

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN
STUDI SUL PATRIMONIO CULTURALE

CICLO XXXI

Settore Concorsuale: 05/B1 - ZOOLOGIA E ANTROPOLOGIA

Settore Scientifico Disciplinare: BIO/08 - ANTROPOLOGIA

TITOLO TESI

VALUTAZIONE DELLA VARIABILITÀ BIOLOGICA
DURANTE IL PERIODO DELLE MIGRAZIONI
TARDOANTICHE

Presentata da: Antonino Vazzana

Coordinatore Dottorato

Prof. Salvatore Cosentino

Supervisore

Prof. Stefano Benazzi

Co-supervisore

Prof. Raffaele Savigni

Esame finale anno 2019

*A tutti coloro che per i casi della vita
si sono ritrovati ad essere migranti*

INDICE

ABSTRACT	7
INTRODUZIONE	9
1. CAPITOLO 1: IL CONTESTO STORICO	12
1.1 L'età tardoantica	12
1.2 I Longobardi dalle origini all'insediamento in Pannonia	13
1.3 I Longobardi in Italia	16
1.4 Il popolamento dell'Italia al tempo della dominazione longobarda	21
CAPITOLO 2: LE NECROPOLI OGGETTO DI ANALISI	24
2.1 La necropoli longobarda di Valdaro	25
2.2 Le necropoli tardoantiche di Modena	25
2.2.1 La necropoli di via Ciro Menotti	26
2.2.2 La necropoli di Piazza Grande	29
2.2.3 La necropoli Piazza XX settembre	33
2.4 La necropoli di Via Arnaldo da Brescia/scuole XX settembre a Rimini	35
2.5 Le necropoli di Suasa	36
2.5.1 La necropoli Meridionale	36
2.5.2 La necropoli Orientale	37
2.5.3 La necropoli della <i>Domus</i>	38
2.6 La necropoli di Ostra Vetere	40
2.7 La necropoli di Hegykö	42
2.8 La necropoli di Vörs	43
2.9 La necropoli di Šarengrad – Klopare	45
2.10 La necropoli di Sisak-Pogorelec	46
CAPITOLO 3: MATERIALI E METODI	47
3.1 Analisi antropologica	47
3.2 Caratteri non metrici dentali	47

3.2.1 Il campione dentale	49
3.2.2 Procedure di registrazione dei caratteri non metrici dentali	51
3.2.3 Dicotomizzazione	51
3.2.4 Errore Intra- ed Inter- osservatore	51
3.2.5 Correlazione tra tratti	52
3.2.6 <i>Mean Measure of Divergence</i> (MMD)	52
3.3 Morfometria Geometrica della mandibola	55
3.3.1 Il campione di mandibole	56
3.3.2 Ricostruzione e restauro delle superfici mandibolari	57
3.3.3 Applicazione del modello di coordinate sulle superfici mandibolari	58
3.3.4 Calcolo del <i>centroid size</i>	60
3.3.5 Sovrapposizione delle coordinate	60
3.3.6 Analisi morfometriche	60
3.4 Analisi isotopica dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)	62
3.4.1 Il campione analizzato	63
3.4.2 Metodologie applicate	65
CAPITO 4: RISULTATI	66
4.1 Analisi Antropologica	66
4.2 Caratteri non metrici dentali	66
4.3 Morfometria geometrica della mandibola	70
4.4 Isotopi dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)	75
CAPITOLO 5: DISCUSSIONI E CONCLUSIONI	79
BIBLIOGRAFIA	86
APPENDICI	102
RINGRAZIAMENTI	134

ABSTRACT

Nel periodo compreso tra IV e VI secolo d.C., l'Europa centrale ha subito profondi cambiamenti sociali, sia nei confini dell'Impero Romano, sia lungo le sue frontiere "barbariche". Un elemento determinante è stato lo spostamento di popoli da Oriente a Occidente. Tra i protagonisti di questo intenso fenomeno troviamo Unni, Goti, Vandali, Bulgari, Alani, Suebi, Frisoni, Franchi e altre tribù germaniche e slave, oltre alle popolazioni precedentemente residenti nelle regioni dell'Europa mediterranea e trovatesi ad affrontare le conseguenze a medio e lungo termine di tali processi. Questi movimenti di persone e gruppi sono associati ad una serie di cambiamenti nella distribuzione delle popolazioni; l'unione di gruppi culturali e nuovi modelli di interazione infatti, implicano assimilazioni, matrimoni misti, conflitti ed esclusioni.

Lo studio delle migrazioni tardoantiche riveste da sempre un ruolo rilevante per spiegare la trasformazione storica e la nascita della società europea contemporanea, ma nonostante secoli di ricerca, molti quesiti relativi a questo periodo sono tutt'ora senza risposta. In passato, per distinguere le diverse etnie, la tradizionale archeologia "barbarica", incentrata perlopiù sullo studio di attributi stilistici e tecnologici della cultura materiale ritrovata nei contesti di necropoli, difficilmente ha sondato il contesto sociale, i rapporti interpersonali tra individui ed in generale gli aspetti che caratterizzano la biologia umana.

Alla luce di queste criticità e per cercare di rispondere ad alcuni di questi quesiti si è deciso di intraprendere un'indagine multidisciplinare che integra l'analisi morfologica della mandibola effettuata utilizzando tecniche di morfometria geometrica (GM), con l'analisi dei caratteri non metrici dentali e l'analisi chimica degli isotopi stabili dello stronzio, coadiuvati da una scrupolosa indagine antropologica iniziale. A tale scopo sono state considerate tredici aree sepolcrali, con cronologia compresa tra il IV e il IX secolo d.C., provenienti da tre distinte regioni d'Europa (Italia, Croazia e Ungheria), per un totale di 733 scheletri. I risultati ottenuti, confrontati con i dati storici e archeologici, hanno permesso di avanzare alcune ipotesi circa le distanze biologiche tra gli individui, il loro stile di vita e la loro mobilità, in un periodo complesso, tanto dal punto biologico quanto da quello politico-sociale e culturale.

Quanto scaturito dalla nostra indagine supporta a pieno la tradizione storica di un movimento di persone dalle zone della Pannonia verso la penisola italiana durante il periodo tardoantico, confermando l'ipotesi secondo cui i migranti si integrarono, se pur con modalità tal volta differenti, nelle realtà locali preesistenti. Inoltre, le indagini svolte su alcuni dei contesti considerati, avvalorano l'ipotesi secondo la quale gli elementi di corredo rinvenuti in associazione alle sepolture non sempre sono indicativi di un determinato gruppo etnico, soprattutto in periodi storici

caratterizzati da un quadro sociale e culturale molto complesso come è quello qui esaminato. L'approccio transdisciplinare adottato ha permesso di produrre dati che nel loro complesso aprono nuove prospettive di ricerca sulle caratteristiche della società in questo periodo di transizione in Italia e in Europa.

INTRODUZIONE

I movimenti di popoli avvenuti in Europa tra IV e IX sec. d.C. sono associati a cambiamenti nella distribuzione, nella struttura demografica, nell'assetto socioeconomico e nello stato di salute delle popolazioni del continente. Ad oggi trova consenso l'ipotesi che l'indebolimento e il venir meno dell'assetto territoriale che ha caratterizzato l'Impero Romano, la concomitante crisi economica e politica, la guerra civile, ed infine i movimenti migratori, siano coincisi con i cambiamenti occorsi nelle condizioni di vita, salute e alimentazione dei singoli individui e delle popolazioni coinvolte. Negli ultimi anni la prospettiva bioarcheologica atta alla spiegazione dei cambiamenti avvenuti nella biologia umana in diverse epoche e nelle regioni di volta in volta interessate da movimenti migratori di popolazioni dovute per esempio a cambiamenti climatici, mutazioni geopolitiche, colonizzazione/conquista o ad altri svariati motivi, ha prodotto risultati decisamente interessanti. È opportuno in questa sede citarne alcuni riguardanti il periodo di nostro interesse, ovvero quello compreso tra IV e IX secolo, con lo scopo di delineare il quadro generale del dibattito, molto acceso negli ultimi anni, relativo alla biologia delle migrazioni tardoantiche.

Studi riguardanti lo stato di salute di alcune popolazioni hanno fortemente indicato il deterioramento avvenuto all'inizio del periodo medievale nei territori corrispondenti al precedente Impero Romano, ora appartenenti alle odierne Croazia, Serbia o Italia (Manzi et al., 1999; Salvadei et al., 2001; Šlaus et al., 2011). Altri invece sostengono l'opinione contraria, secondo la quale l'arrivo di nuovi gruppi durante l'inizio del Medioevo avrebbe comportato un miglioramento delle condizioni di salute (Leben-Seljak, 1996).

Per quel che riguarda l'alimentazione, le indagini antropologiche associate all'analisi isotopica dello smalto dentale (Lightfoot et al., 2012; Vodanović et al., 2012) ipotizzano in alcune aree un passaggio da una dieta largamente basata su piante C3 (frumento, orzo) con un contributo significativo di prodotti marini (pesce e molluschi) durante l'età romana, ad una dieta terrestre caratterizzata da prodotti C3 e un ampio contributo C4 (miglio) durante il primo periodo medievale. L'analisi degli isotopi dello stronzio effettuate su materiale scheletrico rinvenuto nel contesto cimiteriale di V-IX secolo posto a sud dell'ultima fortificazione di epoca romana di Keszthely-Fenékpuszta (Ungheria), indica la presenza di un numero relativamente esiguo di immigrati che erano sepolti esattamente secondo la stessa modalità e consuetudine degli abitanti locali (Heinrich Tamáska and Schweissing, 2011). Al contrario, il confronto tra dati genetici, isotopici e culturali scaturiti dall'analisi delle necropoli di Szólád e Collegno (dall'Ungheria e dal nord Italia), entrambe associate alla presenza di Longobardi in base alle tipologie di corredi, ha portato ad interessanti conclusioni circa l'organizzazione sociale di queste comunità di VI secolo durante le fasi di

migrazione ed insediamento. Lo studio rivela per la prima volta l'influenza dei rapporti biologico/parenterali nella gerarchia sociale, portando alla conclusione che ogni cimitero fosse principalmente organizzato intorno a un grande albero genealogico, suggerendo che le relazioni biologiche giocassero un ruolo importante in queste società altomedievali (Alt et al., 2014; Amorim et al., 2018).

Tuttavia, molte domande rimangono attualmente prive di risposta. C'è stata effettivamente una correlazione fra i cambiamenti economici o politici e i cambiamenti nello stile di vita, come traspare dai dati bioarcheologici? Tali cambiamenti sono realmente legati ai movimenti migratori avvenuti nel periodo in esame? Quanto le migrazioni hanno influito nel deterioramento o nel miglioramento delle condizioni di vita generali della popolazione? Fino a che punto possiamo usare marcatori culturali per inferire processi migratori e cambiamenti a livello biologico nelle popolazioni di interesse?

L'obiettivo principale del presente elaborato è quindi rispondere ad alcune di queste domande. Il cuore del progetto non riguarda la comprensione di cosa abbia provocato le migrazioni, ma piuttosto le dirette conseguenze dei movimenti di popolazione – quando, dove, e su quale scala questi spostamenti siano avvenuti.

La ricostruzione dei cambiamenti menzionati in precedenza e la causalità che li connette rimane ancora sfuggente. Inoltre, il fatto che molti dei lavori citati si siano concentrati su singoli siti rende difficile interpretare processi e fenomeni occorsi in un contesto di scala sicuramente più ampia. D'altra parte, l'assenza/mancanza dell'utilizzo di protocolli standard, ampiamente condivisi, per la raccolta/rilevamento e l'interpretazione del materiale scheletrico spesso ha causato l'impossibilità di confrontare i dati raccolti da autori diversi, annullando la possibilità di trarre conclusioni di carattere generale.

Inoltre, non sono presenti al momento studi che prendano in considerazione, per il periodo in esame, i caratteri non metrici dentali e la morfometria geometrica (GM) e che integrino i risultati di queste analisi con quelli scaturiti dai lavori sopra descritti, focalizzati sullo studio degli isotopi per l'alimentazione e la mobilità, del DNA antico, dell'analisi antropologica e paleopatologica.

Il presente lavoro, pur seguendo cronologicamente e geograficamente le migrazioni dei Longobardi, non si concentra su un unico gruppo, né su un particolare sito o una singola regione. L'intento è infatti quello di applicare un approccio comparativo che consideri tre distinte regioni d'Europa (Italia, Croazia e Ungheria), in grado di offrire una prospettiva privilegiata sulle aree in cui i cambiamenti sono stati più evidenti, come suggerito dalle fonti storiche, linguistiche e materiali. Oltre a una scala geografica continentale, è stato considerato un arco temporale relativamente ampio

che abbraccia i secoli IV-IX d.C., offrendo una prospettiva diacronica di lunga durata utile all'approccio comparativo proposto.

Lo studio qui presentato riguarda in primo luogo gli individui e "i gruppi", e non le "etnie", senza ignorare, in ogni modo, la caratterizzazione etnica nelle fonti scritte che sono utilizzate per ricostruire la storia di questo periodo.

L'obiettivo specifico è quello di individuare cambiamenti improvvisi nella biologia degli individui che non possano essere spiegati se non con l'influsso di nuove persone. Per poter raggiungere questo scopo su scala locale e regionale, verrà utilizzato un approccio ampio a livello di popolazione, che includa i confronti fra diversi siti, gruppi culturali e sociali, grazie all'applicazione di protocolli analitici uniformi e standardizzati.

Per valutare gli effetti che le migrazioni hanno avuto nelle regioni prese in esame e le loro possibili conseguenze sulla variabilità biologica ed adattativa di individui e gruppi, saranno eseguite diverse osservazioni ed analisi: dapprima si procederà con l'analisi del contesto storico delle regioni considerate (Italia, Croazia e Ungheria) nel periodo compreso tra il IV e il IX secolo, l'analisi delle fonti scritte di differente natura (ad es. letterarie, epigrafiche) e di quelle linguistiche dove presenti; a queste sarà affiancata un'accurata analisi dei contesti archeologici atta ad individuare le espressioni culturali diagnostiche nei diversi gruppi (struttura e orientamento delle aree sepolcrali, presenza o assenza di corredi e descrizione sistematica degli stessi).

Successivamente per ricostruire le caratteristiche paleodemografiche saranno valutati il sesso, l'età alla morte e le proporzioni corporee degli individui, analizzati sia come singoli che come gruppo. Attraverso l'analisi degli isotopi stabili dello stronzio, invece, sarà possibile identificare individui che sono migrati nel corso della vita confrontandoli con coloro che risultano "locali" di nascita.

Infine, saranno valutati possibili cambiamenti nella struttura della popolazione, il grado di commistione, e le distanze biologiche tra i gruppi analizzati, attraverso analisi dei caratteri non metrici dentali. Utilizzando poi la morfometria geometrica (GM), potrà essere valutata la presenza o meno di variazioni nella morfologia della mandibola in base all'area geografica di provenienza o alle caratteristiche etniche del gruppo di appartenenza.

CAPITOLO 1

IL CONTESTO STORICO

1.1 L'età tardoantica

L'età tardoantica rappresenta un periodo di transizione tra l'età imperiale e l'alto Medioevo, un periodo di grandi trasformazioni che si inserisce cronologicamente tra il III e il VI secolo d.C.

Tra fine del II e l'inizio del III secolo d.C., l'Impero romano attraversa una grandissima crisi dinastica, politico-economica e militare causata da disordini e guerre civili che favorirà le migrazioni di nuove popolazioni all'interno del limes romano (Brandt, 2005; Dall'Aglio et al., 2013; Geraci and Marcone, 2004; Vitolo, 2000; Wickham, 1989). Nell'Occidente romano si possono distinguere due fasi fondamentali nel contesto delle invasioni barbariche. La prima può essere ricondotta a popolazioni penetrate all'interno dell'Impero dopo diverse peregrinazioni. Si tratta in questo caso di piccoli gruppi umani che si stanziarono ai limiti dell'Impero seguendo le loro leggi tradizionali, mentre la popolazione romana continuava a vivere in conformità alle istituzioni giuridiche precedenti. La seconda ondata di invasioni avvenne per opera di popoli già stanziati ai confini dell'Impero che furono in grado, una volta al suo interno, di imporre la propria organizzazione alla popolazione romana (Geraci and Marcone, 2004).

Attorno alla metà del IV secolo d.C. i Goti erano la forza dominante nella regione del Ponto. Essi si dividevano nei due raggruppamenti degli Ostrogoti (Goti dell'Est) e i Visigoti (Goti dell'Ovest). Per buona parte del IV secolo le relazioni tra Roma e i Goti furono condizionate dal trattato di pace del 332 d.C. sulla base del quale i Goti erano autorizzati ad insediarsi all'interno delle frontiere imperiali in cambio di un impegno a fornire soldati in caso di necessità (Geraci and Marcone, 2004; Vitolo, 2000). L'equilibrio fu messo in crisi dall'avanzata degli Unni dalle steppe orientali intorno al 375 d.C., che innescò lo spostamento sempre più verso occidente di popolazioni germaniche stanziate lungo il corso del Danubio. I Visigoti legati all'Impero da un trattato di alleanza, poterono stanziarsi in Tracia (attuale Romania), ma ben presto, a causa delle continue razzie effettuate da queste tribù, si arrivò ad uno scontro diretto con l'esercito romano, sconfitto ad Adrianopoli nel 378 d.C.

L'imperatore Teodosio (379-385 d.C.) si affrettò a concludere la pace con i Goti attuando una politica di apertura sia attraverso il loro ingresso all'interno dell'Impero come federati, cioè dando loro delle terre da coltivare, sia attraverso l'inserimento nell'esercito di contingenti armati. In questo modo le tribù germaniche riuscirono ad integrarsi nell'Impero. Poco numerosi, ma in continuo movimento, fondarono la loro unità sui legami personali e militari che li legavano alla figura carismatica del capo, vivendo seguendo le proprie leggi. Si può dedurre pertanto che questi

gruppi godevano di una certa autonomia nei territori dei Romani. Un personaggio emblematico in questo contesto, fu il generale vandalo Stilicone, collaboratore di Teodosio, dal quale ereditò la politica conciliante verso i Visigoti. La situazione precipitò nel 406 d.C. quando il confine renano fu superato dai Vandali, Alani e Svevi diretti in Gallia, e da qui in Spagna dove giunsero nel 409 d.C. Dopo la morte di Stilicone, l'Italia fu invasa nel 410 d.C. dai Visigoti che guidati da Alarico saccheggiarono Roma. Il crollo della frontiera del Reno determinò il declino dell'autorità imperiale in Occidente. Nel V secolo d.C., i Vandali, sotto la guida di Genserico, non solo invasero l'Africa, granaio dell'Impero, ma arrivarono a saccheggiare Roma nel 455 d.C. Infine nel 476 d.C. l'esercito romano, formato principalmente da barbari, proclama re Odoacre, capo delle genti germaniche all'interno dell'esercito romano e depone l'ultimo imperatore d'Occidente, Romolo Augustolo.

Dopo la morte di Odoacre, in Italia assunse il potere Teodorico (494-526), re degli Ostrogoti, costituendo al momento del loro insediamento in Italia un gruppo etnico omogeneo, inquadrato secondo gli ordinamenti giuridici germanici (Geraci and Marcone, 2004). L'intento di Teodorico era quello di creare una stretta collaborazione tra i Goti e i Romani. Egli era supportato dall'aristocrazia e dall'episcopato cattolico, perché vedevano in lui il garante degli equilibri sociali esistenti. Teodorico attuò una politica di coesistenza di due comunità con due distinti ordinamenti giuridici, dove i Goti potevano vivere secondo le proprie regole all'interno di un territorio regolato da leggi diverse. Il regno di Teodorico ben presto entrò in crisi, perché l'armonia tra Goti e Romani ebbe vita breve e soprattutto per l'avvento di una nuova popolazione germanica: i Longobardi.

1.2 I Longobardi dalle origini all'insediamento in Pannonia

I Longobardi appaiono per la prima volta nei testi latini all'inizio del primo secolo d.C., quando lo storico romano Velleio Patercolo scrivendo sulla spedizione militare di Tiberio intorno al 10 d.C., elenca tra i popoli sconfitti dai Romani i Longobardi, "Furono vinti i Longobardi, popolo addirittura più feroce della ferocia germanica."¹ (Nutti, 2001). Il geografo Strabone, sempre nello stesso periodo, descrive i Longobardi come parte del popolo dei Suebi e afferma che vivevano in quel periodo sulle sponde orientali dell'Elba. Egli li descrive come un gruppo nomade che viveva in capanne temporanee sfruttando per la sussistenza essenzialmente le loro greggi, precisando che quando si muovevano trasportavano i loro beni su carri² (Ambrosoli, 1833). Alla fine del primo secolo d.C., lo storico romano Cornelio Tacito, negli *Annales*, descrive brevemente i Longobardi insieme ai Semnoni come coloro che si ribellarono al re romanizzato dei Suebi, Maroboduus³ (Arici, 1983). Sempre Tacito, nella sua *Germania*, scritta intorno al 98 d.C., menziona i Longobardi

¹ Velleio Patercolo, *Historiae romanae ad M. Vinicium libri duo II*, 106.2

² Strabone, *Geographica.*, VII, 1, 3

³ Tacito, *Annales*, II, 45

dicendo che “pur circondati da numerosi e valenti popoli, trovano la loro sicurezza non nella sottomissione, bensì nei rischi delle battaglie”⁴ (Risari, 1991). Dopo queste menzioni, i Longobardi scompaiono dai testi romani; solo Cassio Dione, scrivendo nei primi anni del terzo secolo, afferma che durante il regno di Marco Aurelio (161-180 d.C.), seimila tra Longobardi e Obii attraversarono il Danubio ma furono sconfitti e si ritirarono⁵ (Stroppa, 1998). Il nome dei Longobardi riappare di nuovo oltre il Danubio attorno al 490 d.C., ma secondo lo storico bizantino Procopio questi sono un popolo cristiano sotto il dominio degli Heruli, un popolo barbaro che nel corso del tardo V secolo occupò il territorio nell'attuale Austria settentrionale e nella Repubblica ceca meridionale. Sempre secondo Procopio⁶ (Comparetti, 1895) i Longobardi sconfissero gli Heruli uccidendo il loro re Rodolfo attorno al 508 d.C. (Jarnut, 2002).

I territori a sud del Danubio di cui si fa menzione si trovavano nell'ex provincia romana di Pannonia, da cui erano state rimosse le infrastrutture amministrative e militari romane nel corso del quinto secolo. Questa zona era stata prima conquistata dagli Unni e successivamente dagli Ostrogoti quando attorno al 473 d.C. mossero verso i Balcani. Poco dopo, nel 476 d.C., Odoacre, un comandante romano di origine barbarica che guidava un esercito misto di Heruli, Rugii e altri popoli, depose l'ultimo imperatore romano occidentale e governò l'Italia come re stringendo accordi con l'imperatore romano d'Oriente a Costantinopoli (Ausenda et al., 2009; Azzara, 1999; Bergamo, 2012; Pohl, 1997).

Nel 493 d.C. il re ostrogoto Teodorico il Grande, agendo su ordine dell'imperatore romano Zenone, che lo aveva reso patrizio e capo dell'esercito in Occidente, uccise Odoacre e assunse il controllo del regno d'Italia governando nominalmente come rappresentante dell'imperatore fino alla sua morte nel 526 d.C.

Intanto, durante il primo terzo del VI secolo il re Vacone (circa 510-540 d.C.) estese i domini longobardi dal bacino boemo al Danubio. Sotto la sua guida a partire dal 510 d.C. i Longobardi penetrarono nelle zone settentrionali della Pannonia occupando luoghi di grande importanza strategica quali fortificazioni, torri di guardia e ville tardoantiche. Per consolidare il loro potere dimostrarono buone capacità diplomatiche. Nel 510 d.C., Vacone prese in sposa Ranicunda, figlia del re dei Turingi ed in seguito, nel 530 d.C., fece sposare la propria figlia con Teodeberto I, figlio del re dei Franchi. Furono stretti accordi con i Gepidi, stanziati nella regione di Tisza, nell'Ungheria orientale, attraverso il secondo matrimonio di Vacone, nel 534 d.C., con Austrigosa, figlia del re dei Gepidi Elemondo.

⁴ Tacito, *Germania*, XL

⁵ Cassio Dione, *Historia Romana*, LXXII, 1

⁶ Procopio, *De Bello Gothico*, II, 22

Approfittando della crisi durante la successione all'interno del regno ostrogoto, nel 535 d.C. l'imperatore bizantino Giustiniano I invase l'Italia dando inizio alla riconquista. Da questo periodo, i diplomatici bizantini cominciarono a stipulare trattati con il re longobardo Audonio (circa 546-560 d.C.) con l'intento di isolare gli Ostrogoti e contrastare i Gepidi. In seguito a tali accordi concesse loro il Norico e fortificazioni in Pannonia così come in altre città e una grande quantità di denaro. Questi accordi, stretti attorno al 547/48 d.C., legittimarono l'ingresso dei Longobardi nelle ex province romane a sud del Danubio. Guerrieri longobardi combatterono a fianco dei Bizantini nelle campagne militari contro i Goti in Italia⁷ e contro i Persiani nel Caucaso⁸ (Comparetti, 1895; Lamma, 1951). Audonio non trascurò di certo i Franchi, organizzando il matrimonio del figlio Alboino con la sorella del futuro re Sigeberto I, Clodosvinta. Divenuto re, Alboino (560-572 d.C.) nel 566 d.C. combatté in Sirmia contro i Gepidi, questa volta sostenuti dai Bizantini. Successivamente si scontrò sia con i Franchi sia con i Bizantini e, in seguito ad un'alleanza con il khagan degli Avari Bayan della regione dei Carpazi, inflisse una sonora sconfitta ai Gepidi. Nell'aprile del 568 d.C., il re Alboino riunì il suo popolo e iniziò la discesa verso l'Italia settentrionale (Figura 1) (Amorim et al., 2018; Borri, 2017; Pohl, 1997; Vida, 2017).



Figura 1. Le principali tappe della migrazione dei Longobardi (Brogiolo et al., 2017)

⁷ Procopio, *De Bello Gothico*, IV, 26

⁸ Agazia, III, 20

1.3 I Longobardi in Italia

I Longobardi varcarono il confine della penisola nel 568 o 569 d.C., occupando senza difficoltà le città pedemontane dell'Italia settentrionale. Alcuni gruppi si spinsero più a sud, dove riuscirono a fondare i ducati di Lucca, Chiusi e Spoleto, mentre rimane dubbio il momento della costituzione di quello di Benevento. L'occupazione del territorio da loro invaso fu disomogenea, questo per il fatto che si muovevano in bande guidate da un capo militare denominato duca (*dux*), secondo un lessico derivato dal lessico romano. L'irregolare distribuzione sul suolo italico fu condizionata sia dal loro scarso numero complessivo, che li spinse a concentrarsi nelle zone di maggior rilievo strategico o più floride, sia dalla volontà di aggirare, almeno in un primo momento, le piazzeforti imperiali più difficili da espugnare. Questo tipo di penetrazione era sicuramente poco adatta al controllo del territorio ma permetteva di accumulare ricchezze grazie alla razzia di tesori e persone da vendere come schiavi. Tale modo di operare ricalcava quello attuato da Belisario durante la guerra contro i Goti, alla quale i Longobardi avevano partecipato con un contingente di trentamila uomini reclutati nel 552 d.C. da Narsete (Ravegnani, 2004). La conoscenza del sistema difensivo, costituito da città fortificate e castelli, delle strade che li collegavano e delle aree agricole che potevano fornire gli approvvigionamenti, permise ai Longobardi un'avanzata molto rapida (Ravegnani, 1983).

I Romani, colti di sorpresa, riuscirono ad asserragliarsi in alcune roccaforti: ad esempio Pavia si arrese solo dopo tre anni di assedio, l'Isola Comacina resistette per vent'anni sotto il comandante Francione, e alcune città della pianura padana centrale e della costa rimasero ancora più a lungo sotto il controllo dell'Impero.

Arrivato in Italia, il re Alboino, si stabilì a Verona nel palazzo eretto da Teodorico. I suoi successori preferirono Milano, per poi spostarsi prima dell'inizio del VII secolo, a Pavia, definitiva capitale del regno. Altre città furono sede dei principali ducati: nel nord Cividale che fu capoluogo dell'intero Friuli; e poi Treviso, Vicenza, Trento, Brescia, Bergamo, Asti, Torino; in Toscana, Firenze, Lucca e Chiusi; e poi Spoleto e Benevento, a capo di due ducati che, come quello del Friuli, corrispondevano ad una regione (Gasparri, 1978).

Nelle città occupate, i Longobardi conservarono le fortificazioni, le infrastrutture sopravvissute, le chiese. Le nuove autorità si insediarono nelle vecchie sedi del potere: a Verona e Pavia nei palazzi costruiti da Teodorico, a Milano in quello imperiale di fine III secolo.

Molte città, anche se sedi dei principali ducati, come ad esempio Lucca, si frammentarono con insediamenti presso le porte e le chiese. Le strade lastricate, furono sostituite, nella maggior parte dei casi, da quelle in terra battuta. Ovunque scomparvero le *domus*, sostituite da edifici più poveri. Alcuni templi pagani vennero riutilizzati come officine artigianali (Brescia), altri vennero demoliti e sostituiti da capanne (Oderzo). La stessa sorte subirono gli edifici da spettacolo. Alcuni anfiteatri,

come a Verona e Pollenzo, fin dall'età gota erano stati inseriti nel sistema di difesa della città; altri furono trasformati in quartieri abitativi con case ricavate negli archivolti, come successo a Verona, Lucca e Benevento. Attività artigianali, sotto il rigido controllo della nuova autorità, entrarono ovunque in città. Un altro fenomeno generalizzato è quello dell'ingresso delle sepolture nelle aree urbane su iniziativa di piccoli gruppi o famiglie, in questo caso senza un controllo dell'autorità (Barbiera, 2013).

Nessuno, tra i castelli longobardi provvisti di territorio dipendente, divenne sede vescovile, a conferma di una buona stabilità istituzionale nei territori conquistati ed occupati dai Longobardi rispetto a quelli controllati dall'Impero, dove numerosi sono i casi di crisi urbana con conseguente spostamento della sede vescovile. Questo potrebbe portare alla conclusione che in molti casi i territori dove i Longobardi stanziarono la loro classe dirigente sopravvissero meglio rispetto a quelli controllati dall'Impero. Stessa sorte ebbero le campagne, più stabili dove più massicciamente si insediarono, controllandole attraverso le corti regie e ducali.

Stando a Paolo Diacono, durante la cosiddetta anarchia ducale (574-584 d.C.), caotico periodo di interregno succeduto all'uccisione di re Alboino e del suo successore Clefi, nel quale i vari duchi evitarono di darsi un nuovo re per circa un decennio (secondo un costume radicato tra i Longobardi, che per tradizione eleggevano un monarca solo in occasione di grandi imprese collettive come una migrazione o una campagna militare importante) il paese era devastato e saccheggiato da bande di guerrieri; tramontò così quello che restava in piedi dell'apparato statale e dell'assetto sociale e culturale tardo-antico, e con esso la classe dei senatori-proprietari di terre⁹ (Capo, 1992).

Solo nel 584 d.C., per far fronte alla controffensiva degli imperiali che si erano riorganizzati nella nuova realtà politico-amministrativa dell'Esarcato e avevano anche stretto un'alleanza con i Franchi, i Longobardi scelsero come nuovo re Autari (584-590 d.C.), al quale ogni duca concesse una dotazione di beni nei propri territori per dare stabilità istituzionale al regno, ma il caos politico perdurò fino all'avvento del suo successore Agilulfo (590-616 d.C.).

In questo periodo fu stipulata una prima pace con l'Impero, che riconobbe il regno longobardo nella sua configurazione territoriale: esso comprendeva l'Italia del nord (eccetto la fascia costiera veneta e la Liguria), la Tuscia, il cuore dell'Umbria e delle Marche e vaste regioni del meridione. Se pur con momenti di pausa e pacificazione, il confronto militare continuò su più fronti e fu caratterizzato da una certa autonomia di azione dei singoli duchi: lungo il Po e l'Adige fino agli inizi del VII secolo; tra Piemonte e Liguria fino al 643 d.C., quando fu conquistato il litorale tirrenico; in quello alto-adriatico fino alla seconda metà del VII secolo. Per quanto riguarda l'Italia centrale e meridionale, i Longobardi presero possesso di vasti territori dell'Umbria e del Mezzogiorno

⁹ Paolo Diacono, *Historia Langobardorum*, II, 28-30

appenninico che furono ordinati in due ducati quasi autonomi dal regno, con centro rispettivamente a Spoleto e Benevento.

La conquista dell'Umbria non riuscì ad essere portata a termine fino in fondo perché i Romani mantennero il controllo della via Flaminia oltre che delle coste. Il ducato di Benevento, pur avendo sbocchi sul mare a Salerno e sul Gargano, era circondato da territori sotto il controllo dei Romani (Cuozzo and Iadanza, 2014). Nel resto del regno i duchi, stretti collaboratori del re, si trasformarono progressivamente da comandanti di distaccamenti militari in figure che esercitavano la propria autorità su un definito ambito territoriale. In questo modo i territori peninsulari controllati dai Longobardi si andarono articolando nel corso del tempo in una trama piuttosto ordinata di distretti, chiamati nelle fonti a partire dal VII secolo *civitates* o *iudicariae*, retti dai diversi duchi, ai quali si sovrapponeva la rete delle *curtes regie*, ovvero il complesso di beni fondiari fiscali formatosi con Autari. Il re risiedeva allora a Pavia, dove aveva un *palatium*, sede della corte e di una rudimentale amministrazione centrale, il cui fondamento economico era rappresentato dalla vastissima rete di *curtes* di proprietà regia. Sotto il regno di Agilulfo e di sua moglie Teodolinda aumentò la collaborazione con i residui elementi colti della popolazione romana e si stabilì un rapporto di parziale convivenza con il papato, allora rappresentato da Gregorio Magno (Ausenda et al., 2009; Bergamo, 2012; Gasparri, 2012).

In Italia i Longobardi si imposero in un primo momento come casta dominante al posto di quella di ascendenza romana preesistente, soppressa o scacciata. In alcuni casi i nuclei di popolamento corrispondevano alle “fare” (ricordate da diverse fonti tra le quali Paolo Diacono e da diversi toponimi), clan che facevano riferimento ad un capo militare e che si tradussero sul territorio in villaggi. In altri casi i nuclei insediativi sono molto più piccoli, due o tre capanne, legati ad una sola famiglia di proprietari o di dipendenti che lavoravano la terra (Ausenda et al., 2009; Murray, 1983; Wickham, 1989). Stabilirono inoltre le modalità dell'insediamento attraverso l'istituto della *tertia*, già adottato fin dall'età romana e utilizzato per lo stanziamento dei Goti. Tuttavia, sia le fonti storiche quanto i dati archeologici suggeriscono si sia trattato per lo più di terre fiscali, incrementate dai Longobardi attraverso le confische (Delogu, 1980; Porena, 2012). I prodotti della terra venivano ripartiti con i sudditi che la lavoravano, riservando ai Longobardi un terzo (*tertia*) dei raccolti; i proventi non andavano a singoli individui, ma alle “fare”. Il sistema economico della tarda antichità, imperniato su grandi latifondi lavorati da contadini in condizione semi-servile, non fu rivoluzionato, ma solo modificato per avvantaggiare i nuovi dominatori (Jarnut, 2002). La stirpe di Longobardi insediatasi in Italia conservava la sua tipica struttura di popolo-esercito, nella quale i pieni diritti erano riconosciuti solo ai maschi in grado di portare armi, gli arimanni, membri dell'assemblea tribale. Il potere era dunque condiviso dall'assemblea degli arimanni, dai duchi con

le proprie fare e dal re. Spesso gli insediamenti longobardi nelle campagne sono in relazione con le ville romane. L'*hospitalitas*, già prevista nella legislazione romana, fu uno strumento per l'acquartieramento degli eserciti utilizzato dai Longobardi in Italia. Questo modificò il popolamento creando colonie di arimanni (uomini liberi obbligati alla prestazione militare) su beni fiscali. In questi siti troviamo fasi di occupazioni di VI-VII secolo, in alcuni casi con capanne, in altri con elementi di cultura materiale riferibili ai Longobardi.

Oltre agli abitati in relazione a ville romane, dal VI-VII secolo compaiono nuovi villaggi in territori di recente conquista, legati in alcuni casi allo sfruttamento di aree minerarie (ad es. in Toscana, nell'Agordino o in Valle Camonica), in altri casi dipendenti dallo sfruttamento dei boschi e dei pascoli. A partire dal regno di Autari fino alla metà del VII secolo si assiste al consolidamento dell'istituto regio; questo arco cronologico coincide con il tentativo costante di assicurare maggiore stabilità territoriale al regno. Con il successore di Autari, Agilulfo (ca. 591-616 d.C.), furono stabilizzati i confini con l'Impero, soprattutto nelle zone delle odierne Emilia e Veneto. Inoltre, per contenere la minaccia rappresentata dai Franchi il re si preoccupò di stipulare alleanze con le stirpi transalpine a loro ostili quali ad esempio i Bavari. Si spinse inoltre fino al cuore dell'Italia centrale giungendo fino alle porte di Roma e stipulando un accordo con il papa Gregorio Magno. Questo monarca cercò anche una nuova definizione del proprio potere adottando comportamenti di tradizione imperiale per compiacere i sudditi romani. Cercò inoltre di rendere dinastica la trasmissione della carica regia, incoronando nel circo di Milano il proprio figlio Adaloaldo, già battezzato cattolico nella chiesa di San Giovanni di Monza¹⁰ (Capo, 1992). Questo tentativo non andò a buon fine: poco tempo dopo Adaloaldo fu deposto a favore di Ariolfo dall'aristocrazia longobarda depositaria dei valori tribali tradizionali.

Sotto il re Rotari (636-652 d.C.) il regno longobardo si estese ulteriormente in seguito all'annessione della Liguria e di tutto il Veneto. Rotari si rese protagonista della prima codifica, in lingua latina, delle leggi dei Longobardi (643 d.C.), che fino ad allora erano state trasmesse oralmente. Questa raccolta normativa, chiamata Editto di Rotari, fu in seguito implementata da alcuni suoi successori tra cui Grimoaldo, Liutprando, Ratchis, Astolfo e i principi di Benevento Arechi II e Adelchi, fino al IX secolo (Ausenda et al., 2009; Azzara and Gasparri, 2005).

Poco oltre la metà del VII secolo i re Longobardi, e con loro tutta la stirpe, si convertirono in via definitiva alla confessione cattolica abbandonando l'arianesimo, e intensificando la fondazione di monasteri. Nell'VIII secolo, inoltre, abbandonando la loro lingua per adottare il latino d'Italia, ed i Longobardi cattolici si fusero con la popolazione locale.

¹⁰ Paulo Diacono, *Historia Langobardorum*, I, IV

Alla fine del VII secolo il regno longobardo aveva raggiunto la sua massima estensione, non superando comunque di molto i centocinquantamila chilometri quadrati (Figura 2). Si trattava dunque di un regno poco esteso, se si considera che quello goto, un tempo ricco e potente, aveva avuto un'estensione di un milione di chilometri dalla penisola iberica alla Pannonia (ma era caduto nel 717 in seguito all'avanzata araba). Era più debole non solo di quanto lo fosse stato quello goto, ma anche di quello dei Franchi, poi riorganizzato da Carlo Martello agli inizi dell'VIII secolo.

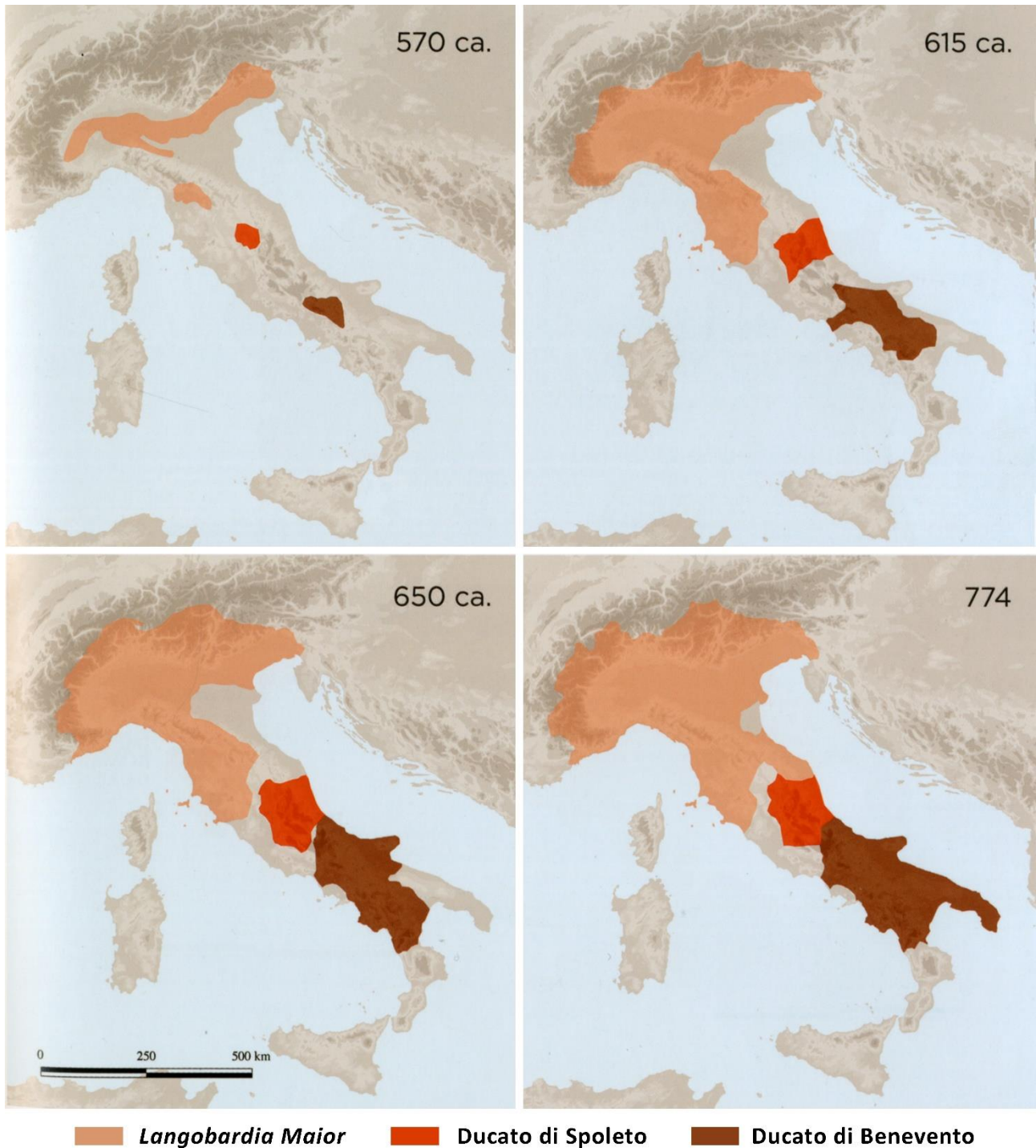


Figura 2. La progressione della conquista longobarda dell'Italia (Brogiolo et al., 2017) modificata.

