parte dello scheletro che meglio di tutte si conserva nel tempo e quindi, per questo motivo, hanno maggior probabilità di preservarsi tra i materiali scheletrici (Andersen et al., 1995; Vodanović et al., 2007; Ferreira et al., 2008). La loro morfologia è determinata geneticamente e le alterazioni che si

verificano sulle loro superfici nel corso della vita di un individuo sono permanenti e sempre visibili in quanto i denti non subiscono processi di rimodellamento (Alvesalo & Tigerstedt, 1974; Townsend et al., 1992). Le analisi di antropologia dentaria sono di fondamentale importanza poiché dai denti possono essere ricavate informazioni di vario genere relative alla biologia, all'ecologia, alla cultura e all'inquadramento popolazionistico e genetico del campione oggetto di studio. L'analisi delle patologie orali e dentarie fornisce indicazioni sulle abitudini alimentari, su episodi di stress nutrizionali e sulle condizioni generali di vita e di salute (Lukacs, 1989; Kelley & Larsen, 1991); infine possono dare delle informazioni su un eventuale utilizzo della dentatura per attività non alimentari (Molnar, 1972; Larsen, 1985; Lalueza Fox & Perez Perez, 1994; Ubelaker, 1996).

III.3.1 Caratteri metrici e non metrici dei denti

Tra i resti scheletrici, i denti rappresentano gli indicatori più affidabili per determinare le vicinanze e le differenze biologiche tra le popolazioni; le relazioni presenti tra queste possono essere valutate attraverso l'analisi dei tratti metrici e non metrici dei denti che, come è stato dimostrato, hanno una forte componente genetica (Moorrees, 1962; Garn et al., 1968; Alvesalo & Tigerstedt, 1974; Townsend et al., 1992; Scott & Turner, 1997; Larsen, 1997).

Al fine di poter delineare un profilo biologico degli individui di Arano e di ottenere informazioni utili per poterli inserire all'interno di un più complesso quadro geografico, ambientale e popolazionistico, nel campione oggetto di studio sono state raccolte le informazioni relative ai tratti metrici e non metrici dei denti. I dati ricavati serviranno per ampliare le conoscenze sulle dinamiche culturali e biologiche delle popolazioni dell'Italia settentrionale durante il Bronzo Antico. Per questo motivo i risultati ottenuti sono stati confrontati con i dati raccolti per i campioni di Sorbara di Asola e di Franzhausen I e con quelli disponibili in letteratura (Teschler-Nicola, 1992; Cucina et al., 1999; Salvadei, 2013).

Per l'analisi metrica dei campioni di Arano e Sorbara sono stati utilizzati i diametri mesio-distali (MD) e bucco-linguali (BL) dei denti delle emiarcate superiori e inferiori di destra; in caso di rotture o assenze, sono stati misurati i rispettivi antimeri. Le misure sono state prese secondo i metodi descritti da Hillson et al. (2005) per mezzo di un calibro digitale. Le aree delle superfici occlusali sono state calcolate come il prodotto tra MDxBL secondo quanto riportato in Garn et al. (1977). I dati sono stati raccolti solo per i denti permanenti.

I tratti non metrici dei denti dei campioni di Arano, Sorbara e Franzhausen I sono stati registrati per mezzo dello standard ASUDAS "Arizona State University Dental Anthropology System" (Turner et al., 1991). Per facilitare le osservazioni sono state utilizzate placche di riferimento nelle quali sono riprodotte le diverse variabili anatomiche dei denti con i relativi gradi di

espressione. Nel presente lavoro sono stati analizzati 38 caratteri, 20 relativi ai denti mascellari e 18 a quelli mandibolari. A questi è stata aggiunta l'osservazione fatta su un altro carattere denominato EUL (*Etruscan Upper Lateral*) (Pinto Cisternas et al., 1995) noto in letteratura anche con il nome di "mesial bending ridge" (Coppa et al., 2007). I dati sono stati raccolti per tutti i denti (dx/sn, superiori/inferiori), ma per il calcolo delle frequenze percentuali sono stati considerati quelli che presentavano il maggior grado di espressione del carattere rispetto ai relativi antimeri. È stato infatti dimostrato che il più alto grado di espressione del tratto meglio riflette il suo potenziale genetico (Scott & Turner, 1977; Turner et al., 1991). I tratti, registrati secondo il loro grado di espressione, sono stati successivamente trasformati in valori dicotomici di "presenza/assenza" (per i "range di espressione" e per i "range di presenza" di ciascun carattere considerato nell'analisi, si rimanda alle Tab. IV.16, p. 149; IV.34, p. 183; IV.40, p. 195).

Tutti i dati raccolti sono stati successivamente confrontati con quelli presenti in letteratura (Teschler-Nicola, 1992; Cucina et al., 1999; Salvadei, 2013). Per i tratti metrici dei denti sono state create delle matrici nelle quali i diametri MD e BL di ciascuno dei denti di tutte le popolazioni considerate sono stati utilizzati come variabili. Ugualmente ciò è stato fatto anche per i caratteri morfologici. In questo caso le matrici create avevano come variabili le frequenze percentuali dei vari tratti relativi ai campioni presi in esame. Il confronto è stato fatto attraverso analisi di statistica multivariata: *cluster analysis*. Gli algoritmi utilizzati sono stati lo "Ward's method" e l'"Unweighted pair-group average" (UPGMA). Nel primo metodo i *clusters* vengono uniti in modo tale che l'aumento della variazione all'interno dei gruppi sia minimizzata, mentre nel secondo questi sono uniti in base alla distanza media fra i membri dei due gruppi. Le misure di distanza utilizzate sono "Euclidean" e "Manhattan". A questi è stato aggiunto l'utilizzo del "Neighbour joining clustering" dal quale si ottengono *clusters* gerarchici con formazione di filogrammi, ossia di grafici nei quali i rami non sono della stessa lunghezza; le misure di similarità utilizzate sono state nuovamente "Euclidean" e "Manhattan". Per le analisi è stato impiegato il programma statistico Past (versione 2.17), software scaricabile gratuitamente da internet.

III.3.2 Patologie dento-alveolari

I denti e le loro patologie costituiscono, nei contesti archeologici, delle fonti di informazione necessarie per poter studiare in maniera completa la popolazione che stiamo analizzando. In questo lavoro sono stati raccolti dati relativi ad alcune tra le principali affezioni dento-alveolari come strumenti utili per ricostruire lo stile di vita e lo stato di salute del campione di Arano. Le osservazioni sono state fatte sulla dentatura permanente e decidua. Per tutte le patologie orali, le frequenze sono state calcolate sia per individuo che per dente colpito e quando possibile è stata fatta un'analisi suddivisa per sesso e per età

alla morte. I dati sono stati raccolti anche per il campione di Sorbara e di Franzhausen I e successivamente sono stati confrontati con quelli presenti in letteratura (Minozzi et al., 1994).

- *Carie*

La carie è il risultato di un processo distruttivo che porta ad una progressiva demineralizzazione dei tessuti duri del dente (smalto e dentina) ad opera di acidi di origine batterica. I fattori principali che provocano l'insorgenza di tale patologia sono tre: morfologia e funzione del dente, placca batterica e alimentazione (Rowe, 1982). I denti anteriori (incisivi e canini) presentano un'incidenza minore di carie rispetto ai premolari e molari caratterizzati da superfici molto articolate (con cuspidi e fessure) e quindi più difficilmente pulibili (Powell, 1985). Vari sono comunque i fattori che influenzano l'attacco cariogeno e la sua diffusione. Fra questi si ricorda la scarsa igiene orale, l'età e l'ereditarietà, difetti dello sviluppo dello smalto e malattie periodontali (Larsen, 1997; Hillson, 2001).

Le lesioni osservabili sul dente variano da macchie opache nello smalto a larghe cavità che si estendono in profondità fino alla camera pulpare; la propagazione dell'infezione batterica fino ai tessuti alveolari può indurre ascessi e culminare nella perdita stessa del dente (Hillson, 1996).

L'eccessivo consumo di carboidrati è senza dubbio uno dei principali fattori di insorgenza delle carie (Larsen et al., 1991; Hillson, 2000). Gli uomini del Paleolitico, che basavano la propria sussistenza su un'economia di caccia e raccolta, erano caratterizzati da una frequenza molto bassa di carie la cui presenza aumenta invece con l'avvio delle pratiche agricole ovvero con l'inizio di una dieta ricca di carboidrati.

Nei tre campioni studiati (Arano, Sorbara e Franzhausen I), per ogni individuo analizzato, è stata osservata l'assenza o la presenza di carie e in questo caso è stato registrato il dente colpito e la localizzazione del difetto in relazione alla superficie (occlusale, corona, cervicale, radice) e al lato (mesiale, distale, buccale, linguale). Per ogni lesione cariosa è stato registrato anche il grado di gravità secondo il seguente schema (riportati ad esempio in: Canci & Minozzi, 2005; Masotti et al., 2012):

- (1) piccole lesioni, carie superficiale, viene intaccato solo lo smalto;
- (2) carie di dimensioni maggiori, viene intaccata la dentina, può essere distrutta meno della metà della corona;
- (3) carie perforante, molto grande, può essere distrutta più della metà della corona del dente, la lesione può raggiungere il canale del dente;
- (4) la lesione ha distrutto completamente la corona, sono presenti solo le radici.

- *Ascessi*

L'ascesso dentario è dovuto ad un accumulo di contenuto purulento a seguito di un'infezione provocata dall'ingresso di batteri all'interno del canale del dente. L'infezione dei tessuti periodontali può essere dovuta ad una carie, ad un trauma o ad un'eccessiva usura. L'infezione si propaga dalla polpa del dente all'apice della radice e raggiunge i tessuti sottostanti con conseguente flogosi ed accumulo di pus. In genere nell'osso mascellare si crea un canale drenante che permette la fuoriuscita del materiale purulento. Solitamente le fistole si aprono sul lato buccale o linguale dei mascellari, ma possono anche trovarsi nella cavità nasale. Nei materiali scheletrici, l'unico modo per capire se un individuo è affetto da tale patologia, è la presenza di canali alveolari sulle superfici buccali e labiali e su quelle linguali delle ossa mascellari (Hillson, 1996).

Nei campioni analizzati è stata osservata presenza di tale affezione. Le frequenze sono state calcolate esclusivamente per individuo.

- *Ipoplasia dello smalto dentario*

Nei materiali archeologici, la presenza di difetti di tipo ipoplastico è molto comune. Questi consistono in una riduzione del normale spessore dello smalto causato da disturbi che si verificano durante l'amelogenesi. Sottili linee e larghi solchi (in alcuni casi che si estendono lungo tutta l'intera superficie della corona), punti isolati o piccole aree senza smalto, possono essere i vari aspetti con cui questi difetti si manifestano sulla superficie del dente (Clarkson, 1989; Hillson & Bond, 1997). L'ipoplasia dello smalto dentario è considerata comunemente essere un indicatore aspecifico di stress in quanto le cause alla base della sua insorgenza possono essere molteplici (deficienze nutrizionali, malattie, infezioni, disordini metabolici) (El-Najjar et al., 1978; Skinner & Goodman, 1992). Dal momento che lo smalto dei denti non si rimodella nel corso della vita (come invece accade per il tessuto osseo), questi difetti saranno sempre osservabili, fornendo così importanti informazioni sullo stato di salute delle popolazioni. Per questo motivo, l'ipoplasia dello smalto dentario costituisce una delle manifestazioni di stress più comunemente studiate nei materiali scheletrici appartenenti a campioni archeologici. Nel presente studio è stata determinata esclusivamente la presenza/assenza di lesioni ipoplastiche e il loro grado di espressione secondo quanto riportato da Schultz (1988). Le osservazioni sono state fatte sia per individuo che per dente colpito. Per alcuni denti decidui sono stati realizzati calchi ad alta risoluzione, affinché la superficie del difetto potesse essere osservabile al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM).

- *Tartaro*

Il tartaro è costituito da un accumulo sulla superficie dei denti di sali minerali e resti organici. Le concentrazioni maggiori si verificano sulle superfici

di quei denti che si trovano più vicine ai dotti salivari. Solitamente infatti il tartaro è più frequente e abbondante sulla superficie linguale delle corone dei denti anteriori della mandibola e sulla superficie buccale dei molari mascellari. In alcuni casi concentrazioni di tartaro possono essere osservate anche sulle radici quando queste sono esposte a causa di disturbi periodontali (riassorbimento alveolare). Generalmente, la presenza di tartaro è dovuta ad una scarsa igiene orale, ad un alto consumo di carboidrati e al pH della saliva; inoltre aumenta con l'avanzare dell'età (Hillson, 1996). Il tartaro si conserva abbastanza bene nei resti antichi anche se spesso, durante le operazioni di pulitura, tali depositi possono venire asportati.

In questo studio, i depositi di tartaro sono stati documentati sia per individuo e che per dente colpito. Per descrivere i vari gradi di presenza sulle superfici è stata utilizzata la seguente classificazione (Brothwell, 1981; Schultz, 1988):

- Grado 1: piccole concrezioni di tartaro;
- Grado 2: il tartaro ricopre meno della metà del dente;
- Grado 3: il tartaro ricopre più della metà del dente.

- *Perdita dei denti ante-mortem*

Molteplici sono i fattori che possono causare la perdita *intra-vitam* del dente. Carie, eventi traumatici, forte usura e affezioni del periodonto sono tutte malattie che nei casi più gravi possono portare ad una retrazione del margine alveolare provocando la caduta del dente (Goodman et al., 1984; Meiklejohn & Zvelebil, 1991). Quando un dente viene perso in vita, i tessuti alveolari reagiscono rimodellando e riassorbendo l'alveolo fino ad una sua completa obliterazione. L'incidenza della perdita in vita del dente è stata calcolata per individuo. Un dente è stato registrato come "caduto *ante-mortem*" se l'alveolo risultava parzialmente o completamente obliterato. Dall'analisi è stato possibile osservare anche quali denti, all'interno dei campioni considerati, sono stati persi in vita con maggior frequenza.

- *Usura dentaria*

Durante la vita di un individuo, il tessuto duro dei denti viene esposto a molti fattori fisici e chimici che possono alterarne la superficie stessa. Il termine "usura dentaria" viene utilizzato per definire, in generale, la graduale e irreversibile perdita del tessuto duro che può essere legata a più cause. Le usure di natura chimica sono comunemente conosciute con il nome di "erosione", mentre i termini di "frizione"/"attrito" e "abrasione" servono per indicare usure di origine meccanica. In particolare quando la perdita del tessuto duro è dovuta ad un costante contatto tra i denti si parlerà di frizione o di attrito, mentre quando questa è legata all'interazione meccanica del dente con altri materiali si parlerà di abrasione (Robb et al., 1991).

Tra le principali cause all'origine dell'abrasione vi sono la masticazione e altre attività che richiedono un utilizzo dei denti per scopi diversi da quelli legati all'alimentazione. Alcune alterazioni prodotte da pratiche extramasticatorie sono di origine intenzionale e possono essere dovute a scopi decorativi o culturali (come la creazione di linee e solchi sullo smalto); altre sono involontarie e sono il risultato di gesti ripetuti (come l'utilizzo di stuzzicadenti per ragioni terapeutiche o di igiene orale, la costante abitudine di tenere oggetti in bocca e l'utilizzo dei denti come strumenti per attività lavorative) (Molnar, 1972; Schulz, 1977; Berryman et al., 1979; Larsen, 1985; Ubelaker, 1996). Molto spesso, le usure provocate da un utilizzo non alimentare della dentatura per scopi lavorativi, sono localizzate sulle superfici interprossimali e oclusali dei denti, sia anteriori che posteriori. Solchi sono stati osservati anche sulle superfici labiali dei denti anteriori dell'arcata superiore; questi sono stati associati ad attività legate al taglio (con lame di pietra o metallo) della carne tenuta tra la dentatura (Lalueza Fox, 1992; Lalueza Fox & Perez Perez, 1994; Lalueza Fox & Frayer, 1997).

Nel presente studio il grado di usura dentaria è stato registrato per le superfici oclusali di tutti i denti secondo quanto descritto da Smith (1984). Per le usure di origine extramasticatoria sono stati riprodotti calchi ad alta risoluzione per l'indagine SEM; in questi casi sono stati registrati i denti più colpiti e le superfici maggiormente interessate.

Un'inusuale alterazione dello smalto dentario è stata inoltre osservata sulla superficie linguale di alcuni incisivi e canini dell'arcata superiore di un gran numero di individui della necropoli di Arano. Il difetto, che non trova corrispondenze in letteratura, è stato descritto per la prima volta in Dori & Moggi Cecchi (2014). Questa alterazione, morfologicamente simile ad un solco curvilineo, è stata osservata anche in alcuni soggetti delle necropoli di Sorbara e di Franzhausen I. Tra gli individui colpiti, la presenza del difetto è stata messa in relazione con il sesso e con l'età alla morte degli individui affetti, al fine di capire se potevano esserci dei legami.

Per poter meglio descrivere e determinare la posizione che questi difetti occupano sulle superfici dentali sono state prese, quando possibile, le seguenti misure con un calibro digitale: larghezza del solco nel suo punto più ampio; distanza tra il margine cervicale del difetto e il colletto del dente; estensione cervico-incisale del solco attraverso la misura della distanza tra il margine cervicale del difetto e la sua estremità incisale. Nell'ultimo caso la misura è stata presa solamente su un lato ed è stata preferita, nella maggior parte dei casi, l'estremità più lunga (Dori & Moggi Cecchi, 2014).

Inoltre sono stati registrati i gradi di espressione del solco sulla superficie linguale. Su alcuni denti infatti il difetto si presenta come una leggera traccia ("*light lesion*") mentre in altri penetra in profondità nello smalto esponendo la dentina ("*marked lesion*") (Dori & Moggi Cecchi, 2014).

Per il campione di Arano inoltre sono stati fatti calchi ad alta risoluzione dei denti colpiti al fine di poter osservare la superficie dell'alterazione al Microscopio Elettronico a Scansione.

III.4 Indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute

Molto utile per ricostruire lo stile di vita e lo stato di salute di una popolazione risulta l'osservazione sui resti scheletrici di tutte quelle alterazioni, patologiche e non, strettamente correlate alle attività fisiche e alle abitudini culturali e comportamentali.

Nel presente studio sono stati considerati gli indicatori di stress funzionali (entesi e entesopatie), gli indicatori di stress metabolici e l'eventuale presenza di infezioni, traumi, tumori e malattie articolari. In questo capitolo sono state riportate comunque solamente alcune tra le principali patologie riscontrabili sui resti scheletrici.

III.4.1 Indicatori di stress funzionali

I principali indicatori dell'attività fisica rilevabili sullo scheletro sono legati alla posizione, all'aspetto e allo sviluppo degli attacchi muscolari. Un marcato sviluppo sull'osso delle inserzioni di muscoli e legamenti, può fornire informazioni su un utilizzo intensivo della muscolatura, mentre la loro posizione può dare indicazioni sul principale tipo di attività svolta (Robb, 1994; Hawkey & Merbs, 1995; Capasso et al., 1999; Molnar, 2006). Nel presente studio sono state prese in considerazione le entesi, ovvero le inserzioni di muscoli, tendini e legamenti presenti sulle ossa maggiormente interessate da attività di tipo funzionale. L'indagine è stata svolta solamente sugli individui di età adulta (>20 anni). Per determinare i gradi di sviluppo delle entesi è stato utilizzato il lavoro di Mariotti et al. (2007): il metodo proposto in questo studio prevede l'attribuzione dell'attacco muscolare considerato ad una certa classe in base alla morfologia, alla rugosità e alla robustezza in genere. Gli autori hanno considerato 23 entesi dello scheletro post-craniale. Per ciascuna di esse sono stati identificati tre livelli di sviluppo suddivisi in debole-moderato (grado 1), forte (grado 2), elevato (grado 3). Il grado 1 è stato inoltre suddiviso in altre tre forme di espressione (a, b, c) che vanno da uno sviluppo nullo o debole, fino al medio.

Per ogni entesi è stata rilevata l'eventuale presenza di entesopatie ovvero di formazioni osteofitiche e/o osteolitiche. Il primo termine indica una reazione proliferativa con la produzione di entesofiti mentre il secondo viene utilizzato per descrivere aree caratterizzate da porosità. Le entesopatie possono essere assenti o presenti in associazione a qualsiasi grado di robustezza delle entesi. Per la registrazione è stato utilizzato il metodo di Mariotti et al. (2004) nel quale, per la descrizione della formazione osteofitica e osteolitica sono stati identificati quattro gradi di espressione (da 0 a 3). Con il grado 0 viene

identificata l'assenza, mentre i gradi da 1 a 3 variano a seconda della grandezza della proliferazione e dell'erosione. I metodi qui utilizzati, sebbene facilmente applicabili, hanno lo svantaggio di essere fortemente soggettivi.

In Tabella III.9 sono inserite le entesi osservate in alcune ossa dell'arto superiore e inferiore; queste sono indicate dal nome di muscoli, tendini e legamenti. I gradi con sviluppo maggiore (2 e 3) sono stati sommati insieme al fine di capire quali fossero le inserzioni muscolari sottoposte a maggiore stress biomeccanico. Per il campione di Arano le analisi sono state suddivise sia per lateralità che per sesso. Per Sorbara le osservazioni sono state molto condizionate dal cattivo stato di conservazione dei resti scheletrici e per la popolazione in questione, non sono state registrate le entesopatie.

<i>osso</i>	<i>entesi</i>
arto superiore	
scapola	<i>m. triceps brachii</i>
clavicola	<i>costoclavicular l.; conoid l.; trapezoid l.; m. pectoralis maior; m. deltoideus</i>
omero	<i>m. pectoralis maior; m. latissimus dorsi/teres maior; m. deltoideus; m. brachioradialis</i>
radio	<i>m. biceps brachii; m. pronator teres; i. membrane</i>
ulna	<i>m. triceps brachii; m. supinator; m. brachialis</i>
arto inferiore	
rotula	<i>quadriceps tendon</i>
femore	<i>m. gluteus maximus; m. vastus medialis; m. iliopsoas</i>
tibia	<i>quadriceps tendon; m. soleus</i>
calcagno	<i>achilles tendon</i>

Tab. III.9. Entesi delle ossa dell'arto superiore e inferiore.

III.4.2 Indicatori di stress metabolici

Alcuni fattori di stress metabolici, come malnutrizioni, situazioni carenziali specifiche (vitamine, ferro, ecc.), malattie congenite di diversa eziologia, infezioni batteriche e virali, possono lasciare indicazioni più o meno evidenti sulla superficie ossea. L'iperostosi porotica, che si manifesta attraverso la presenza sul tetto delle orbite e sulla volta cranica di lesioni di tipo poroso, è un indicatore aspecifico di condizioni anemiche di varia origine (sia di natura genetica che acquisita, es. una dieta priva di ferro). I *cribra orbitalia* e *cribra cranii* (nomi con i quali sono conosciute queste lesioni) (Nathan & Haas, 1966), rappresentano quindi il sintomo di una malattia dovuta ad una vasta gamma di patologie (Schultz, 2001; Ortner, et al., 1999, 2001). Nel presente studio è stata segnata la presenza o l'assenza di lesioni di tipo porotico sul tetto delle orbite e

sulle ossa parietali secondo il metodo proposto nel *Data Collection Codebook* (Steckel et al., 2006).

Sulle ossa di tutti gli individui è stata inoltre osservata la presenza di eventuali indicatori utili per determinare disturbi metabolici legati a carenze vitaminiche, come lo scorbuto e il rachitismo.

Lo scorbuto, causato da una deficienza nell'assunzione di vitamina C, è facilmente riconoscibile nei resti scheletrici di individui infantili. Questo si manifesta con una porosità diffusa localizzata sulle grandi ali dello sfenoide e con la deposizione di osso neofornato sulle orbite. Nei soggetti adulti, al contrario, le alterazioni ossee non sono specifiche e in generale le arcate dentarie costituiscono la porzione scheletrica maggiormente coinvolta. Qui è possibile osservare erosione dei tessuti e successiva caduta dei denti, diffusa periostite al palato con formazione di un tessuto ispessito lungo la sutura. Nelle ossa del post-cranio si osservano artrosi croniche dovute ad emorragie articolari circoscritte alle diafisi e alle epifisi sotto forma di periostiti (Roberts & Manchester, 1995; Ortner & Ericksen, 1997; Maat, 2004).

Il rachitismo è invece una malattia legata ad uno scarso deposito di calcio e fosforo nella matrice organica dell'osso, dipendente sia da stati carenziali che da fattori ereditari. La causa più comune di questa malattia, che si verifica durante la crescita, è una mancanza di vitamina D dovuta ad un difetto nell'assorbimento, ad una dieta inadeguata e ad una scarsa sintesi endogena. Le alterazioni scheletriche da rachitismo consistono in una caratteristica morfologia ad arco delle ossa lunghe: tipica è la curvatura dei femori e delle tibie. Le epifisi possono subire una variazione rispetto al normale asse longitudinale fino a disporsi ad angolo retto. Le variazioni morfologiche variano a seconda dell'età di insorgenza. Nella prima infanzia le maggiori alterazioni si verificano nel cranio e nella gabbia toracica. Sono infatti osservabili appiattimenti dell'occipitale e della calotta, bozze frontali, ispessimento delle giunture condro-costali, alterazioni della colonna vertebrale con scoliosi o cifosi. Nel caso in cui l'avitaminosi colpisca un soggetto adulto si parla di osteomalacia, spesso documentata nelle donne con gravidanze ripetute e allattamento. In questo caso le alterazioni sono simili a quelle del rachitismo, ma il cranio e le metafisi non vengono interessati. La carenza di vitamina D o di calcio portano ad una generale fragilità ossea non sempre però accompagnate da alterazioni morfologiche. Spesso infatti, nonostante la perdita di tessuto osseo mineralizzato, le fratture e le deformazioni dell'asse diafisario non sono molto frequenti (Ortner & Putschar, 1985; Rubini, 2008).

III.4.3 Infezioni, malattie articolari, tumori e traumi

Al fine di poter ricostruire un quadro completo relativo allo stile di vita e allo stato di salute della popolazione di Arano e di Sorbara, sono stati inoltre analizzati altri indicatori patologici la cui presenza lascia segni ben riconoscibili

sulle ossa. Fra questi si ricordano le infezioni, le malattie articolari, i tumori e i traumi.

Le infezioni, che sono causate dall'attacco di batteri e virus, comprendono una vasta gamma di alterazioni patologiche le quali possono fornire informazioni sull'ambiente, sul tipo di attività e sussistenza e sulle condizioni igienico-sanitarie del campione che stiamo analizzando. Le infezioni si dividono in due grandi gruppi: specifiche e aspecifiche.

Con il primo termine si identificano tutte quelle malattie per le quali si verifica una reazione dell'osso tale da permettere il riconoscimento dell'agente patogeno. Fra queste rientrano la sifilide, la tubercolosi, la lebbra, la brucellosi e il vaiolo. Nel caso della tubercolosi e della brucellosi il contagio è dovuto al consumo di carne, latte e derivati di animali infetti. La prima colpisce i polmoni e si trasmette all'osso per via ematogena, provocando in genere la distruzione di uno o più corpi vertebrali del tratto toracico-lombare. Successivamente avviene il collasso della colonna sui corpi sottostati con la conseguente assunzione di una aspetto cifotico ("morbo di Pott"). Anche nel caso della brucellosi, la colonna vertebrale è la porzione scheletrica interessata dalla malattia e, in particolare, viene coinvolta la regione lombare. Le vertebre colpite mostrano cavità erosive nel bordo antero-superiore ("segno di Pons") (Ortner & Putschar, 1985; Capasso, 1999).

La lebbra (o "morbo di Hansen") è provocata dal *Mycobacterium leprae* e colpisce la pelle e i nervi periferici. A livello osteologico questo provoca l'erosione delle ossa facciali e l'osteolisi progressiva delle ossa di mani e piedi (Møller-Christensen, 1978).

Nelle infezioni aspecifiche la reazione dell'osso non permette di ricostruirne l'eziologia: questo risponde infatti in maniera "monotona" a diversi microrganismi. Fra questi si ricorda la periostite e l'osteomielite entrambe infiammazioni, di gravità diversa, della membrana che ricopre l'osso (Steinbock, 1976; Ortner & Putschar, 1985). In particolare, il termine osteomielite identifica un processo infiammatorio causato da germi piogeni che interessa tutti gli elementi dell'osso, dal periostio al midollo e che può coinvolgere qualsiasi parte dello scheletro. L'infezione può trasmettersi al tessuto sia attraverso un agente infetto penetrato direttamente nell'osso (es. frattura esposta), sia per via ematica da focolai infettivi a distanza o per propagazione di germi da un'infezione dei tessuti molli adiacenti. La forma più comune di osteomielite è quella di origine ematogena nella quale l'infezione propagata mediante il flusso sanguigno raggiunge il midollo osseo stimolando la formazione di nuovo tessuto scheletrico (Ortner & Putschar, 1985; Rubini, 2008).

Le malattie articolari, o artropatie, sono alterazioni patologiche che si manifestano a carico delle articolazioni stesse sia dello scheletro post-craniale che della colonna vertebrale. Queste consistono in un'infiammazione delle membrane e dei liquidi sinoviali e in un'usura progressiva delle cartilagini di

articolazione. Le alterazioni sono ben visibili sulle superfici ossee nelle quali è possibile osservare sia la formazione di becchi o corone (osteofiti) che processi erosivi. Le artropatie possono essere di natura infiammatoria (artrite), degenerativa (artrosi) e traumatica. In alcuni casi, quando la degenerazione delle cartilagini è tale da determinare uno sfregamento diretto tra osso e osso, vi può essere eburneazione: la superficie articolare assume un aspetto lucido simile all'avorio. Se le alterazioni colpiscono il rachide (per il trasporto o il sollevamento di pesi eccessivi), i dischi intervertebrali possono assottigliarsi, estroflettersi e invaginarsi dando origine a depressioni circolari o ellittiche note con il nome di "ernie di Schmörl". In genere le malattie articolari aumentano con l'avanzare dell'età e sono in parte correlate ad attività di natura biomeccanica (Rogers & Waldron, 1995; Capasso et al., 1999).

Con il termine di tumore vengono identificate delle anormali produzioni di tessuto che possono avere natura sia benigna che maligna. In generale, la diagnosi specifica di un tumore basata esclusivamente sull'osservazione di alterazioni delle superfici di uno o di più elementi anatomici interessati è piuttosto difficile. Gli osteomi e i meningiomi costituiscono le forme tumorali (benigne) morfologicamente più facilmente riconoscibili nei resti scheletrici. L'osteoma, presente principalmente sulla volta cranica e sulla faccia (mascella, mandibola e seni paranasali), ha forma a "bottone". In questo caso la neoformazione è costituita da una massa sclerotica di consistenza eburnea con margini ben delineati. Solitamente questa forma tumorale non crea disturbi secondari (tranne nel caso in cui comprime tessuti che lo circondano). Il meningioma è un tumore che ha origine dalle meningi e si osserva solitamente sul cranio (Rubini, 2008). Questa neoplasia, che può causare gravi disturbi (come compressione dell'encefalo), si manifesta a livello osseo con alterazioni di carattere sia proliferativo che erosivo; evidente è l'allargamento dell'impronta dell'arteria meningea media sulla superficie endocranica dell'osso parietale (Malgosa et al., 1996).

Le lesioni traumatiche sono facilmente riscontrabili sui resti scheletrici provenienti da contesti archeologici. L'osso, essendo un tessuto dinamico, tende a riformarsi e a ricostituirsi dopo che si è verificato un evento traumatico. A seconda dei diversi stadi di neoformazione ossea è quindi possibile distinguere tra traumi premortali (verificatisi molto tempo prima del decesso) e traumi perimortali (avvenuti poco prima o contestualmente alla morte dell'individuo). Dal punto di vista morfologico le lesioni premortali sono contraddistinte dalla presenza di nuovo tessuto osseo, di forma irregolare, e del cosiddetto "callo osseo". Nelle lesioni perimortali invece non si ha nessun tipo di rimarginazione e i bordi hanno un colore identico a quello dell'osso circostante. Nel caso in cui l'osso si rompa a seguito di processi tafonomici post-deposizionali, il bordo della frattura appare netto, con superficie appiattita e di colore diverso da quello dell'osso intatto (Ubelaker, 1991; Byers, 2002). Nei resti scheletrici umani i traumi sono costituiti soprattutto da fratture che a seconda della localizzazione

possono essere diafisarie, metafisarie ed epifisarie. In base al tipo di danno queste si distinguono in complete (oblique, trasversali, spiriodi, complesse, comminute) ed incomplete (infrazioni, a legno verde e infossamenti). Le fratture complete sono tipiche delle ossa lunghe: in questo caso i due frammenti scomposti dal trauma devono essere riallineati e immobilizzati al fine di permettere una formazione corretta del callo osseo. Le fratture saldate in posizione non corretta hanno come conseguenza un notevole accorciamento dell'arto; la mancata immobilizzazione dell'arto può inoltre impedire ai due frammenti di risaldarsi (Canci & Minozzi, 2005; Rubini, 2008). Nei resti scheletrici umani molto importante risulta l'individuazione di lesioni inflitte la cui presenza può fornire importanti informazioni sulla violenza interpersonale. Questi si osservano più facilmente sul cranio (esito di impatti con vari tipi di armi) e sul post-cranio. Tipiche nelle ossa lunghe dell'arto superiore sono le "fratture da parata" solitamente localizzate nel terzo mediale delle diafisi di ulna e radio. Queste sono associate ad un atteggiamento di difesa con l'avambraccio utilizzato per parare un colpo probabilmente indirizzato al volto.

Nell'analisi del materiale scheletrico proveniente sia dalla necropoli di Arano che di Sorbara, occorre ricordare l'eccessiva frammentarietà dei reperti che ha impedito di effettuare osservazioni accurate. Le patologie osservate potrebbero quindi costituire solo una piccola parte di quelle effettivamente presenti in questi campioni.

IV. I RISULTATI DELL'ANALISI ANTROPOLOGICA

IV.1 Il campione scheletrico di Arano

Di seguito sono riportate le determinazioni del sesso e dell'età alla morte effettuate sui 75 individui provenienti dal sito archeologico di Arano.

- **Tomba 1/A – US 20 (abitato) – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	F	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
3 anni ± 12 mesi	3-4 anni	2,5-3,5 anni	3-4 anni	2-4,5 anni

Sesso: non determinabile / Età: 2-4 anni circa

- **Tomba 1 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: - Mandibola: maschile Coxale: -	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	-	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 2 – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	n.d.	-	n.d.	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000 2004) Schaefer et al (2009)	Boccone et al. (2010)
15-21 anni	17,5 anni	17,5-18,5 anni	16-19 anni	18-21 anni

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	-	-	Stadio I

Sesso: maschile / Età: 17-19 anni circa

- **Tomba 3 individuo A – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 1 Sagittale anteriore: 0 Mediocoronale: 1	-	-

Sesso: femminile / Età: 30-45

- **Tomba 3 individuo B – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: ipermaschile	prob. M	n.d.	n.d.	M	F	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	-

Sesso: maschile / Età: 20-25 anni

- **Tomba 3 individuo C – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	M	F	M	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
8 anni ± 24 mesi	7-9 anni	7,5-9,5 anni	-	-

Sesso: non determinabile / Età: 7-9 anni circa

- **Tomba 4 individuo A – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	M	M	prob. M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 2/3

Sesso: maschile/ Età: 25-35 anni

- **Tomba 4 individuo B – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: prob. femminile	F	F	F	F	F	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	-	15,5-16,5 anni	< 14-15	14,5-15,5

Sesso: probabilmente femminile / Età: 14-15 anni

- **Tomba 4 individuo C – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	F	-	-	F	F	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
3 anni ± 12 mesi	3-4,5 anni	3,5-4,5 anni	3-4 anni	5-7 anni

Sesso: non determinato / Età: 3-4,5 anni circa

- **Tomba 5 – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	F	M	-	F	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	16,5-17 anni	15,5-17,5 anni	-	14-16 anni

Sesso: non determinabile / Età: 15-17 anni circa

- **Tomba 6 individuo A – Adulto: 20-45**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	M	prob. M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)
17-25	Mediolamboidea: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	-	Circa 20 anni

Sesso: maschile/ Età: 20-25 anni

- **Tomba 6 individuo B – Adolescente 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: prob. maschile	M	F	M	F	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	15,5-16,5 anni	15,5-17,5 anni	<14-15 anni	14-15 anni

Sesso: non determinabile / Età: 14-15 anni circa

- **Tomba 7 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: intermedia Coxale: n.d.	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45/>45	Mediolamboidea: 0 Obelion: 0 Mediocoronale: 0	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 8 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: intermedia Coxale: -	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	Mediolamboidea: 2 Lambda: 2 Obelion: 2 Sagittale anteriore: 2 Bregma: 1 Mediocoronale: 1	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-45 anni

- **Tomba 9 individuo A – Adulto maturo: > 45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: intermedia Coxale: ipermaschile	M	-	n.d.	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45/>45	Mediolamboidea: 2 Obelion: 3 Bregma: 2 Mediocoronale: 2	-	-

Sesso: maschile / Età: >45 anni

- **Tomba 9 individuo B – Bambino 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: - Morfologia coxale: non determinabile	-	-	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
9 anni ± 24 mesi	8,5-10 anni	8,5-10,5 anni	< 13 anni	10-11 anni

Sesso: non determinabile / Età: 9-10 anni circa

- **Tomba 9 individuo C – Infante 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	M	-	-	M	M	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
4 anni ± 12 mesi	4,5-5,5 anni	4,5-5,5 anni	-	7 anni circa

Sesso: non determinabile / Età: 4,5-5,5 anni circa

- **Tomba 10 – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: prob. maschile	M	M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
12 anni ± 30 mesi	10,5-12,5 anni	12,5-13,5 anni	circa 12 anni	11-13 anni circa

Sesso: probabilmente maschile / Età: 12-13 anni circa

- **Tomba 11 – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: non determinabile	M	M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	16,5-17 anni	15,5-18,5 anni	16 anni circa	15-17 anni circa

Sesso: probabilmente maschile / Età: 16 anni circa

- **Tomba 12 – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: prob. maschile	M	M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
10 anni ± 30 mesi	8,5-10 anni	10,5-12,5 anni	12 anni circa	13-15 anni circa

Sesso: probabilmente maschile / Età: 10-12 anni circa

- **Tomba 13** – *Adolescente: 13-19 anni*

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: maschile	M	F	-	M	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	-	15,5-18,5 anni	15-16 anni circa	15-18 anni circa

Sesso: probabilmente maschile / Età: 15-16 anni circa

- **Tomba 14** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	M	M	M	M	F	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	-	-	Stadio 3

Sesso: maschile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 15 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: femminile Coxale: intermedio	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Bregma: 2 Mediocoronale: 2	-	-

Sesso: probabilmente femminile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 16 individuo A – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: ipermaschile	-	-	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35/>35	-	Stadio 4	

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-40 anni

- **Tomba 16 individuo B** – Adulto: 20-45 anni

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	-	-	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	-		

Sesso: probabilmente femminile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 17** – Adolescente: 13-19 anni

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	M	F	M	F	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	15,5-16,5 anni	16,5-17,5 anni	14 anni circa	14-17 anni circa

Sesso: non determinato / Età: 14-15 anni circa

- **Tomba 18 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	M	n.d.	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000 2004) Schaefer et al (2009)
15-21 anni	-	17,5-18,5 anni	Circa 20-23

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Sagittale anteriore: 0 Mediocoronale: 0		Stadio 1

Sesso: maschile / Età: 20-25 anni

- **Tomba 19 individuo A – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	M	F	F	F	F	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
6 anni ± 24 mesi	5,5-7 anni	5,5-6,5 anni	-	-

Sesso: non determinato / Età: 5-7 anni circa

- **Tomba 19 individuo B – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: - Morfologia coxale: -	-	-	-	F	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
18 ± 6 mesi	1,3-2,5 anni	1,5-2,5 anni	-	-

Sesso: non determinato / Età: 1,5-2,5 anni circa

- **Tomba 19 individuo C – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	F	-	-	F	F	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
4 ± 12 mesi	4,5-5,5 anni	4,5-5,5 anni	-	-

Sesso: non determinato / Età: 4,5-5,5 anni circa

- **Tomba 21 – Adulto: 20-45**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	M	M	n.d.	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)
17-35	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	-	Circa 20 anni

Sesso: maschile / Età: 20-25 anni

- **Tomba 22 (cremato) – ?**

Determinazione sesso ed età alla morte.

Il sesso dell'individuo della tb. 22 non è stato determinato in quanto i principali distretti scheletri dimorfici (cranio, mandibola e bacino) sono completamente assenti. I resti scheletrici del soggetto in questione sono costituiti per lo più da frammenti di diafisi di piccole dimensioni appartenenti alle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore (vedi tabella sottostante).

Difficile risulta anche determinare l'età alla morte dell'individuo della tb. 22 poiché non sono presenti denti e nessuna epifisi si è conservata. L'unica eccezione è costituita da una falange distale (probabilmente sinistra) della mano. Questa è pressoché integra ed è possibile osservare la completa fusione della relativa epifisi. La saldatura dell'epifisi nella falange distale della mano avviene in tempi diversi a seconda del sesso, ma indicativamente tra i 13,5 e i 16 anni (Scheuer & Black, 2000). Per questo motivo è stato ipotizzato che il soggetto in questione potrebbe avere un'età superiore ai 16 anni.

Sesso: non determinato / Età: > 16 anni

Peso totale resti ritrovati all'interno della sepoltura: 372 grammi

Peso totale dei resti identificati come esclusivamente appartenenti all'individuo della tb. 22: 97 grammi.

Elemento scheletrico	Peso (grammi)	Colore
Omero dx	18 gr	Prevalentemente marrone con sfumature di nero, grigio e bianco
Ulna sn + probabile frammento terzo distale ulna	20 gr (14 gr + 6 gr)	Un frammento prevalentemente nero molto deciso, con sfumature di marrone e grigio-blu; l'altro frammento prevalentemente bianco con sfumature grigie
Radio sn	9 gr	Prevalentemente nero molto deciso, con sfumature di marrone e grigio scuro
Vertebre combuste	2 gr	Grigio scuro
Falangi mano (sn?)	1 gr	Bianco-opaco tendente a tonalità di giallo
Tibia	30 gr (22 gr + 8 gr)	Un frammento di diafisi prevalentemente nero con sfumature marroni e un altro frammento prevalentemente blu con sfumature bianche e marroni
Fibula	7 gr	Marrone-grigio
Frammenti non combusti	10 gr	

Temperatura di combustione probabilmente compresa tra i 300° e i 900° C.

- **Tomba 23** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	-	-	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35/>35	Obelion: 1 Sagittale anteriore: 1 Mediocronale: 0	-	Stadio 4

Sesso: femminile / Età: 25-45 anni

- **Tomba 24 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35/>35	Mediolamboidea: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Mediocoronale: 0	-	-

Sesso: maschile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 25 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)
17-35	Mediolamboidea: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 1	Circa 20 anni

Sesso: maschile / Età: 20-25 anni

- **Tomba 26** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	Prob. M	Prob. M	n.d.	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Mediolamboidea: 1 Lambda: 1 Obelion: 2 Sagittale anteriore: 1 Bregma: 1 Mediocoronale: 1	-	Stadio 6

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 27** – *Adulto maturo > 45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: femminile Mandibola: femminile Coxale: iperfemminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
>45	Mediolamboidea: 1 Mediocoronale: 3	-	-

Sesso: femminile / Età: > 45 anni

- **Tomba 28 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Mediolamboidea: 2 Lambda: 2 Obelion: 2 Sagittale anteriore: 2 Bregma: 2 Mediocoronale: 2	-	-

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 29 – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	-	-	-	F	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
3 ± 12 mesi	2,5-4,5 anni	2,5-3,5 anni	-	-

Sesso: non determinato / Età: 2,5-3,5 anni circa

- **Tomba 30 individuo A – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	M	F	M	F	F	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
8 anni ± 24 mesi	6-9 anni	6,5-8,5 anni	-	6-9 anni circa

Sesso: non determinato / Età: 7-9 anni circa

- **Tomba 30 individuo B – Adulto maturo: > 45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: ipermaschile	n.d.	-	n.d.	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45/>45	-	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: > 45 anni

- **Tomba 32 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: femminile Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	-

Sesso: femminile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 34 – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	M	F	M	M	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
8 anni ± 24 mesi	7,5-10 anni	8,5-10,5 anni	-	10-12 anni circa

Sesso: non determinato / Età: 8-10 anni circa

- **Tomba 35** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
		testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	Mediolamboidea: 1 Lambda: 0 Sagittale anteriore: 1	-	-

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 36** – *non determinabile*
- **Tomba 38** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
		testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	M	n.d.	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	Mediolamboidea: 1 Lambda: 2 Obelion: 3 Sagittale anteriore: 3	Stadio 4/5	Stadio 6

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 39 – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: prob. maschile Morfologia coxale: prob. maschile	M	F	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
11 anni ± 30 mesi	10,5-12,5 anni	10,5-12,5 anni	12 anni circa	10-12 anni circa

Sesso: probabilmente maschile / Età: 10-12 anni circa

- **Tomba 40 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: iperfemminile Coxale: iperfemminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 5

Sesso: femmina / Età: 35-45 anni

- **Tomba 41** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	n.d.	F	n.d.	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	-	Stadio 3/4	Stadio 3/4

Sesso: maschio / Età: 25-35 anni

- **Tomba 42** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: -	-	-	-	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	Mediolamboidea: 1 Lambda: 1 Sagittale anteriore: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 5/6

Sesso: probabilmente maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 43** – *Adulto maturo: > 45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: femminile Coxale: ipermaschile	-	-	-	M	F	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
> 45	Mediolamboidea: 1 Mediocoronale: 1	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: > 45 anni

- **Tomba 44** – *Adulto: 20- 45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	n.d.	-	n.d.	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-45	Mediolamboidea: 1 Obelion: 2 Sagittale anteriore: 1 Mediocoronale: 1	-	-

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 45** – *Adulto maturo: > 45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemmann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: femminile Coxale: ipermaschile	-	-	-	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
> 45	Mediolamboidea: 1 Obelico: 2 Sagittale anteriore: 1 Mediocoronale: 1	-	Stadio 6

Sesso: probabilmente maschile / Età: > 45 anni

- **Tomba 46** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemmann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: femminile Mandibola: intermedio Coxale: iperfemminile	F	F	F	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	Mediolamboidea: 1 Mediocoronale: 1	-	Stadio 3

Sesso: femminile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 48** – *Adolescente: 13-19 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: - Mandibola: - Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000 2004) Schaefer et al (2009)	Boccone et al. (2010)
-	-	-	16-19 anni	17-20 anni

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
-	-	-	Stadio I

Sesso: maschile / Età: 16-19 anni circa

- **Tomba 49** – *Adolescente: 13-19 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000 2004) Schaefer et al (2009)	Boccone et al. (2010)
15-21 anni	19-19,5 anni	19,5 circa	16-18 anni	16-20 anni

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	-	-	

Sesso: probabilmente femminile / Età: 16-18 anni circa

- **Tomba 50 – Bambino: 7-12 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	F	F	F	F	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
11 anni ± 30 mesi	9,5-11,5 anni	11,5-12,5 anni	-	12-13 anni circa

Sesso: non determinabile / Età: 11-12 anni circa

- **Tomba 51 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedio Coxale: -	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 3

Sesso: probabilmente femminile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 52 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
		testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: intermedio Coxale: maschile	n.d.	n.d.	n.d.	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	Mediolamboidea: 1 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 53 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
		testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	M	M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45	-	-	-

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 54 – Adolescente: 13-19 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	M	F	-	M	M	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
15 anni ± 30 mesi	17,5 anni circa	16,5-18,5 anni	-	13-15 anni circa

Sesso: non determinabile / Età: 16-17 anni circa

- **Tomba 55 individuo A – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedio Coxale: non determinabile	-	-	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	Bregma: 0	-	-

Sesso: probabilmente femminile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 55 individuo B – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: -	F	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
3 anni ± 12 mesi	-	3,5-4,5 anni	-	-

Sesso: non determinabile / Età: 3-4,5 anni circa

- **Tomba 56 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedio Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35/>35	Mediolamboidea: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Mediocoronale: 1	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-40 anni

- **Tomba 57** – *Infante: 0-6 anni*

Determinazione sesso

Schutkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: - Morfologia coxale: -	M	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
4 anni ± 12 mesi	-	4,5-5,5 anni	-	3-4,5

Sesso: non determinabile / Età: 4-5 anni circa

- **Tomba 58** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: -	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35/>35	-	-	-

Sesso: probabilmente maschile / Età: 25-40 anni

- **Tomba 59** – *Adulto maturo: > 45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedio Coxale: femminile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45/>45	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 1 Mediocoronale: 3	-	-

Sesso: probabilmente femminile / Età: > 45 anni

- **Tomba 60** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: femminile Mandibola: femminile Coxale: iperfemminile	F	F	F	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	Mediolamboidea: 1 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 3

Sesso: femminile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 61** – *Infante: 0-6 anni*

Determinazione sesso

Schutzowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: - Morfologia coxale: -	F	F	F	F	F	F

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
6 anni ± 24 mesi	5,5-6,5 anni	5,5-6,5 anni	-	-

Sesso: non determinabile / Età: 5,5-6,5anni circa

- **Tomba 62** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: ipermaschile Coxale: ipermaschile	M	M	M	M	M	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	Mediolamboidea: 1 Lambda: 0 Obelion: 1 Sagittale anteriore: 1 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	Stadio 3	Stadio 3

Sesso: maschile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 63 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: intermedia Coxale: iperfemminile	n.d.	-	n.d.	M	F	M

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
25-35	-	-	Stadio 2/3

Sesso: probabilmente femminile / Età: 25-35 anni

- **Tomba 64 – Adulto: 20-45**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: intermedio Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	-	n.d.	-	F	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)
17-25	Mediolamboidea: 0 Lambda: 0 Obelion: 0 Sagittale anteriore: 0 Bregma: 0 Mediocoronale: 0	-	Stadio 1	Circa 20 anni

Sesso: probabilmente maschile/ Età: 20-25 anni

- **Tomba 66 – Adulto: 20-45 anni**

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: maschile Mandibola: intermedia Coxale: ipermaschile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
35-45/>45	Mediolamboidea: 2 Sagittale anteriore: 2 Bregma: 2 Mediocoronale: 2	-	-

Sesso: maschile / Età: 35-45 anni

- **Tomba 67 – Infante: 0-6 anni**

Determinazione sesso

Schutzkowski (1993)	Viciano et al. (2011)					
	3	4	5	6	7	8
Morfologia mandibola: non determinabile Morfologia coxale: non determinabile	-	-	-	-	-	-

Determinazione età alla morte

Ubelaker (1989)	Smith (1991)	AlQahtani et al. (2010)	Scheuer & Black (2000, 2004) Schaefer et al. (2009)	Boccone et al. (2010)
3 anni ± 12 mesi	3-4 anni	2,5-3,5 anni	< 3 anni	2-3,5 anni circa

Sesso: non determinabile / Età: 2-4 anni circa

- **Tomba 68** – *Adulto: 20-45 anni*

Determinazione sesso

Acsádi & Nemeskéri (1970)	Pearson (1917)	Stewart (1979)		Seidemann et al. (1998)		
	testa femore	testa omero	testa femore	africani americani	caucasici	incerta ascendenza
Cranio: - Mandibola: maschile Coxale: ipermaschile	-	-	-	M	F	F

Determinazione età alla morte

Brothwell (1981)	Meindl & Lovejoy (1985)	Brooks & Suchey (1990)	Lovejoy et al. (1985)
17-25	-	-	Stadio 1

Sesso: probabilmente maschile / Età: 20-25 anni circa

IV.2 Struttura bio-demografica della popolazione di Arano

Il sito archeologico di Arano ha restituito, in totale, 75 individui: 74 provenienti dalla necropoli (Settore B) e uno dall'abitato (tb. 1/A – US 20, Settore A). L'esame antropologico ha permesso di determinare il sesso e l'età della maggior parte dei soggetti esaminati e le osservazioni di carattere paleodemografico sono state fatte su 72 individui. Nell'analisi in questione non sono stati infatti considerati l'individuo infantile della tb. 1A – US 20, l'incinerato della tb. 22 e il soggetto della tb. 36, per il quale, a causa delle cattive condizioni di conservazione, non è stato possibile effettuare nessuna indagine antropologica. Il soggetto della tb. 22 è stato escluso dal momento che presenta un tipo di rituale funerario differente rispetto al resto della necropoli. L'individuo infantile della tb. 1A non è stato inserito nell'analisi paleodemografica, in quanto, alla luce dei risultati delle indagini archeologiche, non sono state ancora chiarite le relazioni fra l'area funeraria e l'abitato.

Come osservabile in Tabella IV.1, il materiale scheletrico esaminato (n=72) è risultato riferibile a 28 individui in età di accrescimento (0-19 anni) e a 44 individui genericamente adulti (31 maschi e 13 femmine). Nei soggetti di età infantile e giovanile, il sesso è stato determinato solamente in 9 individui, 7 maschi e 2 femmine (32,1% del campione subadulto), tutti con un'età compresa tra i 7 e i 19 anni.

	<i>anni</i>	<i>maschi</i>	<i>femmine</i>	<i>n.d.</i>	<i>totale</i>	<i>% (n=72)</i>
<i>infante</i>	0-6			10	10	13,9%
<i>bambino</i>	7-12	2		5	7	9,7%
<i>adolescente</i>	13-19	5	2	4	11	15,3%
<i>adulto</i>	20-45	27	11		38	52,8%
<i>adulto maturo</i>	>45	4	2		6	8,3%
<i>totale</i>		38	15	19	72	100%
<i>%</i>		52,8%	20,8%	26,4%	100%	

Tab. IV.1. Distribuzione del campione di Arano in relazione al sesso e all'età alla morte.

Nel grafico di Figura IV.1 è rappresentata la distribuzione percentuale della mortalità nelle varie fasce di età. All'interno del campione scheletrico di Arano, il picco massimo di mortalità è stato registrato tra gli individui adulti e, in particolare, tra quelli con età compresa tra i 20 e i 45 anni (52,8%). L'istogramma mostra come una percentuale piuttosto esigua raggiungesse l'età matura: solamente l'8,3% del campione superava i 45 anni di età. Ben rappresentati sono i soggetti in età di accrescimento i quali costituiscono in totale il 38,9% della popolazione. All'interno del campione degli individui

subadulti (n=28), una mortalità leggermente più elevata è stata osservata nei soggetti adolescenti con età compresa tra i 13 e i 19 anni (39,3%), mentre gli individui infantili e i bambini (0-6 anni e 7-12 anni) rappresentano rispettivamente il 35,7% e il 25% del sottogruppo.

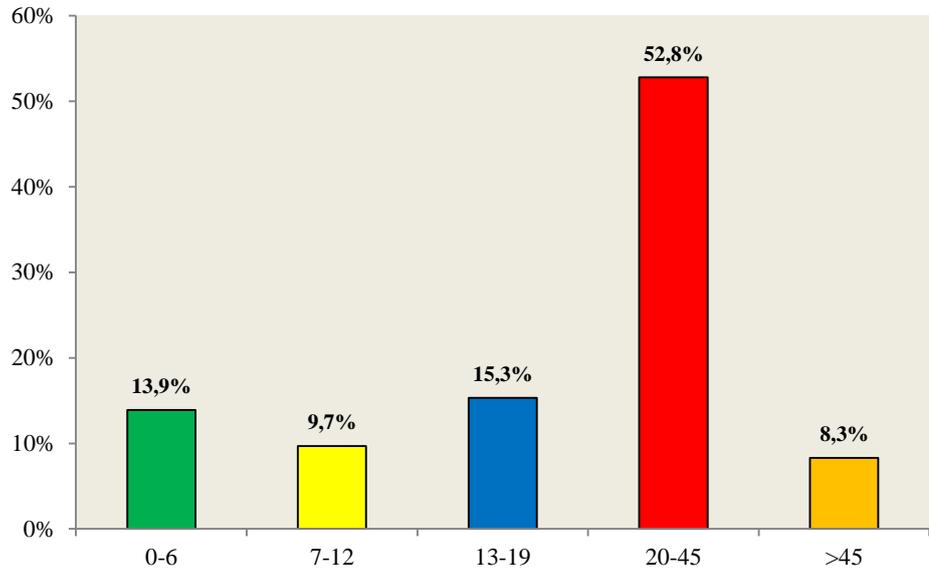


Fig. IV.1. Distribuzione percentuale della mortalità nelle varie classi di età nel campione scheletrico di Arano (n=72).

L'indice di giovanilità (o indice X) di Bouquet & Masset (1977) ha un valore di 0,22. Questo dato si colloca all'interno dell'intervallo indicato dagli autori come caratteristico delle popolazioni umane antiche (ovvero: 0,1-0,3). Gli individui subadulti del campione di Arano non sembrano essere quindi sottorappresentati.

In totale sono stati identificati 38 maschi e 15 femmine che rappresentano rispettivamente il 52,8% e il 20,8% della popolazione in esame. Per 19 individui (26,4%), tutti in età di accrescimento, non è stato possibile effettuare una determinazione sessuale (Fig. IV.2).

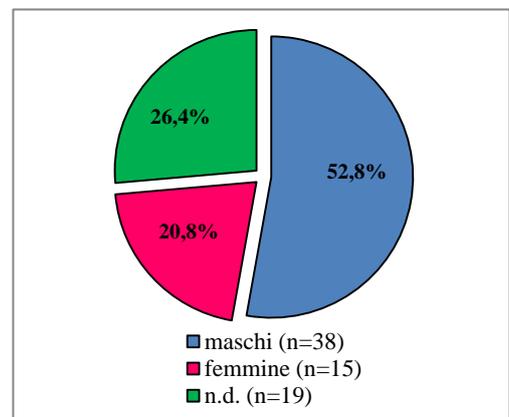


Fig. IV.2 Distribuzione percentuale del campione di Arano per sesso (n=72).

Nel grafico di Figura IV.3 è possibile osservare la distribuzione della mortalità in base al sesso all'interno delle varie classi di età.

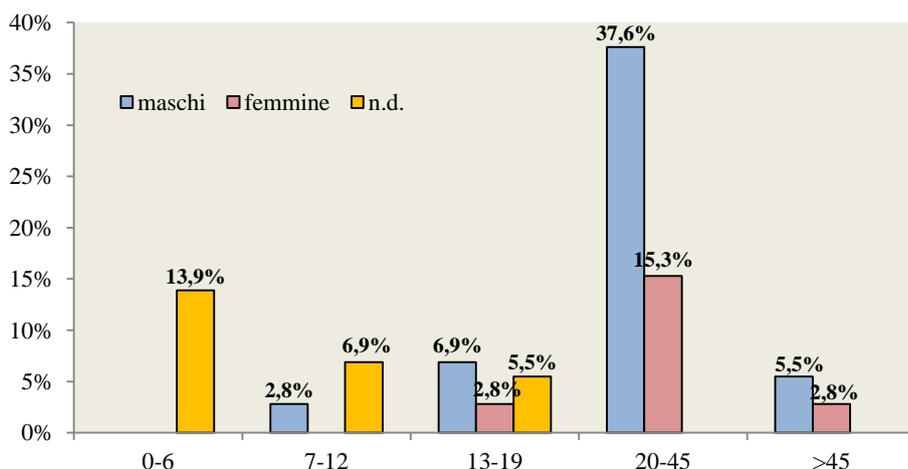


Fig. IV.3. Distribuzione percentuale della mortalità in base al sesso nelle varie classi di età (n=72).

Negli individui adulti (n=44), la distribuzione percentuale dei sessi mostra uno sbilanciamento a favore dei soggetti maschili che costituiscono il 70,5% del sottogruppo. Gli individui di sesso femminile al contrario rappresentano solamente il 29,5%.

L'indice di *sex ratio* (il cui valore è uguale a 2,4) esprime in maniera chiara questa evidente disuguaglianza nella rappresentazione dei soggetti appartenenti a queste due diverse classi (Fig. IV.4).

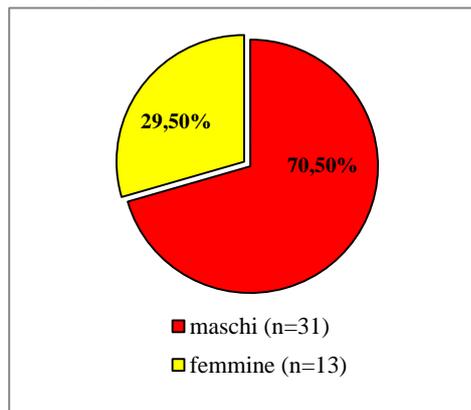


Fig. IV.4. Composizione del campione adulto (>20 anni) per sesso (n=44).

IV.3 Analisi metriche delle ossa post-craniali

IV.3.1 Stima della statura e della massa corporea

Come esposto nel Capitolo III, per la stima della statura degli individui con età superiore a 20 anni sono state utilizzate le tavole di Manouvrier (1893) e le equazioni di regressione di Pearson (1899), di Trotter & Gleser per individui neri (1952, 1958, 1977) e di Ruff et al. (2012). A causa delle condizioni di conservazione dei resti scheletrici, non sempre buone, nel campione oggetto di studio è stato possibile ricostruire la statura solo per 21 individui: 17 maschi e 4 femmine (Tab. IV.2).

<i>Tb.</i>	<i>Sesso</i>	<i>mm</i>	<i>Manouvrier (1893)</i>	<i>Pearson (1899)</i>	<i>Trotter & Gleser (1952, 1957, 1977)</i>	<i>Ruff et al. (2012)</i>
		<i>L. max Femore</i>				
3B	M	457	168,6	167,2	166,8	167,1
4A	M	459	168,6	167,6	167,2	167,7
6A	M	462	168,6	168,2	167,8	168,5
14	M	458	168,6	167,5	167	167,4
18	M	468	169,7	169,3	169,1	170,1
21	M	462	168,6	168,2	167,8	168,5
26	M	431	163,4	162,3	161,3	160,1
38	M	454	167,7	166,7	166,1	166,3
41	M	447	166,6	165,3	164,7	164,4
42	M	402	157,1	156,9	155,2	152,2
44	M	423	162,5	160,8	159,6	157,9
45	M	424	162,5	161	159,8	158,2
52	M	436	164,4	163,3	162,3	161,5
62	M	471	169,7	169,8	169,7	170,9
		<i>L. tot Tibia</i>				
1	M	372	167,7	167,2	167,5	167
		<i>L. max Omero</i>				
16A	M	307	159	159,4	162,2	159
		<i>L. max Ulna</i>				
28	M	261	166,6		164,4	
<i>media maschile (cm)</i>			165,9 (ds 3,8)	165,0 (ds 3,9)	164,6 (ds 4,0)	164,2 (ds 5,4)
		<i>L. max Femore</i>				
46	F	381	147	146,9	146,6	146

60	F	432	158,2	156,9	158,2	159,8
		L. max Radio				
40	F	216	155,6	153,4	151,1	153,8
		L. max Omero				
51	F	292	154,3	151,8	154,6	153,3
media femminile (cm)			153,8 (ds 4,8)	152,3 (ds 4,2)	152,6 (ds 5,0)	153,2 (ds 5,7)

Tab. IV.2. Stima della statura degli individui maschili e femminili della necropoli di Arano.

Come si può osservare dai risultati ottenuti, le stature all'interno delle due classi non subiscono molte variazioni nonostante i vari metodi utilizzati. In generale la statura media maschile ha valori compresi tra i 164,2 cm e i 165,9 cm, mentre quella femminile va da 152,3 cm a 153,8 cm.

Per 8 individui di sesso maschile è stata ricostruita la lunghezza massima del femore con il metodo descritto da De Groote & Humprey (2011) (Cap.III.2.1, p. 73); questa è stata poi utilizzata per stimare l'altezza attraverso i metodi utilizzati precedentemente. Per le analisi sono stati scelti i primi metatarsi di lateralità destra e, quando non disponibili, sono stati utilizzati i relativi antimeri (Tab. IV.3).

		L. max Femore (mm)			statura (cm)			
		a	b	c	Manouvrier (1893)	Pearson (1899)	Trotter & Gleser (1952, 1957, 1977)	Ruff et al. (2012)
1	M	461,4			168,6	168	167,7	168,4
6A	M	432,8			164,4	162,5	161,5	160,3
9A	M	428			163,4	161,8	160,5	159,3
14	M	446,2			166,6	163,8	164,4	164,2
41	M	413,1	413,6	415,1	159 (a) 159 (b) 160,5 (c)	159 (a) 159 (b) 159,3 (c)	157,5 (a) 157,5 (b) 158 (c)	155,2 (a) 155,2 (b) 155,8 (c)
45	M	426,4			163,4	161,4	160,2	158,8
52	M	409,5	414,4	419,4	159 (a) 160,5 (b) 162,5 (c)	158,2 (a) 159,1 (b) 160,1 (c)	156,6 (a) 157,7 (b) 158,7 (c)	155,1 (a) 155,4 (b) 156,8 (c)
62	M	445,9	459,6	464,1	166,6 (a) 168,6 (b) 169,7 (c)	165 (a) 167,6 (b) 168,6 (c)	164,2 (a) 167,2 (b) 168,2 (c)	163,9 (a) 167,7 (b) 169 (c)

Tab. IV.3. Statura ottenuta attraverso la lunghezza massima del femore ricostruita con le misure del I° metatarso del piede (De Groote & Humprey, 2011). Le lettere indicano le equazioni utilizzate. a) $5,683 \cdot \text{lung. Max MT} + 84,298$; b) $5,926 \cdot \text{DP art Prox} + 2,861 \cdot \text{lung. Max MT} + 90,024$; c) $9,870 \cdot \text{DP art Prox} + 151,75$

Con il metodo di Ruff et al. (2012) sono state confrontate le stature ricavate per mezzo del primo metatarso con quelle ricostruite attraverso le lunghezze massime “reali” dei femori presenti in Tab. IV.2 (Fig. IV.5). Il raffronto è stato fatto solo per quegli individui per i quali è stato possibile ottenere l’altezza con l’impiego delle due differenti metodologie.

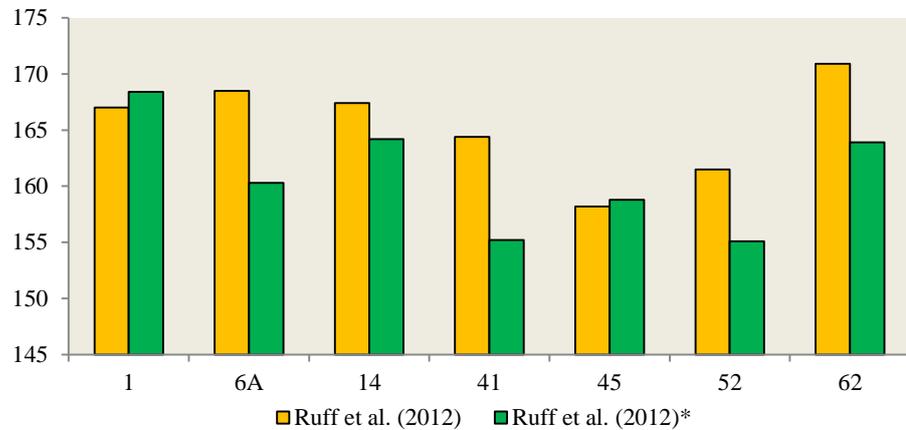


Fig. IV.5. Confronto tra la statura “reale” e ricostruita (*) a partire dalla lunghezza massima del 1° metatarso. Il confronto è stato fatto con metodo di Ruff et al. (2012).

La stima della massa corporea (in kg) è stata ottenuta per mezzo delle equazioni di regressione di Ruff et al. (2012) le quali utilizzano il diametro supero-inferiore della testa del femore. Anche in questo caso (data l’estrema incompletezza dei materiali scheletrici) le analisi sono state eseguite solamente per un numero ristretto di individui adulti. In generale per lo studio, effettuato su 18 individui (15 maschi e 3 femmine), sono stati scelti i diametri verticali delle epifisi prossimali dei femori di destra. In caso di assenza sono state utilizzate le misure dei controlaterali. I risultati sono visibili in Tabella IV.4.

<i>Tb.</i>	<i>Sesso</i>	<i>Diametro supero-inferiore testa femore (mm)</i>	<i>Massa Corporea (kg) (Ruff et al. 2012)</i>
3B	M	44,99	59,3
4A	M	46,5	63,5
6A	M	49,21	71,1
9A	M	45,98	62
14	M	48,04	67,8
18	M	48,5	69,1
21	M	46,09	62,4
26	M	45,4	60,4

30B	M	44,36	57,5
38	M	48,02	67,8
41	M	43,61	55,4
44	M	43,7	55,7
52	M	44,09	56,8
53	M	48,54	69,2
62	M	51,39	77,2
<i>media maschile</i>			63,68 (ds 6,5)
46	F	38,94	49,1
60	F	41,53	54,7
63	F	44,11	60,3
<i>media femminile</i>			54,7 (ds 5,6)

Tab. IV.4. Stima della massa corporea dei soggetti maschili e dei soggetti femminili della necropoli di Arano.

Gli individui maschili risultano avere una massa corporea media di 63,7 kg; per le femmine la media ottenuta è di 54,7 kg.

Per 9 individui (8 maschi e una femmina) è stata ricostruita l'altezza supero-inferiore della testa del femore attraverso le misure dei diametri dorso-plantari e medio-laterali delle articolazioni prossimali e distali del primo metatarso del piede (De Groote & Humprey, 2011). Quando presenti sono state utilizzate le misure del lato destro; in caso di assenza sono state impiegate quelle dei relativi controlaterali. Dal diametro verticale della testa del femore, ricostruito per mezzo di più formule, è stata successivamente calcolata la massa corporea attraverso le equazioni di regressione di Ruff et al. (2012) (Tab. IV.5).

Per alcuni individui è stato possibile mettere a confronto i dati ottenuti per la stima della *body mass* ricostruita con l'utilizzo delle due distinte metodologie (misure del primo metatarso e diametro verticale "reale" della testa del femore) (Fig. IV.6, p. 137).

Tb.	Sesso	Diametro supero-inferiore testa femore (mm)					Massa corporea, kg (Ruff et al., 2012)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	M	46	49,8	-	-	-	62,1	72,7	-	-	-
6A	M	44,6	47,6	-	-	-	58,2	66,6	-	-	-
9A	M	45,7	-	-	-	-	61,3	-	-	-	-
14	M	47,3	-	-	-	-	65,7	-	-	-	-
41	M	-	-	42,1	-	-	-	-	51,2	-	-

45	M	46,7	-	-	-	-	64,1	-	-	-	-
52	M	41,3	-	42,8	-	-	48,9	-	53,1	-	-
62	M	47,7	47,9	50,3	47,7	50,1	66,9	67,4	74,1	66,9	73,6
3A	F	42,7	-	-	-	-	57,3	-	-	-	-

Tab. IV.5. Massa corporea ottenuta attraverso l'altezza supero-inferiore della testa del femore ricostruita per mezzo dei diametri dorso-plantari e medio-laterali delle articolazioni prossimali e distali del I° metatarso del piede. Le lettere indicano le equazioni utilizzate.

- a) $1,559 * DP \text{ art Dist} + 12,812$
- b) $1,795 * ML \text{ art Dist} + 5,411$
- c) $1,652 * DP \text{ art Prox} - 1,981$
- d) $1,589 * ML \text{ art Prox} + 13,117$
- e) $1,349 * DP \text{ art Prox} + 0,424 * ML \text{ art Dist} - 2,57$

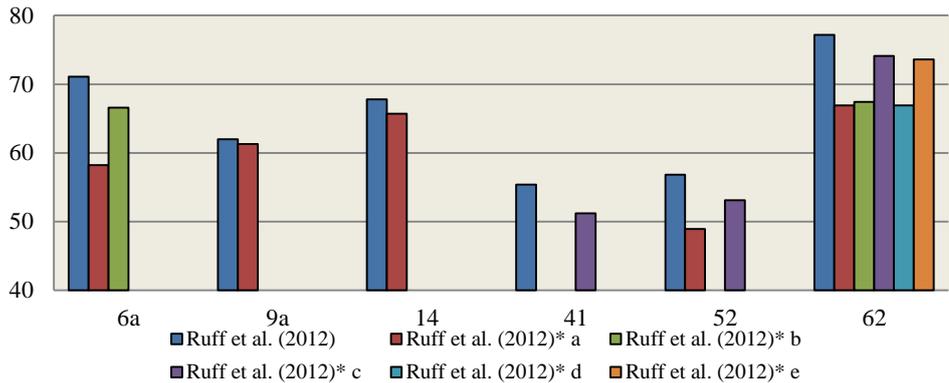


Fig. IV.6. Confronto tra la massa corporea "reale" e ricostruita (*) attraverso le misure del I° metatarso. Le lettere indicano le varie equazioni utilizzate.

IV.3.2 Determinazione degli indici delle principali ossa lunghe, lateralizzazione e dimorfismo sessuale

Il rilevamento delle variabili morfometriche (indici di robustezza e sezione delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore, dimorfismo sessuale e lateralizzazione degli arti) è stato effettuato sia sugli individui adulti con età superiore ai 20 anni che sui soggetti giovanili con età maggiore di 15-16 anni. A causa dello stato di conservazione delle ossa, non sempre ottimale, il numero di individui per i quali è stato possibile svolgere l'analisi risultata disomogeneo.

Per le ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore sono stati calcolati quegli indici antropometrici utili per valutare non solo la robustezza del campione ma anche gli aspetti funzionali legati alle attività biomeccaniche. Nel presente lavoro verranno riportati i valori medi dei singoli indici ottenuti per il sesso maschile, femminile e per la popolazione totale. Nella Tabella IV.6 e IV.7 (p.138) sono riportati rispettivamente gli indici relativi alle ossa dell'arto superiore e inferiore. Tra parentesi sono indicati il numero degli individui per i

quali è stato possibile compiere le analisi. Le medie sono state realizzate prendendo in considerazione le ossa di lateralità destra e quando non disponibili sono state utilizzate le misure dei relativi antimeri. Per la descrizione degli indici sono state utilizzate le terminologie comunemente impiegate nelle analisi antropologiche (riportate ad esempio in Canci & Minozzi, 2005). Questo è stato fatto per la necessità di comparare i dati raccolti con quelli presenti in letteratura (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Corrain et al., 1984a, b; Drusini & Carrara, 1999) (Cap. V.2.2, p. 225).

ARTO SUPERIORE								
	Clavicola	Omero		Radio		Ulna		
	I. Rob	I. Rob	I. Diaf	I. Rob	I. Diaf	I. Rob	I. Diaf	I. Platom
Media M	25,93 (n=1)	19,9 ds 1,33 (n=12)	78,1 ds 4,20 (n=32)	18,66 ds 1,19 (n=11)	71,72 ds 5,20 (n=33)	15,19 ds 1,52 (n=6)	83,06 ds 8,30 (n=32)	91,11 ds 9,21 (n=25)
Media F	23,26 (n=1)	17,89 ds 1,34 (n=2)	76,37 ds 5,73 (n=14)	16,59 ds 1,06 (n=4)	72,26 ds 7,49 (n=11)	15,04 ds 1,27 (n=3)	82,71 ds 6,61 (n=11)	84,9 ds 8,12 (n=11)
Media N.D.			77,48 ds 1,66 (n=2)		73,85 (n=1)			
Media TOT	24,6 ds 1,89 (n=2)	19,61 ds 1,48 (n=14)	77,57 ds 4,63 (n=48)	18,11 ds 1,47 (n=15)	71,9 ds 5,70 (n=45)	15,14 ds 1,39 (n=19)	82,97 ds 7,83 (n=43)	89,21 ds 9,25 (n=36)

Tab. IV.6. Media degli indici delle ossa dell'arto superiore (M= maschi, F= femmine, TOT= maschi+femmine+individui di sesso non determinato; ds= deviazione standard, n= numero di individui per i quali è stato possibile effettuare le misurazioni).

Come si può osservare dalla Tabella IV.6, molto mal conservate risultano le clavicole. L'indice di robustezza è stato calcolato solamente su due individui, una femmina e un maschio, ed entrambi i valori si trovano rispettivamente leggermente al di sotto dell'estremo inferiore e al di sopra dell'estremo superiore della classe intermedia di questo indice (ovvero 23,5-25,4).

L'indice diafisario degli omeri di 32 soggetti di sesso maschile denota euribrachia (78,1). Lievemente platibrachici (76,37) risultano gli omeri di 14 soggetti femminili. Le due medie sono comunque piuttosto vicine e considerando anche quelle ottenute per due individui di sesso non determinato (euribrachici), ne è stata calcolata una totale. Il valore ottenuto su 48 individui

indica nuovamente euribrachia (77,57). Pochi sono i dati relativi all'indice di robustezza. La media calcolata su 12 maschi e su 2 femmine è rispettivamente di 19,9 e di 17,89. Tali valori indicano una modesta robustezza per tutte e due le classi.

In entrambi i sessi la cresta interossea del radio risulta essere piuttosto sviluppata: i valori si trovano infatti al di sotto del limite medio di tale indice (75). In particolare la media dell'indice diafisario maschile, calcolata su 33 individui è di 71,72; quella femminile (n=11) è di 72,26. La media totale della popolazione (n=45) è di 71,9. In base all'indice di robustezza, calcolabile su 11 individui maschili (18,66) e su 4 soggetti di sesso femminile (16,59), i radii presenterebbero valori medi.

L'indice di sezione diafisaria delle ulne è stato calcolato su 32 maschi (83,06) e 11 femmine (82,71). La cresta interossea sembra avere quindi un modesto sviluppo rispetto a quanto avviene negli esemplari europei moderni (indice 76). La media della popolazione, calcolata su 43 individui è di 82,97. L'indice di robustezza (15,19 per 6 maschi e 15,04 per 3 femmine) denota ulne non molto robuste. In entrambi i sessi, l'indice di platolenia indica eurolenia ovvero un modesto appiattimento in senso trasversale a livello dell'incisura radiale. In particolare nei maschi (n=25) è di 91,11 mentre nelle femmine (n=11) è di 84,9.

	ARTO INFERIORE						
	Femore			Tibia		Fibula	
	I. Rob	I. Plat	I. Pilast	I. Rob	I. Cnem	I. Rob	I. Diaf
Media M	12,43 ds 0,45 (n=12)	82,73 ds 4,62 (n=30)	110,4 ds 7,77 (n=34)	20,9 ds 0,89 (n=8)	65,83 ds 5,40 (n=31)	11,21 ds 1,18 (n=3)	84,27 ds 7,49 (n=20)
Media F	11,02 ds 0,70 (n=2)	80,41 ds 7,22 (n=9)	110,66 ds 8,55 (n=11)	19,81 (n=1)	72,1 ds 7,02 (n=7)		86,67 ds 8,69 (n=3)
Media N.D.			122,83 (n=11)				
Media TOT	12,23 ds 0,69 (n=14)	82,2 ds 5,32 (n=39)	110,73 ds 7,99 (n=46)	20,78 ds 0,89 (n=9)	66,98 ds 6,14 (n=38)		84,59 ds 7,48 (n=23)

Tab. IV.7. Media degli indici delle ossa dell'arto superiore (M= maschi, F= femmine, TOT= maschi+femmine+individui di sesso non determinato; ds= deviazione standard, n= numero di individui per i quali è stato possibile effettuare le misurazioni).

Per quanto riguarda il femore in entrambi i sessi le medie dell'indice pilastrico (110,4 per 34 individui maschili e 110,66 per 11 individui femminili) indicano un moderato sviluppo della linea aspra (pilaastro). La media totale della popolazione (n=46) è di 110,73 ed è stata calcolata tenendo in considerazione anche un soggetto di sesso non determinato il cui indice è di 122,83. Piuttosto pronunciata risulta essere la platimeria. La media maschile ottenuta su 30 individui è di 82,73; quella femminile (n=9) è di 80,41. Leggermente più platimerici risultano essere quindi i soggetti di sesso femminile. Il valore medio dell'indice di robustezza calcolato su 12 individui di sesso maschile è di 12,43. Un indice maggiore di 12,5 denota in genere una forte robustezza della gamba. Debole risulta essere quindi questo indice nei due soggetti di sesso femminile (11,07).

Nei soggetti di sesso maschile, l'indice cnemico della tibia denota mesocnemia. Il valore, calcolato su 31 individui è di 65,83 leggermente al di sopra quindi della classe dei valori che indicano tale caratteristica (da 65 a 70). La media femminile ottenuta su 7 individui è di 72,1 valore che esprime euricnemia. L'indice di robustezza (20,9 per 8 individui maschili e 19,81 per un soggetto di sesso femminile) denota tibie mediamente robuste.

Solamente per tre individui di sesso maschile è stato possibile calcolare quest'ultimo indice nella fibula la cui media risulta essere di 11,21 dato che si inserisce all'interno della classe media dei valori.

In Tabella IV.8 sono stati calcolati inoltre alcuni indici utili per determinare le proporzioni tra le diverse parti del corpo. Purtroppo, a causa delle pessime condizioni di conservazione dei vari elementi scheletrici, questi sono stati calcolati solamente su un numero molto ristretto di individui e probabilmente, per questo motivo, i risultati non possono essere considerati rappresentativi della popolazione totale.

	Media M	Media F	Media TOT
<i>indice clavicolo-omeroale</i>	47,78 (n=1)		
<i>indice radio-omeroale</i>	78,72 ds 2,02 (n=6)	72,39 (n=1)	77,82 ds 3,02 (n=7)
<i>indice tibio-femorale</i>	81,95 ds 2,77 (n=5)	81,48 (n=1)	81,87 ds 2,49 (n=6)
<i>indice intermembrale</i>	70,02 ds 0,3 (n=3)		

Tab. IV.8. Media degli indici delle proporzioni corporee (ds= deviazione standard, n= numero di individui per i quali è stato possibile effettuare le misurazioni).

L'indice clavicolo-omerale, calcolato solamente su un individuo di sesso maschile, indica clavicola media (47,78).

Valori che indicano radio medio (78,72) sono stati ottenuti anche per quello radio-omerale determinato su 6 maschi. Radio breve (72,39) presenta invece l'unico soggetto di sesso femminile per il quale è stato possibile calcolare tale indice.

I valori ottenuti per l'indice tibio-femorale indicano per entrambi i sessi un tibia breve (rispettivamente 81,95 per 5 maschi e 81,48 per una femmina). La media maschile si inserisce però nel limite superiore della classe dei valori che indicano tale caratteristica ($x-81,9$).

Solamente per tre soggetti di sesso maschile è stato possibile calcolare l'indice intermembrale che risulta essere di 70,02 valore tipico per i maschi.

Nella Tabella IV.9 sono riportati i risultati ottenuti dal calcolo dell'indice di lateralizzazione medio (ILM) per gli individui di sesso maschile e femminile (Schultz, 1937). L'analisi è stata fatta su misure indicative di lunghezza e sezione di alcune ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore. L'indice di lateralizzazione medio per le misure di lunghezza è stato calcolato solo per un numero molto ristretto di individui maschili. Come si vede dai risultati, queste non presentano comunque una lateralizzazione evidente.

	<i>maschi</i>		<i>femmine</i>	
	n	ILM	n	ILM
MISURE DI LUNGHEZZA				
<i>Omero 1</i>	3	1,5	1	-
<i>Radio 1</i>	1	-	-	-
<i>Ulna 1</i>	1	-	-	-
<i>Femore 1</i>	3	0,2	1	-
<i>Tibia 1</i>	3	0,3	-	-
MISURE DI SEZIONE				
<i>Omero 5</i>	25	5,7	10	2,9
<i>Radio 4</i>	25	5,2	8	2
<i>Ulna 11</i>	26	6,6	7	3,6
<i>Femore 6</i>	32	3,2	10	2,8
<i>Tibia 8a</i>	25	3,5	5	4,7

Tab. IV.9. Indice di lateralizzazione medio per gli individui di sesso maschile e femminile della necropoli di Arano. I numeri accanto agli elementi anatomici identificano le misure di lunghezza e di sezione considerate nell'analisi secondo quanto riportato in Martin & Saller (1957).

Più interessanti appaiono i risultati ricavati dall'analisi delle misure di sezione. Fra le ossa dell'arto superiore, sia negli individui maschili che femminili, le ulne sembrano essere quelle soggette ad una maggiore lateralizzazione. Più in generale nei maschi l'arto superiore è maggiormente asimmetrico rispetto alle ossa lunghe dell'arto inferiore i cui valori sono piuttosto omogenei. Contrariamente, nelle femmine, fra le ossa lunghe dell'arto inferiore, la tibia sembra essere quella soggetta ad una maggiore lateralizzazione. Molto interessante è stato verificare, in entrambi i sessi, a favore di quale lato questa asimmetria fosse preponderante. I risultati dell'analisi svolta per le ossa lunghe di entrambi i distretti (superiore e inferiore) sono mostrati nei grafici di Figura IV.7 (a, b) e IV.8 (a, b, p. 143).

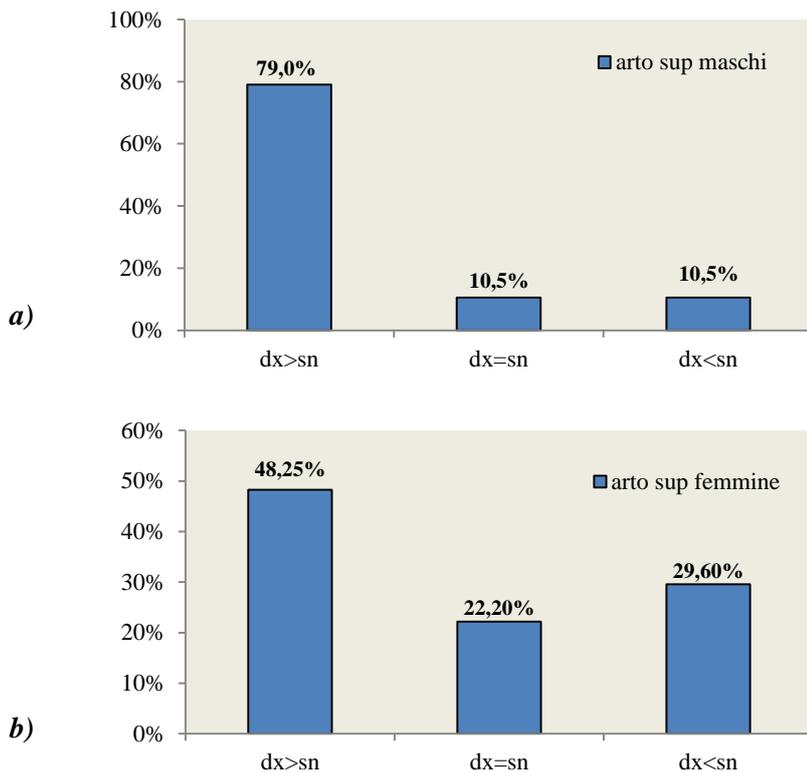


Fig. IV.7. Distribuzione dell'asimmetria per le misure di sezione delle ossa lunghe dell'arto superiore negli individui maschili (a) e femminili (b).

I grafici relativi alle misure di sezione delle ossa lunghe degli arti superiori, mostrano come negli individui di sesso maschile sia presente una fortissima asimmetria a favore del lato destro (dx > sn=79%; dx < sn=10,5%) che

risulta essere quello più asimmetrico anche nelle femmine ($dx > sn = 48,25\%$; $dx < sn = 29,6\%$). La differenza tra i due sessi risulta essere statisticamente significativa (X^2 test: $p = 0,009$, $d.f. = 2$).

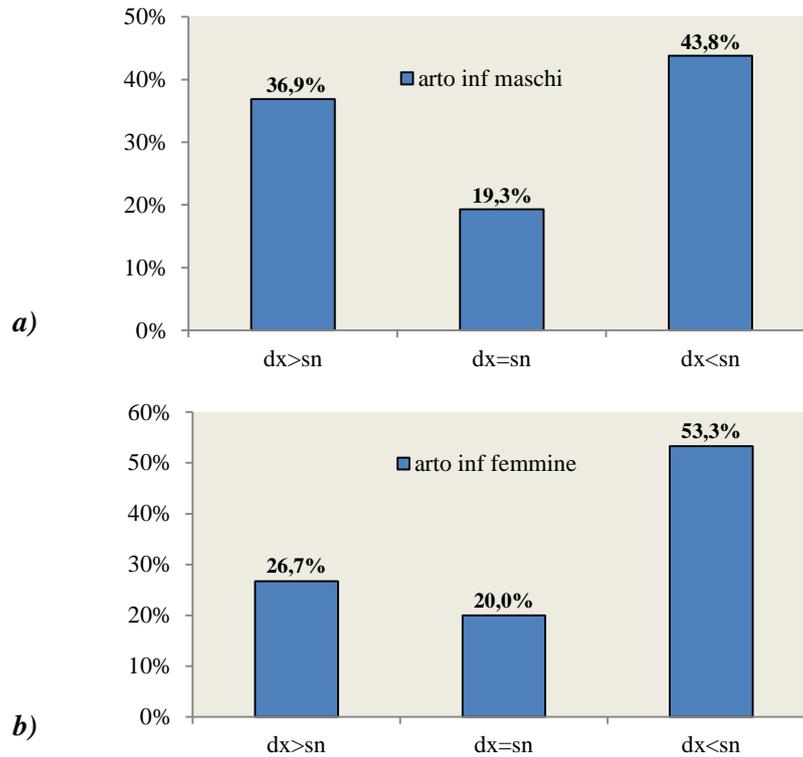


Fig. IV.8. Distribuzione dell'asimmetria per le misure di sezione delle ossa lunghe dell'arto inferiore negli individui maschili (a) e femminili (b).

Per quanto riguarda le ossa lunghe dell'arto inferiore, entrambi i sessi mostrano asimmetria a favore dell'arto sinistro. Negli individui di sesso maschile questa sembra essere meno accentuata ($dx < sn = 43,8\%$; $dx > sn = 36,9\%$) rispetto a quella osservabile negli individui femminili ($dx < sn = 53,3\%$; $dx > sn = 26,7\%$). Tra i due sessi non è stata comunque osservata una differenza statisticamente significativa (X^2 test: $p = 0,74$, $d.f. = 2$).

I risultati dell'analisi del dimorfismo sessuale (Hall, 1982) effettuata su misure indicative di sezione e circonferenza di alcune elementi del post-cranio sono riportati in Tabella IV.10 (p. 144). I dati mostrano un progressivo aumento del dimorfismo sessuale nei segmenti distali dei vari distretti. Fra le ossa lunghe dell'arto superiore gli elementi scheletrici maggiormente dimorfici risultano

essere infatti radio e ulna. Ugualmente un modesto valore di dimorfismo sessuale è stato registrato nel diametro sagittale della tibia.

<i>omero</i>	d. max	8,75	<i>radio</i>	d. trasv	12,73	<i>ulna</i>	d. trasv	12,91
	d. min	10,8		d. sag	11,58		d. sag	13,1
	circ	9,87		circ	13,13		circ	9,62
<i>femore</i>	d. trasv	8,59	<i>tibia</i>	d. trasv	7,17			
	d. sag	8,46		d. sag	13,99			
	circ	8,73		circ	9,71			

Tab. IV.10. Indice di dimorfismo sessuale dei diversi elementi del post-cranio.

IV.3.3 Cross Sectional Geometry

In generale, la massa corporea e le dimensioni corporee influiscono in maniera positiva sulla robustezza strutturale delle ossa lunghe. Questa relazione è documentata sia nelle ossa dell'arto superiore che in quelle dell'arto inferiore direttamente soggette al carico della massa che trasporta.

Per studiare quindi le differenze e le variabilità legate all'attività fisica svolta, è stato necessario eliminare, nelle proprietà geometriche, le variazioni dovute al peso individuale attraverso un'apposita standardizzazione (Cap. III.2.3, p. 76). Prima di far ciò è stato però opportuno verificare l'esistenza di correlazioni tra le proprietà geometriche e la massa corporea nel campione analizzato (Fig. IV.9a, b, p. 145).

Il test R di Spearman indica una correlazione statisticamente significativa fra tutti i parametri della *cross-section* con la massa corporea e la lunghezza biomeccanica dell'osso. In particolar modo le aree totali (TA) sono state confrontate con la massa corporea e per tutto il campione i valori di *p* sono risultati molto inferiori allo 0,05.

Per i secondi momenti delle aree è stata osservata una correlazione significativa tra il prodotto della massa corporea e la lunghezza biomeccanica dell'osso che costituisce il braccio del momento (Tab. IV.11, p. 145).

All'interno della popolazione di Arano, le analisi sono state svolte su un numero molto ristretto di individui di sesso maschile di età adulta (>20 anni). Fattori tafonomici di natura post-deposizionale hanno infatti compromesso l'integrità della maggior parte delle ossa lunghe.

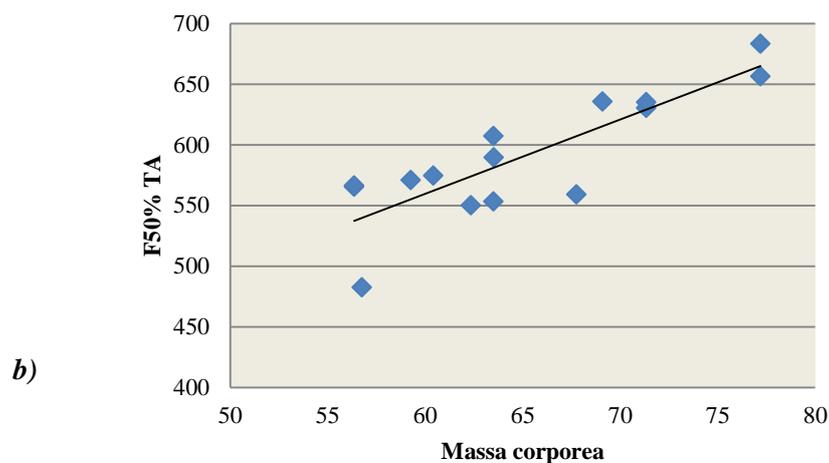
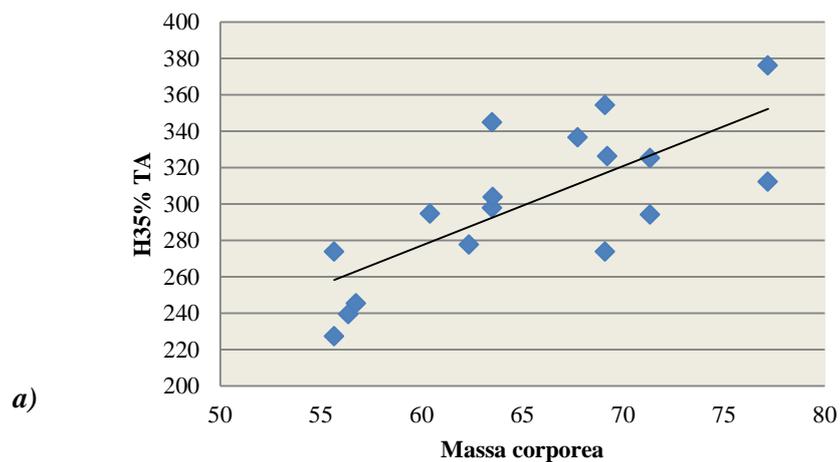


Fig. IV.9. a) Relazione tra massa corporea e area totale calcolata al 50% della diafisi dell'omero. b) Relazione tra massa corporea e area totale calcolata al 50% della diafisi del femore.

Test R di Spearman	N	R	p-level
OMERO 50%			
<i>TA/massa corporea</i>	17	0,61	0,009
<i>Ix/massa corporea*HL'</i>	17	0,55	0,021
<i>Iy/massa corporea*HL'</i>	17	0,53	0,027
<i>Imax/massa corporea*HL'</i>	17	0,53	0,026
<i>Imin/massa corporea*HL'</i>	17	0,52	0,031

$J/massa\ corporea*HL'$	17	0,55	0,019
OMERO 35%			
$TA/massa\ corporea$	17	0,69	0,0019
$Ix/massa\ corporea*HL'$	17	0,74	0,0006
$Iy/massa\ corporea*HL'$	17	0,73	0,0008
$Imax/massa\ corporea*HL'$	17	0,68	0,0024
$Imin/massa\ corporea*HL'$	17	0,72	0,0009
$J/massa\ corporea*HL'$	17	0,74	0,0005
RADIO 50%			
$TA/massa\ corporea$	11	0,82	0,0017
$Ix/massa\ corporea*RL'$	11	0,76	0,006
$Iy/massa\ corporea*RL'$	11	0,68	0,028
$Imax/massa\ corporea*RL'$	11	0,74	0,0084
$Imin/massa\ corporea*RL'$	11	0,76	0,0062
$J/massa\ corporea*RL'$	11	0,78	0,0044
FEMORE 50%			
$TA/massa\ corporea$	15	0,74	0,0013
$Ix/massa\ corporea*FL'$	15	0,78	0,0004
$Iy/massa\ corporea*FL'$	15	0,78	0,0006
$Imax/massa\ corporea*FL'$	15	0,70	0,003
$Imin/massa\ corporea*FL'$	15	0,80	0,00005
$J/massa\ corporea*FL'$	15	0,76	0,0008

Tab. IV.11. Risultati dell'analisi statistica attraverso la correlazione per ranghi di Spearman. Correlazione di tutte le proprietà geometriche delle sezioni con i fattori di standardizzazione. Le sezioni considerate sono al 50% per omero, radio e femore e al 35% per il solo omero.

Come noto in letteratura, i risultati ottenuti hanno quindi dimostrato che la variabilità nelle proprietà geometriche, oltre a riflettere differenze nelle attività fisiche, dipende in parte anche dalle differenze nelle dimensioni corporee. I valori sono stati perciò standardizzati secondo quanto descritto in Ruff (2000). In Tabella IV.12 (p.147) sono riportate le medie e le deviazioni standard delle principali proprietà geometriche delle sezioni osservate (50% per omero, radio e femore e 35% per omero) suddivise per lateralità. Alcune misure di sezione delle ossa dell'arto superiore degli individui maschili avevano dimostrato la presenza di una forte asimmetria a favore del lato destro. Nelle ossa lunghe dell'arto inferiore questa era stata registrata per il lato sinistro. Si è cercato quindi di verificare se le varie proprietà geometriche riflettessero questa

asimmetria. I valori ottenuti per il radio al 50% sono stati esclusi da questa analisi a causa della forte sproporzione fra dati ricavati dalle ossa dell'arto destro e sinistro.

	omero 50%				omero 35%				femore 50%			
	dx		sn		dx		sn		dx		sn	
	n	media	n	media	n	media	n	media	n	media	n	media
TA	9	581,1 ds 66,5	8	497,6 ds 36,9	9	477,8 ds 39,2	8	440,1 ds 37,9	6	905,8 ds 63,1	9	914,3 ds 53,3
Ix	9	164,2 ds 49,7	8	126,8 ds 21	9	118,5 ds 17,6	8	103,7 ds 20,2	6	249,1 ds 27,9	9	237,2 ds 28,3
Iy	9	209,5 ds 49	8	140,7 ds 30,3	9	122,8 ds 22,5	8	104,9 ds 20,7	6	227,7 ds 21,8	9	241,2 ds 21,2
I_{max}	9	235,1 ds 65,5	8	152,8 ds 32,7	9	126,2 ds 20,94	8	110,1 ds 21,69	6	255,1 ds 34	9	260,1 ds 27,3
I_{min}	9	138,6 ds 37,2	8	114,6 ds 18,5	9	115,2 ds 18,58	8	98,6 ds 19	6	221,6 ds 16,7	9	218,2 ds 23,6
J	9	373,8 ds 97,1	8	267,5 ds 49,8	9	241,4 ds 39,4	8	208,6 ds 40,2	6	476,8 ds 49,3	9	478,4 ds 47,5
I_x/I_y	9	0,77 ds 0,08	8	0,91 ds 0,09	9	0,97 ds 0,07	8	0,99 ds 0,06	6	1,1 ds 0,03	9	0,98 ds 0,06
I_{max}/I_{min}	9	1,71 ds 0,25	8	1,32 ds 0,13	9	1,09 ds 0,01	8	1,11 ds 0,05	6	1,17 ds 0,11	9	1,20 ds 0,09

Tab. IV.12. Media e deviazione standard delle principali proprietà geometriche standardizzate suddivise per lato destro e sinistro. I valori sono relativi alle sezioni al 35% e al 50% dell'omero e al 50% del femore.

Come si può vedere dai risultati, tutti i valori medi delle proprietà geometriche ottenute per le sezioni dell'omero destro al 50% e al 35% sono maggiori rispetto a quelle del controlaterale. Nel femore invece, ad eccezione delle medie relative a I_x e a I_{min}, maggiori risultano i valori delle proprietà geometriche delle ossa di lateralità sinistra. Per valutare la significatività statistica delle differenze tra le TA e i secondi momenti delle aree tra arto destro e sinistro è stato utilizzato il test T di Student. I risultati sono riportati in Tabella IV.13.

	t-TEST (n-2)		
	omero 50% (dx-sn)	omero 35% (dx-sn)	femore 50% (dx-sn)
	p-level	p-level	p-level
TA	0,009	0,062	0,783
I_x	0,066	0,126	0,438
I_y	0,003	0,106	0,255

I_{max}	0,005	0,138	0,757
I_{min}	0,119	0,088	0,765
J	0,014	0,111	0,951
I_x/I_y	0,011	0,001	0,003
I_{max}/I_{min}	0,607	0,299	0,056

Tab. IV.13. Test *t* di Student per le proprietà geometriche delle varie ossa.

I risultati del test dimostrano che nell'omero al 50% le differenze fra i valori delle proprietà geometriche tra ossa dell'arto destro e sinistro sono (nella maggior parte dei casi) statisticamente significative. Gli omeri destri possiedono infatti valori maggiori sia di resistenza ai carichi assiali (TA) che agli sforzi flettenti e torsionali (I_x, I_y, I_{max}, I_{min}, J). Le sezioni al 50% della diafisi dell'omero potrebbero essere in parte molto dipendenti dallo sviluppo del muscolo deltoide, in quanto vengono prese in prossimità di questo. Le differenze dei valori delle proprietà geometriche fra omero destro e sinistro potrebbero quindi essere quindi strettamente legate all'attività funzionale e riflettere l'uso preponderale di un arto rispetto al controlaterale. Non significative risultano invece le differenze tra i valori ricavati dalle sezioni al 35% dell'omero e al 50% del femore.

IV.4 Antropologia dentaria

IV.4.1 Caratteri metrici e non metrici dei denti

Nelle Tabelle IV.14 e IV.15 (p. 149) sono riportati i risultati delle misurazioni effettuate sulle corone dei denti permanenti. Sono stati raccolti i diametri mesio-distali (MD) e bucco-linguali di tutti i denti delle emiarcate mascellari e mandibolari di destra; in caso di rotture o assenze sono stati misurati i rispettivi antimeri. Le misure sono state prese secondo i metodi descritti da Hillson et al. (2005) e le aree delle superfici occlusali sono state calcolate come il prodotto tra MDxBL (Garn et al., 1977).

Il numero degli individui per i quali è stato possibile svolgere tale analisi è variabile e dipende dalle condizioni di conservazione di ciascun dente osservabile.

	denti mascellari permanenti								
	MD			BL			Area Occlusale		
	n	media	ds	n	media	ds	n	media	ds
I1	36	8,49	0,43	41	6,85	0,35	30	59,26	4,72
I2	42	6,49	0,58	39	5,95	0,49	31	38,43	5,78

C	51	7,52	0,41	51	8,09	0,6	44	60,99	7,07
P1	43	6,65	0,41	51	8,62	0,59	41	57,79	6,99
P2	40	6,53	0,39	45	9,01	0,5	38	59,28	6,53
M1	45	10,85	0,6	46	11,49	0,54	43	125,12	12
M2	45	9,8	0,68	49	11,04	0,78	43	108,27	14,25
M3	36	9,02	0,99	37	10,78	0,86	36	97,54	16,02

Tab. IV.14. Statistica descrittiva dei tratti metrici delle corone dei denti dell'arcata mascellare.

	denti mandibolari permanenti								
	MD			BL			Area Occlusale		
	n	media	ds	n	media	ds	n	media	ds
I1	35	5,24	0,32	38	5,61	0,3	29	29,56	3
I2	47	5,82	0,35	42	5,98	0,36	36	34,88	3,5
C	51	6,48	0,43	53	7,37	0,5	47	47,76	5,74
P1	52	6,72	0,34	53	7,53	0,43	51	50,83	4,88
P2	45	6,89	0,39	45	7,91	0,53	42	54,53	6,39
M1	42	11,17	0,61	50	10,45	0,49	42	116,52	11,14
M2	45	10,47	0,63	49	9,91	0,56	44	104,05	11,6
M3	37	10,63	0,63	39	9,82	0,62	37	105,02	11,62

Tab. IV.15. Statistica descrittiva dei tratti metrici delle corone dei denti dell'arcata mandibolare.

L'analisi dei caratteri non metrici dei denti è stata svolta su tutti gli individui e l'osservazione ha riguardato esclusivamente la dentatura permanente. Questi sono stati registrati utilizzando lo standard ASUDAS "Arizona State University Dental Anthropology System" (Turner et al., 1991). I dati sono stati raccolti per tutti i denti (dx/sn, superiori/inferiori), ma per il calcolo delle frequenze percentuali sono stati considerati quelli che presentavano il maggior grado di espressione del carattere rispetto ai relativi antimeri (Cap. III.3.1, p. 80).

In alcuni casi la rilevazione dei vari tratti e dei relativi gradi di espressione è stata compromessa dallo stato di conservazione dei denti (non sempre buono) e da altri fattori come usura e carie. In Tabella IV.16 vengono riportati i risultati ottenuti.

			Range di espressione	Range di presenza	%	n
I	Labial Curve	mx II	0-4	2-4	28,26	46
I	Shovel	mx II	0-6	3-6	12,12	33

I	Double Shovel	mx	I1	0-6	2-6	50,00	36
I	Interruption Groove	mx	I1	0-1	1	13,04	46
I	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	I1	0-6	2-6	25,00	44
I	Shovel	mx	I2	0-6	2-6	60,98	41
I	Double Shovel	mx	I2	0-6	2-6	4,26	47
I	Interruption Groove	mx	I2	0-1	1	27,66	47
I	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	I2	0-6	2-6	10,87	46
I	Peg-shaped	mx	I2	0-2	2	1,82	55
I	Congenital absence	mx	I2	0-1	1	0,00	60
I	E.U.L.	mx	I2	0-1	1	23,08	52
C	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	C	0-6	2-6	37,50	48
C	Mesial Ridge	mx	C	0-3	1-3	0,00	39
C	Distal Accessory Ridge	mx	C	0-5	2-5	73,08	26
C	Root Number	mx	C	1-2	1	100,00	41
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P1	0-1	1	5,00	40
P	Root Number	mx	P1	1-2	1	60,61	33
P	Odontome	mx	P1	0-1	1	0,00	53
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P2	0-1	1	16,13	31
P	Root Number	mx	P2	1-2	1	90,32	31
P	Odontome	mx	P2	0-1	1	2,13	47
P	Congenital absence	mx	P2	0-1	1	0,00	58
M	Metacone	mx	M1	0-5	2-5	100,00	49
M	Hypocone	mx	M1	0-5	2-5	100,00	48
M	Cusp 5	mx	M1	0-5	1-5	22,58	31
M	Carabelli	mx	M1	0-7	2-7	81,82	33
M	Parastyle	mx	M1	0-5	1-5	0,00	40
M	Enamel Extension	mx	M1	0-3	1-3	7,84	51
M	Root Number	mx	M1	1-3	3	100,00	30
M	Metacone	mx	M2	0-5	2-5	100,00	53
M	Hypocone	mx	M2	0-5	2-5	73,68	38
M	Cusp 5	mx	M2	0-5	1-5	32,35	34
M	Carabelli	mx	M2	0-7	2-7	16,67	36
M	Parastyle	mx	M2	0-5	1-5	0,00	40
M	Enamel Extension	mx	M2	0-2	1-3	23,81	42
M	Root Number	mx	M2	1-3	3	80,00	35

M	Metacone	mx	M3	0-5	2-5	100,00	40
M	Hypocone	mx	M3	0-5	2-5	50,00	30
M	Cusp 5	mx	M3	0-5	1-5	80,65	31
M	Carabelli	mx	M3	0-7	2-7	7,14	28
M	Parastyle	mx	M3	0-5	1-5	2,86	35
M	Enamel Extension	mx	M3	0-2	1-3	18,18	33
M	Root Number	mx	M3	1-3	3	41,94	31
M	Peg-shaped	mx	M3	0-2	2	2,44	41
M	Congenital absence	mx	M3	0-1	1	10,20	49
I	Shovel	md	I1	0-3	2-3	7,41	27
I	Congenital absence	md	I1	0-1	1	1,59	63
I	Shovel	md	I2	0-3	2-3	6,82	44
C	Distal Accessory Ridge	md	C	0-5	2-5	27,27	22
C	Root Number	md	C	1-2	1	89,80	49
P	Lingual Cusp	md	P1	0-9	2-9	72,73	44
P	Root Number	md	P1	1-2	1	100,00	38
P	Odontome	md	P1	0-1	1	0,00	54
P	Lingual Cusp	md	P2	0-9	2-9	50,00	34
P	Root Number	md	P2	1-2	1	96,97	33
P	Odontome	md	P2	0-1	1	0,00	49
P	Congenital absence	md	P2	0-1	1	0,00	60
M	Anterior fovea	md	M1	0-4	2-4	76,92	13
M	Groove pattern	md	M1	+,x,y	+,x	19,35	31
M	Cusps number	md	M1	0-6	6	2,17	46
M	Deflecting wrinkle	md	M1	0-3	2-3	14,29	14
M	Distal Trigonid Crest	md	M1	0-1	1	6,25	16
M	Protostylid	md	M1	0-7	2-7	12,90	31
M	Cusp 5	md	M1	0-5	3-5	82,86	35
M	Cusp 6	md	M1	0-5	2-5	0,00	38
M	Cusp 7	md	M1	0-4	1-4	0,00	42
M	Root number	md	M1	1-3	3	0,00	24
M	Groove pattern	md	M2	+,x,y	+,x	60,98	41
M	Cusps number	md	M2	0-4	4	100,00	36
M	Deflecting wrinkle	md	M2	0-3	2-3	0,00	29
M	Distal Trigonid Crest	md	M2	0-1	1	0,00	32

M	Protostylid	md	M2	0-8	2-8	6,25	32
M	Cusp 5	md	M2	0-5	3-5	13,33	45
M	Cusp 6	md	M2	0-5	2-5	2,22	45
M	Cusp 7	md	M2	0-4	1-4	2,44	41
M	Root number	md	M2	1-3	3	0,00	21
M	Groove pattern	md	M3	+,x,y	+,x	81,82	33
M	Cusps number	md	M3	0-4	4	100,00	6
M	Deflecting wrinkle	md	M3	0-3	2-3	0,00	25
M	Distal Trigonid Crest	md	M3	0-1	1	4,00	25
M	Protostylid	md	M3	0-8	2-8	15,38	26
M	Cusp 5	md	M3	0-5	3-5	80,00	25
M	Cusp 6	md	M3	0-5	2-5	11,11	27
M	Cusp 7	md	M3	0-4	1-4	0,00	26
M	Root number	md	M3	1-3	3	4,55	22
M	Congenital absence	md	M3	0-1	1	9,62	52

Tab. IV.16. Frequenze dei caratteri non metrici del campione (n=72) di Arano.