Nei secoli successivi la struttura socio-economica del regno si modificò progressivamente. La crescita demografica favorì la frammentazione dei fondi e talora i Longobardi si impoverirono, come attestano le leggi mirate ad alleviare le loro difficoltà; per contro, anche alcuni Romanici cominciarono ad ascendere nella scala sociale, arricchendosi con il commercio, con l'artigianato, con le professioni liberali o con l'acquisizione di terre che i Germani non avevano saputo amministrare proficuamente. Liutprando (712-744 d.C.) riformò la struttura amministrativa del regno, anche liberando dagli obblighi militari i Longobardi più poveri (Jarnut, 2002).

Un tentativo di conquista avvenne nel 725 d.C. quando Liutprando tentò, senza successo, di espugnare la capitale dell'Esarcato, Ravenna. Nel 741 d.C., ritentò suo nipote Ildebrando con la collaborazione del duca di Vicenza Peredeo e forse anche dei Venetici, come suggerisce un passo del *Liber pontificalis* di Agnello ravennate. La conquista della città riuscì solo nel 751 d.C. al re Astolfo, l'impresa fu però effimera perché aveva sottovalutato la reazione del Papa e la coesione dei Franchi, che insieme nel 756 d.C. sconfissero duramente il sovrano longobardo. L'anno seguente fu lo stesso papa a favorire la nomina a re di Desiderio (757-774 d.C.), con l'accordo che quest'ultimo avrebbe ceduto alla chiesa i territori conquistati da Astolfo. Accordo che Desiderio non rispettò, cercando un'alleanza con i Franchi attraverso legami matrimoniali. Sarà sempre il Papa a portare alla rottura tra re Carlo Magno e Desiderio. Finiva così, nel 774 d.C., la dominazione longobarda, salvo che per il ducato di Benevento, la *Longobardia minor*, che si manterrà formalmente indipendente fino alla seconda metà dell'XI secolo quando fu conquistata dai Normanni.

La conquista dei Franchi fu molto rapida e incontrò scarsa resistenza da parte dei Longobardi. Questo può essere spiegato con il fatto che il loro regno era modesto e non aveva dunque una popolazione dalla quale poter ricavare un esercito e risorse sulle quali potevano invece contare i Franchi. Oltre questi limiti, territoriali e di risorse umane e materiali, un ruolo fondamentale è stato giocato dalla rivalità tra il re e alcuni duchi tra i quali quelli di Spoleto e Benevento (Gasparri, 2008).

1.4 Il popolamento dell'Italia al tempo della dominazione longobarda

Grazie ai ritrovamenti archeologici è possibile definire, perlomeno relativamente alle espressioni culturali, i popoli che operarono e vissero in Italia durante la parziale dominazione longobarda; ciò è possibile grazie agli elementi di abbigliamento, armi e gioielli giunti fino a noi soprattutto dai contesti di necropoli.

Accanto alle regioni dominate dai Longobardi, abbiamo in Italia estesi territori soggetti all'Impero d'Oriente, ed altre zone, come Susa e Valle d'Aosta, in mano ai Burgundi. Oltre a queste realtà politiche esiste un sostrato di lingua e cultura latina costituito dalle popolazioni romanze, allo stato

attuale poco studiate, ma che rappresentavano la maggior parte delle genti peninsulari, attestate anche in Istria e nelle ex provincie dell'Impero d'Occidente. Inoltre, un sostrato con tradizioni localistiche si riscontra in alcuni micro-bacini alpini e nelle regioni centro-meridionali.

Al loro arrivo in Italia, i Longobardi, descritti da Paolo Diacono come un'aggregazione di diversi gruppi umani - la "moltitudine del popolo misto" - incontrano diversi popoli¹¹ (Capo, 1992). Abbiamo romanzi, bizantini, euroasiatici, mediorientali, nordafricani, che a diverso titolo vivevano e/o soggiornavano in un paese di cultura romana e bizantina. Sepolture longobarde hanno spesso restituito oggetti di diversa provenienza (dal mondo bizantino copto, mediterraneo), la cui circolazione può essere ricollegata alla presenza di missionari e di mercanti mediorientali che di certo ne favorirono la diffusione influenzando tra l'altro le tradizioni artigianali locali. Gli scavi nella Crypta Balbi, ad esempio, indicano che l'atelier, tra il VI e il VII secolo, produceva oggetti diversi in base ai gusti dei vari committenti; non a caso alcuni cimiteri dell'Italia centro meridionale attestano sepolture autoctone e longobarde che hanno restituito oggetti di tradizione bizantina, locale e longobarda (Ricci, 2001).

Nei territori posti lungo l'arco alpino, da Susa alle Alpi Giulie, caratterizzati dai principali valichi, i Franchi negli anni Ottanta del VI secolo svolsero una politica di conquista annettendo, nel 585, la Valle d'Aosta e Susa al loro regno e furono protagonisti di diverse incursioni in Lombardia e Trentino. Gli Avari operarono diverse pressioni nella zona delle Alpi Giulie, lasciando però poche tracce materiali in Istria, occupata dai Longobardi nel 588 e riconquistata da Avari e Sloveni nel 599. I cimiteri istriani del VI-VIII secolo contengono soprattutto oggetti di cultura romanza tra cui spilloni, orecchini a tre cappi, fibule a braccia uguali, fibbie tipo Corinto tendenzialmente in bronzo (Arslan and Buora, 2000).

Le testimonianze burgunde sono ridotte, dalle terme del Foro romano di Aosta provengono graffe a double crochet, accessori del costume femminile merovingio di VII secolo, documentate anche in altri contesti tra i quali Noli/San Paragorio (Savona) e Pava (Siena).

Un esempio di cultura microregionale si ha nel Grossetano dove è stata rivenuta la necropoli di Grancia, con sepolture femminili caratterizzate da fibule a disco convesso. La concentrazione di questo gioiello indica che siamo di fronte ad una variante locale delle fibule a disco bizantine, alle quali si affiancano fibule in bronzo diffuse in tutta la penisola.

Nel Molise longobardo, in pieno VII secolo, si affianca un gruppo di Bulgari (o Avari?). La necropoli di Vicenne-Campochiaro è caratterizzata dall'alto numero di sepolture di cavallo e dalla presenza di staffe e di orecchini d'argento di tipo avaro, attestati dalla fine del VI a tutto il VII

¹¹ Diacono, *Historia Langobardorum*, II, 6

secolo; tuttavia non mancano oggetti caratteristici del costume autoctono peninsulare (Ceglia, 2000).

Nei territori bizantini, Roma, Napoli, Capua, parte della Calabria, della Basilicata, della Puglia, della Sicilia e della Sardegna partecipano al sostrato romano e bizantino comune alle altre regioni. Nel corso del VII secolo sono diffuse le fibbie di tipo Corinto, o con placca decorata con animali incisi, orecchini a lunula, anelli con iscrizioni e raffigurazioni laiche o cristiane, fibule ad “omega” con estremità a protomi zoomorfe (Ermini et al., 1981; Orsi, 1910; Papparella, 2009; Roma, 2001; Salvatore, 1981).

Quanto detto è solo esemplificativo di un quadro peninsulare molto variegato e complesso, non solo dal punto di vista politico ma anche sotto il profilo culturale e sociale: ciò deve metterci in guardia dal rischio di trarre conclusioni di tipo etnico basate solo ed esclusivamente sul tipo di materiali di corredo restituiti dalle necropoli o dalla struttura e orientamento dei sepolcreti stessi, fin troppo spesso utilizzati come discriminante nell’attribuzione di un gruppo umano ad una determinata etnia.

CAPITOLO 2

LE NECROPOLI OGGETTO DI ANALISI

Come accennato in precedenza, il presente lavoro di ricerca, pur seguendo cronologicamente e geograficamente la migrazione del popolo longobardo, non si concentra su un unico gruppo, né su un particolare sito o una singola regione. Per cercare di comprendere gli effetti che i movimenti di persone/popoli hanno avuto sui territori coinvolti, si è deciso di considerare materiali provenienti da tre distinte regioni d'Europa (Italia, Croazia e Ungheria), in grado di offrire una prospettiva privilegiata sulle aree in cui i cambiamenti sono stati più evidenti, come suggerito dalle fonti storiche, linguistiche e materiali. Inoltre, il progetto considera un arco temporale relativamente ampio (IV-IX secolo), in una prospettiva diacronica di lunga durata utile all'approccio comparativo proposto.

Considerando quanto detto sono state selezionate un totale di tredici necropoli provenienti dalle tre aree europee di interesse (Figura 3, Tabella 1).

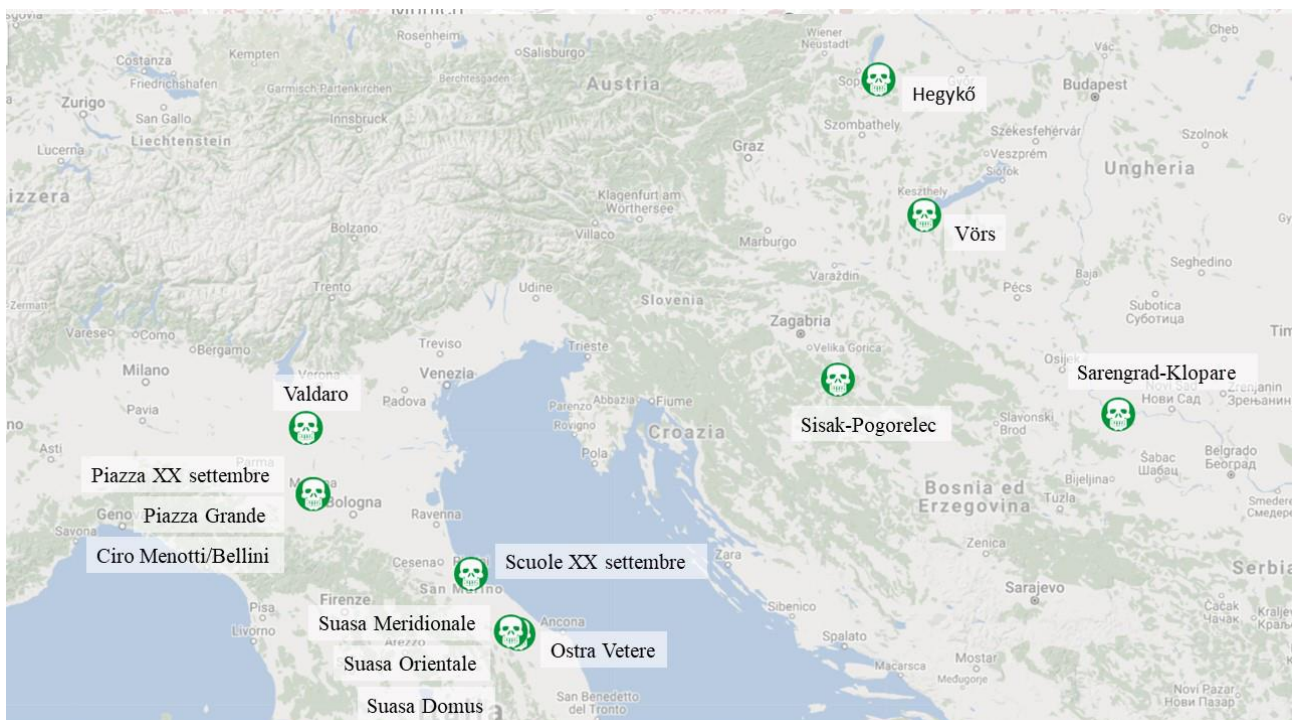


Figura 3. Distribuzione geografica delle necropoli oggetto di studio.

Tabella 1. Le necropoli oggetto di studio

Necropoli	Provincia	Cronologia	Cultura	Paese
Valdaro	Mantova	VII secolo	Longobarda	Italia
Ciro Menotti	Modena	IV-VI secolo	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	Modena	IV-IX secolo	Tardoantica	Italia
Piazza XX settembre	Modena	IV-VI secolo	Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	Rimini	IV-IX secolo	Tardoantica	Italia
Suasa Meridionale	Ancona	II-IV secolo	Romana Imperiale	Italia
Suasa Orientale	Ancona	I-IV secolo	Romana Imperiale	Italia
Suasa <i>domus</i>	Ancona	IV-IX secolo	Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	Ancona	VI-IX secolo	Tardoantica	Italia
Hegykő	Győr-Moson-Sopron	VI secolo	Longobarda	Ungheria
Vörs	Somogy	VI secolo	Longobarda	Ungheria
Sisak-Pogorelec	Sisacko-Moslavacka Zupanija	VI-VII secolo	Tardoantica	Croazia
Šarengrad-Klopare	Vukovar-Syrmia	VIII secolo	Avara	Serbia/Croazia

2.1 La necropoli longobarda di Valdaro (MN)

La campagna di scavi archeologici condotta a Valdaro nei pressi di Mantova tra il 2008 e il 2009, ha permesso di indagare una necropoli databile al VII secolo e attribuita ad un gruppo longobardo. Sono state identificate un numero piuttosto cospicuo di tombe, tra le quali 70 sepolture contenenti un solo individuo, 5 bisome, una trisoma e sei plurime. Le tombe risultano essere organizzate in piccoli gruppi costituiti da due o tre deposizioni, solitamente collocate non molto distanti dalle abitazioni. Sulla base di ciò si è ipotizzato che tali aggregati fossero connessi con gruppi familiari. Sono state trovate anche tombe isolate. In alcuni casi, vicino le fosse, sono state individuate delle buche che dovevano probabilmente servire da alloggiamenti per segnacoli funerari.

2.2 Le necropoli tardoantiche di Modena

Sono stati presi in esame i reperti osteologici provenienti da tre distinte aree sepolcrali esterne alle mura della città romana di *Mutina* in uso durante il periodo tardoantico. Nello specifico sono stati analizzati 110 scheletri: 13 provenienti dalla necropoli rinvenuta all'incrocio tra via *Ciro Menotti* e via *Bellini* nel 2009¹²; 64 dalla necropoli di *Piazza Grande*, messa in luce nel 1988¹³ nella zona retrostante l'abside del *Duomo*, e 33 dalla necropoli di *piazza XX settembre*, i cui scavi furono

¹² Scavo condotto dal Dott. F. Benassi e dalla Dott.ssa F. Guandalini, sotto la direzione scientifica del Dott. D. Labate, Soprintendenza Archeologica dell'Emilia-Romagna; allo scavo archeologico hanno partecipato la Dott.ssa S. Scaruffi (rilievi topografici), la Dott.ssa L. Berni, la Dott.ssa L. Diamanti e il Dott. F. Scacchetti.

¹³ Scavo condotto dalla cooperativa AR/S Archeosistemi, sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologica dell'Emilia-Romagna.

effettuati nel 1997¹⁴ e nel 2013-2014¹⁵. In tutti i casi, trattandosi di scavi di emergenza, è stata messa in luce solo parte delle necropoli.

2.2.1 La necropoli di via **Ciro Menotti**

Durante le operazioni di scavo nell'area situata in via Menotti, angolo via Bellini, sono stati individuati parte di una necropoli tardoantica databile tra IV e VI secolo, di cui sono state indagate 11 tombe, un'area occupata dai resti di un edificio presumibilmente rustico, poi adibita a discarica in seguito alla destrutturazione dell'edificio, ed infine una calcara di età imperiale romana (Vazzana et al., 2015b). Il settore sud-orientale dell'area di scavo risulta parte di un campo di sepolture di epoca tardoantica, di cui non è possibile valutare esattamente l'estensione completa. Il sepolcreto doveva infatti estendersi verso sud (sotto l'attuale via Bellini), oltre il limite dell'area indagata, come dimostra il rinvenimento della tomba 14, tagliata dal diaframma in cemento che segna il limite meridionale della trincea di scavo. Come illustra la planimetria dell'area (Figura 4), le sepolture erano dislocate su due fasce parallele con andamento N.E/S-O, distanti l'una dall'altra 1,40 m. circa. La distanza laterale delle sepolture risulta assai variabile: compresa tra 2,30 m. e 4,60 m. per la fascia orientale (con distanza media di 3,40 m.); e tra 1,40 m. e 7 m. per quella occidentale, che mostrava quindi una distribuzione meno regolare dell'altra.

La fascia ovest della necropoli è costituita da 5 sepolture (tombe 7, 12, 15, 16, 18) a fossa terragna. In questa fascia troviamo quattro diversi tipi di sepoltura: la T.7 aveva una copertura in manubriati disposti in piano; due tombe presentavano copertura cranica, costituita da una semplice tegola nella T.15 e da una vera e propria cassetta laterizia per quanto riguarda la T.18; nel caso della T.12 si tratta di una cappuccina, mentre gli inumati della T.16 giacevano in nuda terra.

Nella fascia est sono state indagate sei sepolture a fossa terragna (tombe 4, 5, 6, 11, 17, 13), tre delle quali dotate di copertura "alla cappuccina" (tombe 11, 13, 17), con tegole poggiate sul lato breve, disposte a doppio spiovente, con le alette verso l'alto, e tegole di taglio a chiusura delle testate; in taluni casi era presente una copertura del colmo con coppi o frammenti laterizi; il fondo delle fosse risultava privo di rivestimento laterizio e l'inumato era stato depresso sulla nuda terra. Le restanti (T.4, T.5, T.6) presentavano copertura costituita da tegole accostate le une alle altre col lato breve e con alette rivolte verso l'alto.

¹⁴ Scavo condotto dalla Dott.ssa S. Pellegrini (*Cooperativa AR/S Archeosistemi*), sotto la direzione della Dott.ssa N. Giordani (Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Bologna e per le Province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara).

¹⁵ Scavo condotto dal Dott. F. Benassi e dalla Dott.ssa F. Guandalini (*ArcheoModena*), sotto la direzione del Dott. D. Labate e della Dott. L. Forte (Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Bologna e per le Province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara).

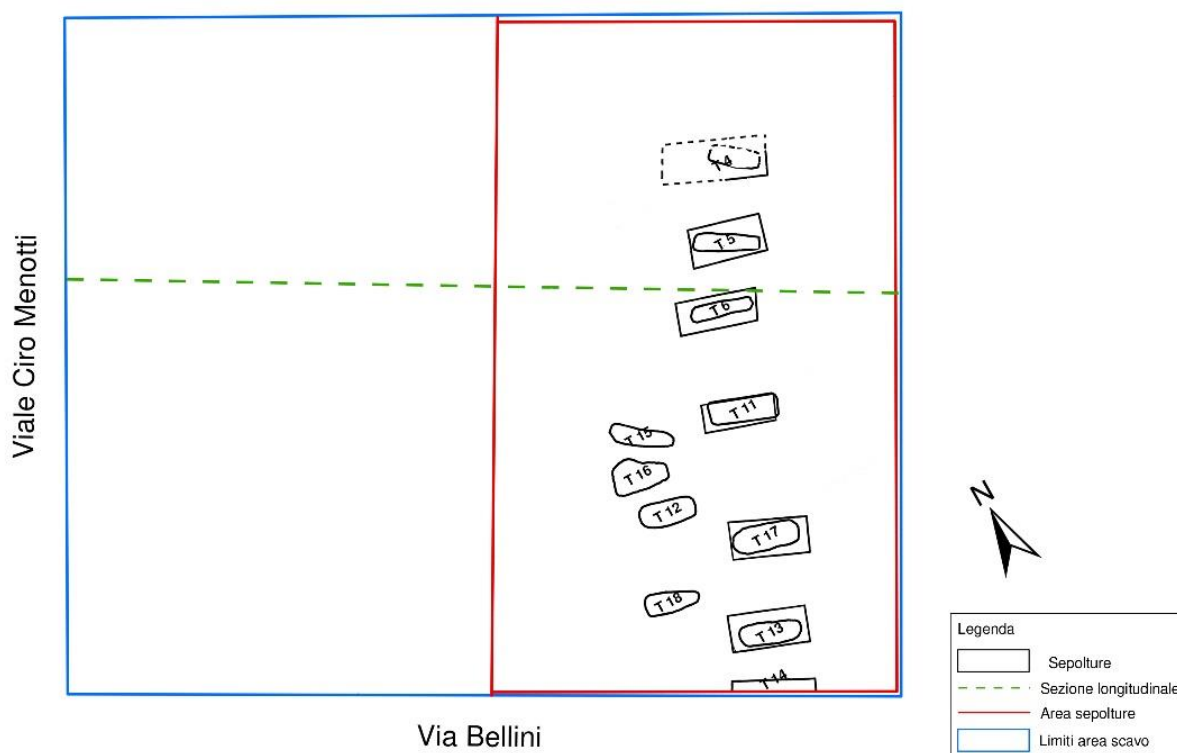


Figura 4. Planimetria generale della necropoli di viale Ciro Menotti/Bellini, la linea verde tratteggiata indica la sezione est-ovest (Figura 5).

Queste sei sepolture erano sormontate da cassoni laterizi monumentali generalmente formati da 6 o 7 corsi di mattoni sesquipedali integri e frammentati posti in piano; fanno eccezione la tomba 4 e la tomba 5, caratterizzate da appena 3 corsi di mattoni. Queste strutture erano impostate circa 30-70 cm al di sopra delle inumazioni, forse con l'intento di monumentalizzazione dell'area sepolcrale (Figura 5).

Le coperture erano generalmente costituite da laterizi, ad eccezione delle tombe 5 e 13, in cui furono utilizzate lastre in pietra vicentina di reimpiego, probabilmente provenienti da monumenti di epoca romana ormai in disuso. In alcuni casi si sono rinvenute tracce di malta da riferirsi ad un maggiore consolidamento della struttura laterizia della cassa. Solo in un caso, tomba 5, il cassone aveva un piano di deposizione formato da frammenti di mattoni sesquipedali di reimpiego.

Le tombe risultavano orientate in direzione est-ovest e presentavano identica posizione degli inumati. Essi giacevano in posizione supina, con arti lunghi distesi e paralleli e, nella maggior parte dei casi, con le braccia stese lungo i fianchi (anche se in alcuni casi gli avambracci e le mani sono ripiegate sul bacino) e con capo posto sul lato ovest della fossa. Le tombe presentavano generalmente un'unica inumazione, risultano infatti documentati una sola tomba bisoma (T.16) (Vazzana et al., 2015a) ed un solo caso di riduzione di una deposizione per far posto alla successiva (T.12).

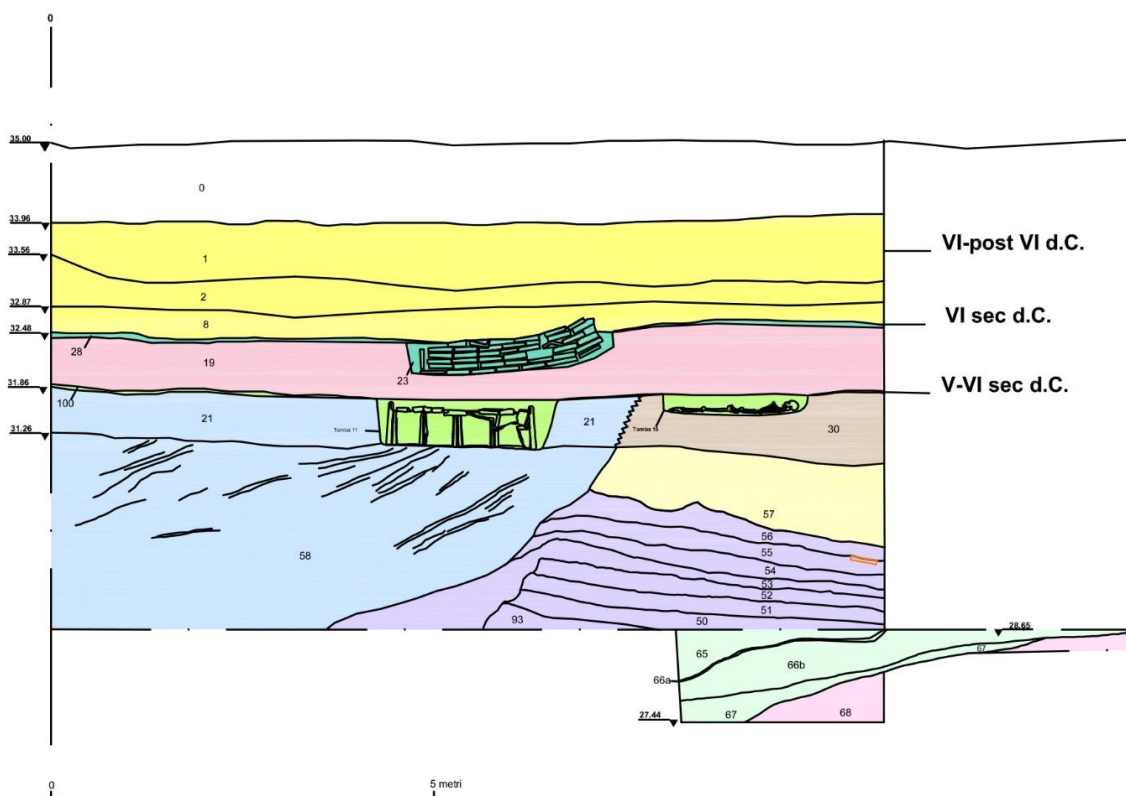


Figura 5. Sezione est-ovest rappresentativa della sequenza stratigrafica della necropoli di via Ciro Menotti/Bellini, sul margine sinistro sono riportate le quote (slm), sul margine destro la relativa cronologia.

Come evidenziato dalla stratigrafia relativa a questo settore dello scavo, la necropoli era impostata su un terreno di apporto fluviale. Il corso d'acqua responsabile di tale evento potrebbe essere identificato con un antico ramo dell'attuale torrente Tiepido, che oggi scorre in direzione N-S in località Fossalta (4 km ad est dall'area in esame), oppure col medievale torrente Formigine (Calzolari, 1981), che in epoca romana correva a ridosso del limite orientale della città, alimentando probabilmente il fossato esterno alle mura civiche. Alcuni sondaggi geologici effettuati nella zona dei viali Trento Trieste e Ciro Menotti paiono attestare tale ipotesi. Le casse laterizie risultavano coperte da depositi formati probabilmente a seguito di diversi e successivi apporti alluvionali, inquadrabili in un lungo periodo di dissesto idro-geologico verificatosi probabilmente tra la seconda metà del VI secolo e la prima metà del VII secolo (Creamaschi and Gasperi, 1988). Tale evento è noto nelle fonti antiche come il Diluvio ricordato da Paolo Diacono nel 589 d.C. Come spesso accade in contesti funerari tardoantichi, le tombe non hanno generalmente restituito corredo funerario, ad esclusione di sporadici oggetti d'uso personale (due pettini in osso dalle tombe 11 e 13; un anello digitale in bronzo dalla tomba 16), o parte dell'abbigliamento (una fibbia in ferro dalla tomba 12). L'attestazione di questo sepolcreto pare confermare una tendenza già evidenziata anche da altri rinvenimenti recenti, ovvero l'impianto di necropoli in aree più vicine alla città che in

precedenza non erano utilizzate a tal fine. Tale fenomeno, che si accompagna parallelamente all'abbandono delle aree di necropoli più distanti dall'impianto urbano e maggiormente interessate dai rinvenimenti di età imperiale, va collegato probabilmente alla contrazione di insediamento della zona orientale della città di *Mutina* di età imperiale, avvenuta in epoca tardoantica (V secolo). La ragione potrebbe essere ricercata nel fatto che in questa epoca proprio il settore orientale della città pare maggiormente interessato da fenomeni consistenti di alluvionamento. Le caratteristiche del sepolcreto e gli scarsi reperti rinvenuti non risultano attribuibili ad un preciso gruppo etnico (autoctono o germanico), bensì al vasto patrimonio degli usi e costumi dell'epoca tardoantica. La pratica riscontrata nel sepolcreto di seppellire i defunti in file parallele e con i piedi rivolti a levante, in modo che potessero idealmente scorgere il levare del sole (simbolo divino, adottato dai Germani), rientra nella tradizione propria delle popolazioni di origine germanica o più in generale di tutti i popoli "barbari" calati in Italia (Vazzana et al., 2015b).

2.2.2 La necropoli di Piazza Grande

La necropoli di Piazza Grande è stata messa in luce nel 1987 in seguito a lavori di riqualificazione della piazza che portarono all'apertura di tre saggi: A, B, D (Frigerio and Vazzana, 2017) (Figura 6).

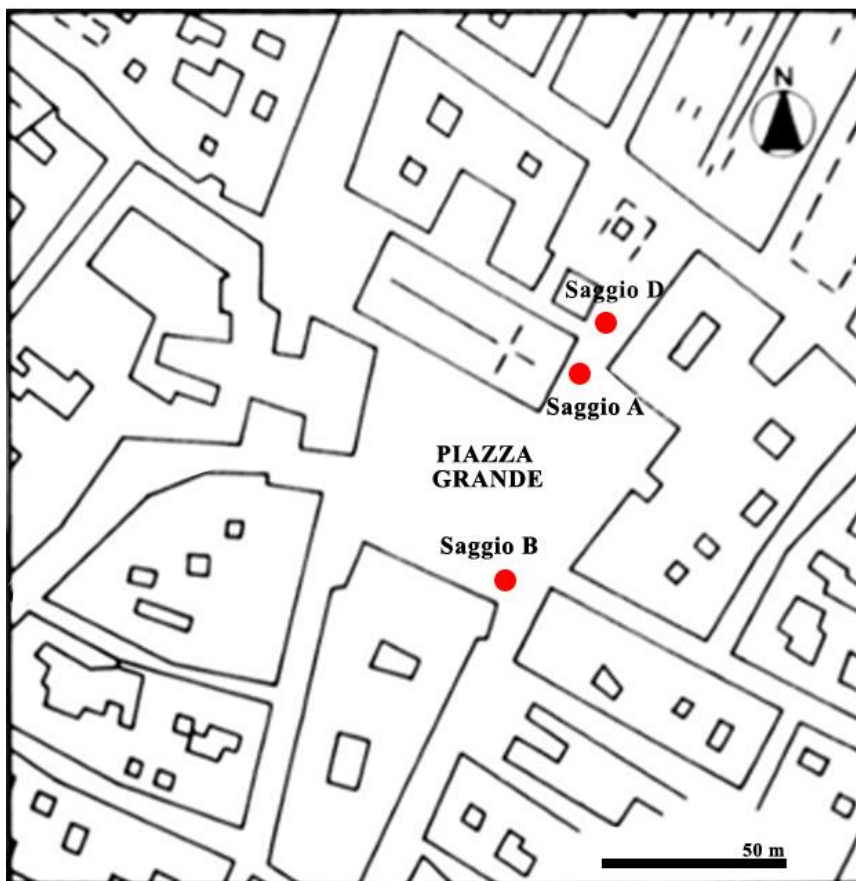


Figura 6. Collocazione topografica dei tre saggi indagati durante gli scavi della necropoli di Piazza Grande.

Saggio A

Il saggio A è caratterizzato da una complessa stratigrafia che comprende un'area sepolcrale utilizzata presumibilmente dall'epoca tardoantica a quella altomedievale (Figura 7). Le sepolture erano raggruppate in due nuclei (nord e sud) e presentavano orientamento est-ovest con inumati supini con il capo a ovest. Il nucleo nord (tombe 1, 2, 3) era costituito da tre sepolture databili all'epoca altomedievale, tutte in cassa laterizia con copertura piana, le tombe 1 e 2 del tipo con alveolo cefalico. Il secondo nucleo, posto a sud di fronte all'abside del Duomo, era composto da 18 sepolture in fossa terragna o in cassa laterizia con copertura piana (di forma leggermente trapezoidale o antropoide), eccetto tomba 6 che presenta una copertura alla cappuccina e tomba 4, internamente intonacata. Nella maggior parte dei casi si tratta di sepolture plurime, alcune delle quali chiaramente frutto di riduzioni o rimaneggiamento antropico involontario.

Nel complesso si è notato come le sepolture tagliassero vari livelli utilizzati tra VIII e X secolo. Alla fase più recente (fase II) sono da riferire quattro sepolture (tombe 20, 23, 25, 29) e una pavimentazione in laterizi contemporanea o immediatamente successiva ad esse. Tutte le tombe erano in cassa laterizia con copertura piana e con una seconda copertura litica separata dalla precedente da uno strato di terra di circa cm 40. La tomba 25 non presentava questa seconda copertura ed è l'unica a non essere stata scavata perché collocata oltre i limiti di scavo. Alla stessa fase sono da riferire nell'area sud del saggio un piano di calce di forma lenticolare in parte tagliato dalle tombe, interpretabile come strada in battuto, e due colonne riutilizzate: una dorica (quella occidentale) e una ionica (quella orientale). Si tratta forse di un monumento funerario del tipo a baldacchino che gli scavi hanno potuto mettere in luce solo parzialmente (Figura 7d). La fase più antica (fase I) è costituita da 5 sepolture (tombe 19, 21, 22, 24, 30). La tomba 19 era in cassa laterizia con copertura in lastre di marmo riutilizzate, di cui una riporta alcune lettere (.ET / E. FIL) pertinenti ad un'iscrizione della prima epoca imperiale; la tomba 21 era in cassa laterizia (parzialmente distrutta sul lato sud per l'inserzione della tomba 20) con copertura composta da una stele con dedica sepolcrale di *Marcus Aelanius Proculus* databile alla piena età imperiale e dal basamento della suddetta; la tomba 22, in cassa laterizia con copertura in lastre calcaree, non è stata indagata perché tagliata dai margini sud ed est dello scavo; la tomba 24 era in cassa laterizia con copertura alla cappuccina; la tomba 30 era una sepoltura in cassa lignea (in legno di quercia), non scavata ma estratta integralmente (Figura 7b, c).

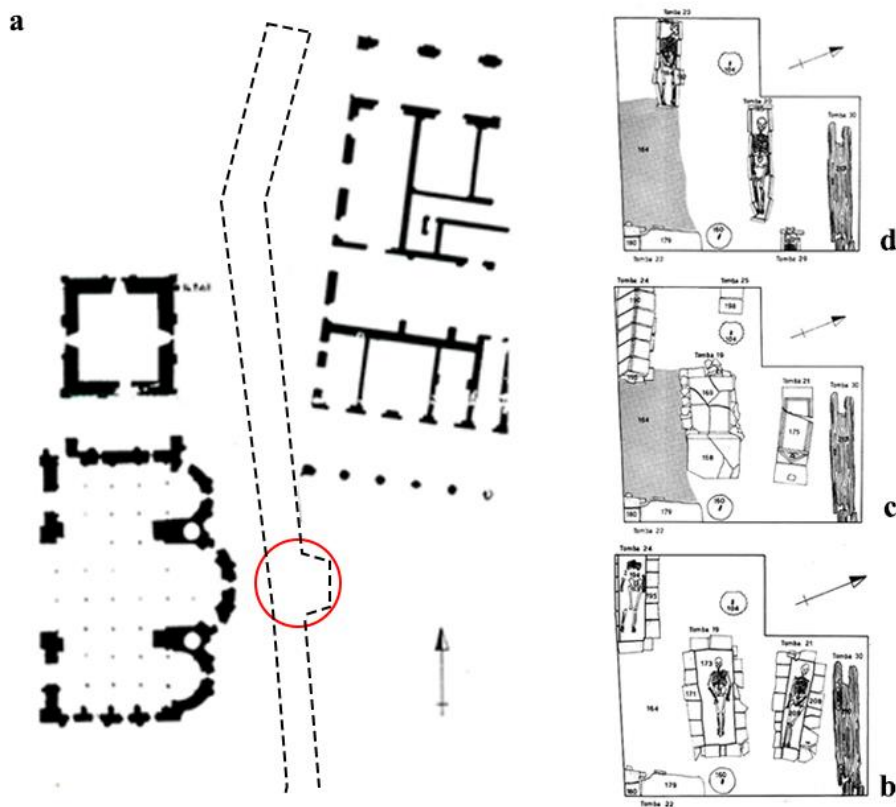


Figura 7. Planimetria generale del saggio A della necropoli di piazza grande (a), I fase (b, c), II fase (d).

Saggio B

All'incrocio tra via Albinelli e via Castellaro sono stati indagati vari livelli di frequentazione riferibili ad abitazioni di età alto-medievale, relativi alla rioccupazione dell'area in seguito alla bonifica effettuata dopo il deposito di strati alluvionali alti mediamente 1,80 metri che ricopre la necropoli tardoantica. Riferibili alla necropoli sono due sepolture: un sarcofago in pietra calcarea e una tomba a cassa laterizia con copertura alla cappuccina (Figura 8a). Il sarcofago conteneva i resti di svariati individui (almeno 12 individuati durante i lavori di scavo), i due più in alto in parziale connessione anatomica e probabilmente di origine longobarda, stando agli elementi del corredo rinvenuti: a queste due sepolture è associato un corredo composto da un coltello di ferro e cote di pietra, elementi di collana di terracotta, steatite, cristallo di rocca e pasta vitrea, frammenti di pettini d'osso, un collare (o pendaglio) d'avorio e un'immanicatura in osso decorata ad incisioni, un gancio di cintura e cinque anelli di bronzo, tutti databili alla fine del VI secolo d.C. (Figura 8b). La tomba a cappuccina conteneva i resti di un individuo non adulto, posto con la testa ad ovest e con un pettine in osso posizionato all'altezza del bacino. Il complesso risulta databile entro l'ultimo venticinquennio del VI secolo (Frigerio and Vazzana, 2017).



Figura 8. Piazza Grande saggio B. a) Il sarcofago al momento del rinvenimento; b) corredi longobardi rinvenuti all'interno del sarcofago.

Saggio D

Il saggio D, scarsamente documentato archeologicamente, è situato nell'area immediatamente a nord delle absidi del Duomo e a sud-est della torre Ghirlandina. Sono state scavate tre sepolture, tutte disposte in direzione est-ovest e con inumati posizionati supini con cranio a ovest, come per i saggi precedenti. La tomba 12 era una sepoltura in cassa laterizia con copertura piana e conteneva due individui. La tomba 13, anch'essa bisoma, era una sepoltura a fossa con copertura a laterizi disposti in piano. La tomba 14 era una sepoltura singola in cassa laterizia con copertura piana di laterizi.

2.2.3 La necropoli Piazza XX settembre

Nel centro di Modena, in Piazza XX Settembre, grazie ad alcune opere di ristrutturazione dei bagni pubblici situati nell'estremità occidentale della piazza, avvenute nel 1997¹⁶ e più recentemente nel 2013-14¹⁷, si è potuto indagare un settore della necropoli tardoantica occidentale della città di *Mutina* (Malnati et al., 2018). Le indagini, condotte in un'area limitata dell'estensione di circa 48 mq, hanno rivelato una lunga sequenza stratigrafica compresa tra l'età moderna e il periodo imperiale. A tre metri di profondità, la successione di livelli terrosi alluvionali privi di materiale, recentemente associati grazie alle datazioni ottenute dal radiocarbonio C¹⁴ alla nota alluvione menzionata da Paolo Diacono dell'anno 589 d.C. (Cremonini and Labate, 2015), viene interrotta da un paleosuolo fortemente antropizzato utilizzato come area sepolcrale, la cui frequentazione è presumibilmente inquadrabile tra la fine del IV secolo e tutto il corso del V-VI secolo (Figura 9). Il settore di necropoli rinvenuto in questo suolo ricco di materiale è costituito da 25 sepolture di diverse tipologie: 9 inumazioni in fossa, 8 sepolture in anfora, 7 con cassa alla cappuccina ed una di difficile identificazione poiché sconvolta da pali in cemento. Le sepolture erano disposte in almeno tre file parallele tra loro, orientate indicativamente N-O/S-E. Disattendono all'ordine riscontrato un gruppo di inumazioni in semplici fosse terragne concentrate nella metà meridionale dell'area di scavo, che si tagliavano e sovrapponevano tra loro: la tomba 13 tagliava le tombe 14 e 15, che a loro volta tagliavano le tombe 18 e 19. Queste inumazioni, con il cranio rivolto sia ad est sia ad ovest, erano prive di corredo, ad eccezione dell'inumato della sepoltura 18, con moneta presso il femore sinistro, e della sepoltura 19, con due monete vicino alla testa. Le altre due sepolture in fossa sono la tomba 10, con inumato rivolto ad est e moneta rinvenuta in bocca e testa coperta da un mattone sesquipedale, e la tomba 16 con inumato rivolto ad est privo di corredo. Le sepolture in anfora erano 8, di cui sei isolate mentre due associate ad altre tombe: la 2 alla 3 e la 13 alla 12 dello scavo del 1997.