IV.4.2 Patologie dento-alveolari

Vengono qui di seguito riportati i risultati delle analisi effettuate sulle principali affezioni dento-alveolari, strumenti utili per ricostruire lo stile di vita e lo stato di salute della popolazione in questione. Le carie, il tartaro, gli ascessi e la perdita dei denti in vita, sono state registrate in tutti gli individui con dentatura permanente e con età superiore a 10-11 anni (età in cui si verifica l'eruzione di quasi tutti i denti definitivi) (n=59). L'ipoplasia dello smalto dentario al contrario è stata osservata nella totalità della popolazione (n=72) e ne è stata registrata la presenza nella dentatura permanente sia completamente formata che in fase di mineralizzazione (Tab. IV.17). Nella Tabella IV.18 (p. 153) sono invece riportati il numero totale dei denti nei quali è stato possibile svolgere l'analisi. Carie e tartaro sono stati osservati su 1388 denti permanenti; l'ipoplasia al contrario è stata analizzata su 1590 denti.

	<i>maschi (n=38)</i>		<i>femmine (n=15)</i>		<i>n.d. (n=6)</i>		<i>tot (n=59)</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>carie</i>	23	60,5	12	80	-	-	35	59,3
<i>tartaro</i>	32	84,2	14	93,3	5	83,3	51	86,4
<i>ascessi</i>	1	2,6	1	6,7	-	-	2	3,4
<i>perdita ante-mortem</i>	10	26,3	6	40	-	-	16	27,1

	<i>maschi (n=38)</i>		<i>femmine (n=15)</i>		<i>n.d. (n=19)</i>		<i>tot (n=72)</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>ipoplasia dello smalto dentario</i>	30	78,9	10	66,7	12	63,1	52	72,2

Tab. IV.17. Frequenza delle patologie dento-alveolari per individuo.

	<i>denti presenti (n=59)</i>		<i>carie</i>		<i>tartaro</i>		<i>denti presenti (n=72)</i>		<i>ipoplasia</i>	
		n	n	%	n	%		n	n	%
denti mascellari	I1	78	3	3,8	12	15,4	I1	95	16	16,8
	I2	79	3	3,8	20	25,3	I2	95	21	22,1
	C	95	12	12,6	26	27,4	C	111	54	48,6
	P1	95	13	13,7	21	22,1	P1	111	41	36,9
	P2	92	10	10,9	19	20,7	P2	99	31	31,3
	M1	88	17	19,3	33	37,5	M1	110	4	3,6
	M2	82	21	25,6	28	34,1	M2	93	27	29,0
	M3	69	15	21,7	14	20,3	M3	69	31	44,9
totale		678	94	13,9	173	25,5		783	225	28,7
denti mandibolari	I1	72	1	1,4	45	62,5	I1	86	12	14,0
	I2	83	5	6,0	50	60,2	I2	100	25	25,0
	C	100	4	4,0	56	56,0	C	117	62	53,0
	P1	97	11	11,3	40	41,2	P1	107	46	43,0
	P2	93	7	7,5	32	34,4	P2	99	48	48,5
	M1	99	27	27,3	37	37,4	M1	120	10	8,3
	M2	95	22	23,2	34	35,8	M2	107	28	26,2
	M3	71	15	21,1	21	29,6	M3	71	31	43,7
totale		710	92	13,0	315	44,4		807	262	32,5

Tab. IV.18. Frequenza delle patologie dento-alveolari per dente.

Osservando la Tab. IV.17 è possibile osservare che il 59,3% del campione con età maggiore di 10 anni presenta carie. Nessuna differenza è stata rilevata nella frequenza del difetto (presenza/assenza) tra maschi e femmine (X^2 test: $p=0,18$ - d.f.=1). Tutti i soggetti colpiti (ad eccezione di quelli della tb. 11 e della tb. 39) hanno un'età maggiore di 20 anni. Su 1388 denti analizzati (678 mascellari e 710 mandibolari), 186 risultano con carie (13,4%). Carie sono state registrate nel 13,9% dei denti mascellari e nel 13% di quelli mandibolari (Tab. IV.18). Considerando il sottogruppo dei denti con la patologia (186), il grafico di Figura IV.10 (p. 154) mostra che, sia nell'arcata mascellare che nell'arcata

mandibolare i denti più affetti sono i molari ed in particolare M^2 e M_1 . Le superfici più colpite sono quelle interprossimali, mesiali e distali: una maggiore frequenza di carie è stata infatti registrata in quelle aree dove prevalentemente si verifica l'accumulo di cibo. Inoltre, le più alte frequenze di carie sono state osservate al colletto (ovvero in corrispondenza del margine che separa lo smalto dal cemento delle radici).

Negli individui infantili delle tbb. 19A e 19C è stata registrata la presenza di carie al colletto localizzate sulle superfici distali dei primi molari decidui dell'arcata mandibolare. Nel primo individuo risulta colpito solamente il dente dell'arcata sinistra, mentre nel secondo entrambi i dM_1 presentano carie.

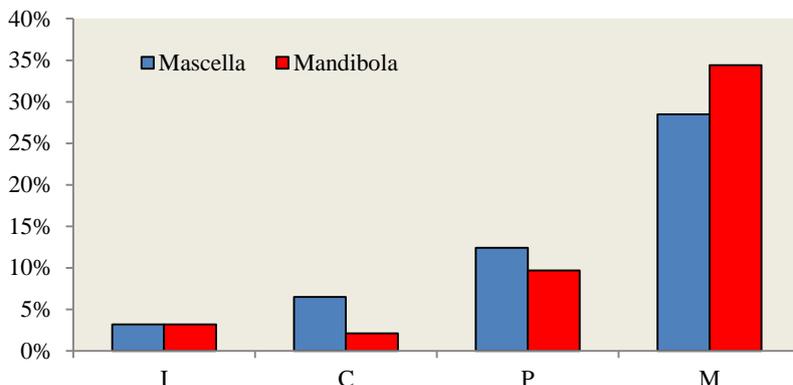


Fig. IV.10. Percentuale dei denti affetti da carie nel campione di Arano (frequenze calcolate sul totale dei denti colpiti $n=186$). Per l'analisi sono stati uniti incisivi (I), i premolari (P) e i molari (M).

Il tartaro è presente nell'86,4% del campione con dentatura permanente. Concentrazioni di tartaro sono state osservate, con alte frequenze, in tutte e tre le classi e infatti le analisi mostrano l'assenza di differenze nella presenza dell'affezione tra maschi, femmine e soggetti di sesso non determinato (X^2 test: $p=0,66$ - d.f.=2). Sul totale dei denti studiati (1388), 488 presentano concentrazioni di tartaro. Nello specifico il 44,4% dei denti mandibolari presenta concrezioni di tartaro (315 su 710), mentre solamente il 25,5 dei denti mascellari ne risulta affetto (173 su 678) (Tab.IV.18).

Tra i denti con tartaro (488), il grafico di Figura IV.11 (p. 155) mostra che nell'arcata superiore i denti maggiormente colpiti sono i molari, mentre nella mandibola i denti anteriori (incisivi e canini) presentano le concentrazioni più elevate.

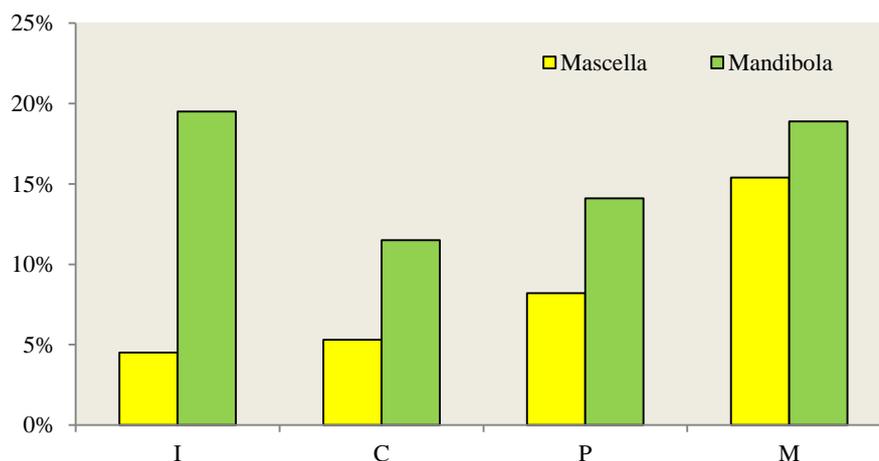


Fig. IV.11. Percentuale dei denti affetti da tartaro nel campione di Arano (frequenze calcolate sul totale dei denti con concrezioni di tartaro n=488). Per l'analisi sono stati uniti incisivi (I), i premolari (P) e i molari (M).

Nei denti mascellari anteriori il tartaro è stato registrato con più frequenza sulle superfici buccali che risultano essere, insieme a quelle interprossimali, le più colpite anche per i denti posteriori.

Alte concentrazioni di tartaro sono state osservate su tutte le superfici dei denti anteriori dell'arcata inferiore; nei denti posteriori mandibolari le superfici linguali risultano essere quelle più affette. Le concentrazioni sono sempre di grado lieve (1 e 2) ovvero il tartaro non supera mai più del 50% della corona del dente. In 8 individui (tutti con età maggiore di 25 anni) sono state osservate anche concentrazioni di tartaro di grado 3 (in queste il tartaro ricopre tutta o quasi la superficie del dente).

Solamente in due individui, rispettivamente la femmina della tb. 16B e il maschio della tb. 8 è stata osservata la presenza di ascessi. In entrambi i soggetti questa patologia è stata registrata nella mandibola in prossimità di P₂ (destro nel caso della femmina e sinistro nel caso del soggetto maschile). Le fistole sono presenti sul lato buccale della stessa.

Nel campione analizzato la perdita in vita dei denti è stata osservata in 16 individui (27,1%). Il difetto sembra essere presente senza grandi differenze sia nei soggetti di sesso maschile che in quelli di sesso femminile (X² test: p=0,33 - d.f.=1). In totale è stata registrata la perdita in vita di 42 denti (13 mascellari e 29 mandibolari) e tra questi, in entrambe le arcate, i molari sembrano essere i denti maggiormente interessati. Nello specifico si può osservare che M₁ mandibolare risulta essere il dente più frequentemente perso *ante-mortem* (Fig. IV.12, p. 156).

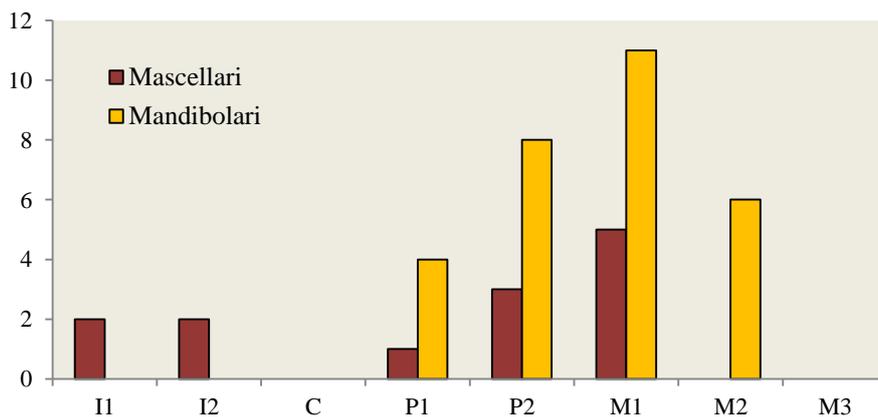


Fig. IV.12. Frequenza dei denti persi in vita nel campione di Arano (frequenze calcolate sul totale dei denti caduti n=42).

Negli individui di sesso femminile, nei quali è stata osservata la perdita in vita dei denti, solamente i molari risultano caduti; negli individui maschili è stata osservata invece anche la perdita degli incisivi superiori e dei premolari. Tutti i soggetti hanno un'età maggiore di 20 anni ed in particolare 13 hanno un'età superiore ai 35 anni (81,3% del campione colpito) mentre 3 oltrepassano i 45 anni (18,7%).

All'interno di tutto il campione di Arano (n=72), l'ipoplasia è stata registrata in 52 individui (72,2% del campione). Il difetto è presente con alte frequenze in tutti i soggetti e non sono state riscontrate differenze nella presenza di rallentamenti nell'apposizione dello smalto dentario tra maschi, femmine e individui di sesso non determinato (X^2 : p=0,39 - d.f.=2). Sul totale di tutti i denti permanenti osservati (1590), 487 presentano difetti nella formazione dello smalto dentario. All'interno di questo sottogruppo, le frequenze mostrano che nell'arcata mascellare i denti più colpiti sono i canini e i primi premolari che risultano essere, insieme ai secondi premolari, quelli più colpiti anche nella mandibola. In entrambe le arcate i denti meno affetti sono gli I1 e gli M1 (Fig. IV.13, p. 157).

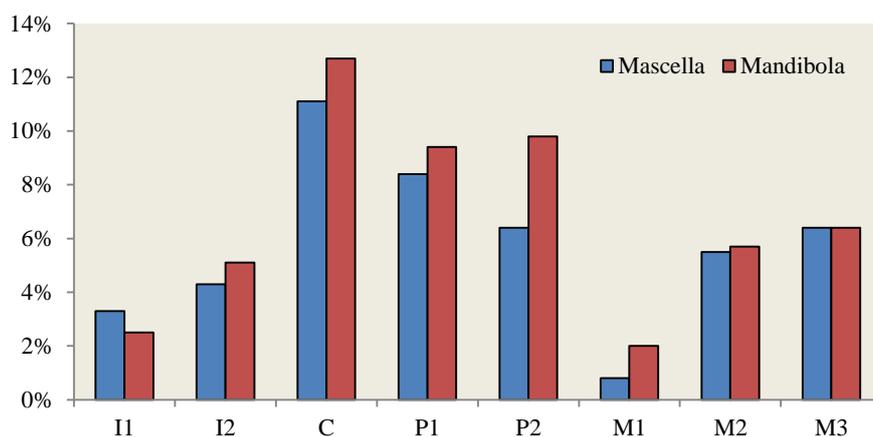


Fig. IV.13. Frequenza percentuale dei denti con ipoplasia nel campione di Arano (frequenze calcolate sul totale dei denti affetti n=487).

In quattro individui subadulti, tre provenienti dalla necropoli (tbb. 9C, 19B, 29) e uno dal Settore A (tb. 1A – US 20), è stata osservata la presenza di ipoplasia dello smalto dentario a pozzetto. Il difetto, localizzato sulla superficie buccale, è presente in sei canini decidui (3 superiori e 3 inferiori). Tutti gli individui colpiti hanno un'età compresa tra 0 e 6 anni. Come si vede dalla foto (Fig. IV.14), l'area ipoplastica ha forma più o meno circolare.

Alcuni denti sono stati indagati al Microscopio Elettronico a Scansione al fine di poter analizzare la superficie del difetto in dettaglio.

Le immagini mostrano la presenza dei *Tomes process pit*, elementi caratteristici dell'ipoplasia dello smalto del tipo a pozzetto (Fig. IV.15a, b, p. 158).

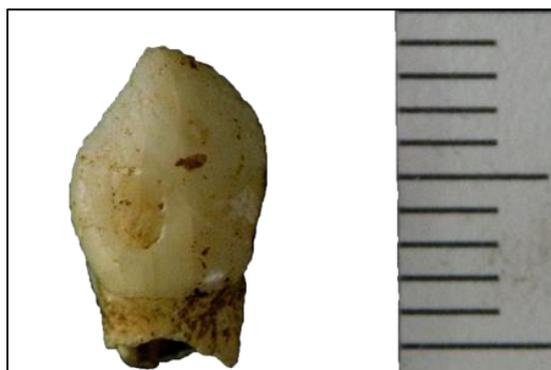


Fig. IV.14. Tb. 19B, dCi dx. Ipoplasia a pozzetto sulla superficie labiale.

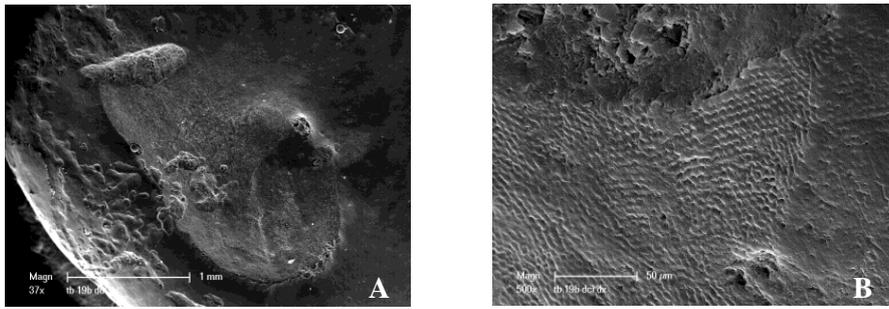


Fig. IV.15. Tb. 19B, dCi dx. Ipoplasia a pozzetto sulla superficie labiale, immagini (a, b) ottenute al microscopio elettronico a scansione.

I grafici di Figura IV.16 e IV.17 riportano la frequenza del grado di usura dei primi molari superiori e inferiori di destra e di sinistra. Questi sono stati valutati con il metodo di Smith (1984). In generale i primi molari mandibolari sembrano leggermente più usurati rispetto ai relativi mascellari, ma poca differenza è stata osservata tra lato destro e sinistro.

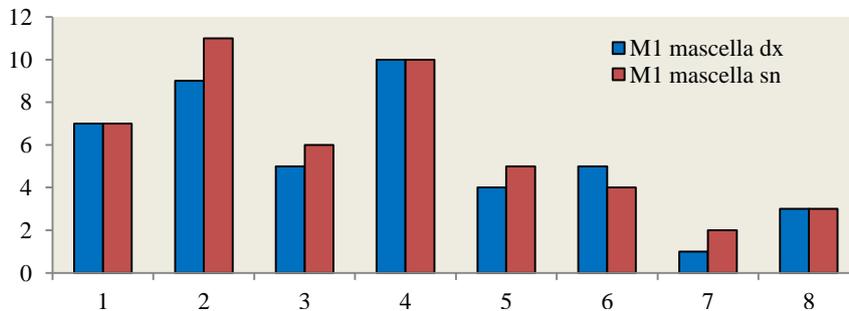


Fig. IV.16. Frequenza del grado di usura nei primi molari superiori di destra e sinistra.

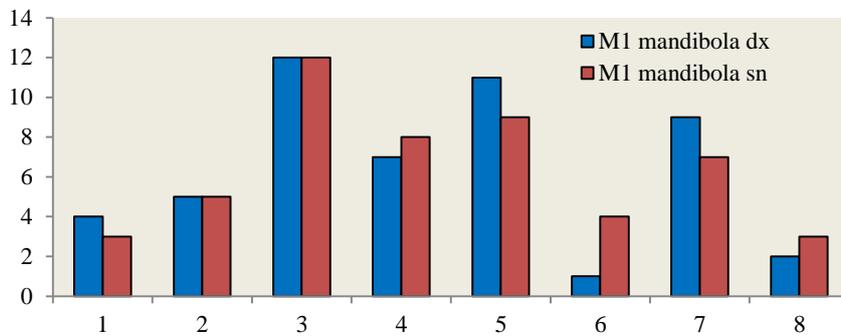


Fig. IV.17. Frequenza del grado di usura nei primi molari inferiori di destra e sinistra.

In entrambi i sessi, i gradi di usura maggiore (6, 7, 8) sono stati osservati solamente negli individui con età superiore a 35 anni.

In quattro individui maschili (tbb. 4A, 21, 53, 62) e nel soggetto femminile della tb. 63, è stata osservata la presenza, sulle superfici interprossimali degli incisivi e dei canini dell'arcata superiore, di usure di natura extramasticatoria. Le analisi effettuate al SEM per mezzo di calchi ad alta risoluzione dei denti con queste alterazioni, hanno mostrato la presenza di strie e tracce causate dall'interazione meccanica delle superfici dentarie con altri materiali (Fig. IV.18a, b).

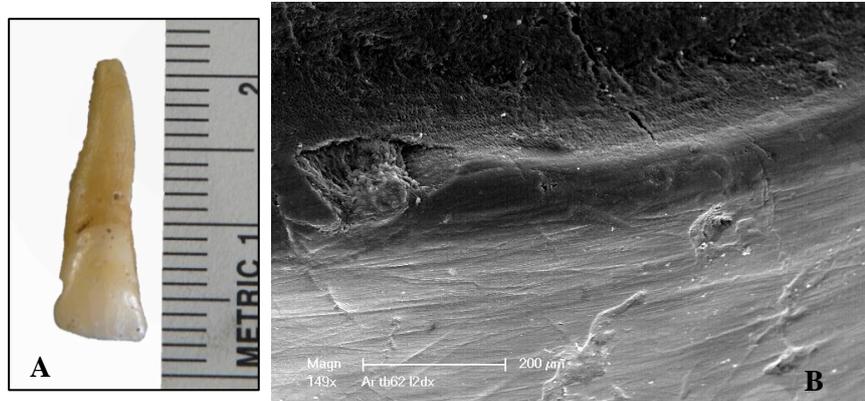


Fig. IV.18. a) I²dx, tb. 62, individuo maschile, classe di età 20-45. Usura extramasticatoria localizzata sulla superficie distale. b) Immagine ottenuta al SEM di I²dx superficie distale, tb. 62.

Nel soggetto maschile di età adulta della tb. 24 è stata invece osservata la presenza di solchi orizzontali e paralleli localizzati sulle superfici labiali degli incisivi centrali superiori (Fig. IV.19a, b).

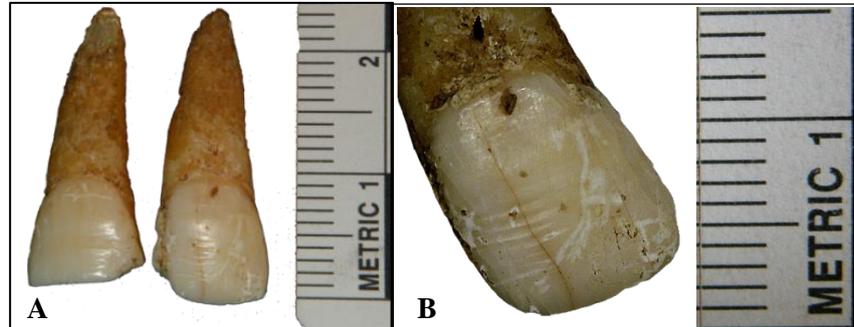


Fig. IV.19. a) I¹ dx e sn, tb. 24, individuo maschile adulto, classe di età 20-45. b) Ingrandimento I¹sn. Visibili, sulle superfici labiali, i solchi paralleli e orizzontali.

L'analisi dei denti al Microscopio Elettronico a Scansione ha dimostrato la presenza di segni associabili allo sfregamento dei denti con oggetti estranei. (Fig. IV.20a, b)

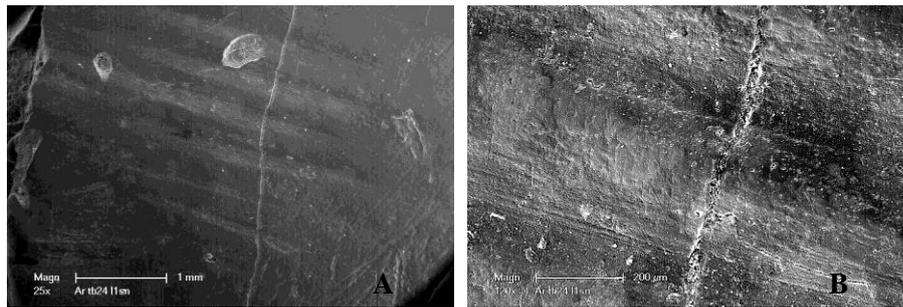


Fig. IV.20. Immagini ottenute al SEM. a) Superficie labiale di I¹ sn. b) Ingrandimento dell'immagine precedente.

In 31 individui (43% della popolazione di Arano, n=72) è stata registrata la presenza sulla superficie linguale di alcuni incisivi e canini dell'arcata superiore di un'inusuale alterazione dello smalto dentale (Dori & Moggi Cecchi, 2014). Il difetto, che sembra verificarsi con maggiore frequenza tra gli individui adulti con età compresa tra i 20 e i 45 anni (n=23), non sembra presentare delle differenze nella presenza/assenza in base del sesso degli individui affetti (X^2 test: $p=0,27$ - d.f.=1) (Tab. IV.19). L'alterazione è stata osservata inoltre in un individuo di età immatura (tb. 61, età 0-6 anni) dove il dente colpito risulta essere dI² destro.

anni	maschi			femmine			n.d.			totale		
	n	n solco	%	n	n solco	%	n	n solco	%	n	n solco	%
0-6							10	1	10	10	1	10,0
7-12	2		0				5		0	7		0
13-19	5	2	40	2	2	100	4	1	25	11	5	45,5
20-45	27	16	59,3	11	7	63,6			0	38	23	60,5
>45	4	1	25	2	1	50			0	6	2	33,3
totale	38	19	50	15	10	66,7	19	2	10,5	72	31	43,1

Tab. IV.19. Frequenza del solco all'interno del campione di Arano suddivisi per sesso ed età alla morte.

Il difetto, morfologicamente simile ad un solco curvilineo (solitamente continuo), è situato approssimativamente a circa 1 mm dal colletto e si estende

dalla faccia mesio-linguale a quella disto-linguale. Quando presente il solco non mostra variazioni nella sua posizione e nell'orientamento. Differenze sono state invece osservate nel "grado" con cui questo difetto si manifesta sulla superficie del dente. In alcuni, infatti, il solco si presenta come una leggera traccia ("light lesion"), mentre in altri penetra in profondità nello smalto esponendo la dentina ("marked lesion") (Fig. IV.21a, b, c, d).



Fig. IV.21. Esempio di incisivi superiori centrali con solco: "light lesion" (a, b), "marked lesion" (c, d). a) I¹ dx, superficie linguale, tb. 49 individuo probabilmente femminile, età 13-19. b) stesso individuo, superficie distale. c) I¹ dx, superficie linguale, tb. 52, individuo maschile adulto, età 20-45. d) stesso individuo, superficie mesiale.

L'analisi al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) dei denti colpiti ha permesso di esaminare nel dettaglio la superficie del solco ed in particolare la sua morfologia interna che, come è possibile osservare (Fig. IV.22, a, b), risulta essere molto irregolare. Le immagini al SEM mostrano una superficie corrugata e frastagliata dalla quale sono completamente assenti strie e solchi, la cui presenza, come documentato nelle immagini precedenti (Fig. IV.18 e 20) identifica generalmente l'interazione meccanica dei denti con contaminanti abrasivi contenuti nel cibo o con oggetti e materiali tenuti tra gli stessi (es. Lalueza Fox, 1992; Repetto, 1994).

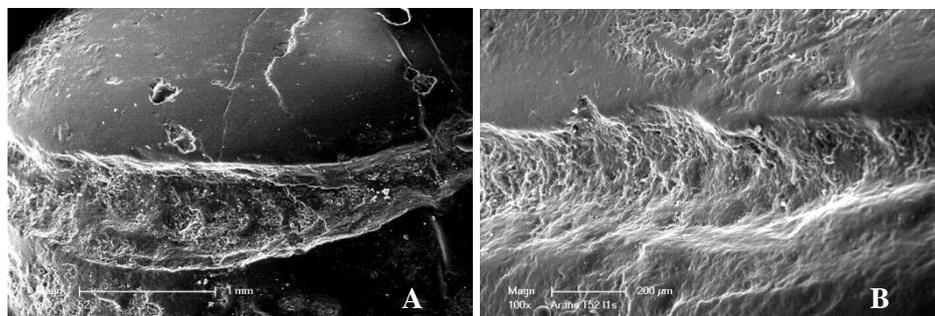


Fig. IV.22. a) immagine al SEM I¹ sn, superficie linguale, individuo maschile tb. 52. b) immagine al SEM, ingrandimento.

In quattro individui è stata osservata la presenza del tratto non metrico “*interruption groove*” (solco di interruzione) (Turner et al., 1991) in prossimità dell’alterazione localizzata sulla superficie linguale e, dalle immagini ottenute al microscopio elettronico, è stato possibile esaminare che in questi casi il solco curvilineo si è sviluppato sopra la variante morfologica (Fig. IV.23a, b).

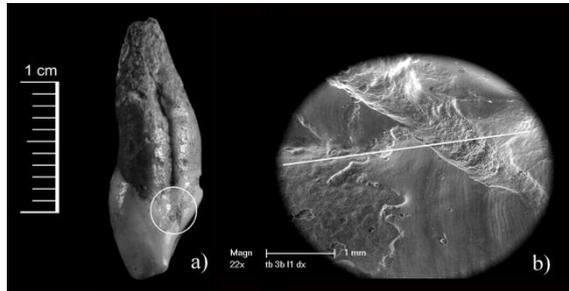


Fig. IV.23. a) I¹ dx, tb. 3B individuo maschile adulto, età 20-45. Si noti la presenza del tratto non metrico “solco di interruzione” e del difetto curvilineo sulla superficie linguale del dente. b) dettaglio di a) nel quale è possibile osservare il difetto al di sopra del carattere morfologico (il secondo si estende nella foto da sinistra a destra). Il cerchio bianco in a) e la linea in b) indicano il solco di interruzione.

In totale il solco è stato osservato su 74 denti: 73 permanenti e un deciduo. Negli individui con dentizione permanente nei quali il solco è presente, l’analisi mostra che questo è più frequente negli incisivi centrali superiori (63%) (Tab. IV.20) e, in generale, i denti dell’arcata destra sembrano essere più colpiti rispetto ai relativi antimeri (X^2 test: $p=0,02$, d.f.=1). Inoltre è possibile osservare che gli individui di sesso maschile presentano, in media, più denti colpiti rispetto a quelli di sesso femminile (X^2 test: $p=0,01$, d.f.=1).

tb	dx			sn			età/sesso
	C	I ²	I ¹	I ¹	I ²	C	
<i>1 dente colpito</i>							
tb. 10	x	x	(X)		x	x	13/19 M
tb. 49	x		(X)		x	x	13/19 F
tb. 3A	x		(X)	x	x	x	20-45 F
tb. 15	x		(X)	x	x	x	20-45 F
tb. 40				(X)	x	x	20-45 F
tb. 16B	(X)		x			x	20-45 F
tb. 41	x				(X)	x	20-45 M
tb. 59	x		(X)			x	> 45 F
tb. 9A	(X)	x	x		x	x	> 45 M

<i>2 denti colpiti</i>							
tb. 4b	x	x	(X)	(X)	x	x	13-19 F
tb. 55A		(X)	(X)		x	x	20-45 F
tb. 60	x		(X)	(X)		x	20-45 F
tb. 4A	x		(X)	(X)	x	x	20-45 M
tb. 16A	x	x	(X)	(X)	x		20-45 M
tb. 58	x	x	(X)		(X)	x	20-45 M
tb. 64	x	x	(X)	(X)	x		20-45 M
tb. 68			(X)	(X)	x	x	20-45 M
<i>3 denti colpiti</i>							
tb. 17	x	(X)	x	(X)	(X)	x	13-19 n.d.
tb. 25	(X)	(X)		(X)		x	20-45 M
tb. 44	x	(X)	(X)	(X)	x	x	20-45 M
tb. 53	x	(X)	(X)		(X)	x	20-45 M
tb. 62	(X)	(X)	(X)	x			20-45 M
<i>4 denti colpiti</i>							
tb. 2	(X)		(X)		(X)	(X)	13-19 M
tb. 63	(X)	(X)	(X)	(X)		x	20-45 F
tb. 3B	x	(X)	(X)	(X)	(X)	x	20-45 M
tb. 21	(X)	(X)		(X)	(X)	x	20-45 M
tb. 26	x	(X)	(X)	(X)	(X)	x	20-45 M
tb. 42	x	(X)	(X)	(X)	(X)	x	20-45 M
tb. 52	(X)	(X)	(X)	(X)			20-45 M
<i>5 denti colpiti</i>							
tb. 35	(X)	x	(X)	(X)	(X)	(X)	20-45 M
Denti colpiti/ Denti presenti	9/27	12/19	23/26	17/20	10/23	2/26	73/141

Tab. IV.20. Numero di denti affetti per individuo (cella vuota: dente non presente; x: dente presente ma non colpito; (X): dente con solco).

Nell'esaminare le caratteristiche del difetto è stato notato che, nei soggetti con più di un dente colpito, il solco può presentarsi con differenti gradi di espressione. Al fine di analizzare la variabilità con cui questo difetto si manifesta sulla superficie del dente, sono stati osservati i gradi di espressione in I¹ dx che risulta essere il dente più affetto (quando non presente è stato osservato I¹ sn). In totale sono stati analizzati 27 incisivi centrali superiori. Il grado di espressione del solco è stato messo in relazione con l'età alla morte di

ciascun individuo (Tab. IV.21). Dai risultati ottenuti è possibile osservare che in nessun soggetto con età compresa tra i 13 e i 19 anni il solco si manifesta con un grado “marked”, mentre negli individui con età superiore a 20 anni sono presenti entrambi i gradi di espressione.

<i>Età</i>	<i>“Light groove”</i>	<i>“Marked groove”</i>
13-19	5	-
20-45	7	14
> 45	1	-

Tab. IV.21. Grado di espressione del solco negli incisivi centrali superiori in relazione all'età alla morte degli individui affetti.

Le informazioni riguardanti la posizione e l'estensione del solco sono riportate in Tabella IV.22 (le misure sono state prese secondo quanto descritto nel Cap. III.3.2, p. 85). Le condizioni di conservazione dei denti, non sempre buone, hanno impedito di prendere da tutti le stesse quantità di dati.

	I1dx + I1sn				I2dx + I2sn				Cdx + Csn			
	n	media	range	ds	n	media	range	ds	n	media	range	ds
<i>Estensione del solco (CI)</i>	38	3,15	1 464	0,82	19	2,18	1,32 3,88	0,66	9	2,6	0,97 3,88	0,9
<i>Distanza dal colletto</i>	29	0,69	0,18 1,43	0,34	18	0,82	0,25 1,68	0,42	7	0,63	0,23 1,06	0,28
<i>Ampiezza del solco</i>	33	0,75	0,13 1,86	0,43	17	0,59	0,17 1,20	0,32	7	0,38	0,16 0,94	0,27

Tab. IV.22. Posizione ed estensione del solco suddivisa per tipologia di dente. Le misure sono espresse in mm. (CI: distanza cervico-incisale).

IV.5 Indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute

IV.5.1 Indicatori di stress funzionali

Lo studio degli indicatori di stress funzionale è stato fatto esclusivamente sugli individui adulti con età maggiore di 20 anni (n=44). A causa delle condizioni di conservazione del campione, non sempre buone, il numero di elementi scheletrici per i quali è stato possibile svolgere l'analisi risulta variabile. Per l'osservazione dei gradi di robustezza delle entesi è stato utilizzato il lavoro di Mariotti et al. (2007). Per ogni entesi è stata inoltre rilevata l'eventuale presenza di entesopatie osteofitiche e/o osteolitiche (Mariotti et al., 2004). I risultati ottenuti sono stati suddivisi per sesso e per lateralità. Nella Tabella IV.23 (a, b, p. 165-166) sono riportate le frequenze

percentuali dei gradi di robustezza degli attacchi muscolari delle principali ossa dell'arto inferiore e superiore e le osservazioni sulle relative entesopatie fatte sugli individui di sesso maschile.

Nella Tabella IV.24 (a, b, 168-169) sono riportati i risultati relativi agli individui femminili. Sia per le entesi che per le entesopatie i gradi con sviluppo maggiore sono stati sommati insieme al fine di capire quali potessero essere le inserzioni muscolari sottoposte a maggiore stress biomeccanico.

Maschi – robustezza entesi						
SN			DX			
n	1a+1b+1c (%)	2+3 (%)	n	1a+1b+1c (%)	2+3 (%)	
ARTO SUPERIORE						
Scapola						
<i>m. triceps brachii</i>	9	77,8	22,2	7	85,7	14,3
Clavicola						
<i>costoclavicular l.</i>	13	76,9	23,1	17	58,8	41,2
<i>conoid l.</i>	16	50	50	17	58,8	41,2
<i>trapezoid l.</i>	8	62,5	37,5	14	78,6	21,4
<i>m. pectoralis maior</i>	17	70,6	29,4	17	82,4	17,6
<i>m. deltoideus</i>	19	89,5	10,5	19	84,2	15,8
Omero						
<i>m. pectoralis maior</i>	23	43,5	56,5	22	36,4	63,6
<i>m. latissimus dorsii</i>	24	66,7	33,3	18	72,2	27,8
<i>m. deltoideus</i>	26	42,3	57,7	25	36	64
<i>m. brachioradialis</i>	18	66,7	33,3	13	61,5	38,5
Radio						
<i>m. biceps brachii</i>	23	65,2	34,8	24	58,3	41,7
<i>m. pronator teres</i>	21	76,2	23,8	23	82,6	17,4
<i>i. membrane</i>	21	81	19	22	95,5	4,5
Ulna						
<i>m. triceps brachii</i>	10	70	30	10	50	50
<i>m. supinator</i>	19	73,7	26,3	24	79,2	20,8
<i>m. brachialis</i>	25	48	52	26	50	50
ARTO INFERIORE						
Femore						
<i>m. gluteus maximus</i>	25	64	36	24	54,2	45,8

<i>m. vastus medialis</i>	26	88,5	11,5	26	92,3	7,7
<i>m. iliopsoas</i>	8	50	50	10	70	30
Tibia						
<i>quadriceps tendon</i>	12	58,3	41,7	14	64,3	35,7
<i>m. soleus</i>	22	68,2	31,8	25	80	20
Patella						
<i>quadriceps tendon</i>	9	66,7	33,3	10	60	40
Calcagno						
<i>achilles tendon</i>	9	88,9	11,1	5	100	-

Maschi – entesopatie										
Sn		ef		ol		Dx	ef		ol	
n	0+1 (%)	2+3 (%)	0+1 (%)	2+3 (%)	n	0+1 (%)	2+3 (%)	0+1 (%)	2+3 (%)	
ARTO SUPERIORE										
Scapola										
<i>m. triceps brachii</i>	9	100	-	100	-	7	100	-	85,7	14,3
Clavicola										
<i>costoclavicular l.</i>	13	100	-	92,3	7,7	17	100	-	64,7	35,3
<i>conoid l.</i>	16	100	-	100	-	17	100	-	100	-
<i>trapezoid l.</i>	8	100	-	100	-	14	100	-	100	-
<i>m. pectoralis maior</i>	17	100	-	100	-	17	100	-	100	-
<i>m. deltoideus</i>	19	100	-	94,7	5,3	19	100	-	100	-
Omero										
<i>m. pectoralis maior</i>	23	100	-	86,9	13,1	22	100	-	63,4	36,4
<i>m. latissimus dorsii</i>	24	100	-	100	-	18	100	-	100	-
<i>m. deltoideus</i>	26	100	-	100	-	25	100	-	100	-
<i>m. brachioradialis</i>	18	100	-	100	-	13	100	-	100	-
Radio										
<i>m. biceps brachii</i>	23	100	-	82,6	17,4	24	100	-	91,7	8,3
<i>m. pronator teres</i>	21	100	-	100	-	23	100	-	100	-
<i>i. membrane</i>	21	100	-	100	-	22	100	-	100	-

Ulna										
<i>m. triceps brachii</i>	10	100	-	100	-	10	100	-	100	-
<i>m. supinator</i>	19	100	-	100	-	24	100	-	100	-
<i>m. brachialis</i>	25	100	-	100	-	26	100	-	100	-
ARTO INFERIORE										
Femore										
<i>m. gluteus maximus</i>	25	100	-	100	-	24	100	-	100	-
<i>m. vastus medialis</i>	26	100	-	100	-	26	100	-	100	-
<i>m. iliopsoas</i>	8	100	-	100	-	10	90	10	100	-
Tibia										
<i>quadriceps tendon</i>	12	100	-	100	-	14	100	-	100	-
<i>m. soleus</i>	22	100	-	100	-	25	100	-	100	-
Patella										
<i>quadriceps tendon</i>	9	100	-	100	-	10	100	-	100	-
Calcagno										
<i>achilles tendon</i>	9	66,7	33,3	100	-	5	100	-	100	-

Tab. IV.23. a) Frequenza percentuale dei gradi di robustezza delle entesi negli individui maschili (i gradi 1a+1b+1c e i gradi 2+3 sono stati sommati insieme). b) Frequenza percentuale dei gradi di espressione delle entesopatie negli individui maschili (i gradi 0+1 e 2+3 sono stati sommati insieme); ef: formazioni osteofitiche; ol: formazioni osteolitiche.

Nell'arto superiore maschile, i risultati dell'analisi hanno dimostrato che non è presente differenza nei gradi di robustezza delle entesi tra lato sinistro e lato destro (X^2 test: $p=0,85$, d.f.=1). Uguale osservazione può essere fatta per gli attacchi muscolari delle ossa dell'arto inferiore (X^2 test: $p=0,67$, d.f.=1).

In generale comunque nell'arto superiore sinistro le entesi che presentano un maggior sviluppo sono il *conoid ligament* e il *trapezoid ligament* della clavicola, tutti gli attacchi muscolari dell'omero, il *m. biceps brachii* del radio, il *m. triceps brachii* e il *m. brachialis* dell'ulna. Anche nel radio e nell'ulna di destra, gli attacchi muscolari sopracitati presentano gradi di robusta discreti. Nell'omero dello stesso lato poco sviluppato risulta il *m. latissimus dorsi/teres maior*, mentre gli altri tre attacchi muscolari sono ben sviluppati. Nella clavicola destra il *costoclavicular l.* e il *trapezoid l.* sono quelli che presentano i gradi maggiori di robustezza delle entesi.

Nei siti di inserzione dei muscoli e dei legamenti dell'arto superiore degli individui maschili non è stata registrata la presenza di entesopatie osteofitiche di grado elevato (2+3). Al contrario aree erosive e porose ben

sviluppate sono state osservate nei siti di inserzione del *m. biceps brachii* del radio, nel *m. pectoralis maior* dell'omero e nel *costoclavicular l.* della clavicola di entrambi i lati. Aree osteolitiche di grado elevato sono state osservate nel *m. biceps brachii* della scapola destra e nel *m. deltoideus* della clavicola sinistra.

Nel femore di entrambi i lati il *m. gluteus maximus* e il *m. iliopsoas* presentano gradi di robustezza elevati. Sia nell'arto destro che sinistro ben sviluppato risulta essere inoltre il *quadriceps tendon* di tibia e patella. Una buona percentuale di frequenza dei gradi 2+3 è stata osservata anche nel *m. soleus* della tibia di sinistra.

Diversamente da quanto descritto per i siti di inserzione muscolare delle ossa dell'arto superiore, nelle ossa dell'arto inferiore non è stata registrata la presenza di entesopatie osteolitiche di grado elevato. In generale anche le formazioni osteofitiche non sono molto sviluppate e i gradi maggiori (2+3) sono stati osservati solo nei siti di inserzione del *m. iliopsoas* del femore destro e dell'*achilles tendon* del calcagno sinistro.

Femmine – robustezza entesi						
SN				DX		
n	1a+1b+1c (%)	2+3 (%)	n	1a+1b+1c (%)	2+3 (%)	
ARTO SUPERIORE						
Scapola						
<i>m. triceps brachii</i>	2	100	-	4	100	-
Clavicola						
<i>costoclavicular l.</i>	4	100	-	4	75	25
<i>conoid l.</i>	6	50	50	6	66,7	33,3
<i>trapezoid l.</i>	5	60	40	6	83,3	16,7
<i>m. pectoralis maior</i>	7	57,1	42,9	7	57,1	42,9
<i>m. deltoideus</i>	9	55,5	44,5	8	87,5	12,5
Omero						
<i>m. pectoralis maior</i>	12	66,7	33,3	9	66,7	33,3
<i>m. latissimus dorsi</i>	11	72,7	27,3	7	85,7	14,3
<i>m. deltoideus</i>	13	61,5	38,5	12	41,7	58,3
<i>m. brachioradialis</i>	6	50	50	5	60	40
Radio						
<i>m. biceps brachii</i>	8	62,5	37,5	6	50	50
<i>m. pronator teres</i>	7	85,7	14,3	9	88,9	11,1
<i>i. membrane</i>	7	85,7	14,3	6	100	-

Ulna						
<i>m. triceps brachii</i>	4	50	50	4	25	75
<i>m. supinator</i>	6	66,7	33,3	8	100	-
<i>m. brachialis</i>	9	44,5	55,5	8	87,5	12,5
ARTO INFERIORE						
Femore						
<i>m. gluteus maximus</i>	9	88,9	11,1	11	72,7	27,3
<i>m. vastus medialis</i>	11	100	-	11	100	-
<i>m. iliopsoas</i>	1	-	100	2	100	-
Tibia						
<i>quadriceps tendon</i>	3	100	-	1	100	-
<i>m. soleus</i>	6	83,3	16,7	5	100	-
Patella						
<i>quadriceps tendon</i>	4	100	-	2	100	-
Calcagno						
<i>achilles tendon</i>						

Femmine – entesopatie										
Sn	ef		ol		Dx	ef		ol		
n	0+1 (%)	2+3 (%)	0+1 (%)	2+3 (%)	n	0+1 (%)	2+3 (%)	0+1 (%)	2+3 (%)	
ARTO SUPERIORE										
Scapola										
<i>m. triceps brachii</i>	2	100	-	100	-	4	100	-	100	-
Clavicola										
<i>costoclavicular l.</i>	4	100	-	100	-	4	100	-	75	25
<i>conoid l.</i>	6	100	-	100	-	6	100	-	100	-
<i>trapezoid l.</i>	5	100	-	100	-	6	100	-	100	-
<i>m. pectoralis maior</i>	7	100	-	100	-	7	100	-	100	-
<i>m. deltoideus</i>	9	100	-	88,9	11,1	8	100	-	100	-
Omero										
<i>m. pectoralis maior</i>	12	100	-	91,7	8,3	9	100	-	100	-
<i>m. latissimus dorsi</i>	11	100	-	100	-	7	100	-	100	-
<i>m. deltoideus</i>	13	100	-	100	-	12	100	-	91,7	8,3

<i>m. brachioradialis</i>	6	100	-	100	-	5	100	-	100	-
Radio										
<i>m. biceps brachii</i>	8	100	-	87,5	12,5	6	100	-	83,3	16,7
<i>m. pronator teres</i>	7	100	-	100	-	9	100	-	100	-
<i>i. membrane</i>	7	100	-	100	-	6	100	-	100	-
Ulna										
<i>m. triceps brachii</i>	4	100	-	100	-	4	75	25	100	-
<i>m. supinator</i>	6	100	-	100	-	8	100	-	100	-
<i>m. brachialis</i>	9	100	-	100	-	8	100	-	100	-
ARTO INFERIORE										
Femore										
<i>m. gluteus maximus</i>	9	100	-	100	-	11	100	-	90,9	9,1
<i>m. vastus medialis</i>	11	100	-	100	-	11	100	-	100	-
<i>m. iliopsoas</i>	1	100	-	100	-	2	100	-	100	-
Tibia										
<i>quadriceps tendon</i>	3	100	-	100	-	1	100	-	100	-
<i>m. soleus</i>	6	100	-	100	-	5	100	-	100	-
Patella										
<i>quadriceps tendon</i>	4	75	25	100	-	2	100	-	100	-
Calcagno										
<i>achilles tendon</i>										

Tab. IV.24. a) Frequenza percentuale dei gradi di robustezza delle entesi negli individui femminili (i gradi 1a+1b+1c e i gradi 2+3 sono stati sommati insieme) b) Frequenza percentuale dei gradi di espressione delle entesopatie negli individui femminili (i gradi 0+1 e 2+3 sono stati sommati insieme); ef: formazioni osteofitiche; ol: formazioni osteolitiche.

Le cattive condizioni di conservazione di alcuni elementi scheletrici e in particolari di alcuni siti di inserzione muscolare hanno impedito, all'interno del campione degli individui femminili, di svolgere un'osservazione accurata per quanto riguarda i gradi di robustezza e di sviluppo delle entesi e delle entesopatie. Ad esempio, come si vede dalle tabelle, i danni provocati alle ossa da fenomeni tafonomici post-deposizionali hanno reso impossibile l'analisi del sito di inserzione dell'*achilles tendon* del calcagno.

I risultati delle analisi effettuate, hanno comunque dimostrato che sia nell'arto superiore che nell'arto inferiore non è presente differenza nei gradi di

robustezza delle entesi tra ossa dell'arto sinistro e destro (rispettivamente X^2 test: $p=0,15$, d.f.=1; X^2 test: $p=0,93$, d.f.=1).

In generale nelle ossa dell'arto inferiore i siti delle inserzioni di muscoli e legamenti non sono molto sviluppati. Pochissimi raggiungono i gradi 2+3 di robustezza i quali sono stati registrati con basse frequenze nel *m. gluteus maximus* del femore di entrambi i lati e nel *m. soleus* della tibia di sinistra. Poco sviluppate sono anche le entesopatie nei siti di inserzione delle entesi delle ossa dell'arto inferiore.

Gradi di robustezza elevati (2+3) presentano invece molti muscoli e legamenti presenti nelle ossa lunghe dell'arto superiore. In particolare nell'omero e nel radio di entrambi i lati ben sviluppate risultano le inserzioni del *m. pectoralis maior*, *m. deltoideus*, *m. brachioradialis* e del *m. biceps brachii*. Nell'ulna sinistra risultano ben sviluppati tutte le inserzioni, mentre nella controlaterale solamente quella relativa al *m. triceps brachii* presenta gradi di robustezza elevati. Nella clavicola sinistra le entesi per le quali è stato osservato il maggior sviluppo sono il *conoid l.*, il *trapezoid l.*, il *m. pectoralis maior* e il *m. deltoideus*. Nella clavicola destra invece sviluppo maggiore è presente nel *conoid l.* e nel *m. pectoralis maior*.

Solamente un individuo presenta entesopatia osteofitica di grado elevato in relazione al *m. triceps brachii* dell'ulna. Aree erosive di modesto sviluppo (2+3) sono state invece osservate in un numero ristretto di individui e sono relative al *m. biceps brachii* del radio di entrambi i lati, al *m. deltoideus* dell'omero destro, al *costoclavicular l.* della clavicola destra e al *m. deltoideus* della controlaterale.

IV.5.2 Indicatori di stress metabolici

In 26 individui è stata osservata la presenza di iperostosi porotica ovvero di porosità più o meno diffuse localizzate sul tetto delle orbite e sulle ossa parietali (Fig. IV.24a, b).

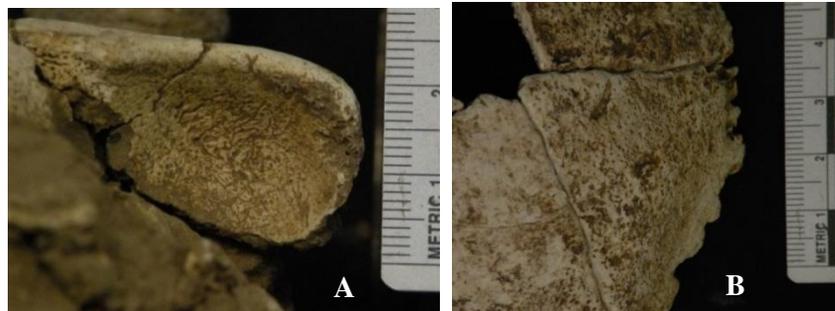


Fig. IV.24 a) Cribra orbitalia, grado 3, orbita sinistra. Tb. 32, individuo femminile, classe di età 20-45 anni. b) Cribra cranii, grado 3, parietale destro. Tb. 6A, individuo maschile, classe di età 20-45.

L'osservazione di queste alterazioni è stata compromessa dalle condizioni precarie del materiale; per 13 individui inoltre (8 dei quali con età compresa tra 0 e 6 anni) non è stato possibile effettuare nessun rilevamento a causa dell'assenza di entrambe le porzioni scheletriche.

In totale risultano comunque colpiti 18 individui maschili (tbb. 3B, 4A, 6A, 9A, 12, 13, 21, 28, 30B, 35, 38, 42, 52, 56, 58, 62, 64, 66), sei soggetti di sesso femminile (tbb. 15, 23, 32, 46, 49, 59) e due individui per i quali non è stato possibile ipotizzare una determinazione sessuale (tbb. 6B e 30A) (44,1% del campione con parietali e/o porzione orbitaria dell'osso frontale).

In sette individui (cinque maschi e due femmine) le porosità sono state osservate sia sulle ossa parietali che sulle orbite; 12 soggetti (otto maschi, due femmine e due individui di sesso non determinato) presentano porosità localizzata esclusivamente sulla volta cranica. La presenza della sola *cribra orbitalia* è stata registrata in cinque maschi e in due femmine (7 individui). Nel grafico di Figura IV.25 è possibile osservare la distribuzione delle lesioni in base al sesso e all'età alla morte.

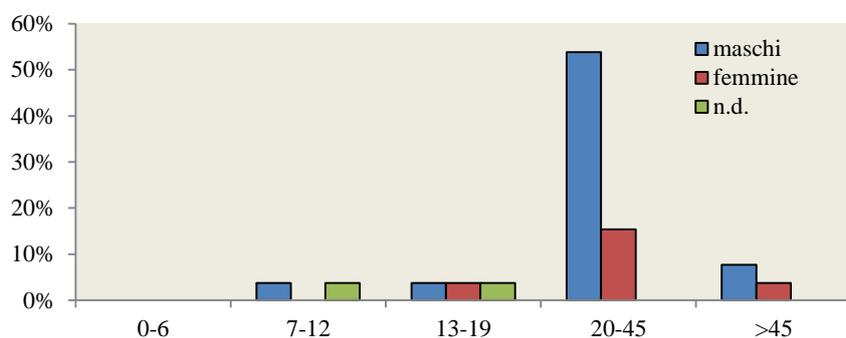


Fig. IV.25. Istogramma di frequenza delle lesioni porose localizzate sul tetto delle orbite e sulle ossa parietali all'interno del campione degli individui affetti (n=26).

In tre individui maschili di età adulta (tbb. 6A, 28 e 62) e nell'individuo infantile della tb. 30A, le lesioni presenti sulla volta cranica sono molto estese (grado 3). Grado elevato presentano anche le alterazioni osservate sul tetto delle orbite di due individui femminili con età superiore ai 20 anni (tbb. 32, 46) e del maschio adulto della tb. 28.