L'ultima tipologia di sepolture è rappresentata dalle tombe strutturate, con copertura superiore alla cappuccina. Quattro di queste sepolture contenevano individui adulti, mentre due contenevano corpi riferibili a bambini o adolescenti. Le strutture tombali più grandi erano costituite da una copertura di tegole poste a spiovente marginate sui lati brevi da tegole posizionate verticalmente, il fondo era costituito sia da frammenti di laterizi, sia da tegole poste in piano direttamente a contatto con la terra. La tomba 17 dello scavo del 1997 conteneva un inumato rivolto ad ovest privo di corredo, con moneta rinvenuta in bocca; la tomba 3 dello scavo del 1997 aveva una cassa di forma leggermente

¹⁶ Scavo condotto dalla Dott.ssa S. Pellegrini (*Cooperativa ARS ARCHEOSISTEMI*), sotto la direzione della Dott.ssa N. Giordani (Soprintendenza Archeologica).

¹⁷ Scavo condotto dal Dott. F. Benassi e dalla Dott.ssa F. Guandalini (ArcheoModena), sotto la direzione del Dott. D. Labate e della Dott. L. Forte (Soprintendenza Archeologica).

antropoide e conteneva un inumato rivolto ad est con bracciale in bronzo infilato nell'avambraccio sinistro. La tomba risultava sconvolta in antico probabilmente a seguito dello scavo della tomba in anfora n. 2. La tomba 11, indagata solo parzialmente poiché parte della sepoltura continuava oltre i margini dello scavo, conteneva un inumato privo di corredo, col capo rivolto a ovest, appoggiato su di una lastra-cuscino in pietra verde di forma trapezoidale. La tomba 3 del 2013-14, con inumato deposto con la testa ad est e corpo appoggiato su un letto formato da tre tegole accostate sul lato breve ed alette verso il basso, infisse nel terreno, era priva di corredo. Rientrano nella tipologia di sepoltura strutturata due piccole casse che contenevano individui giovani. La tomba 5 del 1997, del tipo a cappuccina, conteneva le ossa appartenenti a due individui deposti col capo rivolto verso oriente. La struttura della tomba era costituita da due mattoni sesquipedali inclinati a formare la copertura a doppio spiovente, mentre il piano era formato da pezzame laterizio. La tomba 5 del 2013-14, sconvolta dalla posa di un muro in cemento, aveva presumibilmente una copertura laterizia di cui si conservano alcuni frammenti. L'inumato con la testa ad ovest era privo di corredo (Malnati et al., 2018).

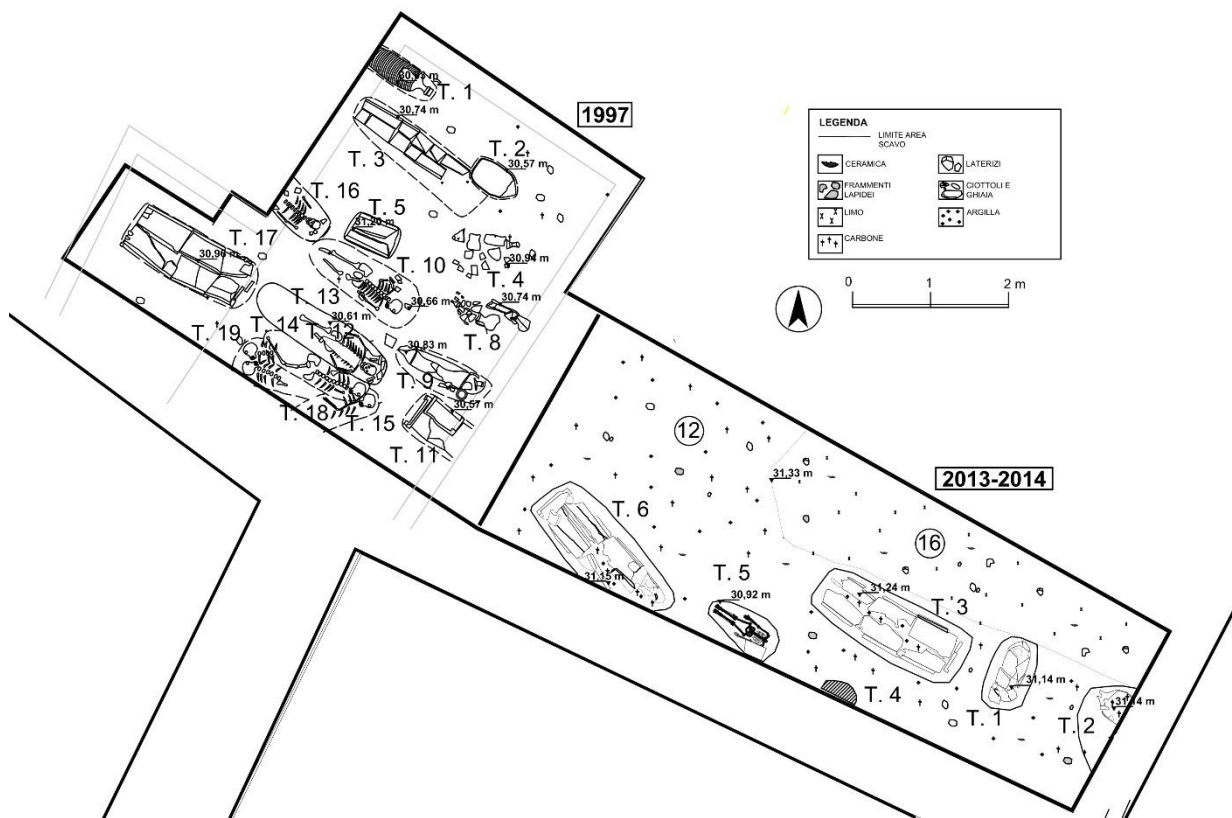


Figura 9. Planimetria generale relativa alla necropoli modenese di Piazza XX settembre.

2.4 La necropoli di Via Arnaldo da Brescia/scuole XX settembre a Rimini

I sondaggi archeologici sono stati eseguiti nel 2009 in seguito al progetto di ampliamento della scuola elementare XX Settembre, che prevedeva la costruzione di un'ala riservata all'asilo. L'indagine ha rivelato la presenza di un'ampia necropoli adiacente all'attuale via Arnaldo da Brescia. Sono state individuate un totale di 77 sepolture con strutture tombali di diversa tipologia; di queste solo 69 sono state indagate poiché le restanti si estendevano oltre i limiti dell'area di scavo (Figura 10). L'area indagata, con un'estensione di 70 x 30 metri, ha restituito strutture ed elementi con diversa funzione che fanno riferimento a diversi periodi, dall'età contemporanea all'età romano-imperiale. La necropoli in questione era in uso tra IV e IX secolo, datazione ipotizzata su base degli elementi costruttivi e sui pochi oggetti di corredo rinvenuti.

Come detto in precedenza sono state individuate diverse tipologie tombali: 37 in anfora, 28 alla cappuccina, 3 in fossa terragna, 4 a cassa in muratura e 4 semistrutturali realizzate con tegole (Gugnali et al., 2012; Miulli et al., 2012).

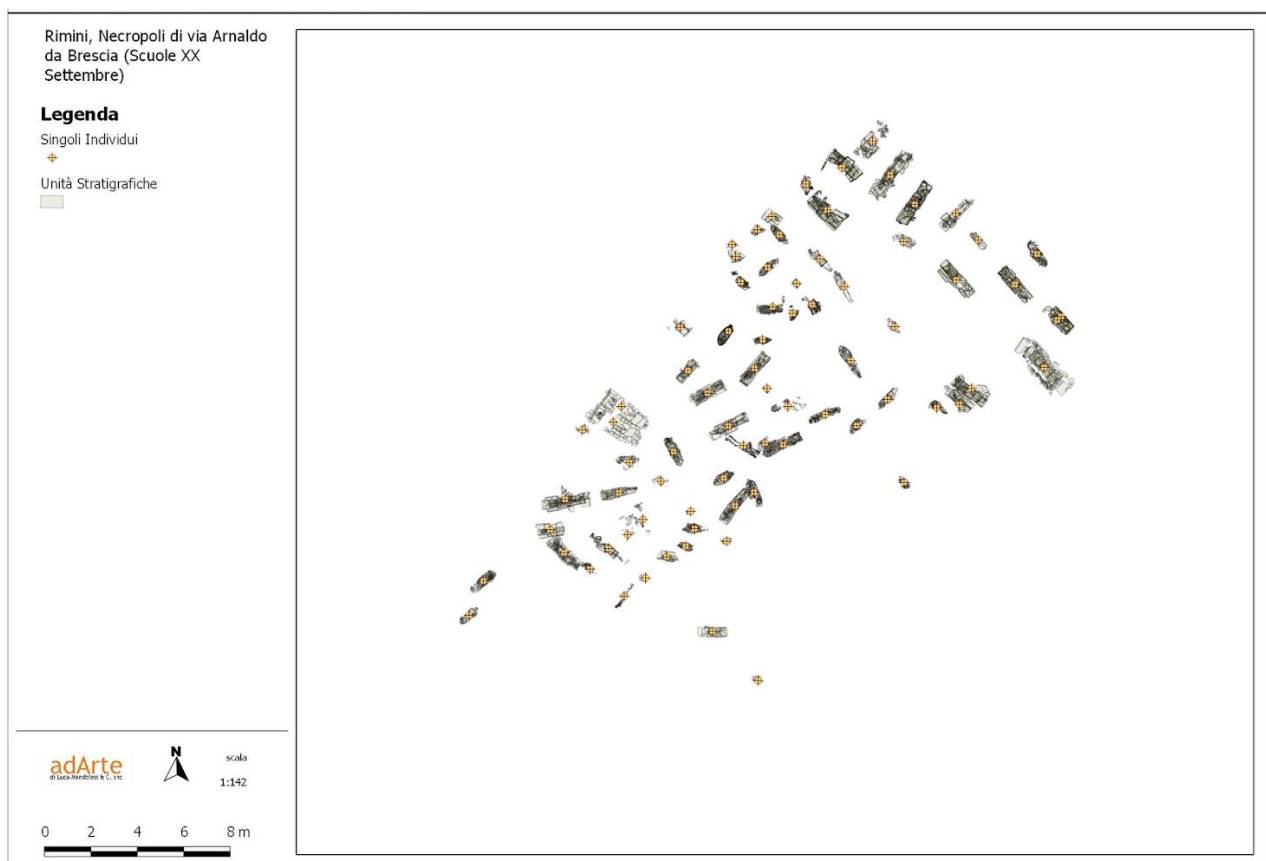


Figura 10. Planimetria generale relativa alla necropoli riminese Scuole XX settembre (Gugnali et al., 2012).

2.5 Le necropoli di Suasa

La città romana di Suasa ha restituito quattro necropoli che prendono i loro nomi dalla posizione che occupano rispetto al centro abitato. Le necropoli settentrionale e meridionale e la successiva necropoli della *domus* si collocano sulla via del foro, asse principale della città; quella orientale, invece, è collocata lungo una strada di ghiaia che si snoda in direzione est (Figura 11).

La necropoli settentrionale è stata indagata nel 1996 ed ha restituito solo un grande basamento di blocchi di arenaria a pianta rettangolare, con il lato lungo parallelo alla strada. La necropoli meridionale, indagata negli stessi anni, ha restituito diverse sepolture collocate in una fascia ristretta ad est della strada; probabilmente l'area di sepoltura doveva estendersi anche ad ovest della stessa. Per quel che riguarda la necropoli orientale, le campagne archeologiche condotte dal 2012 tra la necropoli meridionale e l'anfiteatro hanno permesso di indagare 91 tombe, di cui 17 ad inumazione, che si disponevano generalmente a sud-ovest della strada (Giorgi and De Maria, 2013). Gli scavi presso il giardino della *domus* dei Coiedii hanno restituito un'ampia necropoli; in tutto sono state scavate 64 inumazioni e un ossario.

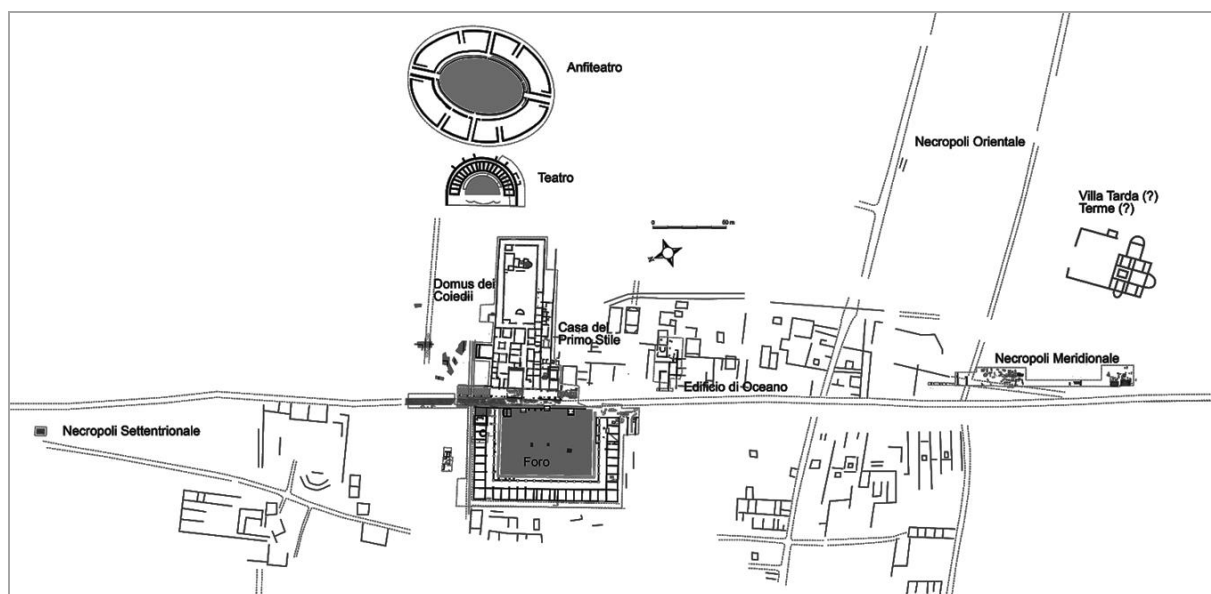


Figura 11. Planimetria generale dell'area urbana con indicata la posizione delle tre necropoli della città di Suasa.

2.5.1 La necropoli Meridionale

La necropoli meridionale è caratterizzata da tre diverse fasi di utilizzo. La prima fase, in uso durante il I secolo, è caratterizzata dalla presenza di quattro monumenti funerari (M1, M2, M3, M4) e tre *ustrinae* (F1, F2 e F3); la seconda fase, ascrivibile ad un periodo compreso tra il II e il III secolo, conta diverse sepolture ad inumazione (tombe 102, 104-105, 107-108, 111-112, 114-116, 118, 120-121, 123-131, 134-139, 143-145, 148 e 150); la terza fase invece, probabilmente più tarda, è

rappresentata da dieci tombe anch'esse ad inumazione (tombe 109, 119, 141-142, 146-147, 149 e 151-153). In tutto sono state scavate 53 inumazioni e 3 incinerazioni collocate in posizione più arretrata rispetto ai monumenti funerari. Le tombe ad inumazione sono principalmente di tre tipologie: 17 alla cappuccina, 15 in fossa terragna con copertura in tegole e 8 costituite da casse laterizie. Per le restanti non è stato possibile identificare la struttura perché rimaneggiate. I diversi raggruppamenti non sembrano seguire criteri di orientamento (Figura 12). Solo 23 tombe su 53 erano dotate di corredo, che generalmente comprendeva un olpe in ceramica comune acroma o verniciata, associata, in casi meno modesti, anche a bracciali in bronzo, vasetti in vetro, spilloni in osso, scodelle, lucerne, etc. Fra queste vi erano però due tombe che possono definirsi “più ricche” (tombe 105 e 108), con corredi che comprendevano un anello d'oro e grano d'ambra, balsamari in vetro soffiato, unguentario in bronzo, astuccio contenitore con spilloni in osso. In generale gli oggetti venivano disposti all'interno della fossa vicino al capo del defunto. Le tombe con corredo si possono generalmente datare al II-III secolo; quelle ritenute più tarde ne sono invece del tutto prive (Giannotti, 2008).

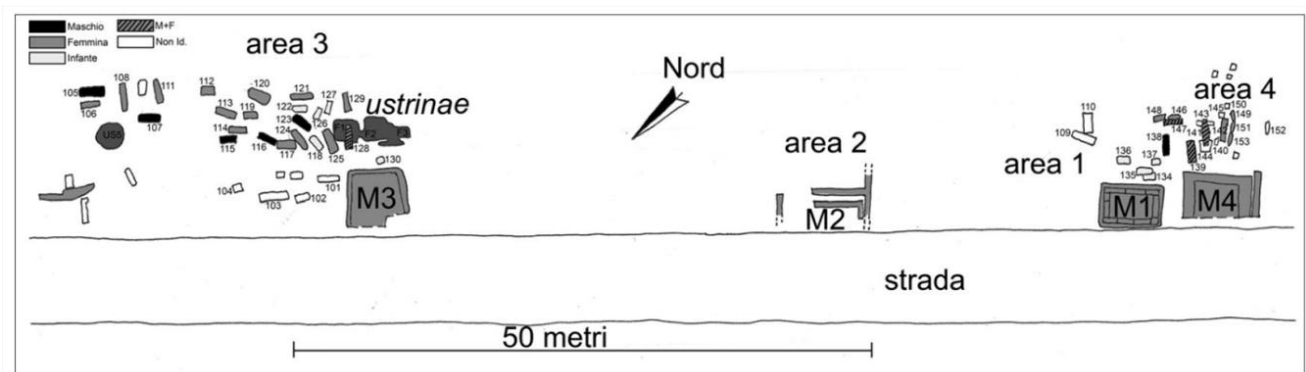


Figura 12. Planimetria generale degli scavi effettuati nell'area della Necropoli meridionale della città di Suasa.

2.5.2 La necropoli Orientale

I materiali rinvenuti all'interno delle tombe non permettono una chiara differenziazione cronologica. In generale si può dire che questa zona sia stata utilizzata come area sepolcrale in un periodo compreso tra il I e il IV secolo. Come per la necropoli meridionale, anche in questo caso si possono ipotizzare tre diverse fasi: la prima ascrivibile alla fine del I e l'inizio del II secolo comprendente le tombe 512, 566 e 606; la seconda in uso durante il II secolo e la prima metà del III con le tombe 562, 564, 565, 589, 596, 597; e la terza, probabilmente l'ultima fase di utilizzo della necropoli, con le sepolture più tarde di III secolo inoltrato (tombe 538, 541, 545, 554, 560, 563, 589). Solo una tomba ad inumazione, appartenente all'area nord, rimane di datazione incerta poiché non ha fornito materiali datanti (T.559) (Giorgi and De Maria, 2013) (Figura 13).

Le inumazioni, di norma, presentavano corredo (escluse solo le tombe 554 e 606): quattro gli elementi più rappresentativi, quali il balsamario (tombe 512, 562, 580, 589), le monete (tombe 512, 563, 589), l'anello in bronzo (tombe 538, 541, 562, 565) e i chiodi, di cui ne sono stati ritrovati 9 distribuiti in cinque tombe (512, 545, 559, 560, 597). Altri elementi di corredo sono unici per le singole tombe, come un ago crinale in osso (T.538), una anella di ferro (T.559), un orecchino in bronzo (T.562) e varia ceramica. Sono stati rinvenuti diverse tipologie di sepoltura: in fossa terragna (tombe 541, 559, 560, 563, 566, 589, 596-597), alla cappuccina (tombe 538, 545, 554, 562, 564-565, 580, 606) e in cassa laterizia (T. 512) (Collina et al., 2018).

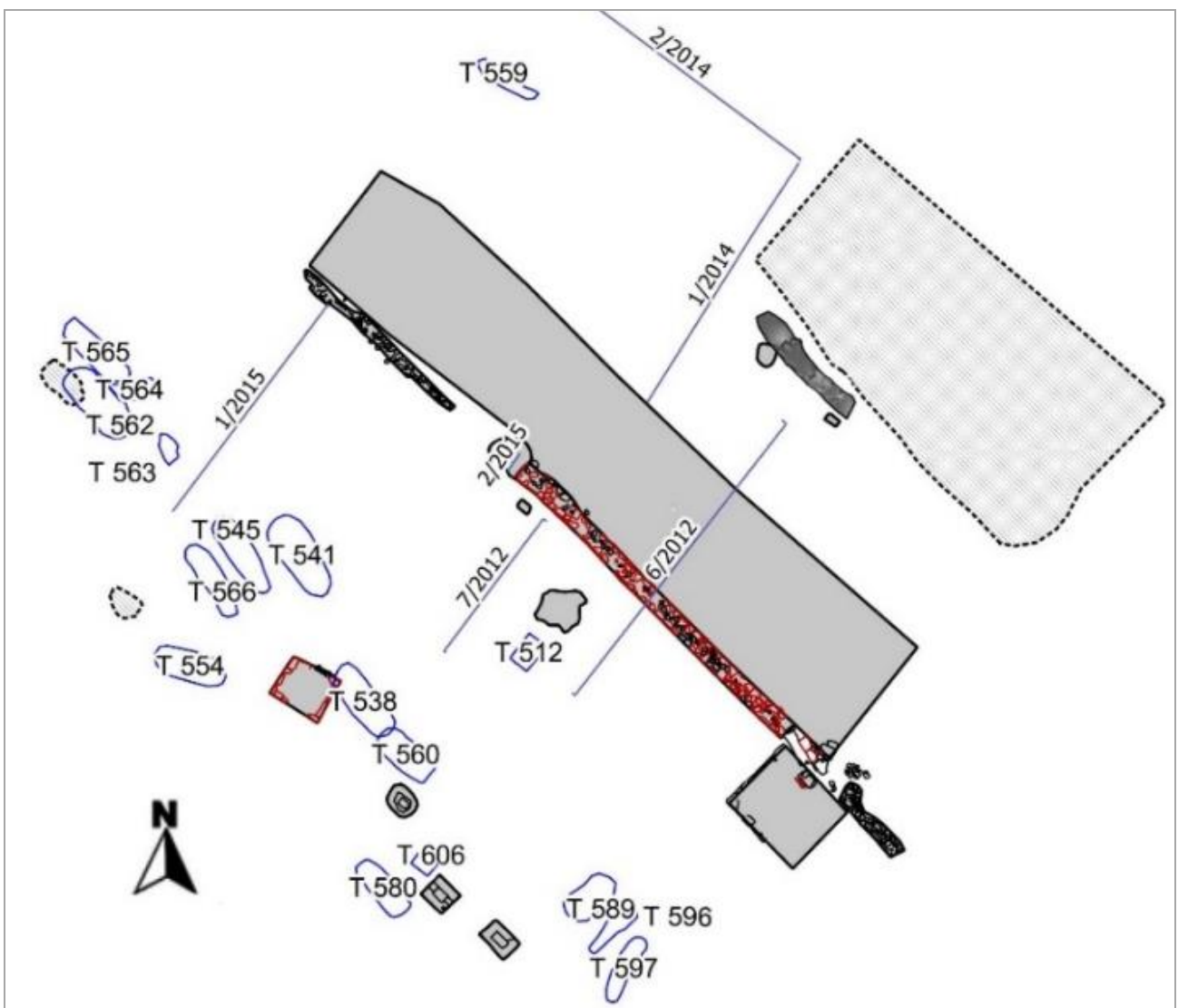


Figura 13. Planimetria della Necropoli Orientale della città di Suasa con indicate le sole sepolture ad inumazione.

2.5.3 La necropoli della *Domus*

In base alla loro ubicazione all'interno degli ambienti della *domus* si possono distinguere tre gruppi di sepolture. Il primo gruppo, presumibilmente in uso tra IV e VI secolo su base stratigrafica,

comprende le sepolture che si inserivano nell'edificio romano non ancora crollato e che quindi potrebbero appartenere ad individui che forse frequentavano/abitavano la parte ancora in funzione della *domus* dei Coiedii (tombe 2, 3, 6, 7, 8, 21, 38, 49, 58, 64 e 66). Il secondo nucleo di sepolture, il più grande (tombe 4, 5, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 67, 68), potrebbe essersi formato nel periodo in cui la *domus* era ormai in stato di abbandono, intorno al VI secolo; infatti le fosse scavate per le inumazioni tagliano i pavimenti o gli strati di crollo, e i materiali di spoglio dello stesso edificio o di edifici vicini sono stati riutilizzati per la messa in opera delle coperture tombali. Troviamo infine il nucleo di epoca altomedievale, dove le tombe tagliavano uno strato spesso e scuro, interpretabile come zona adibita a coltivazioni, di quando l'area era diventata ormai interamente rurale (tombe 11, 12, 13, 19, 22,23, 27, 29, 31, 51) (Figura 14).

In tutto sono state rilevate 64 tombe ad inumazione singola ed un ossario. Le sepolture erano nella maggior parte dei casi prive di corredo, ad eccezione delle tombe 30, 49 e 20, contenenti rispettivamente un'olletta, un ago in osso ed un chiodo di ferro. Tra le tipologie di sepoltura troviamo la fossa terragna semplice con fondo o copertura piana di tegole, la cassa laterizia e la cappuccina; le tombe erano generalmente orientate con la testa a ovest e i piedi a est, ad eccezione di quelle che sfruttavano le murature preesistenti (Bogdani and Giorgi, 2008). Le sepolture di bambino si impostavano spesso sopra tombe di individui adulti precedenti oppure ai loro piedi; in due casi gli infanti erano stati deposti in coppo ed in anfora (tombe 13 e 47).

È inoltre interessante la T.16, all'interno della quale il cranio dell'individuo era posto sul bacino. Le tombe bisome, dalla documentazione, sembrano essere 6, mentre si riscontra solo una sepoltura trisoma (Bogdani and Giorgi, 2008). Un ulteriore gruppo di tombe fu ritrovato all'interno della *Domus* durante le campagne di scavo del 1991/92 (tombe 500S, 724, 729, 733H5, 733AD cortile e 749). In mancanza di elementi di corredo significativi, per tracciare una cronologia più precisa ci si è concentrati sulla stratigrafia relativa e quindi sul rapporto tra le varie sepolture e su quello tra le tombe e i resti dell'abitazione. Si tratta in generale di un procedimento rischioso, perché la sovrapposizione delle tombe, affollate in gruppi, non permette sempre di stabilire rapporti definiti; il riutilizzo poi di strutture precedenti impone orientamenti, quote di deposizione e relazioni fisiche che impediscono una rigida seriazione cronologica.

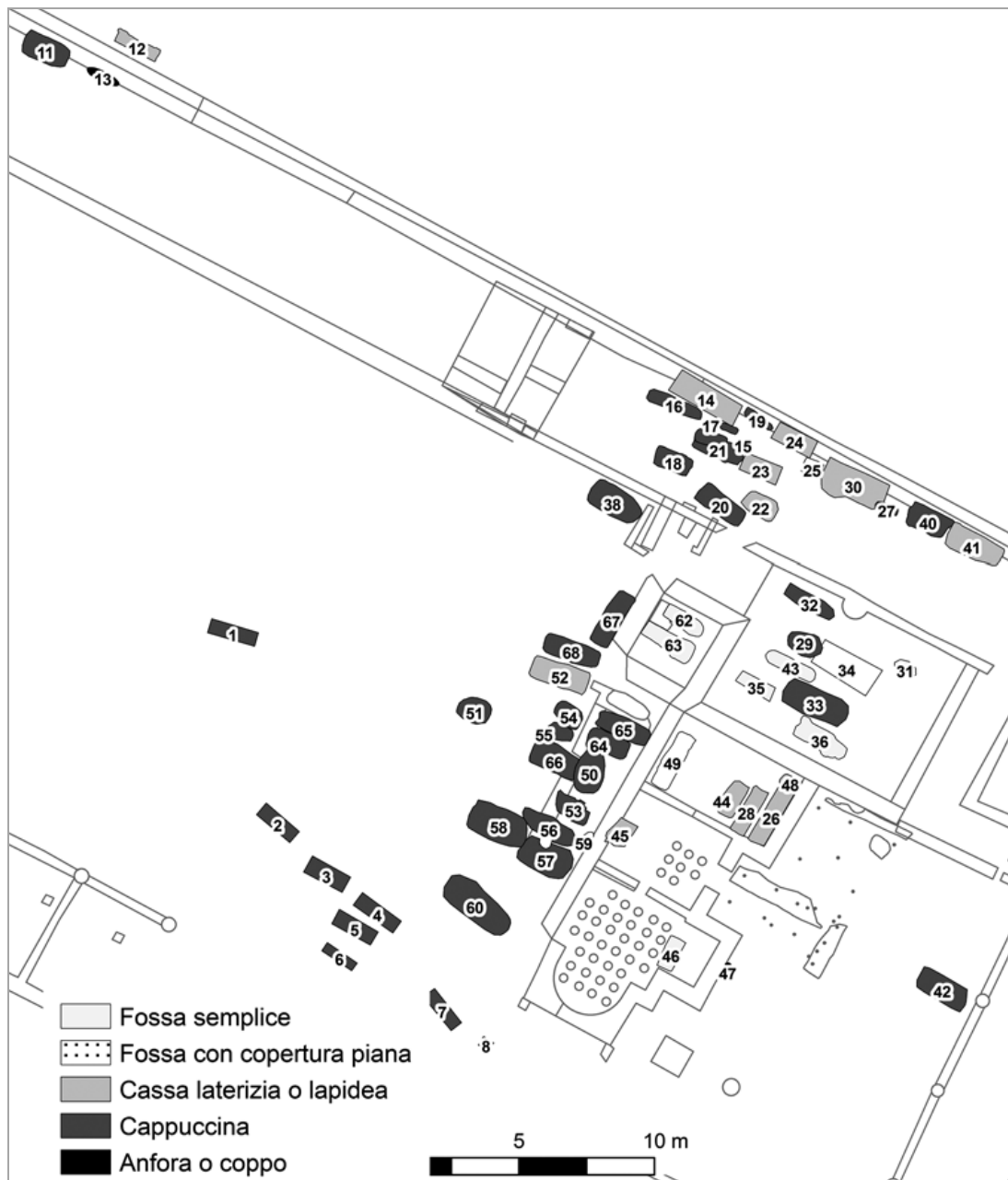


Figura 14. Planimetria della necropoli del giardino della *Domus* dei Coiedii, con distinzione delle tombe in base alla tipologia.

2.6 La necropoli di Ostra Vetere

L'area forense nel VI-VII secolo cambiò destinazione d'uso: le strutture, così centrali nei secoli precedenti, vennero abbandonate ed iniziarono ad essere sfruttate come cave per materiale edilizio. Pavimenti, spoliazioni e lastricati venivano sfruttati come piano deposizionale per un numero cospicuo di sepolture, che andarono a comporre una vera e propria area cimiteriale. In base alla stratigrafia si è potuto comprovare la cronologia del complesso funerario a partire dalla Tardo Antichità fino all'Alto Medioevo (Dall'Aglio et al., 2013). La maggior parte delle sepolture si trovava nei pressi della struttura 4 (STR 4 in Figura 15) o esternamente ad essa, in prossimità del lastricato (STR 6) o vicino alla calcara altomedievale (STR 5), la cui costruzione ha sicuramente

intaccato deposizioni precedenti. Si trattava perlopiù di tombe in fossa terragna, orientate in direzione NO/SE, con poche eccezioni in senso SO/NE. In questo settore le poche tombe in cassa laterizia contenevano, nel maggiore dei casi, più di un individuo o riduzioni. Un gruppo di 5 inumati in fossa terragna si collocava al termine del piazzale basolato (STR 17); anche queste sepolture risultano orientate in direzione NO/SE, eccetto una, posizionata in senso SO/NE. Un numero cospicuo di tombe in fossa era dislocato all'interno dei muri perimetrali della struttura 20 e poche altre si trovava nei pressi delle strutture 18 e 19, con i medesimi orientamenti visti in precedenza (Figura 15).

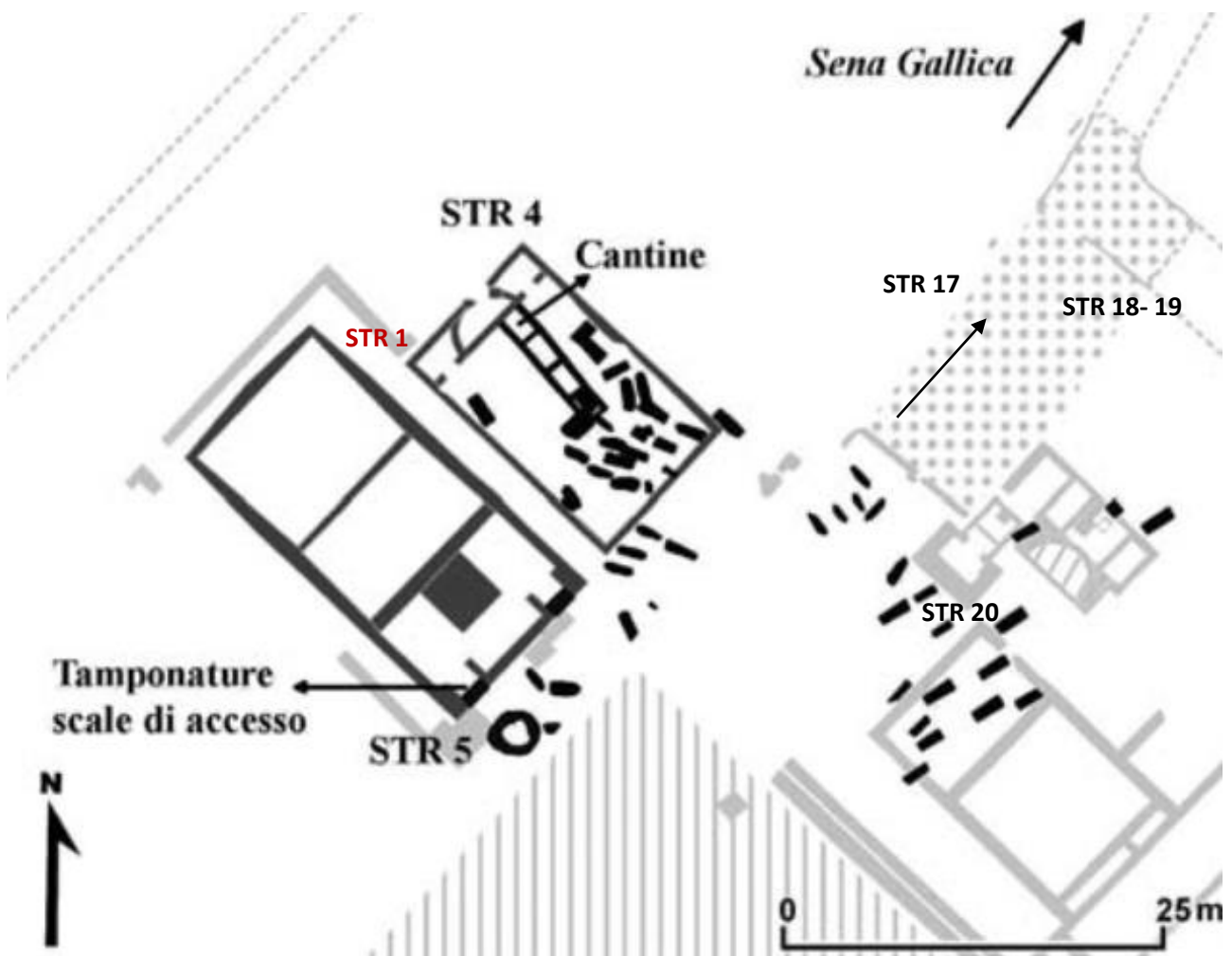


Figura 15. Distribuzione delle tombe identificate nelle campagne di scavo 2006- 2012 (Dall'Aglio et al., 2013)

Scavi del 2014-2015 hanno portato alla luce inumazioni in fossa o in cassa laterizia anche presso le strutture collocate nella zona occidentale del foro. All'interno degli ambienti (STR 13) inseriti tra il *templum* e la struttura 27 erano due sepolture in cassa laterizia. Esternamente alla struttura, in uno strato di crollo in prossimità della strada, erano poste altre due inumazioni in fossa: tutte queste sepolture sono orientate in direzione SO/NE. Tre tombe in cassa fittile sono state rinvenute

internamente alla struttura 27, orientate in senso NO/SE. Presso la struttura 29 è stato ritrovato un nucleo sepolcrale più consistente che comprendeva complessivamente dieci sepolture, di cui cinque collocate nello spazio libero tra la *tholos* e il tempio tetrastilo mentre le restanti all'interno della struttura circolare (Figura 16) (Conti et al., 2018).

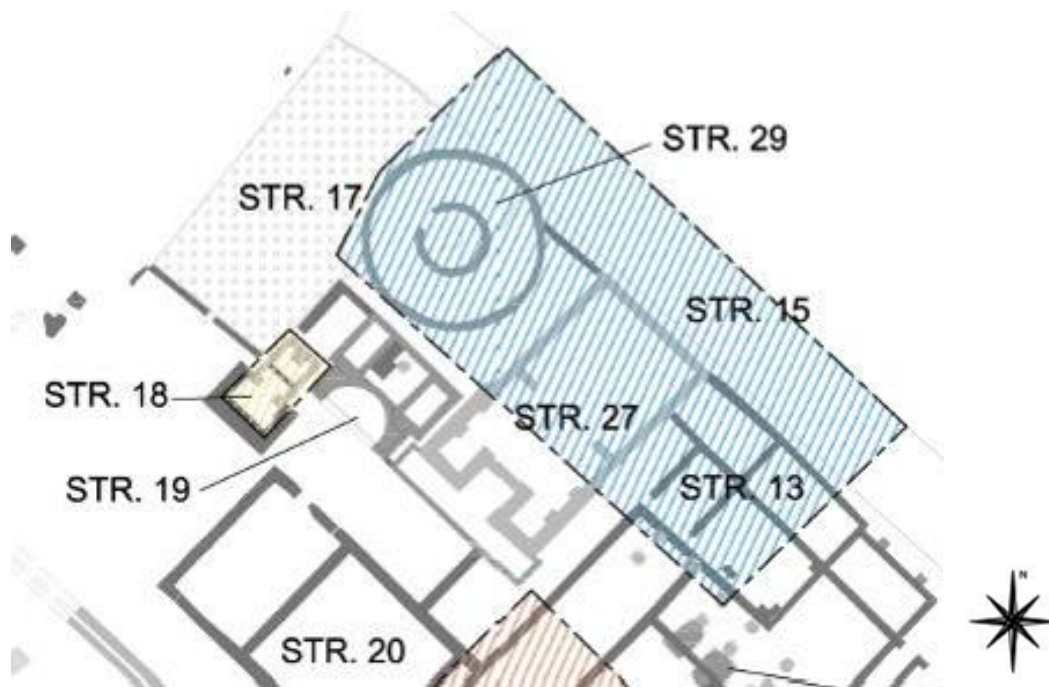


Figura 16. La parte tratteggiata in azzurro indica l'area di rinvenimento delle sepolture durante gli scavi del 2014- 2015

2.7 La necropoli di Hegykö

In seguito alla scoperta nel 1955 di alcune armi databili al periodo delle migrazioni tardoantiche nella regione di Sopron, István Bóna tra 1959 e il 1962 iniziò le sue indagini archeologiche in questa regione con l'intento di scavare completamente la necropoli individuata (Bóna, 1963, 1961, 1960). Durante gli scavi sono state indagate 81 tombe, generalmente orientate O-E e poste l'una accanto all'altra; il sepolcreto era ad una profondità di 1,50-2,00 m. I defunti sono stati deposti su un letto di sabbia, fatta eccezione per tre individui sepolti in cassa lignea. Le sepolture sono state divise in due gruppi separati da uno spazio vuoto della larghezza di 6-8 m. Il primo gruppo conta 49 tombe, mentre il secondo 32. Per quanto riguarda la cronologia non è stato possibile riconoscere alcuna differenza tra i due gruppi, sebbene va detto che le tombe più antiche e i corredi più ricchi sono stati rinvenuti principalmente nel primo gruppo (Figura 17).