Nell'individuo femminile della tb. 23 con età compresa tra i 20 e i 45 anni è stata osservata la presenza di una lieve forma di rachitismo. In questo soggetto le diafisi delle ossa lunghe, soprattutto quelle degli omeri e delle tibie di entrambi i lati, presentano una leggera curvatura che è stata messa in associazione con questa particolare patologia legata ad un mancato assorbimento della vitamina D. Nell'individuo in questione la malattia non sembra comunque essere stata di grave entità (Fig. IV.26, p. 173).



Fig. IV.26. Confronto fra la tibia destra dell'individuo della tb. 23 (in basso) affetta da rachitismo e una tibia non patologica (proveniente dalla necropoli medievale del Portico d'Ottavia a Roma). Si noti la curvatura della diafisi nella tibia dell'individuo femminile della necropoli di Arano.

IV.5.3 Infezioni, malattie articolari, tumori e traumi

In 24 individui, 18 maschi e 6 femmine, tutti con età maggiore di 20 anni, sono state osservate, sulle diafisi delle tibie e delle fibule, alterazioni patologiche di natura aspecifica tutte dovute ad un'infiammazione della membrana che ricopre la superficie esterna dell'osso. In genere le alterazioni sono sempre lievi (grado 2) e si limitano solitamente ad accentuate strie longitudinali. Nelle tibie di quattro maschi (tbb. 24, 28 e 42) e di una femmina (tb. 15) è stata osservata invece la presenza di una discreta area di osso reattivo che però coinvolge meno di un quarto dell'intera superficie della diafisi (grado 3). Nella tibia dell'individuo maschile adulto della tb. 35 è stata invece osservata la presenza di un'estensiva reazione del periostio che occupa circa la metà della superficie dell'osso lungo in questione (grado 4). Nel soggetto della tb. 18 (maschio adulto) la periostite osservata sulla diafisi della tibia destra risulta essere molto localizzata e, per questo motivo, è stato ipotizzato che possa essere di origine traumatica.

In tre individui maschili (tb. 4A, 6A e 62) è stata registrata la presenza di alterazioni a livello della colonna vertebrale. In particolare sulle superfici superiori e inferiori di alcune vertebre toraciche e lombari sono state riscontrate depressioni di forma circolare e/o ellittica (Fig. IV.27, p. 174). Le lesioni, note con il nome di "ernie di Schmörl" sono spesso correlate ad attività di natura biomeccanica. Gli individui nei quali queste sono presenti hanno tutti un'età maggiore di 20 anni. Purtroppo, a causa delle cattive condizioni di conservazione del materiale, l'analisi di queste alterazioni è stata svolta su un numero molto ristretto di individui; pertanto la presenza nei tre soggetti non può essere considerata rappresentativa del campione in esame.



Fig. IV.27. Vertebra toracica, tb. 62 (maschio adulto). Si noti la depressione circolare sulla superficie superiore del corpo vertebrale.

In due individui, un maschio e una femmina (rispettivamente tb. 6A e tb. 23) è stata osservata la presenza di forme tumorali benigne sulle ossa del cranio (osteomi). Nell'individuo della tb. 6A l'osteoma è localizzato sul parietale destro, mentre quello della femmina della tb. 23 si trova sull'occipitale. In entrambi il tumore ha forma a bottone con margini ben delineati (Fig. IV.28). Nel soggetto maschile della tb. 38 è stata registrata la presenza, sulla cartilagine dell'acetabolo di destra, di una forma tumorale benigna (condroma).



Fig. IV.28. Osteoma localizzato sul parietale destro dell'individuo maschile adulto della tb. 6A.

“Fratture da parata” sono state notate sulle diafisi delle ulne di due individui maschili adulti (tb. 1 e tb. 35). In entrambi i soggetti l'osso coinvolto è di lateralità sinistra.

Le fratture, in ambo i casi localizzate sulla porzione medio-diafisaria dell'osso, sono probabilmente legate a forma di violenza interpersonale. Queste comunque risultano ben allineate e nelle diafisi è osservabile la formazione del cosiddetto “callo osseo” (Fig. IV. 29).



Fig. IV.29. "Frattura da parata", ulna sinistra, tb. 35. Si noti la presenza del callo osseo.

Fratture ben consolidate sono state registrate anche sul navicolare destro dell'individuo della tb. 1 e sulla clavicola sinistra dell'individuo della tb. 45 (maschio adulto maturo).

Frattura di Poteau-Colles è stata invece osservata nell'epifisi distale del radio sinistro dell'individuo maschile adulto della tb. 41. Il trauma sembra aver interessato anche l'ulna dello stesso lato.

Nell'individuo maschile della tb. 56 è stata invece documentata la presenza di una frattura ben consolidata, localizzata nella porzione medio-diafisaria della tibia sinistra. Come si può vedere dalla foto di Figura IV.30, dal trauma si è probabilmente originata un'infezione con successiva ossificazione della membrana interossea e coinvolgimento della fibula.



Fig. IV.30. Frattura medio-diafisaria della tibia sinistra dell'individuo della tb. 56 (maschio adulto). Ben osservabile l'infezione legata al trauma con successiva ossificazione della membrana interossea e coinvolgimento della fibula.

Anomalia nella morfologia del condilo mandibolare sinistro è stata osservata nell'individuo maschile della tb. 42. Nel soggetto in questione è stata ipotizzata la presenza di un'artrosi condilare di grave entità di probabile natura post-traumatica. La relativa cavità glenoidea non sembra presentare modifiche nella sua morfologia.

Nell'individuo maschile adulto della tb. 62 è stata registrata la presenza di una probabile spondilolisi localizzata sull'ultima vertebra lombare (L5). La non saldatura del corpo vertebrale ai relativi archi neurali può essere legata a motivi funzionali (es. sollevamento di oggetti pesanti), a fattori genetici e, in età adulta, può anche essere di origine traumatica⁹.

⁹ Per le analisi paleopatologiche si ringrazia il Dott. Fornaciari e la Dott. Minozzi (Università degli Studi di Pisa).

IV.6 I risultati dell'analisi antropologica dei materiali scheletrici di Sorbara di Asola (MN) e Franzhasen I (Bassa Austria)

Vengono qui presentati i risultati ottenuti dall'analisi dei materiali scheletrici relativi ai siti di Sorbara di Asola (MN) e Franzhausen I (Bassa Austria).

Per la necropoli mantovana è stato fatto uno studio antropologico il più dettagliato possibile, in quanto gli individui in questione non erano mai stati esaminati. I dati raccolti vengono riportati secondo il modello utilizzato per la popolazione di Arano. Si è cercato infatti, anche per il materiale scheletrico di Sorbara, di reperire le stesse tipologie di informazioni al fine di ottenere una serie di dati utilizzabili per il confronto.

Per la necropoli di Franzhausen I è stato invece esaminato un campione selezionato di individui. Le analisi hanno riguardato essenzialmente la raccolta di dati relativi alle caratteristiche morfometriche dei denti e alle loro patologie (carie, tartaro, ipoplasia dello smalto dentario etc.).

IV.6.1 Il campione scheletrico della necropoli di Sorbara di Asola (MN)

- Struttura bio-demografica

Il materiale scheletrico esaminato della necropoli di Sorbara (n=18) si riferisce a 7 individui in età di accrescimento (da 0 a 19 anni) e a 11 individui genericamente adulti (da 20 anni a più di 45 anni) ovvero 4 maschi, 4 femmine e tre di sesso non determinabile. La stima del sesso fra i 7 individui di età infantile e giovanile è stata possibile solamente per il soggetto femminile della tb. 45 (16-19 anni) e per il maschio della tb. 54 (16,5/17-19 anni). In entrambi gli individui i caratteri morfologici dimorfici sono pienamente sviluppati e per questo motivo è stato possibile effettuare una determinazione sessuale (Tab. IV.25).

	<i>anni</i>	<i>maschi</i>	<i>femmine</i>	<i>n.d.</i>	<i>totale</i>
<i>infante</i>	0-6			2	2
<i>bambino</i>	7-12			1	1
<i>adolescente</i>	13-19	1	1	2	4
<i>adulto</i>	20-45	2	4	2	8
<i>adulto maturo</i>	>45	2		1	3
<i>totale</i>		5	5	8	18

Tab. IV.25. Distribuzione del campione in relazione al sesso e all'età alla morte.

La distribuzione in percentuale della mortalità nelle varie fasce d'età è rappresentata dal grafico in Figura IV.31.

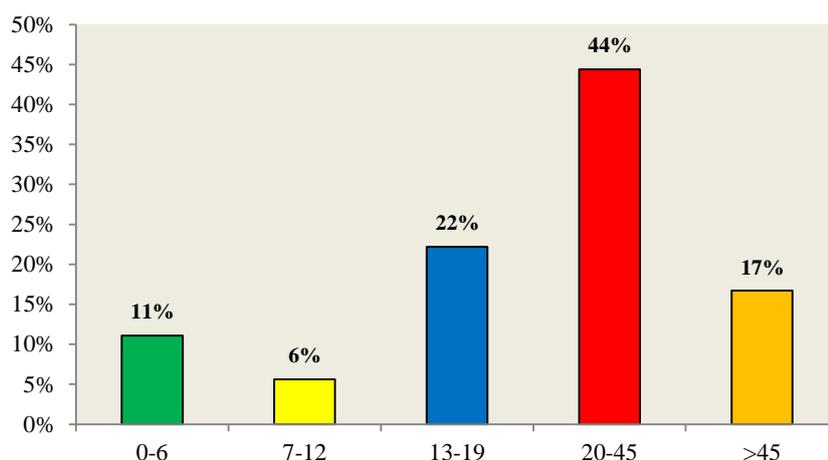


Fig. IV.31. Distribuzione percentuale della mortalità nelle varie classi di età nel campione scheletrico di Sorbara di Asola.

All'interno della popolazione di Sorbara di Asola, sebbene il campione scheletrico sia poco numeroso, si osserva un picco massimo di mortalità nei soggetti adulti con età compresa tra i 20 e i 45 anni (44%). Solamente il 17% del campione superava l'età matura (45 anni). Gli individui infantili e giovanili sono ben rappresentati registrando nel complesso una frequenza del 39%; fra questi una percentuale piuttosto alta (22%) non raggiungeva i 20 anni.

Nella fascia di età compresa tra i 20 e i 45 anni il tasso di mortalità delle femmine (22,2%) è più elevato di quello maschile (11,1%), mentre superati i 45 anni non sono registrati individui di sesso femminile. Non è comunque possibile non considerare il numero degli individui di età adulta per i quali non è stato determinato il sesso. Questi presentano una mortalità rispettivamente dell'11,1% tra 20 e 45 anni e del 5,5% all'interno della classe di età degli adulti maturi (>45).

- Stima della statura e della massa corporea

Per la stima della statura sono state utilizzate le tabelle di Manouvrier (1983) e le equazioni di regressione formulate da Pearson (1899), da Trotter & Gleser (1952, 1957, 1977, per individui neri) e da Ruff et al. (2012). Utilizzando questi metodi, la ricostruzione dell'altezza (attraverso la lunghezza massima del femore) è stata possibile solo per gli individui femminili delle tb. 30 e 45. A causa infatti delle pessime condizioni di conservazione del materiale, non è stato possibile stimare la statura negli altri individui. Al fine di aumentare i dati riguardanti l'altezza nel campione in esame, per l'individuo della tb. 46 è

stato utilizzato il metodo di De Groote & Humphrey (2011). I risultati sono riportati in Tabella IV.26.

<i>Tb.</i>	<i>s.</i>	<i>L. max I° metatarso</i>	<i>L.max femore (cm)</i>	<i>Manouvrier (1893)</i>	<i>Pearson (1899)</i>	<i>Trotter & Gleser (1952, 1957, 1977)</i>	<i>Ruff et al. (2012)</i>
30	F		37,5	144,0	145,8	145,3	144,4
45	F		44,6	161,2	159,6	161,4	163,5
<i>media femminile (cm)</i>				152,6 (ds 12,2)	152,7 (ds 9,7)	153,3 (ds 11,4)	153,9 (ds 13,5)
46	M	71,7	49,2(*)	175,4	173,7	174,1	176,5

Tab. IV.26. Stima della statura dei soggetti femminili delle tbb. 30 e 45 e dell'individuo maschile della tb. 46. (*) indica la lunghezza del femore ricostruita dalla lunghezza massima del I° metatarso attraverso il metodo De Groote & Humphrey (2011).

La stima della massa corporea (kg) è stata eseguita attraverso le equazioni di regressione di Ruff et al. (2012).

Anche in questo caso, le pessime condizioni di conservazione hanno impedito di raccogliere la stessa quantità di dati da tutti gli individui del campione in esame e la massa corporea è stata ricostruita solamente per i soggetti delle tbb. 30, 45 e 46. I risultati sono riportati in Tabella IV.27.

<i>Tb.</i>	<i>sesto</i>	<i>H. testa femore (mm)</i>	<i>Ruff et al. (2012)</i>
30	F	35,86	42,36 KG
45	F	41,18	53,96 KG
<i>media femminile (kg)</i>			48,16 (ds 8,2)
46	M	47,6	66,6 KG

Tab. IV.27. Stima della massa corporea nei soggetti femminili delle tbb. 30, 45 e dell'individuo maschile della tb. 46.

- Determinazione degli indici delle principali ossa lunghe, lateralizzazione e dimorfismo sessuale

Come per Arano, anche per il campione in questione, sono stati calcolati, quando possibile, gli indici antropometrici delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore.

Nel presente lavoro verranno riportati i valori medi dei singoli indici ottenuti per il sesso maschile, femminile e per la popolazione totale.

Nella Tabella IV.28 (p. 179) sono riportati i dati degli indici relativi alle ossa dell'arto superiore, mentre nella Tabella IV.29 (p. 180) quelli relativi alle ossa dell'arto inferiore. Le medie sono state realizzate prendendo in considerazione un solo osso per elemento scheletrico: in generale sono state

scelte le ossa di lateralità destra, e quando non disponibili, sono state utilizzate le misure del lato sinistro. Nella valutazione dei vari indici sono stati considerati, oltre agli individui di età adulta, anche quelli giovanili con età superiore ai 15-16 anni.

	ARTO SUPERIORE						
	Omero		Radio		Ulna		
	I. Rob	I. Diaf	I. Rob	I. Diaf	I. Rob	I. Diaf	I. Platol
Media M		76,5 ds 2,33 (n=2)		75,22 ds 3,24 (n=3)	14,57 (n=1)	75,28 ds 6,27 (n=3)	92,49 ds 2,78 (n=3)
Media F	20,08 (n=1)	75,94 ds 5,26 (n=5)	16,16 (n=1)	76,17 ds 7,73 (n=4)	14,1 (n=1)	78,16 ds 5,92 (n=3)	92,44 ds 2,48 (n=2)
Media N.D.		76,52 (n=1)					
Media TOT		76,15 ds 4,08 (n=8)		75,76 ds 5,80 (n=7)	14,33 ds 0,33 (n=2)	76,72 ds 5,68 (n=6)	92,47 ds 2,32 (n=5)

Tab. IV.28. Media degli indici delle ossa dell'arto superiore (M= maschi, F= femmine, TOT= maschi+femmine+individui di sesso non determinato, ds= deviazione standard, n= numero di individui per i quali è stato possibile effettuare le misurazioni).

Per quanto riguarda l'omero, all'interno del totale della popolazione, l'indice diafisario è stato ottenuto solamente su 8 individui e il valore medio (76,15) indica platibrachia. Platibrachici risultano, in media, anche gli omeri di cinque individui femminili (75,94 - ds=5,96), mentre al contrario la media maschile (n=2) si trova al limite tra platibrachia e euribrachia (76,5). L'indice di robustezza, calcolato solamente per un individuo di sesso femminile, si inserisce all'interno della classe dei valori medi di questo elemento anatomico (20,08).

In generale, in entrambi i sessi, le medie dell'indice diafisario del radio non testimoniano un particolare sviluppo della cresta interossea (75,22 per tre individui maschili e 76,17 per quattro soggetti femminili). La media totale della popolazione è di 75,76. Una media robustezza (16,16) risulta avere l'unico radio femminile per il quale è stato possibile determinare tale indice.

Le medie dell'indice di platolenia dell'ulna documentano valori piuttosto elevati tutti compresi all'interno dell'eurolenia, denotando quindi un discreto appiattimento in senso trasversale a livello dell'incisura radiale (la

media popolazione calcolata su 5 individui è di 92,47). Piuttosto sviluppata risulta essere la cresta interossea delle ulne di tre individui maschili il cui valore è 75,28. L'indice di sezione diafisaria per le ulne di tre individui femminili è di 78,16. La media calcolata su tutta la popolazione risulta quindi essere di 76,72 dato che indica in generale un modesto sviluppo della cresta interossea. L'indice di robustezza è stato calcolato solamente per due individui, un maschio e una femmina, ed entrambi i risultati ottenuti si inseriscono all'interno della classe che indica valori medi per questa misura. In particolare nel soggetto maschile è di 14,57 mentre nella femmina è di 14,1.

ARTO INFERIORE						
		Femore		Tibia	Fibula	
		I. Rob	I. Plat	I. Pilast	I. Cnem	I. Diaf
Media M			95,73 ds 8,78 (n=1)	111,68 ds 8,78 (n=3)	65,58 ds 2,76 (n=3)	82,41 (n=1)
Media F	12,07 (n=1)		77,15 ds 4,9 (n=4)	97,91 ds 5,73 (n=5)	73,84 ds 3,17 (n=4)	90,36 ds 1,50 (n=2)
Media TOT			80,86 ds 9,33 (n=5)	103,07 ds 9,57 (n=8)	70,3 ds 5,20 (n=7)	87,71 ds 4,71 (n=3)

Tab. IV.29. Media degli indici delle ossa dell'arto inferiore (M= maschi, F= femmine, TOT= maschi+femmine+individui di sesso non determinato, ds= deviazione standard, n= numero di individui per i quali è stato possibile effettuare le misurazioni).

Per quanto riguarda il femore, i valori medi ottenuti per l'indice pilastrico di tre soggetti maschili (111,68) sembrano documentare un medio sviluppo della linea aspra. Il pilastrico risulta essere invece debole per le femmine (n=5, 97,91). La media dell'indice platimerico derivata dall'analisi delle misure di quattro individui di sesso femminile indica platimeria (77,15) ovvero un leggero schiacciamento antero-posteriore del terzo prossimale della diafisi. Generalmente valori inferiori a 85 indicano un forte sviluppo dei trocanteri dovuto a stress di natura biomeccanica. Eurimerico (95,73) è l'unico femore maschile per il quale è stato possibile determinare questa misura. Per un solo soggetto di sesso femminile è stato possibile calcolare l'indice di robustezza che risulta essere debole (12,07).

L'indice cnemico ottenuto per sette individui (media totale) presenta un valore molto vicino al limite minimo dell'euricnemia (70,3). Euricnemicamente risultano in media anche le tibie di quattro individui femminili (73,84), mentre

al contrario il valore della media maschile si trova al limite inferiore della mesocnemia (65,58).

L'indice di lateralizzazione è stato calcolato utilizzando la formula di Schultz (1937). I valori sono stati calcolati solamente per gli individui di sesso femminile e, successivamente, per questi è stato calcolato l'indice di lateralizzazione medio (ILM).

Purtroppo il cattivo stato di conservazione ha impedito di svolgere un'indagine accurata: molto spesso infatti per gli individui di sesso maschile non è stato possibile misurare le ossa di entrambi i lati. Per l'analisi sono state utilizzate solamente misure indicative di sezione e circonferenza dell'omero e del femore. I risultati sono riportati in Tabella IV.30.

FEMMINE							
omero		n	ILM	femore		n	ILM
		diametro massimo (5)	5			2,8	diametro sagittale (6)
	diametro minimo (6)	5	2,7		diametro trasversale (7)	4	1,9
	circonferenza (7)	5	2,9		circonferenza (8)	4	2,9

Tab. IV.30. Indice di lateralizzazione medio degli individui femminili. I numeri tra parentesi identificano le misure considerate nell'analisi secondo Martin & Saller (1957).

I pochi dati ottenuti mostrano un'asimmetria piuttosto uniforme in entrambe le ossa. Valori maggiori si possono osservare solo per i diametri antero-posteriori dei femori (3,5). Interessante è stato verificare a favore di quale lato l'asimmetria fosse preponderante. I risultati sono visibili nei grafici di Figura IV.32 e IV.33.

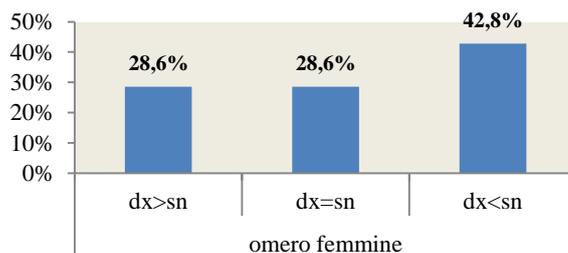


Fig. IV.32. Distribuzione dell'asimmetria per le misure dell'omero negli individui femminili.

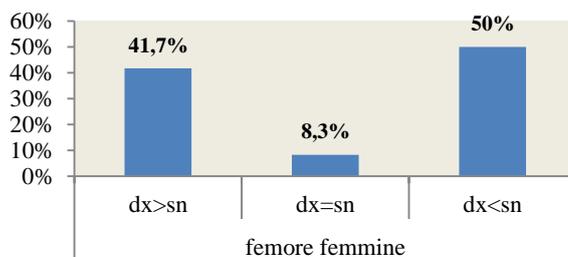


Fig. IV.33. Distribuzione dell'asimmetria per le misure del femore negli individui femminili.

I grafici mostrano che in entrambe le ossa sia presente un'asimmetria a favore del lato sinistro. Questa sembra essere più evidente nell'omero ($dx < sn = 42,8\%$; $dx > sn = 28,6\%$) rispetto al femore ($dx < sn = 41,7\%$; $dx > sn = 50\%$).

I risultati dell'analisi del dimorfismo sessuale (calcolato utilizzando la formula di Hall, 1982) sono riportati in Tabella IV.31. Come si può osservare, nell'arto superiore il dimorfismo sessuale maggiore si riscontra nel diametro trasversale dell'ulna (24,8) che costituisce inoltre il valore massimo di tutto il post-cranio. I valori minimi di dimorfismo sessuale si osservano nei diametri trasversali di femore e tibia (rispettivamente 9,7 e 13). In questo caso sono state scelte le ossa di lateralità destra, e quando non disponibili, sono state utilizzate le misure del lato sinistro.

<i>omero</i>	d. max	14,6	<i>radio</i>	d. trasv	16,9	<i>ulna</i>	d. trasv	24,8
	d. min	15,3		d. sag	16,4		d. sag	20,2
	circ.	15		circ.	11,5			

<i>femore</i>	d. trasv	9,7	<i>tibia</i>	d. trasv	13
	d. sag	20,9		d. sag	22,7
	circ.	15			

Tab. IV.31. Indice di dimorfismo sessuale dei diversi elementi del post-cranio.

- Antropologia dentaria

Anche per il campione scheletrico di Sorbara sono stati raccolti dati relativi ai caratteri metrici e non metrici dei denti. I risultati ottenuti dallo studio delle caratteristiche dentarie di questa popolazione saranno poi inseriti all'interno di un quadro più ampio per cercare di capire la complessità delle dinamiche culturali e biologiche delle popolazioni italiane durante il Bronzo Antico.

Nelle Tabelle IV.32 e IV.33 (p. 183) sono presentati rispettivamente i tratti metrici delle corone dei denti dell'arcata mascellare e mandibolare. Le misure sono state prese secondo quanto descritto nel Cap. III.3.1 (p. 80).

	denti mascellari permanenti								
	MD			BL			Area Occlusale		
	n	media	ds	n	media	ds	n	media	ds
I1	8	8,41	0,42	9	6,75	0,28	7	56,98	4,92
I2	10	6,54	0,49	9	6,05	0,46	9	39,99	5,78
C	12	7,6	0,45	12	8,04	0,58	10	60,69	7,94
P1	11	6,8	0,31	12	8,84	0,38	11	60,45	5,05

P2	11	6,66	0,33	11	9,02	0,52	10	60,74	6,12
M1	10	10,59	0,47	11	11,44	0,62	10	120,96	11,31
M2	11	9,39	0,66	11	11,1	0,54	11	104,37	11,13
M3	7	9,18	0,86	7	11,02	0,95	7	101,34	13,58

Tab. IV.32. Statistica descrittiva dei tratti metrici delle corone dei denti permanenti dell'arcata mascellare.

	denti mandibolari permanenti								
	MD			BL			Area Occlusale		
	n	media	ds	n	media	ds	n	media	ds
I1	6	5,42	0,48	5	5,65	0,3	4	30,22	3,98
I2	7	5,83	0,46	8	6,01	0,36	7	35,22	4,52
C	13	6,57	0,39	12	7,49	0,51	10	48,44	6,82
P1	11	6,76	0,34	12	7,56	0,54	11	50,83	5,86
P2	12	6,89	0,38	11	7,96	0,54	10	55,08	6,54
M1	10	11,15	0,38	11	10,33	0,55	10	115,28	7,89
M2	12	10,33	0,79	12	9,94	0,54	11	102,73	11,71
M3	7	10,29	0,96	7	9,45	0,8	7	97,81	15,89

Tab. IV.33. Statistica descrittiva dei tratti metrici delle corone dei denti permanenti dell'arcata mandibolare.

Nella Tabella IV.34 sono riportati i risultati ottenuti dall'osservazione dei caratteri non metrici dei denti. Come per Arano, questi sono stati registrati utilizzando lo standard ASUDAS (Turner et al., 1991). I dati sono stati raccolti per i denti destri e sinistri di entrambe le arcate (superiore/inferiore), ma per il calcolo delle frequenze percentuali, sono stati scelti quelli che presentavano il maggior grado di espressione del carattere.

				Range di espressione	Range di presenza	%	n
I	Labial Curve	mx	I1	0-4	2-4	0	10
I	Shovel	mx	I1	0-6	3-6	17	6
I	Double Shovel	mx	I1	0-6	2-6	13	8
I	Interruption Groove	mx	I1	0-1	1	20	10
I	Tuberculum Dentale	mx	I1	0-6	2-6	17	6
I	Shovel	mx	I2	0-6	2-6	50	10
I	Double Shovel	mx	I2	0-6	2-6	14	7
I	Interruption Groove	mx	I2	0-1	1	56	9

I	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	I2	0-6	2-6	0	7
I	Peg-shaped	mx	I2	0-2	2	0	10
I	Congenital absence	mx	I2	0-1	1	0	10
I	E.U.L.	mx	I2	0-1	1	10	10
C	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	C	0-6	2-6	33	6
C	Mesial Ridge	mx	C	0-3	1-3	0	5
C	Distal Accessory Ridge	mx	C	0-5	2-5	40	5
C	Root Number	mx	C	1-2	1	100	11
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P1	0-1	1	11	9
P	Root Number	mx	P1	1-2	1	50	10
P	Odontome	mx	P1	0-1	1	0	10
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P2	0-1	1	14	7
P	Root Number	mx	P2	1-2	1	85	13
P	Odontome	mx	P2	0-1	1	0	10
P	Congenital absence	mx	P2	0-1	1	0	14
M	Metacone	mx	M1	0-5	2-5	100	11
M	Hypocone	mx	M1	0-5	2-5	100	10
M	Cusp 5	mx	M1	0-5	1-5	22	9
M	Carabelli	mx	M1	0-7	2-7	50	8
M	Parastyle	mx	M1	0-5	1-5	0	12
M	Enamel Extension	mx	M1	0-3	1-3	0	9
M	Root Number	mx	M1	1-3	3	100	8
M	Metacone	mx	M2	0-5	2-5	100	11
M	Hypocone	mx	M2	0-5	2-5	50	8
M	Cusp 5	mx	M2	0-5	1-5	0	10
M	Carabelli	mx	M2	0-7	2-7	0	9
M	Parastyle	mx	M2	0-5	1-5	0	11
M	Enamel Extension	mx	M2	0-2	1-3	50	8
M	Root Number	mx	M2	1-3	3	100	8
M	Metacone	mx	M3	0-5	2-5	100	7
M	Hypocone	mx	M3	0-5	2-5	33	6
M	Cusp 5	mx	M3	0-5	1-5	57	7
M	Carabelli	mx	M3	0-7	2-7	17	6
M	Parastyle	mx	M3	0-5	1-5	0	7
M	Enamel Extension	mx	M3	0-2	1-3	0	3

M	Root Number	mx	M3	1-3	3	57	7
M	Peg-shaped	mx	M3	0-2	2	0	8
M	Congenital absence	mx	M3	0-1	1	20	10
I	Shovel	md	I1	0-3	2-3	0	4
I	Congenital absence	md	I1	0-1	1	0	11
I	Shovel	md	I2	0-3	2-3	0	6
C	Distal Accessory Ridge	md	C	0-5	2-5	20	5
C	Root Number	md	C	1-2	1	93	14
P	Lingual Cusp	md	P1	0-9	2-9	50	12
P	Root Number	md	P1	1-2	1	100	12
P	Odontome	md	P1	0-1	1	0	12
P	Lingual Cusp	md	P2	0-9	2-9	50	8
P	Root Number	md	P2	1-2	1	100	8
P	Odontome	md	P2	0-1	1	0	12
P	Congenital absence	md	P2	0-1	1	0	16
M	Anterior fovea	md	M1	0-4	2-4	67	3
M	Groove pattern	md	M1	+,x,y	+,x	0	6
M	Cusps number	md	M1	0-6	6	11	9
M	Deflecting wrinkle	md	M1	0-3	2-3	17	6
M	Distal Trigonid Crest	md	M1	0-1	1	0	5
M	Protostylid	md	M1	0-7	2-7	33	6
M	Cusp 5	md	M1	0-5	3-5	86	7
M	Cusp 6	md	M1	0-5	2-5	0	9
M	Cusp 7	md	M1	0-4	1-4	0	9
M	Root number	md	M1	1-3	3	0	8
M	Groove pattern	md	M2	+,x,y	+,x	82	11
M	Cusps number	md	M2	0-4	4	100	10
M	Deflecting wrinkle	md	M2	0-3	2-3	0	4
M	Distal Trigonid Crest	md	M2	0-1	1	0	5
M	Protostylid	md	M2	0-8	2-8	0	8
M	Cusp 5	md	M2	0-5	3-5	0	11
M	Cusp 6	md	M2	0-5	2-5	0	11
M	Cusp 7	md	M2	0-4	1-4	0	10
M	Root number	md	M2	1-3	3	0	8
M	Groove pattern	md	M3	+,x,y	+,x	67	6

M	Cusps number	md	M3	0-4	4	100	4
M	Deflecting wrinkle	md	M3	0-3	2-3	0	2
M	Distal Trigonid Crest	md	M3	0-1	1	0	3
M	Protostylid	md	M3	0-8	2-8	0	6
M	Cusp 5	md	M3	0-5	3-5	17	6
M	Cusp 6	md	M3	0-5	2-5	17	6
M	Cusp 7	md	M3	0-4	1-4	0	5
M	Root number	md	M3	1-3	3	25	4
M	Congenital absence	md	M3	0-1	1	20	10

Tab. IV.34. Frequenze dei caratteri non metrici del campione di Sorbara di Asola

Anche nel campione in esame sono state analizzate alcune fra le più frequenti affezioni dento-alveolari presenti nelle popolazioni provenienti da contesti archeologici fra cui carie, tartaro, ipoplasia, perdita *ante-mortem* e usura dentaria.

Nella Tabella IV.35 sono riportate le frequenze delle patologie dento-alveolari registrate negli individui con dentizione permanente. Fra questi è stato inserito anche l'individuo subadulto della tb. 44 (9-10 anni) la cui dentizione definitiva è in fase di eruzione.

Nella Tabella IV.36 sono invece riportati il numero totale di denti nei quali è stato possibile svolgere l'analisi

	<i>maschi (n=5)</i>		<i>femmine (n=5)</i>		<i>n.d (n=6)</i>		<i>totale (n=16)</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>carie</i>	3	60	5	100	2	33,3	10	62,5
<i>ipoplasia dello smalto dentario</i>	4	80	5	100	4	66,6	13	81,2
<i>tartaro</i>	4	80	5	100	5	83,3	14	87,5
<i>perdita ante-mortem</i>	1	20	-	-	2	33,3	3	18,7

Tab. IV.35. Frequenza delle patologie dento-alveolari per individuo.

	<i>denti presenti (n=16)</i>		<i>carie</i>		<i>tartaro</i>		<i>ipoplasia</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Denti mascellari	I1	19	1	5,3	7	36,8	3	15,8
	I2	18	0	0	6	33,3	1	5,6
	C	22	0	0	9	40,9	10	45,5
	P1	24	2	8,3	9	37,5	11	45,8

	P2	25	4	16	4	16,0	4	16,0
	M1	23	5	21,7	12	52,2	0	0,0
	M2	22	7	31,8	7	31,8	1	4,5
	M3	13	4	30,8	3	23,1	0	0
totale		166	23	13,8	57	34,3	30	18,1
Denti mandibolari	I1	22	0	0	11	50,0	1	4,5
	I2	24	1	4,2	12	50,0	5	20,8
	C	26	1	3,8	10	38,5	11	42,3
	P1	27	3	11,1	9	33,3	8	29,6
	P2	27	2	7,4	9	33,3	12	44,4
	M1	23	3	13	7	30,4	0	0,0
	M2	23	3	13	9	39,1	2	8,7
	M3	12	1	8,3	5	41,7	0	0
totale		184	14	7,6	72	39,1	39	21,2

Tab. IV.36. Frequenza delle patologie dento-alveolari per dente.

Considerando il sottocampione degli individui con dentizione permanente (n=16) è possibile osservare che il 62,5% presenta almeno un dente affetto da carie. La maggior parte degli individui colpiti (80%) ha un'età superiore ai 20 anni. Carie molto leggere sono state osservate anche in due soggetti appartenenti alla classe di età compresa tra i 13 e i 19 anni (tb. 45 e tb. 54). Su 350 denti permanenti analizzati (166 mascellari e 184 mandibolari), 37 risultano con carie e quelli dell'arcata superiore sono più affetti da questa patologia rispetto ai relativi mandibolari. Carie sono state infatti registrate nel 13,8% dei denti mascellari (23 su 166), mentre solo il 7,6% dei denti inferiori (14 su 184) ne risulta colpito (Tab. IV.36). Nel grafico di Figura IV.34 (p. 188) si può osservare che, tra i denti colpiti (n=37), i molari superiori risultano essere i denti maggiormente affetti da carie; in particolare, la frequenza più alta è stata osservata negli M² (7 su 37). Le superfici più colpite risultano essere quelle interprossimali (mesiali e distali) che costituiscono infatti le zone dove abitualmente si verifica un maggior accumulo dei residui di cibi. Nell'individuo infantile della tb. 44 è stata inoltre registrata la presenza di carie al colletto localizzate sulle superfici distali dei molari decidui dell'arcata mandibolare.

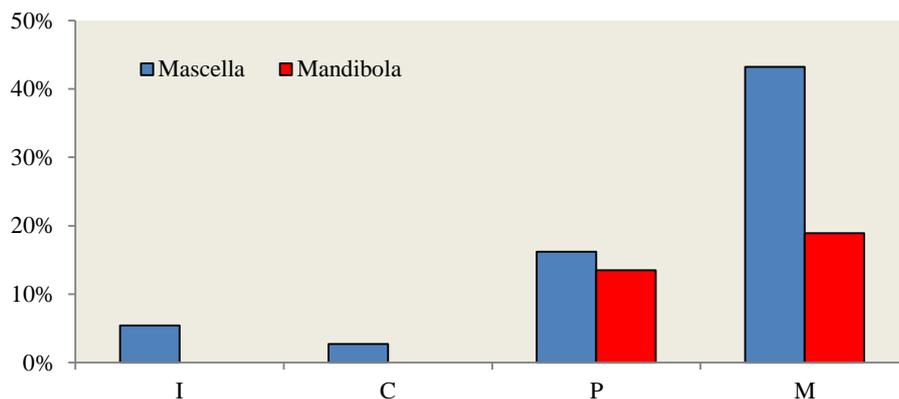


Fig. IV.34. Percentuale dei denti affetti da carie (n=37). Per l'analisi sono stati uniti incisivi (I), i premolari (P) e i molari (M).

Nella Tabella IV.35 si può osservare che nell'81,2% degli individui è stata registrata la presenza di ipoplasia dello smalto dentario sotto forma di linee che circondano tutta la superficie del dente. Come per le carie, l'ipoplasia dello smalto dentario è stata registrata nella totalità degli individui femminili. Il difetto, sempre di grado lieve (2), è stato riscontrato nel 19,7% dei denti permanenti presenti (69 su 350) e in particolare è documentato in 30 denti superiori e in 39 inferiori (Tab. IV.36). Fra i denti nei quali è stato registrato il difetto, nella mascella la frequenza più alta è stata osservata nei canini e nei primi premolari (rispettivamente 14,5% e 15,9%); nell'arcata mandibolare i denti più colpiti sono i secondi premolari (17,4%) ed i canini (15,9%).

Il tartaro è presente nell'87,5% del campione analizzato. La maggior parte degli individui colpiti (64,3%) ha un'età superiore ai 20 anni, ma concentrazioni di tartaro sono state ritrovate sulle superfici delle corone di tutti gli individui subadulti con dentatura definitiva. Sui 350 denti permanenti analizzati, 129 risultano affetti da tale patologia. Nello specifico concentrazioni di tartaro sono state osservate su 57 denti mascellare e su 72 mandibolari (Tab. IV.36). Considerando i denti con tartaro, il grafico di Figura IV.35 (p. 189) mostra che nell'arcata superiore i denti maggiormente colpiti risultano essere i molari; al contrario nella mandibola le maggiori concentrazioni di tartaro sono state registrate sugli incisivi. Nei denti anteriori di entrambe le arcate, le superfici buccali risultano essere quelle principalmente affette. Nei molari mandibolari il tartaro è stato registrato con più frequenza sulle superfici linguali che risultano essere, insieme a quelle interprossimali, le zone più colpite anche per i denti posteriori superiori. Le concentrazioni sono sempre di grado lieve (1 e 2), ovvero il tartaro non supera mai più del 50% della corona del dente.

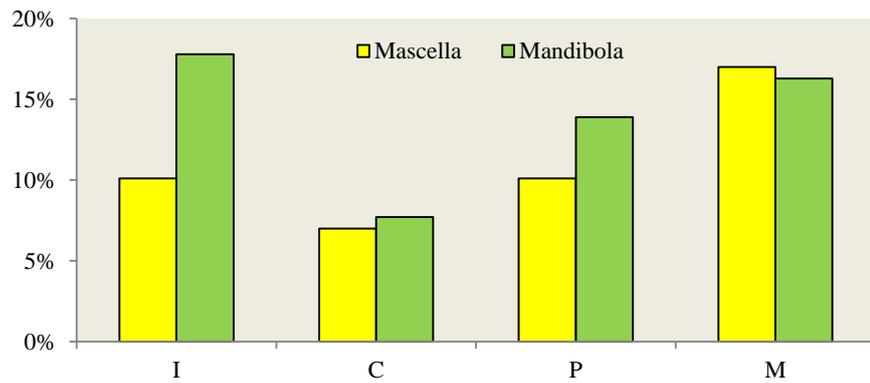


Fig. IV.35. Percentuale dei denti affetti da tartaro (n=129). Per l'analisi sono stati uniti incisivi (I), i premolari (P) e i molari (M).

Nel campione analizzato la perdita dei denti *ante-mortem* non è molto frequente (18,7%). Solamente in tre individui (tbb. 15, 25, 31), appartenenti alla classe di età degli adulti e degli adulti maturi, è stato possibile osservare la caduta dei denti in vita. In tutti e tre i soggetti, i denti persi sono molari mandibolari (rispettivamente M₂-M₃ dx per il soggetto della tb. 15, M₁ dx per l'individuo della tb. 25 e M₂ dx-M₂ sn nell'inumato della tb. 31).

La frequenza del grado di usura dei primi molari superiori e inferiori di entrambe le arcate è stata valutata con il metodo di Smith (1984) e i risultati sono visibili nei grafici di Figura IV. 36 e IV. 37 (p. 190). In generale i primi molari mandibolari sembrano leggermente più usurati rispetto ai relativi mascellari, ma poca differenza è stata osservata tra lato destro e sinistro.

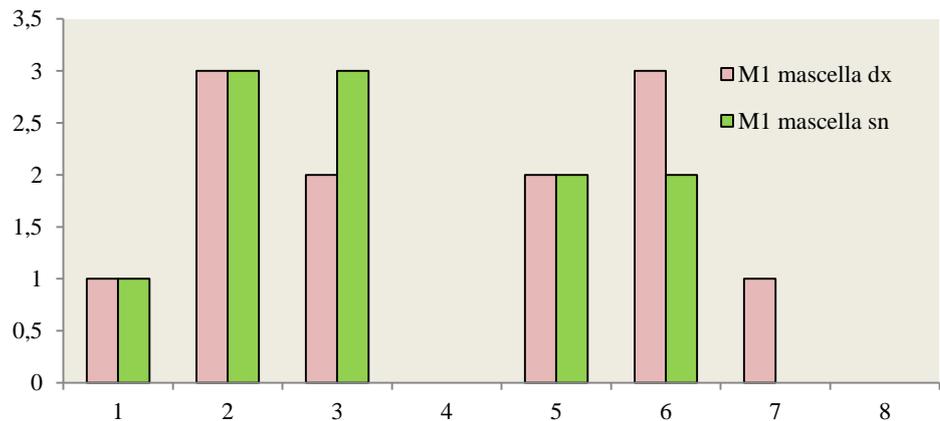


Fig. IV.36. Frequenza del grado di usura nei primi molari superiori di destra e sinistra.

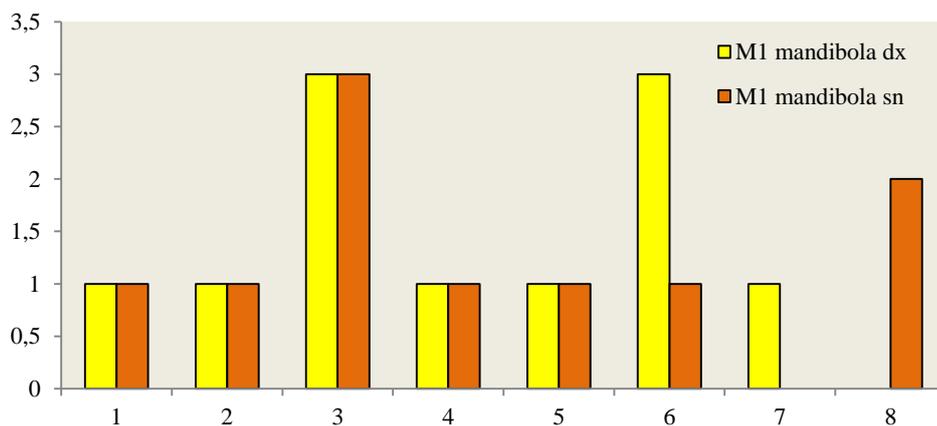


Fig. IV.37. Frequenza del grado di usura nei primi molari inferiori di destra e sinistra.

Per entrambi i sessi, i gradi di usura maggiore (6, 7, 8) sono associati ad individui con età superiore ai 30 anni.

Sulle superfici linguali degli incisivi superiori di tre individui (16,7% della popolazione) è stata notata la presenza di un solco curvilineo che per la morfologia ricorda molto quello ritrovato nella necropoli di Arano (Dori & Moggi Cecchi, 2014).

A Sorbara, i soggetti nei quali è stata osservata questa peculiare alterazione dello smalto dentario sono l'individuo giovanile della tb. 22 (sesso indeterminato), la femmina della tb. 30 e l'individuo maschile della tb. 46 (quest'ultimi entrambi adulti).

In totale il solco è presente su 7 denti: 4 incisivi centrali e 3 laterali che rappresentano rispettivamente 18,2% e il 13,6% dei tutti gli I¹ (n=22) e I² (n=19) presenti nel campione. In tutti e tre gli individui colpiti l'arcata mascellare è pressoché completa (assente il C dx della tb. 30 e entrambi gli M³ nella tb. 22).

Per questi difetti sono state raccolte tutte le informazioni necessarie per una corretta e ampia descrizione (Cap. III.3.2, p. 85) (Tab. IV. 37, Tab. IV. 38, p. 191).

Allo stato attuale delle ricerche non sono state però ancora svolte indagini al SEM (Microscopio Elettronico a Scansione) utili per indagare in maniera accurata la superficie del solco.

	<i> sesso</i>	<i> classe di età</i>	<i> dente colpito</i>	<i> grado di espressione</i>
tb. 22	N.D.	13-19	I2 dx	"light"
tb. 30	F	20-45	I1 dx	"marked"
			I1 sn	"light"

tb. 46	M	20-45	I1 dx	"marked"
			I1 sn	"light"
			I2 dx	"light"
			I2 sn	"light"

Tab. IV.37. Informazioni relative ai vari denti colpiti: "light" e "marked" identificano i vari gradi di espressione del solco.

	I1dx+I1sn				I2dx+I2sn				I1+I2			
	n	media	range	ds	n	media	range	ds	n	media	range	ds
<i>Estensione del solco (CI)</i>	4	3,45	3,12 3,77	0,3	3	2,25	1,71 3,18	0,8	7	2,94	1,71 3,77	0,8
<i>Distanza dal colletto</i>	3	0,47	0,26 0,48	0,2	3	1,25	0,68 1,85	0,6	6	0,86	0,26 1,85	0,6
<i>Larghezza solco</i>	4	0,46	0,33 0,72	0,2	3	0,29	0,2 0,43	0,1	7	0,2	0,2 0,72	0,2

Tab. IV.38. Posizione ed estensione del solco suddiviso per tipologia di dente. Le dimensioni sono espresse in mm. (CI: distanza cervico-incisale).

- Indicatori scheletrici dello stile di vita e dello stato di salute

Lo studio degli indicatori di stress funzionale è avvenuto solo sugli individui adulti (n=11). A causa del pessimo stato di conservazione dei reperti, il numero di ossa su cui è stato possibile effettuare una registrazione risulta variabile e i risultati ottenuti risentono molto dell'esiguità del campione. Per determinare i vari gradi di robustezza delle entesi è stato utilizzato il lavoro di Mariotti et al. (2007) e nella Tabella IV.39 vengono riportate le frequenze percentuali dei gradi 2+3 degli attacchi muscolari delle principali ossa dell'arto inferiore e superiore. I gradi con sviluppo maggiore sono stati sommati insieme al fine di capire quali potessero essere le inserzioni muscolari sottoposte a maggiore stress biomeccanico.

	SN		DX	
	n	%	n	%
ARTO SUPERIORE				
Scapola				
<i>m. triceps brachii</i>	2	-	-	-
Clavicola				
<i>costoclavicular l.</i>	2	50	4	50
<i>conoid l.</i>	5	40	4	50
<i>trapezoid l.</i>	1	-	1	-

<i>m. pectoralis maior</i>	6	33,3	5	40
<i>m. deltoideus</i>	5	-	5	20
Omero				
<i>m. pectoralis maior</i>	6	33,3	5	40
<i>m. latissimus dorsi</i>	6	33,3	5	40
<i>m. deltoideus</i>	6	33,3	9	66,7
<i>m. brachioradialis</i>	3	33,3	2	-
Radio				
<i>m. biceps brachii</i>	5	20	4	75
<i>m. pronator teres</i>	4	-	5	-
<i>i. membrane</i>	4	25	6	16,7
Ulna				
<i>m. triceps brachii</i>	1	-	1	100
<i>m. supinator</i>	2	-	6	16,7
<i>m. brachialis</i>	4	50	6	33,3
ARTO INFERIORE				
Femore				
<i>m. gluteus maximus</i>	5	20	4	50
<i>m. vastus medialis</i>	6	-	6	-
<i>m. iliopsoas</i>	1	100	-	-
Tibia				
<i>quadriceps tendon</i>	2	-	2	50
<i>m. soleus</i>	5	40	4	25
Patella				
<i>quadriceps tendon</i>	1	100	2	50
Calcagno				
<i>achilles tendon</i>	1	-	-	-

Tab. IV.39. Frequenza percentuale dei gradi 2+3 delle entesi registrate nelle principali ossa lunghe degli arti inferiori e superiori; n indica il numero di ossa per le quali è stato possibile effettuare un'osservazione.

Come è possibile osservare, in generale, a parità di elementi anatomici presenti, nelle ossa dell'arto superiore non c'è particolare differenza tra lato destro e lato sinistro nello sviluppo delle inserzioni muscolari. Le uniche eccezioni sono rappresentate dal *m. deltoideus* dell'omero e dal *m. biceps brachii* del radio di destra dove sono stati registrati gradi di robustezza maggiori

rispetto ai rispettivi controlaterali. Le inserzioni muscolari delle ossa dell'arto inferiore hanno uno sviluppo piuttosto modesto. In alcuni individui è stata registrata la presenza del grado 2 o del grado 3 di robustezza, e in generale non sembra esserci una sostanziale differenza tra lato destro e lato sinistro. La possibilità di effettuare una considerazione accurata dei gradi di robustezza delle entesi in base al sesso del campione risente molto dell'esiguità delle osservazioni fatte. In generale si può comunque osservare che sia nel sesso maschile che nel sesso femminile le inserzioni muscolari più sviluppate sono quelle dell'arto superiore (clavicola e omero).

Al fine di ricostruire per la popolazione di Sorbara un quadro biologico il più completo possibile è stata indagata sulle ossa anche la presenza di eventuali patologie, le quali forniscono informazioni utili sullo stato di vita e sulle condizioni di salute dei gruppi umani del passato.

In tre individui (tbb. 30, 31 e 54) è stata osservata la presenza di iperostosi porotica. Purtroppo, a causa delle cattive condizioni di conservazione dei resti scheletri, solamente 11 individui sono stati sottoposti a questo tipo di osservazione. Non tutti i soggetti infatti (ed in particolare quelli di età infantile e giovanile) avevano preservato le ossa craniche.

Aspecifiche risultano anche essere le alterazioni patologiche osservate lungo le diafisi delle fibule e delle tibie di tre individui (tbb. 14, 28, 31). In questi casi l'aspetto porotico e spugnoso delle superfici delle ossa è stato associato ad una leggera infiammazione del periostio. Un'infezione più grave è stata osservata a carico delle ossa lunghe dell'arto inferiore sinistro dell'individuo della tb. 24. Le alterazioni visibili sulle diafisi di femore, tibia e fibula sono state considerate dovute ad una probabile osteomielite (Fig. IV.38).



Fig. IV.38. Tibia e fibula sinistra affetti da osteomielite dell'individuo femminile adulto della tb. 24.

Nell'individuo in questione è stato ipotizzato che l'infezione si possa essere sviluppata inizialmente nella fibula per poi propagarsi alla tibia e al femore (che risulta essere l'osso meno colpito). In tutte e tre le ossa è comunque possibile osservare una considerevole alterazione morfologica.

Una probabile lesione traumatica è stata osservata sul parietale sinistro dell'individuo maschile della tb. 31. Ulteriori indagini devono essere svolte per capire quale oggetto possa aver causato tale lesione presumibilmente avvenuta *perimortem* (Fig. IV.39). Di dubbia natura ed origine risulta essere l'alterazione



osservata sul lato sinistro dell'osso occipitale dell'individuo femminile della tb. 34. La lesione, la cui forma ricorda quella presente nel parietale del maschio della tb. 31, presenta però margini irregolari e molto danneggiati, per cui non è stato possibile effettuare una diagnosi accurata.

Fig. IV.39. Cranio individuo tb. 31. Si noti la lesione presente nel parietale sinistro in prossimità della sutura sagittale.

Una grave artrosi cervicale è stata osservata a carico di una vertebra (probabilmente C7) dell'individuo maschile della tb. 46. In questo individuo sono state trovate interessanti alterazioni a carico dell'articolazione distale del primo metatarso del piede sinistro (Fig. IV.40, p. 195). Allo stato attuale delle ricerche è stato ipotizzato che queste modifiche nella struttura e nella morfologia della testa del primo metatarsale possano essere dovute ad un probabile caso di gotta.

La gotta è una forma di artrite infiammatoria dovuta ad un'alterazione nel metabolismo delle purine che crea un'eccessiva presenza di acido urico nel sangue il quale finisce per depositarsi sotto forma di cristalli aghiformi nei tessuti articolari. Questi sono i responsabili delle reazioni flogistiche. Il sesso maschile risulta essere quello più colpito e le articolazioni maggiormente interessate sono quelle delle mani, dei gomiti, le articolazioni metatarso-falangee dell'alluce, del tarso, del collo del piede e delle ginocchia. Le localizzazioni possono anche essere monoarticolari (Rubini, 2008).



Maggiori analisi devono essere fatte per poter confermare la validità di tale diagnosi. Nel caso in cui questa venga accertata sarà interessante capire la frequenza di questa patologia nelle popolazioni di epoca pre e protostorica¹⁰.

Fig. IV.40. I° metatarso del piede sinistro dell'individuo della tb. 46.

IV.6.2 Il campione scheletrico della necropoli di Franzhausen I (Bassa Austria)

- Antropologia dentaria

Come riportato nel Cap. II.2.2 (p. 61), per l'analisi dei tratti non metrici del campione scheletrico di Franzhausen, sono stati selezionati 55 individui (25 maschi, 26 femmine e 4 di sesso non determinato) con età compresa tra gli 11 e i 35 anni.

Per lo studio sono stati scelti quegli individui che presentavano una dentatura permanente il più completa possibile e soggetta ad un minor grado di usura, dal momento che la registrazione delle caratteristiche morfologiche dei denti risente molto di quest'ultima condizione.

Per l'osservazione dei tratti e il successivo calcolo delle frequenze percentuali sono state utilizzate le stesse metodologie impiegate per Arano (VR) e per Sorbara di Asola (MN) e descritte nel Cap. III.3.1 (p. 80)

I risultati sono riportati nella Tabella IV.40.

				Range di espressione	Range di presenza	%	n
I	Labial Curve	mx	II	0-4	2-4	11,36	44
I	Shovel	mx	II	0-6	3-6	7,69	26
I	Double Shovel	mx	II	0-6	2-6	16,28	43
I	Interruption Groove	mx	II	0-1	1	17,07	41

¹⁰ Le analisi paleopatologiche sono state svolte in collaborazione con il Dott. Chilleri (Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana) e con il Professor Fornaciari e la Dott. Minozzi (Università degli Studi di Pisa).