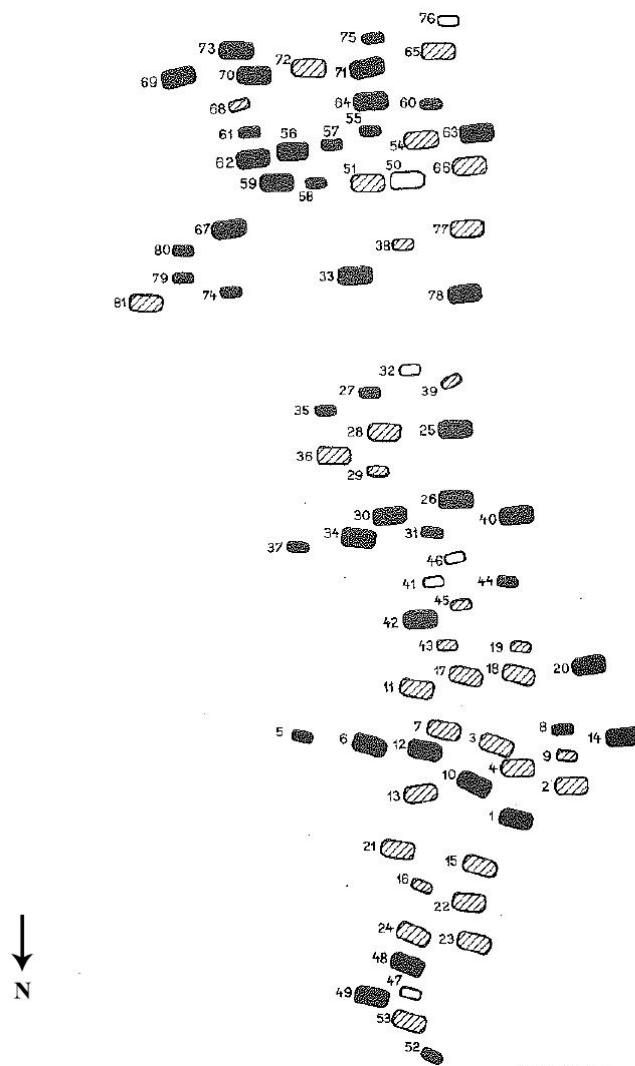


Figura 17. Pianta schematica della necropoli di Hegykö (Kiszely, 1979).

Già in occasione degli scavi, e in seguito grazie alla valutazione dei dati archeologici, è stato possibile osservare che in entrambi i gruppi le tombe degli uomini e delle donne occupavano zone distinte dell'area sepolcrale. Riguardo la composizione etnica della necropoli, si può presumere che tra il 500 e il 568 d.C. vi sia stata sepolta parte di una tribù di origine germanica. Contemporaneamente, dalla prima metà del VI secolo, l'area è stata occupata da un altro gruppo germanico proveniente dalle rive del fiume Elba, i Longobardi. Nel complesso l'evidenza archeologica della necropoli di Hegykö indica l'esistenza di una popolazione culturalmente mista (Bökönyi and Anreiter, 1998; La Salvia, 1998).

2.8 La necropoli di Vörs

In seguito al ritrovamento di una tomba germanica di VI secolo avvenuto nel 1958 ad ovest della stazione ferroviaria del comune di Vörs (Somogy, Ungheria), sono stati condotti gli scavi archeologici che negli anni compresi tra il 1959 e il 1962 hanno permesso di indagare 37 tombe che

hanno restituito un totale di 41 individui attribuibili ad una comunità di origine longobarda che doveva contare circa un centinaio di individui. Le tombe risultano essere state saccheggiate in passato, probabilmente subito dopo l'abbandono della zona da parte della comunità che sfruttava quest'area. Infatti, come osservato in altri siti, forse già dopo il 568 popolazioni come gli Avari, stanziate in questa zona, saccheggiavano le aree sepolcrali in cerca degli oggetti di valore facenti parti dei ricchi corredi delle genti germaniche.

Le sepolture, con orientamento est-ovest, erano disposte su cinque file parallele con orientamento N-S. Sono stati individuati tutti i limiti della necropoli tranne quello a sud. In base ai dati a loro disposizione gli archeologi hanno potuto ipotizzare una suddivisione temporale delle sepolture in tre fasi: la prima con cronologia 546-560, della quale fanno parte numerose tombe (2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 14, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 32, 36), la seconda fase databile agli anni compresi tra 560 e 566 (tombe 5, 7, 10, 16, 17, 20, 21, 2, 30, 31, 34, 35, 37) e la terza al 566-568 a cui appartengono le tombe 12, 15, 33 e 35. Le tombe 1 e 13, invece, essendo frutto di ritrovamenti sporadici, non sono ascrivibili a nessuna delle fasi cronologiche descritte (Figura 18).

In generale le fosse di sepoltura erano di forma rettangolare e presentavano una larghezza di circa 100 cm. Al loro interno sono state ritrovate diverse tipologie tombali: in tronco di albero, completo o in due parti, in cui era stato ricavato uno spazio di forma antropomorfa; in bare costituite da travi di legno o in piccoli sarcofagi (Sági, 1964).

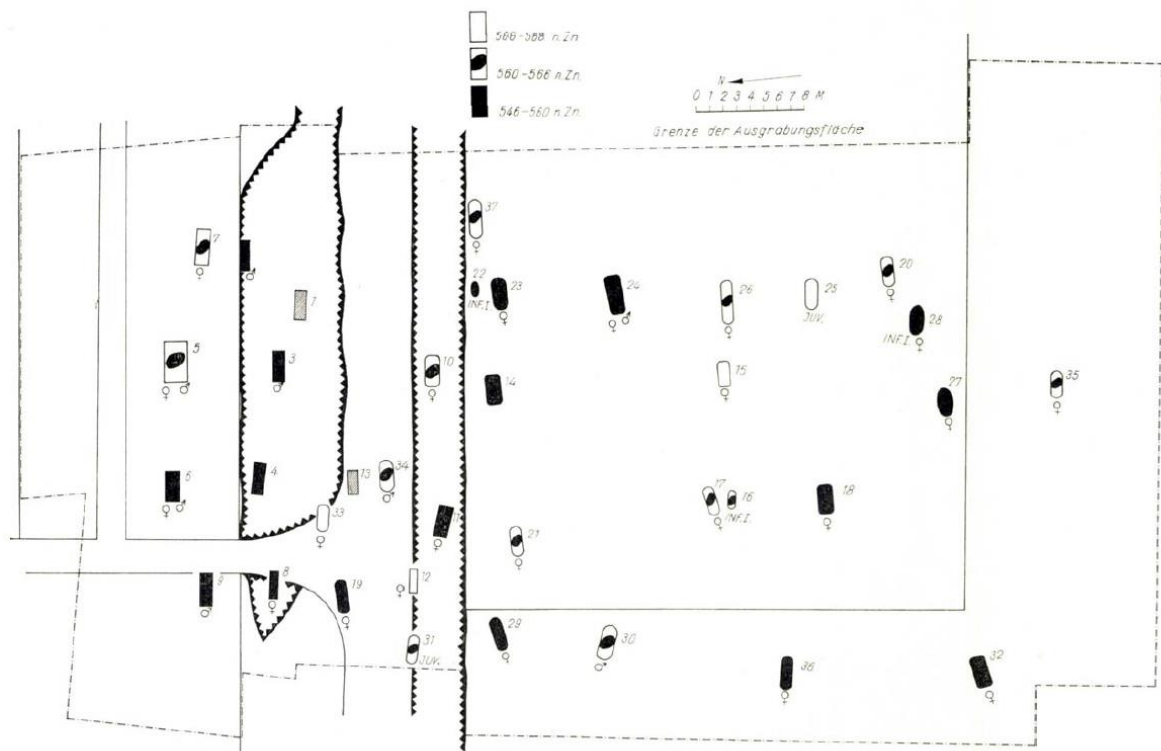


Figura 18. Pianta schematica della necropoli di Vörs (Sági, 1964).

2.9 La necropoli di Šarengrad – Klopore

Il sito di Klopore si trova sul fiume Danubio, nella contea di Vukovar-Srijem, nella parte orientale della Croazia, vicino al confine con la Serbia. Operazioni di scavo sistematico sono state condotte negli anni 2016 e 2017 dagli archeologi del museo civico di Ilok (Andrea Rimpf), dell'Istituto di archeologia (Marko Dizdar), e del museo civico Vinkovci (Figura 19a, b). Le due campagne di scavo hanno finora permesso di indagare 53 sepolture relative solo ad una piccola parte della necropoli (Figura 19a, b). Grazie ai dati stratigrafici ed agli oggetti rinvenuti è stato possibile attribuire la cronologia dell'area sepolcrale al periodo tardo avaro (VIII d.C.). Si registrano solo sepolture singole dove, oltre all'inumato, sono stati rinvenuti scheletri di animali (cavalli, cani, uccelli) (Figura 19f), uova, manufatti e corredi lussuosi tra cui vasi di ceramica, perle di vetro, oggetti metallici quali fibbie e accessori per cintura, orecchini, armi (coltelli, asce e sciabole) (Figura 19c, d, e), oltre a numerosi oggetti per l'equitazione (staffe, punte, ecc.). Le sepolture erano rettangolari e molto profonde (fino a 2,5 m) orientate in direzione N/O-S/E con la testa dell'individuo a N/O. I defunti erano deposti supini con le braccia distese lungo il corpo (Figura 19f) (le informazioni riportate sono frutto di una comunicazione personale da parte del Dott. Mario Novak, *Institute for Anthropological Research* di Zagabria).



Figura 19. Necropoli di Šarengrad-Klopore. a) planimetria generale di scavo; b) dettaglio della necropoli durante le fasi di scavo; c, d) corredo della tomba 42, spada (c) ed elementi di cintura (d); e) vaso in ceramica proveniente dalla tomba 16; f) sepoltura di cavaliere con cavallo (tomba 24).

2.10 La necropoli di Sisak-Pogorelec

Purtroppo, non si hanno informazioni dettagliate su questa necropoli, gli unici dati a disposizione sono la generale assenza di corredi, la presenza di sepolture di tipologie tipicamente impiegate durante la tarda antichità e la cronologia stando alla quale la necropoli doveva essere in uso in un periodo compreso tra VI e VII secolo (le informazioni riportate sono frutto di una comunicazione personale da parte della Dott.ssa Željka Bedić, *Anthropological Center, Croatian Academy of Sciences and Arts*, di Zagabria).

CAPITOLO 3

MATERIALI E METODI

3.1 Analisi antropologica

Ad esclusione delle necropoli ungheresi di Vörs ed Hegykő, di quelle croate di Sisak-Pogorelec e Šarengrad-Klopare e di quella italiana di Rimini Scuole XX settembre, per le quali i dati antropologici sono stati forniti dai colleghi o tratti dalla letteratura esistente, i restanti individui sono stati sottoposti ad analisi antropologica in seguito al prelievo dei campioni utili ad analisi genetiche (osso petroso e denti) ed isotopiche (denti). La determinazione del sesso riguardante il campione di individui adulti è stata effettuata basandosi sull'osservazione della morfologia cranica (Acsadi and Nemeskeri, 1970) e del bacino (Bruzek, 2002), preferendo di gran lunga quest'ultimo dove presente. A causa del pessimo stato di conservazione di alcuni individui è stato necessario ricorrere anche a metodologie di diagnosi secondaria, come la misurazione del diametro della testa omerale e femorale (Stewart, 1979), la larghezza bicondiloidea del femore e della sua lunghezza fisiologica (Pearson, 1919). L'età alla morte è stata stimata attraverso la valutazione del grado di sinostosi delle suture ectocraniche (Meindl and Lovejoy, 1985) ed endocraniche (Acsadi and Nemeskeri, 1970), lo studio del grado di degenerazione della superficie auricolare del bacino (Schmitt, 2005) e della sinfisi pubica (Brooks and Suchey, 1990), e l'osservazione del grado di usura dentaria (Lovejoy, 1985). Inoltre è stata stimata, attraverso misure antropometriche, la statura in vita, preferendo, quando possibile, utilizzare la tibia per il sesso femminile e il femore per quello maschile (Trotter and Gleser, 1951). Per quanto riguarda lo studio degli individui sub-adulti, per l'età sono stati osservati: grado di eruzione della dentizione decidua e permanente (Ubelacker, 1987), grado di formazione e ossificazione delle epifisi e altri centri di ossificazione secondari, lunghezza delle ossa lunghe (Black and Scheuer, 1996; Schaefer et al., 2008).

3.2 Caratteri non metrici dentali

Gli studi sulle distanze biologiche permettono di tracciare le relazioni biologiche tra popolazioni diverse nello spazio e nel tempo, di ricostruire la storia delle popolazioni antiche, l'origine e i movimenti dei gruppi umani; di investigare sui processi micro evolutivi (flussi genetici, derive genetiche, selezione) e sull'influenza della geografia sulle popolazioni, di identificare gruppi familiari, strutture cimiteriali, status sociali, fenomeni di immigrazione (Buikstra et al., 1990; Hubbard et al., 2015; Huffman, 2014; Knudson and Stojanowski, 2008; Kondor, 2012; Miguel Marado and Campanacho, n.d.; Pietrusewsky, 2014; Stojanowski and Hubbard, 2017; Stojanowski and Schillaci, 2006).

L'uso dei tratti dentali nell'ambito degli studi popolazionistici ebbe ampia diffusione tra la fine del diciannovesimo e gli inizi del ventesimo secolo (Scott, 1977). I tratti non metrici dentali, chiamati anche discreti, discontinui, quasi continui o tratti epigenetici, consistono in dei piccoli cambiamenti nella forma della corona del dente, nella forma o nel numero delle radici e persino nel numero dei denti presenti (Hillson, 1996; Khudaverdyan, 2014). Questo tipo di ricerca è resa possibile dall'alta ereditabilità e dal forte controllo e background genetico della morfologia dentale, suscettibile, solo in alcuni casi, alle influenze ambientali (Bailey, 2006; Hillson, 2005; Larsen, 2002; Miles, 1978; Moreno-Gomez, 2013; Riga et al., 2014).

Tra i primi contributi circa la comprensione della variabilità tra le popolazioni si possono citare i lavori di Dahlberg (1945), Pedersen (1949) e Moorrees (1957). La morfologia dentale permise di evidenziare le principali differenze nella frequenza dei tratti nell'ambito delle maggiori aree geografiche del mondo e, in alcuni casi, le variazioni erano così marcate che gli studiosi hanno potuto distinguere specifici complessi dentali definiti “negroidi”, “caucasici” e “mongoli” (Hanihara, 1967, 1966; Irish, 1997; Scott and Turner, 1997).

Per spiegare la naturale dicotomia assenza-presenza dei tratti della corona e della radice, inizialmente gli studiosi pensarono che queste variabili potessero seguire i semplici patterns di dominanza e recessività (Kondor, 2012; Scott and Turner, 1997). In realtà i tratti non seguono le leggi di Mendel sulla trasmissione ereditaria e per questo vengono definiti “complessi” o “poligenici” (Pilloud, 2009; Scott and Turner, 1997). Wright (1984) parla di “*threshold dichotomies*”, nel senso che, se questi tratti sono espressi, dipende dalla complessa interazione tra geni e ambiente (Riga et al., 2014). Questo termine fu coniato per distinguere questi tratti dal “*point dichotomies*”, la semplice trasmissione ereditaria. Grüneberg (1953) introduce il concetto di “*quasicontinuous variation*” in riferimento al fatto che questi tratti si differenziano dai tratti discontinui che hanno una semplice trasmissione ereditaria e dai tratti continui che hanno complesse modalità di trasmissione (Scott and Turner, 1988). I tratti non metrici dentali non sono semplicemente caratterizzati dalla dicotomia assenza o presenza, ma hanno un ampio range di espressione, da lieve a pronunciato (Kondor, 2012; Pilloud, 2009; Scott, 2008; Scott and Turner, 1997, 1988).

L'analisi della morfologia dentale è basata sulla frequenza e variabilità dei tratti non metrici dentali attraverso il metodo fenetico (il fenoma è l'espressione fisica del genoma). La fenetica, nell'ambito della biologia, è una tecnica che viene adoperata per la classificazione degli esseri viventi sulla base della somiglianza, comprendendo anche alcuni caratteri morfologici, a prescindere dai processi evolutivi.

Il carattere morfologico dentale è la rappresentazione di un tratto tassonomico elementare ed indivisibile conosciuto con il nome di “*phen*” (unità di variazione fenetica), espresso dalla dicotomia assenza/presenza descritta per la prima volta da Hrdlička (1920) nell’ambito della sua ricerca riguardo gli incisivi a pala; egli però va oltre questa naturale dicotomia, poiché nota che il carattere, quando presente, va da un grado minimo ad un grado massimo (Carbonell, 1963; Hillson, 1996; Kondor, 2012; Moreno-Gomez, 2013; Pilloud, 2009; Reimer et al., 2013; Scott, 2008; Scott and Turner, 1997; Turner et al., 1991).

Nel 1956 Dahlberg realizzò le prime placche di riferimento da supporto per le osservazioni standardizzate sulle variabili morfologiche della corona del dente (placche per la forma a pala, la doppia pala, l’ipocono, il tubercolo di Carabelli e il protostilide). Nel 1960 Hanihara realizzò calchi per la dentizione decidua (Hillson, 1996; Kondo and Manabe, 2016).

Nel laboratorio di Antropologia dentale dell’Arizona University State, Turner con alcuni collaboratori ha creato una serie di calchi per la dentizione permanente e ha sviluppato un sistema descrittivo, il cosiddetto *Arizona State University Dental Anthropology System* (ASUDAS).

I tratti adoperati nel sistema ASUDAS sono facilmente osservabili, hanno un basso o nullo dimorfismo sessuale, si evolvono molto lentamente e possono essere studiati al fine di delineare i rapporti genetici tra individui e popolazioni. Nel sistema ASUDAS, ogni tratto è caratterizzato da una scala di gradi di espressione del tratto stesso, partendo da un grado di espressione minimale fino ad uno massimale (Turner et al., 1991).

3.2.1 Il campione dentale

L’analisi dei caratteri non metrici dentali è stata condotta su un campione di 205 individui, che ha permesso di osservare un numero totale di 4551 denti (Tabella 2, Appendice 2). Le necropoli Modenesi di Piazza Grande e Piazza XX settembre sono state considerate come un unico contesto (Modena Tardoantica), alla luce dell’analisi dei dati archeologici che hanno permesso di interpretare la seconda come un’estensione della prima. Lo stesso è stato fatto con le due necropoli Meridionale e Orientale di Suasa (da adesso Suasa Imperiale), considerate per cronologia, per materiali rinvenuti e alla luce dei risultati delle analisi antropologiche, relative alla stessa comunità che usava seppellire i propri defunti lungo gli assi viari esterni all’impianto urbano come avveniva tipicamente in epoca romano-imperiale.

Tabella 2. Campione dentale osservato			
Necropoli	Acronimo	N. individui	N. denti
Valdaro	VAL	29	639
Ciro Menotti	CM	7	280
Modena Tardoantica	MT	17	374
Scuole XX Settembre	SXXS	19	435
Suasa Imperiale	SI	38	741
Suasa <i>domus</i>	SD	21	432
Ostra Vetere	OV	23	494
Hegykö	HG	22	485
Vörs	VO	7	135
Sisak	SP	7	185
Šarengrad	SK	15	351
	Totale	205	4551

Per le osservazioni sono stati considerati esclusivamente gli individui con dentizione permanente ed età ≥ 18 anni. Non sono stati considerati individui il cui materiale dentale risultasse in cattivo stato di conservazione o eventualmente danneggiato da carie e avanzato stato di usura. Quest'ultime, infatti, possono rendere difficile o impossibile l'osservazione di alcuni tratti dentali, portando in ultimo ad una riduzione delle osservazioni ed eventualmente all'esclusione di alcuni individui (Burnett et al., 2013; Stojanowski and Johnson, 2015). I denti decidui sono stati esclusi perché risulta complicato confrontare gruppi di individui che includono dentizione decidua con altri gruppi dove non sono presenti subadulti. Nonostante alcuni ricercatori abbiano svolto degli studi sui caratteri non metrici della dentizione decidua (Hanihara, 1966, 1963; Pilloud and Larsen, 2011), questi rappresentano più un'eccezione che la regola. I denti decidui, come precursori dei denti permanenti, esibiscono alcune caratteristiche morfologiche della dentizione permanente, ma il loro studio viene generalmente sconsigliato perché, dal punto di vista metodologico, ci sono diversi limiti. Tra questi ultimi vi è la sostituzione dei molari decidui con i premolari permanenti, la possibile contemporanea presenza di denti permanenti e decidui (dentizione mista), l'usuale limite numerico dei denti decidui in campioni archeologici (Scott, 2008). Per tali ragioni, e per non inficiare negativamente l'analisi statistica, in accordo ad altre ricerche (Coppa et al., 2007; Irish, 2005; McIlvaine et al., 2014; Ullinger et al., 2005), gli individui con dentizione decidua o mista sono stati esclusi dall'analisi qui presentata.

3.2.2 Procedure di registrazione dei caratteri non metrici dentali

Nel lavoro qui presentato sono stati osservati 43 caratteri morfologici: i 39 caratteri delle radici e delle corone e tre caratteri morfologici della mascella e della mandibola, descritti nell'*Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS)* (Turner et al., 1991), ai quali è stato aggiunto il "*mesial ridge bending*", inizialmente ritenuto peculiare della popolazione etrusca, ma poi riscontrato anche in altre popolazioni italiane antiche (Coppa, 1997; Coppa et al., 2007). I tratti non metrici sono stati catalogati attraverso una scala di valori numerici (solitamente cinque o più) che esprimono i gradi di espressione della variante morfologica, osservabili dalle placche di riferimento (Turner et al., 1991). Nella registrazione dei tratti sono stati valutati tutti i denti e registrati tutti i caratteri non metrici che potevano essere osservati. Nel caso in cui erano presenti entrambi gli antimeri, solo quello che mostrava il grado più alto di espressione è stato utilizzato seguendo l'*"expression count method"* (Turner, 1985). Questo metodo incorpora in un singolo valore il totale della variazione espressa nel campione, stando al principio secondo il quale il valore più alto rappresenta la sua massima espressione genotipica (Turner et al., 1991). Nel caso in cui il dente era assente, in cattivo stato di conservazione o presentava una eccessiva usura, il tratto è stato considerato come dato mancante (*missing data*).

3.2.3 Dicotomizzazione

Tutti i tratti non metrici dentali sono stati registrati in base ai gradi di espressione fenotipica. Occorre comunque sottolineare la difficoltà di assegnare, durante l'osservazione, un determinato grado ad un tratto specifico. Questa difficoltà può tradursi in un errore d'osservazione che, in ultimo, può portare a dei risultati fuorvianti. Per tali ragioni, nello studio della variabilità fenotipica di una popolazione, questi tratti usualmente tendono ad essere dicotomizzati e registrati come presenti (1;+) o assenti (0;) (Scott, 2008), riducendo così il margine di errore derivato dall'attribuzione di un determinato grado partendo da una scala numerica con più valori. I *breakpoint standard* utilizzati in questo studio sono tratti dalla letteratura esistente (Coppa et al., 2007; Irish, 1997; Irish et al., 2014; McIlvaine et al., 2014; Scott and Turner, 1988; Turner, 1985).

3.2.4 Errore Intra- ed Inter- osservatore

Nell'osservazione dei caratteri non metrici dentali è presente un certo grado di soggettività. Per tali ragioni occorre ripetere più volte l'osservazione e la registrazione dei caratteri e, infine, valutare l'errore dell'osservatore (*intraobserver error*) o degli osservatori (*interobserver error*) (Hillson, 1996; Scott, 2008). In questo studio, tutti i dati sono stati valutati da due osservatori e si è reso necessario quantificare sia l'errore degli osservatori sia l'errore tra gli osservatori. In tutti i casi

l'errore è stato valutato attraverso la duplicazione della registrazione dei dati su un sottoinsieme casuale di trenta individui. Nello specifico, *l'intra e l'inter observer error* è utile per valutare se le differenze in fase di registrazione portano a delle variazioni dei dati dicotomizzati, quindi l'errore è calcolato sul numero di volte in cui vi è una variazione tra la presenza o assenza di un tratto. Questi valori sono presentati sotto forma di percentuale (Pilloud, 2009) e, per considerare un'analisi attendibile, il grado di replicabilità delle osservazione deve essere superiore al 90% (Scott, 2008).

3.2.5 Correlazione tra tratti

Un passo fondamentale prima di sottoporre ad analisi statistiche il *dataset* ottenuto dalle osservazioni è quello di eliminare i tratti correlati tra loro (Irish, 2010, 1997; Sjøvold, 1977). In questo lavoro, trattandosi di un'analisi inter-popolazioneistica, sono state valutate soltanto le correlazioni presenti tra tratti non metrici dentali e non le correlazioni tra tratti ed il sesso. Per poter eliminare i tratti altamente correlati tra loro è stato effettuato il test di correlazione *r* di *Pearson* tramite il software di statistica paleontologica *Past, Version 3.16* (Hammer et al., 2001). Questo test si basa sull'uso di un coefficiente, *R* di *Pearson*, che viene utilizzato per misurare la correlazione tra variabili a intervalli o a rapporti equivalenti; esso è dato dalla somma dei prodotti dei punteggi standardizzati delle due variabili (*Z_x* e *Z_y*) diviso il numero dei soggetti (o delle osservazioni):

$$R = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

Tale coefficiente può assumere valori che vanno da -1.00 (tra le due variabili vi è una correlazione perfetta negativa) e $+1.00$ (tra le due variabili vi è una correlazione perfetta positiva). Una correlazione uguale a 0 indica che tra le due variabili non vi è alcuna relazione. Le variabili con una elevata correlazione ($\geq 0,5$) tra di loro sono state escluse dall'analisi. La matrice ottenuta con *Past* per valutare il coefficiente di correlazione ha fornito anche valori relativi al *p-value*, che registrano se la correlazione è casuale o significativa ($P < 0,05$).

3.2.6 Mean Measure of Divergence (MMD)

Al fine di valutare l'affinità fenotipica tra le popolazioni investigate è stata effettuata l'analisi *Mean Measure of Divergence* (Nikita, 2015; Passalacqua, 2015; Scott, 2008; Sołtysiak, 2011). La *Mean Measure of Divergence* è utilizzata per misurare il grado di dissimilarità tra i campioni, la cosiddetta distanza biologica o distanza fenetica. Si suppone che maggiore è la differenza tra due campioni, minore è il contatto genetico tra i gruppi dovuto alla separazione in termini di tempo e /o spazio (valori bassi sono sinonimo di somiglianza, valori alti maggiore distanza fenotipica tra i campioni)

(Harris and Sjøvold, 2004; Irish, 2010; Nikita, 2015; Passalacqua, 2015).

La formula originale di Smith descritta da Grewal nel 1962 è:

$$MMD = \frac{\sum_{k=1}^r (\theta_{ik} - \theta_{jk})^2}{r} - \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)$$

dove:

r rappresenta il numero dei tratti non metrici, in questo caso dentali, usati nell'equazione;

n_i ed n_j il numero degli individui esaminati per campione;

θ_{ik} ed θ_{jk} denotano le frequenze trasformate per ciascun tratto;

Questa formula esprime la differenza tra due campioni (i e j) per le frequenze del tratto k , questa differenza è posta al quadrato in modo tale che le differenze positive e negative non si annullino a vicenda. La somma delle differenze è divisa per r , in modo tale da generare la differenza media tra i due campioni. Il termine di correzione $1/n_i + 1/n_j$ viene sottratto da questa media per correggere le oscillazioni campionarie (Harris and Sjøvold, 2004; Irish, 2010).

Le frequenze trasformate possono essere valutate attraverso due metodi:

la trasformazione angolare *Freeman-Tukey* (1950). Questo metodo è stato usato nel presente studio per stabilizzare la varianza delle frequenze dei tratti discreti secondo la seguente formula (Rubini et al., 2007):

$$\theta = \frac{1}{2} \sin^{-1} + \frac{1}{2} \sin^{-1} \left(1 - 2 \left[\frac{k+1}{n+1} \right] \right)$$

dove \sin^{-1} rappresenta la funzione trigonometrica inversa del seno, n rappresenta il numero di lati osservabili per tratto, k identifica quante volte ciascun tratto appare in un campione n dimensioni;

la trasformazione di *Anscombe* (1948):

$$\theta = \sin^{-1} \left[1 - \frac{\left(2k + \frac{3}{8} \right)}{\left(n + \frac{3}{4} \right)} \right]$$

Entrambe queste formule sono adeguate per campioni di piccole dimensioni e tratti a bassa e alta frequenza (Berry and Berry, 1967; Irish, 1998, 1997; Nikita, 2015; Sjøvold, 1977, 1973).

Per determinare correttamente la MMD dovrebbero essere usati numerosi caratteri, infatti più tratti forniscono stime di affinità molto più precise; al contrario un numero esiguo di tratti (minore di 10) potrebbe fornire risultati poco attendibili (Irish, 1998).

Per determinare se un campione differisce in maniera rilevante dall'altro, la MMD viene comparata con la sua deviazione standard. L'ipotesi nulla ($P_1=P_2$, dove P rappresenta il campione di popolazione) viene rigettata quando i valori della MMD sono il doppio della sua deviazione standard ($MMD > 2 \times SD$; $P < 0.025$) (Irish, 1998; Sjøvold, 1977). La matrice di distanza della MMD è stata in seguito usata per effettuare una *Classic Multidimensional Scaling e una Cluster Analysis*. La *Classic Multidimensional Scaling*, conosciuta anche con il nome di *Principal Coordinates Analysis (PCoA)*, ha come obiettivo quello di ricostruire la configurazione spaziale di un set di dati per valutarne eventuali somiglianze o differenze (Gower, 1966; Wickelmaier, 2003). Il punto di partenza è la costruzione di una matrice di similarità o dissimilarità (matrice di distanza), sulla base della quale è possibile interpretare le relazioni che intercorrono tra gli oggetti inseriti in uno spazio N-dimensionale, con N stabilito a priori. Se N è sufficientemente piccolo, questo spazio può essere rappresentato con un grafico o una visualizzazione 3D (Borg and Groenen, 2005).

Il grafico rappresenta una sorta di mappa che può essere in una dimensione, se gli oggetti si trovano su una linea; in due dimensioni, nel caso in cui gli oggetti giacciono su un piano; in tre dimensioni, se gli oggetti possono essere rappresentati da punti nello spazio; infine in un alto numero di dimensioni, però in questo caso non è possibile alcuna rappresentazione geometrica (Manly and Alberto, 2016). Lo scopo della *Cluster Analysis* o analisi dei raggruppamenti, è quello di classificare dei dati sui quali sono state misurate diverse variabili nell'ambito di un numero contenuto di classi, chiamate cluster o gruppi. Quello che si ottiene è l'individuazione di una "tipologia" tramite la quale è possibile classificare i casi che sono stati oggetto di analisi (Barbaranelli and D'Olimpio, 2006). Il punto di partenza dell'analisi è rappresentato da una matrice di indici di distanze o di similarità, in questo caso sono state utilizzate le distanze ottenute dalla MMD. Il punto di arrivo è rappresentato dalla creazione di una gerarchia di partizioni. I campioni vengono assegnati ai gruppi in modo tale che i casi all'interno di un cluster siano caratterizzati da un elevato grado di "similarità", mentre i cluster devono essere distinti l'uno dall'altro. Questo metodo di analisi è largamente adoperato nell'analisi dei dati multivariati sia in Paleontologia che in Archeologia e in questo caso risulta utile per indagare ulteriormente i rapporti biologici tra le necropoli analizzate (Hammer et al., 2001). L'algoritmo adoperato nel nostro studio per le analisi delle variabili è il *Ward's method*. La classificazione gerarchica degli elementi viene rappresentata graficamente mediante un dendrogramma (Hammer et al., 2001). Si tratta di un diagramma ad albero che rappresenta le relazioni tra gli oggetti che vengono raggruppati facendo riferimento ad

una scala di distanza. Si costruisce partendo da rami, corrispondenti ai casi iniziali, ciascuno dei quali rappresenta un gruppo distinto sino ad arrivare per fusioni successive ad un unico ramo finale (radice), che identifica lo stadio finale in cui tutti i casi sono racchiusi in un unico cluster (Barbaranelli and D'Olimpio, 2006). I dati sono stati elaborati attraverso il software R versione 3.3.0 utilizzando il pacchetto AnthroMMD (Santos, 2018; Team, 2016).

3.3 Morfometria Geometrica della mandibola

Il confronto delle caratteristiche anatomiche degli organismi è stato per molto tempo un elemento centrale della biologia, atto alla classificazione tassonomica delle diverse specie e utile alla comprensione della diversità biologica tra le stesse. I primi studi morfologici erano focalizzati perlopiù sulla descrizione delle diverse forme, e solo con l'inizio del XX secolo che si assiste ad un passaggio da studi di tipo descrittivo ad analisi morfologiche di tipo quantitativo andando incontro a quella che è comunemente conosciuta come “rivoluzione di quantificazione” (Bookstein, 1998). Lo sviluppo di metodi statistici come ad esempio il coefficiente di correlazione (Pearson, 1895), l'analisi della varianza (Fisher, 1935), e l'analisi delle componenti principali (Hotelling, 1933; Pearson, 1901) ha dato un'ulteriore importanza all'analisi quantitativa.

Gli studi basati sull'analisi morfometrica iniziarono negli anni che vanno dal 1960 al 1970, quando, la descrizione quantitativa della forma morfologica iniziò ad essere combinata con analisi statistiche capaci di descrivere i modelli di variazione di forma all'interno e tra gruppi. Questo approccio, che consiste nell'applicazione di analisi statistiche multivariate per insiemi di variabili morfologiche, è oggi conosciuto come morfometria tradizionale (Marcus, 1990; Reyment, 1991) o morfometria multivariata (Blackith and Reyment, 1971).

Con questi approcci, vengono quantificate le covariazioni nelle misure morfologiche e vengono quantificati i modelli di variazione all'interno e tra i campioni. Le analisi statistiche normalmente utilizzate sono l'Analisi delle Componenti Principali (PCA), l'analisi fattoriale, Analisi della Varianza canonica (CVA), e l'analisi discriminante.

Negli stessi anni alcuni studi si concentrarono sull'esame dell'allometria, o i cambiamenti di forma che si riscontrano in presenza di un cambiamento di dimensioni (Jolicoeur, 1963) poiché le misure di distanza lineare sono di solito correlate con la dimensione.

A causa delle difficoltà nell'applicazione della morfometria quantitativa, dovute per esempio alle correzioni dimensionali o all'utilizzo del metodo stesso, i ricercatori hanno cercato metodi alternativi di quantificazione e nuove analisi morfologiche. Ciò ha incluso metodi per lo studio del contorno di un oggetto e studi attraverso punti di riferimento. In parallelo a questi progressi, alcuni statistici tra i quali David Kendall hanno sviluppato teorie per l'analisi statistica della forma in

grado di combinare metodi statistici multivariati e metodi per la visualizzazione diretta della forma biologica. Questo tipo di approccio prenderà nel 1993 il nome di “tesi morfometrica”, basata sui vari metodi che porteranno alla “rivoluzione morfometrica” proclamata da Rohlf e Marcus nel 1993 che nella stessa occasione coniarono il termine “morfometria geometrica” (GM) (Rohlf and Marcus, 1993). Le metodiche comprese in questa tecnica permettono di quantificare le informazioni geometriche relative alla forma degli oggetti o di parti anatomiche attraverso configurazioni di *landmarks*, consentendo di individuare e visualizzare le differenze tra i campioni analizzati. Il vantaggio dell'utilizzo della morfometria geometrica sta nel fatto che essa permette di studiare la forma (*form*) data dalla *shape* e dalla *size* (taglia), valutando *shape* e *size* in maniera indipendente (Adams et al., 2004). Le informazioni legate alla dimensione portano con se importanti indicazioni di tipo adattativo ed evolutivo ma anche sul dimorfismo sessuale e sull'allometria (Klingenberg and McIntyre, 1998).

La variabile dimensionale è espressa dal *centroid size* (Bookstein, 1986), che esprime la misura della dispersione dei *landmarks* attorno al baricentro dell'oggetto, il centroide. Le configurazioni dei landmarks vengono successivamente standardizzate attraverso tre passaggi fondamentali: 1) traslate sul centroide comune, 2) scalate con *centroid size* uguale a 1 e 3) ruotate fino a minimizzare le distanze quadratiche tra punti omologhi (metodo dei minimi quadrati o metodo di *Procruste*).

Queste operazioni vengono effettuate con una procedura chiamata *Generalized Least Square Procrustes superimposition*, meglio nota come *Generalized Procrustes Analysis* (GPA), che permette di ottenere delle nuove coordinate (*shape variables*) attraverso la proiezione nello spazio Euclideo tangente allo spazio della forma di Kendall (Zelditch et al., 2012). Questa proiezione è necessaria perché molti metodi statistici standard quali ad esempio la regressione, l'analisi della varianza e molti altri, richiedono che i dati siano in uno spazio Euclideo piano (Viscosi and Cardini, 2011).

La matrice delle coordinate bi- e tridimensionali individuate sugli oggetti (*landmark*), viene quindi trasformata in una nuova matrice di variabili (*shape variables*), che possono essere utilizzate per indagare tramite analisi di statistica multivariata le variazioni di forma (*shape*).

3.3.1 Il campione di mandibole

La morfologia del cranio e della mandibola sono influenzate da diversi fattori quali ad esempio il clima e le abitudini alimentari, ma anche dalla storia delle popolazioni e dalle aree geografiche da cui esse provengono; per questo l'analisi morfologica di questi distretti scheletrici può essere utilizzata per differenziare popolazioni umane (Galland and Friess, 2016; Nicholson and Harvati, 2006; Von Cramon-Taubadel, 2014; Von Cramon-Taubadel et al., 2017). Considerando che i resti

craniali delle necropoli indagate nel presente studio sono molto frammentati, è stata effettuata un'analisi di morfometria geometrica su un campione di 157 mandibole, tra le quali un campione di confronto proveniente dalle necropoli Etrusco-Celtiche di Monterenzio databili al IV-III secolo a.C. Che per ragioni storiche e cronologiche ben si presta come campione/valore estremo di confronto (Tabella 3, Appendice 2).

Tabella 3. Campione mandibolare analizzato		
Necropoli	Acronimo	N. mandibole
Valdaro	VAL	11
Ciro Menotti	CM	4
Modena Tardoantica	MT	11
Suasa Imperiale	SI	26
Suasa <i>domus</i>	SD	11
Ostra Vetere	OV	17
Hegykő	HG	33
Vörs	VO	7
Sisak	SP	9
Šarengrad	SK	12
Monterenzio	MV	16
TOTALE		157

I modelli tridimensionali da sottoporre ad analisi sono stati acquisiti mediante due differenti tecnologie: Tomografia Computerizzata (TC) e Scanner 3D di superficie.

Le scansioni TC sono state effettuate presso tre differenti centri: in Italia presso il Dipartimento di Radiologia dell'ospedale G.B. Morgagni di Forlì, in Croazia presso *l'University Hospital Centre Zagreb, Department of Diagnostic and Interventional Radiology* di Zagabria, e in Ungheria presso il *Department of Radiology and Oncotherapy, Semmelweis University School of Medicine*, Budapest, Ungheria. I parametri di acquisizione presso l'ospedale di Forlì comprendono: dimensione della matrice 512 x 512, spessore dello strato 1,25, intervallo di ricostruzione di 0,7 mm; 120 kV e 140-300 mA; per quel che riguarda Zagabria abbiamo: dimensione della matrice 512 x 512, spessore dello strato 1,25 intervallo di ricostruzione 0,75 mm; 130kV e 320mA; e dimensione della matrice 512 x 512, spessore dello strato 1, intervallo di ricostruzione 1 mm; 120kV e 188mA.

3.3.2 Ricostruzione e restauro delle superfici mandibolari

Le immagini delle mandibole acquisite attraverso TC sono state elaborate al fine di ottenere le superfici tridimensionali di ogni mandibola, queste sono state ottenute attraverso la segmentazione semi-automatica utilizzando il software Avizo 9 (*Visualization Science Group, Burlington, MA*). Le superfici delle restanti mandibole sono state acquisite tramite lo scanner 3D ad alta risoluzione (0,1 mm) *Artec Spice Spider* basato su tecnologia blue light e processate utilizzando il software dedicato *Artec Studio 12*. Le superfici tridimensionali ottenute, sono poi state ottimizzate e, dove necessario, restaurate; le regioni distorte o mancanti sono state ripristinate attraverso lo specchio delle porzioni non alterate controlaterali, per migliorare l'allineamento tra regioni omologhe speculari e originali è stato utilizzato l'algoritmo *Iterative Closest Point* (ICP) ed infine ritagliate e fuse con le parti originali conservate ripristinando i piccoli spazi vuoti tra l'originale e la parte integrata usando superfici interpolanti. Questo passo è stato intrapreso in *Geomagic Design X* (Besl and McKay, 1992; Zhang, 1994). Nei casi in cui questo procedimento non sia stato sufficiente per via dello stato di conservazione delle mandibole (ad es. mancanza della parte controlaterale, spiccata asimmetria del corpo ecc.) le regioni mancanti sono stati virtualmente restaurate deformando una mandibola di riferimento, facendo ricorso alle funzioni di interpolazione *Thin Plate Spline* (TPS) (Benazzi et al., 2014, 2011). Per far questo si è proceduto come segue: una configurazione di punti di riferimento (*Template*) (Figura 20, Tabella 4) è stata applicata ad una mandibola integra (modello di riferimento), scelta di volta in volta in base alle caratteristiche morfologiche della mandibola da restaurare. In seguito, la stessa configurazione di punti è stata applicata alla mandibola da restaurare. I *semilandmarks* di riferimento sono stati fatti scivolare lungo le curve e le superfici per minimizzare la *bending energy* dell'interpolazione TPS calcolata tra il target e ciascun riferimento, mentre i punti che si trovavano sulle parti mancati sono stati lasciati liberi di muoversi in modo da stimare il più correttamente possibile la parte da integrare. Di seguito i punti digitalizzati sui modelli di riferimento (*reference*) sono stati trasformati nei punti corrispondenti degli oggetti da integrare (*target*) utilizzando le funzioni TPS (Bookstein, 1997), mentre la superficie di riferimento è stata interpolata per ridurre al minimo la *bending energy*. La nuova superficie è stata in seguito utilizzata per integrare le parti mancanti dell'oggetto da restaurare.

3.3.3 Applicazione del modello di coordinate sulle superfici mandibolari

Utilizzando il software *Viewbox 4* (versione 4.1.0.1 BETA, dHAL Software, Kifissia, Greece), è stato applicato a tutto il campione un modello di coordinate (*template*) composto da 356 punti creato dagli sviluppatori del software, in grado di descrivere con precisione la superficie geometrica della mandibola. Questo template è formato da 8 punti fissi (*landmarks*), 57 *semi-landmarks*

identificati sulle undici curve (SLC) e 291 semi-landmarks distribuiti uniformemente sulla superficie (SLS) (Figura 20, Tabella 4).

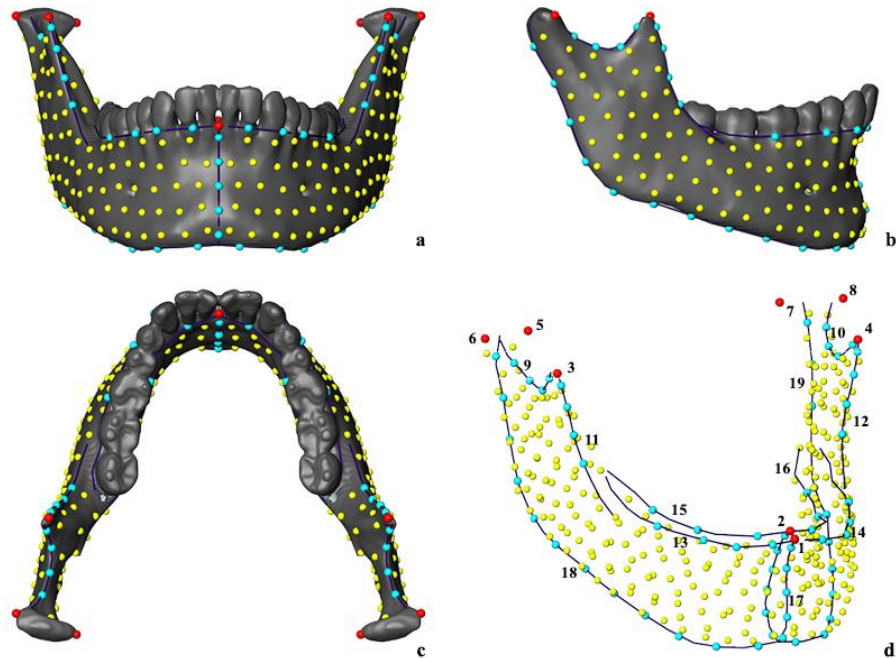


Figura 20. Modello di coordinate (*template*) applicato al campione analizzato. a) norma frontale; b) norma laterale destra; c) norma superiore; d) vista libera dell'insieme di punti e curve: le linee blu indicano le curve, i pallini rossi indicano i punti anatomici (*landmarks*), quelli celesti i semi *landmarks* di curva mentre i pallini gialli quelli di superficie.

Tabella 4. Elenco dei punti anatomici e delle curve del *template*

Landmarks	N	Nome curve	N	SLC*
Infradentale	1	Margine coronoide destro	9	4
Linguale	2	Margine coronoide sinistro	10	4
Processo coronoideo destro	3	Margine anteriore ramo mandibolare destro	11	4
Processo coronoideo sinistro	4	Margine anteriore ramo mandibolare sinistro	12	4
Estremità mediale del condilo destro	5	Alveolo esterno destro	13	3
Estremità laterale del condilo destro	6	Alveolo esterno sinistro	14	3
Estremità mediale del condilo sinistro	7	Alveolo interno destro	15	4
Estremità laterale del condilo sinistro	8	Alveolo interno sinistro	16	4
		Sinfisi mentoniera	17	11
		Margine inferiore destro	18	8
		Margine inferiore sinistro	19	8
		Totale landmarks		8
		Totale semi-landmarks on curves		57
		Totale semi-landmarks on surface		291

* Punti identificati sulle curve.

3.3.4 Calcolo del centroid size

È opportuno definire in questa sede il criterio utilizzato per calcolare la dimensione delle mandibole analizzate. Operativamente, si identifica il centro geometrico di ogni forma (centroide) e si calcolano le distanze tra questo e ogni punto (*landmark*). Il *centroid size* risulta essere la radice quadrata della sommatoria delle distanze al quadrato tra il centroide e ogni punto omologo secondo la formula definita da Bookstein (1997):

$$\sqrt{\sum_{1}^{L} (y_i - x)^2}$$

Il *centroid size*, a differenza delle misure lineari tra due punti, costituisce una stima sintetica delle dimensioni di un oggetto in tutte le direzioni possibili secondo cui questo si estende nello spazio; le dimensioni sono rappresentate dagli *n landmark* che lo descrivono.

3.3.5 Sovrapposizione delle coordinate

Tra i diversi metodi di sovrapposizione di coordinate, in questo lavoro è stato utilizzato, per convenzione, il metodo di *Procruste* (detto anche metodo dei minimi quadrati generalizzato o GPA “*Generalized Procrustes Analysis*”, analisi di Procuste generalizzata) (Rohlf and Slice, 1990). Secondo il metodo, dalle configurazioni di *landmark* di un insieme di oggetti, viene estrapolata una configurazione media (consenso) tramite normalizzazione, traslazione e rotazione delle configurazioni; attraverso un processo iterativo, la configurazione di (*semi*)*landmark* di ogni individuo si orienta in modo tale da ridurre al minimo le distanze quadratiche minime tra (*semi*)*landmark* omologhi con la forma media. Successivamente viene calcolata una nuova forma media e si ripete l’operazione, appunto in modo iterativo, che termina quando i risultati convergono.

3.3.6 Analisi morfometriche

Dopo aver effettuato la GPA, sono state create le matrici di covarianza utilizzate in un secondo momento per l’Analisi delle Componenti Principali (*Principal Component Analysis*, PCA). La PCA è un test esplorativo che riduce il numero di variabili analizzate in poche variabili indipendenti tra di loro, che evidenziano tuttavia le caratteristiche principali che regolano la variazione della forma

delle strutture anatomiche da analizzare (Rohlf and Marcus, 1993). In seguito alla PCA sono state ottenute una serie di componenti principali PCs, la prima componente principale è la combinazione lineare delle variabili avente massima varianza, la seconda componente principale è la combinazione lineare delle variabili avente varianza immediatamente inferiore e che non è correlata alla componente precedente. In modo analogo si definiscono tutte le componenti principali successive (Figura 21).

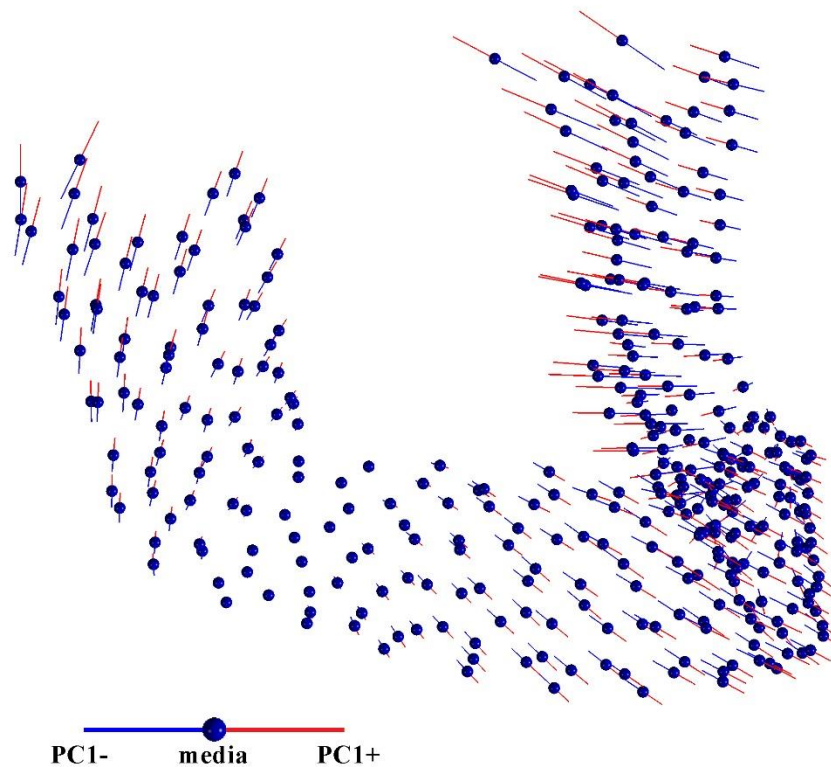


Figura 21. Cambiamenti morfologici della mandibola lungo la prima componente principale (PC1). I pallini blu rappresenta la media di tutti i campioni, le linee rossa indica come le coordinate dei punti lungo la PC1 positiva mentre le linee blu le coordinate dei punti lungo la PC1 negativa

Per valutare la presenza di differenze significative tra i vari raggruppamenti è stata condotta l'analisi della varianza (*two-way ANOVA*, dall'inglese *Analysis of Variance*) sulle prime tre componenti principali (Sokal and Rohlf, 1969).

In seguito all'analisi esplorativa condotta col metodo delle componenti principali, è stata effettuata l'analisi (lineare) discriminante (LDA) sulle PCs 1:25 che rappresentano il 90,3% della varianza totale. Questa analisi restituisce le probabilità a posteriori per i vari gruppi, le medie di gruppo e i coefficienti delle variabili discriminanti. Questa analisi è stata condotta utilizzando il software R versione 3.3.0 utilizzando il pacchetto MASS (Venables and Ripley, 2002).

Sempre utilizzando le componenti principali 1:25 è stata calcolata la distanza di Mahalanobis (*Mahalanobis D² distance*), grazie alla quale è possibile ricavare informazioni su quanto insolito è un gruppo e in che relazione questo si trova con gli altri individui che compongono il campione. Tale distanza è stata calcolata utilizzando il software R versione 3.3.0 utilizzando il pacchetto HDMD (McFerrin and McFerrin, 2013).

3.4 Analisi isotopica dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)

Negli ultimi decenni gli isotopi dello stronzio (Sr) sono stati riconosciuti come un potente strumento per indagare la provenienza di materiali antichi e moderni. In particolare, la loro applicazione in campo archeologico e paleontologico ha aiutato a decifrare la circolazione di manufatti (Degryse et al., 2010; Freestone et al., 2003) e tracciare modelli di mobilità nell'uomo e negli animali (Bentley et al., 2012; Britton et al., 2011; Lugli et al., 2018, 2017b; Sorrentino et al., 2018; Valentine et al., 2015). Questo è possibile perché i terreni e l'acqua conservano una particolare firma isotopica di Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), che deriva dal substrato geologico locale, e, a sua volta, è legato ai processi petrogenetici, all'età e al contenuto iniziale di rubidio delle stesse rocce, dato che ^{87}Rb decade in ^{87}Sr nel tempo. Gli ioni di stronzio rilasciati entrano nell'ecosistema e costruiscono il serbatoio di Sr biodisponibile, e seguendo la catena trofica si fissano nell'idrossiapatite di ossa e denti sostituendo parte del calcio di cui esse sono costituite (Bentley, 2006) (Figura 22).

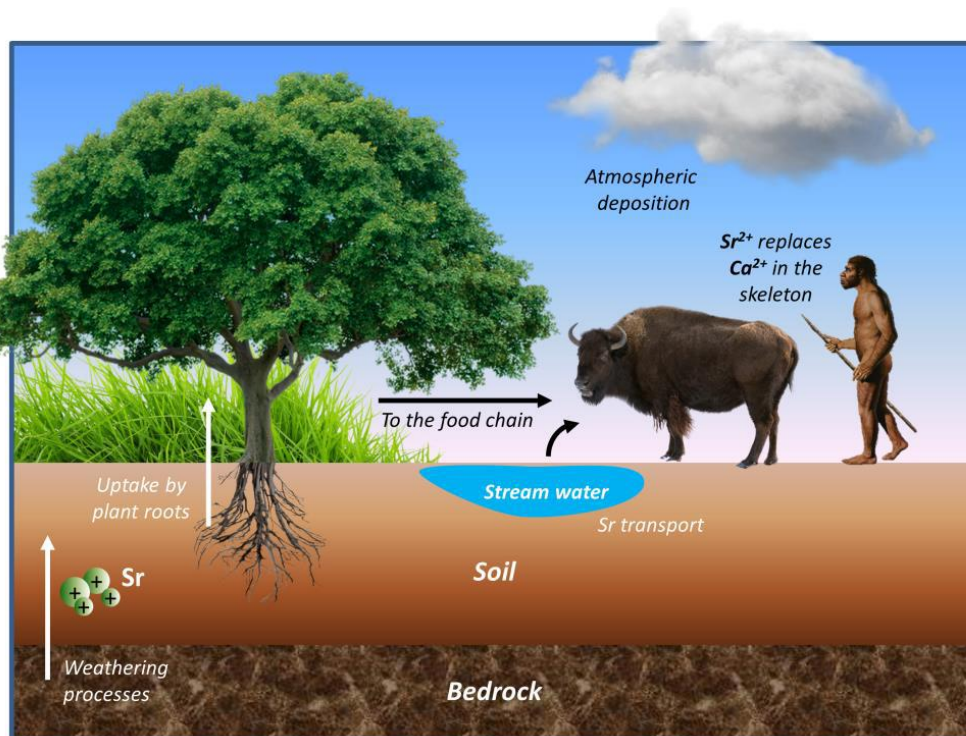


Figura 22. Modello del ciclo ambientale dello stronzio (Sr) (Lugli, 2017).

Quindi il rapporto isotopico dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) nei tessuti umani e animali riflette quello dell'ambiente dove questi hanno vissuto. Poiché il rapporto isotopico dello Sr non cambia durante il passaggio lungo la catena alimentare, la misurazione di tale rapporto nei resti umani consente di determinare se gli individui hanno vissuto (e ottenuto cibo) in un luogo specifico. Le firme isotopiche dello stronzio sono per questo in grado di definire il luogo di origine e tracciare possibili movimenti sia a livello individuale sia di popolazione. In particolare, lo smalto dentale (che si forma durante i primi anni di vita) non va incontro a rimodellamento dopo la fase di mineralizzazione ed è abbastanza resistente all'alterazione diagenetica, per questo la sua composizione isotopica riflette il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ del luogo in cui l'individuo ha trascorso il proprio infanzia. Gli isotopi rilevati nella dentina e nell'osso (che si rimodellano continuamente), invece, indicano l'ultima dimora del soggetto in vita (Tafuri et al., 2006). Stando a quanto detto, se i diversi tessuti che compongono il dente (smalto e dentina) e le ossa di uno scheletro hanno firme isotopiche diverse, è possibile che l'individuo analizzato abbia trascorso gli ultimi anni della sua vita in una regione geologicamente diversa da quella in cui ha trascorso l'infanzia (Ericson, 1989; Sealy et al., 1991). Tuttavia, è importante notare alcuni limiti di questa tecnica; l'interpretazione dei dati può essere tal volta falsata nel caso in cui gli individui analizzati abbiano mangiato abitualmente cibi importati da regioni con firma isotopica differente da quella in cui hanno vissuto, in questo caso, la firma isotopica indicherebbe un'origine non locale. Altro problema è dato dal fatto che non è possibile distinguere regioni diverse ma con firma isotopica simile (Sorrentino et al., 2018), conseguenza di una simile geologia locale.

Per valutare la possibile provenienza degli individui analizzati si è fatto riferimento a quanto edito in letterature per il territorio italiano (Emery et al., 2018) e per il territorio europeo (Voerkelius et al., 2010), per quanto riguarda il territorio europeo, i dati disponibili provengono da campioni geologici, quindi potrebbero mostrare valori di Sr leggermente differenti, ma pur sempre indicativi, rispetto alle analisi condotte su resti umani e animali.

3.4.1 Il campione analizzato

Le analisi isotopiche dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) sono state condotte su un campione di 32 denti per un totale di 31 individui provenienti dalle necropoli modenesi di Via Ciro Menotti, Piazza Grande e Piazza XX settembre. È stato campionato un dente per individuo (preferibilmente un primo o un secondo molare) di cui è stato analizzato lo smalto al fine di valutare se gli individui si trovavano, in età infantile, in regioni con firme isotopiche differenti da quella locale; solo per un individuo proveniente da Piazza Grande (saggio A, cappuccina) sono stati campionati due denti, un deciduo

(R_{dm1}) ed un permanente (RM_1), per valutare il potenziale modello di mobilità dell'individuo durante la vita (Tabella 5, Appendice 2).

Tabella 5. Campione sottoposto ad analisi isotopica dello stronzio ($^{87}Sr/^{86}Sr$).							
ID	Necropoli	Saggio	Tomba	Individuo	Cronologia	Dente esaminato	Tessuto
CM5	Ciro Menotti	-	5	1	IV-VI	RM ¹	Smalto
CM6	Ciro Menotti	-	6	1	IV-VI	RM ₁	Smalto
CM8	Ciro Menotti	-	8	1	IV-VI	RP ⁴	Smalto
CM11	Ciro Menotti	-	11	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
CM12a	Ciro Menotti	-	12	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
CM12b	Ciro Menotti	-	12	2	IV-VI	RM ¹	Smalto
CM13	Ciro Menotti	-	13	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
CM15	Ciro Menotti	-	15	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
CM16a	Ciro Menotti	-	16	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
CM16b	Ciro Menotti	-	16	2	IV-VI	RM ₁	Smalto
CM17	Ciro Menotti	-	17	1	IV-VI	RM ¹	Smalto
PXXS10	Piazza XX settembre	-	10	1	IV-VI	LM ₁	Smalto
PXXS15a	Piazza XX settembre	-	15	1	IV-VI	RM ¹	Smalto
PXXS19	Piazza XX settembre	-	19	1	IV-VI	LM ¹	Smalto
PGB1	Piazza Grande	B	Sarcofago	MASC 2	IV-VI AD	RM ²	Smalto
PGB2	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 7	IV-VI AD	LM ¹	Smalto
PGB3	Piazza Grande	B	Sarcofago	DENTI SPARSI	IV-VI AD	RM ²	Smalto
PGB4	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 5	IV-VI AD	RM ¹	Smalto
PGB5	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 6	IV-VI AD	LM ¹	Smalto
PGB6	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 8	IV-VI AD	LM ¹	Smalto
PGB7	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 1	IV-VI AD	RM ₂	Smalto
PGB8	Piazza Grande	B	Sarcofago	CRANIO 2	IV-VI AD	LM ₂	Smalto
PGB9	Piazza Grande	B	Sarcofago	DENTI SPARSI	IV-VI AD	RM ²	Smalto
PGB10	Piazza Grande	B	Sarcofago	DENTI SPARSI	IV-VI AD	RM ²	Smalto
PGB11	Piazza Grande	B	Cappuccina	1	IV-VI AD	RM ₁	Smalto
PGB12	Piazza Grande	B	Cappuccina	1	IV-VI AD	Rdm ₁	Smalto
PGA1	Piazza Grande	A	2	1	VI-IX AD	LM ¹	Smalto
PGA2	Piazza Grande	A	2	CRANIO 1	VI-IX AD	LM ¹	Smalto
PGA3	Piazza Grande	A	3	MAND 2	VI-IX AD	RM ₁	Smalto
PGA4	Piazza Grande	A	3	MAND 3	VI-IX AD	RM ₁	Smalto
PGA5	Piazza Grande	A	4	1	VI-IX AD	RM ¹	Smalto
PGA6	Piazza Grande	A	4	MAND 1	VI-IX AD	RM ₁	Smalto

Per ottenere la firma isotopica locale vengono misurati i rapporti $^{87}Sr/^{86}Sr$ negli animali con ridotta mobilità (ad esempio conigli, maiale, galli/galline), nella dentina e/o nell'acqua potabile locale. Il

primo approccio è generalmente utilizzato in contesti archeologici, il secondo in casi di studio moderni (Bentley, 2006). Inoltre, dieta e amminoacidi dei suini sono simili a quelli umani e, pertanto, i maiali possono essere utilizzati come modello per costruire la linea di base Sr locale (Bentley, 2006). Sulla base a quanto appena esposto, sono stati esaminati altri 6 campioni (5 dentine e 1 dente di suino) utilizzati per determinare la firma isotopica dello stronzio locale del territorio Modenese (Tabella 6).

Tabella 6. Campione utilizzato per calcolare la firma isotopica locale della città di Modena.					
ID	Necropoli	Tomba	Tipo di campione	Distretto	Tessuto
L_CM5	Ciro Menotti	5	Dente umano	RM ¹	Dentina
L_CM6	Ciro Menotti	6	Dente umano	RM ₁	Dentina
L_CM13a	Ciro Menotti	13	Dente umano	LM ¹	Dentina
L_CM13b	Ciro Menotti	13	Dente umano	LM ²	Dentina
L_CM17	Ciro Menotti	17	Dente umano	RM ¹	Dentina
L_PXXS	Piazza XX settembre	17	Dente animale	-	Smalto

3.4.2 Metodologie applicate

La preparazione del campione e le successive analisi sono state eseguite presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia, seguendo il protocollo descritto in Sorrentino et al. (2018). Dei piccoli frammenti di smalto (~5-10 mg) sono stati separati dalla dentina con l'ausilio di un trapano da dentista. Dopo una pulizia macroscopica con piccoli pennelli, ogni pezzo di smalto è risciacquato ripetutamente con MilliQ® e sottoposto a bagno ad ultrasuoni per 30 minuti.

Prima della digestione, i campioni sono stati lasciati per 30 min in 1 N HNO₃ al fine di rimuovere possibili contaminanti. Infine, dopo un ulteriore risciacquo, sono stati dissolti in 3 N HNO₃. Al fine di separare l'elemento Sr dal resto della matrice, i campioni sono stati caricati in colonne cromatografiche dal volume di 300 µl, riempite con Eichrom Sr spec-resin. Dopo l'eliminazione dei cationi non desiderati tramite 3 N HNO₃, lo stronzio è stato eluito utilizzando acqua MilliQ® (Deniel and Pin, 2001). La composizione isotopica ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr dei campioni è stata determinata utilizzando uno spettrometro di massa ICP multicollettore (MC-ICP-MS) Neptune™, presso il Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti (CIGS) dell'Università di Modena e Reggio Emilia (Lugli et al., 2017a, 2017c). Una sequenza di *bracketing* [bianco/standard /bianco/campione/bianco] è stata adottata per monitorare qualsiasi errore strumentale. I rapporti ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ottenuti sono stati corretti a un valore dello standard internazionale NBS 987 di 0,710260 (Ehrlich et al., 2004). Analisi ripetute dello standard NBS 987 hanno restituito un rapporto ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr di 0,710275 ± 0,000023 (2σ; n = 16).

CAPITOLO 4

RISULTATI

4.1 Analisi Antropologica

Dal campione iniziale di 733 scheletri, sono stati sottoposti ad analisi antropologiche 489 individui, provenienti dalla necropoli longobarda di Valdaro, da quelle modenesi di via Ciro Menotti/Bellini, Piazza Grande e Piazza XX settembre, e da quelle marchigiane di Suasa ed Ostra Vetere. Le analisi sono state svolte presso il Laboratorio di Antropologia Fisica e del DNA antico dell'università di Bologna, sede di Ravenna. I dati scaturiti dalle analisi di laboratorio sono riportati schematicamente in appendice 1, mentre per ulteriori informazioni si rimanda a bibliografia specifica (Collina et al., 2018; Conti et al., 2018; Frigerio and Vazzana, 2017; Gugnali et al., 2012; Miulli et al., 2012; Vazzana et al., 2015b, 2015a; Vazzana et al., 2018a, 2018b;).

Per quanto riguarda le necropoli ungheresi i dati relativi a sesso ed età sono stati estratti dalla letteratura esistente (Kiszely, 1979; Sági, 1964; Tóth, 1964) ed integrati dalle informazioni, ancora in fase di pubblicazione, fornite dal collega Balázse Mende. I dati riportati per le necropoli croate invece, trattandosi di materiale ancora in fase di studio, sono stati forniti direttamente dai colleghi antropologi.

L'analisi antropologica preliminare ha permesso di selezionare, in base allo stato di conservazione dei resti scheletrici, al sesso ed alla classe di età, un sotto campione utile per le successive analisi dei caratteri non metrici dentali, della morfometria geometrica della mandibola e degli isotopi dello stronzio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Appendice 2).

4.2 Caratteri non metrici dentali

Le frequenze degli 84 tratti osservati per gli 11 gruppi considerati sono riportate in Appendice 3. Il confronto dei risultati delle osservazioni condotte da due diversi operatori su un sotto campione di 30 individui ha portato all'esclusione di due tratti, Winging e LI1 Shoveling, perché l'errore tra gli osservatori è risultato superiore al 10%. Il test di correlazione di *Pearson*, condotto sui restanti 82 tratti, ha messo in evidenza un'alta correlazione per 46 caratteri, anch'essi non considerati per le successive analisi (Appendice 3). Inoltre, sono stati eliminati quei tratti (10) con frequenza pari a 0% e 100% poiché non possedendo nessun grado di variabilità, non risultano utili ai fini dell'analisi multivariata (Appendice 3). A seguito di questa riduzione, i restanti 26 caratteri sono stati utilizzati per calcolare la matrice simmetrica di distanza MMD (Tabella 7, Appendice 3).

Tabella 7. Numero di osservazioni (n) e percentuali (%) dei caratteri non metrici utilizzati per l'analisi multivariata (MMD).

		Necropoli		VA		CM		MOT		SXXS		SD		SI		OV		HG		V		SP		SK	
Carattere	Dicotomizzazione	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
UI1_Shoveling	(+ = ASU 2 - 6)	16	18,8	5	20,0	6	50,0	14	35,7	6	50,0	23	43,5	13	38,5	14	28,6	3	0,0	3	66,7	10	50,0		
UI1_Double_shoveling	(+ = ASU 2 - 6)	16	12,5	4	0,0	6	0,0	13	15,4	8	50,0	24	20,8	14	35,7	15	33,3	3	66,7	5	0,0	10	50,0		
LI1_Double_shoveling	(+ = ASU 2 - 6)	22	4,5	5	0,0	12	8,3	17	0,0	13	0,0	20	0,0	17	0,0	20	20,0	2	0,0	7	14,3	6	50,0		
UI2_Interr_Groove	(+ = ASU +)	23	34,8	7	71,4	13	69,2	16	37,5	16	25,0	23	21,7	19	57,9	21	47,6	4	25,0	6	50,0	11	72,7		
UI2_Tubercolum_dentale	(+ = ASU 2 - 6)	22	40,9	7	57,1	13	53,8	16	31,3	16	12,5	21	23,8	18	44,4	21	57,1	4	100,0	6	33,3	10	70,0		
UC_Bushman_canine	(+ = ASU 1 - 3)	20	10,0	6	33,3	12	16,7	14	21,4	12	0,0	15	6,7	17	35,3	23	34,8	4	0,0	4	75,0	10	20,0		
UP4_premolar accessory cusp	(+ = ASU 1)	19	0,0	7	0,0	13	0,0	15	13,3	10	0,0	19	5,3	22	22,7	22	0,0	5	20,0	7	0,0	12	0,0		
UM3_Metacone_(cusp3)	(+ = ASU 2 - 5)	16	100,0	7	85,7	8	87,5	12	91,7	15	100,0	20	100,0	12	100,0	7	85,7	3	100,0	5	100,0	14	85,7		
UM1_Hypocone_(cusp4)	(+ = ASU 1 - 5)	28	96,4	6	83,3	13	100,0	13	100,0	14	100,0	16	100,0	24	100,0	18	100,0	4	100,0	7	100,0	14	100,0		
UM1_Metaconule_(cusp5)	(+ = ASU 1 - 5)	26	15,4	6	33,3	13	7,7	13	15,4	14	7,1	16	6,3	23	34,8	16	25,0	4	25,0	7	0,0	14	21,4		
UM3_Metaconule_(cusp5)	(+ = ASU 1 - 5)	15	13,3	7	0,0	8	0,0	12	16,7	15	13,3	20	5,0	12	0,0	7	28,6	4	25,0	5	20,0	14	21,4		
UM3_Carabellis_trait	(+ = ASU 2 - 7)	15	6,7	7	0,0	8	12,5	12	8,3	15	0,0	20	5,0	11	0,0	8	12,5	3	0,0	5	20,0	13	7,7		
UM2_Parastyle	(+ = ASU 1 - 5)	24	0,0	5	0,0	13	0,0	15	6,7	16	6,3	27	3,7	25	4,0	19	0,0	4	0,0	6	0,0	15	6,7		
UM1_Enamel_extensions	(+ = ASU 2 - 3)	29	31,0	6	0,0	12	41,7	14	28,6	14	21,4	17	35,3	23	26,1	19	21,1	5	0,0	7	14,3	14	35,7		
UM2_Enamel_extensions	(+ = ASU 2 - 3)	22	27,3	7	42,9	13	46,2	13	30,8	16	62,5	27	33,3	23	39,1	19	36,8	4	0,0	6	16,7	15	33,3		
UM3_Peg_shaped_molar	(+ = ASU 1 - 2)	19	26,3	7	28,6	10	30,0	13	38,5	15	26,7	19	21,1	13	7,7	8	12,5	4	0,0	5	20,0	14	50,0		
UP4_Congenital_absence	(+ = ASU +)	26	3,8	7	0,0	14	0,0	17	0,0	17	0,0	28	0,0	25	0,0	23	0,0	5	0,0	7	0,0	14	0,0		
LP4_Congenital_absence	(+ = ASU 1)	24	4,2	7	0,0	16	0,0	19	5,3	18	11,1	30	0,0	20	0,0	25	4,0	6	0,0	7	0,0	14	0,0		
LP3_Lingual_cusp_varition	(+ = ASU 2 - 9)	20	90,0	3	100,0	11	90,9	14	92,9	15	100,0	24	83,3	16	31,3	25	64,0	6	66,7	7	100,0	11	90,9		
LM3_Groove_pattern	(+ = ASU Y)	12	16,7	3	33,3	8	12,5	13	38,5	13	23,1	22	13,6	9	0,0	13	23,1	5	0,0	3	0,0	8	0,0		
LM1_Groove_pattern	(+ = ASU Y)	8	75,0	1	100,0	2	100,0	5	100,0	10	80,0	15	73,3	14	57,1	8	37,5	2	100,0	4	75,0	13	53,8		
LM2_Cusp_number	(+ = ASU 2 - 5+)	24	8,3	7	14,3	16	0,0	16	12,5	14	14,3	29	13,8	20	20,0	22	4,5	6	0,0	7	14,3	14	14,3		
LM3_Protostylid	(+ = ASU 2 - 7)	14	7,1	7	0,0	12	8,3	13	23,1	14	7,1	23	39,1	9	0,0	17	5,9	5	0,0	4	0,0	11	0,0		
LM1_Protostylid	(+ = ASU 1 - 7)	20	0,0	7	0,0	15	6,7	10	10,0	14	0,0	24	0,0	19	0,0	20	0,0	6	0,0	7	0,0	15	0,0		
LM1_Cusp5	(+ = ASU 3 - 5)	21	85,7	6	83,3	15	73,3	11	36,4	11	90,9	22	77,3	20	60,0	18	66,7	5	60,0	7	85,7	15	66,7		
LM3_Cusp7	(+ = ASU 1 - 4)	14	0,0	7	0,0	12	0,0	14	0,0	12	0,0	22	0,0	10	0,0	16	6,3	5	0,0	4	0,0	11	0,0		

In tabella 8 vengono mostrati i valori della MMD associati ai relativi valori della SD (*Standard Deviation*). Valori elevati indicano una maggiore divergenza tra i campioni confrontati; la distanza si considera statisticamente significativa quando il valore della MMD risulta essere il doppio della sua deviazione standard. I valori MMD mostrano che non ci sono differenze significative tra Vörs (V), Sisak Pogorelec (SP), Ciro Menotti (CM) e Modena Tardonatica (MOT) ed il resto del campione analizzato. Distanze significative invece sono state riscontrate dal confronto tra Hegykő (HG) e le necropoli marchigiane Suasa Domus (SD) e Suasa Imperiale (SI); tra Šarengrad Klopare (SK) e Rimini Scuole XX Settembre (SXXS), SD, SI e Ostra Vetere (OV); tra SXXS e OV; tra Valdaro (VA) e OV; tra SI e OV. La matrice di distanza MMD è stata in seguito utilizzata per la *Multidimensional Scaling* (MDS) e la *Cluster Analysis* (Figure 23 e 24).

Tabella 8. Valori MMD (triangolo superiore) e SD (triangolo inferiore) per 26 caratteri dentali registrati nel campione ¹											
	HG	V	SP	SK	SXXS	CM	MOT	VA	SD	SI	OV
HG		-0.030	-0.051	-0.026	0.071	-0.044	0.017	-0.001	0.115	0.081	0.043
V	0.084		0.069	0.020	0.032	-0.046	0.068	-0.017	0.128	0.078	-0.001
SP	0.068	0.112		-0.046	-0.028	-0.145	-0.113	-0.072	0.036	-0.010	0.064
SK	0.042	0.087	0.072		0.119	-0.001	0.007	0.052	0.124	0.141	0.100
SXXS	0.041	0.086	0.070	0.044		-0.078	-0.044	0.002	0.032	-0.004	0.127
CM	0.075	0.119	0.103	0.078	0.079		-0.140	-0.099	0.004	0.016	0.019
MOT	0.052	0.096	0.080	0.054	0.054	0.090		-0.047	0.055	0.003	0.092
VA	0.035	0.080	0.064	0.038	0.037	0.072	0.048		-0.015	-0.031	0.089
SD	0.040	0.086	0.070	0.044	0.043	0.077	0.053	0.037		-0.021	0.172
SI	0.033	0.078	0.062	0.036	0.035	0.069	0.045	0.028	0.034		0.082
OV	0.037	0.082	0.067	0.041	0.039	0.073	0.049	0.033	0.039	0.031	

¹ I valori in grassetto indicano una distanza significativa.

Nel *plot* MDS bidimensionale, quattro necropoli (Valdaro, le due necropoli tardoantiche modenesi CM e MOT, e quella croata SP) si raggruppano nell'area centrale. Nella parte sinistra del grafico, in posizione centrale, plottano le due necropoli longobarde ungheresi (HG e V); in alto, la necropoli di Ostra Vetere (OV), mentre in basso la necropoli avara croata (SK). Nella parte destra del *plot*, poco distante dal gruppo centrale, troviamo invece la necropoli tardoantica riminese (SXXS); in alto, la necropoli imperiale di Suasa (SI) mentre in area centrale, ma posizionata sull'estrema destra, la necropoli tardoantica della *domus* di Suasa (SD) (Figura 23).

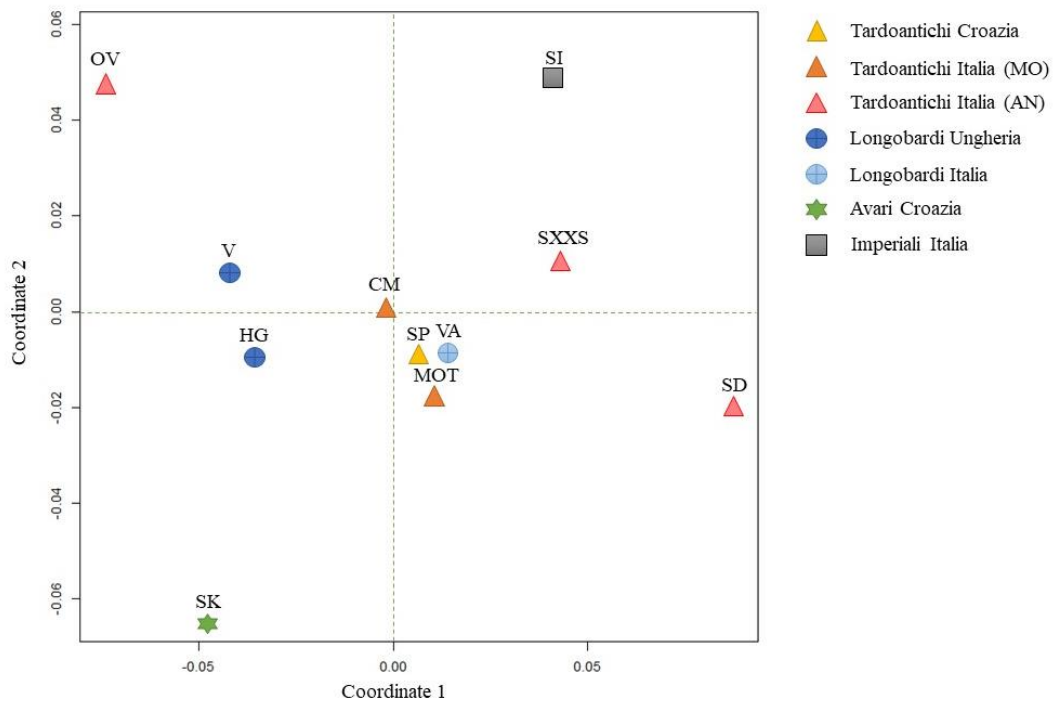


Figura 23. *Plot bidimensionale MDS (Classical Multidimensional Scaling) dei valori MMD relativi al campione analizzato.*

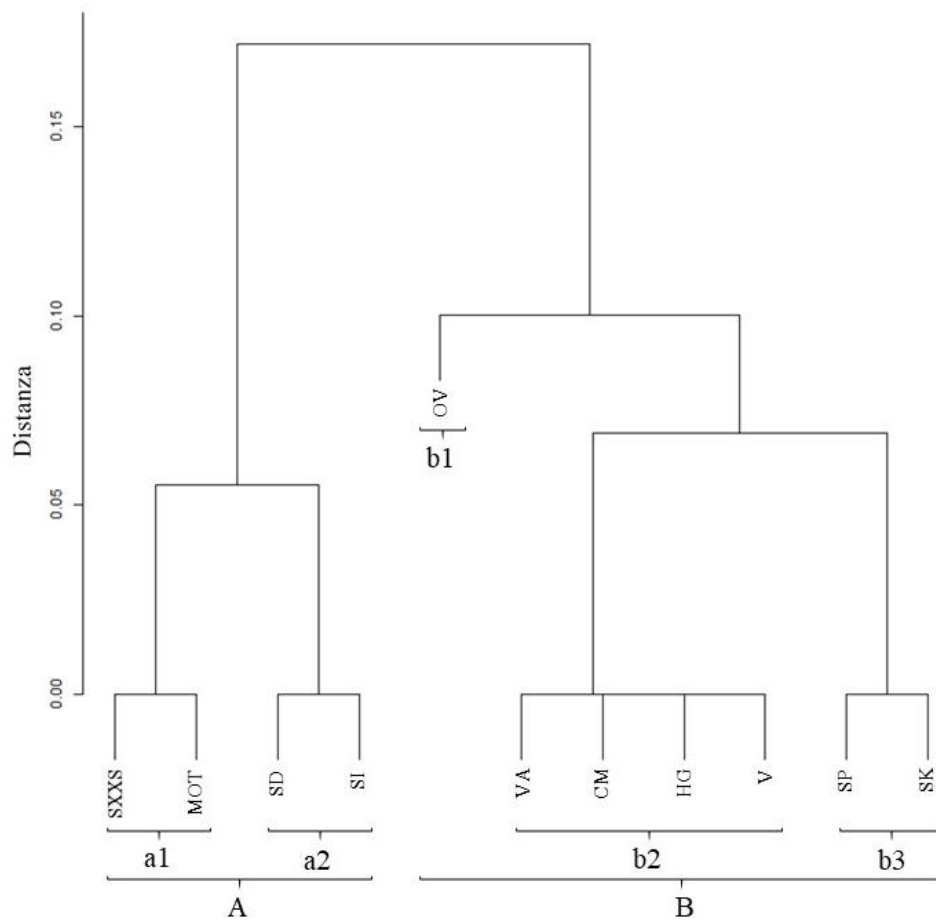


Figura 24. Dendrogramma basato sul coefficiente MMD, elaborato con il metodo di Ward.

Dall'osservazione del dendrogramma, invece, risulta un chiaro raggruppamento dei campioni in due *clusters* distinti (A e B). Nel primo (A) sono raggruppati quasi tutti i campioni provenienti da necropoli italiane (SXXS, MOT, SD, SI), ad eccezione delle necropoli di Ciro Menotti (CM), Valdaro (VA) e Ostra Vetere (OV). Questo gruppo è suddiviso in ulteriori due sottogruppi (a1 e a2): in a1 troviamo le necropoli tardoantiche di Modena (MOT) e Rimini (SXXS), mentre in a2 quelle marchigiane di Suasa imperiale (SI) e tardoantica (SD). Nel secondo gruppo (B) sono compresi i campioni pertinenti alle necropoli ungheresi (HG e V) e croate (SP e SK) insieme a quelle italiane di Ostra Vetere (OV), Ciro Menotti (CM) e Valdaro (VA). Questo *cluster* è ulteriormente suddiviso in tre sottogruppi (b1, b2 e b3), fra i quali l'unità più distante è rappresentata da Ostra Vetere (OV), unica del sottogruppo b1; nel gruppo b2 sono raggruppate le tre necropoli di cultura longobarda (le ungheresi Hegykő (HG), Vörs (V) e quella italiana di Valdaro (VA) alle quali si affianca il campione di via Ciro Menotti (CM). Il sottogruppo b3, invece, è formato dalle due necropoli croate, quella di cultura avara di Šarengrad Klopare (SK) e quella tardoantica di Sisak Pogorelec (SP) (Figura 24).