I	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	I1	0-6	2-6	25	24
I	Shovel	mx	I2	0-6	2-6	63,64	33
I	Double Shovel	mx	I2	0-6	2-6	13,04	46
I	Interruption Groove	mx	I2	0-1	1	53,33	45
I	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	I2	0-6	2-6	14,71	34
I	Peg-shaped	mx	I2	0-2	2	0	48
I	Congenital absence	mx	I2	0-1	1	0	51
I	E.U.L.	mx	I2	0-1	1	16,33	49
C	<i>Tuberculum Dentale</i>	mx	C	0-6	2-6	33,33	24
C	Mesial Ridge	mx	C	0-3	1-3	0	19
C	Distal Accessory Ridge	mx	C	0-5	2-5	68,42	19
C	Root Number	mx	C	1-2	1	100	19
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P1	0-1	1	2,33	43
P	Root Number	mx	P1	1-2	1	67,86	28
P	Odontome	mx	P1	0-1	1	0	49
P	Mesiale & Distal Cusp	mx	P2	0-1	1	0	36
P	Root Number	mx	P2	1-2	1	100	27
P	Odontome	mx	P2	0-1	1	2,08	48
P	Congenital absence	mx	P2	0-1	1	1,82	55
M	Metacone	mx	M1	0-5	2-5	100	52
M	Hypocone	mx	M1	0-5	2-5	100	50
M	Cusp 5	mx	M1	0-5	1-5	21,43	28
M	Carabelli	mx	M1	0-7	2-7	51,22	41
M	Parastyle	mx	M1	0-5	1-5	0	51
M	Enamel Extension	mx	M1	0-3	1-3	15,38	39
M	Root Number	mx	M1	1-3	3	94,12	34
M	Metacone	mx	M2	0-5	2-5	55	100
M	Hypocone	mx	M2	0-5	2-5	71,74	46
M	Cusp 5	mx	M2	0-5	1-5	31,37	51
M	Carabelli	mx	M2	0-7	2-7	3,92	51
M	Parastyle	mx	M2	0-5	1-5	0	54
M	Enamel Extension	mx	M2	0-2	1-3	58,7	46
M	Root Number	mx	M2	1-3	3	70,59	34
M	Metacone	mx	M3	0-5	2-5	100	41
M	Hypocone	mx	M3	0-5	2-5	57,5	40
M	Cusp 5	mx	M3	0-5	1-5	60,98	41

M	Carabelli	mx	M3	0-7	2-7	0	40
M	Parastyle	mx	M3	0-5	1-5	2,44	41
M	Enamel Extension	mx	M3	0-2	1-3	30,77	26
M	Root Number	mx	M3	1-3	3	35	20
M	Peg-shaped	mx	M3	0-2	2	0	42
M	Congenital absence	mx	M3	0-1	1	8,16	49
I	Shovel	md	I1	0-3	2-3	10	30
I	Congenital absence	md	I1	0-1	1	0	49
I	Shovel	md	I2	0-3	2-3	4,55	44
C	Distal Accessory Ridge	md	C	0-5	2-5	29,41	17
C	Root Number	md	C	1-2	1	92,31	26
P	Lingual Cusp	md	P1	0-9	2-9	66	50
P	Root Number	md	P1	1-2	1	95,24	21
P	Odontome	md	P1	0-1	1	52	0
P	Lingual Cusp	md	P2	0-9	2-9	64,44	45
P	Root Number	md	P2	1-2	1	100	23
P	Odontome	md	P2	0-1	1	0	52
P	Congenital absence	md	P2	0-1	1	1,85	54
M	Anterior fovea	md	M1	0-4	2-4	0	1
M	Groove pattern	md	M1	+,x,y	+,x	8,33	24
M	Cusps number	md	M1	0-6	6	4,44	45
M	Deflecting wrinkle	md	M1	0-3	2-3	0	1
M	Distal Trigonid Crest	md	M1	0-1	1	0	1
M	Protostylid	md	M1	0-7	2-7	2,27	44
M	Cusp 5	md	M1	0-5	3-5	89,74	39
M	Cusp 6	md	M1	0-5	2-5	2,56	39
M	Cusp 7	md	M1	0-4	1-4	4,44	45
M	Root number	md	M1	1-3	3	0	26
M	Groove pattern	md	M2	+,x,y	+,x	72,55	51
M	Cusps number	md	M2	0-4	4	100	46
M	Deflecting wrinkle	md	M2	0-3	2-3	0	12
M	Distal Trigonid Crest	md	M2	0-1	1	6,67	15
M	Protostylid	md	M2	0-8	2-8	7,84	51
M	Cusp 5	md	M2	0-5	3-5	5,77	52
M	Cusp 6	md	M2	0-5	2-5	0	52
M	Cusp 7	md	M2	0-4	1-4	3,85	52

M	Root number	md	M2	1-3	3	9,52	21
M	Groove pattern	md	M3	+,x,y	+,x	77,14	35
M	Cusps number	md	M3	0-4	4	100	19
M	Deflecting wrinkle	md	M3	0-3	2-3	3,85	26
M	Distal Trigonid Crest	md	M3	0-1	1	3,13	32
M	Protostylid	md	M3	0-8	2-8	9,68	31
M	Cusp 5	md	M3	0-5	3-5	45,71	35
M	Cusp 6	md	M3	0-5	2-5	11,43	35
M	Cusp 7	md	M3	0-4	1-4	2,86	35
M	Root number	md	M3	1-3	3	20	5
M	Congenital absence	md	M3	0-1	1	13,46	52

Tab. IV.40. Frequenze dei caratteri non metrici del campione (n=55) di Franzhausen I.

Nel campione in esame sono state inoltre analizzate alcune fra le più frequenti patologie dento-alveolari, fra cui carie, ipoplasia dello smalto dentario, tartaro e perdita dei denti *ante-mortem* (Tab. IV.41).

Nella Tabella IV.42 sono invece riportati il numero totale di denti nei quali è stato possibile svolgere l'analisi.

	maschi (n=25)		femmine (n=26)		n.d. (n=4)		totale (n=55)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>carie</i>	1	4	4	15,4	-	-	5	9,1
<i>ipoplasia dello smalto dentario</i>	20	80	18	69,2	4	100	42	76,3
<i>tartaro</i>	17	68	26	100	3	75	46	83,6
<i>ascessi</i>	1	4					1	1,8
<i>perdita ante-mortem</i>	2	8	-	-	-	-	2	3,6

Tab. IV.41. Frequenza delle patologie dento-alveolari per individuo.

	presenza denti (n=55)		carie		tartaro		ipoplasia	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Denti mascellari	I1	81	0	0	17	21	9	11,1
	I2	85	0	0	21	24,7	16	18,8
	C	98	0	0	25	25,5	26	26,5
	P1	98	0	0	28	28,6	23	23,5
	P2	100	0	0	31	31	13	13,0

	M1	107	2	1,9	51	47,7	1	0,9
	M2	106	0	0	38	35,8	5	4,7
	M3	79	1	1,3	13	16,5	7	8,9
totale		754	3	0,4	224	29,7	100	13,3
Denti mandibolari	I1	78	0	0	47	60,3	10	12,8
	I2	94	0	0	56	59,6	14	14,9
	C	101	0	0	47	46,5	50	49,5
	P1	103	0	0	45	43,7	37	35,9
	P2	106	0	0	38	35,8	27	25,5
	M1	105	3	2,8	58	55,2	5	4,8
	M2	105	3	2,8	40	38,1	10	9,5
	M3	77	0	0	13	16,9	5	6,5
totale		769	6	0,8	344	44,7	158	20,5

Tab. IV.42. Frequenza delle patologie dento-alveolari per dente.

Osservando la Tabella IV.41, è possibile notare che solamente il 9,1% del campione analizzato presenta carie. La maggior parte degli individui colpiti è di sesso femminile e tutti i soggetti (ad eccezione di quello della tb. 419) hanno un'età superiore ai 20 anni. Su 1523 denti studiati (754 mascellari e 769 mandibolari), solamente 9 risultano affetti da carie (0,6%). Questa patologia è stata infatti osservata esclusivamente su 3 molari dell'arcata superiore e su 6 di quella inferiore (Tab.IV.42).

L'ipoplasia dello smalto dentario è presente in 42 individui (76,3%). A parità numerica, risultano colpiti in ugual misura tutti i soggetti dei tre sottogruppi (maschi, femmine, n.d.) e in questi, il difetto (sotto forma di linee che circondano tutta la superficie del dente) è sempre di grado lieve (2). Rallentamenti nell'apposizione dello smalto dentario sono stati registrati nel 16,9% dei denti analizzati (258 su 1523) e in particolare su 100 mascellari e 158 mandibolari (Tab. IV.42). Considerando esclusivamente il sottogruppo dei denti colpiti (258), in entrambe le arcate il difetto è stato osservato con maggior frequenza sui canini (rispettivamente 10,1% e 19,4%) e sui primi premolari (rispettivamente 8,9% e 14,3%).

Il tartaro è presente nell'83,6% del campione analizzato ed in particolare in tutti gli individui femminili. Sul totale dei denti studiati, 568 documentano concentrazioni di tartaro (37,3%) e quelli dell'arcata mandibolare presentano una frequenza più elevata di questa patologia rispetto ai relativi mascellari (ovvero 344 e 224 denti) (Tab. IV.42). Tra i denti con tartaro (n=568), i molari risultano essere i denti maggiormente affetti in entrambe le arcate; molto colpiti sono anche gli incisivi centrali e laterali inferiori (Fig.

IV.41). Nei denti mascellari anteriori il tartaro è stato registrato con più frequenza sulle superfici buccali che risultano essere, insieme a quelle interprossimali, le più colpite anche per i denti posteriori. Alte concentrazioni di tartaro sono state osservate su tutte le superfici dei denti anteriori inferiori; nei denti posteriori mandibolari le superfici linguali risultano essere quelle più affette. Le concentrazioni sono sempre di grado lieve (1 e 2), ovvero il tartaro non supera mai più del 50% della corona del dente.

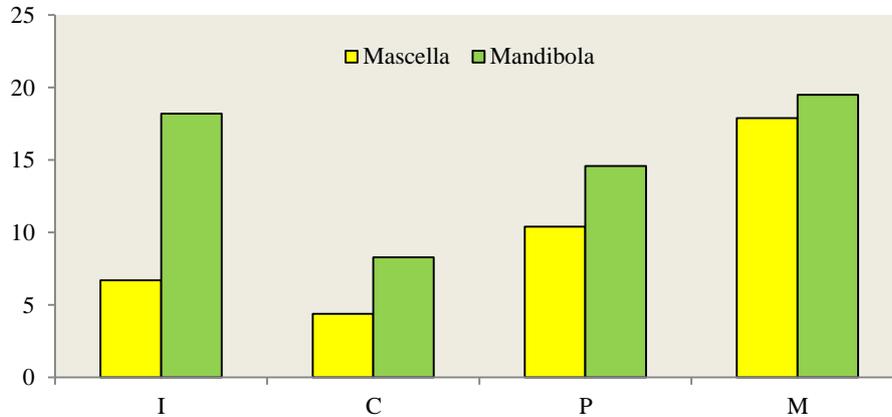


Fig. IV.41. Percentuale dei denti affetti da tartaro (n=568). Per l'analisi sono stati uniti incisivi (I), i premolari (P) e i molari (M).

Nel campione analizzato la perdita dei denti *ante-mortem* è stata registrata solamente negli individui maschili delle tbb. 58 e 924 (n. di inventario 24232). Nel primo soggetto è stata osservata la caduta in vita del canino superiore di sinistra, mentre nel secondo individuo sono stati persi in vita tre denti mandibolari fra cui il P₂ destro e gli M₃ di entrambe le emiarcate.

I grafici di Figura IV.42 e IV.43 (p. 201) riportano la frequenza del grado di usura dei primi molari superiori e inferiori di destra e di sinistra. Questi sono stati valutati sul metodo di Smith (1984). In generale non si nota una grande differenza fra il grado di usura degli M1 mascellari e mandibolari. Inoltre, data l'età piuttosto giovane del campione, in nessun individuo è stata notata un'usura marcata.

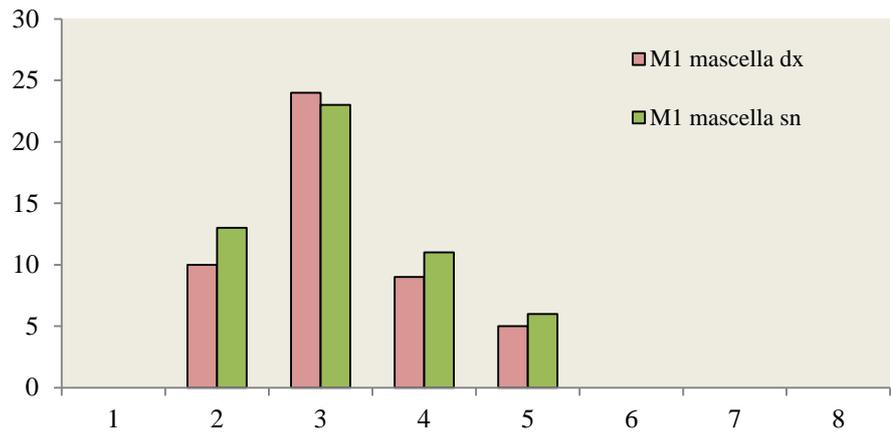


Fig. IV.42. Frequenza del grado di usura nei primi molari superiori di destra e sinistra

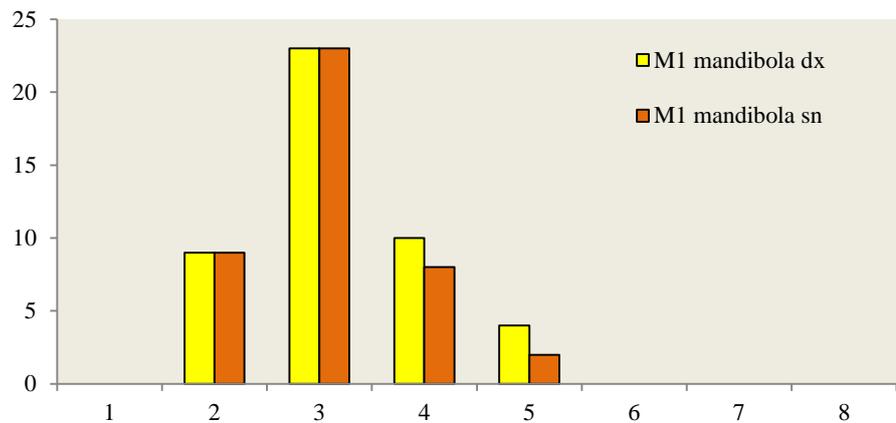


Fig. IV.43. Frequenza del grado di usura nei primi molari inferiori di destra e sinistra.

In 18 individui del campione analizzato (32,7%) è stata osservata la presenza, sulle superfici linguali di alcuni incisivi e canini dell'arcata mascellare, del solco ritrovato in tre soggetti della necropoli di Sorbara e in 31 individui della necropoli di Arano.

Anche in questo caso, il difetto, situato in media a poco più di 1 mm di distanza dal colletto, ha forma curvilinea e si estende dalla superficie mesiodistale a quella distolinguale

La Tabella IV.43 (p. 202) mostra il numero dei denti colpiti insieme al sesso e all'età degli individui della necropoli di Franzhausen I nei quali il solco è documentato. Nella tabella in questione sono riportate anche le informazioni relative al grado di espressione del difetto.

tb	sesso	età	mascella dx			mascella sn		
			C	I2	I1	I1	I2	C
1 dente colpito								
59	F	15-20	x	x	(X) light	x	x	x
419	F	16-18	x	x	(X) light	x	x	x
4	M	20-30	(X) marked					
196	M	16-18					(X) marked	x
466	M	18-25	x		(X) marked		x	x
924/B	M	20-30	x			(X) light	x	x
2 denti colpiti								
107	F	16-20	(X) light	x		(X) marked	x	x
531	F	20-25	x	x	(X) light	(X) light	x	x
281	M	20-30	(X) marked					(X) marked
505	M	20-25	x	x	(X) light	(X) light	x	x
924/A	M	18-25	x	x	(X) marked	(X) marked	x	x
3 denti colpiti								
120	M	18-20	x	(X) marked	(X) marked	(X) marked	x	x
126	M	20-25	x	x	(X) marked	(X) marked	(X) light	x
131	M	18-25	x	x	(X) light	(X) marked	(X) marked	x
487	M	20-25	x	x	(X) marked	(X) marked	(X) marked	x
334	N.D.	12-14	x	x	(X) marked	(X) light	(X) light	x
4 denti colpiti								
528	M	18-20	(X) light	(X) light	(X) light	(X) light	x	x
540	M	14-16	x	(X) light	(X) light	(X) light	(X) light	x
denti colpiti/denti presenti			4/17	3/13	13/13	12/14	6/16	1/17

Tab. IV.43. Numero di denti con solco per individuo (celle vuote: dente assente, x: dente presente ma non colpito; (X): dente con solco). "Light" e "marked" indicano i gradi di espressione del difetto.

In totale il solco è stato osservato in 13 maschi, 4 femmine e in un individuo di sesso non determinato, ed è presente sia negli individui di età giovanile che in quelli con età superiore ai 20 anni. I soggetti di sesso maschile, oltre a essere quelli nei quali il difetto è più frequente (72,2%) (X^2 test: $p=0,01$, d.f.=2), sono anche quelli che presentano in media la maggior quantità di denti colpiti sebbene le analisi dimostrino una differenza non statisticamente significativa (X^2 test: $p=0,47$, d.f.=1).

Questa peculiare alterazione dello smalto dentario è stata registrata su 39 denti e le analisi dimostrano che il difetto è più comune negli incisivi centrali (64,1%) (Fig. IV.44). Considerando tutti i denti colpiti, non sembra esserci particolare differenza tra emiarcata destra e sinistra.



Fig. IV.44. I^1 sn, superficie mesiale, individuo tb. 924, numero di inventario 24231. Grado di espressione del solco: "marked".

Come per il campione di Sorbara e di Arano, sono stati osservati i gradi di espressione del difetto (*marked* e *light*) sulla superficie del dente colpito ed è stato documentato che in quegli individui che hanno più di un dente con il solco, questo può essere presente con differenti gradi di espressione. I dati sulla posizione e sull'estensione del difetto suddiviso per tipologia dentaria sono riassunti in Tabella IV.44.

	I1dx+I1sn				I2dx+I2sn				Cdx+Csn			
	n	media	range	ds	n	media	range	ds	n	media	range	ds
<i>Estensione del solco (CI)</i>	16	3,13	1,03 5,14	1,16	6	2,82	1,81 3,79	0,74	4	2,75	2,39 3,07	0,29
<i>Distanza dal colletto</i>	15	1,22	0,24 2,45	0,72	4	1,28	0,84 1,65	0,34	4	1,51	1,28 1,83	0,23
<i>Larghezza del solco</i>	13	0,67	0,27 1,15	0,29	4	0,92	0,3 1,67	0,66	3	0,62	0,51 0,78	0,14

Tab. IV.44 Posizione ed estensione del solco suddiviso per tipologia di dente. Le dimensioni sono espresse in mm. (CI: distanza cervico-incisale).

V. DISCUSSIONE

V.1 L'utilizzo di nuove metodologie per la determinazione del sesso, dell'età alla morte e della statura

Nella presente tesi per la determinazione del sesso e dell'età alla morte degli individui adulti e subadulti, oltre ai metodi normalmente impiegati nelle indagini antropologiche (es. Ferembach et al., 1980; Ubelaker, 1989; Steckel et al., 2006), ne sono stati utilizzati altri che si basano tutti su caratteristiche metriche. L'esigenza di applicare nuove tecniche è nata non solo per provare ad aumentare l'affidabilità delle determinazioni fatte, ma anche per testare la validità di queste nuove metodologie il cui impiego diventa particolarmente utile nel caso di serie scheletriche notevolmente danneggiate (come quella di Arano). Questi metodi utilizzano infatti caratteristiche metriche di elementi anatomici i quali solitamente hanno maggior probabilità di conservarsi in modo corretto tra i resti umani antichi (es. denti).

In particolare, per gli individui adulti è stata applicata una metodologia metrica che si basa sul diametro supero-inferiore del collo del femore come indicatore sesso-specifico. Nel presente lavoro sono state utilizzate tutte le equazioni proposte da Seidemann et al. (1998) le quali si differenziano a seconda dell'origine del campione (africani/americani; caucasici; di incerta ascendenza). Questo è stato deciso in quanto il metodo, calibrato su popolazioni moderne, poteva risultare meno preciso se impiegato per la determinazione del sesso di resti scheletrici provenienti da contesti archeologici. In questo modo si è cercato di capire quale di queste formule potesse presentare un maggior grado di affidabilità nell'essere applicato alla popolazione protostorica del sito veronese.

Tra gli inumati della necropoli di Arano, il metodo è stato utilizzato solo per 26 individui adulti, 20 maschi e 6 femmine, ovvero in poco più della metà del campione con età superiore a 20 anni (59,1%) (Cap. IV.1, p. 92). Questa porzione scheletrica, nonostante abbia una maggiore probabilità di conservarsi tra i resti umani antichi, risulta molto danneggiata negli individui del sito in questione. La formula calibrata su popolazioni moderne di africani/americani è quella che ha restituito la maggior percentuale di affidabilità nella popolazione di Arano. Nello specifico i risultati dell'equazione concordano all'88,5% con le determinazioni sessuali fatte su base morfologica. Le equazioni relative agli individui di incerta ascendenza hanno restituito un'affidabilità pari all'84,6%. Un'attendibilità minore è stata invece registrata per le formule realizzate su individui di origine caucasica. Solamente per 18 soggetti (69,2%) i risultati concordano con le determinazioni fatte per mezzo delle caratteristiche dimorfiche di cranio e bacino. Per gli individui identificati come probabilmente maschili delle tbb. 16A, 52 e 64 tutte e tre le equazioni

hanno restituito risultati discordanti se confrontati con il sesso determinato attraverso i metodi antropologici standard.

In generale comunque, nel campione in questione, il metodo presenta un discreto grado di affidabilità sebbene nessuna formula abbia dato il 100% di concordanza. I risultati ottenuti sono stati comunque presi in considerazione per la determinazione del sesso degli individui adulti.

Il metodo è stato testato anche su quattro soggetti della necropoli mantovana di Sorbara di Asola ed in particolare sugli individui delle tbb. 29, 30, 45 definiti su base morfologica come femminili e sul soggetto della tb. 46 il cui cranio e bacino hanno caratteristiche spiccatamente maschili. Per il campione in questione tutte e tre le formule di Seidemann et al. (1998) concordano con il sesso determinato attraverso l'uso dei metodi antropologici standard.

Il campione di Arano ha restituito un numero piuttosto consistente di soggetti infantili e giovanili. Al fine quindi di svolgere un'indagine paleodemografica e antropologica il più completa possibile, si è cercato di determinare il sesso di questi individui. Il metodo di Schutkowski (1993), che si basa sulla presenza di alcune caratteristiche morfologiche dimorfiche osservabili nella mandibola e nell'osso iliaco di individui infantili, è stato utilizzato insieme a quello descritto da Viciano et al. (2011) al fine di aumentare il grado di accuratezza delle determinazioni sessuali. In alcuni casi infatti l'utilizzo di uno solo dei due metodi non ha portato a risultati sufficientemente attendibili. I danni subiti dalle mandibole e dalle ossa iliache degli individui di giovane età hanno reso difficile l'osservazione di tutte le principali caratteristiche dimorfiche, lasciando quindi nel dubbio molte delle determinazioni fatte. Inoltre le formule di Viciano et al. (2011), che prevedono l'utilizzo di alcune misure delle corone dei denti permanenti dell'arcata superiore e inferiore, non hanno restituito per molti soggetti risultati omogenei. Solamente per 13 individui è stato possibile applicare tutte le formule elencate nel Cap. III.1.1 (p. 69) e unicamente per quattro subadulti (tbb. 4b, 10, 11, 12; Cap. IV.1, p. 92) queste hanno restituito una stessa determinazione sessuale. Nella maggior parte dei casi, le equazioni hanno fornito risultati discordanti tra di loro. Questo metodo, nonostante sia stato applicato ad un numero ristretto di individui e sebbene siano state utilizzate solo alcune delle formule presenti nel lavoro di Viciano et al. (2011), potrebbe fornire informazioni discordanti e non essere utilizzabile in maniera esclusiva per la determinazione sessuale degli individui subadulti. A causa di ciò, nella presente tesi, è stato deciso di definire come probabilmente maschili o probabilmente femminili solo quei soggetti per i quali l'utilizzo congiunto dei due metodi ha restituito risultati tra loro concordi.

Al fine di cercare di aumentare i dati inerenti alla statura e alla massa corporea degli individui adulti della popolazione di Arano, nel presente lavoro è stato adottato il metodo proposto da De Groote & Humprey (2011) il quale si basa sull'impiego di alcune misure del primo metatarso come dimensioni utili per stimare la statura e la massa corporea dei vari individui. Gli autori hanno

dimostrato che esiste un stretta relazione tra le misure del primo metatarso e quelle relative alle testa e alla lunghezza del femore. In genere, tra gli elementi scheletrici di individui provenienti da contesti archeologici, il primo metatarso ha maggiori probabilità di conservarsi in maniera corretta rispetto alle ossa lunghe le cui epifisi sono le prime porzioni a deteriorarsi. Per questo motivo gli autori ritengono che questo elemento anatomico possa essere utilizzato per ricostruire la statura e la massa corporea di quegli individui nei quali non si è preservato il femore, che solitamente riproduce le stime più affidabili per queste due grandezze.

Nel campione di Arano, attraverso le misure del primo metatarso, è stata ricostruita la lunghezza massima del femore di 8 individui maschili. Purtroppo, nella maggior parte dei casi, questa è stata stimata partendo dalla lunghezza massima dell'osso del piede che gli autori hanno dimostrato essere la misura meno correlata con le dimensioni stesse dell'osso lungo (De Groote & Humprey, 2011). Solamente per tre individui è stato possibile impiegare (sia singolarmente che combinato con la lunghezza massima) il diametro dorso-plantare dell'articolazione prossimale del primo metatarso più strettamente collegata alle dimensioni del femore. Nella maggior parte dei casi, tutte le misure ricostruite e quindi le stature sono risultate minori rispetto a quelle determinate a partire dalle misure "reali" dell'osso lungo della gamba (Cap. IV.3.1, p. 134). Le differenze possono andare da 1 cm circa fino anche a 9 cm. Per l'individuo della tb. 45 e per l'individuo della tb. 1 (per il quale la statura era stata stimata a partire dalla lunghezza massima della tibia) le dimensioni del primo metatarso hanno restituito una statura leggermente maggiore, con degli scarti che vanno, a seconda del metodo utilizzato, da 0,2 cm a circa 1,5 cm. Nell'individuo della tb. 62 invece, valori concordi alla statura precedentemente stimata, ha restituito la formula basata sul diametro dorso-plantare dell'articolazione prossimale (Tab. IV.3, p. 134).

Questo tipo di analisi è stato fatto su un numero ristretto di individui e pertanto non è stato possibile stabilire con certezza il grado di affidabilità di questa metodologia. Inoltre, non è stato possibile determinare quale misura del primo metatarso sia più strettamente correlata con le dimensioni dei femori degli individui di Arano. Dai risultati ottenuti emerge però un dato interessante: il divario maggiore tra le stature, ovvero tra quella ricostruita per mezzo della lunghezza massima del femore e quella ricavata tramite il primo metatarso, è dato dall'utilizzo dell'equazione di regressione di Ruff et al. (2012). Gli altri metodi (Manouvrier, 1893; Pearson, 1899; Trotter & Gleser, 1952, 1958, 1977), se applicati alla lunghezza massima del femore ricostruita, forniscono valori della statura meno divergenti rispetto a quelle ottenute tramite l'utilizzo della dimensione "reale" dell'osso lungo della coscia.

Data l'incertezza dell'applicabilità di questo metodo, le stature degli individui delle tb. 9A di Arano e della tb. 46 di Sorbara di Asola, ricostruite per mezzo delle misure per primo metatarso, non sono state tenute in

considerazione (Cap. IV.3.1 p. 134, e Cap. IV.6.1, p. 178). Se il metodo si fosse rivelato idoneo, le altezze di questi due soggetti avrebbero potuto aumentare, seppur di poco, le informazioni riguardanti la statura degli individui maschili delle comunità dell'età del Bronzo Antico.

Nella presente tesi, le dimensioni del primo metatarso sono state utilizzate anche per cercare di ricostruire il diametro supero-inferiore della testa del femore sempre secondo quanto descritto in De Groot & Humprey (2011). In particolare, in questo caso sono stati utilizzati esclusivamente i diametri dorso-plantari e medio-laterali delle articolazioni distali e prossimali di questo elemento scheletrico. Secondo gli autori il primo metatarso, e nello specifico il diametro dorso-plantare dell'articolazione prossimale, è strettamente correlato alla testa del femore in quanto riflette il peso della massa corporea che trasporta.

Il metodo è stato testato su 9 individui (8 maschi e una femmina) e tutti hanno restituito valori di massa corporea inferiori se confrontati con quelli ottenuti dalla dimensione "reale" della testa del femore (Tab. IV.5, p. 136). In questo caso le differenze possono andare da 0,7 a 13 kg circa e variano molto a seconda della misura del primo metatarso impiegata. Solo per tre soggetti (tbb. 41, 52 e 62) è stato possibile utilizzare il diametro dorso-plantare dell'articolazione prossimale. Anche in questo caso, la massa corporea stimata a partire da questa misura presenta valori notevolmente inferiori (da 3,1 a 4,2 kg) rispetto a quella calcolata dalla testa del femore. Per questo motivo quindi, la massa corporea degli individui delle tbb. 1, 3A e 45 ottenuta esclusivamente tramite l'utilizzo di questo metodo, non è stata presa in considerazione per la stima del peso medio dei soggetti maschili e femminili della necropoli di Arano.

V.2 Bioarcheologia della popolazione di Arano

V.2.1 Confronto con dati archeologici

I dati ottenuti dall'analisi paleodemografica della popolazione di Arano sono stati messi a confronto con le informazioni riguardanti il rituale funerario presente nella necropoli e nel Settore A (tb. 1A – US 20). Nella Tabella V.1 sono riportate le informazioni relative al sesso, all'età alla morte e alle modalità di deposizione dei 75 individui provenienti dal sito archeologico in questione.

<i>Tb.</i>	<i>ind.</i>	<i>decubito</i>	<i>Fianco</i>	<i>Cranio</i>	<i>Volto</i>	<i>corredo</i>	<i>sesso</i>	<i>età</i>
1	A	rannicc.	dx	NO	O	no	n.d.	0-6
1		rannicc.	sn	S		no	prob. M	20-45
2		rannicc.	sn	S	O	no	M	13-19
3	A			N	O	no	F	20-45
	B	rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
	C			N	O	si	n.d.	7-12
4	A	rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
	B	rannicc.	dx	N	O	si	prob. F	13-19
	C			N	O	si	n.d.	0-6
5		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	13-19
6	A	rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
	B	rannicc.	dx	N	O	si	n.d.	13-19
7		rannicc.	sn	S	O	si	prob. M	20-45
8		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	20-45
9	A	rannicc.	sn	S	O	no	M	>45
	B	rannicc.	dx	NE	O	si	n.d.	7-12
	C	rannicc.		NE		no	n.d.	0-6
10		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	13-19
11		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	13-19
12		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	7-12
13		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	13-19
14		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
15		rannicc.	dx	N	O	no	prob. F	20-45
16	A	rannicc.	sn	SO	O	no	prob. M	20-45
	B	rannicc.	dx	NE	O	si	prob. F	20-45
17		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	13-19

18		rannicc.	sn	S	O	si	M	20-45
19	A	rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	0-6
	B					si	n.d.	0-6
	C	rannicc.		N	O	no	n.d.	0-6
21		rannicc.	sn	S	O	si	M	20-45
22	combusto					si	n.d.	prob. 20-45
23		rannicc.	dx	N	O	no	F	20-45
24		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
25		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
26		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
27		rannicc.	dx	N	O	si	F	>45
28		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
29		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	0-6
30	A	rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	7-12
	B	rannicc.	sn	S	O	no	M	>45
32		rannicc./tronco supino	dx	N	O	si	F	20-45
34		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	7-12
35		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
36	?					no	n.d.	n.d.
38		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
39		rannicc./busto prono		S	O	no	prob. M	7-12
40		rannicc.	dx	N	O	no	F	20-45
41		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
42		supino		S	O	no	prob. M	20-45
43		rannicc.	dx	S	E	no	prob. M	>45
44		rannicc./busto prono		S	O	no	M	20-45
45		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	>45
46		rannicc.	dx	N	O	si	F	20-45
48		rannicc.	sn			no	M	13-19
49		rannicc.	dx	N	O	si	prob. F	13-19
50		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	7-12
51		rannicc.	dx	N	O	no	prob. F	20-45
52		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	20-45
53		rannicc.	dx	N	O	no	M	20-45
54		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	13-19

55	A	rannicc.	Dx	N	O	no	prob. F	20-45
	B	rannicc.	dx	N	O	no	n.d.	0-6
56		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	20-45
57		rannicc.	sn	S	O	no	n.d.	0-6
58		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	20-45
59		rannicc.	dx	N	O	no	prob. F	>45
60		rannicc.	dx	S	E	si	F	20-45
61		rannicc.	dx	N	O	no	n.d.	0-6
62		rannicc.	sn	S	O	no	M	20-45
63		rannicc.	sn	S	O	no	prob. F	20-45
64		rannicc.	dx	N	O	no	prob. M	20-45
66		rannicc./busto supino	sn	S	O	no	M	20-45
67		rannicc.	dx	N	O	no	n.d.	0-6
68		rannicc.	sn	S	O	no	prob. M	20-45

Tab. V.1. Confronto tra il rito funerario, il sesso e l'età alla morte di tutti gli individui del sito di Arano.

I risultati dell'analisi antropologica sembrano dimostrare quello che a livello preliminare era stato ipotizzato da Salzani (2014) ovvero una modalità di deposizione del corpo strettamente legata al sesso del defunto.

Come si può vedere dalla tabella, nella maggior parte dei casi, gli individui adulti di sesso maschile e femminile sono posizionati su fianchi opposti (“deposizione bipolare”) e hanno un diverso orientamento del cranio. In particolare i maschi sono in posizione rannicchiata sul fianco sinistro con il cranio a sud, le femmine, al contrario, sono deposte sul fianco destro con il cranio verso nord; il volto di tutti i defunti era orientato ad ovest. All'interno del campione degli individui con età superiore a 20 anni, solamente 5 soggetti non sembrano seguire quanto appena descritto. Nello specifico i maschi delle tbb.53 e 64 sono deposti secondo l'orientamento tipico degli individui di sesso femminile; viceversa, quello della tb. 63 (femmina adulta) è posizionato con il rituale sepolcrale riservato ai soggetti maschili. Gli inumati delle tbb.43 e 60, rispettivamente un maschio (probabile) ed una femmina, sebbene di sesso opposto, presentano la stessa modalità sepolcrale: i corpi sono sul fianco destro e il cranio è orientato a sud. All'interno di tutta la necropoli, inoltre, questi sono gli unici individui che hanno il volto e lo sguardo verso est. Rimane ancora da chiarire come mai questi soggetti siano caratterizzati da una modalità di deposizione diversificata rispetto a quella documentata nelle altre sepolture. In particolare l'individuo femminile della tb. 60 è deposto secondo il rituale funerario riservato alle femmine delle necropoli transalpine di cultura

Wieselburg e Unterwölbling (Salzani, 2014). Secondo l'autrice, l'ipotesi più affascinante legata alla presenza di queste sepolture anomale, potrebbe essere che queste inumazioni siano relative a stranieri deposti in modo diverso rispetto agli individui autoctoni della comunità. Occorre ricordare inoltre che la femmina della tb. 60 condivide con le necropoli di cultura Unterwölbling la stessa materia prima dell'ornamento in metallo ritrovato ad essa associato e realizzato in Fahlerz. Questa ipotesi suggestiva potrebbe essere verificata solo attraverso analisi di tipo chimico (isotopiche) o molecolare effettuate sui resti scheletrici provenienti dai due diversi areali (Salzani, 2014).

La deposizione bipolare è ugualmente rispettata anche per i soggetti di età infantile e giovanile. Solamente per nove subadulti, tutti con età compresa tra i 7 e i 19 anni è stato possibile ipotizzare una determinazione sessuale, e i risultati delle analisi mostrano che anche per questi individui la modalità di deposizione è strettamente dipendente dal sesso. Gli inumati delle tbb. 2, 10, 11, 12, 13, 39 e 48 (identificati come maschili e probabilmente maschili) sono tutti deposti sul fianco sinistro con cranio a sud. I soggetti probabilmente femminili delle tbb. 4B e 49 sono invece sul fianco destro con cranio orientato a nord.

Al momento non è stato possibile determinare il sesso di tutti gli individui del sito di Arano, ma allo stato attuale delle ricerche e dai risultati ottenuti è possibile ipotizzare che il rito funerario all'interno della società in questione dipendesse da caratteristiche ascritte alla nascita ovvero dal sesso.

La stessa modalità sepolcrale è utilizzata anche per l'inumato presente all'interno della sepoltura isolata del Settore A (tb.1A – US 20). Le analisi antropologiche hanno dimostrato che i resti appartengono ad un individuo infantile di circa 2-4 anni di sesso non determinabile.

Molto interessante risulta la composizione delle sepolture multiple. Le tombe 30 e 55, al cui interno erano presenti due inumati deposti con crani iso-orientati, sono formate da un individuo adulto e da un soggetto di età immatura (tb. 30: maschi adulto + bambino; tb. 55: femmina adulta+ infante). Nelle altre due sepolture bisome, tbb. 6 e 16, i defunti erano stati invece posizionati con orientamento bipolare. Le analisi antropologiche hanno dimostrato che gli inumati all'interno di queste tombe non presentano grandi differenze nell'età alla morte (Cap. IV.1 p. 92). Nello specifico la tb. 6 è formata da un maschio di giovane età (20-25 anni) e da un adolescente (14-15 anni) di sesso non determinabile. Nella tb. 16 entrambi i soggetti, sebbene di sesso opposto, hanno un'età maggiore di 25-30 anni.

Le stesse osservazioni sono state fatte anche per le sepolture trisome e particolarmente interessante è il modello di deposizione riscontrato nelle tbb. 4 e 9. All'interno di entrambe le strutture è stata infatti determinata la presenza di un maschio adulto e di due individui subadulti di età infantile e/o giovanile. Purtroppo, dal punto di vista stratigrafico, non è stato possibile stabilire in maniera certa la contemporaneità delle deposizioni.

La tipologia di rituale funerario ricostruito dagli studiosi (Salzani, 2014), con sepoltura del corpo, copertura con assi lignee e tumulo in ciottoli, renderebbe plausibile la riapertura della fossa per inumazioni a posteriori. Tali strutture funerarie potrebbero quindi essere identificate come “tombe di famiglia”. Le dimensioni stesse della fossa, adatta ad ospitare più individui e il modello ripetitivo delle deposizioni (adulto/giovane/infante), potrebbero però smentire l’ipotesi di sepolture successive nel tempo. Le informazioni finora raccolte non permettono infatti di escludere un’eventuale inumazione contemporanea di più soggetti. Gli studiosi non hanno negato la possibilità che queste strutture fossero destinate ad individui di rango elevato per i quali era previsto un rito funerario particolare con sacrificio di altri membri della comunità (Salzani, 2014). Un modello simile è stato osservato anche nella tb. 3 costituita da una femmina adulta, da un maschio di giovane età e da un bambino. Completamente differente è la composizione della tb. 19 al cui interno sono stati ritrovati tre soggetti subadulti per i quali risulta più facile pensare ad una morte avvenuta per cause naturali.

Le necropoli ad inumazione dell’età del Bronzo Antico presenti nella Pianura padana (Sorbara di Asola e Valserà di Gazzo Veronese) non hanno restituito sepolture multiple e in generale questo tipo di deposizione risulta scarsamente attestato in tutti gli altri siti italiani ed europei.

In Italia settentrionale, tombe bisome e trisome con composizione e struttura simile a quella presente ad Arano, sono documentate nel sito Campaniforme di Via Guidorossi a Parma. Nello specifico anche per la sepoltura trisoma qui attestata non è stato possibile escludere l’ipotesi di eventuali deposizioni contemporanee e quindi di una pratica funeraria di tipo sacrificale. La tomba, al cui interno erano presenti due maschi adulti e una femmina adolescente, era stata strutturata in modo da poter ospitare più individui (Bernabò Brea & Mazzieri, 2013). Lo stesso può essere affermato per la tomba bisoma contenente un maschio ed una femmina adulta (Cap. I.8.2 p. 46). A nord delle Alpi sepolture multiple sono documentate nella necropoli austriaca di Franzhausen, ma su 716 tombe, solamente un numero molto esiguo contiene al suo interno più di un individuo. In particolare è documentata una sola tomba trisoma. Questa presenta, sia dal punto di vista del rituale che della composizione, caratteristiche molto simili a quelle ritrovate ad Arano. All’interno di questa sepoltura sembra infatti essere rispettato il modulo maschio adulto/giovane/infante delle tbb. 4 e 9 della necropoli veronese. Attualmente, rimane quindi ancora da chiarire quale sia il significato alla base di questa peculiare tipologia di rituale funerario e se nelle zone in cui questa è presente abbia un significato comune.

I risultati dell’analisi paleodemografica sono stati confrontati anche con la presenza/assenza di oggetti di corredo e con la sua tipologia (Tab. V.2, p. 213).

<i>Tb.</i>	<i>fianco</i>	<i>cranio</i>	<i>volto</i>	<i> sesso</i>	<i>età</i>	<i>corredo</i>
4C	-	N	O	n.d.	0-6	8 vaghi dentalium/calcare
19B	-	-	-	-	0-6	vasetto miniaturistico, 1 vago calcare (2 vaghi tra B e C)
3C	-	N	O	n.d.	7-12	31 vaghi dentalium
9B	dx	N	O	n.d.	7-12	7 vaghi dentalium
4B	dx	N	O	Prob. F	13-19	7 vaghi dentalium/calcare
6B	dx	N	O	n.d.	13-19	23 vaghi dentalium/calcare/fayance
49	dx	N	O	Prob. F	13-19	10 vaghi dentalium, 14 vaghi calcite, disco forato calcare, elemento metallico
16B	dx	N	O	Prob. F	20-45	1 pendaglio osso, dischetto forato calcare, 2 vaghi dentalium
32	dx	N	O	F	20-45	2 vaghi dentalium, pendaglio dente cinghiale, vago calcite, disco pietra forato
46	dx	N	O	F	20-45	1 vago calcite
60	dx	S	E	F	20-45	Collare fahlerz
27	dx	N	O	F	>45	1 vago fayance
22	-	-		n.d.	Prob. 20-45	2 vaghi dentalium/osso
7	sn	S	O	Prob. M	20-45	punta di freccia in selce
18	sn	S	O	M	20-45	pomello in osso
21	sn	S	O	M	20-45	lama pugnale fahlerz, pomello in osso

Tab. V.2. Confronto tra elementi di corredo (presenza/assenza e tipologia), sesso ed età alla morte.

Come si vede dalla tabella, solamente all'interno di 15 sepolture sono stati ritrovati oggetti di corredo i quali risultano in connessione con la deposizione di 16 individui. Nella maggior parte dei casi questi sono costituiti da elementi di ornamento come vaghi di collana in pietra, fayance e *dentalium* associati, alcune volte, a pendagli realizzati in materia dura animale e pietra. In due tombe sono stati ritrovati oggetti in metallo ovvero il collare della tb. 60 (in *Fahlerz*) e il bracciale della tb. 49 (Cap. I.3.2, p. 17). Tutti questi corredi di tipo ornamentale si trovano in associazione ad individui (adulti e subadulti) deposti sul fianco destro con il cranio a nord, modalità sepolcrale tipica dei soggetti di

senso femminile. Fra questi fa eccezione l'inumato della tb. 60 in posizione rannicchiata sul fianco destro ma con cranio a sud e volto ad est e il cremato della tb. 22. Le analisi antropologiche hanno dimostrato, per i soggetti per i quali è stato possibile effettuare una determinazione sessuale, che tutti quegli inumati deposti con corredo costituito da elementi ornamentali sono di sesso femminile. L'unico corredo ceramico di tutta la necropoli è stato trovato nella tb. 19 in corrispondenza dell'individuo B, che attualmente risulta essere un subadulto di sesso indeterminato. Solamente all'interno di due sepolture sono state ritrovate armi ovvero una lama di pugnale realizzata in *Fahlerz* (tb. 21) ed una punta di freccia in selce (tb. 7). In entrambi i casi questi oggetti sono associati ad individui maschili. All'interno della tb. 21 è stato ritrovato inoltre un pomello in osso (probabile impugnatura di un pugnale rituale) documentato anche in corrispondenza dell'inumato della tb. 18. I due soggetti, di sesso maschile, risultano essere coetanei (20-25 anni). In generale quindi, i maschi, sono privi di oggetti di corredo presente solamente in tre tombe. Ovviamente non può essere esclusa l'ipotesi che all'interno di alcune sepolture il corredo fosse costituito da manufatti e altri prodotti realizzati con materiali deperibili, come suggerirebbe la presenza, in queste, di uno spazio tra i piedi dell'inumato e la relativa parete corta (Salzani, 2014). È inoltre probabile che alcune tombe siano state riaperte e violate in antico per il recupero degli elementi di corredo (Salzani & Salzani, 2008).

All'interno della fossa contenente i resti dell'individuo combusto (tb. 22) sono stati trovati vaghi di collana che come è stato visto rappresentano i tipici oggetti del corredo femminile. Il materiale scheletrico relativo a questo soggetto, estremamente frammentario e lacunoso, ha impedito di svolgere un'analisi antropologica accurata. I pochi elementi anatomici presenti, per lo più riferibili a frammenti delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore, non sono inoltre rappresentativi dell'intero apparato scheletrico. Questo potrebbe lasciar ipotizzare a mio parere la presenza, per l'individuo in questione, di una manipolazione o deposizione secondaria con la sepoltura, all'interno della fossa, di alcuni frammenti ossei selezionati.

In area padana, per l'età del Bronzo Antico, sono conosciute poche tombe a cremazione. Queste sono documentate, nella stessa zona, in periodi precedenti: incinerazioni sono state rinvenute a partire dal Neolitico Antico e Medio (cultura dei vasi a bocca quadrata) (Bernabò Brea et al., 2010). Solamente in Trentino, per l'età del Rame, sono attestati esempi di combustione e scottatura delle ossa (es. La Vela IX e Velturmo, Cap. I.7, p. 30) (Endrizzi et al., 2011; Tecchiati, 2006, 2013). In area veronese il rito funerario dell'incinerazione diventerà preponderante solo a partire dal Bronzo Medio periodo durante il quale si assiste alla presenza nelle necropoli di forme di biritualismo, ovvero di aree funerarie con compresenza di inumazioni in posizione supina e di cremazioni (es. Olmo di Nogara). Durante il Bronzo Antico, sepolture di individui combusti sono documentate in alcune necropoli al

di là delle Alpi (Austria e Baviera). Gli studiosi ipotizzano che la presenza di questo rito all'interno di siti con tombe a fossa potrebbe essere riferita a contatti con i gruppi dell'area orientale (Kisapostag, Nagyrév-Kultur, Hatvan, Perjamos=Maros, Mokrin, Vatyá, Mad'aróvce) (Reiter, 2008; Salzani, 2014) e le interpretano come attestazioni di sepolture di individui stranieri.

Osservando la distribuzione delle sepolture maschili e femminili all'interno della necropoli di Arano, non è stata documentata la presenza di aree separate destinate all'inumazione di individui di genere opposto. Le tombe non sembrano infatti essere distribuite secondo un ordine spaziale predefinito dipendente dal sesso dell'individuo. Ugualmente non è stata notata la presenza di aree distinte per l'inumazione di individui adulti e subadulti.

La necropoli di Arano ribadisce quindi la presenza, nella Pianura padana durante l'età del Bronzo Antico, di un rituale funerario ben definito che consisteva nella "deposizione bipolare" dei defunti. Le analisi antropologiche hanno dimostrato che, per questo sito, l'orientamento e la posizione del corpo erano in linea di massima strettamente dipendenti dal sesso dell'inumato.

Le ricerche bibliografiche documentano la presenza di questa modalità sepolcrale in altri siti a nord del Po ed in particolare a Valserà di Gazzo Veronese (VR) e a Sorbara di Asola (MN). I nuovi studi antropologici svolti sugli individui di quest'ultima necropoli hanno mostrato interessanti risultati che testimoniano come, all'interno di queste popolazioni, esistesse un'ideologia comune alla base del rito funerario. Nella Tabella V.3 sono confrontati i risultati ottenuti dall'analisi paleodemografica con le informazioni relative al rituale sepolcrale degli individui del sito di Sorbara di Asola.

<i>Tb.</i>	<i>decubito</i>	<i>fianco</i>	<i>testa</i>	<i>volto</i>	<i>corredo</i>	<i>sesso</i>	<i>età</i>
14	rannicc.	sn	S	O	-	prob. M	>45
15	rannicc.	dx	N	O	-	n.d.	>45
22	rannicc.	sn	S	O	-	n.d.	13-19
23	rannicc.	sn	S	O	-	M	20-45
24	rannicc.	dx	N	O	-	F	20-45
25	rannicc.	dx	N	O	-	n.d.	20-45
26	rannicc.	dx	N	O	saltaleone in bronzo	n.d.	13-19
28	rannicc.	dx	N	O	-	n.d.	20-45
29	rannicc.	dx	N	O	due spilloni in rame-bronzo, bracciale a capi aperti, 8 vaghi in osso, 3 conchiglie forate	F	20-45
30	rannicc.	dx	N	O	11 vaghi in osso, 3 conchiglie forate, due spilloni in osso, anello in osso	F	20-45
31	rannicc.	sn	S-SO	-	-	M	>45

32	rannicc.	sn	S	O	-	n.d.	0-6
33	rannicc.	sn	S-SE	O	3 conchiglie forate, anello in osso, vago in osso, spillone in osso, pendaglio a doppia spirale	n.d.	0-6
34	rannicc.	dx	N	O	-	prob. F	20-45
44	rannicc.	sn	S	O	-	n.d.	7-12
45	rannicc.	dx	N	O	spillone, bracciale a capi aperti, 2 saltaleoni in rame-bronzo, 22 vaghi collana in osso, 2 conchiglie forate, anello in osso	F	13-19
46	rannicc.	sn	S	O	-	M	20-45
47	rannicc.	sn	S	O	-	-	-
48	rannicc.	dx	N	O	-	-	-
54		-	-	-	vaso, 2 cuspidi freccia in selce, 2 vaghi in ambra	M	13-19

Tab. V.3. Confronto tra il rito funerario, la tipologia del corredo, il sesso e l'età alla morte degli individui della necropoli di Sorbara di Asola.

I risultati dell'analisi antropologica hanno dimostrato (per i soggetti per i quali è stato possibile determinare il sesso) che gli individui maschili e femminili erano posizionati su fianchi opposti con un diverso orientamento del cranio ("deposizione bipolare"). I maschi si trovavano infatti sul fianco sinistro con il cranio a sud e le femmine sul fianco destro con il cranio a nord. Come per la necropoli di Arano, anche i soggetti subadulti di Sorbara di Asola erano deposti in posizione rannicchiata su un fianco (destro o sinistro). All'interno del campione di individui con età inferiore a 20 anni, il sesso è stato determinato solo in due soggetti (tbb. 45 e 54) e, anche per questi inumati, è stata dimostrata una modalità di deposizione dipendente dal sesso. Purtroppo però, a causa delle cattive condizioni di conservazione di tutti i resti scheletrici della necropoli in questione, le analisi necessarie per la determinazione del sesso sono state svolte su un numero ristretto di individui. Pertanto non è stato attualmente possibile capire quanto, nella necropoli di Sorbara, questo tipo di rituale fosse strettamente seguito e se fossero presenti casi particolari di inumazione come quelli documentati ad Arano nei quali l'orientamento del corpo non risulta essere sesso-specifico.

Oggetti di corredo sono stati ritrovati all'interno di sei sepolture e nella maggior parte dei casi sono costituiti da elementi di ornamento (es. vaghi di collana, conchiglie forate, pendagli e spilloni etc.). Questi, come per la necropoli veronese, sono quasi sempre associati ad individui deposti sul fianco destro con cranio a nord e, in tre casi (tbb. 29, 30 e 45), gli inumati sono risultati essere di sesso femminile. Non determinato è attualmente il sesso dell'individuo della tb. 26 deposto secondo la modalità funeraria riservata alle femmine.

Oggetti di ornamento sono stati ritrovati anche associati agli individui della tb. 33 e della tb. 54 la quale conteneva un maschio di giovane età. All'interno di questa sepoltura sono presenti però anche un vaso e due cuspidi di freccia in selce. Come nel caso di Arano quindi, nelle tombe maschili sono meno presenti gli oggetti di corredo i quali comprendono quasi sempre armi.

Interessante è il caso della tb. 33 all'interno della quale sono stati ritrovati elementi di ornamento. L'inumato presente nella fossa, un subadulto di sesso non determinato, era deposto sul fianco destro con cranio a S-SE. Differentemente da Arano quindi, a Sorbara sono stati trovati elementi di ornamento associati anche ad un individuo posizionato secondo la modalità riservata ai soggetti maschili. Inoltre il singolo pendaglio a doppia spirale, presente in associazione al subadulto della tb. 33, è solitamente considerato essere un elemento tipico del corredo maschile (come dimostrerebbero le numerose raffigurazioni incise sulle statue-stele) (Cap. I.8.2, p. 45). Lo stato estremamente lacunoso dei resti scheletrici dell'individuo in questione ha impedito di effettuare una qualsiasi ipotesi di determinazione sessuale. Per questo motivo non è possibile verificare se gli oggetti di ornamento presenti e soprattutto il pendaglio, siano associati ad un individuo maschile oppure se appartengano ad un soggetto femminile per il quale era stata messa in pratica una modalità di deposizione non dipendente dal sesso.

V.2.2 Il campione di Arano all'interno del quadro popolazionistico italiano ed europeo

Il sito archeologico di Arano ha restituito la più grande area sepolcrale datata al Bronzo Antico finora scoperta in Italia settentrionale. Scarsi sono i ritrovamenti di necropoli ad inumazione nell'area padana per questo periodo e quelli attualmente documentati hanno restituito pochi resti scheletrici. In termini di grandezza del campione Arano costituisce, con i suoi 75 individui, quello numericamente più consistente. Le ricerche sul campo, concluse nel 2007, hanno portato alla luce una grandissima quantità di materiale che ha necessitato di un lungo e costante lavoro in più campi di ricerca per cercare di inserire il sito in questione all'interno del contesto culturale e popolazionistico di appartenenza. Per questo motivo si è cercato, dal punto di vista antropologico, di delineare un profilo biologico il più dettagliato possibile raccogliendo la maggior quantità di dati disponibili senza concentrarsi esclusivamente su un determinato aspetto. Tutte le informazioni sono infatti servite per ricostruire il quadro generale delle condizioni di vita e dello stato di salute di questa popolazione dell'età del Bronzo Antico. Fino a poco tempo fa, gli studi antropologici non si interessavano alle caratteristiche biologiche delle varie popolazioni, ma miravano solamente a ricostruirne gli aspetti tipologici (es. Messeri, 1954, 1969; Scaglioni, 1966). Non sempre è risultato facile quindi analizzare comparativamente i risultati ottenuti. Le informazioni relative alle comunità presenti in Italia settentrionale per il periodo in questione mancano

inoltre di sistematicità e di omogeneità: non si possiede per tutti i siti una stessa quantità e tipologia di dati. Per questo motivo non pochi sono stati i problemi interpretativi legati all'estrema dispersione e frammentarietà delle informazioni. In generale, pochi sono inoltre i lavori di sintesi nei quali vengono integrati insieme i dati ricavati dall'analisi antropologica e archeologica (es. Borgogni Tarli, 1992; Minozzi et al., 1994; Vargiu et. al., 2009). La ricerca bibliografica di informazioni relative alle popolazioni in questione, sebbene sia stata piuttosto scrupolosa, è risultata insufficiente per inserire il campione di Arano all'interno di un più ampio quadro popolazionistico. Alla mancanza di dati editi si è così cercato di ovviare analizzando altri resti scheletrici provenienti da necropoli situate in zone geograficamente limitrofe a quella di Arano, al fine di ampliare le conoscenze sugli individui in questione.

- Paleodemografia

Lo schema che emerge dall'analisi paleodemografica mostra una mortalità maggiore all'interno della classe degli adulti con età compresa tra i 20 e i 45 anni. La mortalità infantile e giovanile sembra essere piuttosto elevata sebbene non siano stati ritrovati resti scheletrici appartenenti a feti e a neonati. Questa mancanza potrebbe essere legata al fatto che le ossa di infanti hanno minor probabilità di conservarsi a causa della loro eccessiva fragilità. Ad Arano, tra gli individui subadulti, una mortalità leggermente maggiore è stata registrata nei soggetti adolescenti con età compresa tra i 13 e i 19 anni. In tutto il campione, rari sono i casi di individui di età matura (>45 anni).

Un altro importante dato che appare dall'analisi paleodemografica è la netta sottorappresentanza, tra i soggetti con età superiore a 20 anni, di individui di sesso femminile che risultano essere numericamente molto inferiori rispetto ai maschi. In particolare, solamente 13 inumati sono stati determinati come femminili, quantità nettamente minore se confrontata con i 31 soggetti maschili presenti all'interno della stessa classe. La determinazione del sesso di alcuni individui subadulti tende ad aumentare ulteriormente questo divario: in tutto il campione risultano infatti presenti 38 maschi e 15 femmine. L'evidente disparità numerica potrebbe leggermente diminuire se i 4 individui attualmente di sesso non determinato (tbb. 5, 6B, 17, 54) e con età compresa tra i 13 e i 19 anni, risultassero essere femmine morte in giovane età (ad esempio per cause naturali come il parto). In realtà, gli individui delle tbb. 5, 17 e 54 sono tutti deposti sul fianco sinistro con il cranio a sud che è la posizione riservata ai maschi. Solamente l'individuo B della tb. 6 presenta la deposizione tipica dei soggetti femminili, ovvero fianco sinistro e cranio a nord. Come precedentemente osservato, all'interno della necropoli di Arano la modalità di deposizione è legata a caratteristiche ascritte alla nascita (il sesso) e tranne rari casi, sembra essere piuttosto rispettata. Potrebbe essere quindi probabile (ma non certo a causa della mancanza di determinazione antropologica) che i quattro inumati tra i 13 e i 19 anni sopra menzionati siano rispettivamente tre maschi

(tbb. 5, 17 e 54) ed una femmina (tb. 6B). Se così fosse, il divario nella presenza tra gli individui dei due diversi generi sessuali risulterebbe ancora maggiore. Rimane quindi tuttora da chiarire quale sia la causa alla base di questa assenza di soggetti di sesso femminile. Nell'ipotesi che l'area sia stata indagata interamente è ancora più difficile individuare il perché di questa forte disuguaglianza numerica.

Anche all'interno della necropoli di Sorbara, nonostante il campione scheletrico sia formato solamente da 18 individui, la mortalità maggiore è stata registrata tra gli adulti con età compresa tra 20 e 45 anni e come per Arano, un numero ristretto di soggetti raggiungeva l'età matura. Gli individui con età compresa tra i 13 e i 19 anni sono quelli che presentano le più alte frequenze di mortalità tra i subadulti. A causa di esigenze di cantiere non è stato però possibile indagare se l'area di impianto della necropoli di Sorbara sia stata scavata interamente. Per questo motivo i risultati dell'analisi paleodemografica potrebbero dipendere molto da una parziale messa in luce del sito. In particolare pochi sono i soggetti di età infantile e giovanile: solamente due individui hanno un'età compresa tra gli 0 e i 6 anni ed un unico soggetto può essere inserito tra i 7 e i 12 anni. Assenti sono anche in questa necropoli i resti scheletrici di feti e neonati. Differentemente da Arano, a Sorbara gli individui adulti maschili e femminili sono ugualmente rappresentati. Non può però essere trascurato il numero di soggetti con età superiore a 20 anni per i quali attualmente non è stato possibile determinare il sesso (tbb. 15, 25, 28). Come si vede dalla Tabella V.3 (p. 215) questi sono inumati secondo la modalità sepolcrale tipicamente utilizzata per le femmine. Se gli individui sopra elencati risultassero essere di sesso femminile (come indicherebbe il tipo di deposizione), nella necropoli di Sorbara si avrebbe una leggera maggioranza di soggetti di tal genere.

Dalla necropoli di Romagnano Loc. sono stati recuperati 42 individui e nello specifico risultano essere presenti 28 soggetti in età di accrescimento (da 0 a 12/13 anni) e 11 soggetti di età adulta (> 20 anni). Nel campione in questione risultano completamente assenti gli individui giovanili con età compresa tra i 14 e i 19 anni (de Marinis, 2003). Nel complesso i subadulti raggiungono il 71,29% della popolazione mentre gli individui con età superiore a 20 anni sono soltanto il 28,2%. La distribuzione della mortalità all'interno delle varie classi di età risulta essere la seguente: 64,1% tra 0 e 6 anni; 7,69% tra 7 e 12/13 anni; 20,51% tra 20 e 39 anni e 7,69% tra i soggetti con età maggior di 60 anni. All'interno del campione di individui adulti non sembrano essere presenti soggetti con età compresa tra 40 e 59 anni. La durata media della vita, considerando solo il sottogruppo degli adulti, risulta essere di 34,54 anni. I dati recuperati dall'analisi della popolazione di Romagnano sembrano quindi testimoniare che nell'età del Bronzo Antico la mortalità infantile e neonatale fosse alta. È molto probabile però che la documentazione relativa alla necropoli in questione sia incompleta e riferita ad un gruppo selezionato di individui. Occorre infatti ricordare che in questa necropoli è attestato un tipo di sepoltura

particolare riservato esclusivamente ai soggetti infantili che erano deposti dentro vasi fittili. Il ritrovamento in siti ad inumazione di individui con età compresa tra 0 e 6 anni è un fatto piuttosto singolare, poiché le loro ossa essendo più fragili, hanno minor probabilità di conservarsi. Il ritrovamento di un così alto numero di soggetti subadulti nella necropoli di Romagnano è probabilmente legato a questo tipo di deposizione. Probabilmente il campione ritrovato costituito da 42 individui non può neanche essere definito “completo”. È plausibile che esistessero delle zone distinte per la sepoltura di individui di età differente (es. adulti/subadulti) (Cap. I.8.2, p. 38).

Numericamente ben più consistente è il campione scheletrico di Franzhausen I costituito da 658 individui. Di questi, 360 furono identificati come adulti suddivisi in 158 maschi, 184 femmine (184) e 18 di sesso non determinato (18) (Berner, 1992). Se si osserva la distribuzione della mortalità all'interno delle varie fasce di età è possibile notare che il 42% degli individui della necropoli in questione non raggiungeva l'età adulta. In particolare 273 soggetti risultano avere un'età inferiore a 20 anni. Le percentuali di frequenza degli individui subadulti all'interno delle varie classi di età sono le seguenti: 15,8% tra 0 e 6 anni, 16,2% tra 7 e 12 anni, 9,8% tra 13 e 19 anni. Nella necropoli di Franzhausen I sono stati ritrovati solamente 3 feti. L'assenza di resti scheletri di questi individui è collegata a più cause come l'azione dei fattori chimici presenti nel terreno ed una tecnica di scavo probabilmente non adeguata per il recupero di questi elementi scheletrici molto fragili. La mortalità maggiore all'interno della popolazione di Franzhausen I è stata comunque registrata tra gli individui adulti con età compresa tra i 20 e i 40 anni che costituiscono il 37% della popolazione totale. Il 21% circa raggiungeva invece l'età matura (17,8% tra 40 e 60 anni; 3,5% > di 60 anni). All'interno del campione degli individui adulti una mortalità leggermente maggiore è osservabile tra le femmine che costituiscono il 56,8% (gli individui maschili all'interno di questa classe rappresentano il 43,2% circa).

Dal breve quadro sopra delineato, nonostante la evidente sproporzione numerica presente tra le necropoli italiane e tra quella di Franzhausen I, sembra possibile poter affermare che Arano e Sorbara presentano una distribuzione della mortalità in base alle fasce di età molto più simile a quella documentata nella necropoli austriaca. In tutte e tre i siti infatti la mortalità maggiore è stata registrata tra gli individui adulti con età compresa tra 20 e 40 anni. Questo risulta evidente anche se per la necropoli veronese e mantovana sono state utilizzate per i soggetti adulti classi di età diverse (ovvero 20-45, > 45 anni). Data l'estrema frammentarietà dei resti scheletrici non è stato possibile suddividere il campione in questione in classi di età più ristrette (come quelle utilizzate a Franzhausen I e Romagnano).

- *La statura*

Le analisi metriche delle ossa dello scheletro post-craniale degli individui di Arano hanno permesso di ottenere dati utili sulla struttura fisica e sulla robustezza del campione.

La statura media maschile va da 164,2 a 165,9 cm. Per 14 individui questa è stata ricostruita partendo dalle lunghezze massime dei femori (destri o sinistri a seconda della completezza); solamente per tre soggetti (tbb. 1, 16A e 28) sono stati utilizzati elementi anatomici differenti. Per la stima della statura sono stati impiegati diversi metodi (Manouvrier, 1893; Pearson, 1899; Trotter & Gleser 1952, 1958, 1977; Ruff et al., 2012). La media maschile più alta è stata ottenuta utilizzando le tavole di Manouvrier (165,9 cm), quella più bassa è risultata dall'utilizzo delle formule di regressione di Ruff et al. (164,2 cm). Utilizzando quindi formule diversi si ottengono valori tra loro leggermente discordi.

In generale, la maggior parte degli individui maschili ha una statura superiore ai 160-163 cm; tre individui (tbb. 44, 45 e 16a) hanno valori che oscillano, a seconda del metodo utilizzato, tra i 158 e i 162 cm circa. Solamente il soggetto della tb. 42 ha un'altezza leggermente inferiore alla media maschile (tra 152,2 a 157,1 cm). Come è noto in letteratura, la statura può subire l'influenza di molti fattori come quelli ambientali, ereditari e socio-economici (Steckel, 1995; Ruff, 1994; Larsen, 2002; Steckel et al., 2002). Una statura inferiore alla media potrebbe essere il risultato di malattie metaboliche e carenze nutrizionali verificatesi durante la crescita dell'individuo. L'altezza minore del soggetto della tb. 42 non sembra però essere dovuta a cause di questo tipo in quanto il divario con i valori medi non lascia ipotizzare nessun deficit nello sviluppo.

I risultati ottenuti sono stati messi a confronto con dati ricavati da necropoli dell'età del Rame e dell'età del Bronzo (Antico, Medio e Recente), situate in Veneto, Trentino e in Lombardia. Nel grafico di Figura V.1 (p. 222) sono riportate le medie relative ai campioni maschili considerati.

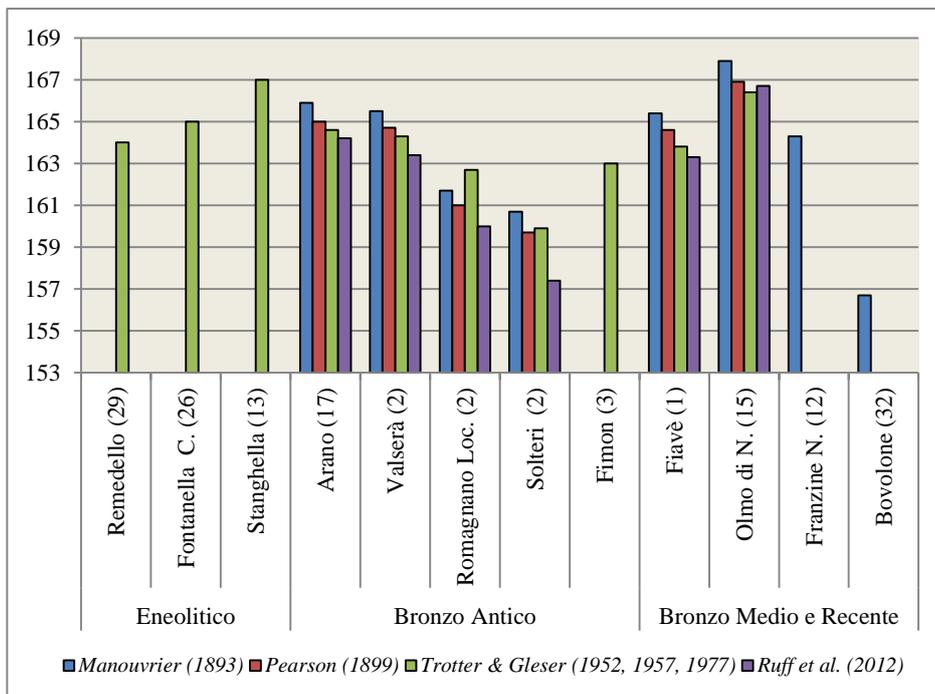


Fig. V.1. Valori medi della statura maschile di varie necropoli dell'Italia settentrionale durante l'età del Rame e del Bronzo (in cm). I numeri tra parentesi indicano la numerosità del campione su cui è stata ottenuta la media. Per le necropoli di Romagnano Loc., di Solteri, Fiavè e Olmo di Nogara e Valserà (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Drusini & Carrara, 1999; Radi, 2009) la statura è stata ricalcolata per mezzo di più metodi (i numeri tra parentesi indicano il numero di individui). Per gli altri siti sono stati utilizzati i dati presenti nelle pubblicazioni (i numeri tra parentesi indicano il numero di individui o il numero di elementi anatomici) (Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b).

Dal grafico è possibile osservare che gli individui di Arano hanno (per tutti i metodi utilizzati) valori medi di statura fra i più alti se confrontati con quelli appartenenti a soggetti maschili di altre necropoli della stessa area e di periodi più o meno coevi. Solamente per un numero ristretto di campioni è stato possibile ricalcolare la statura utilizzando le stesse metodologie impiegate per il campione veronese (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Drusini & Carrara, 1999; Radi 2009). Per alcuni siti invece non è stato possibile risalire ai dati originali e il confronto è stato fatto solamente con le informazioni presenti nelle pubblicazioni (Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b).

Come si vede dall'istogramma, le due necropoli veronesi dell'età del Bronzo Antico, Arano e Valserà, presentano una statura media maschile simile. Deve essere però ricordato che il valore di Valserà è relativo solamente a due individui. Altezze medie affini a quelle di Arano hanno anche i soggetti maschili delle necropoli dell'età del Rame di Remedello e Fontanella Casal

Romano e dei siti del Bronzo Medio e Recente Franzine Nuove e Fivè (relativa ad un solo individuo). Notevolmente inferiore, rispetto ad Arano, risulta invece la statura media maschile degli individui delle necropoli trentine del BA di Romagnano Loc. e di Solteri e quella ottenuta per i soggetti della stazione veneta di Fimon. Ugualmente molto minori sono i valori degli individui di Bovolone. Gli inumati del sito eneolitico di Stanghella che hanno un'altezza media maschile di poco superiore a quella di Arano. Statura maggiore risultano avere anche gli individui del sito di Olmo di Nogara.

Nel campione di Arano, solamente per quattro individui di sesso femminile è stato possibile effettuare la stima della statura.

I valori medi, ottenuti con i metodi precedentemente elencati, oscillano da 152,2 a 153,8 cm. Anche in questo caso la media più alta deriva dall'utilizzo delle tavole di Manouvrier (1893) mentre quella più bassa dalle formule di regressione di Pearson (1899). Purtroppo la ricostruzione della statura nei soggetti di sesso femminile è stata fatta attraverso l'utilizzo di elementi anatomici diversi. La lunghezza massima del femore è stata impiegata unicamente per gli individui delle tbb.46 e 60 i quali hanno restituito rispettivamente i valori più bassi (146-147 cm) e più alti (156,9-159,8 cm) della statura all'interno del campione in questione. Anche per gli individui femminili di Arano, i valori medi dell'altezza sono stati confrontati con quelli appartenenti ad altre necropoli più o meno coeve e della stessa area (Figura V.2, p. 224).

Come per i soggetti maschili, gli individui femminili delle necropoli veronesi (in questo caso Arano e Sorbara) presentano valori medi di statura tra loro simili. Notevolmente più bassa è la femmina proveniente dalla necropoli di Fimon (Formicola, 1983). Questa però non presenta una statura così diversa se confrontata con quella del soggetto della tb. 46 della necropoli di Arano. In generale, in confronto ad Arano, sia gli individui femminili delle necropoli trentine del BA che quelli delle necropoli venete del BM e del BR, hanno stature medie inferiori (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973, Corrain et al., 1984a, b; Capitanio & Corrain, 1998). Leggermente maggiori sono invece le altezze delle femmine di Remedello, di Fontanella Casal Romano e di Stanghella (Formicola, 1983).

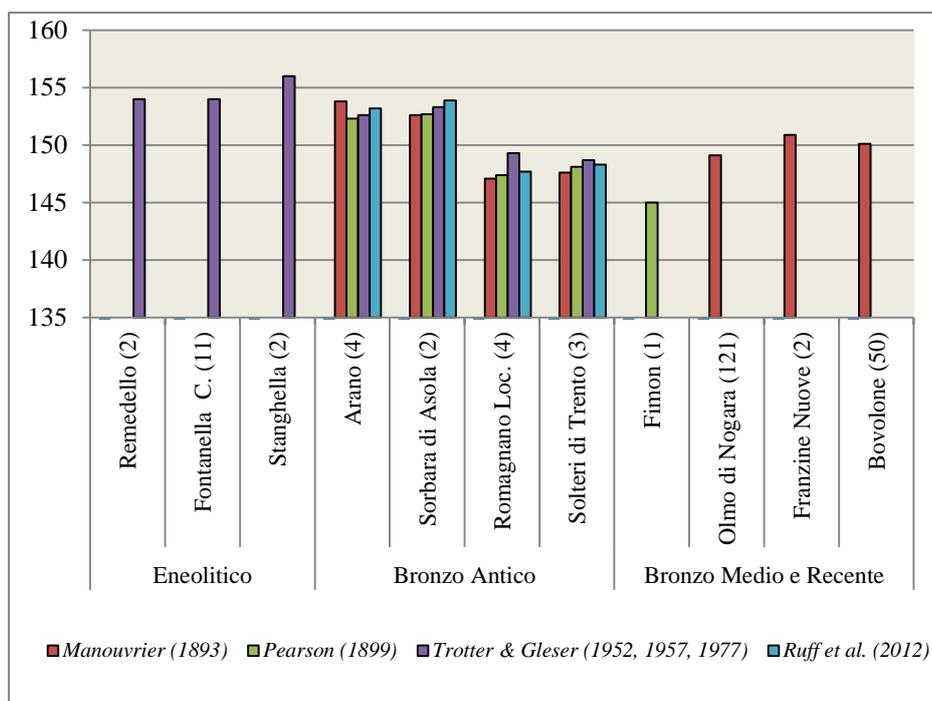


Fig. V.2. Valori medi della statura femminile di varie necropoli dell'Italia settentrionale durante l'età del Rame e del Bronzo (in cm). I numeri tra parentesi indicano la numerosità del campione su cui è stata ottenuta la media. Per le necropoli di Romagnano Loc. e di Solteri (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973) la statura è stata ricalcolata per mezzo di più metodi (i numeri tra parentesi indicano il numero di individui). Per gli altri siti sono stati utilizzati i dati presenti nelle pubblicazioni (i numeri tra parentesi indicano il numero di individui o il numero di elementi antropici) (Formicola, 1983; Corrain et al., 1984a, b; Capitanio & Corrain, 1998).

- La massa corporea

Nel campione di Arano, la massa corporea maschile varia da 55,4 a 77,2 kg, con un valore medio di 63,68 kg. Questa è stata ottenuta dalle misure dei diametri supero-inferiori della testa del femore di 15 soggetti secondo le formule di Ruff et al. (2012). Solamente per tre individui femminili è stato possibile stimare la massa corporea la cui media è di 54,7 kg (da 49,1 a 60,3 kg). Come si vede dalla Tabella IV.4 (p. 136) gli individui femminili delle tbb. 60 e 63 hanno restituito valori di massa corporea non molto dissimili da quelli ottenuti per alcuni soggetti maschili, indice quindi di una discreta robustezza delle femmine.

I valori medi delle masse corporee dei due sessi della necropoli di Arano sono stati confrontati con quelli ottenuti dal sito di Sorbara di Asola e con quelli ricavati dall'analisi del materiale bibliografico (Tab. V.4, p. 225) (Corrain & Capitanio, 1967; Drusini & Carrara, 1999; Radi, 2009).

<i>massa corporea maschi (kg)</i>	
Arano (15)	63,7
Sorbara di Asola (1)	66,6
Valserà di Gazzo Veronese (1)	53,7
Solteri (3)	64,6
Fiavè (1)	64,9
Olmo (15)	64,9
<i>massa corporea femmine (kg)</i>	
Arano (3)	54,7
Sorbara di Asola (2)	48,1
Solteri (2)	52,7

Tab. V.4. Valori medi della massa corporea di individui maschili e femminili di alcune necropoli dell'Italia settentrionale dell'età del Bronzo Antico e Medio.

Tutti i valori qui presenti sono stati calcolati per mezzo delle equazioni di regressione di Ruff et. al. (2012). In generale la media maschile del campione di Arano presenta valori non molto dissimili da quelli ottenuti per gli altri campioni dell'età del Bronzo. Deve essere però sottolineato che, per tutti i siti considerati, questa è stata stimata su un numero molto ristretto di individui. Molto inferiore rispetto alla media maschile di Arano è la massa corporea relativa all'individuo della necropoli di Valserà di Gazzo Veronese.

Gli individui femminili di Arano risultano avere valori di massa corporea media superiore se confrontati con gli altri siti presi in considerazione. In generale però, è possibile osservare che per le tre necropoli analizzate, i valori non sono tra loro molto differenti.

- Indici antropometrici

Gli indici antropometrici delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore sono stati utilizzati per valutare gli aspetti funzionali legati allo stress biomeccanico in quanto possono fornire informazioni sulle attività prevalentemente svolte dalla popolazione di Arano. Nello specifico, gli indici di sezioni delle ossa lunghe permettono di determinare la morfologia delle diafisi, elemento necessario per capire gli stress ai quali queste erano sottoposte.

Nel campione di Arano, l'indice diafisario dell'omero denota valori di euribrachia per i maschi e di leggera platibrachia per le femmine. In generale quindi, nei soggetti femminili si assiste ad un maggior appiattimento della diafisi dell'osso in questione. Solitamente ciò è causato dal lavoro del muscolo bicipite e del m. deltoide. Nel radio, l'indice diafisario di entrambi i sessi è inferiore a 75 (media calcolata sulle popolazioni europee attuali). Più piccoli sono i valori, più la cresta interossea è sporgente e quindi maggiori sono stati i

movimenti di pronazione e supinazione dell'avambraccio. Discreto sviluppo presentano anche le creste interossee delle diafisi delle ulne degli individui maschili e femminili. Sempre nelle ulne è possibile osservare un moderato appiattimento della diafisi a livello dell'incisura radiale, legato a movimenti di supinazione e flessione dell'avambraccio.

Nell'arto inferiore, in entrambi i sessi, l'indice pilastrico del femore denota un medio sviluppo della linea aspra associato al lavoro muscolare della coscia. L'indice platimerico, sia per gli individui maschili che femminili, ha restituito valori che indicano un marcato schiacciamento antero-posteriore del terzo superiore della diafisi correlato ad un forte sviluppo dei trocanteri a causa di stress biomeccanico. In particolar modo, questo risulta essere maggiore nelle femmine. Le tibie degli individui maschili presentano un indice cnemico medio al limite inferiore della mesocnemia. Un indice basso identifica schiacciamento della diafisi in direzione medio-laterale dovuto al lavoro dei muscoli del polpaccio. Questo dato suggerisce un utilizzo prolungato ed intenso delle gambe. Nelle femmine questo indice ha valori medi più elevati.

Tutti gli indici di robustezza ottenuti, nella maggior parte dei casi calcolati su un numero ristretto di individui, denotano soggetti maschili e femminili non particolarmente robusti. Gli indici di dimensioni corporee, ottenute quasi esclusivamente da pochi soggetti maschili, non possono essere considerati rappresentativi del campione in esame.

Appare interessante a questo punto fare un confronto con i dati antropologici relativi ad altre popolazioni dell'età del Bronzo Antico e Medio dell'Italia settentrionale. Per i siti di Valserà, Romagnano, Solteri e Fiaavè le pubblicazioni (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Drusini & Carrara, 1999) contenevano all'interno i dati originali e per tanto è stato possibile ricalcolare le medie dei vari indici utilizzando per ogni elemento scheletrico le dimensioni di un solo lato. Per i siti di Franzine e Olmo di Nogara (Corrain et al., 1984a; Capitanio & Corrain, 1998) sono stati invece utilizzati gli indici presenti nelle pubblicazioni i quali sono stati elaborati prendendo in considerazione tutti gli elementi anatomici misurabili.

Per questo motivo, per rendere il confronto il più adeguato possibile, gli indici del campione di Arano e di Sorbara sono stati calcolati secondo due modalità differenti che si diversificano esclusivamente per la numerosità del campione analizzato (per individuo con separazione dei sessi e per totalità di elementi anatomici presenti sempre suddivisi a seconda del sesso).

Nella Tabella V.5 (p. 227) sono riportati i risultati relativi agli indici di robustezza, mentre nelle Tab. V.6 (p. 228) e V.7 (p. 229) quelli relativi rispettivamente agli indici di sezione delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore.

Osservando tutte le tabelle, una prima riflessione che deve essere fatta è l'evidente disuguaglianza nella consistenza numerica presente tra il campione di Arano e quello relativo alle altre popolazioni considerate.

Ad una prima analisi è possibile infatti vedere che negli altri siti molto spesso gli indici possono essere relativi anche ad un unico individuo. Solo per le necropoli di Sorbara e Romagnano è stato possibile analizzare almeno cinque soggetti di sesso femminile; Valserà ha invece restituito il campione più numeroso di individui maschili, composto da tre soggetti. Ugualmente una disparità numerica è evidente anche nel caso in cui vengano considerati per il calcolo dei vari indici la totalità degli elementi anatomici.

	Valori medi – indice di robustezza											
	Clavicola		Omero		Radio		Ulna		Femore		Tibia	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Arano (VR)	25,9 (1)	23,3 (1)	19,9 (12)	17,9 (2)	18,6 (11)	16,5 (4)	15,2 (6)	15,0 4 (3)	12,4 (12)	11,02 (2)	20,9 (8)	19,8 (1)
Valse. (VR)	28,02 (1)		22,81 (1)									
Sorba. (MN)				20,1 (1)		16,2 (1)	14,6 (1)	14,1 (1)		12,1 (1)		
Roma (TN)		25,6 (1)	19,6 (1)	18,9 (3)	20,2 (1)	19,4 (2)	13,7 (1)	16,7 (1)		9,8 (1)	20,6 (1)	18,6 (1)
Solteri (TN)	25,1 (2)	23,1 (1)		20,7 (2)	18,9 (2)	17,3 (1)	19,9 (1)	16,5 (1)			24,3 (1)	20,1 (1)
Fiavè (TN)			17,8 (1)		16,7 (1)				12,5 (1)		20,2 (1)	20,9 (1)
Arano (VR)	25,9 (1)	23,3 (1)	19,9 (15)	17,7 (3)	18,6 (12)	16,4 (5)	15,5 (7)	15,1 (3)	12,4 (15)	11,02 (2)	20,9 (11)	19,8 (1)
Sorba. (MN)				20,08 (1)		16,16 (1)	14,1 (2)	13,9 (2)		11,9 (2)		
Franz. (VR)	26,2 (2)	22,7 7 (2)	17,9 (5)	18,1 (4)	17,2 (7)	17,3 (2)	14,4 (12)	13,8 (4)	12,3 (11)	11,1 (2)	20,2 (11)	22,1 (1)
Olmo (VR)	27,3 (108)	24,9 (82)	19,7 (139)	19,7 (100)	18,5 (142)	18,41 (107)	16,15 (106)	15,5 (73)	12,3 (193)	12,2 (119)	20,6 (208)	20,2 (108)

Tab. V.5. Confronto degli indici di robustezza. La riga nera più spessa separa gli indici calcolati per individuo da quelli elaborati prendendo in considerazione la totalità degli elementi anatomici presenti. Valse: Valserà di Gazzo Veronese; Sorba: Sorbara di Asola; Roma: Romagnano; Franz: Franzine Nuove (Corrain & Capitano, 1967; Capitano, 1973; Corrain et al., 1984a; Capitano & Corrain, 1998; Drusini & Carrara, 1999).

Osservando i valori degli indici di robustezza si può osservare che gli individui di Arano non presentano grandi differenze se confrontati con quelli relativi ad altre popolazioni dell'età del Bronzo. Il campione di Arano ha per tutte le ossa lunghe considerate valori medi per questi indici. Dalla tabella si può comunque osservare la presenza di leggere discrepanze per i valori relativi alle ossa dell'avambraccio (radio ulna) e della tibia, sebbene debba essere ancora una volta sottolineato la disuguaglianza numerica dei campioni considerati.

	<i>Omero</i>		<i>Radio</i>		<i>Ulna</i>			
	Indice diafisario		Indice diafisario		Indice diafisario		Indice di platolenia	
	Media M	Media F	Media M	Media F	Media M	Media F	Media M	Media F
<i>Arano (VR)</i>	78,1 (32)	76,37 (14)	71,72 (33)	72,26 (11)	83,06 (32)	82,71 (11)	91,11 (25)	84,9 (11)
<i>Valserà (VR)</i>	77,93 (3)		71,87 (2)					
<i>Sorbara (MN)</i>	76,5 (2)	75,9 (5)	75,22 (3)	76,17 (4)	75,28 (3)	78,16 (3)	92,49 (3)	92,44 (2)
<i>Romagnano (TN)</i>	76,23 (1)	75,07 (4)	71,87 (2)	70,94 (3)	87,5 (1)	88,18 (5)	90,24 (1)	98,19 (5)
<i>Solteri (TN)</i>	81,3 (1)	83,43 (3)	72,76 (2)	69,05 (2)	76,31 (1)	94,07 (2)	92 (2)	86 (2)
<i>Fiavè (TN)</i>	89,10 (2)	82,93 (1)	74,39 (1)		80 (1)		103,45 (1)	
	Media TOT		Media TOT		Media TOT		Media TOT	
<i>Arano (VR)</i>	79,24 (58)	77,83 (24)	73,29 (58)	72,63 (20)	80,48 (57)	81,89 (18)	89,3 (40)	85,65 (15)
<i>Sorbara (MN)</i>	77,9 (3)	76,2 (10)	75,2 (3)	78,8 (5)	75,3 (3)	78,2 (3)	93,6 (4)	94,2 (3)
<i>Franzine (VR)</i>	80,2 (65)	79,06 (72)	74,81 (63)	74,68 (70)	84,84 (58)	83,63 (67)	-	
<i>Olmo (VR)</i>	80,45 (214)	77,57 (167)	74,14 (222)	72,68 (161)	81,54 (208)	81,33 (139)	-	

Tab. V.6. Confronto degli indici di sezione delle ossa lunghe dell'arto superiore. Confronto tra gli individui maschili e femminili della necropoli di Arano e gli individui di necropoli dell'Italia settentrionale dell'età del Bronzo Antico e Medio (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Corrain et al., 1984a; Capitano & Corrain, 1998; Drusini & Carrara, 1999).

Come si nota dalla tabella, la maggior parte degli individui maschili di tutti i siti considerati, presentano valori dell'indice diafisario dell'omero che rientrano nella euribrachia; fra questi fa eccezione il soggetto della necropoli di Romagnano (leggermente platibrachico). I maschi di Fiavè e Solteri, sebbene sempre euribrachici, hanno per questo indice valori che si diversificano notevolmente da quelli ottenuti per Arano. Ciò è osservabile anche per i soggetti femminili di queste due stazioni considerate. Questo lascia supporre che gli omeri degli individui delle necropoli in questione fossero sottoposti a minore stress biomeccanico. Leggere differenze si riscontrano prendendo in considerazione la totalità degli elementi scheletrici degli individui femminili di Arano i cui valori rientrano nell'euribrachia e risultano particolarmente affini a quelli delle stazioni di Olmo e Franzine.

Per il radio, i valori degli indici diafisari, denotano per tutte le necropoli un modesto sviluppo della cresta interossea. Osservando la tabella le uniche eccezioni sono costituite dai campioni di Sorbara.

Viceversa gli indici di sezione delle ulne denotano un modesto sviluppo della cresta interossea ad eccezione dei soggetti maschili di Sorbara e Fiavè i cui valori sono leggermente minori.

I valori medi dell'indice di platolenia ottenuti per i maschi e le femmine della necropoli di Arano rientrano nell'eurolenia e non si discostano da quelli degli altri siti. Fra questi fa eccezione l'individuo maschile di Fiavè nel quale si nota ipereurolenia. Considerando il campione femminile, Arano presenta, per questo indice, un valore medio più simile a quello delle due femmine di Solteri.

	<i>Femore</i>				<i>Tibia</i>	
	Indice pilastrico		Indice platimerico		Indice cnemico	
	Media M	Media F	Media M	Media F	Media M	Media F
<i>Arano (VR)</i>	110,4 (34)	110,66 (11)	82,73 (30)	80,41 (9)	65,83 (31)	72,1 (7)
<i>Valserà (VR)</i>	104,14 (4)		85,78 (3)		65,55 (3)	
<i>Sorbara (MN)</i>	111,68 (3)	97,91 (5)	95,73 (1)	77,15 (4)	65,58 (3)	73,84 (4)
<i>Romagnano (TN)</i>	116,67 (3)	106,02 (3)	86,93 (1)	71,47 (4)	66,67 (1)	69,68 (3)
<i>Solteri (TN)</i>	115,63 (2)	92,28 (1)	77,23 (2)	61,21 (2)	70,5 (1)	65,36 (1)
<i>Fiavè (TN)</i>	109,71 (4)	98,51 (1)	77,83 (3)		77,7 (2)	76,87 (3)
	Media TOT		Media TOT		Media TOT	
<i>Arano (VR)</i>	110,17 (68)	109,75 (23)	82,9 (52)	79,55 (15)	66,41 (58)	71,06 (12)
<i>Sorbara (MN)</i>	111,8 (4)	97,5 (9)	95,7 (1)	76,3 (5)	65,5 (3)	72,8 (5)
<i>Franzine (VR)</i>	105,7 (71)	99,56 (95)	76,46 (71)	71,97 (95)	67,43 (61)	70,7 (72)
<i>Olmo (VR)</i>	107,2 (248)	98,75 (177)	73,99 (245)	71,53 (177)	66,20 (251)	68,92 (155)

Tab. V.7. Confronto degli indici di sezione delle ossa lunghe dell'arto superiore. Confronto tra gli individui maschili e femminili della necropoli di Arano e gli individui di necropoli dell'Italia settentrionale dell'età del Bronzo Antico e Medio (Corrain & Capitanio, 1967; Capitanio, 1973; Corrain et al., 1984a; Capitanio & Corrain, 1998; Drusini & Carrara, 1999).

L'indice pilastrico, il quale da informazioni sullo sviluppo della linea aspra, denota per i soggetti maschili e femminili di Arano un discreto lavoro muscolare della coscia. In particolare, i valori medi dei maschi della necropoli veronese non presentano grandi differenze se confrontati con quelli degli altri siti (fra questi fanno eccezione i soggetti della necropoli di Valserà, Franzine e

Olmo). Al contrario, le femmine di Arano, hanno un pilastro molto più sviluppato rispetto ai soggetti femminili dei siti padani e trentini.

L'indice platimerico del femore degli individui maschili e femminili di Arano presenta valori che si discostano da quelli relativi agli altri siti considerati, sebbene tutti, ad eccezione di quelli dei maschi di Romagnano e Sorbara, abbiano valori inferiori a 85. Questo dato indica uno schiacciamento antero-posteriore del terzo trocantere piuttosto modesto. Nel campione femminile di Solteri questo valore è particolarmente basso.

Per quanto riguarda l'indice cnemico, i valori medi dei maschi di Arano presentano differenze maggiori con quelli delle necropoli di Solteri e Fivè. Considerando il campione femminile, Arano presenta per questo indice più affinità con quello delle donne di Sorbara, Fivè e Franzine.

- Indice di lateralizzazione e dimorfismo sessuale

I risultati ricavati dall'analisi dell'indice di lateralizzazione del campione di Arano hanno portato ad interessanti conclusioni. I dati ottenuti per le misure di lunghezza sono pochi e riferiti unicamente a soggetti maschili. Da queste è stato comunque possibile osservare l'assenza di un'evidente lateralizzazione. Le misure di lunghezza denotano infatti informazioni più strettamente legate alla componente ereditaria della costituzione individuale. Per questo motivo sono meno utili nel fornire indicazioni di interesse adattativo e sono meno dipendenti da aspetti funzionali. Al contrario, le misure di sezione variano in relazione ad un maggior o minor impegno muscolare e quindi permettono di valutare l'utilizzo preponderale di un arto rispetto al controlaterale.

Nell'arto superiore, l'analisi dell'indice di lateralizzazione medio fatto su misure indicative di sezione, indica, per entrambi i sessi, una forte asimmetria a favore del lato destro. Negli arti inferiori, al contrario, il lato sinistro è quello più asimmetrico soprattutto nel sesso femminile.

Alcuni studiosi hanno dimostrato che nell'uomo è presente un'asimmetria congenita nell'arto superiore e inferiore a favore rispettivamente del lato destro e sinistro (Schultz, 1937; Latimer & Lowrance, 1965; Pande & Singh, 1971). Quanto appena scritto sembra essere dimostrato anche ad Arano. In generale nei maschi tutte le ossa dell'arto superiore mostrano una lateralizzazione evidente a carico del lato destro. Gli arti superiori degli individui femminili, se confrontati con quelli maschili, sono meno asimmetrici, sebbene il lato preponderante sia sempre il destro. Nello specifico, per entrambi i sessi, una forte lateralizzazione è stata osservata a carico dell'ulna. Per l'arto inferiore i soggetti maschili non hanno restituito valori che denotano una particolare lateralizzazione e asimmetria. Nelle femmine, per le ossa lunghe di questo distretto, un'asimmetria maggiore è stata registrata a carico del lato sinistro.

Nei soggetti maschili, le ossa destre dell'arto superiore erano sottoposte ad uno stress biomeccanico maggiore se paragonato a quello che doveva gravare sulle controlaterali. Nelle femmine probabilmente l'impegno muscolare, sebbene sempre intenso, era meglio distribuito e ripartito tra i due lati. Dai risultati ottenuti dall'analisi delle misure di sezione delle ossa dell'arto superiore è quindi possibile ipotizzare che tra maschi e femmine esistesse una forte suddivisione del lavoro. La mancanza di informazioni archeologiche provenienti dalle sepolture (es. corredi) non permette fare ipotesi sulle attività prevalentemente svolte dagli individui maschili. Si può comunque presupporre che questi, oltre ad attività legate alla sussistenza, potessero essere impegnati anche nello svolgimento di pratiche guerriere.

L'analisi del dimorfismo sessuale nei diversi elementi del post-cranio sembra confermare l'ipotesi di una diversa ripartizione del lavoro tra gli individui di sesso opposto. Gli elementi più dimorfici sia nell'arto superiore che inferiore sono le porzioni distali dei vari distretti, ovvero radio, ulna e tibia.

I risultati ottenuti dagli indici di lateralizzazione medio sono stati confrontati con le poche informazioni raccolte per la popolazione di Sorbara ed inerenti esclusivamente al campione femminile. Per questo campione l'analisi è stata fatta solo per misure di sezione e di circonferenza dell'omero e del femore. I dati mostrano un'asimmetria piuttosto uniforme per entrambe le ossa. Sia per l'omero che per il femore il lato più asimmetrico sembra essere il sinistro, ben visibile soprattutto a carico dell'arto superiore. A Sorbara particolarmente elevati risultano essere i valori di dimorfismo sessuale e come per Arano l'elemento anatomico maggiormente dimorfico risulta essere l'ulna.

- *Cross sectional geometry*

I risultati ottenuti dalla *cross sectional geometry* per il campione di Arano, sembrano avvalorare i risultati ottenuti dagli indici di lateralizzazione. Purtroppo però questo tipo di indagine è stato svolto solamente per un numero ristretto di individui maschili e le uniche misure di sezione indagate sono quelle al 35% e al 50% dell'omero e al 50% del femore.

Per l'omero, le varie proprietà geometriche riflettono la presenza di una forte asimmetria a favore del lato destro solo ed esclusivamente per le sezioni al 50%. Qui le differenze sono risultate statisticamente significative e sono probabilmente legate allo sviluppo del muscolo deltoide. Anche i valori medi delle varie proprietà geometriche delle sezioni di destra dell'omero al 35% sono maggiori delle sinistre, sebbene i risultati non abbiano mostrato una differenza statisticamente significativa. Lo stesso è stato visto per le sezioni al 50% del femore dove i valori medi delle ossa sinistre sono maggiori delle destre.

I valori medi delle varie proprietà geometriche ottenuti per il campione di Arano sono stati confrontati con quelli di alcuni individui maschili della necropoli di Olmo di Nogara (Radi, 2009; Riga, 2009). I risultati sono riportati in Tabella V.8 (p. 232).

Occorre sottolineare che i dati relativi alle proprietà geometriche dei due campioni sono stati ottenuti con differenti metodologie. Le sezioni trasversali delle diafisi degli individui di Arano sono state acquisite per mezzo di impronte realizzate con materiale plastico mentre per il campione di Olmo di Nogara le immagini sono state ottenute tramite TAC. Gli studi dimostrano comunque la possibilità di comparare tra di loro informazioni ottenute con le due diverse metodologie (Stock, 2002; O'Neil & Ruff, 2004; Stock & Shaw, 2007; Sparacello & Pearson, 2010).

Arano								
	Omero 50%		Omero 35%		Radio 50%		Femore 50%	
	n	media	n	media	n	media	n	media
TA	17	541,85 ds 68,1	17	460,04 ds 42,1	11	206,65 ds 14,3	15	910,92 ds 55,4
Ix	17	146,65 ds 41,1	17	111,58 ds 19,8	11	27,92 ds 5,7	15	241,97 ds 27,8
Iy	17	177,16 ds 53,4	17	114,44 ds 22,9	11	60,69 ds 9,5	15	235,8 ds 21,7
Imax	17	196,45 ds 66,4	17	118,62 ds 22,2	11	61,36 ds 9,6	15	258,1 ds 29,1
Imin	17	127,37 ds 31,5	17	107,40 ds 20,1	11	27,24 ds 5,1	15	219,64 ds 20,5
J	17	323,82 ds 93,8	17	226,03 ds 42,12	11	88,61 ds 13,1	15	477,7 ds 46,4
Ix/Iy	17	0,83 ds 0,1	17	0,98 ds 0,06	11	0,46 ds 0,09	15	1,02 ds 0,07
Imax/Imin	17	1,53 ds 0,2	17	1,10 ds 0,04	11	2,29 ds 0,3	15	1,17 ds 0,08
Olmo di Nogara								
	Omero 50%		Omero 35%		Radio 50%		Femore 50%	
	n	media	n	media	n	media	n	media
TA	34	436,13 ds 59,3	34	397,49 ds 48,2	34	168,76 ds 19,7	15	780,20 ds 67
Ix	34	90,7 ds 19	34	85,54 ds 17,23	34	22,42 ds 3,8	15	179,22 ds 33,4
Iy	34	93,9 ds 23,7	34	100,24 ds 22,37	34	33,68 ds 8,9	15	162,47 ds 27,11
Imax	34	110,98 ds 23,2	34	88,66 ds 17,69	34	34,44 ds 8,9	15	193,3 ds 31,55
Imin	34	73,7 ds 17,6	34	70,19 ds 16,06	34	22,66 ds 3,5	15	148,39 ds 23,4
J	34	184,71 ds 39,6	34	158,85 ds 32,4	34	56,11 ds 11,7	15	341,7 ds 52,7
Ix/Iy	34	0,98 ds 0,1	34	0,86 ds 0,13	34	0,69 ds 0,12	15	1,11 ds 0,19
Imax/Imin	34	1,52 ds 0,1	34	1,28 ds 0,16	34	1,58 ds 0,2	15	1,3 ds 0,1

Tab. V.8. Media e deviazione standard delle varie proprietà geometriche standardizzate per gli individui maschili delle necropoli di Arano e Olmo di Nogara. I valori sono relativi alle sezioni al 35% e al 50% dell'omero, al 50% del radio e al 50% del femore.

Come si può vedere dai risultati, per gli individui di Arano tutti i valori medi delle proprietà geometriche ottenute per le sezioni delle tre ossa sono

maggiori se confrontati con quelli del campione di Olmo di Nogara. Fra questi fanno eccezione i rapporti medi tra Ix/Iy per le sezioni al 50% dell'omero, del radio e del femore, maggiori a Olmo di Nogara. Ugualmente per questa necropoli risultano leggermente più elevati i valori relativi al rapporto tra I_{max}/I_{min} dell'omero al 35% e del femore al 50%.

Per valutare la significatività statistica delle differenze trovate tra le proprietà geometriche del campione di Arano e di Olmo di Nogara è stato utilizzato il test U di Mann-Whitney. I risultati sono riportati in Tabella V.9.

	Media ranghi		U	Z	p-level
	Arano	Olmo			
Omero 50%					
TA	12,92	13,08	72	-4,326	0,00001
Ix	13,33	12,67	51	-4,746	0,000002
Iy	13,73	12,27	31	-5,145	0,0000002
I_{max}	13,51	12,49	49	-4,925	0,0000008
I_{min}	13,76	12,24	29	-5,185	0,0000002
J	13,69	12,31	33	-5,105	0,0000003
Ix/Iy	5,588	20,41	132	-3,127	0,001
I_{max}/I_{min}	8,58	17,41	285	-0,0699	0,94
Omero 35%					
TA	12,57	13,43	90	-3,966	0,00007
Ix	12,53	13,47	92	-3,926	0,00008
Iy	10,37	15,63	202	-1,728	0,08
I_{max}	12,57	13,43	90	-3,966	0,00007
I_{min}	13,53	12,47	41	-4,945	0,0000007
J	13,16	12,84	60	-4,566	0,000004
Ix/Iy	11,76	14,24	131	-3,147	0,001
I_{max}/I_{min}	3,922	22,08	47	-4,825	0,000001
Radio 50%					
TA	9,333	13,67	20	-4,389	0,00001
Ix	7,978	15,02	81	-2,786	0,005
Iy	9,689	13,31	4	-4,82	0,000001
I_{max}	9,622	13,38	7	-4,741	0,000002

Imin	8,2	14,8	71	-3,05	0,001
J	9,422	13,58	16	-4,503	0,000006
Ix/Iy	1,978	21,02	23	-4,318	0,00001
Imax/Imin	9,244	13,76	24	-4,292	0,00001
Femore 50%					
TA	11,13	4,367	11	-4,189	0,00002
Ix	10,83	4,667	20	-3,816	0,0001
Iy	11,37	4,133	4	-4,48	0,000007
Imax	11,03	4,467	14	-4,065	0,00004
Imin	11,37	4,133	4	-4,48	0,000007
J	11,33	4,167	5	-4,438	0,000009
Ix/Iy	6,5	9	75	-1,535	0,12
Imax/Imin	5,433	10,07	43	-2,862	0,004

Tab. V.9. Test U Mann-Whitney per le proprietà geometriche delle sezioni dell'omero, del radio e del femore (35% e 50% omero; 50% radio; 50% femore).

I risultati del test mostrano, che le differenze tra le proprietà geometriche dei due campioni, già evidenziate da valori medi nettamente distinti, sono statisticamente significative. I maschi di Arano possiedono valori superiori sia di resistenza ai carichi assiali (TA) che agli sforzi flettenti e torsionali (secondi momenti delle aree). Fra questi fanno eccezione i valori medi del rapporto tra Imax/Imin dell'omero al 50% e del rapporto tra Ix/Iy del femore al 50% dove le differenze tra Arano e Olmo non sono risultate statisticamente significative.

Gli altri dati in nostro possesso relativi alle due popolazioni dell'area veronese non sembrano però testimoniare l'esistenza di una così grande differenza nelle dimensioni corporee e nella robustezza degli arti. Tra i due campioni le disuguaglianze maggiori sono state registrate per i valori medi dell'indice platimerico e pilastrico del femore. In particolare ad Arano, quest'ultimo risulta più elevato (Tab. V.7, p. 229). Poche sono le differenze osservate nei valori medi di statura e massa corporea per i soggetti maschili delle due necropoli veronesi. Nello specifico i maschi di Olmo risultano avere un peso medio di 64,9 kg e un'altezza compresa tra i 166,5 e i 168 cm (circa). Ad Arano questi valori sono di 63,7 kg e di 164-166 cm (circa).

A fronte di ciò, rimane ancora da capire come mai le proprietà geometriche dei due campioni abbiano dato risultati molti diversi.

- Indicatori di stress funzionale

Per gli individui di Arano, l'evidente asimmetria, presente soprattutto nelle ossa lunghe dell'arto superiore, non sembra risultare dallo studio dei gradi di robustezza delle entesi. Nei soggetti maschili i muscoli relativi alla spalla presentano valori percentuali elevati per quanto riguarda i gradi di robustezza medio-bassi (1a+1b+1c) sia nel lato sinistro che destro senza una particolare differenza tra i due. Anche la somma dei gradi 2+3 presenta valori abbastanza simili tra i due lati seppur inferiori ai precedenti tranne nel caso del *m. deltoideus* e del *m. pectoralis* dell'omero di entrambi i lati. Per quanto riguarda l'articolazione del gomito non si registrano sostanziali differenze fra i gradi medio-bassi con quelli più sviluppati tra articolazione destra e sinistra. Solamente nel caso del *m. brachialis* dell'ulna i valori maggiori di robustezza presentano una frequenza percentuale leggermente più elevata (o uguale) rispetto a quelli di grado 1. In generale i muscoli della mano sembrano essere poco sviluppati: in pochissimi individui è stata registrata la presenza dei gradi 2+3 di robustezza. Come per l'arto superiore, anche nelle tre articolazioni dell'arto inferiore (anca, ginocchio, piede) è osservabile un'elevata frequenza dei gradi 1 (1a+1b+1c). I muscoli che presentano gradi di robustezza maggiore sono quelli relativi all'articolazione dell'anca e del ginocchio (specialmente *m. gluteus maximus* e *quadriceps tendon* della tibia) senza una differenza statisticamente significativa tra lato destro e sinistro. Una leggera discrepanza è stata osservata solo per l'articolazione del piede dove i gradi di robustezza maggiore sono stati osservati a favore delle ossa del lato sinistro.

Per gli individui femminili, tutti i muscoli impegnati nelle varie articolazioni delle ossa dell'arto superiore, non presentano gradi di robustezza elevati (2+3). Nella spalla, nel gomito e nella mano, non si registrano differenze nello sviluppo delle inserzioni tra lato destro e sinistro. La somma dei gradi 2+3 ha frequenze percentuali simili nei due lati e le varie differenze osservate non sono statisticamente significative. Come per gli individui maschili, anche le femmine sembrano essere caratterizzate da un debole sviluppo dei muscoli della mano. Nell'arto inferiore, in tutti i muscoli delle tre articolazioni (anca, ginocchio e piede) è stata registrata una bassissima frequenza dei gradi 2+3 di robustezza. I muscoli che presentano frequenze maggiori dei gradi più elevati sono il *m. gluteus maximus* di entrambi i femori (coinvolto nell'articolazione dell'anca e nell'estensione della coscia durante la corsa) e il *m. soleus* della tibia sinistra coinvolto nel movimento di estensione del piede e di flessione della gamba. Pochi individui maschili e femminili presentano entesopatie entesofitiche di grado elevato in corrispondenza dei siti di inserzioni di muscoli e legamenti; questi documentati quasi esclusivamente nelle ossa dell'arto inferiore. Solamente un individuo femminile presenta un'entesopatia osteofitica di grado elevato a carico del *m. biceps brachii* dell'ulna destra. Più frequenti sono, nelle ossa dell'arto superiore di entrambi i sessi, aree osteolitiche. Queste sono presenti nei siti di inserzione dei muscoli e dei legamenti delle

articolazioni della spalla e del gomito. Leggermente più frequenti sembrano essere, nei maschi, le entesopatie osteolitiche di grado elevato (2+3) a carico del *m. pectoralis maior* dell'omero destro.

Anche per il campione di Sorbara, lo studio effettuato sulle entesi dimostra una sostanziale assenza di differenza tra lato destro e sinistro nello sviluppo delle inserzioni muscolari delle ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore. Per l'arto superiore i muscoli impegnati nell'articolazione della spalla e del gomito sono quelli che presentano valori leggermente maggiori dei gradi di robustezza più elevati (2+3). Nell'arto inferiore leggermente più sviluppate sono le inserzioni di quei muscoli relativi all'articolazione di anca e ginocchio. In realtà la possibilità di svolgere un'analisi accurata per il campione di Sorbara risente molto dell'esiguità del numero di individui per i quali è stato possibile svolgere le osservazioni ed in particolare non è stato possibile effettuare uno studio distinto per i due sessi.

- *Paleopatologia*

L'osservazione delle alterazioni e delle patologie all'interno del campione di Arano è stata difficoltosa soprattutto a causa delle condizioni di conservazione del materiale che ne hanno compromesso l'integrità. Parziale risulta quindi, ad esempio, la registrazione di alcune forme aspecifiche di stress come l'iperostosi porotica. Per alcuni individui non è stato possibile osservare la presenza/assenza delle lesioni porose a causa dei danneggiamenti subiti dalle ossa parietali e dalle porzioni orbitarie. I risultati dell'analisi mostrano infatti una totale mancanza del difetto tra gli individui con età compresa tra gli 0 e i 6 anni che sono quelli nei quali queste porzioni scheletriche risultano, non solo molto danneggiate, ma anche completamente assenti. Più colpiti sono gli individui maschili con età superiore a 20 anni. I *cribra cranii* e i *cribra orbitalia* in genere denotano condizioni anemiche di varia origine: sono quindi indicatori aspecifici di stress metabolici legati ad una varietà di condizioni (es. infezioni e avitaminosi) (Schultz, 2001; Ortner, et al., 1999, 2001). Disturbi nell'assunzione di vitamine, ed in particolare della vitamina D, sono stati osservati solamente nell'individuo femminile della tb. 23, il quale risulta affetto da una leggera forma di rachitismo.

Anche nel campione di Sorbara scarse sono le informazioni relative agli stress metabolici e la presenza di iperostosi porotica è documentata esclusivamente in tre individui. Probabilmente, anche per questo campione scheletrico, le osservazioni risentono molto delle cattive condizioni di conservazione.