4.3 Morfometria geometrica della mandibola

L'analisi delle componenti principali (PCA) condotta sul sotto-campione di 157 mandibole non ha evidenziato una distinzione morfologica fra i gruppi/necropoli esaminati. Le prime tre componenti principali del “*shape-space*” PCA della mandibola spiegano il 51,6% della variabilità totale (Figura 25).

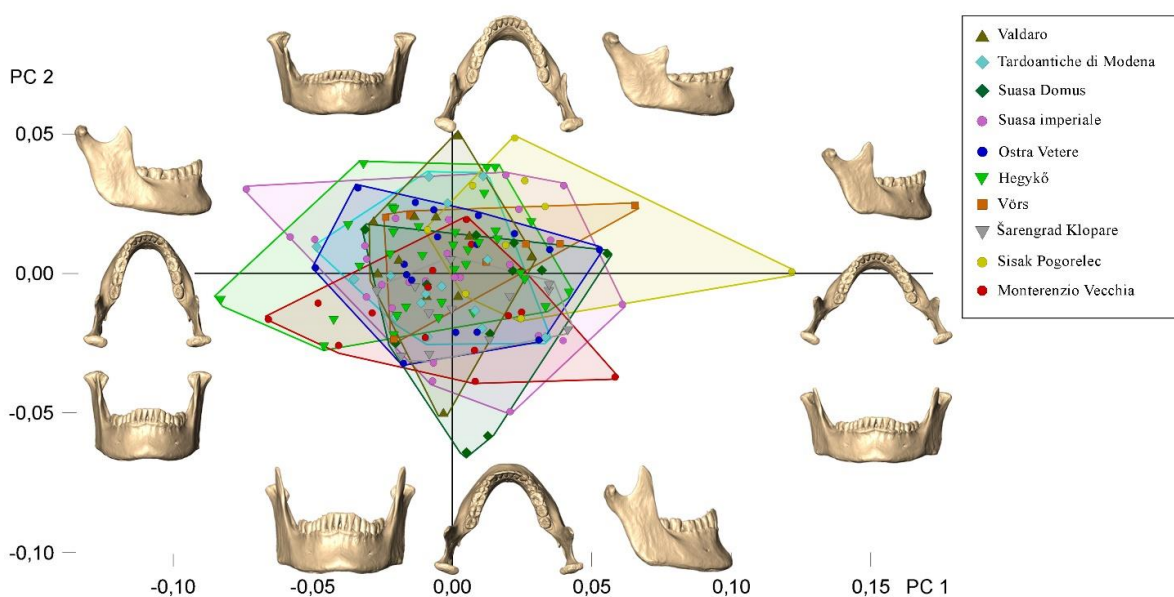


Figura 25. Grafico delle componenti principali 1 e 2 (PC1 e PC2) che mostra la variabilità della forma della mandibola negli individui campionati in relazione alla variabile “necropoli”.

I valori positivi della PC1 (26,3%) sono indicativi di una mandibola bassa, larga e corta con ramo mandibolare stretto e basso, leggermente inclinato con angolo superiore ai 90° ed arcata dentale a forma parabolica molto aperta. I valori negativi, invece, indicano una mandibola alta, stretta e di forma allungata con ramo mandibolare alto e largo, con inclinazione poco superiore ai 90° ed arcata dentale a forma di U molto chiusa (Figura 25). Per quel che riguarda la PC2 (14,3%), i valori positivi indicano un corpo mandibolare basso, un ramo basso e largo e poco inclinato, un processo coronoideo proiettato anteriormente con altezza inferiore a quella del condilo e arcata dentale stretta a forma di V. I valori negativi invece, descrivono un corpo mandibolare alto, un ramo alto e stretto e leggermente inclinato, un processo coronoideo molto alto e verticale che supera in altezza il condilo, protuberanza mentale molto accentuata e arcata dentale larga a forma di U (Figura 25). Lungo PC3 (10,9%) i valori positivi sono rappresentativi di una mandibola con corpo più basso posteriormente e alto anteriormente, con protuberanza mentale accentuata, ramo stretto e basso ed angolo ottuso superiore ai 135°, un processo coronoideo basso ed arcata dentale a forma di U. I valori negativi, invece, caratterizzano un corpo mandibolare molto alto, protuberanza mentale poco accentuata, ramo verticale largo e alto con angolo di circa 90°, processo coronoideo con altezza poco superiore rispetto ai condili ed arcata dentale a forma di V.

L'analisi delle componenti principali condotta tenendo in considerazione la variabile "sesso" mostra una ripartizione degli individui in due cluster (Figura 26). Il quadrante che caratterizza la morfologia femminile (cerchi rossi) è quello in alto a sinistra, mentre quello in basso a destra è relativo alla morfologia maschile (triangoli blu). Stando al contributo delle prime due componenti principali (PC1 e PC2), le mandibole femminili sono caratterizzate da un corpo basso, un ramo mandibolare basso e inclinato con angolo ben superiore ai 90°, protuberanza mentale appuntita, condili di dimensioni medio-piccoli, processo coronoideo con altezza inferiore a quella del condilo e scarsa eversione dell'angolo goniaco. Nei maschi, il ramo differisce da quello femminile per una maggiore ampiezza, il processo coronoideo ha una dimensione antero-posteriore maggiore, con un vertice più alto e proiettato posteriormente, mentre l'angolo goniale è più estroflesso. Dalla vista superiore, i tubercoli mentonieri maschili sono proiettati in avanti, conferendo al mento una forma più quadrata.

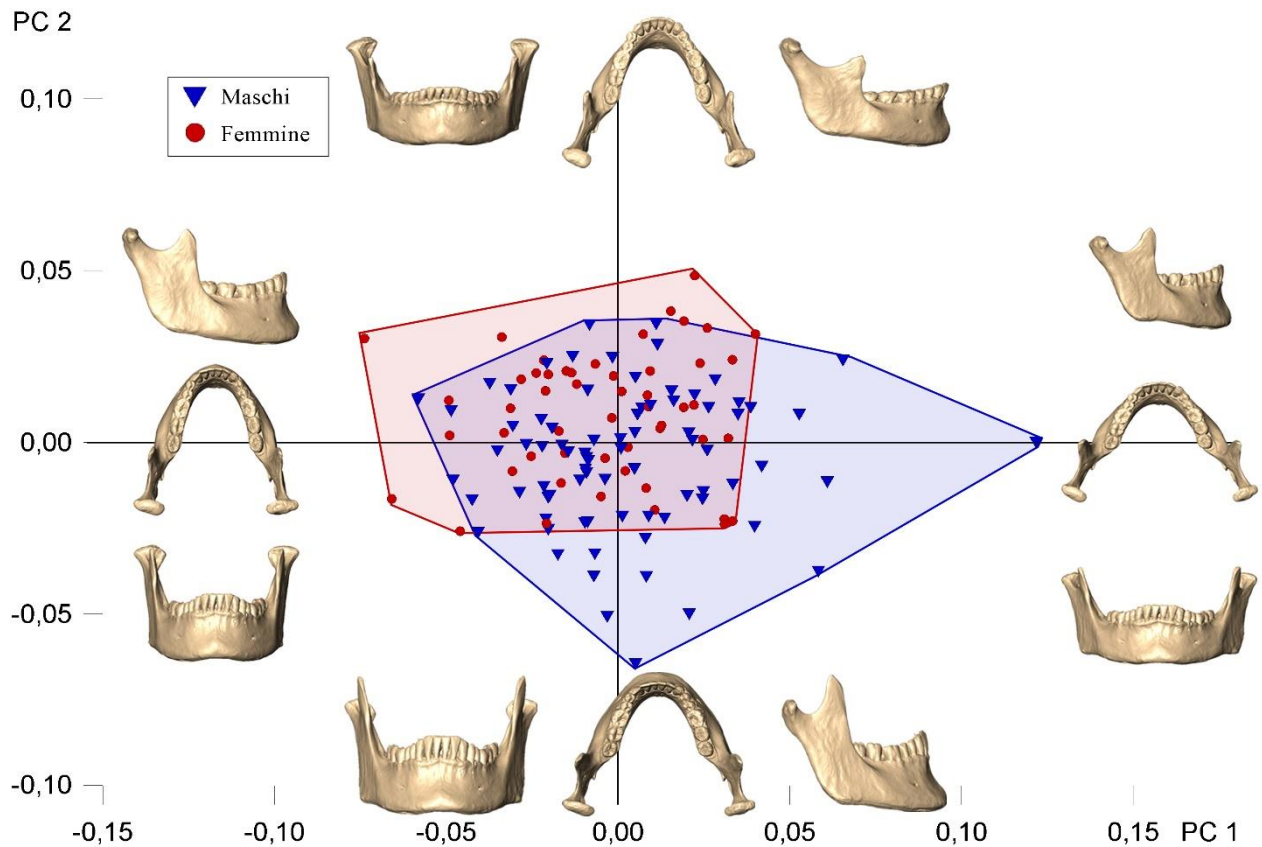


Figura 26. Grafico delle componenti principali 1 e 2 (PC1 e PC2) che mostra la variabilità della forma della mandibola negli individui campionati in relazione alla variabile “sesso”, sono stati eliminati dalla grafica tutti gli individui per cui non è stato possibile determinare il sesso.

L’analisi della varianza (*two-way ANOVA*) effettuata sulle prime tre componenti principali (PC1, PC2, PC3) utilizzando le variabili necropoli, cronologia, regione, sesso ed età, ha restituito i risultati riportati in tabella 9.

Tabella 9. Risultati dell’analisi della varianza (ANOVA) relativi alle prime tre componenti principali

Componente Principale 1 (PC1)						
Variabile	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
Cronologia	2	0.00662	0.003311	4.912	0.00933	**
Sesso + Età	5	0.00761	0.001523	2.259	0.05471	.
Sesso + Necropoli + Cronologia	1	0.00212	0.002115	3.138	0.07970	.
Necropoli	12	0.01343	0.001119	1.660	0.08830	.
Età + Cronologia	3	0.00417	0.001391	2.064	0.11016	
Sesso	3	0.00348	0.001161	1.722	0.16780	
Sesso + Necropoli	12	0.01094	0.000912	1.353	0.20279	
Sesso+ Cronologia	2	0.00135	0.000676	1.002	0.37084	
Sesso + Necropoli + Età	5	0.00305	0.000611	0.906	0.48057	

Necropoli + Cronologia	1	0.00032	0.000318	0.472	0.49359
Età	3	0.00095	0.000316	0.469	0.70466
Necropoli + Età	15	0.00745	0.000497	0.737	0.74163
Residuals	95	0.06404	0.000674		

Componente Principale 2 (PC2)					
Variabile	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Necropoli	12	0.010089	0.0008408	2.737	0.00316 **
Sesso + Necropoli + Età	5	0.005715	0.0011430	3.721	0.00404 **
Sesso + Necropoli	12	0.008297	0.0006914	2.251	0.01490 *
Sesso	3	0.003155	0.0010516	3.424	0.02030 *
Sesso + Età	5	0.003032	0.0006064	1.974	0.08944 .
Sesso+ Cronologia	2	0.001090	0.0005448	1.774	0.17524
Sesso + Necropoli + Cronologia	1	0.000565	0.0005646	1.838	0.17837
Necropoli + Cronologia	1	0.000371	0.0003711	1.208	0.27448
Necropoli + Età	15	0.004328	0.0002886	0.940	0.52425
Età + Cronologia	3	0.000545	0.0001817	0.592	0.62198
Cronologia	2	0.000290	0.0001448	0.472	0.62548
Età	3	0.000366	0.0001219	0.397	0.75548
Residuals	95	0.029178	0.0003071		

PC3					
Variabile	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Sesso	3	0.004982	0.0016607	5.341	0.00192 **
Necropoli	12	0.005710	0.0004758	1.530	0.12678
Età	3	0.001546	0.0005154	1.657	0.18142
Sesso + Età	5	0.001672	0.0003345	1.076	0.37882
Necropoli + Età	15	0.004245	0.0002830	0.910	0.55555
Sesso+ Cronologia	2	0.000356	0.0001778	0.572	0.56633
Necropoli + Cronologia	1	0.000077	0.0000771	0.248	0.61961
Sesso + Necropoli	12	0.002826	0.0002355	0.757	0.69197
Cronologia	2	0.000210	0.0001049	0.337	0.71444
Età + Cronologia	3	0.000253	0.0000842	0.271	0.84628
Sesso + Necropoli + Età	5	0.000499	0.0000997	0.321	0.89943
Sesso + Necropoli + Cronologia	1	0.000004	0.0000044	0.014	0.90551
Residuals	95	0.029538	0.0003109		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

L'analisi discriminante lineare (LDA) è stata utilizzata per determinare quanto accuratamente le prime 25 PCs (pari al 90,3% della variabilità totale) classificano a posteriori il nostro campione in base alle variabili necropoli, cronologia, regione, sesso ed età (Tabella 10).

Tabella 10. Risultati dell'analisi discriminante lineare (LDA).					
Variabile	Necropoli	Cronologia	Regione	Sesso	Età
Assegnazione corretta (%)	28,7%	4,0%	58,0%	66,0%	36,0%

La distanza di Mahalanobis D^2 , calcolata sulle prime 25 PCs, indica una distribuzione omogenea delle distanze tra coppie di necropoli analizzate (Tabella 11), e il dendrogramma che ne deriva non mostra raggruppamenti evidenti sulla base delle variabili considerate, quali necropoli, cronologia, provenienza geografica e cultura (Figura 27).

Tabella 11. Distanza di Mahalanobis D^2 calcolata sulle prime 25 componenti principali.											
	CM	HG	MV	OV	MOT	SD	SE	SK	SP	SS	VO
HG	0,00129										
MV	0,00176	0,00088									
OV	0,00135	0,00048	0,00031								
MOT	0,00151	0,00061	0,00020	0,00024							
SD	0,00111	0,00059	0,00032	0,00032	0,00023						
SE	0,00197	0,00104	0,00095	0,00061	0,00069	0,00090					
SK	0,00231	0,00120	0,00042	0,00071	0,00049	0,00071	0,00097				
SP	0,00064	0,00088	0,00082	0,00055	0,00071	0,00043	0,00130	0,00138			
SS	0,00166	0,00106	0,00022	0,00028	0,00023	0,00030	0,00077	0,00050	0,00067		
VO	0,00176	0,00129	0,00045	0,00060	0,00049	0,00029	0,00086	0,00063	0,00079	0,00030	
VA	0,00229	0,00074	0,00057	0,00042	0,00037	0,00070	0,00059	0,00084	0,00113	0,00058	0,00093

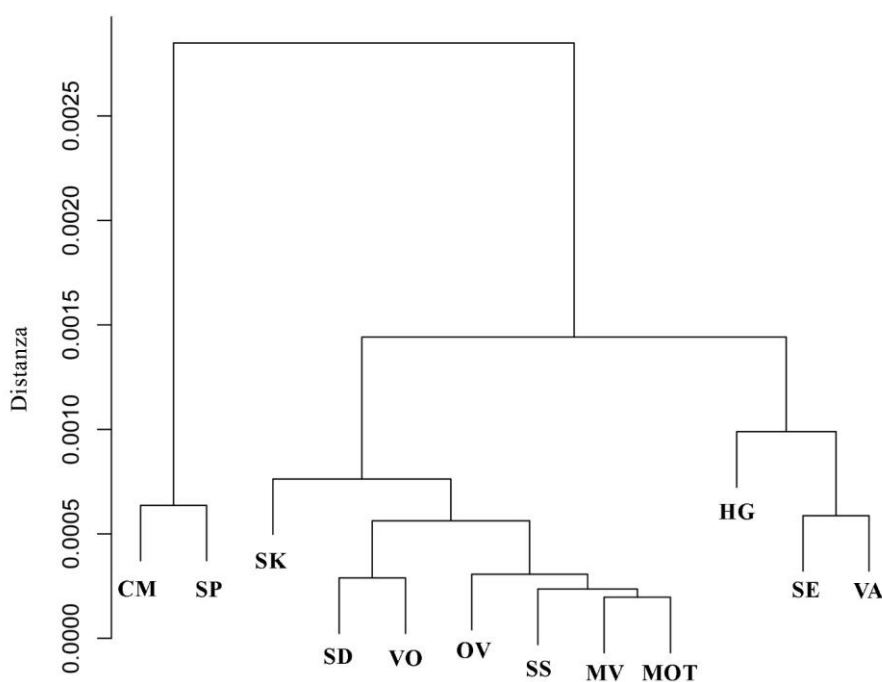


Figura 27. Dendrogramma delle distanze di Mahalanobis D^2 calcolata sulle prime 25 PCs sulla base delle variabili necropoli, cronologia, provenienza geografica e cultura.

4.4 Isotopi dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)

La firma isotopica locale dello stronzio (Sr) della città di Modena è stata determinata analizzando cinque campioni di dentina umana (CM5, CM6, CM13a, CM13b, CM17) e uno di smalto di maiale (L_PXXS), ottenendo un rapporto medio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ di $0,7089 \pm 0,0002$ (2σ) (Tabella 12, Figura 28).

Tabella 12. Rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ locali di Modena.				
ID	Campione	Tessuto	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	2SE*
L_CM5	Dente umano	Dentina	0,708926	0,000004
L_CM6	Dente umano	Dentina	0,708714	0,000006
L_CM11	Dente umano	Dentina	0,709029	0,000005
L_CM13	Dente umano	Dentina	0,709007	0,000007
L_CM17	Dente umano	Dentina	0,708904	0,000007
L_PXXS	Dente animale	Smalto	0,709006	0,000020
*2SE: 2 Errore Standard				

L'analisi complessiva dei campioni di smalto prelevato dagli individui di Modena ha prodotto rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7073 e 0,7126, con un rapporto medio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ di $0,7091 \pm 0,001$ (2σ). L'ampio spettro di rapporti isotopici ottenuti per gli individui, rispetto alla firma isotopica Sr locale, suggerisce la presenza di individui locali e non locali nelle necropoli modenesi (Tabella 13, Figure 28 e 29).

Tabella 13. Rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ degli individui analizzati.				
ID	Dente esaminato	Tessuto	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	2SE*
CM5	RM ¹	Smalto	0,708470	0,000014
CM6	RM ₁	Smalto	0,707853	0,000012
CM8	RP ⁴	Smalto	0,708372	0,000008
CM11	LM ¹	Smalto	0,707358	0,000012
CM12a	LM ¹	Smalto	0,709541	0,000006
CM12b	RM ¹	Smalto	0,709324	0,000005
CM13	LM ¹	Smalto	0,708647	0,000016
CM15	LM ¹	Smalto	0,709139	0,000011
CM16a	LM ¹	Smalto	0,708956	0,000010
CM16b	RM ₁	Smalto	0,708771	0,000005
CM17	RM ¹	Smalto	0,708029	0,000009
PXXS10	LM ₁	Smalto	0,708769	0,000011
PXXS15a	RM ¹	Smalto	0,708648	0,000021
PXXS19	LM ¹	Smalto	0,709603	0,000016
PGB1	RM ²	Smalto	0,708922	0,000012
PGB2	LM ¹	Smalto	0,710346	0,000028
PGB3	RM ²	Smalto	0,708920	0,000010

PGB4	RM ¹	Smalto	0,710443	0,000039
PGB5	LM ¹	Smalto	0,709747	0,000013
PGB6	LM ¹	Smalto	0,708321	0,000017
PGB7	RM ₂	Smalto	0,710334	0,000022
PGB8	LM ₂	Smalto	0,709870	0,000016
PGB9	RM ²	Smalto	0,709031	0,000014
PGB10	RM ²	Smalto	0,708601	0,000016
PGB11	RM ₁	Smalto	0,708925	0,000023
PGB12	Rdm ₁	Smalto	0,708928	0,000019
PGA1	LM ¹	Smalto	0,712607	0,000013
PGA2	LM ¹	Smalto	0,709761	0,000018
PGA3	RM ₁	Smalto	0,708485	0,000009
PGA4	RM ₁	Smalto	0,708795	0,000011
PGA5	RM ¹	Smalto	0,709518	0,000011
PGA6	RM ₁	Smalto	0,708777	0,000009
*2SE: 2 Errore Standard				

Per quel che riguarda la necropoli di via Ciro Menotti, i rapporti isotopici $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ sono compresi tra 0,7073 e 0,7095, con un rapporto medio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ di $0,7085 \pm 0,001$ (2σ).

Nel caso di quattro individui (CM13, CM15, CM16a e b) i valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ottenuti rientrano nell'intervallo isotopico locale, il che potrebbe significare che questi sono nati e/o hanno vissuto almeno parte della prima infanzia a Modena o in una zona geologicamente simile. Al contrario, per gli altri sette individui sono stati ottenuti valori che ricadono all'esterno della firma locale. Un primo gruppo, composto dalle tombe CM 5, 6, 8, 11 e 17, con valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7084 e 0,7073, tra questi, tre individui presentavano lesioni da arma da taglio (Vazzana et al., 2018a); i due individui sepolti nella T.12 (CM 12a e b) hanno restituito, invece, valori rispettivamente di 0,7095 e 0,7093. I risultati ottenuti per i campioni di questa necropoli sono rappresentati schematicamente in figura 28.

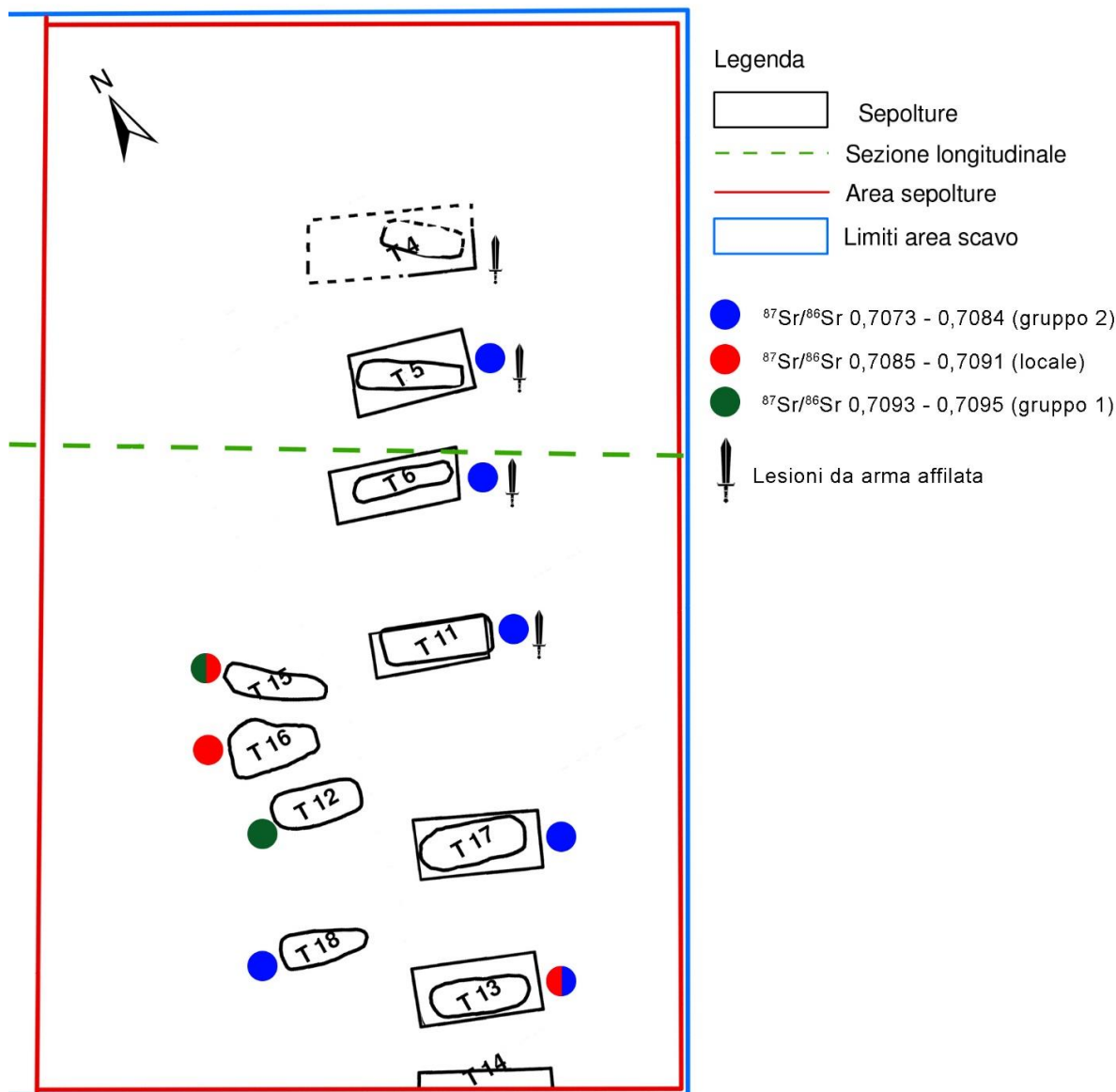


Figura 28. Rappresentazione planimetrica della necropoli di via Ciro Menotti. I cerchi colorati indicano i valori ottenuti dalle analisi isotopiche ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), il simbolo della spada gli individui su cui sono state riscontrate lesioni da taglio.

Tra gli individui di Piazza XX settembre, due mostrano valori isotopici $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nella gamma locale (PXXS 10 e 15a), mentre uno (PXXS19) ricade in valori non locali simili a quelli registrati per gli individui della tomba 12 di Ciro Menotti.

Per quel che riguarda la necropoli di Piazza Grande, i campioni databili al IV-VII secolo PGB 1, 3, 9, 10, 11 e 12 ricadono nella firma isotopica locale. Questi campioni rappresentano in realtà solo cinque individui perché PGB 11 e 12, rispettivamente un dente deciduo (Rdm_1) e un permanente (RM_1) appartengono allo stesso individuo; entrambi i campioni hanno restituito un valore di 0,7089, il che sta ad indicare che il soggetto è nato e cresciuto nel territorio modenese. Un altro gruppo che comprende i campioni PGB 2, 4, 5, 7 e 8 mostra rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7097 e 0,7104 con una media di $0,7101 \pm 0,0006$ (2σ). Infine, per l'individuo PGB6 il valore rilevato è di 0,7083. I

campioni di VII-IX secolo, invece, PGA 4 e 6 ricadono nella firma locale, con valore identico di 0,7087. Altri due PGA, 2 e 5, mostrano valori molto vicini, 0,7097 il primo e 0,7095 il secondo. I campioni PGA1 e PGA3, con i rispettivi valori di 0,7126 e 0,7084, rappresentano i livelli massimo e minimo registrati per questa fase di utilizzo.

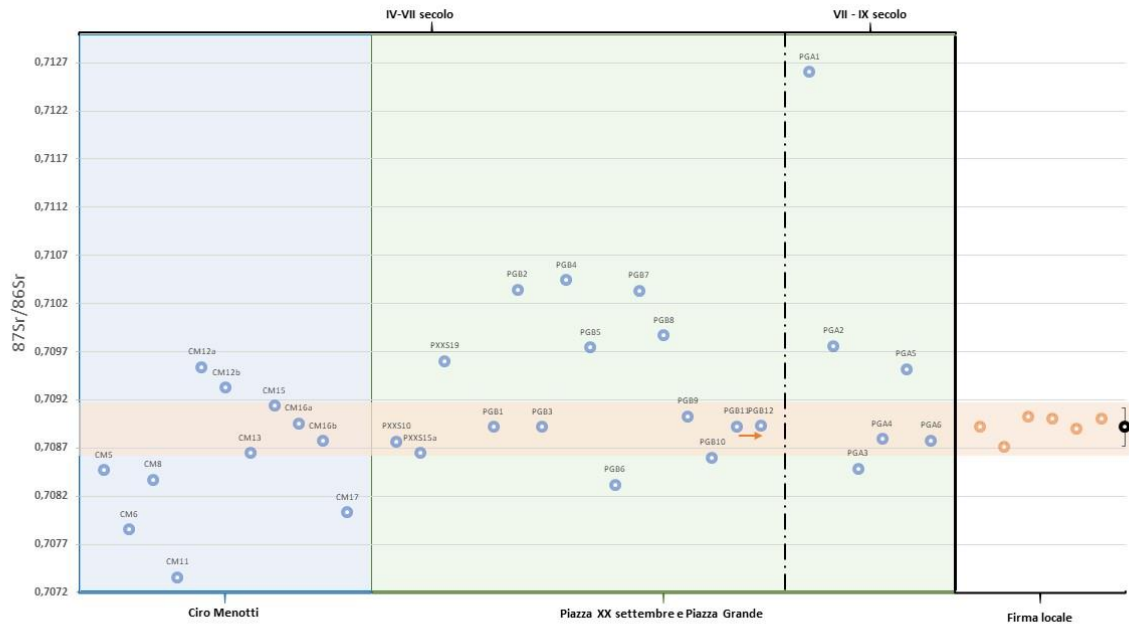


Figura 29. Rappresentazione grafica dei rapporti isotopici $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ dei campioni provenienti dalle necropoli modenesi suddivisi in base alla necropoli di provenienza ed alla loro cronologia. Il riquadro celeste è relativo ai campioni di via Ciro Menotti, quello verde alle necropoli di Piazza Grande e Piazza XX settembre. La fascia arancione indica i livelli isotopici locali.

CAPITOLO 5

DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

Nel periodo che va dalla tarda antichità all'Alto Medioevo (IV-IX secolo d.C.), l'Europa occidentale ha subito notevoli trasformazioni di carattere socioculturale ed economico. Questa fase storica è caratterizzata da due eventi principali: il collasso dell'Impero Romano d'Occidente e l'invasione dei territori da questo precedentemente controllati da parte di diverse popolazioni di barbari occidentali e orientali non romanizzati. Oltre agli Unni, troviamo i Goti, i Franchi, gli Anglosassoni e i Vandali, seguite in una seconda fase migratoria da altre popolazioni di origine germanica e slava. Purtroppo i racconti tramandati per questo periodo sono frutto di stereotipi ed in gran parte scritte decenni o addirittura secoli dopo gli avvenimenti descritti (Geary, 2003; Pohl and Reimitz, 1998). Le popolazioni migranti, d'altra parte, non hanno lasciato nessuna fonte scritta, le uniche prove a testimonianza delle loro società provengono dai contesti archeologici ed in particolare dagli oggetti posti a corredo delle sepolture, che sono stati usati per attribuire un gruppo ad una determinata etnia, analizzare le strutture sociali e i modelli di migrazione.

I corredi, sempre più presenti nelle necropoli del nord Italia tra il IV e il VII secolo d.C., sono stati utilizzati come elemento principale per misurare l'entità delle invasioni delle popolazioni germaniche, in particolare dei Longobardi, ed interpretate come prova della presenza o meno degli "invasori stranieri". L'aspetto che ha catturato l'attenzione di diversi studiosi sin dall'origine dell'archeologia delle popolazioni barbariche, è stata la presenza di armi nelle sepolture di VII secolo d.C., caratteristica che ha presto guidato all'identificazione etnica con i Longobardi degli individui sepolti con questa tipologia di oggetti; tale consuetudine inoltre, non ha tardato in seguito a far considerare i diversi gruppi barbarici come entità monolitiche, culturalmente omogenee ed immutabili nel tempo, puntualmente contraddistinte da ornamenti, abiti e armi di fogge tradizionali. Di conseguenza, gli studi focalizzati sugli oggetti di corredo hanno favorito presto la costruzione di una tipologia, del tutto astratta, ma ritenuta valida per un lungo periodo, del tradizionale corredo funerario longobardo, e radicato l'idea che le eccezioni a tale tipologia dovessero essere interpretate come testimonianza di presenze etniche differenti. Questa prassi di attribuzione dell'etnia ha costituito per un lungo periodo i fondamenti di interpretazioni storiche del tutto improbabili, come ad esempio la presunta scomparsa dei Longobardi in Italia meridionale, nonostante questo fosse il luogo in cui la dominazione longobarda è sopravvissuta fino all'XI secolo d.C. (La Rocca, 2004). L'indagine multidisciplinare presentata in questo elaborato integra l'analisi dei caratteri non metrici dentali, l'analisi isotopica dello stronzio e la morfometria geometrica della mandibola. Questi approcci, coadiuvati da una scrupolosa indagine antropologica iniziale, hanno permesso di

raggiungere risultati interessanti riguardo alla variabilità biologica umana nei contesti esaminati. Il confronto dei dati ottenuti sul campione di individui selezionati dalle tre aree geografiche di interesse (Italia, Croazia e Ungheria) con i dati storici e archeologici, ha permesso di avanzare alcune ipotesi circa le distanze biologiche tra gli individui, il loro stile di vita e la loro mobilità, in un periodo complesso tanto dal punto di vista biologico quanto da quello politico-sociale e culturale.

Purtroppo l'analisi morfologica condotta sulla mandibola non ha permesso di discriminare gruppi con origine differente, dato in contrasto con quanto edito in letteratura (Nicholson and Harvati, 2006), forse per il motivo che il campione esaminato, proviene sì da aree geografiche differenti, ma con latitudine e clima simili; o, come indicato in altri studi, perché la morfologia della mandibola risulta essere maggiormente influenzata da fattori di tipo funzionale (Sella-Tunis et al., 2018) o legati al dimorfismo sessuale (Bejdová et al., 2013; Coquerelle et al., 2011).

I risultati ottenuti, potrebbero essere legati ai limiti del *template* utilizzato, progettato per catturare l'intera morfologia della mandibola senza considerare, come suggerisce uno studio di recente pubblicazione, che alcune parti di questo distretto possono subire variazioni morfologiche di diversa entità a causa dell'influenza dei muscoli massetere e temporale (Sella-Tunis et al., 2018). Secondo gli autori le zone interessate da minori modificazioni causate dall'attività muscolare sono l'angolo mandibolare e il relativo spessore, la larghezza coronoidea, lunghezza del corpo mandibolare e la sua altezza a livello dei premolari.

Al contrario, la lunghezza del ramo e l'altezza coronoidea, sarebbero maggiormente influenzati indipendentemente dal sesso dell'individuo, mentre per quel che riguarda gli aspetti specifici troviamo rispettivamente l'ampiezza bigoniale per le donne e la larghezza del ramo, l'altezza del corpo a livello dei molari, lo spessore della sinfisi mentoniera e l'altezza del mento, per gli uomini.

Alla luce di queste considerazioni, per approfondire le potenzialità dell'utilizzo della morfometria geometrica, le indagini future verteranno su regioni della mandibola meno influenzate dai fattori descritti, quali ad esempio le aree più strettamente legate alla base del cranio e quindi meno soggette a fattori di tipo funzionale.

I risultati delle analisi condotte, ad ogni modo, indicano che fattori allometrici potrebbero essere alla base della discriminazione sessuale, dimostrando che l'analisi della mandibola basata su *landmark* e *semilandmarks* può essere utilizzata con successo per la determinazione del sesso dei resti scheletrici, lasciando prevedere/ipotizzare sviluppi di particolare rilevanza, tanto in campo bio-archeologico quanto in contesti forensi.

Un ulteriore dato emerso dalle indagini riguarda la mancata discriminazione delle diverse classi di età all'interno del campione analizzato, risultato che potrebbe essere spiegato dalla natura stessa del

campione, che considera solo individui di età post-puberale compresa tra i 20 e i 50 anni. Pertanto, in futuro i dati prodotti potranno essere integrati con un campione ontogenetico, al fine di indagare i cambiamenti morfologici che avvengono durante le diverse fasi di accrescimento dell'individuo.

Per indagare le relazioni biologiche tra le popolazioni in esame sono stati utilizzati i caratteri non metrici dentali considerati, per loro stessa natura, legati alla genetica delle popolazioni (Coppa, 1997; Herrera et al., 2014; Hillson, 1996; Hubbard et al., 2015; Johnson and Lovell, 1994; Ricaut et al., 2010; Weber and Goriunova, 2013).

E' ampiamente condivisa infatti l'importanza/la validità dell'analisi dei caratteri non metrici dentali per indagare le distanze genetiche tra le popolazioni del passato, permettendo, in alcuni casi, di raggiungere risultati del tutto simili a quelli ricavati dall'analisi del DNA antico, considerando poi aspetti di non secondaria rilevanza quali i minori costi e l'assenza del rischio di contaminazioni (Rubini, 1996).

Inoltre, i caratteri non metrici dentali persistono per molti anni, sono facilmente osservabili, hanno un basso o nullo dimorfismo sessuale, sono solo in alcuni casi influenzati da fattori ambientali, evolvono molto lentamente e se osservati in un discreto numero caratterizzano le popolazioni in modo tale da poterne dedurre, come detto poc'anzi, le relazioni genetiche. L'unico limite metodologico da non sottovalutare è strettamente connesso a questo ultimo punto, ovvero il fatto che sia necessario osservare un certo numero di tratti per riuscire a caratterizzare una popolazione e confrontarla con altre.

A tale scopo sono state confrontate due necropoli ungheresi di VI secolo d.C., Hegykő e Vörs, relative al periodo dell'occupazione longobarda della Pannonia; le due necropoli croate di Šarengrad-Klopare e Sisak-Pogorelec: di cultura Avara la prima, tipicamente tardoantica la seconda; diverse sepolture modenesi con cronologia IV-IX secolo provenienti dalle necropoli di Piazza Grande e Piazza XX settembre, la necropoli in uso tra fine IV e VI secolo d.C. di via Ciro Menotti; la necropoli di VII secolo d.C. di cultura longobarda di Valdaro; le due necropoli di età imperiale e quella di periodo tardoantico di Suasa; la necropoli tardoantica di Ostra Vetere in uso tra VI e IX secolo d.C.

In generale, i risultati mostrano raggruppamenti per aree geografiche di provenienza, indipendentemente dalla cronologia e dalla cultura materiale rinvenuta nelle necropoli. Fanno eccezione a questo quadro le necropoli italiane di Ostra Vetere, Valdaro e Ciro Menotti.

La necropoli di Ostra Vetere è risultata essere quella maggiormente distante tanto dalle necropoli italiane quanto da quelle croate ed ungheresi. Il dato più interessante è il confronto tra questa necropoli e quelle di Suasa, poiché pur trovandosi le due città a circa 11 km di distanza, i profili biologici delle due comunità appaiono ben distinti e lontani tra loro. Questi risultati pongono la

necropoli di Ostra come possibile isolato genetico, andando in contrasto con i dati archeologici che attestano la presenza di vie di comunicazione, ancora in uso dopo il collasso delle infrastrutture di epoca imperiale, che collegavano la città ai centri vicini. Questa evidenza dovrebbe fare riflettere sul fatto che non sempre le vie di comunicazione guidano i flussi genetici, ma che alcune comunità, pur essendo collegate ad altre topograficamente, per questioni di tipo sociale e culturale scelgono di rimanere isolate, per lo meno dal punto di vista biologico, evitando matrimoni misti e/o l'ingresso di membri provenienti da altre comunità.

Le necropoli di Valdaro e Ciro Menotti, invece, sono risultate essere vicine alle due necropoli ungheresi. Per il sito mantovano, il dato conferma l'interpretazione degli archeologi che attribuiscono la necropoli ad un gruppo longobardo, rafforzando l'ipotesi per cui la conquista longobarda dell'Italia non avvenne solo dal punto di vista culturale, ma attraverso la migrazione di gruppi di persone, coerentemente con la proposta di movimenti su lunga distanza di intere comunità dalla Pannonia all'Italia.

I dati relativi alla necropoli modenese meritano un'attenzione particolare: quest'area sepolcrale ha destato subito molto interesse sin dalla sua scoperta per la singolarità della propria struttura, caratterizzata da tombe disposte su file parallele, fosse molto profonde e dalla presenza di strutture sepolcrali assimilabili a quelle dei cimiteri in campi aperti propri delle popolazioni germaniche, dai quali però si discostano per la quasi totale assenza di oggetti di corredo, in questo caso limitati a due pettini in osso, un anello digitale ed un elemento da cintura (Vazzana et al., 2015a, 2015b).

Confrontando per questa necropoli i risultati ottenuti dai caratteri non metrici con quelli derivati dall'analisi degli isotopi dello stronzio è possibile avanzare ipotesi circa l'origine degli individui di questa comunità.

I livelli isotopici riscontrati attestano che sette degli undici individui analizzati ricadono al di fuori della firma isotopica locale e più in dettaglio, possiamo suddividere gli individui/inumati risultati al di fuori dei valori isotopici locali in due sottogruppi.

Un primo gruppo è composto dalle tombe CM 5, 6, 11, 17 e 18, con valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7073 e 0,7086, tipici, per quel che riguarda il territorio italiano, di molte zone del centro-sud e della Sicilia (Emery et al., 2018), ma anche di diverse aree nord europee caratterizzate da sedimenti mesolitici (Voerkelius et al., 2010).