I processi tafonomici post-deposizionali hanno creato molti danni alle ossa. Ad esempio, solamente un numero ristretto di individui del campione di Arano presentano corpi vertebrali integri. Per questo motivo pochi sono gli stress osservati a carico della colonna vertebrale. Le ernie di Schmörl sono state documentate sulle vertebre toraciche e lombari di soli tre individui maschili

adulti. Un caso particolare è costituito dall'individuo della tb. 62 nel quale oltre alle ernie è stata osservata una probabile spondilolisi localizzata nell'ultima vertebra lombare. La spondilolisi può essere congenita, può derivare da un evento traumatico o da continue sollecitazioni a carico della colonna vertebrale (Haukipuro et al., 1978; Cope, 1988; Bone, 2004). Nel caso di questo soggetto, la frattura della parte posteriore della quinta vertebra lombare potrebbe essere di origine meccanica ovvero legata a micro-traumi ripetuti dovuti all'attività lavorativa come sembrerebbe anche dimostrare la presenza delle ernie.

Ad Arano sono stati osservati segni di traumatismo da difesa a carico delle ulne sinistre di due soggetti maschili adulti. La lesione presente sulla diafisi delle ossa ha l'aspetto tipico della "frattura da parata" ovvero della frattura causata nel sollevare il braccio nel tentativo di parare un colpo durante l'aggressione. Anche a Sorbara è stata registrata una probabile forma di violenza interpersonale. La lesione traumatica è stata osservata sul parietale sinistro dell'individuo maschile della tb. 31.

- *Caratteri metrici e non metrici dei denti*

I risultati dell'analisi metrica delle corone dei denti permanenti degli individui di Arano sono stati confrontati con le misure raccolte per il campione di Sorbara e con quelle recuperate dalla ricerca bibliografica. Anche in questo caso il confronto è stato fatto con popolazioni dell'età del Rame e dell'età del Bronzo Antico dell'Italia settentrionale e dell'Europa transalpina. In particolare i dati bibliografici si riferiscono ad alcune necropoli del Trentino, dell'Emilia e della Lombardia (Cucina et al., 1999; Salvadei, 2013) e alla necropoli di Franzhausen I (Teschler-Nicola, 1992).

Lo studio delle dimensioni dei denti può fornire indicazioni relative alle vicinanze e alle differenze biologiche tra le popolazioni in quanto queste sono codificate geneticamente (Moorrees & Reed, 1964; Garn et al., 1968; Alvesalo & Tigerstedt, 1974, Townsend and Brown, 1983). Deve essere però ricordato che fattori ambientali possono interagire con il metabolismo durante lo sviluppo dentario e quindi influenzarne le dimensioni. Pertanto le differenze tra i tratti metrici dei denti possono essere ricondotte anche alle condizioni generali di vita e di salute, ai sistemi geografico-ambientali, socio-economico e culturali. È quindi possibile notare delle diversità anche in quelle popolazioni situate in una areale spazio-temporale limitato poiché i denti possono riflettere informazioni relative a fenomeni di adattamento (Garn et al., 1977, 1979; Guagliardo, 1982).

Il confronto è stato fatto per mezzo della *cluster analysis* attraverso la costruzione di dendrogrammi e filogrammi. I dendrogrammi sono stati costruiti utilizzando gli algoritmi "UPGMA" (con le misure di distanza "Euclidean" e "Manhattan") e "Ward's method", mentre i filogrammi sono stati realizzati con il "Neighbour joining clustering". Anche in questo caso, le misure di similarità utilizzate sono state "Euclidean" e "Manhattan".

Attraverso l'uso degli algoritmi UPGMA e "Ward's method" i campioni italiani della Pianura padana dell'età del Bronzo Antico (Arano e Sorbara) risultano uniti nel medesimo nodo e fanno parte, insieme al campione austriaco di Franzhausen I, di uno dei due rami di cui è composto il dendrogramma (per l'UPMGA non si notano variazioni neanche a seconda della misura di distanza utilizzata). Per questo motivo viene qui riportato solo un grafico relativo ai risultati ottenuti (Fig. V.3).

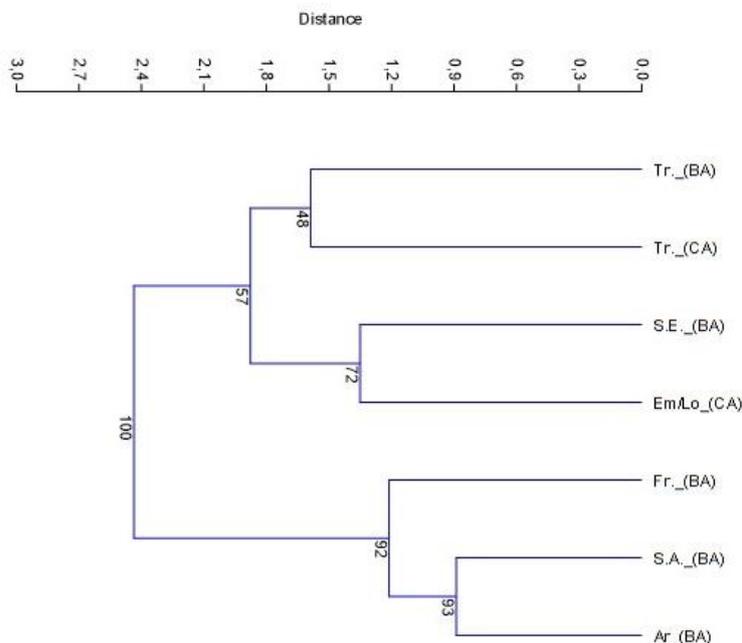


Fig. V.3. Dendrogramma ottenuto utilizzando l'algoritmo UPGMA con la misura di distanza "Euclidean". In questo grafico e nei seguenti: BA= Bronzo Antico; CA: Età del Rame.

Tr (BA): siti di Castel Corno d'Isera, Castel Corno di Mori, Mezzocorona Borgonuovo, Nogarole III, Romagnano, Solteri e Vezzano.

Tr (CA): siti di Appiano, Bersaglio di Mori, Madonna Bianca, Moletta Patone, Paludei di Volano e Nogarole II.

S.E. (BA): sito di Sant'Eurosia (Parma)

Em/Lo (CA):siti di Le Mose, via Guidorossi, Remedello, Fontanella Casal Romano e Volongo

Fr (BA): sito di Franzhausen I (Bassa Austria)

S.A. (BA): sito di Sorbara di Asola (Mantova)

Ar. (BA): sito di Arano (Verona)

Utilizzando il "Neighbour joining clustering" si ottiene un filogramma dove i campioni di Arano e Sorbara sono sempre uniti in uno stesso nodo. Attraverso la misura di distanza "Euclidean" questi costituiscono una biforcazione che sull'altro lato ha sempre il campione di Franzhausen I. Con la

misura “Manhattan” invece le due necropoli della Pianura padana fanno parte del ramo di un filogramma che ha dall’altro lato i campioni italiani dell’età del Rame e dell’età del Bronzo Antico. Il campione di Franzhausen I sembra essere quindi più distante (Fig. V. 4a, b).

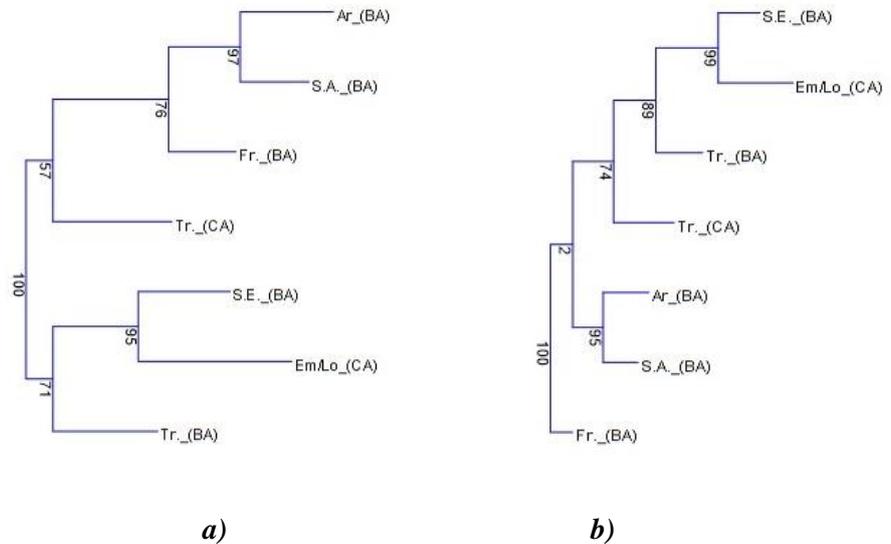


Fig. V.4. Filogramma ottenuto utilizzando il “Neighbour joining clustering” con le misure di distanza “Euclidean”(a) e “Manhattan” (b).

Lo stesso tipo di studio è stato effettuato anche per i caratteri non metrici dei denti. I dati raccolti per Arano sono stati confrontati con quelli ricavati dall’analisi del materiale scheletrico di Sorbara e di Franzhausen I. Per il confronto sono stati impiegati inoltre anche dati provenienti dalla ricerca bibliografica ed in particolare, sono state raccolte informazioni relative ai siti utilizzati precedentemente per l’analisi dei tratti metrici.

I tratti morfologici (o non-metrici) dei denti sono delle variabili anatomiche osservabili sulla corona e sulla radice. Questi tratti non dipendono da fattori di interesse adattativo e pertanto costituiscono degli importanti marcatori genetici ideali per stimare le affinità e le differenze biologiche tra le popolazioni (Moorrees, 1962; Larsen, 1997; Berry, 1978). I tratti non metrici inoltre possono essere studiati indipendentemente dal sesso degli individui considerati in quanto presentano valori scarsi o nulli di dimorfismo sessuale (Turner et al., 1991).

I dati ricavati dall’analisi sono stati confrontati tramite la costruzione di dendrogrammi e filogrammi. Gli algoritmi e le misure di distanza impiegate sono le stesse di quelle usate per l’analisi dei caratteri metrici.

Mediante l'utilizzo dell'algoritmo "UPGMA" (con entrambe le misure di similarità) e dello "Ward's method" si ottengono dei grafici nei quali il campione di Arano e di Franzhausen I risultano uniti insieme in un unico nodo; il ramo del dendrogramma di cui fanno parte ha sull'altro lato il campione di Sorbara. Non sono state quindi notate variazioni a seconda dell'algoritmo utilizzato. Per questo motivo, anche in questo caso, è stato deciso di riportare uno solo dei grafici ottenuti dall'analisi. La Figura V.5 permette inoltre di osservare che i campioni di Sorbara, Arano e Franzhausen I si trovano sul ramo di un dendrogramma che ha dall'altro lato i campioni emiliani e lombardi dell'età del Rame e dell'età del Bronzo.

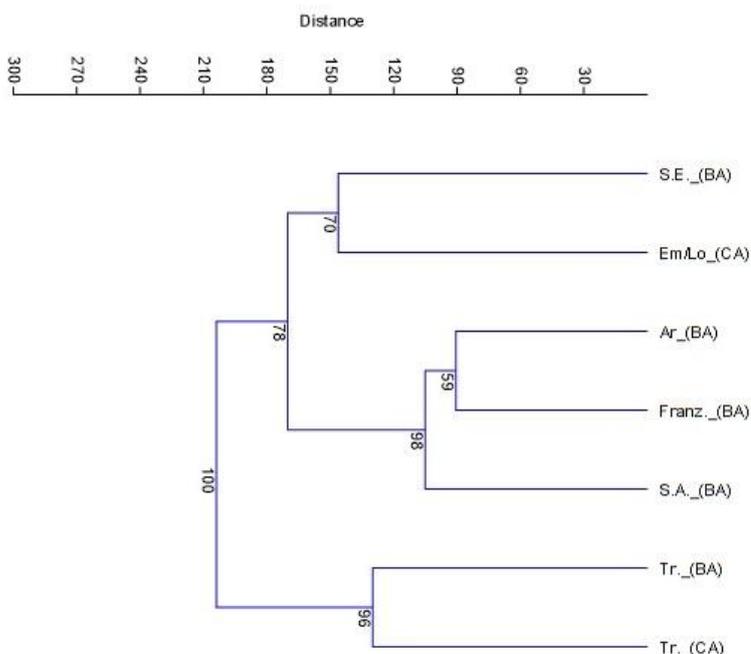


Fig. V.5. Dendrogramma ottenuto utilizzando l'algoritmo UPGMA con la misura di distanza "Euclidean".

Utilizzando il "Neighbour joining clustering" con la misura di distanza "Euclidean" si ottiene un filogramma nel quale sono i campioni di Franzhausen I e Sorbara ad essere uniti insieme. La popolazione di Arano invece si trova all'estremità di una biforcazione che sugli altri rami ha le popolazioni trentine, emiliane e lombarde dell'età del Rame e dell'età del Bronzo. Con la misura "Manhattan", Arano e Sorbara si trovano in posizione invertita rispetto a quanto descritto sopra (Fig. V.6a, b, p. 241).

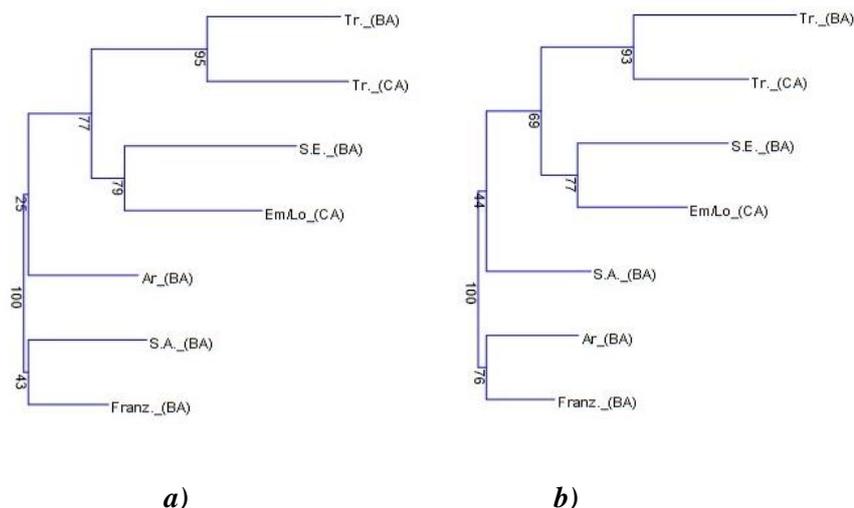


Fig. V.6. Filogramma ottenuto utilizzando il “Neighbour joining clustering” con le misure di distanza “Euclidean”(a) e “Manhattan” (b).

I risultati ottenuti, sia per quanto riguarda il confronto dei tratti metrici che non metrici dei denti, ha messo in evidenza l’esistenza di forti legami tra i campioni di Arano, Sorbara e Franzhausen I.

Per quanto riguarda le dimensioni dei denti, Arano e Sorbara si trovano sempre congiunti nello stesso nodo di un ramo che ha, all’estremità della biforcazione opposta, il campione di Franzhausen I. A seconda degli algoritmi e delle misure utilizzate le tre popolazioni mostrano diversi livelli di vicinanza e distanza dalle altre popolazioni italiane considerate. Leggermente diversi sono i risultati ottenuti attraverso l’utilizzo del “Neighbour joining clustering” con la misura di similarità “Manhattan”. Qui gli individui della necropoli veronese e mantovana sembrano essere più strettamente collegati a quelli dei siti trentini, emiliani e lombardi.

L’analisi dei caratteri morfologici ha dato più o meno gli stessi risultati. I dendrogrammi ottenuti tramite gli algoritmi “UPGMA” e “Ward’s method” dimostrano che Arano e Franzhausen I si trovano sempre congiunti in uno stesso nodo all’interno di un ramo che ha dall’altro lato il campione di Sorbara. Queste popolazioni sembrano inoltre presentare maggiori vicinanze e legami con quelle emiliane e lombarde dell’età del Rame e dell’età del Bronzo Antico.

I dati ottenuti, benché sicuramente non esaustivi a causa del numero ristretto dei campioni utilizzati per l’analisi, permettono di fare alcune ipotesi per la comprensione della paleobiologia dei gruppi umani presenti a sud e a nord dell’arco alpino tra l’età del Rame e del Bronzo Antico. Questi

costituiscono comunque un punto di partenza per continuare ad indagare il complesso quadro popolazionistico che doveva essere presente in queste aree durante il periodo in questione.

In generale i risultati ottenuti da questi confronti sembrano dimostrare che le popolazioni di Arano e di Sorbara presentano maggiori affinità biologiche con il campione scheletrico di Franzhausen I. Gli individui della necropoli veronese e mantovana sembrano inoltre essere meno legati biologicamente agli altri siti italiani situati in zone geograficamente limitrofe. Le evidenze archeologiche hanno dimostrato la presenza di stretti contatti culturali tra le popolazioni della Pianura padana e quelle stanziati a sud del Danubio. In particolare Arano condivide con la necropoli di Franzhausen I la stessa cultura materiale e la stessa tipologia di rituale funerario (Cap. I.9, p. 48) I risultati ottenuti dai confronti tra le misure delle corone dentarie e dei caratteri morfologici sembrano quindi testimoniare che tra queste popolazioni potessero esistere affinità anche di natura biologica.

Occorre però sottolineare che il rilevamento dei caratteri non metrici, differentemente da quelli metrici, può dipendere maggiormente dalla soggettività dell'osservatore che compie l'analisi. Potrebbe essere quindi per questo motivo che le popolazioni di Arano e Sorbara risultano quasi sempre più affini a quella di Franzhausen I e separate dagli altri siti italiani per i quali si dispone di dati ricavati dalla ricerca bibliografica. Per l'analisi dei caratteri non metrici è stato però scelto di eseguire uno studio basato esclusivamente sulla presenza/assenza di queste varianti morfologiche e non sul loro grado di espressione. Questo tipo di indagine dovrebbe dipendere meno dal metro di giudizio dell'osservatore. Non è comunque da trascurare che i legami tra Arano, Sorbara e Franzhausen I (per i quali si dispone di dati bibliografici) risultano anche dall'analisi dei caratteri metrici i quali sono meno legati ad errori e discrepanze nella loro rilevazione.

- Affezioni dento-alveolari

All'interno del campione di Arano, le analisi di antropologia dentaria hanno mostrato un'alta frequenza di patologie dento-alveolari, indice probabilmente di scarse condizioni igienico-sanitarie. Un'elevata percentuale di carie è stata osservata all'interno di tutto il campione. La maggior parte degli individui affetti ha un'età maggiore di 20 anni e non sono state notate differenze nella presenza/assenza tra femmine e maschi. Queste sono state registrate con più frequenza nei molari di entrambe le arcate ovvero in quei denti nei quali la placca batterica si accumula con più facilità. Le carie in genere sono associate ad un alto consumo di carboidrati (Larsen et al., 1991; Hillson, 2000). Nella popolazione di Arano, le analisi isotopiche (Varalli, 2011) hanno dimostrato che la dieta degli individui in questione era basata essenzialmente sul consumo di piante di tipo C₃ tipiche del cosiddetto "pacchetto Neolitico". Queste erano

soprattutto orzo e grano. In generale comunque risulta sempre molto difficile stabilire le relazioni tra patologie orali e dieta.

Alte concentrazioni di tartaro sono presenti all'interno di tutto il campione di individui con età superiore ai 10 anni. In genere la presenza di tartaro è dovuta ad una scarsa igiene orale, ad un massiccio consumo di carboidrati e al pH della saliva; inoltre aumenta con l'avanzare dell'età (White, 1997; Larsen, 1997). Concentrazioni di tartaro di grado maggiore sono state infatti osservate esclusivamente nella dentatura di individui con età superiore a 25 anni. Studi dimostrano un legame tra la presenza di tartaro sulle superfici dentali e il consumo di proteine (Hillson, 1979).

La perdita dei denti in vita sembra essere piuttosto frequente ad Arano. Vari sono i fattori che possono portare alla caduta del dente prima della morte e fra questi si ricordano carie, eventi traumatici, forte usura e affezione del periodonto (Lukacs, 1989; Clarke, 1990; Hillson, 2001). La perdita in vita dei denti è stata registrata sia nel campione maschile che femminile, senza grandi differenze tra i due sessi. Gli individui nei quali questa si verifica con più frequenza sono quelli con età maggiore di 35 anni, indice probabilmente di un peggioramento delle condizioni igienico-sanitarie durante il corso della vita.

Gli ascessi sono stati osservati in un numero ristretto di individui. L'assenza di questa patologia dento-alveolare nel campione di Arano potrebbe essere legata alle pessime condizioni di conservazione dei resti scheletrici che ne hanno impedito l'osservazione. Molto danneggiate risultano infatti le ossa mascellari, luogo in cui si verifica più frequentemente la formazione di canali drenanti per la fuoriuscita del materiale purulento.

A livello occlusale, nei primi molari mascellari e mandibolari, sono stati osservati gradi di usura dentaria piuttosto elevati. L'alta frequenza di denti molto usurati (soprattutto M₁ inferiore) potrebbe essere in parte legata al consumo di cibi piuttosto coriacei.

L'ipoplasia è presente con alte frequenze in tutto il campione veronese. I denti che mostrano percentuali più elevate di rallentamenti nell'apposizione dello smalto dentario sono i canini e i premolari di entrambe le arcate. Meno affetti risultano gli incisivi centrali e i primi molari sia superiori che inferiori. In genere, l'ipoplasia dello smalto dentario identifica condizioni aspecifiche di stress poiché le cause alla base di questo rallentamento nella formazione dello smalto possono essere molteplici. L'ipoplasia può essere infatti connessa a vari fattori come malnutrizione, malattie infettive e disordini metabolici (El-Najjar et al., 1978; Skinner & Goodman, 1992). Nel campione di Arano, comunque, è stato possibile osservare che questi difetti si sono verificati, con più frequenza, in un momento ben definito della vita e dello sviluppo di ciascun individuo ovvero durante la formazione dei canini e dei premolari che avviene intorno ai 2-5 anni (Ubelaker, 1989; Smith, 1991). Alla base di questo potrebbe esserci quindi un cambiamento nel tipo di dieta consumata.

Ad Arano, ipoplasia dello smalto dentario a pozzetto è stata osservata sulla superficie labiale di alcuni canini decidui superiori e inferiori di quattro individui subadulti con età compresa tra 0 e 6 anni. Il difetto potrebbe essersi originato in un momento successivo alla nascita. In bibliografia questo è stato descritto per la prima volta da Skinner (1986) il quale ritiene che la sua formazione possa essere associata a piccoli traumi esterni molto localizzati (come ad esempio l'inserimento di oggetti all'interno della bocca). Secondo Skinner (1986) inoltre, la presenza di questi difetti potrebbe essere legata ad un'eccessiva sottigliezza o ad una totale assenza dell'osso alveolare che protegge il canino durante la sua formazione. Questi traumi esterni iniziati subito dopo la nascita, a causa di una parete alveolare particolarmente sottile (associabile anche a carenze nutrizionali del feto e/o della madre), porterebbero quindi a dei rallentamenti nell'apposizione dello smalto dentario (Skinner & Hung, 1989; Skinner et al., 1994).

L'esame delle patologie dento-alveolari costituisce dunque una fonte di informazione molto utile per cercare di ricostruire lo stile di vita, lo stato di salute e le abitudini alimentari delle popolazioni antiche. I dati raccolti per Arano sono stati confrontati con quelli relativi ai campioni di Sorbara di Asola, di Franzhausen I e di Franzine Nuove (Minozzi et al., 1994). Questo è stato fatto per cercare di identificare l'eventuale presenza, tra queste popolazioni, di differenti abitudini sia alimentari che di igiene orale (Tab. V.10).

	<i>N</i>		<i>carie</i> %		<i>tartaro</i> %		<i>perdita in vita</i> %		<i>ascessi</i> %	
	denti	Ind.	denti	Ind.	denti	Ind.	denti	Ind.	denti	Ind.
<i>Arano (VR)</i>	1388	59	13,4	59,3	35,1	86,4	3	27,1	0,15	3,4
<i>Sorbara (MN)</i>	350	16	10,6	62,5	36,8	87,5	1,4	18,7	-	-
<i>Franzhausen I (Austria)</i>	1523	55	0,6	9,1	37,3	83,6	0,3	3,6	0,06	1,8
<i>Franzine (VR)</i>	327	25	1,7	8			1	8	-	-
	<i>N</i>		<i>ipoplasia</i> %							
	denti	Ind.	denti	Ind.						
<i>Arano (VR)</i>	1590	72	30,6	72,2						
<i>Sorbara (MN)</i>	350	16	19,7	81,2						
<i>Franzhausen I (Austria)</i>	1523	55	16,7	76,3						
<i>Franzine (VR)</i>		27		14,8						

Tab. V.10. Confronto delle patologie dento-alveolari tra la popolazione di Arano e altre popolazioni del BA e del BM dell'Italia settentrionale e dell'Europa transalpina. Le frequenze sono espresse sia per quantità di denti affetti che per individui.

L'alta frequenza di carie rilevata nel campione di Arano differisce molto sia con quella osservata nel campione di Franzhausen I dove risultano colpiti solamente cinque individui (Cap. IV.6.2, p. 198), che con quella presente a Franzine Nuove (su 25 individui solo due presentano carie) (X^2 test: $p=6,6*10^{-10}$, d.f.=3). Al contrario, nonostante la grande disparità numerica, molto affetti risultano anche gli individui di Sorbara di Asola e, come per Arano, è stata osservata una maggior presenza di questa patologia nel campione degli individui adulti (>20 anni). Queste differenze nella presenza di carie tra gli individui delle necropoli considerate, potrebbero rispecchiare non solo differenti abitudini alimentari ma anche diverse pratiche di igiene orale. L'insorgenza delle carie può però dipendere anche da altri fattori come ad esempio l'età e l'ereditarietà.

Nel campione di Arano inoltre molto frequente risulta la perdita dei denti in vita. Il confronto con le necropoli di Sorbara, Franzhausen I e Franzine Nuove indica infatti una differenza statisticamente significativa nella frequenza con cui questa patologia orale è presente nei vari campioni considerati (X^2 test: $p=0,003$, d.f.=3). Le esatte cause alla base delle perdita dei denti prima della morte non possono essere determinate con certezza in quanto questi rappresentano indicatori non-specifici associabili a più patologie. Ad Arano la caduta dei denti in vita potrebbe essere legata all'alta frequenza di carie.

Gli ascessi sono stati registrati solamente sul campione di Arano e su quello austriaco (per il campione di Franzine non sono state recuperate informazioni in merito a questa patologia). In generale comunque, l'incidenza di queste infiammazioni è molto bassa per entrambi i siti. I dati ottenuti per Arano potrebbero però dipendere dalle cattive condizioni di conservazioni delle ossa mascellari e mandibolari. A Franzhausen I invece i dati sembrano concordare con la bassa percentuale di carie.

Come per Arano, anche negli individui di Sorbara e di Franzhausen I le concentrazioni di tartaro sono molto abbondanti e tra i tre campioni non è stata osservata nessuna differenza statisticamente significativa nella presenza/assenza di questi accumuli di placca batterica (X^2 test: $p=0,88$, d.f.=2). In tutti e tre i siti, le maggiori concrezioni di tartaro sono state osservate sui denti dell'arcata inferiore ed in particolare gli incisivi risultano essere i denti nei quali questo è più frequente.

Difficile risulta il confronto tra le necropoli di Arano, Sorbara e Franzhausen I dei gradi di usura dei primi molari (i cui grafici sono riportati nel Cap. IV). In generale nelle necropoli della Pianura padana è stata osservata la presenza, sulle superfici occlusali di questi denti, di usure masticatorie di grado piuttosto elevato (dal 5 all'8), sempre associate ad individui con età superiore ai 30/35 anni. A Franzhausen I invece il grado più frequente di usura è il 3, quindi piuttosto leggero. Deve essere però ricordato che, per la necropoli in questione, sono stati selezionati, per l'analisi dei caratteri non metrici dei denti, esclusivamente quei soggetti che presentavano un grado di usura molto lieve e

all'interno del campione indagato, solamente un individuo ha un'età maggiore di 30 anni. Il minor grado di usura registrato sulla superficie oclusale dei primi molari mascellari e mandibolari degli individui della necropoli austriaca dipende unicamente dalla scelta fatta. Ciò è stato necessario per poter raccogliere la maggior quantità di dati disponibili relativi ai tratti morfologici dei denti, la cui possibilità di osservazione dipende molto dal grado di alterazione della superficie.

L'ipoplasia dello smalto dentario è stata registrata con alte frequenze anche nei campioni di Sorbara e Franzhausen; meno affetti sembrano essere gli individui della necropoli di Franzine (solamente 4 su 27) (X^2 test: $p=5,4*10^{-8}$). Come per Arano, anche in questi due campioni i denti che presentano più frequentemente rallentamenti nell'apposizione dello smalto dentario sono, per entrambe le arcate, i canini e i premolari.

Nel campione di Arano, cinque individui adulti (quattro maschi e una femmina) presentano usure extramasticatorie localizzate sulle superfici interprossimali di incisivi e canini dell'arcata superiore. Calchi ad alta risoluzione dei denti originali sono stati fatti al fine di poter osservare la superficie stessa delle usure al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM). Le immagini ottenute mostrano la presenza di strie e segni associabili all'interazione meccanica del dente con oggetti e materiali estranei. Allo stato attuale delle ricerche non sono ancora state svolte le analisi utili per determinare il tipo di materiale ed oggetto che potrebbe avere generato queste particolari scanalature. Il confronto con dati presenti in letteratura (Molnar, 1972; Schulz, 1977; Berryman et al., 1979; Larsen, 1985; Brown & Molnar, 1990) lascia ipotizzare che queste usure siano associabili all'utilizzo della dentatura come strumento per la fabbricazione di oggetti e/o per la preparazione di corde da fibre vegetali e animali. Queste potrebbero essere anche associate all'uso di stuzzicadenti (legno o osso) per scopi terapeutici, palliativi o di igiene orale.

L'individuo maschile adulto della tb. 24 di Arano presenta invece, sulla superficie labiale degli incisivi centrali superiori, dei solchi orizzontali e paralleli. Le analisi al Microscopio Elettronico a Scansione mostrano la presenza, anche in questo caso, di strie e segni associabili al contatto della superficie dentale con oggetti e materiali estranei. La posizione che questi solchi occupano sulla superficie degli incisivi sembra però far escludere una loro origine dovuta all'utilizzo della dentatura come strumento per la fabbricazione di oggetti o per la preparazione di materiali. Questi solchi inoltre non sono dovuti a difetti verificatisi durante le fasi di apposizione dello smalto dentario. Il confronto con dati di letteratura ha mostrato una somiglianza con i segni descritti da Arcini (2005) e ritrovati in 22 individui di sesso maschile del nord Europa di età vichinga. Arcini (2005) identifica questi segni come usure intenzionali. Secondo la studiosa, la modifica artificiale della superficie labiale della corona degli incisivi centrali superiori potrebbe essere dovuta a motivi culturali, sociali o decorativi.

Sulla superficie linguale degli incisivi e dei canini dell'arcata superiore di 31 individui della popolazione di Arano, è stata registrata la presenza di un solco curvilineo. Le analisi effettuate sulla morfologia del difetto, sulla sua posizione nella corona e sulla sua distribuzione all'interno del campione, hanno permesso di descrivere e di analizzare i differenti aspetti di questa inusuale alterazione che non trova confronti con dati editi. Il solco, per la sua morfologia curvilinea, può difficilmente essere il risultato di difetti avvenuti durante le fasi di sviluppo e formazione del dente. L'alterazione ha infatti forma "parabolica" e non segue quindi la normale modalità di crescita dello smalto. Inoltre il solco è estremamente localizzato e non è presente sulla superficie labiale dei denti affetti. La morfologia del difetto e la sua posizione in un'area ben definita tendono ad escludere che questo sia dovuto a qualche forma di amelogenesi imperfetta (AI). In questi casi infatti è l'intera superficie del dente ad essere colpita. Le scansioni ottenute al SEM hanno ulteriormente permesso di ribadire il concetto sopra esposto ovvero che il solco si sia originato in un momento successivo alla formazione del dente. In alcuni individui è stata infatti osservata la presenza dell'alterazione sopra il carattere non metrico "solco di interruzione" (Turner et al., 1991). Questo testimonia che il difetto si deve essere verificato successivamente all'entrata del dente in bocca. Le immagini ottenute al Microscopio Elettronico a Scansione hanno dimostrato la totale assenza sulla superficie del solco di strie e segni associabili all'interazione meccanica del dente con altri materiali. Sembra quindi possibile escludere che il difetto sia legato a qualche attività di tipo extra-masticatorio svolta con la dentatura. La posizione del solco, presente esclusivamente sulle superfici linguali, rende inoltre difficile ipotizzare una sua possibile origine per scopi decorativi, culturali o rituali. Il difetto si trova infatti in una posizione non visibile durante le interazioni sociali e per questo motivo non avrebbe nessuna funzione nell'esprimere uno *status* sociale particolare o nell'identificare l'appartenenza ad un determinato gruppo. L'inusuale morfologia del solco rende impossibile ipotizzare una sua origine come prodotto della frizione tra denti di arcate opposte. Nei corrispondenti denti mandibolari inoltre non è stata trovata la presenza di alterazioni che possano lasciar pensare ad una particolare forma di malocclusione. Le analisi svolte sulla presenza delle patologie dento-alveolari, affermano l'assenza di relazioni tra il solco e gli accumuli di tartaro che sono più frequenti sui denti mandibolari e, in generale, poco comuni sulle superfici linguali dei denti anteriori mascellari.

Escludendo quindi tra le ipotesi di creazione del solco le cause sopra elencate, e considerando il fatto che la sua formazione deve essere avvenuta in una fase successiva all'eruzione del dente in bocca, si può ipotizzare che tra le possibili cause vi sia una qualche forma di erosione definita in letteratura come "*loss of dental hard tissue by a chemical process that does not involve the influence of bacteria*" (Pindborg, 1970). L'erosione dentale è associata a differenti fattori che possono avere sia una natura estrinseca (cibo e bevande)

che intrinseca (disordini alimentari e da reflusso gastroesofageo) (Ten Cate & Imfeld, 1996). Questa è comunemente situata sulle superfici linguali dei denti anteriori dell'arcata superiore e sulla superficie oclusale dei canini inferiori (Johansson et al., 2012). Solitamente è assente dai denti mandibolari in quanto risultano maggiormente protetti dalla presenza della lingua e delle ghiandole salivari (Robb et al., 1991). A questo proposito è interessante notare la completa assenza del difetto nel campione di Arano fra gli individui con età compresa tra i 7 e i 12 anni. È proprio durante questo intervallo di tempo che si verifica la sostituzione della dentatura da latte e l'eruzione in bocca dei denti definitivi. L'assenza del difetto nella dentatura dei giovani individui potrebbe essere dovuta al fatto che questa non è stata esposta per un arco di tempo sufficiente lungo all'attacco acido alla base dell'alterazione. Ancora da chiarire rimane la presenza del difetto nel di² di un unico soggetto subadulto. Il solco è documentato con maggior frequenza fra gli individui adulti del campione di Arano e i denti più colpiti sono gli incisivi centrali, seguiti dai laterali e dai canini a suggerire quindi una probabile relazione tra la comparsa del difetto e l'ordine di eruzione di questi denti. Nessuna rapporto esiste tra la presenza del solco e il sesso dell'individuo affetto ovvero questo si trova con uguale frequenza sia nei maschi che nelle femmine. Allo stesso tempo però i maschi sembrano avere in media più denti colpiti rispetto agli individui di sesso opposto. Il coinvolgimento nella formazione del difetto di qualche agente acido potrebbe anche spiegare perché questo si manifesti a circa 1 mm di distanza dal colletto. La perdita del tessuto duro sulla superficie linguale dei denti colpiti si verifica in un'area che nel vivente corrisponde al limite del margine gengivale, cioè in una zona meno protetta dalla presenza della gengiva stessa e quindi più esposta all'attacco acido. Mantenendo come plausibile spiegazione alla base della formazione del solco una qualche forma di erosione, rimangono ancora da chiarire alcuni aspetti come ad esempio la sua morfologia. Il solco infatti non ha una "larghezza" ed una "profondità" omogenea sulla superficie linguale. Questo risulta essere più ampio al vertice (ovvero in prossimità del colletto) e sembra avere agli apici una forma quasi acuta. Da verificare è inoltre il coinvolgimento della dentina per il quale sarebbe necessario una sezione istologica del dente stesso. La possibilità che i processi di erosione si siano verificati in un momento successivo alla morte degli individui colpiti è ancora da accertare ma sembra essere poco plausibile data l'estrema ripetitività della sua morfologia e posizione sulla superficie dei denti.

Nell'ipotesi che venga confermata la creazione del solco per qualche forma di attacco acido, rimane da stabilire perché questo abbia creato una lesione così localizzata e così morfologicamente definita. Rimane inoltre da chiarire quali possano essere stati i fattori alla base dell'erosione (Dori & Moggi Cecchi, 2014).

Il solco è stato inoltre osservato anche nel campione di Sorbara e di Franzhausen I. I denti colpiti risultano sempre essere gli incisivi e i canini

dell'arcata superiore e come per Arano, l'alterazione è presente esclusivamente sulle superfici linguali. Nella necropoli mantovana, il solco è documentato in due individui adulti (un maschio e una femmina) e in un soggetto con età compresa tra i 13 e i 19 anni il cui sesso attualmente non è stato determinato. A Franzhausen I invece, diversamente da quanto osservato per Arano e quindi anche per Sorbara, gli individui più colpiti risultano essere di sesso maschile. Purtroppo nel campione in questione non è stato possibile indagare l'eventuale presenza del solco tra gli individui infantili e giovanili ovvero tra quelli con età compresa tra gli 0 e i 12 anni.

In queste due necropoli i denti più affetti risultano essere sempre gli incisivi centrali superiori, seguiti dai laterali e dai canini (non colpiti nel campione mantovano). Sia a Sorbara che a Franzhausen I, sono sempre i soggetti maschili ad avere in media più denti affetti rispetto agli individui di sesso opposto. In entrambi i siti il difetto si manifesta con due gradi di espressione differente ("light" e "marked") ma nella necropoli austriaca, diversamente da Arano e da Sorbara, alcuni individui con età inferiore ai 20 anni documentano, sulle superfici linguali dei denti affetti, solchi che penetrano in profondità nello smalto esponendo la dentina. I dati raccolti sulla posizione e sull'estensione del difetto non mostrano per Sorbara e per Franzhausen grandi differenze rispetto quanto osservato ad Arano. Queste alterazioni infatti, in entrambi i campioni, si estendono sempre dalla faccia mesio-distale a quella disto-linguale e sono situati a circa 1 mm di distanza dal colletto.

Purtroppo attualmente questi difetti non sono stati osservati al Microscopio Elettronico a Scansione e pertanto non è stato possibile escludere l'eventuale presenza sulla superficie del solco di strie e segni dovuti all'interazione meccanica del dente con oggetti e materiali estranei. La loro morfologia parabolica e la loro posizione lasciano però ipotizzare che alla base della loro formazione possa esserci sempre una qualche forma di erosione secondo quanto discusso precedentemente.

VI. CONCLUSIONI

Il sito archeologico di Arano, con la sua vasta area sepolcrale, costituisce un ritrovamento di eccezionale valore il cui studio sistematico ha permesso di ampliare notevolmente le conoscenze sulle complesse dinamiche culturali e sociali che dovevano essere presenti in Italia settentrionale durante l'antica età del Bronzo.

Dal punto di vista archeologico, la necropoli di Arano ha restituito importantissime informazioni sui riti funerari e sul patrimonio ideologico diffuso in queste aree per il periodo in questione. Il sito funerario di Arano rappresenta infatti la più grande area sepolcrale datata al Bronzo Antico finora scoperta in Italia settentrionale. Grazie a questo ritrovamento è stato possibile indagare in maniera accurata i legami che dovevano essere presenti tra le comunità stanziato a nord e a sud delle Alpi. Il rito funerario documentato ad Arano ed in particolare l'inumazione degli individui in posizione rannicchiata su un fianco, l'orientamento delle sepolture lungo l'asse N-S, la bipolarità dei corpi nelle tombe, costituisce una rielaborazione "locale" di un patrimonio ideologico diffuso, durante la fine dell'età del Rame e nel Bronzo Antico, in Italia settentrionale e nell'Europa centro-meridionale (Salzani, 2014). Le analisi antropologiche hanno permesso di dimostrare che nella necropoli di Arano la modalità di deposizione all'interno delle fosse era strettamente dipendente dal sesso dell'inumato ed era quindi legata a caratteristiche ascritte alla nascita. Maschi e femmine si trovano infatti orientati secondo opposti punti polari. Il rito presente ad Arano trova strette analogie con quello documentato in altre necropoli ad inumazione dell'area padana (Sorbara di Asola e Valserà di Gazzo Veronese) e con quello presente nelle necropoli a sud del Danubio di cultura Wieselburg e Unterwölbling. Con quest'ultima inoltre Arano condivide la materia prima (*Fahlerz* con Ni) con cui erano realizzati i corredi metallici ritrovati in associazione ad alcuni inumati del sito in questione. Durante i primi secoli del Bronzo Antico quindi sia in Europa che in Italia settentrionale è attestata la presenza di questo tipo di metallo indice probabilmente di un sistema di scambi e contatti sovra-culturali (Salzani, 2014).

Dall'analisi archeologica del sito emerge quindi un complesso quadro culturale che lascia ipotizzare l'esistenza, per l'Italia settentrionale per l'antica età del Bronzo, di un complesso quadro popolazionistico. Dal punto di vista antropologico il sito di Arano rappresenta una scoperta di eccezionale valore. Lo studio dei 75 individui qui ritrovati ha permesso di ampliare le conoscenze sullo stato di salute e sullo stile di vita delle comunità situate nelle regioni a nord del Po. Purtroppo il quadro di informazioni relativo alle caratteristiche biologiche delle popolazioni dell'area padana durante l'antica età del Bronzo è molto limitato. Questo risente non solo di una quantità numericamente esigua di resti scheletrici finora recuperati, ma soprattutto di una mancanza di studi antropologici sistematici ed omogenei. Per molti campioni le informazioni sono

frammentarie e non esaustive e risentono del fatto che fino a pochi anni fa i dati ricavati dall'analisi antropologica non venivano inseriti all'interno di un più ampio contesto socio-culturale e socio-economico. Allo stato attuale delle ricerche non esiste infatti un lavoro di sintesi relativo al popolamento del nord Italia durante il Bronzo Antico. Per questo motivo non è stato sempre facile contestualizzare e confrontare i risultati ottenuti dallo studio antropologico degli individui della necropoli veronese.

Lo studio degli inumati del sito di Arano ha avuto quindi un duplice obiettivo. Da un lato si è cercato di ricostruire la paleobiologia degli individui di questa popolazione, raccogliendo per tutti i soggetti la maggior quantità di dati disponibili; dell'altro si è cercato di inserire questo campione all'interno di un più ampio quadro biologico. In alcuni casi, la possibilità di svolgere un'analisi accurata ha risentito molto del pessimo stato di conservazione delle ossa. L'incompletezza dei resti scheletrici ha impedito di raccogliere per tutti gli individui la stessa quantità di dati.

Le indagini paleodemografiche fatte su 72 individui hanno dimostrato la presenza, all'interno del campione, di 44 adulti (31 maschi e 13 femmine) e di 28 subadulti (7 maschi, 2 femmine e 19 di sesso non determinabile). Il picco massimo di mortalità è stato registrato tra gli individui adulti con età compresa tra i 20 e i 45 anni. All'interno del campione netta è la sottorappresentanza dei soggetti femminili e nell'ipotesi che l'area sia stata indagata interamente rimane ancora da capire il perché di questa disuguaglianza numerica. I dati ottenuti dall'analisi paleodemografica di altri siti, che presentano con la necropoli in questione molteplici affinità culturali (Sorbara di Asola e Franzhausen I), non sembrano testimoniare l'esistenza di un rito funerario particolare riservato ai soli soggetti maschili.

I maschi e le femmine di Arano risultano avere valori di statura media tra i più alti se confrontati con quelli di altre popolazioni della stessa area e di periodi più o meno coevi. Per quanto riguarda la massa corporea non si registrano grandi discrepanze con gli individui delle altre necropoli del nord Italia.

Molto interessanti sono stati i risultati ottenuti dall'analisi dell'indice di lateralizzazione medio fatto su misure indicative di sezione e circonferenza delle principali ossa lunghe dell'arto superiore e inferiore. Per entrambi i sessi, e in special modo per gli individui maschili, è stata notata, nell'arto superiore, una forte asimmetria a favore del lato destro. Questa osservazione viene avvalorata anche dai risultati ottenuti dalla *cross sectional geometry*. In particolare i valori delle proprietà geometriche delle sezioni al 50% e al 35% dell'omero dimostrano uno sviluppo maggiore delle ossa dell'arto destro. È probabile che nei maschi queste fossero sottoposte a maggiore stress biomeccanico a causa di attività (lavorative, sussistenza, ecc.) che prevedevano l'utilizzo preferenziale di un arto rispetto al controlaterale. Purtroppo, a causa

delle cattive condizioni di conservazione, gli individui femminili non sono stati sottoposti a questo tipo di indagine.

Lo studio delle entesi non ha dato gli stessi risultati sopra descritti. In particolare, per entrambi gli individui, non sono state notate differenze nello sviluppo delle inserzioni muscolari delle ossa dell'arto superiore tra lato destro e sinistro.

Dal punto di vista dell'indagine paleopatologica, si sottolinea come siano contenute nello scheletro craniale e post-craniale, per il campione di Arano, le lesioni di tipo traumatico. I danni subiti dalle ossa a causa di processi tafonomici post-deposizionali, hanno però impedito di svolgere un'indagine accurata.

Meglio conservati i denti, dai quali è stato possibile ottenere informazioni interessanti sulle condizioni di salute del campione in questione. In particolare è stata osservata in tutta la popolazione una alta frequenza di patologie dento-alveolari. Queste possono essere legate sia ad una dieta ricca di carboidrati e proteine, che a scarse condizioni igienico sanitarie. Sulle superfici dei denti di alcuni individui sono state osservate inoltre usure di tipo extra-masticatorio associabili all'utilizzo della dentatura sia per scopi lavorativi, che per pratiche di igiene orale. Un'inusuale alterazione dello smalto è stata osservata sulla superficie linguale degli incisivi e canini dell'arcata superiore di un gran numero di individui della necropoli di Arano. Gli studi finora condotti lasciano ipotizzare che questa possa essere dovuta ad una forma di erosione causata da un attacco acido.

Lo studio dei denti ha riguardato anche l'analisi dei caratteri metrici e non metrici, utili indicatori di affinità e differenze biologiche tra le popolazioni. I dati ottenuti per Arano sono stati confrontati con quelli di altri campioni più o meno coevi situati a nord e a sud delle Alpi al fine di inserire la popolazione veronese all'interno di un quadro popolazionistico più ampio. Le analisi antropologiche finora eseguite, sebbene sicuramente non esaustive per spiegare in maniera chiara i vari rapporti che dovevano esserci tra le comunità stanziate in Italia settentrionale e quelle presenti a sud del Danubio, sembrano lasciar ipotizzare che tra queste popolazioni potessero esistere legami non solamente culturali ma anche genetici.

Pur a fronte di uno studio antropologico piuttosto approfondito relativo allo stile di vita e alle condizioni di salute della popolazione di Arano, rimangono ancora oggi da chiarire in maniera adeguata le affinità biologiche e non, che potevano intercorrere tra le comunità della Pianura padana e quelle transalpine.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Acanfora, M.O.** 1956. Fontanella Mantovana e la Cultura di Remedello. *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 65, 321-385.
- Acsádi, G. & Nemeskéri, J.** 1970. History of human life, span and mortality. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- AlQahtani, S.J., Hector, M.P., Liversidge, H.M.** 2010. The London atlas of human tooth and eruption. *American Journal of Physical Anthropology*, 142, 481-490.
- Alvesalo, L. & Tigerstedt, M.A.** 1974. Heritabilities of human tooth dimensions. *Hereditas*, 77, 311-318.
- Andersen, L., Juhl, M., Solheim, T., Borrman H.** 1995. Odontological identification of fire victims – potentialities and limitations. *International Journal of Legal Medicine*, 107, 229-234.
- Arcini, C.** 2005. The Vikings bare their filed teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, 128, 727-733.
- Aspes, A. & Fasani, L.** 1976. Einflüsse der mitteleuropäischen Glockenbecherkultur in der Poladakultur. *Glockenbecher Symposium*, Oberried 1974, 323-331.
- Balista, C., Bellintani, P.** 1998. Canàr di San Pietro Polesine. Ricerche archeo-ambientali sul sito palafitticolo, *Quaderni di Padusa*, 2.
- Baioni, M.** 2000. La necropoli dell'antica età del Bronzo di Sorbara (Asola-MN). *Quaderni di Archeologia del Mantovano*, 2, 41-90.
- Baioni, M.** 2012. (comunicazione orale) Aspetti funerari dal territorio mantovano tra l'età del Rame e l'età del Bronzo/Burial aspects in Mantua territory between the Copper Age and the Bronze Age. *BAIM 2012, Bronze Age Italian Meeting*, November 16-17, 2012 Museo Archeologico Nazionale di Parma, Piazza della Pilotta, Parma.
- Barfield, L.H.** 1994. The Bronze Age in Northern Italy: Recent Work and Social Interpretation. In Mathers C., Stoddard S. (eds.), *Development and Decline in the Mediterranean Bronze Age*, Sheffield Archaeological Monographs, J. R. Collins Publications, 129-144.
- Barfield, L.H.** 2001. Beaker lithics in northern Italy. In: Nicolis F. (ed): *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe*. Proceedings of the Internationale Colloquium Riva del Garda (Trento, Italy), 11-16 May 1998, TEMI, Trento, 507-518.
- Barfield, L.H.** 2007. Discussion of the Copper Age Cemetery. In: Barfield LH, (ed), *Excavations in the Riparo Valtenesi, Manerba, 1976–1994*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 431-459.
- Barfield, L.H. & Bagolini, B.** 1976. The excavations on the Rocca di Rivoli-Verona, 1963-1968. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, Sez. Scienze dell'Uomo, 1, 1-157.

- Barich, B.** 1971. Il complesso industriale della stazione di Polada alla luce dei più recenti dati. *Bullettino di Paletnologia Italiana*, 80, 77-182.
- Barich, B.** 1981. L'insediamento di età del Bronzo dell'area di Lavagnone (Brescia). Scavi 1971. *Bullettino di Paletnologia Italiana*, 82, 71-116.
- Bass, WM.** 2005. Human osteology: a laboratory and field manual. 5th edn, Columbia, MO: Missouri Archaeological Society, 2005.
- Battaglia, R.** 1943. La palafitta del Lago di Ledro nel Trentino. *Memorie del Museo Civico di Scienze Naturali di Trento*, VII, 1-64.
- Bellintani, P.** 1987. I materiali dell'insediamento dell'età del Bronzo di Canà (Castelnovo Bariano Rovigo): le raccolte di superficie. *Padusa*, XXIII, 147-188.
- Belluzzo, G. & Salzani, L.** 1999. Dati preliminari di una campagna di scavo nell'abitato dell'età del Bronzo a Dossetto di Nogara (Verona). Atti del XIV Convegno Archeologico Benacense, Cavriana 10 Novembre 1996, *Annali Benacensi*, 12, 283-288.
- Bergot, C. & Bocquet, J.P.** 1976. Etude systématique en fonction de l'âge de l'os spongieux et de l'os cortical de l'humérus et du fémur. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 3, 215-242.
- Bernabò Brea, M., Maffi, M., Mantini, S., Mazzieri, P., Salvadei, L.** 2010. Testimonianze funerarie della gente dei Vasi a Bocca Quadrata in Emilia occidentale. Archeologia e antropologia. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LX, 63-126.
- Bernabò Brea, M., Maffi, M., Mantini, S., Mazzieri, P., Salvadei, L.** 2011. Le sepolture eneolitiche alle Mose (Piacenza). In: *L'Età del Rame in Italia*, Atti della XLIII Riunione Scientifica, Bologna, 26-29 novembre, Firenze, 685-691.
- Bernabò Brea, M. & Mazzieri, P.** 2013. Nuovi dati sul campaniforme in Emilia. In: de Marinis R.C. (ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*. La Compagnia della Stampa Massetti Rodella Editori, Brescia, 503-524.
- Berner, M.** 1992. Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I, Niederösterreich. Demographische Analyse. *Anthropologischer Anzeiger*, 50, 13-26.
- Berner, M. & Wiltschke-Schrotta, K.** 1992. Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I, Niederösterreich. Allgemeine Übersicht. *Anthropologischer Anzeiger*, 50, 1-12.
- Berry, A.C.** 1978. Anthropological and family studies on minor variants of dental crown. In: Butler P.M., Joysey K.A. (eds), *Development, function and evolution of teeth*. New York, Academic Press, 81-98.
- Berryman, H.E., Owsley, D.W., Henderson, A.M.** 1979. Non-carious interproximal grooves in Arikara Indian Dentitions. *American Journal of Physical Anthropology*, 50, 209-212.

- Besse, M.** 2004. Sion Petit Chasseur. In: Bogucki P., Crabtree, P.J. (eds), *Ancient Europe: 8000 B.C. – A.D. 1000: encyclopedia of the Barbarian world. Vol. 1: The Mesolithic to Copper age (c. 8000 - 2000 B.C.)*, New York: Charles Scribner's Sons, 446-450.
- Byers, S.N.** 2002. *Forensic Anthropology*. Allyn and Bacon, Boston.
- Bianchin Citton, E. & Balista, C.** 2004. Il sito del Neolitico recente e dell'età del rame di Sovizzo, località S. Daniele nel suo contesto Geomorfologico, paleoambientale e archeologico. In: Bianchin Citton E. (ed.), *L'area funeraria e culturale dell'età del Rame di Sovizzo nel contesto archeologico dell'Italia settentrionale*, Quaderni di Archeologia Vicentina, 1, Museo Naturalistico Archeologico, Vicenza, 13-144.
- Bianchin Citton, E.** 2013. Aspetti funerari e culturali dell'età del Tame nel Veneto centro orientale. In: de Marinis R.C. (ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*. La Compagnia della Stampa Massetti Rodella Editori, Brescia, 437- 449.
- Bietti Sestieri, A.M.** 2010. L'Italia nell'età del Bronzo e del Ferro. Dalle palafitte a Romolo (2200-700 a.C.), Carocci Editore.
- Boccone, S., Micheletti Cremasco, M., Bortoluzzi, S., Moggi Cecchi, J., Rabino Massa, E.** 2010. Age estimation in subadult Egyptian remains. *Homo – Journal of Comparative Human Biology*, 61, 337-358.
- Bogin, B.** 1999. *Patterns of human growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bone, C.M.** 2004. Low-back pain in athletes, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 86A, 383-386.
- Borgognini Tarli, S. M., Canci, A., Francalanci, P., Repetto, E.** 1989. Un approccio antropologico integrato alla ricostruzione delle condizioni di vita e del popolamento in Italia durante la media età del Bronzo, in AA. VV. 1989c, 74-75.
- Borgognini Tarli, S.M.** 1992. Aspetti antropologici e paleodemografici dal Paleolitico superiore alla prima età del ferro. In: Guidi A., Piperno M. (eds), *Italia preistorica*. Bari, Editori Laterza, 238–273.
- Bocquet, J.P. & Masset, C.** 1977. Estimateurs en paléodémographie. *L'Homme*, 17, 65-90.
- Broglio, A. & Fasani, L.** 1975. *Le Valli di Fimon nella preistoria*. Neri Pozza ed., Vicenza.
- Brooks, S., Suchey, J.M.** 1990. Skeletal age determination based on os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey Brooks methods. *Human Evolution*, 5, 227-238.
- Brothwell, D.R.** 1981. *Digging up bones*. Oxford University Press, Oxford.
- Brown. T. & Molnar, S.** 1990. Interproximal grooving and task activity in Australia. *American Journal of Physical Anthropology*, 81, 545-553.