Un secondo gruppo è formato dai due individui CM12a e CM12b, deposti nella tomba 12: un bambino di età compresa tra i 5 e i 6 anni il primo, una giovane donna il secondo, i quali, hanno restituito valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ rispettivamente di 0,7095 e 0,7093 il. I valori indicano che i due individui hanno trascorso la prima infanzia o comunque le fasi giovanili in un luogo differente da quello di sepoltura, ma considerando la giovane età del bambino è possibile che i due siano arrivati a Modena

non molti anni prima della loro morte. Inoltre, dall'analisi tafonomica della sepoltura si è potuto stabilire che le inumazioni siano avvenute in due momenti distinti: per primo è stato deposto il bambino; in seguito la tomba è stata aperta, il primo inumato ridotto in una zona laterale della sepoltura e la struttura sistemata per accogliere un corpo di dimensioni maggiori, e stando alla persistenza di alcuni legamenti dell'articolazione del ginocchio del primo individuo si può affermare che la seconda deposizione sia avvenuta a pochi mesi di distanza dalla prima (Vazzana et al., 2015b; Vazzana et al., 2018b). Si può ipotizzare che i due fossero legati da un qualche legame di tipo familiare, madre-figlio o fratelli, e che nell'ultima fase della loro vita lasciarono la zona dove avevano trascorso l'infanzia per trasferirsi a *Mutina* da un luogo non molto lontano, considerando i valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ rilevati che si discostano di poco da quelli ottenuti per la zona urbana ma che sono tipici di molte zone pianeggianti dell'Italia centrosettentrionale (Emery et al., 2018).

Solo quattro individui (CM13, CM15, CM16a e b) hanno restituito valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7085 e 0,7091 caratteristici dell'intervallo isotopico locale. Il che potrebbe significare che costoro siano nati e/o abbiano vissuto almeno alcuni dei loro anni della prima infanzia a Modena o in una zona geologicamente simile; restano tuttavia dubbi riguardo le tombe CM13 e CM15, con valori limite rispetto alla firma locale: CM13 mostra valori più simili al primo gruppo dei non locali precedentemente descritto, mentre CM 15 più simili al secondo. Questo dato potrebbe essere dovuto al fatto che durante le fasi di formazione del dente analizzato il soggetto fosse in movimento da una zona con una certa firma isotopica ad un luogo con firma differente; il risultato ottenuto potrebbe perciò essere la media dei valori isotopici delle zone in cui la persona è transitata in quel determinato periodo.

Osservando nel complesso i dati a nostra disposizione, si può ipotizzare che la necropoli di via *Ciro Menotti*, nella quale alcuni degli individui locali convivono con l'elemento non locale, secondo modelli ipotizzati per contesti coevi recentemente pubblicati (Alt et al., 2014; Amorim et al., 2018), possa essere relativa ad una popolazione di origine germanica, ascrivibile forse alla prima fase migratoria dei Longobardi in Italia. Il dato diventa ancora più interessante se si considera che la necropoli longobarda più orientale di cui si ha conoscenza per il territorio modenese è quella di *Spilamberto* databile al VI-VII secolo d.C. (De Vingo, 2010). Per quel che riguarda le sepolture longobarde nel modenese, invece, abbiamo solo attestazione di sepolture sporadiche (solo cinque), probabilmente relative a membri dell'*elite* longobarda: due ubicate in prossimità dell'antico centro abitato, quelle di *Piazza Grande* e *via Valdrighi*, tre isolate in area sub-urbana *Marzaglia*, *Montale* e *Fiorano*. Tutte queste sepolture, come quelle di *via* *Ciro Menotti*, sono databili non oltre l'ultimo quarto del VI secolo d.C., contrariamente a quanto si riscontra nel vicino territorio reggiano dove si assiste ad un incremento massiccio di sepolture nella prima metà del VII secolo. I dati a nostra

disposizione coincidono perciò con quanto riportato dalle fonti, secondo le quali la città e il territorio, caduti in mano longobarda già nei primi anni delle conquiste di Alboino, sarebbero poi stati rioccupati dall'esarca Romano nel 590 (Gelichi, 1995; Parra, 1988).

Per quanto riguarda Piazza Grande, i dati cronologici a nostra disposizione permettono di suddividere il campione sottoposto ad analisi isotopica in due gruppi: il primo gruppo consiste negli individui del saggio B, con cronologia compresa tra il V e il VI secolo d.C., provenienti dal sarcofago in cui sono stati rinvenuti 20 individui e dalla tomba con struttura alla cappuccina ad esso addossata contenente un solo scheletro (Motta et al., 2017; A Vazzana et al., 2018); il secondo gruppo, invece, è relativo alle sepolture del saggio D, la cui cronologia è compresa tra VI e IX secolo d.C. (Frigerio and Vazzana, 2017; Vazzana et al., 2018b).

Stando ai valori isotopici riscontrati per gli individui di V-VII secolo (provenienti dal sarcofago e dalla cappuccina), un gruppo rientra pienamente nella firma isotopica locale (PGB 1, 3, 9, 10), al quale poi si aggiunge l'individuo rinvenuto della tomba alla cappuccina e i cui valori $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ identici ottenuti sia da un dente deciduo sia da uno permanente (0,7089), indicano che il soggetto è nato e cresciuto nel territorio modenese.

Un altro gruppo che comprende i campioni PGB 2, 4, 5, 7 e 8 mostra rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ compresi tra 0,7097 e 0,7104 con una media di $0,7101 \pm 0,0006$ (2σ). La gamma isotopica rilevata per questi ultimi è caratteristica soprattutto di alcune zone dell'arco alpino italiano e dell'Europa centro orientale (Emery et al., 2018; Voerkelius et al., 2010). Se consideriamo questi dati, uniti a quelli cronologici e al dato sulla cultura materiale, che attesta la presenza di corredi tipicamente longobardi inerenti alle ultime due deposizioni all'interno del sarcofago, è possibile ipotizzare che gli individui di questo gruppo siano arrivati da regioni del nord-est europeo durante la fase di migrazione del popolo longobardo verso l'Italia. Tra gli individui del sarcofago con origine non locale è ipotizzabile che ci siano i due inumati con corredo longobardo, non distinguibili purtroppo dal resto degli scheletri perché la stratigrafia interna al sarcofago risulta compromessa da eventi di natura tafonomica (Gelichi, 1995). Il fatto di trovare due individui di origine longobarda il cui *status sociale* è espresso attraverso gli oggetti posti a corredo della sepoltura, in posizione privilegiata all'interno di un contesto cristiano, non è del tutto estraneo alla prassi, secondo la quale alcuni membri dell'*elite* sceglievano di essere sepolti lontani dalla propria comunità, ma in luoghi privilegiati, vicino a quelli che possono essere definiti "i luoghi del potere" (Giostra, 2017; Valenti, 2017). Tale doveva essere, nel caso della necropoli di Piazza Grande, la zona retrostante l'abside dell'attuale Duomo, dove sotto l'altare della primitiva *basilica ad corpus* doveva trovarsi il sarcofago di San Geminiano (Benassi and Labate, 2018).

Per quanto riguarda i campioni provenienti dal saggio A, con cronologia VII-IX secolo, i risultati sono abbastanza in linea con quelli precedentemente osservati: due individui, PGA 4 e 6 ricadono nella firma locale, con valore identico di 0,7087. Altri due, PGA 2 e 5, hanno valori molto vicini, 0,7097 il primo e 0,7095 il secondo, e risultano essere non locali. Un dato interessante proviene dal campione PG1, con valori di 0,7126: questi livelli radiogenici sono attestati in pochissime zone d'Italia (alcune zone dell'arco alpino e una piccola area dell'appennino toscano) e d'Europa (Emery et al., 2018; Lugli et al., 2018; Voerkelius et al., 2010), per cui in questo caso non è da escludere che si possa trattare di un pellegrino o un viaggiatore solitario, visto che si tratta dell'unico campione con livelli radiogenici di questo tipo.

Osservando i risultati delle analisi isotopiche dello stronzio e considerando l'ampio arco cronologico indagato, si può notare che nel periodo compreso tra fine VI e VII secolo il ventaglio di provenienze geografiche si allarga sensibilmente rispetto agli altri periodi, con l'ingresso nel territorio di Modena di individui di diversa provenienza. Questa osservazione è in linea con il dato storico, secondo il quale durante il VI e per tutto il VII secolo si assiste all'ingresso del popolo longobardo in Italia. Questo dato sembra essere confermato dal confronto con i dati scaturiti da altri studi che prendono in esame necropoli dello stesso periodo o di periodi precedenti (Alt et al., 2014; Amorim et al., 2018; Emery et al., 2018).

Per concludere, si può dire che i nostri risultati supportino la tradizione storica di un movimento di persone dalle zone della Pannonia (che comprendeva l'Ungheria, parte dell'Austria, parte nord della Croazia e parte della Slovenia) durante il periodo delle migrazioni, confermando l'ipotesi secondo cui i migranti si integrarono, se pur con modalità tal volta differenti, nelle realtà locali preesistenti. Infine, le indagini svolte, nel caso della necropoli modenese di via Ciro Menotti, avvalorano l'ipotesi secondo la quale gli elementi di corredo rinvenuti in associazione alle sepolture non sempre sono indicativi di un determinato gruppo etnico, soprattutto in periodi storici caratterizzati da un quadro sociale e culturale molto complesso come è quello tardoantico.

BIBLIOGRAFIA

- Acsadi, G., Nemeskeri, J., 1970. History of human span and mortality.
- Adams, D.C., Rohlf, F.J., Slice, D.E., 2004. Geometric morphometrics: Ten years of progress following the 'revolution.' *Ital. J. Zool.* 71, 5–16. <https://doi.org/10.1080/11250000409356545>
- Alt, K.W., Knipper, C., Peters, D., Müller, W., Maurer, A.-F., Kollig, I., Nicklisch, N., Müller, C., Karimnia, S., Brandt, G., Roth, C., Rosner, M., Mende, B., Schöne, B.R., Vida, T., von Freedon, U., 2014. Lombards on the Move – An Integrative Study of the Migration Period Cemetery at Szólád, Hungary. *PLoS One* 9, e110793. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110793>
- Ambrosoli, F., 1833. Della geografia di Strabone. Libri XVII, 3.
- Amorim, C.E.G., Vai, S., Posth, C., Modi, A., Koncz, I., Hakenbeck, S., Rocca, M.C. La, Mende, B., Bobo, D., Pohl, W., Baricco, L.P., Bedini, E., Francalacci, P., Giostra, C., Vida, T., Winger, D., Freedon, U. von, Ghirotto, S., Lari, M., Barbujani, G., Krause, J., Caramelli, D., Geary, P.J., Veeramah, K.R., 2018. Understanding 6th-Century Barbarian Social Organization and Migration through Paleogenomics. *bioRxiv* 268250. <https://doi.org/10.1101/268250>
- Arici, A., 1983. *Annali di Tacito*, Torino.
- Arslan, E.A., Buora, M., 2000. L'oro degli Avari: popolo delle steppe in Europa. *InForm*.
- Ausenda, G., Delogu, P., Wickham, C., 2009. *The Langobards before the Frankish conquest: an ethnographic perspective*. Boydell Press.
- Azzara, C., 1999. *Le invasioni barbariche. Il mulino*.
- Azzara, C., Gasparri, S., 2005. *Le leggi dei Longobardi: storia, memoria e diritto di un popolo germanico*. Viella.
- Bailey, S., 2006. The Evolution of Non-Metric Dental Variation in Europe. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte* 15.
- Barbaranelli, C., D'Olimpio, F., 2006. *Analisi dei dati con SPSS*. Led Milano.
- Barbiera, I., 2013. Le trasformazioni dei rituali funerari tra età romana e alto medioevo. *Reti Mediev. Riv.* 14, 291–314.
- Bejdová, Š., Krajčiček, V., Velemínská, J., Horák, M., Velemínský, P., 2013. Changes in the sexual dimorphism of the human mandible during the last 1200 years in Central Europe. *HOMO - J. Comp. Hum. Biol.* 64, 437–453. <https://doi.org/10.1016/J.JCHB.2013.05.003>
- Benassi, F., Labate, D., 2018. Le fasi costruttive del Duomo di Modena sulla base delle recenti indagini archeologiche., in: Malnati, L., Pellegrini, S., Piccinini, F., Stefani, C. (Eds.), *Mutina Splendidissima: La Città Romana e La Sua Eredità*. De Luca Editori d'Arte srl, pp. 395–398.

- Benazzi, S., Bookstein, F.L., Strait, D.S., Weber, G.W., 2011. A new OH5 reconstruction with an assessment of its uncertainty. *J. Hum. Evol.* 61, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2011.02.005>
- Benazzi, S., Gruppioni, G., Strait, D.S., Hublin, J.-J., 2014. Technical Note: Virtual reconstruction of KNM-ER 1813 *Homo habilis* cranium. *Am. J. Phys. Anthropol.* 153, 154–160. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22376>
- Bentley, A.R., 2006. Strontium Isotopes from the Earth to the Archaeological Skeleton: A Review. *J. Archaeol. Method Theory* 13, 135–187. <https://doi.org/10.1007/s10816-006-9009-x>
- Bentley, R.A., Bickle, P., Fibiger, L., Nowell, G.M., Dale, C.W., Hedges, R.E.M., Hamilton, J., Wahl, J., Francken, M., Grupe, G., Lenneis, E., Teschler-Nicola, M., Arbogast, R.-M., Hofmann, D., Whittle, A., 2012. Community differentiation and kinship among Europe's first farmers. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 109, 9326–30. <https://doi.org/10.1073/pnas.1113710109>
- Bergamo, N., 2012. *I Longobardi: dalle origini mitiche alla caduta del regno in Italia*. Libreria Editrice Goriziana.
- Berry, C.A., Berry, R.J., 1967. Epigenetic variation in the human cranium. *J. Anat.* 101, 361.
- Besl, P.J., McKay, N.D., 1992. A method for registration of 3-D shapes. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 14, 239–256. <https://doi.org/10.1109/34.121791>
- Black, S., Scheuer, L., 1996. Age Changes in the Clavicle: from the Early Neonatal Period to Skeletal Maturity. *Int. J. Osteoarchaeol.* 6, 425–434. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199612\)6:5<425::AID-OA287>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199612)6:5<425::AID-OA287>3.0.CO;2-U)
- Blackith, R., Reyment, R.A., 1971. *Multivariate morphometrics.*, Academic P. ed. New York, NY.
- Bogdani, J., Giorgi, E., 2008. La conclusione degli scavi nel giardino della Domus: le strutture repubblicane, il quartiere termale, la necropoli tarda, in: *Archeologia Nella Valle Del Cesano Da Suasa a Santa Maria in Portuno. Atti Del Convegno per i Venti Anni Di Ricerche Dell'Università Di Bologna (Castelleone Di Suasa, Corinaldo, San Lorenzo in Campo 18-19 Dicembre 2008)* pp. 335–352.
- Bökönyi, S., Anreiter, P., 1998. *Man and the animal world: studies in archaeozoology, archaeology, anthropology and palaeolinguistics in memoriam Sándor Bökönyi*. *Archaeolingua Alapítvány*.
- Bòna, I., 1963. Hatodik Szàzadi Germàn TemetöHegykön [Sixth century German cemetery at Hegykö]. *Soproni Szle.* 17, 136–144.
- Bòna, I., 1961. Hatodik Szàzadi Germàn Temetö Hegykön [Sixth century German cemetery at Hegykö]. *Soproni Szle.* 15, 131–140.

- Bòna, I., 1960. Hatodik Századi Germán Temető Hegykön [Sixth century German cemetery at Hegykö]. *Soproni Szle.* 14, 233–241.
- Bookstein, F.L., 1998. A hundred years of morphometrics. *Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae* 44, 7–59.
- Bookstein, F.L., 1997. *Morphometric tools for landmark data : geometry and biology.* Cambridge University Press.
- Bookstein, F.L., 1986. Size and shape spaces for landmark data in two dimensions. *Stat. Sci.* 1, 181–222.
- Borg, I., Groenen, J.F., 2005. *Modern multidimensional scaling: theory and applications.* New York, NY, 10013.
- Borri, F., 2017. *Alboino : frammenti di un racconto (secoli VI-XI).*
- Brandt, H., 2005. *L'epoca tardoantica. Il mulino.*
- Britton, K., Grimes, V., Niven, L., Steele, T.E., McPherron, S., Soressi, M., Kelly, T.E., Jaubert, J., Hublin, J.-J., Richards, M.P., 2011. Strontium isotope evidence for migration in late Pleistocene Rangifer: Implications for Neanderthal hunting strategies at the Middle Palaeolithic site of Jonzac, France. *J. Hum. Evol.* 61, 176–185. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2011.03.004>
- Brogio, G.P., Marazzi, F., Giostra, C., 2017. *Longobardi: un popolo che cambia la storia.* Museo archeologico nazionale di Napoli, Gosudarstvennyĭ Ėrmitazh (Russia), Milano.
- Brooks, S., Suchey, J.M., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Hum. Evol.*
- Bruzek, J., 2002. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *Am. J. Phys. Anthropol.* 117, 157–168. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10012>
- Buikstra, J.E., Frankenberg, S.R., Konigsberg, L.W., 1990. Skeletal biological distance studies in American Physical Anthropology: Recent trends. *Am. J. Phys. Anthropol.* 82, 1–7. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330820102>
- Burnett, S.E., Irish, J.D., Fong, M.R., 2013. 21 Wear's the problem? Examining the effect of dental wear on studies of crown morphology.
- Calzolari, M., 1981. *La pianura modenese nell'età romana. Ricerche di topografia e di toponomastica.* Modena.
- Capo, L., 1992. *Diacono Paolo, Storia dei Longobardi,* Milano.
- Carbonell, V.M., 1963. VARIATIONS IN THE FREQUENCY OF SHOVEL-SHAPED INCISORS IN DIFFERENT POPULATIONS. *Dent. Anthropol.* 211–234. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-009823-4.50016-1>

- Ceglia, V., 2000. Campochiaro (CB). La Necropoli di Vicenne. L'Oro degli Avari. Popolo delle Steppe Eur. Arslan EA, Buora M (eds). Inf. Ed. Milano 212–221.
- Collina, F., Vazzana, A., Benazzi, S., 2018. Studio antropologico delle necropoli imperiali e tardoantica della città romana di Suasa. Università di Bologna.
- Comparetti, D., 1895. La guerra gotica di Procopio di Cesarea, Roma.
- Conti, S., Vazzana, A., Benazzi, S., 2018. Studio antropologico e popolazionistico della città di Ostra Vetere (AN). Università di Bologna.
- Coppa, A., 1997. Biological relationships of Etruscan-culture communities. *Etruscan Stud.* 4, 87–102.
- Coppa, A., Cucina, A., Lucci, M., Mancinelli, D., Vargiu, R., 2007. Origins and spread of agriculture in Italy: a nonmetric dental analysis. *Am. J. Phys. Anthropol. Off. Publ. Am. Assoc. Phys. Anthropol.* 133, 918–930.
- Coquerelle, M., Bookstein, F.L., Braga, J., Halazonetis, D.J., Weber, G.W., Mitteroecker, P., 2011. Sexual dimorphism of the human mandible and its association with dental development. *Am. J. Phys. Anthropol.* 145, 192–202. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21485>
- Creamaschi, M., Gasperi, G., 1988. Il sottosuolo della città di Modena. Caratteri sedimentologici, geopedologici, stratigrafici e significato paleoambientale. Vol.I, in: *Modena Dalle Origini All'anno Mille. Studi Di Archeologia e Storia.* Modena, pp. 285–306.
- Cremonini, S., Labate, D., 2015. Modena: un “dissesto” di lungo periodo. Nuovi dati sull'alluvionamento solido della città, Roma 2015.
- Cuozzo, E., Iadanza, M., 2014. Il ducato e il principato di Benevento: aspetti e problemi (secoli 6.-11.): atti del convegno di studi Museo del Sannio, 1. febbraio 2013. Benevento.
- Dahlberg, A.A., 1945. The Changing Dentition of Man. *J. Am. Dent. Assoc.* 32, 676–690. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1945.0112>
- Dall'Aglio, L., Franceschelli, C., Tassinari, C., 2013. Monumentalizzazione degli spazi pubblici e partecipazione alla vita pubblica nel municipium romano di Ostra, in: *Atti Del IV Convegno Internazionale Di Studi Veleiati.* pp. 20–21.
- De Vingo, P., 2010. Spilamberto. Archeologia di una necropoli longobarda. Comune di Spilamberto.
- Degryse, P., Shortland, A., De Muynck, D., Van Heghe, L., Scott, R., Neyt, B., Vanhaecke, F., 2010. Considerations on the provenance determination of plant ash glasses using strontium isotopes. *J. Archaeol. Sci.* 37, 3129–3135. <https://doi.org/10.1016/J.JAS.2010.07.014>
- Delogu, P., 1980. Il regno longobardo. P. Delogu, A. Guillou, G. Ortalli, Longobardi e Biz. *Stor. d'Italia* diretta da G. Galasso, Bd 1.

- Deniel, C., Pin, C., 2001. Single-stage method for the simultaneous isolation of lead and strontium from silicate samples for isotopic measurements. *Anal. Chim. Acta* 426, 95–103. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(00\)01185-5](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(00)01185-5)
- Ehrlich, S., Ben-Dor, L., Halicz, L., 2004. Precise Isotope Ratio Measurement by Multicollector-ICP-MS without Matrix Separation. *Can. J. Anal. Sci. Spectrosc.* 49.
- Emery, M. V., Stark, R.J., Murchie, T.J., Elford, S., Schwarcz, H.P., Prowse, T.L., 2018. Mapping the origins of Imperial Roman workers (1st–4th century CE) at Vagnari, Southern Italy, using $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and $\delta^{18}\text{O}$ variability. *Am. J. Phys. Anthropol.* 166, 837–850. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23473>
- Ericson, J.E., 1989. Some Problems and Potentials of Strontium Isotope Analysis for Human and Animal Ecology. Springer, New York, NY, pp. 252–259. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3498-2_14
- Ermini, L.P., Marinone, M., 1981.. Museo archeologico nazionale di Cagliari: catalogo dei materiali paleocristiani e altomedioevali. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato.
- Fisher, R.A., 1935. The logic of inductive inference. *J. R. Stat. Soc.* 98, 39–82.
- Freestone, I.C., Leslie, K.A., Thirlwall, M., Gorin-Rosen, Y., 2003. Strontium Isotopes in the Investigation of Early Glass Production: Byzantine and Early Islamic Glass from the Near East*. *Archaeometry* 45, 19–32. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00094>
- Frendo, J.D., 1975. Agazia, *The Histories, Corpus Fontium Historiae Byzantinae*, vol. IIA, Berlino.
- Frigerio, M., Vazzana, A., 2017. L'area sepolcrale rinvenuta in Piazza Grande, in: *Mutina Splendidissima. La Città Romana e La Sua Eredità*. De Luca Editori d'Arte srl, Roma, pp. 399–400.
- Galland, M., Friess, M., 2016. A three-dimensional geometric morphometrics view of the cranial shape variation and population history in the New World. *Am. J. Hum. Biol.* 28, 646–661. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22845>
- Gasparri, S., 2012. *Italia longobarda: il regno, i Franchi, il papato*. Gius. Laterza & Figli Spa.
- Gasparri, S., 2008. 774, ipotesi su una transizione: Atti del seminario di Poggibonsi, 16-18 febbraio 2006. *Seminari Internazionali del Centro Interuniversitario per la Storia e l'Archeologia dell'Alto Medioevo*. Brepols Publishers, Turnhout. <https://doi.org/10.1484/M.SCISAM-EB.6.09070802050003050208010608>
- Gasparri, S., 1978. *I duchi longobardi*. Ist. Storico per il Medio Evo, Spoleto.
- Geary, P.J., 2003. *The myth of nations: the medieval origins of Europe*. Princeton University Press.
- Gelichi, S., 1995. Territori di confine in età longobarda: l'ager mutinensis. Città, castelli, Camp. nei Territ. di Front. (secc. VI-VIII), Atti del Quinto Semin. sul Tardo Antico e l'Alto Medioev.

Ital. centro-settentrionale (Monte Barro-Galbate 1994), a cura di GP Brogiolo, Mantova 145–158.

Geraci, A., Marcone, G., 2004. Storia romana.

Giannotti, G., 2008. La necropoli meridionale, in: *Archeologia Nella Valle Del Cesano Da Suasa a Santa Maria in Portuno. Atti Del Convegno per i Venti Anni Di Ricerche Dell'Università Di Bologna (Castelleone Di Suasa, Corinaldo, San Lorenzo in Campo 18-19 Dicembre 2008)*. pp. 397–410.

Giorgi, E., De Maria, S., 2013. Urbanistica e assetti monumentali di Suasa. Novità dalle ricerche recenti, in: *Epigrafia e Archeologia. Atti Del Convegno Di Studi (Macerata, 22-23 Aprile 2013)*. pp. 79–142.

Giostra, C., 2017. Verso l'aldilà: i riti funerari e la cultura materiale, in: Brogiolo, G. Pietro, Marazzi, F., Giostra, C. (Eds.), *Longobardi : Un Popolo Che Cambia La Storia*. Skira editore, pp. 61–67.

Gower, J.C., 1966. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika* 53, 325–338.

Grüneberg, H., 1953. Genetical studies on the skeleton of the mouse. *J. Genet.* 51, 327–358. <https://doi.org/10.1007/BF03023301>

Gugnali, S., Mandolesi, L., Drudi, V., Miulli, A., Maioli, M.G., Frelat, M.A., Gruppioni, G., 2012. Design and implementation of an open source G.I.S. platform for management of anthropological data. *J. Biol. Res. - Boll. della Soc. Ital. di Biol. Sper.* 85. <https://doi.org/10.4081/jbr.2012.4165>

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST-Palaeontological statistics. www.uv.es/~pardomv/pe/2001_1/past/pastprog/past.pdf, acessado em 25, 2009.

Hanihara, K., 1967. Racial Characteristics in the Dentition. *J. Dent. Res.* 46, 923–926. <https://doi.org/10.1177/00220345670460055101>

Hanihara, K., 1966. Mongoloid Dental Complex in the Deciduous Dentition. *J. Anthropol. Soc. Nippon* 74, 61–72. <https://doi.org/10.1537/ase1911.74.61>

Hanihara, K., 1963. Crown characters of the deciduous dentition of the japanese-american hybrids. *Dent. Anthropol.* 105–124. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-009823-4.50011-2>

Harris, E.F., Sjøvold, T., 2004. Calculation of Smith's Mean Measure of Divergence for Intergroup Comparisons Using Nonmetric Data. *Dent. Anthropol.* 17, 83–93.

Heinrich Tamáska, O., Schweissing, M., 2011. Strontium Isotopen- und Radiocarbon Untersuchungen am anthropologischen Fundmaterial von Keszthely-Fenekpuszta: ihr Aussagepotenzial zur Fragen der Migration und Chronologie. In: *Keszthely-Fenekpuszta im*

Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Mesia. Rahden/Westfalen: Verlag Marie Leidorf, 457-474.

- Herrera, B., Hanihara, T., Godde, K., 2014. Comparability of multiple data types from the bering strait region: Cranial and dental metrics and nonmetrics, mtDNA, and Y-chromosome DNA. *Am. J. Phys. Anthropol.* 154, 334–348. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22513>
- Hillson, S., 2005. *Teeth*. Cambridge University Press.
- Hillson, S., 1996. *Dental anthropology*. Cambridge University Press.
- Hotelling, H., 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *J. Educ. Psychol.* 24, 417.
- Hrdlička, A., 1920. Shovel-shaped teeth. *Am. J. Phys. Anthropol.* 3, 429–465. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330030403>
- Hubbard, A.R., Guatelli-Steinberg, D., Irish, J.D., 2015. Do nuclear DNA and dental nonmetric data produce similar reconstructions of regional population history? An example from modern coastal Kenya. *Am. J. Phys. Anthropol.* 157, 295–304. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22714>
- Huffman, M., 2014. *Biological Variation in South American Populations using Dental Non-Metric Traits: Assessment of Isolation by Time and Distance*.
- Irish, J.D., 2010. The mean measure of divergence: Its utility in model-free and model-bound analyses relative to the Mahalanobis D2 distance for nonmetric traits. *Am. J. Hum. Biol.* 22, 378–395.
- Irish, J.D., 2005. Population continuity vs. discontinuity revisited: Dental affinities among late paleolithic through Christian-Era Nubians. *Am. J. Phys. Anthropol.* 128, 520–535. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20109>
- Irish, J.D., 1998. Ancestral dental traits in recent Sub-Saharan Africans and the origins of modern humans. *J. Hum. Evol.* 34, 81–98. <https://doi.org/10.1006/JHEV.1997.0191>
- Irish, J.D., 1997. Characteristic high- and low-frequency dental traits in sub-Saharan African populations. *Am. J. Phys. Anthropol.* 102, 455–467. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199704\)102:4<455::AID-AJPA3>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199704)102:4<455::AID-AJPA3>3.0.CO;2-R)
- Irish, J.D., Black, W., Sealy, J., Ackermann, R.R., 2014. Questions of Khoesan continuity: Dental affinities among the indigenous holocene peoples of South Africa. *Am. J. Phys. Anthropol.* 155, 33–44. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22526>
- Jarnut, J., 2002. *Storia dei Longobardi*. Einaudi.
- Johnson, A.L., Lovell, N.C., 1994. Biological differentiation at predynastic Naqada, Egypt: An analysis of dental morphological traits. *Am. J. Phys. Anthropol.* 93, 427–433. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330930403>

- Jolicoeur, P., 1963. Note: the multivariate generalization of the allometry equation. *Biometrics* 19, 497–499.
- Khudaverdyan, A., 2014. A Dental Non-Metric Analysis of the Classical / Late Antiquity Period St. Pap. *Anthropol.* XXIII, 47–66.
- Kiszely, I., 1979a. The anthropology of the Lombards. *British Archaeological Reports*.
- Kiszely, I., 1979b. The anthropology of the Lombards. *British Archaeological Reports*.
- Klingenberg, C.P., McIntyre, G.S., 1998. Geometric morphometrics of developmental instability: analyzing patterns of fluctuating asymmetry with Procrustes methods. *Evolution*. 52, 5, 1363–1375.
- Knudson, K.J., Stojanowski, C.M., 2008. New Directions in Bioarchaeology: Recent Contributions to the Study of Human Social Identities. *J. Archaeol. Res.* 16, 397–432. <https://doi.org/10.1007/s10814-008-9024-4>
- Kondo, S., Manabe, Y., 2016. Analytical methods and interpretation of variation in tooth morphology. *J. Oral Biosci.* 58, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.job.2016.04.001>
- Kondor, K.A., 2012. Population Changes in 9th to 12th Century Zalavár, Hungary. University of Colorado.
- La Rocca, C., 2004. Tombe con corredi di armi, etnicità e prestigio sociale, I Longobardi e la guerra. Da Alboino alla battaglia sulla Livenza (secc. VI-VIII).
- La Salvia, V., 1998. Archaeometallurgy of Lombard swords: from artifacts to a history of craftsmanship. *All'insegna del giglio*.
- Lamma, P., 1951. Sulla fortuna dei Longobardi nella storiografia bizantina. Presso l'Accademia Spoletina.
- Larsen, C. S. 2002) Bioarchaeology: the lives and lifestyles of past people. *Journal of Archaeological Research*, 10(2), 119-166. Leben-Seljak, P., 1996. Antropološka analiza poznoantičnih in srednjeveških grobišč Bleda in okolice. Unpublished MA thesis. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Lightfoot, E., Šlaus, M., O'Connell, T.C., 2012. Changing cultures, changing cuisines: Cultural transitions and dietary change in iron age, roman, and early medieval croatia. *Am. J. Phys. Anthropol.* 148, 543–556.
- Lovejoy, C.O., 1985. Dental wear in the Libbean population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age and death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68, 47–56.
- Lugli, F., 2017. Strontium isotopes as tracers of animal and human mobility in the past. Tesi di Dottorato, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.
- Lugli, F., Brunelli, D., Cipriani, A., Bosi, G., Traversari, M., Gruppioni, G., 2017a. C₄ -Plant

- Foraging in Northern Italy: Stable Isotopes, Sr/Ca and Ba/Ca Data of Human Osteological Samples from Roccapelago (16th-18th Centuries AD). *Archaeometry* 59, 1119–1134. <https://doi.org/10.1111/arcm.12295>
- Lugli, F., Cipriani, A., Arnaud, J., Arzarello, M., Peretto, C., Benazzi, S., 2017b. Suspected limited mobility of a Middle Pleistocene woman from Southern Italy: strontium isotopes of a human deciduous tooth. *Sci. Rep.* 7, 8615. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09007-5>
- Lugli, F., Cipriani, A., Peretto, C., Mazzucchelli, M., Brunelli, D., 2017c. In situ high spatial resolution $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio determination of two Middle Pleistocene (c.a. 580 ka) *Stephanorhinus hundsheimensis* teeth by LA–MC–ICP–MS. *Int. J. Mass Spectrom.* 412, 38–48. <https://doi.org/10.1016/J.IJMS.2016.12.012>
- Lugli, F., Cipriani, A., Tavaglione, V., Traversari, M., Benazzi, S., 2018. Transhumance pastoralism of Roccapelago (Modena, Italy) early-modern individuals: Inferences from Sr isotopes of hair strands. *Am. J. Phys. Anthropol.* <https://doi.org/10.1002/ajpa.23643>
- Malnati, L., Pellegrini S., Piccinini F., Stefani, C., (a cura di), 2017. *Mutina splendidissima: la città romana e la sua eredità*. De Luca Editori d'Arte. Modena.
- Manly, B.F.J., Alberto, J.A.N., 2016. *Multivariate statistical methods: a primer*. Chapman and Hall/CRC.
- Manzi, G., Salvadei, L., Vienna, A., Passarello, P., 1999. Discontinuity of life conditions at the transition from the roman imperial age to the early middle ages: Example from central Italy evaluated by pathological dento-alveolar lesions. *Am. J. Hum. Biol.* 11, 327–341. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1999\)11:3<327::AID-AJHB5>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1999)11:3<327::AID-AJHB5>3.0.CO;2-M)
- Marcus, L.F., 1990. Traditional morphometrics. *Proc. Michigan morphometrics Work.* 2, 77–122.
- McFerrin, L., McFerrin, M.L., 2013. Package ‘HDMD’ [WWW Document]. Stazeno z.
- McIlvaine, B.K., Schepartz, L.A., Larsen, C.S., Sciulli, P.W., 2014. Evidence for long-term migration on the Balkan Peninsula using dental and cranial nonmetric data: Early interaction between corinth (Greece) and its colony at Apollonia (Albania). *Am. J. Phys. Anthropol.* 153, 236–248. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22425>
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O., 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68, 57–66. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106>
- Marado, L. M., Campanacho, V., 2013. Carabelli’s trait: Definition and review of a commonly used dental non-metric variable. *Cadernos do GEEvH*, 2(1), 24-39.
- Miles, A.E.W., 1978. Teeth as an indicator of age in man., in: Butler, P.M., Joysey, K.A. (Eds.), *Development, Function and Evolution of Teeth*. London, U.K, p. 455–462.
- Miulli, A., Drudi, V., Gugnali, S., Guidi, E., Maioli, M.G., Frelat, M.A., Andretta, M., Gruppioni,

- G., 2012. Archaeoanthropological study of the necropolis on Via da Brescia - Rimini (4th - 9th C. A.D.). *J. Biol. Res. - Boll. della Soc. Ital. di Biol. Sper.* 85. <https://doi.org/10.4081/jbr.2012.4130>
- Moorrees, C.F.A., 1957. The Aleut Dentition: A correlative study of dental characteristics in an Eskimoid people. *Am. J. Phys. Anthropol.* 16, 145–148. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330160110>
- Moreno-Gomez, F., 2013. Sexual Dimorphism in Human Teeth from Dental Morphology and Dimensions: A Dental Anthropology Viewpoint, in: *Sexual Dimorphism. InTech.* <https://doi.org/10.5772/55881>
- Motta, F., Vazzana, A., Traversari, M., Labate, D., Gruppioni, G., 2017. Gli inumati del sarcofago di Piazza Grande a Modena (V-VI sec. d. C.): analisi antropologica preliminare. in: *Uomini e dei forme di religiosita tra archeologia antropologia storia e folklore. Phoenix Company - Edizioni Scientifiche, S.G. Persiceto, Bologna*, pp. 205–216.
- Murray, A.C., 1983. *Germanic Kinship Structure: Studies in Law and Society in Antiquity and in the Early Middle Ages.* PIMS.
- Nicholson, E., Harvati, K., 2006. Quantitative analysis of human mandibular shape using three-dimensional geometric morphometrics. *Am. J. Phys. Anthropol.* 131, 368–383. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20425>
- Nikita, E., 2015. A critical review of the mean measure of divergence and Mahalanobis distances using artificial data and new approaches to the estimation of biodistances employing nonmetric traits. *Am. J. Phys. Anthropol.* 157, 284–294.
- Nuti, R., 2001. *Velleio Patercolo, Storia Romana*, Milano.
- Orsi, P., 1910. *Byzantina Siciliae.* *Byzantinische Z.* 19, 63–90.
- Papparella, F.C., 2009. *Calabria e Basilicata: l'archeologia funeraria dal IV al VII secolo.* Università della Calabria.
- Parra, M.C., 1988. *Le necropoli romane di Modena. Inquadramento topografico e cronologico.* AA. VV. *Modena dalle Orig. all'anno mille. Stud. di Archeol. e storia, Modena* 366–376.
- Passalacqua, K.Z., 2015. *An investigation of Late Woodland and Mississippian biological relationships using odontometric and dental non-metric trait analyses.* PhD Thesis. Indiana University.
- Pearson, K., 1919. *A study of the long bones of the English skeleton I: the femur.* London: University of London, University College.
- Pearson, K., 1901. LIII. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *London, Edinburgh, Dublin Philos. Mag. J. Sci.* 2, 559–572.