- Buckberry, J.L. & Chamberlain, A.T.** 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 231-239.
- Buikstra, J.E. & Ubelaker, D.H.** 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. In: *Arkansas Archaeological Survey Research Series*, 44, Fayetteville.
- Calce, S.E.** 2012. A new method to estimate adult age-at-death using the acetabulum. *American Journal of Physical Anthropology*, 148, 11-23.
- Canci, A. & Minozzi, S.** 2005. Archeologia dei resti umani. Dallo scavo al laboratorio. Carocci Editore.
- Capitano, M.** 1973. I resti scheletrici umani, riferibili agli inizi dell'Età del Bronzo, finora rinvenuti a Loc di Romagnano (Trento). *Preistoria Alpina-Rendiconti*, 9, 7-43.
- Capitano, M. & Corrain, C.** 1998. Resti scheletrici umani di Olmo di Nogara (Verona) dell'Età del Bronzo. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, CXXVI-CXXVII, 1996-1997, 155-188.
- Capasso, L.** 1999. Brucellosis at Herculaneum (79 AD). *International Journal of Osteoarchaeology*, 9, 277-288.
- Capasso, L., Kennedy, A.R., Wilczack, C.A.** 1999. Atlas of occupational markers on human remains. Edigrafital, Teramo.
- Cardoso, H.F.V.** 2008. Sample-specific (universal) metric approaches for determining the sex of immature human skeletal remains using permanent tooth dimensions. *Journal of Archaeological Science*, 35, 158-168.
- Cassola Guida, P. & Corazza, S.** 2002. Il tumulo di S. Osvaldo. Guida alla mostra, Udine (Università degli Studi di Udine).
- Clarke, N.G.** 1990. Periodontal defects of pulpal origin: evidence in early man. *American Journal of Physical Anthropology*, 82, 371-376.
- Clarkson, J.** 1989. Review of terminology, classifications and indices of developmental defects of enamel. *Advances in Dental Research*, 3, 104-109.
- Colini, G.A.** 1898/1902. Il sepolcreto di Remedello Sotto nel Bresciano e il periodo eneolitico in Italia. *Bullettino di Paleontologia Italiana*, XXIV: 1-27, 88-110, 206-260, 280-295; XXV, 1-32, 2018-295; XXVI, 57-101, 202-267; XXVII, 73-132; XXVIII, 5-43, 66-103.
- Cope, R.** 1988. Acute traumatic spondylolysis. Report of a case and review of the literature, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 230, 162-165.
- Coppa, A., Cucina, A., Lucci, M., Mancinelli, D., Vargiu, R.** 2007. Origins and spread of agriculture in Italy: a non metric dental analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 133, 918-930.
- Cornaggia Castiglioni, O.** 1971. La cultura di Remedello. Problematica ed ergologia di una facies dell'Eneolitico padano. *Memorie Società Italiana Scienze Naturali del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, vol. XX, 1, 8-79, Milano.

- Corrain, C.** 1963. I resti scheletrici umani della stazione eneolitica di Remedello (Brescia). *Atti Istituto Veneto di SS. LL. AA.*, Tomo CXXI, Classe di Scienze Matematiche e Naturali, Venezia.
- Corrain, C. & Capitanio, M.** 1967. I resti scheletrici umani provenienti dalle stazioni trentine del Neo-eneolitico e dell'età del Bronzo. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, XLIV, 135-250.
- Corrain, C., Capitanio, M., Erspamer, G.** 1984a. Gli inumati della necropoli enea di Franzine Nuove (Villabartolomea, Verona). *Archivio per l'Antropologia e l'etnologia*, 114, 121-148.
- Corrain, C., Erspamer, G., Biasi, M.** 1984b. Resti scheletrici umani di epoca enea da Bovolone (Verona). *Atti e Memorie dell'Accademia dell'Agricoltura SS. e LL di Verona*, 25, 23-79.
- Cox, M.** 2000. Ageing adults from the skeleton. In: Cox M., Mays S., (eds), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. Greenwich Medical Media, London, 61-81.
- Crews, D.E. & Bogin, B.** 2010. Growth, development, Senescence, and aging: a life history perspective. In: Larsen C.S. (ed), *A Companion to Biological Anthropology*, Wiley-Blackwell, 124-153.
- Cucina, A., Lucci, M., Vargiu, R., Coppa, A.** 1999. Dental evidence of biological affinity and environmental conditions in prehistoric Trentino (Italy) sample from the Neolithic to the Early Bronze Age. *International Journal of Osteoarchaeology*, 9, 404-416.
- David, W.** 1998. Zu früh- und ältermittelbronzezeitlichen Grabfunden in Ostbayern. In: Michálek J., Schmotz K, Zápotocká M. (eds): *Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West-und Südböhmen. Archeologická pracovní skupina východní Bavorsko/západní ajižní »echy. 7. Treffen (Landau an der Isar, 11–14 June 1997). Resümees der Vorträge*. Rahden: Leidorf, 108-29.
- David, W.** 2002. Studien zu Ornamentik und Datierung der bronzezeitlichen Depotfundgruppe Hajdúsámson-Apa-Ighiel-Zajta. *Bibliotheca Musei Apulensis XVIII*. Alba Iulia.
- David-Elbiali, M. David, W.** 2009, À la suite de Jacques- Pierre Millotte, l'actualité des recherches en typologie sur l'âge du Bronze. Le Bronze ancien et le début du Bronze moyen: cadre chronologique et liens culturels entre l'Europe nord-alpine occidentale, le monde danubien et l'Italie du Nord. In: Richard A., Barral P., Daubigney A., Kaenel G., Mordant C., Piningre J.F. (eds), *L'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire. Approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte*. Actes du Colloque (Besançon, 16–18 October 2006). *Annales Littéraires* 860. Besançon: Presses Universitaires de Franche- Comté, 311-340.
- David-Elbiali, M.** 2011. À la recherche du guerrier dans les sépultures du Bronze ancien et moyen (2200–1300 av. J.-C.) en Europe centre-

occidentale et en Italie du Nord. In: Baray L, Honegger M, Dias-Meirinho M-H, editors. L'armement et l'image du guerrier dans les sociétés anciennes: de l'objet à la tombe. Actes de la Table ronde internationale et interdisciplinaire (Sens, 4-5 June 2009). Dijon: Éditions Universitaires de Dijon, 189-224.

- De Groot, I. & Humphrey, T.L.** 2011. Body mass and stature estimation based on first metatarsal in humans. *American Journal of Physical Anthropology*, 144, 625-632.
- de Marinis, R.C.** 1999. Towards a relative and absolute chronology of the Bronze Age in Northern Italy. *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 7, 23-100.
- de Marinis R.C.** 2002. Il significato delle ricerche archeologiche al Lavagnone. In: de Marinis R.C. (ed.). *Studi sull'abitato dell'età del Bronzo del Lavagnone, Desenzano del Garda*, Notizie Archeologiche Bergomensi, 10 (2007), 1-17.
- de Marinis, R.C.** 2003. Riti funerari e problemi di paleo-demografia dell'antica età del Bronzo nell'Italia settentrionale. *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 11, 5-78.
- de Marinis, R.C.** 2005. Évolution et variation de la composition chimique des objets en métal aux Âges du cuivre et du Bronze ancien dans l'Italie septentrionale. In: Ambert P., Vaquer J. (eds), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*. Actes du Colloque International (Carcassonne, 28-30 September 2002). *Mémoire XXXVII de la Société préhistorique française*. Paris: Société préhistorique française, 249-264.
- de Marinis, R.C.** 2013. La necropoli di Remedello Sotto e l'età del Rame nella pianura padana a nord del Po. In: de Marinis R.C. (ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, La Compagnia della Stampa Massetti Rodella editori, Brescia, 301-351.
- de Marinis, R.C., Baioni, M., Degasperis, N., Mangani, C., Seragnoli, L.** 1996. Nuovi scavi al Lavagnone (Desenzano del Garda–Lonato) e considerazioni sull'antica età del Bronzo nell'Italia settentrionale. In: Cocchi Genick D., (ed), *L'antica età del bronzo*. Atti del Congresso Nazionale (Viareggio, 9–12 January 1995). Firenze: Octavo, 257-71.
- de Marinis, R.C. & Valzolgher, E.** 2013. Riti funerari dell'antica età del Bronzo in area padana. In: de Marinis R.C. (Ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, La Compagnia della Stampa Massetti Rodella editori, Brescia, 545-599.
- Del Lucchese, A.** 1984. Resti di sepolture dell'antica età del Bronzo nella caverna dell'Acqua o del Morto (Finale Ligure – SV), *Preistoria Alpina*, 20, 155-168.
- Del Lucchese, A.** 1987. Il Pertuso. In: AA.VV., *Archeologia in Liguria III.1. Scavi e scoperte 1982-1986*, Genova, 169-176.

- Demirjian, A.** 1986. Dentition. In: Falkner F., Tanner J.M. (eds), *Human growth - a comprehensive treatise*. New York: Plenum Press, 198-269.
- Dori, I. & Moggi Cecchi, J.** 2014. An enigmatic enamel alteration on the anterior maxillary teeth in a prehistoric North Italian population. *American Journal of Physical Anthropology*, 154, 609-614.
- Drusini, A.G. & Carrara, N.** 1999. Resti scheletrici umani dell'età del Bronzo dalla località di Valserà di Gazzo Veronese (VR), *Padusa*, XXXIVXXXV, 77-83.
- Duberow, E. & Pernicka, E.** 2010. Frühbronzezeitliche Metallurgie im Traisental - Archäometallurgische Studien an Funden aus den Gräberfeldern von Franzhausen I und II. In: Cemper-Kiesslich J., Lang F., Schaller K., Uhlir C., Unterwurzacher M. (eds.), *Tagungsband zum Ersten Österreichischen Archäometrikongress*, 15-17 Mai 2009. archaeoPLUS - Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg, Bd. 1 (Salzburg 2010) 49-53.
- El-Najjar, M.Y., DeSanti, M.V., Ozebek, L.** 1978. Prevalence and possible etiology of dental enamel hypoplasia. *American Journal of Physical Anthropology*, 48, 185-192.
- Endrizzi, L., Mottes, E., Nicolis, F., Degasperi, N.** 2011. New evidence of ancestral landscape in Trentino in the Copper and Bronze ages. The ritual sites of Cles-Campi Neri and La Vela di Trento. In: *Ancentral Landscape*. TMO 58, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon, 511-522.
- Fasani, L.** 1984. L'età del Bronzo. In: Aspes A. (ed), *Il Veneto e l'Antichità, Preistoria e Protostoria*, Verona, vol. II, 451-614.
- Fasani, L.** 1988. La sepoltura e il forno di fusione de La Vela di Valbusa (Trento). *Preistoria Alpina*, 24, 165-181.
- Favre, S., Gallay, A., Farjok, K., De Peyer, B.** 1986. Steles et monumentes du Petit Chasseur. Un site néolithique du Valais. Département d'anthropologie de l'Université de Genève.
- Fedele, F.** 2004. Monoliths and human skeletal remains: ritual manipulation at the Anvòia ceremonial site, Ossimo (Val Camonica, Italy). In: Casini S., Fossati A. (eds.), *Le Pietre degli Dei: Statue-Stele dell'Età del Rame in Europa. Lo Stato della Ricerca*. Notizie Archeologiche Bergomensi, 12 (2007), Bergamo, 49-68.
- Fedele, F.** 2013. Il sito cerimoniale di Anvòia a Ossimo (Valcamonica). In: de Marinis R.C. (ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*. La Compagnia della Stampa Massetti Rodella Editori, Brescia, 197-207.
- Ferreira, J.I., Ferreira A.E., Ortega, A.I.** 2008. Methods for the analysis of dental hard tissues exposed to high temperature. *Forensic Science International*, 178, 119-124.

- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M.** 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, 517-549.
- Ferrari, M. & Tomasi, G.** 1969. La valle di Ledro e le sue palafitte. Ed. Manfrin, Rovereto.
- Formicola, V.** 1983. Stature in Italian prehistoric sample, with particular references to methodological problems. *Homo*, 34, 33-47.
- Formicola, V.** 1993. Stature reconstruction from long bones in ancient population sample: an approach to the problem of its reliability. *American Journal of Physical Anthropology*, 90, 351-358.
- Frazer, D.W & Wolpoff, M.H.** 1985. Sexual dimorphism. *Annual Review of Anthropology*, 14, 429-473.
- Gallay, A.** 1995. Les stèles anthropomorphes du site mégalithique du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse). In: Casini S., de Marinis R., Pedrotti A. (eds.), *Statue-stele e Massi Incisi nell'Europa dell'Età del Rame*. Notizie Archeologiche Bergomensi, 3, Bergamo, 167-194.
- Garn, S.M., Lewis, A.B., Polacheck, D.L.** 1960. Interrelations in dental development. I. Interrelationships within the dentition. *Journal of Dental Research*, 39, 1049-1055.
- Garn, S.M., Lewis, A.B., Kerewsky, R.S.** 1964. Sex difference in tooth size. *Journal of Dental Research*, 43, 306.
- Garn, S.M., Lewis, A.B., Swindler, D.R., Kerewsky, R.S.** 1967. Genetic control of sex dimorphism in tooth size. *Journal of Dental Research*, 46, 963-972.
- Garn, S.M., Lewis, A.B., Walenga A.J.** 1968. Genetic basis of the crown-size profile pattern. *Journal of Dental Research*, 47, 1190.
- Garn, S.M., Brace, L.C., Cole, P.E.** 1977. Use the crow areas in odontometric analysis. *Journal of Dental Research*, 58, 876.
- Garn, S.M., Osborne, R.H., Mc Cabe, K.D.** 1979. The effect of prenatal factors on crow dimensions. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 665-678.
- Giannecchini, M. & Moggi Cecchi, J.** 2008. Stature in archaeological sample from Central Italy: methodological issues and diachronic changes. *American Journal of Physical Anthropology*, 135, 284-292.
- Goodman, A.H., Martin, D.L., Armelagos, G.J., Clark G.** 1984. Indication of stress from bones and teeth. In Cohen M.N., Armelagos G.J. (eds), *Paleopathology at the origins of agriculture*, 2, 13-49, Academic Press, New York.
- Gordon, C., & Buikstra, J.E.** 1981. Soil pH, bone preservation and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity*, 46, 566-571.
- Guagliardo, M.F.** 1982. Tooth crown size difference between age groups: a possible new indicator of stress in skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*, 53, 349-358.

- Guerreschi, G.** 1980-81. La stazione preistorica del Lago Lucone (Brescia). Scavi 1965-1972. *Annali Museo Gavardo*, 14, 7-78.
- Hall, R.L.** 1982. Sexual dimorphism in *Homo sapiens*. A question of size. Praeger, New York.
- Haukipuro, K., Keranen, N., Koivisto, E., Lindholm, R., Norio, R., Punto, L.** 1978. Familial occurrence of lumbar spondylolysis and spondylolisthesis, *Clinical Genetics*, 133, 471-476.
- Hawkey, D.E. & Merbs, C.F.** 1995. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5, 324-338.
- Hedges, R.E.M., Clement, J.G., Thomas, C.D.L., O'Connell, T.C.** 2007. Collagen turnover in the adult femoral mid-shaft: modeled from anthropogenic radiocarbon tracer measurements. *American Journal of Physical Anthropology* 133, 808-816.
- HersHKovitz, I., Latimer, B., Dutour, O., Jellema, L.M., Wish-Baratz, S., Rothschild, C., Rothschild, B.M.** 1997. Why do we fail in aging the skull from the sagittal suture? *American Journal of Physical Anthropology*, 103, 393-399.
- Heyd, V. & Harrison, R.** 2004. Sion, Aosta e le trasformazioni nell'Europa del terzo millennio a.C. In: Casini S., Fossati A. (eds.), *Le Pietre degli Dei: Statue-Stele dell'Età del Rame in Europa. Lo Stato della Ricerca*. Notizie Archeologiche Bergomensi, 12 (2007), Bergamo, 143-173.
- Hillson, S.** 1979. Diet and dental disease. *World Archaeology*, 11, 147-162.
- Hillson, S.** 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hillson, S.** 2000. Dental pathology. In: Katzenberg M., Saunders S. (eds), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Wiley-Liss, New York, 249-286.
- Hillson, S.** 2001. Recording dental caries in archaeological human remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 11, 249-289.
- Hillson, S. & Bond, S.** 1997. Relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: a discussion. *American Journal of Physical Anthropology*, 104, 89-103.
- Hillson, S., Fitzgerald, C., Flinn, H.** 2005. Alternative dental measurements proposals and relationships with other measurements. *American Journal of Physical Anthropology*, 126, 413-426.
- Holt, B.M.** 2003. Mobility in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe: evidence from the lower limb. *American Journal of Physical Anthropology*, 122, 200-215.
- Hoppa, R.D.** 2002. Paleodemography: looking back and thinking ahead. In: Hoppa R.D., Vaupel J.W. (eds), *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, Cambridge University Press, 9-28.

- Howell, N.** 1986. Demographic anthropology. *Annual Reviews of Anthropology*, 15, 219-246.
- Huiskes, R.** 1982. On the modelling of long bone strength in modern humans. *Journal of Biomechanics*, 15, 65-69.
- İşcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K.** 1985. Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Science*, 30, 853-863.
- İşcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K.** 1987. Racial variation in the sternal extremity of the rib and its effect on age determination. *Journal of Forensic Science*, 32, 452-466.
- İşcan, M.Y. & Kennedy, K.A.R.** 1989. *Reconstruction of Life from the Skeleton*, Alain Liss, New York.
- Jones, H.H., Priest, J.D., Hayes, W.C., Tichenor, C.C., Nagel, D.A.** 1977. Humeral hypertrophy in response to exercise. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 59, 204-208.
- Johansson, A.K., Omar, R., Carlsson, G.E., Johansson, A.** 2012. Dental erosion and its growing importance in clinical practice: from past to present. *International Journal of Dentistry*, 2012, Article ID 632907.
- Katzenberg, M.A.** 2000. Stable isotope analysis: a tool for studying past diet, demography and life history. In: Katzenberg M.A., Saunders S.R., (eds), *The biological anthropology of the human skeleton*, New York: Wiley, 305-327.
- Kelley, M.A. & Larsen, C.S.** 1991. *Advances in dental anthropology*. Wiley-Liss, New York.
- Kieser, J.A.** 1990. *Human adult odontometrics: the study of variation in adult tooth size*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krause, R.** 1988 . Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadterrasse von Singen am Hohentwiel. Grabfunde von Singen am Hohentwiel, 1. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 32, Stuttgart.
- Krenn-Leeb, A.** 2011. Zwischen Buckliger Welt und Kleinen Karpaten. Die Lebenswelt der Wieselburg-Kultur. *Archäologie Österreichs*, 22/1, 11-26.
- Krogman, W.M.** 1962. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, C.C. Thomas, Springfield, IL.
- Krogman, W.M. & İşcan, M.Y.** 1986. *The human skeleton in forensic medicine*. CC. Thomas, Springfield, IL.
- Lalueza Fox, C.** 1992. Information obtained from the microscopic examination of cultural striations in human dentition. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2, 133-149.
- Lalueza Fox, C. & Perez Perez, A.** 1994. Cutmarks and post-mortem striations in fossil human teeth. *Human Evolution*, 9, 165-172.
- Lalueza Fox, C. & Frayer, D.** 1997. Non-dietary marks in the anterior dentition of the Krapina Neanderthals. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, 133-149.

- Lanyon, L.E. & Rubin, C.T.** 1984. Static Vs Dynamic Loads as an Influence on Bone Remodelling. *Journal of Biomechanics*, 17, 897-905.
- Larsen, C.S.** 1985. Dental modifications and tool use in the western Great Basin. *American Journal of Physical Anthropology*, 67, 393-402.
- Larsen, C.S.** 1997. *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Larsen, C.S.** 2002. *Bioarchaeology: the lives and lifestyles of past people*. *Journal of Archaeological Research*, 10, 119-166.
- Larsen, C.S., Shavit, R., Griffin, M.** 1991. Dental caries evidence for dietary change: an archaeological context. In: Larsen C.S., Kelley M.A. (eds), *Advances in Dental Anthropology*, Wiley-Liss, 179-202.
- Latimer, H.B. & Lowrance, E.W.** 1965. Bilateral asymmetry in weight and in length of human bones. *Anatomical Research*, 152, 217-224.
- Lazenby, R.A. & Pfeiffer, S.K.** 1993. Effects of a nineteenth century below-knee amputation and prosthesis on femoral morphology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 3, 19-28.
- Leonini, V.** 2004. La ceramica comune nei contesti insediativi del Campaniforme italiano. I: la documentazione dell'Italia settentrionale. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIV, 339-410.
- Leonini, V. & Sarti, L.** 2006. Sepolture e rituali funerari nell'Eneolitico e al passaggio all'età del Bronzo in Italia. In: Martini F. (ed), *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane: studio interdisciplinare dei dati e del loro trattamento informatico. Dal Paleolitico all'età del Rame*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 129-160.
- Longhi, C.** 2010. La ceramica della necropoli dell'età del Rame di Remedello Sotto, Brescia. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LX, 145-165.
- Loth, S.R. & Henneberg, M.** 2001. Sexually dimorphic mandibular morphology in the first few years of life. *American Journal of Physical Anthropology*, 115, 179-186.
- Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R., Mensforth, R.P.** 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surfaces of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 15-28.
- Lovejoy C.O., Meindl, R.S., Tague, R.G., Latimer, B.** 1997. The comparative senescent biology of the hominoid pelvis and its implications for the use of the age-at-death indicators in the human skeleton. In: Paine R.R. (ed), *Integrating archaeological demography: in multidisciplinary approaches to prehistoric population*. Occasional Papers, 24, Center for Archaeological Investigations, Carbondale, IL, Southern Illinois University, 43-63.

- Lukacs, JR.** 1989. Dental paleopathology: methods for reconstructing dietary patterns. In: İşcan M.Y., Kennedy K.A.R. (eds), *Reconstruction of life from the skeleton*, New York: Wiley-Liss, 261-288.
- Maat, G.J.R.** 2004. Scurvy in adults and youngsters: the Dutch experience. A review of the history and pathology of a disregarded disease. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 77-81.
- Mahfouz, M., Merkl, B.C., Fatah, E.E., Booth Jr R., Argenson, J.N.** 2007. Automatic methods for characterization of sexual dimorphism of adult femora: distal femur. *Computer Method in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 10, 447-456.
- Malgosa, A., Borgognini Tarli, S., Canci, A., Bardera, R., Castellana, C., Campillo, D.** 1996. Un caso de meningioma procedente de la necrópolis medieval de Monte d'Argento (Italia, s. XIII d. C.), In: Villalain Blanco J.D., Gómez Bellard C., Gómez Bellard F. (eds), *Actas del IIº Congreso Nacional de Paleopatología*, Asociación Española de Paleopatología, València, 263-266.
- Manouvrier, L.** 1893. La détermination de la taille d'après les grands os des Membres. *Men Soc Anthropol Paris*, 4, 347-402.
- Mariotti, V., Facchini, F., Belcastro, M.G.** 2004. Enthesopathies-proposal of a standardized scoring method and application. *Collegium Anthropologicum*, 28, 145-159.
- Mariotti, V., Facchini, F., Belcastro, M.G.** 2007. The Study of Entheses: Proposal of a Standardised Scoring Method for Twenty-Three Entheses of the Postcranial Skeleton. *Collegium Anthropologicum*, 31, 1, 219-313.
- Martin, R. & Saller, K.** 1957-1962. Lehrbuch der Anthropologie, G. Fischer, Stuttgart.
- Masotti, S., Onisto, N., Marzi, M., Gualdi-Russo, E.** 2012. Dento-alveolar features and diet in an Etruscan population (6th-3rd c. B.C.) from northeast Italy. *Archives of Oral Biology*, 58, 416-426.
- Meindl, R.S. & Lovejoy, C.O.** 1985. Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on lateral-anterior suture. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 47-56.
- Meiklejohn, C. & Zvelebil, M.** 1991. Health status of European populations at the agricultural transition and the implications for the adoption of farming. In: Bush H., Zvelebil M. (eds), *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Contexts*, British Archaeological Reports International Series 567, 129-145.
- Messeri, P.** 1954. Spessore anormale della volta cranica in uomini dell'età del Bronzo. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LXXXIV, 101-117.
- Messeri, P.** 1969. Tentativo di sintesi antropologica per la recente preistoria e protostoria italiana. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, XCIX, 191-200.

- Mezzena, F.** 1997. La valle d'Aosta nel Neolitico e nell'Eneolitico. In: *La Valle d'Aosta nel quadro della preistoria e protostoria dell'arco alpino occidentale*, Atti della XXXI Riunione Scientifica, Courmayeur 2-5 giugno 1994, IIPP, Firenze, 17-138.
- Minozzi, S., Canci, A., Borgognini Tarli, S.M., Repetto, E.** 1994. Stress e stato di salute in serie scheletriche dell'età del Bronzo. *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 85, 333-348.
- Møller-Christensen, V.** 1978. Leprosy changes of the skull. Odense University Press, Odense.
- Molleson, T., Cruse, K., Mays, S.** 1998. Some sexually dimorphic features of the human juvenile skull and their value in sex determination in immature skeletal remains. *Journal of Archaeological Science*, 25, 719-728.
- Molnar, S.** 1972. Tooth wear and culture: a survey of tooth functions among some prehistoric population. *Current Anthropology*, 13, 511-526.
- Molnar, P.** 2006. Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress markers analysis of a stone-age population on the island of Gotland in the Baltic sea. *American Journal of Physical Anthropology*, 129, 12-23.
- Moorrees, C.F.A.** 1962. Genetic considerations in dental anthropology. In: Witkop C. (ed), *Genetic and Dental Health*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 101-112.
- Moorrees, C.F.A. & Reed, R.B.** 1964. Correlations among crown diameters of human teeth. *Archives Oral Biology*, 9, 658-697.
- Nathan, H. & Haas, N.** 1966. Cribra orbitalia, a bone condition of the orbit of unknown nature. *Israel Journal of Medical Science*, 2, 171-191.
- Nawrocki, S.P.** 2010. The nature and sources of error in the estimation of age-at-death from the skeleton. In: Latham, K.E., Finnegan, M. (eds), *Age estimation on the human skeleton*, Charles C. Thomas, Springfield, IL, 79-101.
- Neugebauer, J.W.** 1987. Die Bronzezeit im Osten Österreichs (mit Beiträgen v. Chr. Neugebauer-Maresch, M. Teschler Nicola, P. Stadler, unter Mitarbeit v. A. Gatringer). *Forschungsberichte zur Ur-und Frühgeschichte*, Band 13, St. Polten, Wien, 1-101.
- Neugebauer, J.W.** 1991. Die Nekropole F von Gemeinlebarn, Niederösterreich. Untersuchungen zu den Bestattungssitten und zum Gräberfeld in der ausgehenden Frühbronzezeit in Niederösterreich südlich der Donau zwischen Enns und Wienerwald, Römische Germanische Forschungen, 49.
- Neugebauer, J.W.** 1994. Bronzezeit in Ostösterreich, Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 98/99/100/101, 1- 224.
- Neugebauer, C. & Neugebauer J.W.** 1997. Franzhausen. Das frühbronzezeitliche Gräberfeld I. *Fundberichte aus Österreich Materialheft A*, 5, Teil 1-2, Wien.

- Nicolis, F.** 1995. Strutture e riti funebri, L'Italia settentrionale,. In: Cocchi Genick D. (ed), *L'antica età del Bronzo in Italia*, Atti Congresso Viareggio 9-12 gennaio 1995, 337-344.
- Nicolis, F.** 1998. Pradelle di Novaglie (Verona). Scheda di catalogo. In: Nicolis F., Mottes E. (eds), *Simbolo ed enigma. Il bicchiere campaniforme e l'Italia nella preistoria europea del III millennio a.C.*, TEMI, Trento: 110, scheda 74.
- Nordin, M. & Frankel, V.H.** 1980. Biomechanics of whole bones and bone tissue. In: Frankel V.H., Nordin M. (eds), *Basic biomechanics of the skeletal system*, Lea & Febiger, Philadelphia, 15-60.
- O'Neill, M.C., Ruff, C.B.** 2004. Estimating human long bone crosssectional geometric properties: a comparison of noninvasive methods. *Journal of Human Evolution*, 47, 221-235.
- Ortner, D.J. & Putschar, W.J.** 1985. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Ortner, D.J. & Erickson, M.F.** 1997. Bone changes in the human skull probably resulting from scurvy in infancy and childhood. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, 45-55.
- Ortner, D.J., Kimmerle, E.H., Diez, M.** 1999. Probable evidence of scurvy in subadults from archeological sites in Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 108, 321-331.
- Ortner, D.J., Butler, W., Cafarella, J., Milligan, L.** 2001. Evidence of Probable Scurvy in Subadults From Archeological Sites in North America. *American Journal of Physical Anthropology*, 114, 343-351.
- Pande, B.S. & Singh, I.** 1971. One-sided dominance in the upper limbs of human fetuses as evidenced by asymmetry in muscle and bone weight. *Journal of Anatomy*, 109, 457-459.
- Patróni, G.** 1937. La Preistoria, Milano. *Storia Politica d'Italia*. Vallardi F. editore.
- Pearson, K.** 1899. Mathematical Contribution to the Theory of Evolution, V, On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London*, 92, 169-244.
- Pearson, K.** 1917. A study of the long bones of the English skeleton. University of London Press, London.
- Perini, R.** 1971a. I depositi preistorici di Romagnano Loc. (Trento). *Preistoria Alpina*, 7, 7-106.
- Perini, R.** 1971b. Una nuova palafitta a Fiaavè-Carera (Trentino – Giudicarie Esteriori). *Preistoria Alpina*, 7, 283-322.
- Perini, R.** 1972. La palafitta di Fiaavè Carera (Scavi 1971). *Preistoria Alpina*, 8, 199-253.
- Perini, R.** 1975a. La palafitta di Fiaavè Carera (Scavi 1972). *Preistoria Alpina*, 11, 25-64.

- Perini, R.** 1975b. La necropoli di Romagnano Loc. III e IV. Le tombe all'inizio dell'età del Bronzo nella regione Sudalpina Centro-orientale. *Preistoria Alpina*, 11, 295-315.
- Perini, R.** 1976. L'abitato palafitticolo di Fiaavè nel periodo del Bronzo Medio III. *Studi Trentini Scienze Storiche*, LV, 13-41.
- Perini, R.** 1980. Abitati preistorici in ambienti umidi delle Prealpi meridionali. Indicazioni sulla metodologia costruttiva applicata negli insediamenti di Fiaavè e Lavagnone. *Studi Trentini Scienze Storiche*, LI, 1, 3-28.
- Perini, R.** 1981. La successione degli orizzonti culturali dell'abitato di età del Bronzo nella torbiera di Lavagnone (com. Desenzano del Garda e Lonato), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 82, 117-166.
- Perini, R.** 1982. L'aratro dell'Antica età del Bronzo del Lavagnone (com. Desenzano del Garda). *Studi Trentini di Scienze Preistoriche*, LXI, 1982, Sezione Seconda, 1, 150-171.
- Perini, R.** 1987. Ceramica. Fiaavè 2 - Eneolitico Recente inizio Antica Età del Bronzo. Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fiaavé-Carera, Campagne 1969 -1976, Parte III, volume I, Servizio Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento, Trento (Calliano), 63-252.
- Perini, R.** 1988. Gli scavi del Lavagnone, Sequenza e tipologia degli abitati dell'Età del Bronzo. In: Modelli insediativi dell'età del Bronzo, Atti del Convegno, Annali Benacensi, IX, 109-154.
- Pernicka, E. & Salzani P.** 2011. Remarks on the analyses and future prospects. In: Aspes A. (ed), *I bronzi del Garda: valorizzazione delle collezioni di bronzi preistorici di uno dei più importanti centri metallurgici dell'Europa del II millennio a.C.* Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – 2 Serie. Sezione Scienze dell'Uomo, 11, 89-98.
- Piccoli, A.** 1970. Nuove ricerche a Bande di Cavriana. Scavi 1969. *La Veneranda Anticaglia*, in mem. A. Calderini.
- Pindborg, J.J.** 1970. Pathology of Dental Hard Tissues. Munksgaard, Köpenhamn, Denmark.
- Pinto Cisternas, J., Moggi-Cecchi, J., Pacciani, E.** 1995. A morphological variant of the permanent upper lateral incisor in two Tuscan samples from different periods. In: Moggi Cecchi J. (eds), *Aspects of Dental Biology: Paleontology, Anthropology and Evolution*, Florence, Italy, International Institute of Man, 333-339.
- Poggiani Keller, R.** 2006. Santuari megalitici nelle valli lombarde. In: Pessina A., Visentini P. (eds), *Preistoria dell'Italia settentrionale. Studi in ricordo di Bernardino Bagolini*. Atti del convegno, Udine 23-24 settembre 2005, Edizioni del Museo friulano di Storia Naturale, Udine, 243-266.
- Powell, M.L.** 1985. The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction. In: Gilbert R.I., Mielke J.H. (eds), *The analysis of prehistoric diets*. Orlando, Academic Press, 281-331.

- Radi, N.** 2009. La pratica equestre nell'Età del Bronzo: un primo contributo dall'approccio biomeccanico. *Tesi di laurea specialistica in Gestione e Valorizzazione delle Risorse Naturali*, Università di Pisa.
- Rageth, J.** 1974. Der Lago di Ledro im Trentino und seine Beziehungen zu den alpinen und mitteleuropäischen Kulturen. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 55 (1974), 73-259.
- Reiter, V.** 2008. Grabrituale und Gesellschaft Brandbestattung in der Ur- und Frühgeschichte und in historischer Zeit Religiöse, kulturelle und soziale Hintergründe. Die frühbronzezeitlichen Brandbestattungen von Franzhausen II und Ratzersdorf im Unteren Traisental. Schriftliche Arbeit zum Erlangen der 1. Diplomprüfung am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien.
- Repetto, E.** 1994. Il contributo della microusura dentaria negli studi di paleonutrizione: il sito della media età del Bronzo di Toppo Daguzzo (Basilicata). *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 85, 349-365.
- Repetto, E., Canci, A., Borgognini Tarli, S. M.** 1988. Indicatori scheletrici e dentari dello stato di salute nel campione dell'Età del Bronzo di Toppo Daguzzo, Basilicata. *Rivista di Antropologia*, LXVI, 89-112.
- Riga, A.** 2009. Robustezza strutturale e Indicatori di Stress Muscoloscheletrico a confronto in un campione dell'Età del Bronzo. *Tesi di laurea specialistica in Gestione e Valorizzazione delle Risorse Naturali*, Università di Pisa.
- Rittatore, F.** 1954. Contributi di ricerche paleontologiche in Italia. I. Ricerche nella palafitta Bande di Cavriana. *Origines*, Como, 131-144.
- Robb, J.E.** 1994. Skeletal signs of activity in the Italian Metal Ages, methodological and interpretative notes. *Human Evolution*, 9, 215-229.
- Robb, N.D., Cruwys, E., Smith, B.G.N.** 1991. Is "Lingual Surface Attrition on the Maxillary Teeth (LSAMAT)" caused by dental erosion? *American Journal of Physical Anthropology*, 85, 345-351.
- Roberts, C. & Manchester, K.** 1995. *The archaeology of disease*. Alan Sutton, London.
- Rogers, J. & Waldron, T.** 1995. *A field guide of joint disease in archaeology*. Wiley, Chichester.
- Rowe, N.** 1982. Dental caries. In: Steele P.F. (ed), *Dimensions of dental hygiene*, 3rd edition, Philadelphia, Lea & Febiger, 209-237.
- Rubini, M.** 2008. *Elementi di paleopatologia*. Centro d'informazione e stampa universitaria.
- Ruckdeschel, W.** 1978. Die frühbronzezeitlichen Gräber Südbayerns. Ein Beitrag zur Kenntnis der Straubinger Kultur. *Antiquitas Reihe* 2, 11. Bonn.
- Ruff, C.B.** 1992. Biomechanical analysis of archaeological human material. In: Saunders S.R., Katzenberg A. (eds.), *The skeletal biology of past people*. Alan R. Liss, New York, 41-62.

- Ruff, C.B.** 1994. Morphological adaptation to climate in modern fossil hominids. *Yearbook of Physical Anthropology*, 37, 65-107
- Ruff, C.B.** 2000. Body size, body shape, and long bone strength in modern humans. *Journal of Human Evolution*, 38, 269-290.
- Ruff, C.B.** 2002. Long bone articular and diaphyseal structure in Old World Monkeys and Apes. I: locomotor effects. *American Journal of Physical Anthropology*, 119: 305-342.
- Ruff, C.B.** 2005. Mechanical determinants of bone form: insights from skeletal remains. *Journal of Musculoskeletal and Neural Interactions*, 5, 202-212.
- Ruff, C.B. & Hayes, W.C.** 1983 a. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblos femora and tibiae - A biomechanical investigation: I. Method and general patterns of variation. *American Journal of Physical Anthropology*, 60, 359-381.
- Ruff, C.B. & Hayes, W.C.** 1983 b. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblos femora and tibiae - A biomechanical investigation: II. Sex, age and side differences. *American Journal of Physical Anthropology*, 60, 383-400.
- Ruff, C.B., Walker, A., Trinkaus, E.** 1994. Postcranial robusticity in Homo. III: ontogeny. *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 35-54.
- Ruff, C.B., Trinkaus, E., Holliday T.W.** 1997. Body mass and encephalization in Pleistocene Homo. *Nature*, 387, 173-176.
- Ruff, C.B., Holt, B.M., Niskanen, M., Sladák, V., Berner, M., Garofalo, E., Garvin, M.H., Hora, M., Maijanen, H., Niinimäki, S., Salo, K., Schuplerová, E., Tompkins D.** 2012. Stature and body mass estimation from skeletal remains in the European Holocene. *American Journal of Physical Anthropology*, 148, 601-617.
- Salvadei, L.** 2013. Le comunità dell'Età del Rame della Pianura padana: continuità e discontinuità biologica con i gruppi umani neolitici e dell'età del Bronzo. In: de Marinis R. (ed.), *L'età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*. La Compagnia della Stampa Masetti Rodella Editori, Brescia, 383-394.
- Salzani, L.** 1984. Ritrovamenti dell'antica età del Bronzo sui Monti Lessini. *La Lessinia. Ieri Oggi Domani*, 85-92.
- Salzani, L.** 1993. Due grotte funerarie presso Breonio. *La Lessinia. Ieri Oggi Domani*, 91-96.
- Salzani, L.** 1996. Località il Cristo. In: Belluzzo G., Salzani L. (eds), *Dalla terra al Museo, Catalogo della Mostra di reperti preistorici e protostorici degli ultimi 10 anni di ricerca dal territorio veronese*, Legnago, 241-246.
- Salzani, L.** 1998/1999. Sepolture dell'antica età del Bronzo da Valserà di Gazzo Veronese (VR). *Padusa*, XXXIV-XXXV, 63-75.
- Salzani, L.** 2000. Rinvenimenti dell'antica età del Bronzo presso S. Giorgio di Valpolicella. *Padusa*, XVI, 85-93.

- Salzani, L.** 2001. Nuovi rinvenimenti da Valserà di Gazzo Veronese. *Padusa*, XXXVII, 69-82.
- Salzani, L.** 2002. L'insediamento di Canà di San Pietro Polesine. In: Aspes A. (ed), *Preistoria Veronese. Contributi e aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* (IIa serie), Sezione Scienze dell'Uomo, N. 5, Verona, 110-111.
- Salzani, L., Martinelli, N., Bellintani, P.** 1996. La palafitta di Canà di San Pietro Polesine. In: D. Cocchi Genick (ed.), *L'antica età del bronzo in Italia*, Atti Congresso Viareggio, (9-12 gennaio 1995), Firenze, 281-290.
- Salzani, L. & Salzani P.** 2008. Storie sepolte. Riti e culti all'alba del duemila avanti Cristo. Catalogo della mostra, Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 25 Ottobre 2008-30 Giugno 2009. Verona: Museo Civico di Storia Naturale di Verona; Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto: 38, 3-38.
- Salzani, P.** 2002. Verona Loc. Bongiovanna. Insediamento della fine dell'età del Rame. In: Aspes A. (ed), *Preistoria Veronese. Contributi e aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* (IIa serie), Sezione Scienze dell'Uomo, 5, Verona, 96-97.
- Salzani, P.** 2014. Il sito di Arano (Illasi-Verona, scavo 2007) alla luce delle trasformazioni sociali, economiche, tecnologiche tra età del Rame e Bronzo Antico in Italia settentrionale. *Tesi Dottorato di Ricerca*, Università degli Studi di Trento.
- Saunders, S.R.** 1992. Subadult skeletons and growth related studies. In: Saunders, S.R., Katzenberg, M.A. (eds), *Skeletal Biology of Past Population: Advances in Research Methods*, New York: Wiley-Liss, 1-20.
- Scaglioni, A.** 1966. Contributo alla conoscenza della craniologia della serie eneolitica di Remedello nel Bresciano. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, XCVI, 73-80.
- Schaefer, M., Black, S., Scheuer, L.** 2009. Juvenile osteology: a laboratory and field manual. Elsevier Academic Press.
- Scheuer, L. & Black, S.** 2000. Developmental juvenile osteology. Elsevier Academic Press.
- Scheuer, L. & Black, S.** 2004. The juvenile skeleton. Elsevier Academic Press.
- Schultz, A.H.** 1937. Proportions, variability and asymmetries of long bones of the limbs and the clavicles in man and apes. *Human Biology*, 9, 281-328.
- Schultz, M.** 1988. Paläopathologische Diagnostik. In: Knusmann R. (ed.), *Antropologie Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 480-496.
- Schultz, M.** 2001. Paleohistopathology of bone: A new approach to the study of ancient diseases. *Yearbook of Physical Anthropology*, 44, 106-147.

- Schulz, P.D.** 1977. Task activity and anterior tooth grooving in Prehistoric California Indians. *American Journal of Physical Anthropology*, 63, 39-56.
- Schutkowski, H.** 1993. Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *American Journal of Physical Anthropology*, 90, 199-205.
- Scott, G.R. & Turner II, C.G.** 1997. *The Anthropology of Modern Human Teeth. Dental Anthropology and its Variation in Recent Human Populations.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Sealy, J.** 2001. Body tissue chemistry and palaeodiet. In: Brothwell D., Pollard A., (eds) *Handbook of archaeological sciences*, Chichester: Wiley, 269-279.
- Seidemann, R.M., Stojanowski, C.M., Doran G.H.** 1998. The use of the supero-inferior femoral neck diameter as a sex assessor. *American Journal of Physical Anthropology*, 107, 305-313.
- Simoni, P.** 1965. L'abitato lacustre di Lucone (Polpenazze-Brescia). *La veneranda Anticaglia*, 13, 15-17.
- Simoni, P.** 1966. Prima campagna di scavo all'ex Lago Lucone di Polpenazze (Brescia). *Annali Museo Gavardo*, 5, 7-53.
- Simoni, P.** 1967. Seconda campagna di ricerche all'ex Lago Lucone: indagini sul terrapieno. *Annali Museo Gavardo*, 6, 5-28.
- Simoni, P.** 1968. Nuova campagna di scavo nella stazione lacustre di Lucone (Polpenazze-Brescia). *La Veneranda Anticaglia*, XIV, 1-3, 24-25.
- Simoni, P.** 1969a. Ricerche nell'abitato lacustre di Lucone di Polpenazze: le campagne 1967-68. *Annali Museo Gavardo*, 7, 37-68.
- Simoni, P.** 1969b. Quarta campagna di ricerche presso l'antico Lago Lucone (Polpenazze-Brescia). *La Veneranda Anticaglia*, XV, 1-3, 19-20.
- Simoni, P.** 1970. Ricerche nell'abitato di Lucone di Polpenazze: anno 1969. *Annali Museo Gavardo*, 8, 5-34.
- Skinner, M.F.** 1986. An enigmatic hypoplastic defect of the deciduous canine. *American Journal of Physical Anthropology*, 69, 59-69.
- Skinner, M.F. & Hung, J.T.** 1989. Social and biological correlates of localized enamel hypoplasia of the human deciduous canine tooth. *American Journal of Physical Anthropology*, 79, 159-175.
- Skinner, M. & Goodman, A.H.** 1992. Anthropological uses of developmental defects of enamel. In: Saunders S.R., Katzenberg M.A., (eds), *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*, New York: Wiley-Liss, 153-175.
- Skinner, M.F., Hadaway, W., Dickie, J.** 1994. Effects of ethnicity, nutrition and birth month on localized enamel hypoplasia of the primary canine. *Journal of Dentistry for Children*, 61, 109-113.
- Smith, B.H.** 1984. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalist. *American Journal of Physical Anthropology*, 63, 39-58.

- Smith, B.H.** 1991. Standards of human tooth formation and dental age assessment. In: Kelley M.A., Spencer Larsen C. (eds), *Advances in dental anthropology*, Wiley-Liss, 143-168.
- Soffredi de Camilli, A.** 1968. Abitato dell'età del Bronzo a Bande di Cavriana (Mantova). Atti XI-XII Riunione Scientifica IIPP, 155-164.
- Sparacello, V.S. & Pearson, O.M.** 2010. The Importance of Accounting for the Area of the Medullary Cavity in Cross-Sectional Geometry: A Test Based on the Femoral Midshaft. *American Journal of Physical Anthropology*, 143, 612-624.
- Steckel, R.H.** 1995. Stature and the standard of living. *Journal of Economic Literature*, 33, 1903-1940.
- Steckel, R.H., Rose, J., Larsen, C.S., Walker, P.L.** 2002. Skeletal health in the western hemisphere from 4000 B.C. to the present. *Evolutionary Anthropology*, 11, 142-155.
- Steckel, R.H., Larsen, C.S., Sciulli, P.W., Walker, P.L.** 2006. Data Collection Codebook, The global history of health project. Ohio State University.
- Stein, F.** 1968. Beobachtungen zu Tracht- und Bestattungssitten der frühbronzezeitlichen Bevölkerung von Gemeinlebarn, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission, 49, 1-40
- Steinbock, T.R.** 1976. Paleopathological Diagnosis and interpretation, Springfield.
- Stewart, T.O.** 1979. Essential forensic Anthropology. Charles and Thomas, Springfield.
- Stinson, S., Bogin, B., Huss-Ashmore, R., O'Rourke, D.** 2012. Human biology: an evolutionary and biocultural perspective. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ.
- Stock, J.** 2002. A test of two methods of radiographically deriving long bone cross-sectional properties compared to direct sectioning of the diaphysis. *International Journal of Osteoarchaeology*, 12, 335-342.
- Stock, J.T. & Shaw, C.N.** 2007. Which measures of skeletal robusticity are robust? A comparison of external methods of quantifying diaphyseal strength to cross-sectional geometric properties. *American Journal of Physical Anthropology*, 134, 412-423.
- Tafari, M.A., Craig, O.E., Canci, A.** 2009. Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and Other Plants in Bronze Age Italy. *American Journal of Physical Anthropology*, 139, 146-153.
- Tecchiati, U.** 2006. Il luogo di culto della tarda età del Rame di Velturmo-Tanzgasse (Bolzano). Aspetti sepolcrali e affermazione territoriale alle soglie della protostoria in Alto Adige. In: Martini F., (ed), *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane: studio interdisciplinare dei dati e del loro trattamento informatico. Dal Paleolitico all'età del Rame*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 161-163.

- Tecchiati, U.** 2013. Luoghi di culto, sepolture e sepolcreti dell'età del Rame dell'area atesina. In: de Marinis R.C. (ed), *L'Età del Rame. La Pianura padana e le Alpi al tempo di Ötzi*, La Compagnia della Stampa, Massetti Rodella Editori, Brescia, 457-480.
- Ten Cate, J.M., Imfeld, T.** 1996. Dental erosion, summary. *European Journal of Oral Science*, 104, 241-244.
- Teschler-Nicola, M.** 1992. Sexualdimorphismus der Zahnkronendurchmesser. Ein Beitrag zur Geschlechtsdiagnose subadulter Individuen anhand des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes von Franzhausen I, Niederösterreich. *Anthropologischer Anzeiger*, 50, 51-65.
- Tirabassi, J.** 1998. Ca' di Marco (Fiesse, Brescia), tomba Melchiade. Scheda di catalogo. In: Nicolis F., Mottes E. (eds), *Simbolo ed enigma. Il bicchiere campaniforme e l'Italia nella preistoria europea del III millennio a.C.*, TEMI, Trento: 115, scheda 114.
- Tirabassi, J.** 1999. La tomba campaniforme di Ca' di Marco (Brescia). *Pagine di Archeologia*, 1, 1-52.
- Torbrügge, W.** 1959. Die Bronzezeit in der Oberpfalz *Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte*, Reihe A 13. Kallmünz.
- Townsend, G.C. & Brown, T.** 1983. Molar size sequence in Australian aboriginals. *American Journal of Physical Anthropology*, 60, 69-74.
- Townsend, G.C., Richards, L.C., Brown, T., Burgess, V.B., Travan, G.R., Rogers, J.R.** 1992. Genetic studies of dental morphology in south Australian twins. In: Smith P., Tchernov E. (eds), *Structure, Function and Evolution of Teeth*, London: Freund Publishing House Ltd., 501-518.
- Trinkaus, E., Churchill, S.E., Ruff, C.B.** 1994. Postcranial robusticity in Homo. II: humeral bilateral asymmetry and bone plasticity. *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 1-34.
- Trotter, M. & Gleser G.C.** 1952. Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 10, 463-514.
- Trotter, M. & Gleser, G.C.** 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology*, 16, 79-123.
- Trotter, M. & Gleser, G.C.** 1977. Corrigenda: estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 47, 355-356.
- Turner II, C.G. & Scott, G.R.** 1977. Dentition of Easter Islanders. In: Dahlberg A.A., Graber T.M. (eds). *Orofacial Growth and Development*. The Hague: Mouton Publisher, 229-249.
- Turner II, C.G., Nichol, C.R., Richard Scott, G.** 1991. Scoring procedures for key morphological traits of permanent dentition: the Arizona State University Dental Anthropology System. In: Kelley M.A., Spencer Larsen C. (eds), *Advances in dental anthropology*, Wiley-Liss, 13-31.

- Ubelaker, D.H.** 1989. Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation. Taraxacum, Washington.
- Ubelaker, D.H.** 1991. Perimortem and postmortem modification in human bone. Lessons from forensic anthropology. *Anthropologie (Brno)*, 29, 171-174.
- Ubelaker, D.H.** 1996. Pipe wear: dental impact of colonial American culture. *Anthropologie (Brno)*, 34, 321-327.
- Uhl, N.M.** 2013. Age-at-death estimation. In: Di Gangi E., Moore M.K. (eds), *Research methods in human skeletal biology*, Academic Press.
- Valzolgher, E., Meadows, J., Salzani, P., Salzani, L.** 2012. Radiocarbon dating of the Early Bronze Age cemetery at Arano, Verona, northern Italy. In: Proceedings of the 6th Radiocarbon and Archaeology International Symposium (Pafos, Cyprus, April 10–15, 2011). *Radiocarbon*, 54, 483-503.
- Varalli, A.** 2011. Analisi degli isotopi stabili dei resti umani e animali nella prima età del Bronzo: ricostruzione paleonutrizionale della popolazione della necropoli di Arano (Verona, Italia), *Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Naturali*, Università degli Studi di Firenze.
- Vargiu, R., Cucina, A., Coppa, A.** 2009. Italian Populations During the Copper Age: Assessment of Biological Affinities Through Morphological Dental Traits. *Human Biology*, 81, 479-483.
- Venturino Gambari, M.** 1985. L'età dei metalli ad Alba: considerazioni preliminari sui primi rinvenimenti. *Alba Pompeia*, VI, I, 5-40.
- Viciano, J., Alemán, I., D'Anastasio, R., Capasso, L., Botella, M.C.** 2011. Odontometric sex discrimination in the herculaneum sample (79 AD, Naples, Italy), with application to juveniles. *American Journal of Physical Anthropology*, 145, 97-106.
- Vallois, H.V.** 1960. Vital statistics in prehistoric human population as determined from archaeological data. In: Heizer R.F., Cook S.F. (eds), *The Application of Quantitative Methods in Archaeology*, Quadrangle Books, Chicago, 186-204.
- Vital, N.** 1990. Protohistoire du défilé de Donzère. *Documents D'Archéologie Française*, 28.
- Vitri, S.** 1982. Tomba a tumulo (scavo di emergenza 1981). Selvis di Remanzacco (Udine). Ritrovamenti archeologici recenti e recentissimi nel Friuli-Venezia Giulia, Trieste, 37-39.
- Vodanović, M., Demo, Z., Njemirovskij V., Keros J., Brkíc, H.** 2007. Odontometrics: a useful method for sex determination in an archeological skeletal population? *Journal of Archaeological Science*, 34, 905-913.
- Weiss, E.** 2003. Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *American Journal of Physical Anthropology*, 121, 230-240.

- Weiss, E.** 2007. Muscle markers revisited: activity pattern reconstruction with controls in a central California Amerind population. *American Journal of Physical Anthropology*, 133, 931-940.
- White, D.J.** 1997. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *European Journal of Oral Sciences*, 105, 508-522.
- White, T.D. & Folkens, P.A.** 2005. The human bone manual. Elsevier Academic Press.
- Wolff, J.** 1892. Das Gesetz der Transformation der Knochen Hirschwald. Berlin.
- Zoppi, U, Fulcheri, E., Gambari, F.M., Hua, Q., Lawson, E.M.** 2000. The Copper Age in Northern Italy, Radiocarbon 17^o Conference, Gerusalemme, 18-23 giugno 2000. Poster presentation.
- Zorzi, F.** 1940. La palafitta di Barche di Solferino. *Bullettino Paleontologia Italiana*, IV, 41-82.

Ringraziamenti

Ringrazio il Prof. Jacopo Moggi Cecchi per la fiducia e la disponibilità dimostrate lungo tutto il percorso.

Ringrazio la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (Luciano Salzani e Paola Salzani) per l'opportunità concessami di poter studiare il materiale proveniente dal sito archeologico di Arano (Verona).

Ringrazio la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia (Dott. Raffaella Poggiani Keller) e il Dott. Marco Baioni per l'opportunità che mi è stata concessa di poter studiare il materiale proveniente dal sito archeologico di Sorbara di Asola (Mantova).

Ringrazio la Prof. Maria Teschler-Nicola e la Dott. Margit Berner (Naturhistorisches Museum Wien, Vienna, Austria) per avermi garantito l'accesso alla collezione scheletrica di Franzhausen I.

Ringrazio la Prof. Brigitte Holt (Dept. of Anthropology, University of Massachusetts, Amherst – USA) per avermi insegnato i principi della cross sectional geometry.

Ringrazio tutte le persone che mi hanno aiutato (sia moralmente che lavorativamente) in questo percorso: Giovanna, Sign.ra Chiara, Luca B., Marzia, Marco.

Ringrazio infine la mia famiglia e Mauro che mi sono sempre stati accanto.