- Pearson, K., 1895. Note on regression and inheritance in the case of two parents. *Proc. R. Soc. London* 58, 240–242.
- Pedersen, P., 1949. The East Greenland Eskimo dentition: numerical variations and anatomy, a contribution to comparative ethnic odontography. Vol. 142. No. 3. CA Reitzel.
- Pietruszewsky, M., 2014. Biological Distance in Bioarchaeology and Human Osteology, in: *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer New York, New York, NY, pp. 889–902. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0465-2_146
- Pilloud, M.A., 2009. Community Structure at Neolithic Çatalhöyük: Biological Distance Analysis of Household, Neighborhood, and Settlement. Vol. 142. No. 3. CA Reitzel.
- Pilloud, M.A., Larsen, C.S., 2011. “Official” and “practical” kin: Inferring social and community structure from dental phenotype at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Am. J. Phys. Anthropol.* 145, 519–530. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21520>
- Pohl, W., 1997. *Kingdoms of the Empire : the integration of barbarians in late Antiquity*, Published in 1997 in Leiden by Brill. Brill.
- Pohl, W., Reimitz, H., 1998. *Strategies of Distinction: the construction of the Ethnic Communities*, 300-800. Brill.
- Porena, P. 2012. L'insediamento degli ostrogoti in Italia: Teoderico rilegge l'insediamento degli Ostrogoti in Italia: la «*Laus Liberiorum*»; 2. Ennodio rilegge l'insediamento degli Ostrogoti in Italia; 3. Teoderico e gli Ostrogoti insediati in Italia: la *Formula comitivae Gothorum per singulas civitates*; 4. Le modalità di insediamento degli Ostrogoti in Italia: a) le *sortes*; b) i *pittacia dei delegatores*; c) la presa di possesso delle *sortes*; d) la *deputatio tertiarum*; 5. *Esproprii e confische*; 6. *Lassenza di proteste*; II L'Erma di Bretschneider. Ravegnani, G., 2004. *I bizantini in Italia. Il mulino*.
- Ravegnani, G., 1983. *Castelli e città fortificate nel VI secolo*. Ravenna.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., 2013. *IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP*. *Radiocarbon* 55, 1869–1887. https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16947
- Reyment, R.A., 1991. *Multidimensional paleobiology*. Pergamon P. ed. New York, NY.
- Ricaut, F.-X., Auriol, V., Von Cramon-Taubadel, N., Keyser, C., Murail, P., Ludes, B., Crubézy, E., 2010. Comparison between morphological and genetic data to estimate biological

- relationship: The case of the Egyin Gol necropolis (Mongolia). *Am. J. Phys. Anthropol.* 143, 355–364. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21322>
- Ricci, M., 2001. La produzione di merci di lusso e di prestigio a Roma da Giustiniano a Carlomagno. Roma. Dall'Antichità al Medioev. *Archeol. e Stor. nel Mus. Naz. Rom. Crypta Balbi*. Milán 79–87.
- Riga, A., Belcastro, M.G., Moggi-Cecchi, J., 2014. Environmental stress increases variability in the expression of dental cusps. *Am. J. Phys. Anthropol.* 153, 397–407. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22438>
- Risari, E., 1991. Tacito–Germania, Milano.
- Rohlf, F.J., Marcus, L.F., 1993. A revolution in morphometrics. *Trends Ecol. Evol.* 8, 129–132.
- Rohlf, F.J., Slice, D., 1990. Extensions of the Procrustes Method for the Optimal Superimposition of Landmarks. *Syst. Zool.* 39, 40. <https://doi.org/10.2307/2992207>
- Roma, G., 2001. Necropoli e insediamenti fortificati nella Calabria settentrionale: I. Le necropoli altomedievali. Edipuglia.
- Rubini, M., 1996. Per la conoscenza del patrimonio biologico umano: scheletro e denti: atlante di caratteri discontinui. SAL(IS) ;Soprintendenza archeologica per il Lazio. Roma ; Roma.
- Rubini, M., Mogliazza, S., Corruccini, R.S.T., 2007. Biological divergence and equality during the first millennium BC in human populations of central Italy. *Am. J. Hum. Biol.* 19, 119–131.
- Sági, K., 1964. Das langobardische Gräberfeld von Vörs. *Acta Archaeol. Hungarica* 16.
- Salvadei, L., Ricci, F., Manzi, G., 2001. Porotic hyperostosis as a marker of health and nutritional conditions during childhood: studies at the transition between Imperial Rome and the Early Middle Ages. *Am. J. Hum. Biol. Off. J. Hum. Biol. Assoc.* 13, 709–717.
- Salvatore, M., 1981. Un sepolcreto altomedievale in Agro di Rutigliano (Bari): notizie preliminari. Se.
- Santos, F., 2018. AnthroMMD: An R package with a graphical user interface for the mean measure of divergence. *Am. J. Phys. Anthropol.* 165, 200–205. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23336>
- Schaefer, M., Black, S., Scheuer, L., 2008. Juvenile Osteology, a practitioners guide.
- Schmitt, A., 2005. Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque. *Bull. Mémoires la Société d'Anthropologie Paris* 2, 89–101. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Scott, G.R., 2008. Dental Morphology. *Biol. Anthropol. Hum. Skelet.* <https://doi.org/10.1002/9780470245842.ch9>

- Scott, G.R., 1977. Classification, Sex Dimorphism, Association, and Population Variation of the Canine Distal Accessory Ridge. *Hum. Biol.* 453-469. <https://doi.org/10.2307/41464456>
- Scott, G.R., Turner, C.G., 1997. *The anthropology of modern human teeth*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316529843>
- Scott, G.R., Turner, C.G., 1988. Dental Anthropology. *Annu. Rev. Anthropol.* 17, 99–126. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.17.100188.000531>
- Sealy, J.C., van der Merwe, N.J., Sillen, A., Kruger, F.J., Krueger, H.W., 1991. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ as a dietary indicator in modern and archaeological bone. *J. Archaeol. Sci.* 18, 399–416. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(91\)90074-Y](https://doi.org/10.1016/0305-4403(91)90074-Y)
- Sella-Tunis, T., Pokhojaev, A., Sarig, R., O'Higgins, P., May, H., 2018. Human mandibular shape is associated with masticatory muscle force. *Sci. Rep.* 8, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24293-3>
- Sjovold, T., 1977. Non-metrical divergence between skeletal populations: the theoretical foundation and biological importance of CAB Smith's mean measure of divergence. *Ossa* 4, 1–133.
- Sjovold, T., 1973. The occurrence of minor nonmetrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparisons. *Homo* 24, 204–233.
- Šlaus, M., Bedić, Ž., Rajić Šikanjić, P., Vodanović, M., Domić Kunić, A., 2011. Dental health at the transition from the Late Antique to the early Medieval period on Croatia's eastern Adriatic coast. *Int. J. Osteoarchaeol.* 21, 577–590.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J., 1969. *The principles and practice of statistics in biological research*. WH Freeman and company, San Francisco.
- Sołtysiak, A., 2011. An R script for Smith's mean measure of divergence. *Bioarchaeology near East* 5, 41–44.
- Sorrentino, R., Bortolini, E., Lugli, F., Mancuso, G., Buti, L., Oxilia, G., Vazzana, A., Figus, C., Serrangeli, M.C., Margherita, C., Penzo, A., Gruppioni, G., Gottarelli, A., Jochum, K.P., Belcastro, M.G., Cipriani, A., Feeney, R.N.M., Benazzi, S., 2018. Unravelling biocultural population structure in 4th/3rd century BC Monterenzio Vecchio (Bologna, Italy) through a comparative analysis of strontium isotopes, non-metric dental evidence, and funerary practices. *PLoS One* 13, e0193796. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193796>
- Stewart, T.D., 1979. *Essentials of forensic anthropology*. C. C. Thomas, Springfield, Illinois.
- Stojanowski, C.M., Hubbard, A.R., 2017. Sensitivity of Dental Phenotypic Data for the Identification of Biological Relatives. *Int. J. Osteoarchaeol.* 27, 813–827. <https://doi.org/10.1002/oa.2596>
- Stojanowski, C.M., Johnson, K.M., 2015. Observer error, dental wear, and the inference of new

- world sundadonty. *Am. J. Phys. Anthropol.* 156, 349–362.
- Stojanowski, C.M., Schillaci, M.A., 2006. Phenotypic approaches for understanding patterns of intracemetery biological variation. *Am. J. Phys. Anthropol.* 131, 49–88. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20517>
- Stroppa, A., 1998. *Cassio Dione, Storia Romana*, Milano.
- Tafuri, M.A., Bentley, R.A., Manzi, G., di Lernia, S., 2006. Mobility and kinship in the prehistoric Sahara: Strontium isotope analysis of Holocene human skeletons from the Acacus Mts. (southwestern Libya). *J. Anthropol. Archaeol.* 25, 390–402. <https://doi.org/10.1016/J.JAA.2006.01.002>
- Team, R.C., 2016. R: A Language and Environment for Statistical Computing (R Foundation for Statistical Computing), Version 3.5.0. Available www.R-project.org/. Accessed May 14, 2018.
- Tóth, T., 1964. The German cemetery of Hegykő (VI. c.). (A palaeoanthropological sketch). *Ann. Hist. Musei Natl. hungarici* 56, 529–558.
- Trotter, M., Gleser, G.C., 1951. Estimation of Stature from Long Bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropol.* <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330100407>
- Turner, C.G., 1985. Expression count: a method for calculating morphological dental trait frequencies by using adjustable weighting coefficients with standard ranked scales. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68, 263–267.
- Turner, C.G.I., Nichol, C.R., Scott, G.R., 1991. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. *Adv. Dent. Anthropol.* 13–31.
- Ubelacker, D.H., 1987. Estimating age at death from immature human skeletons: an overview. *J. Forensic Sci.*
- Ullinger, J.M., Sheridan, S.G., Hawkey, D.E., Turner, C.G., Cooley, R., 2005. Bioarchaeological analysis of cultural transition in the southern Levant using dental nonmetric traits. *Am. J. Phys. Anthropol.* 128, 466–476. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20074>
- Valenti, M., 2017. Le città del centro-nord, in: Brogiolo, G.P., Marazzi, F., Giostra, C. (Eds.), *Longobardi: Un Popolo Che Cambia La Storia*. Skira Editore, Milano, pp. 129–133.
- Valentine, B., Kamenov, G.D., Kenoyer, J.M., Shinde, V., Mushrif-Tripathy, V., Otarola-Castillo, E., Krigbaum, J., 2015. Evidence for patterns of selective urban migration in the greater Indus Valley (2600-1900 BC): A lead and strontium isotope mortuary analysis. *PLoS One* 10, 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123103>
- Vazzana, A., Pellegrini, S., Traversari, M., Cilli, E., Labate, D., Gruppioni, G., 2015a. Dal caso

- mediatico alla musealizzazione: l'esempio della cosiddetta "Tomba degli Amanti" di Modena. *Atti Mem. Deput. Stor. Patria Antiche Prov. Modenesi XXXVII*, 277–283.
- Vazzana, A., Pellegrini, S., Traversari, M., Labate, D., Gruppioni, G., 2015b. La necropoli tardoantica di via Ciro Menotti-Modena, analisi antropologica preliminare. *Atti e Mem. – Deput. di Stor. patria per le antiche Prov. modenesi Serie XI*, 285–292.
- Vazzana, A., Scalise, L.M., Traversari, M., Figus, C., Apicella, S.A., Buti, L., Oxilia, G., Sorrentino, R., Pellegrini, S., Matteucci, C., Calcagnile, L., Savigni, R., Feeney, R.N.M., Gruppioni, G., Benazzi, S., 2018. A multianalytic investigation of weapon-related injuries in a Late Antiquity necropolis, Mutina, Italy. *J. Archaeol. Sci. Reports* 17. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.12.009>
- Vazzana, A., Traversari, M., Frigerio, M., Buti, L., Dipino, N., Scalise, L.M., Motta, F., Rossi, A., Da Via, S., Gruppioni, G., Benazzi, S., 2018. Analisi Antropologica delle necropoli tardoantiche di Modena, in: *Mutina Splendidissima: La Città Romana e La Sua Eredità*. ITA, p. 655.
- Venables, W.N., Ripley, B.D., 2002. Tree-based methods. In *Modern Applied Statistics with S*. Springer, New York, NY.
- Vida, T., 2017. I Longobardi in Pannonia, in: *Longobardi. Un Popolo Che Cambia La Storia*. pp. 52–58.
- Viscosi, V., Cardini, A., 2011. Leaf Morphology, Taxonomy and Geometric Morphometrics: A Simplified Protocol for Beginners. *PLoS One* 6, e25630. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025630>
- Vitolo, G., 2000. *Medioevo: i caratteri originali di un'età di transizione*. Firenze.
- Vodanović, M., Peroš, K., Zukanović, A., Knežević, M., Novak, M., Šlaus, M., Brkić, H., 2012. Periodontal diseases at the transition from the late antique to the early mediaeval period in Croatia. *Arch. Oral Biol.* 57, 1362–1376.
- Voerkelius, S., Lorenz, G.D., Rummel, S., Quérel, C.R., Heiss, G., Baxter, M., Brach-Papa, C., Deters-Itzelsberger, P., Hoelzl, S., Hoogewerff, J., Ponzevera, E., Van Bocxstaele, M., Ueckermann, H., 2010. Strontium isotopic signatures of natural mineral waters, the reference to a simple geological map and its potential for authentication of food. *Food Chem.* 118, 933–940. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.04.125>
- Von Cramon-Taubadel, N., 2014. Evolutionary insights into global patterns of human cranial diversity: population history, climatic and dietary effects. *J. Anthropol. Sci.* 92(4), 43–77. <https://doi.org/10.4436/JASS.91010>
- Von Cramon-Taubadel, N., Strauss, A., Hubbe, M., 2017. Evolutionary population history of early

Paleoamerican cranial morphology. *Sci. Adv.* 3, e1602289.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1602289>

- Weber, A.W., Goriunova, O.I., 2013. Hunter–gatherer migrations, mobility and social relations: A case study from the Early Bronze Age Baikal region, Siberia. *J. Anthropol. Archaeol.* 32, 330–346. <https://doi.org/10.1016/J.JAA.2012.01.006>
- Weber, M., Lugli, F., Jochum, K.P., Cipriani, A., Scholz, D., 2018. Calcium Carbonate and Phosphate Reference Materials for Monitoring Bulk and Microanalytical Determination of Sr Isotopes. *Geostand. Geoanalytical Res.* 42, 77–89. <https://doi.org/10.1111/ggr.12191>
- Wickelmaier, F., 2003. An introduction to MDS. Sound Qual. Res. Unit, Aalborg Univ. Denmark 46.
- Wickham, C., 1989. Early medieval Italy: Central power and local society, 400-1000. University of Michigan Press.
- Wright, S., 1984. Evolution and the genetics of populations. University of Chicago Press.
- Zelditch, M.L., Swiderski, D.L., Sheets, H.D., 2012. Geometric morphometrics for biologists: a primer. Academic Press.
- Zhang, Z., 1994. Iterative point matching for registration of free-form curves and surfaces. *Int. J. Comput. Vis.* 13, 119–152. <https://doi.org/10.1007/BF01427149>

APPENDICE 1

Risultati delle analisi antropologiche

Necropoli di Valdarò - Mantova											
Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI *	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
2	-	VII	-	-	-	1	1	ND	> 40 anni	Adulto	ND
4	-	VII	-	-	-	1	1	ND	20-29 anni	Adulto Giovane	150-155
5	-	VII	-	-	-	1	1	F	> 40 anni	Adulto	149
6	-	VII	-	-	-	2	1	ND	1-4 anni	Infante	ND
6	-	VII	-	-	-		2	M	> 40 anni	Adulto	ND
11	-	VII	-	-	-	3	1	ND	1-4 anni	infante	ND
11	-	VII	-	-	-		2	M	> 40 anni	Adulto	167
11	-	VII	-	-	-		3	ND	> 40 anni	Adulto	154-160
16	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	infante	ND
17	-	VII	-	-	-	1	1	ND	ND	-	ND
18	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	169-170
19	-	VII	-	-	-	1	1	F	> 40 anni	Adulto	147-149
20	-	VII	-	-	-	1	1	ND	12-14 anni	Adolescente	ND
21	-	VII	-	-	-	1	1	M	14-19 anni	Adolescente	ND
22	-	VII	-	-	-	1	1	F	15-20 anni	Adolescente	ND
24	-	VII	-	-	-	2	1	F	30-39 anni	Adulto	ND
24	-	VII	-	-	-		2	M	30-39 anni	Adulto	166
28	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4-8 mesi ±3	infante	ND
29	-	VII	-	-	-	1	1	ND	9-14 anni	Adolescente	ND
33b	-	VII	-	-	-	4	1	ND	5-9 anni	Bambino	ND
33b	-	VII	-	-	-		2	ND	ND	-	ND
33b	-	VII	-	-	-		3	ND	ND	-	ND
33b	-	VII	-	-	-		4	ND	ND	-	ND
35a	-	VII	-	-	-	3	4	ND	1-4 anni	Bambino	ND
35a	-	VII	-	-	-		5	ND	1-4 anni	Bambino	ND

35a	-	VII	-	-	-	6	ND	15-19 anni	Adolescente	ND	
37	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	Infante	ND
38	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4-6 mesi ± 3	Infante	ND
40	-	VII	-	-	-	1	1	F	20-29 anni	Adulto giovane	154
42	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3-7 anni	Bambino	ND
43	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3-6 anni	Bambino	ND
44a	-	VII	-	-	-	2	1	M	20-29 anni	adulto giovane	167
44a	-	VII	-	-	-		2	M	> 40 anni	Adulto	ND
44b	-	VII	-	-	-	3	1	M	> 40 anni	Adulto	173
44b	-	VII	-	-	-		2	M	> 40 anni	Adulto	169
44b	-	VII	-	-	-		3	F	> 40 anni	Adulto	154
45	-	VII	-	-	-	1	1	ND	32-34 settimane	Adulto	ND
46	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1,5-2,5 anni	Infante	ND
47	-	VII	-	-	-	1	1	F	> 40 anni	Adulto	ND
48	-	VII	-	-	-	1	1	ND	18-30 mesi	Infante	ND
50	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4-5 mesi	Bambino	ND
52	-	VII	-	-	-	1	1	ND	12,5-20 anni	Adolescente	ND
53	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3,5-5 anni	Bambino	ND
54	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3-6 anni	Bambino	ND
55	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	Infante	ND
56	-	VII	-	-	-	1	1	F	20-29 anni	Adulto giovane	154-155
57	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	Infante	ND
58	-	VII	-	-	-	1	1	ND	6-7,5 mesi ± 3	Infante	ND
59	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	Infante	ND
60	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	adulto giovane	161
61	-	VII	-	-	-	1	1	ND	5-6 anni	Bambino	ND
62	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4-4,5 mesi ± 3	Infante	ND
63	-	VII	-	-	-	1	1	F	15-19 anni	Adolescente	ND
64	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3-6 anni	Bambino	ND
65	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	infante	ND

66	-	VII	-	-	-	1	1	ND	< 1 anno	infante	ND
67	-	VII	-	-	-	1	1	F	30-39 anni	Adulto	152
69	-	VII	-	-	-	1	1	M	> 40 anni	Adulto	ND
70	-	VII	-	-	-	2	1	ND	1,5-3 anni	infante	ND
70	-	VII	-	-	-		2	ND	1,5-3 anni	infante	ND
71	-	VII	-	-	-	2	1	ND	3-7 anni	Bambino	ND
71	-	VII	-	-	-		2	M	> 40 anni	Adulto	164
72	-	VII	-	-	-	1	1	ND	3,3-4,5 anni	Bambino	ND
73	-	VII	-	-	-	1	1	ND	> 40	Adulto	ND
74	-	VII	-	-	-	1	1	M	> 40 anni	Adulto	165
75	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-3 anni	infante	ND
76	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4-6 anni	Bambino	ND
78	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1-1,5 anni	infante	ND
79	-	VII	-	-	-	1	1	ND	2,5-3 anni	Infante	ND
80	-	VII	-	-	-	1	1	ND	0-6 mesi	Infante	ND
81	-	VII	-	-	-	1	1	ND	20-29 anni	Adulto giovane	ND
82	-	VII	-	-	-	1	1	ND	2-5anni	Infante/bambino	ND
83	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	163
84	-	VII	-	-	-	1	1	F	> 40 anni	Adulto	ND
85	-	VII	-	-	-	1	1	ND	7,5-10,5 mesi ± 3	infante	ND
86	-	VII	-	-	-	1	1	ND	1,5 mesi	infante	ND
87	-	VII	-	-	-	2	1	ND	1-3 anni	infante	ND
87	-	VII	-	-	-		2	ND	ND	-	ND
88	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	164
89	-	VII	-	-	-	2	3	ND	10-14 anni	Adolescente	ND
89	-	VII	-	-	-		4	ND	5-9 anni	Bambino	ND
90	-	VII	-	-	-	1	1	F	30-39 anni	Adulto	ND
94	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	165-167
123	-	VII	-	-	-	1	1	ND	10-14 anni	Adolescente	ND
124	-	VII	-	-	-	1	1	ND	4,5 anni	Bambino	ND

126	-	VII	-	-	-	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	ND
-----	---	-----	---	---	---	---	---	---	------------	----------------	----

Necropoli di Via Ciro Menotti - Modena											
Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
4	22, 91, 96	IV-VI	fossa terragna con copertura orizzontale, sormontata da struttuta in laterizi (3 corsi di mattoni laterizi)		O	1	1	M	> 30 anni	Adulto	172
5	24, 90	IV-VI	fossa terragna con copertura orizzontale, sormontata da struttuta in laterizi (3 corsi di mattoni laterizi) copertura in lastre di pietra vicentina		O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	170
6	25, 89	IV-VI	fossa terragna con copertura orizzontale, sormontata da struttuta in laterizi (7 corsi di mattoni laterizi)		O	1	1	M	40-49 anni	Adulto	171
7		IV-VI	fossa terragna		O	1	1	ND	ND	-	ND
11	36, 37, 45, 85	IV-VI	cappuccina, sormontata da struttuta in laterizi (6 corsi di mattoni laterizi)		O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	172
12	34, 41, 88	IV-VI	bisoma, cappuccina con fondo in mattoni	Fibbia in ferro	O	2	1	ND	6 anni ± 24 mesi	Bambino	ND
12	34, 41, 88	IV-VI	bisoma, cappuccina con fondo in mattoni		O		2	F	20-29 anni	Adulto giovane	156
13	31, 32, 42	IV-VI	cappuccina, sormontata da struttuta in laterizi (3 corsi di mattoni laterizi)	Pettine in osso	O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	161
15	30, 33, 39, 40	IV-VI	fossa terragna con tegole di copertura cranica		O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	171
16	38, 30, 35	IV-VI	bisoma in fossa terragna	Anello digitale (ind.2), fermaglio con anelle in ferro	O	2	1	ND	> 30 anni	Adulto	171
16		IV-VI	bisoma in fossa terragna		O		2	ND	> 30 anni	Adulto	160
17	43, 46,	IV-VI	cappuccina, sormontata da struttuta in laterizi (7 corsi di mattoni laterizi)	Pettine in osso sotto il bacino	O	1	1	M	40-49 anni	Adulto	167

	86										
18	47, 48, 49, 30	IV-VI	fossa terragna con copertura craniale (cassetta laterizia)		O	1	1	F	> 50 anni	Adulto senile	157

Necropoli di Piazza Grande											
Saggio A											
Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
1	41	VI-IX	cassa laterizia con alveolo cefalico e copertura piana		O	1	1	M	≥30 anni	Adulto	165,93
2	43	VI-IX	cassa laterizia con alveolo cefalico e copertura piana		O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	167
2	43	VI-IX				5	cranio 1	M	30-39 anni	Adulto	ND
2	43	VI-IX					mand 1	F (?)	16-22 anni	Adolescente/adulto	ND
3	44	VI-IX	cassa laterizia a copertura piana		O	8	cranio 1	-	12-18 anni	Adolescente	ND
3	44	VI-IX					cranio 2	-	-	Adulto	ND
3	44	VI-IX					mand 1+masc 1	-	35-40 anni	Adulto	ND
3	44	VI-IX					mand 2	-	16-20 anni	Adolescente	ND
3	44	VI-IX					mand 3	M (?)	18-24 anni	Adulto giovane	ND
3	44	VI-IX					mand 4	-	-	-	ND
3	44	VI-IX					mand 5	-	4-6 anni	Bambino	ND
3	42	VI-IX					cranio 1	-	-	Adulto	ND
4	103	VI-IX	cassa laterizia internamente intonacata a copertura piana		O	3	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	160,5
4	103	VI-IX					cranio 1	-	-	-	ND
4	103	VI-IX					mand 1	M (?)	20-29 anni	Adulto giovane	ND
5	107	VI-IX	cassa laterizia			2	cranio 1	F (?)	40-49 anni	Adulto	ND
5	107	VI-IX					bacino 1	M	30-59 anni	Adulto senile	ND
7	91	VI-IX	cassa laterizia		O	1	1	M	-	-	162
8	98	VI-IX	cassa laterizia			5	mand 1	-	20-39 anni	Adulto giovane	ND
8	98	VI-IX					cranio 1	-	-	-	ND
9	100	VI-IX	cassa laterizia		O	1	1	M	-	-	ND

10	121	VI-IX	cassa laterizia			1	1	-	-	-	ND
11	114	VI-IX	cassa laterizia e copertura piana	3 frammenti di olletta in ceramica pettinata	O	1	1	M	30-39 anni	Adulto	151,7
12	135	VI-IX	fossa terragna	1 frammento di rozza terracotta	O	1	1	-	8-9 anni	Bambino	ND
13	134	VI-IX	fossa terragna			2	1	F	30-49 anni	Adulto	158,5
13	134	VI-IX	fossa terragna	1 frammento ceramica pettinata; 1 medaglietta in bronzo?	O		2	M	15-16 anni	Adolescente	ND
14	137	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	ND	8-11 anni	Bambino	ND
15	138	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	-	M 7-9, F 7-8 anni	Bambino	ND
16	142	VI-IX	fossa terragna			1	1	M	14-16 anni	Adolescente	ND
17	143	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	F	30-39 anni	Adulto	162,7
18	144	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	175,1
20	186	VI-IX	cassa laterizia		O	1	1	ND	ND	-	ND
21	209	IV-VI	Cassa laterizia con copertura composta da una stele reimpiegata		O	1	1	F	20-29 anni	Adulto giovane	162
27	204	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	M (?)	-	Adulto	ND
28	203	VI-IX	fossa terragna		O	1	1	M	20-29 anni	Adulto giovane	166,8
29	211	IV-VI	cassa laterizia con copertura piana e seconda copertura litica (superiore)		O	1	1	-	3-4 anni	Bambino	ND
30	210	IV-VI	cassa in tronco di quercia			1	1	F	≥ 50 anni	Adulto senile	156,65-157,23
-	34	-				3				-	ND
-	45	-				4				-	ND
-	46	-				2	1	F	20-39 anni	adulto	ND
Saggio B											
Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
SARC	8	IV-VII	sarcofago	numerosi	-	20	1	F	-	-	ND

SARC	8	IV-VII	sarcofago	vaghi di	-		2	F	20-39	adulto	158,334
SARC	8	IV-VII	sarcofago	collana in	-		3	F	14-19	adolescente	164,48-146,77
SARC	8	IV-VII	sarcofago	pasta vitrea e	-		4	M	40-59	adulto senile	176,905-177,116
SARC	8	IV-VII	sarcofago	ceramica, 5	-		5	F	-	-	163,9
SARC	8	IV-VII	sarcofago	elementi di	-		6	M	30-59	adulto/senile	164,878-165,3
SARC	8	IV-VII	sarcofago	collare in	-		7	M	20-49	adulto	173,951
SARC	8	IV-VII	sarcofago	avorio, 1	-		8	F	-	-	163,9-164,19
SARC	8	IV-VII	sarcofago	lancia di	-		9	M	-	-	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	ferro, 1	-		10	F	-	-	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	alabarda di	-		11	M	-	-	170,348
SARC	8	IV-VII	sarcofago	ferro, 1 ote	-		12	M	-	-	161,924-162,557
SARC	8	IV-VII	sarcofago	di basalto, 1	-		13	M	-	-	161,08-161,924
SARC	8	IV-VII	sarcofago	fibbia di	-		14	M	14-18	adolescente	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	bronzo?, 1	-		15	-	2-5	bambino	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	manico(?) in	-		16	-	6 ca.	bambino	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	osso, 1	-		17	-	6-8	bambino	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	frammento	-		18	-	M: 12-18; F: 12-14	bambino	ND
SARC	8	IV-VII	sarcofago	di vetro, vari	-		19	-	36-38	perinatale	ND
				frammenti di					settimane		
				ceramica							
				numerosi							
				frammenti di							
				osso							
				lavorato,							
				numerosi							
				frammenti di							
				metallo.							
CAPP	12	IV-VII	cappuccina	1 pettine in	-	1	1	-	7-8	bambino	ND
				osso (in							
				prossimità							
				del bacino)							
Saggio D											
Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
12	33	IX-XII	cassa laterizia con alveolo cefalico e copertura piana	-	O	2	1	M	20-29	adulto giovane	170,1

12	33	IX-XII	-	-	-		2	F	20-39	adulto giovane	ND
13	38	IX-XII	fossa terragna con copertura di laterizi	-	O	2	1	F	30-39	adulto	154,5
13	38	IX-XII	-	-	-		MAND 1	-	-	-	ND
14	40	IX-XII	cassa laterizia con copertura piana	-	O	1	1	F	20-29	adulto giovane	153,4

Necropoli di Piazza XX settembre

Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
1	18	IV-VI	anfora		O (?)	1	1			-	ND
2	20, 22	IV-VI	anfora		O (?)	1	1			-	ND
3	23, 24	IV-VI	cappuccina di forma leggermente antropoide	Bracciale in bronzo	E	1	1	F	14-19 anni	Adulto giovane	ND
4	28, 29	IV-VI	anfora con copertura laterizia		E (?)	1	1	ND	1,5- 3 anni	Infante	ND
5	30, 31	IV-VI	cappuccina di forma leggermente antropoide		O	1	1	ND	> 40 settimane	Infante	ND
6	33, 33a	IV-VI	anfora		E (?)	1	1	M (?)	20-29 anni	Adulto giovane	ND
7	32	IV-VI	inumazione		-	1	1	M (?)	35-45 anni	Adulto	ND
8	34, 34a	IV-VI	anfora		O (?)	1	1	ND	> 30	Adulto	ND
9	35, 36	IV-VI	anfora		O	1	1	F	40-50	Adulto	ND
10	37	IV-VI	fossa terragna con copertura cranica orizzontale	Moneta di epoca imperiale in bocca	E	1	1	F	40-50	Adulto	ND
11	39, 40, 41	IV-VI	cappuccina con lastra/cuscino in pietra verde		O	4	1	ND	ND	-	ND
11		IV-VI			-		2	ND	4,5 anni	Bambino	ND
11		IV-VI			-		3	ND	3,5 anni	Bambino	ND
11		IV-VI			-		4	ND	4,5 anni	Bambino	ND
12	43	IV-VI	anfora (spatheion)		-					-	ND
13	44, 44a	IV-VI	fossa terragna		E	3	1	ND	ND	-	ND
13		IV-VI	fossa terragna		-		2	ND	ND	-	ND
13		IV-VI	fossa terragna		-		3	F	17-20 anni	Adolescente	ND

14	45, 45a	IV-VI	fossa terragna		E	1	1	F	15-21 anni	Adolescente	ND
15	46, 46a	IV-VI	fossa terragna		E	2	1	ND	14-20 anni	Adolescente	ND
15		IV-VI	fossa terragna		-		2	F	20-30 anni	Adulto giovane	ND
16	47	IV-VI	fossa terragna	Spillone in osso	E	1	1	ND	4-5 anni	Bambino	ND
17	48, 49	IV-VI	cappuccina	Due chiodini in bronzo, una borchiotta in oro, una moneta	O	1	1	F	24-30 anni	Adulto giovane	141-143
18	50, 51	IV-VI	fossa terragna	Moneta	O	3	1	ND	8-10 anni	Bambino	ND
18		IV-VI	fossa terragna		O		2	ND	circa 15 anni	Adolescente	ND
18		IV-VI	fossa terragna				3	ND	> 17 anni	Adolescente	ND
19	52, 53	IV-VI	fossa terragna		O	1	1	ND	18-22 anni	Adolescente/adulto	ND
1b		IV-VI	anfora							-	ND
2b	14	IV-VI	Inumazione in fossa		O?	1	1	M	20-35	Adulto giovane	ND
3b	15	IV-VI	cassa laterizia con copertura alla cappuccina e letto di tegole		E	1	1	ND	12 anni ±30 settimane	Bambino	171, 24
4b	12	IV-VI				1		M	30-35 anni	Adulto	ND
5b	17	IV-VI	inumazione in fossa con copertura laterizia		O	1	1	ND	2,5-3 anni	infante	ND
6b	19	IV-VI	cassa laterizia con copertura alla cappuccina e letto funebre		E	1	1	M	20-24 anni	Adulto giovane	166,14

Necropoli di Suasa

Meridionale

Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
1	-	-	-	-		1	1	M	25-30	Adulto giovane	158
2	-	-	-	-		1	1	F	25-30	Adulto giovane	160-162
101	-	-	-	-	-	1	1	F	40-55	Adulto senile	ND
105	-	II-III d.C.	cassa laterizia	Anello d'oro	N-E	1	1	M	30-35	Adulto giovane	165-167
106	-	-	cassa laterizia	-	-	1	1	F	30-35	Adulto giovane	166
107	-	II-III d.C.	cassa laterizia	Vasetto in vetro	N-E	1	1	M	20-25	Adulto giovane	173

108	-	II-III d.C.	cassa laterizia	Balsamari in vetro, unguentario, spilloni	N-O	1	1	F	45-50	Adulto	157
112	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	F	30-35	Adulto giovane	146
113	-	-	fossa terragna semplice	-	-	1	1	F	45-50	Adulto	158
114	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	F	35-40	Adulto	152
115	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	M	40-45	Adulto	172-174
116	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	M	>55	Adulto senile	169
117	-	-	fossa con copertura piana in tegole	-	-	1	1	F	25-30	Adulto giovane	160
118	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	E	1	1	ND	5-6	Bambino	ND
119	-	III-IV	fossa terragna semplice	-	N-E	1	1	F	35-40	Adulto	153-155
120	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	F	45-50	Adulto	163
121	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	F	25-30	Adulto giovane	163
122	-	-	cappuccina	-	-	1	1	ND	10-12	Bambino	ND
123	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	E	1	1	M	30-35	Adulto giovane	160
124	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune	E	1	1	F	30-35	Adulto giovane	158
125	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	E	1	1	F	35-40	Adulto	164-165
126	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	ND	3	Infante	ND
127	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	ND	4	Bambino	ND
128	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	M	20-25	Adulto giovane	163
129	-	II-III d.C.	cappuccina	Olpe in ceramica comune, fibbia	N-E	1	1	M	45-50	Adulto	164
130	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	-	N	1	1	ND	2-3	Infante	ND
131	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Olpe in ceramica comune, fibbia	N-E	1	1	M	30-35	Adulto giovane	158-161
133	-	II-III d.C.	-	-	-	1	1	F	ND	-	ND
134	-	II-III d.C.	cappuccina	Scodella da cucina	N-E	1	1	ND	2-3	Infante	ND
135	-	II-III d.C.	cappuccina	Lucerna, bicchieri	N-E	1	1	ND	18 MESI	Infante	ND
136	-	II-III d.C.	-	-	-	1	1	ND	3	Infante	ND
137	-	II-III d.C.	cappuccina	-	-	1	1	ND	18 MESI	Infante	ND
138	-	II-III d.C.	cappuccina	-	-	1	1	M	20-25	Adulto giovane	156-157
139	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	-	-	4	1	F	>60	Adulto senile	148-149
142	-	III-IV	fossa con copertura piana in tegole	-	N-O	1	1	F	20-25	Adulto giovane	163-164
143	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	-	N	1	1	ND	18-24 MESI	Infante	ND
145	-	II-III d.C.	cappuccina	-	-	1	1	ND	6 MESI	Infante	ND
146	-	III-IV	fossa terragna	-	N-E	1	1	F	35-40	Adulto	156

148	-	II-III d.C.	fossa con copertura piana in tegole	-	N-E	1	1	F	20-25	Adulto giovane	162
149	-	III-IV	fossa con copertura piana in tegole	-	O	1	1	F	>50	Adulto senile	164-165
151	-	III-IV	fossa con copertura piana in tegole	-	O	1	1	F	30-35	Adulto giovane	158
153	-	III-IV	fossa con copertura piana in tegole	Conchiglia	O	1	1	F	20-25	Adulto giovane	159-160
104 A	-	II-III d.C.	-	Olpe in ceramica comune	N-E	1	1	ND	2-2,5	Infante	ND
139 A	-	"	"	-	-		2	M	ND	-	ND
139 B	-	"	"	-	-		3	M	ND	-	ND
139 C	-	"	"	-	-		4	F	ND	-	ND
141 A	-	III-IV	cassa laterizia antropomorfa	-	O	4	1	F	20-25	Adulto giovane	154-155
141 B	-	"	"	-	-		2	ND	ND	Feto	ND
141 C	-	"	"	-	-		3	M	40-45	Adulto	166
141 D	-	"	"	-	-		4	M	50-55	Adulto senile	178-179
147 A	-	III-IV	cappuccina	-	-	2	1	M	35-40	Adulto	171-172
147 B	-	"		-	-		2	F	20-25	Adulto giovane	163

Orientale

Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
512	791	I-II d.C.	cassa laterizia	Balsamario, moneta, chiodo	N	1	1	ND	6 mnth	Infante	ND
538	1026	III-IV d.C.	cappuccina semplice	Anello in bronzo, ceramica, ago crinale, vasetto	N	1	1	F	40-55	Adulto senile	156-157
541	1029	III-IV d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Anello in bronzo, ceramica	N	1	1	M	30-45	Adulto	180-181
545	1048	III-IV d.C.	cappuccina semplice	Chiodo	N	1	1	M	40-56	Adulto senile	178-181
554	1133	III-IV d.C.	cappuccina semplice	-	N	1	1	M	40-59	Adulto senile	166-169
559	1118	-	fossa terragna	Chiodi	O	1	1	F	17-24	Adulto giovane	156-158
560	1125	III-IV d.C.	fossa terragna	Chiodi	O	1	1	F	18-22	Adolescente	148
562	1140	II-III d.C.	cappuccina semplice	Balsamario, anello in bronzo, orecchini	N-O	3	1	F	30-45	Adulto	163-164
562	1140	II-III d.C.	cappuccina semplice	-			1 metatarso	ND	11-16	Adolescente	ND
562	1140	II-III d.C.	cappuccina semplice	-			2 metatarsi	ND	ND	-	ND
563	1136	III-IV d.C.	fossa terragna	Moneta	N-O	1	1	ND	ND	-	ND
564	1181	II-III d.C.	cappuccina semplice	Vetro	E	1	1	F	45-55	Adulto senile	162-163
565	1164	II-III d.C.	cappuccina semplice	Anello in bronzo, pentola, anfora, coppa	S-E	1	1	F	40-55	Adulto senile	153-159
566	1146	I-II d.C.	fossa terragna	Dolio, olla, bicchiere in vetro	N-O	1	1	M	40-55	Adulto senile	172-173
580	1241	III-IV d.C.	cappuccina semplice	Balsamario	O	1	1	ND	1-2	Infante	ND
589	1266	II-III d.C.	fossa terragna	Balsamario, monete, coppe, tegame, lucerna	N	1	1	M	40-49	Adulto	164-165

596	1302	II-III d.C.	fossa terragna	Brocca, olla e tegame	N	1	1	ND	ND	-	ND
597	1300	II-III d.C.	fossa terragna	Chiodo, 3 esagonette	N	1	1	M	20-35	Adulto giovane	157-160
606	1338	I-II d.C.	cappuccina semplice	-	N-O	1	1	ND	40 wks	Infante	ND
-	683	-	-	-	-	1	1	ND	ND	-	ND
-	722	-	-	-	-	1	1	ND	ND	-	ND
-	1045	-	-	-	-	1	1	ND	ND	-	ND
-	1083	-	-	-	-	1	1	ND	<15-18	Adolescente	ND
-	1039	-	-	-	-	4	omero 1	ND	ND	-	ND
-	1039	-	-	-	-		omero 2	ND	ND	-	ND
-	1039	-	-	-	-		omero 3	ND	ND	-	ND
-	1039	-	-	-	-		omero 4	ND	ND	-	ND
-	1017	I-II d.C.	-	-	-	3	cranio 1	-	ND	-	ND
-	1017	I-II d.C.	-	-	-		cranio 2	ND	ND	Adulto giovane	ND
-	1017	I-II d.C.	-	-	-		radio 1	ND	12-18	Adolescente	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-	7	tibia 1	ND	ND	-	172-175
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		tibia 2	ND	ND	-	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		tibia 3	ND	ND	-	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		tibia 4	ND	ND	-	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		tibia 5	ND	ND	-	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		mandibola 3	ND	7-9	Bambino	ND
-	1085	I-II d.C.	-	-	-		femore 5	ND	>12-16	Adolescente	ND
-	1127	II-III d.C.	-	-	-	9	femori 8-3	M (?)	ND	-	169
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femori 11-1	F (?)	ND	-	158
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femori 13-6	ND	ND	-	163-169
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femore 9	F (?)	ND	-	ND
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femore 2	M (?)	ND	-	169
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femori 14-7	ND	5-9	Bambino	ND
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femori 15-4	ND	<17-20	Adolescente	ND
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femori 10-5	F	16-17	Adolescente	ND
-	1127	II-III d.C.	-	-	-		femore 12	M	16-20	Adolescente	173

Domus

Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
-------	----	-----------	-----------	---------	------------------	------	-----------	-------	----------------	-----------------	------------

17	3086	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	2-3	Infante	ND
18	-	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	1-1,5	Infante	ND
20 N	3090	VI-IX	cappuccina	Chiodo	-	2	1	M	35-45	Adulto	167-166
20 S	3090	VI-IX	cappuccina	-	-		2	F	35-40	Adulto	171
21 A	3103	IV-VI d.C.	cappuccina	-	-	2	1	F	45-48	Adulto	161-162
21 B	3103	IV-VI d.C.	cappuccina	-	-		2	M	25-30	Adulto giovane	162-163
25	-	VI-IX	fossa con copertura piana in tegole	-	-	1	1	ND	0,5-1	Infante	ND
26	3114	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-	1	1	M	>50	Adulto senile	168-170
27	3118	IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	6-7 mnth	Infante	ND
28	3115	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-	3	1	F	30-40	Adulto	167-168
28	3115	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-		2	ND	4	Bambino	ND
28	3115	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-		3	ND	3,5	Bambino	ND
29	3100	IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	2,5-3	Infante	ND
30	3158	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	Olla, vasetto	-	1	1	M	> 50	Adulto senile	166
31	3131	IX	fossa terragna semplice	-	-	1	1	ND	3-3,5	Bambino	ND
32	-	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	M	30-40	Adulto	174-175
33	-	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	M	30-40	Adulto	173
34	-	VI-IX	fossa terragna	-	-	1	1	F	20-30	Adulto giovane	163
35	3152	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-	2	1	F	35-40	Adulto	164
35	3152	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-		2	F	ND	-	ND
36	3143	VI-IX	fossa con copertura piana in tegole	-	-	2	1	ND	ND	-	ND
36	3143	VI-IX	fossa con copertura piana in tegole	-	-		2	ND	30-35 (?)	Adulto giovane	ND
38	3151	IV-VI d.C.	cappuccina	-	-	2	1	F	20-30	Adulto giovane	154
38	3151	IV-VI d.C.	cappuccina	-	-		2	F	14-19	Adolescente	144
40	3164	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	1-1,5	Infante	ND
41	3189	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-	1	1	M	ND	-	ND
42	3177	VI-IX	cappuccina	-	-	1	1	ND	11-12	Bambino	ND
43 A	3220	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-	3	1	F	ND	-	150-152
43 B	3220	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-		2	M	16-18	Adolescente	172
43 C	3220	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-		3	ND	ND	-	ND
44 A	-	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-	2	1	ND	1,5	Infante	ND
44 B	-	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-		2	ND	3 mnth	Infante	ND

46	3231	VI-IX	fossa terragna semplice	-	-	1	1	ND	15-16	Adolescente	ND
48	3248	VI-IX	cassa laterizia o lapidea	-	-	1	1	ND	40 wks	Infante	ND
49	-	IV-VI d.C.	fossa con copertura piana in tegole	Ago crinale	-	1	1	M	35-40	Adulto	164-165
500 S	-	-	-	-	-	1	1	M	20-25	Adulto giovane	168
724	-	-	-	-	-	1	1	F	25-30	Adulto giovane	161-162
729	-	-	-	-	-	1	1	M	35-40	Adulto	172-174
733 AD cortile	-	-	-	-	-		2	F	25-30	Adulto giovane	150
733 H5	-	-	-	-	-	2	1	F	20-25	Adulto giovane	ND
749	-	-	-	-	-	1	1	F	20-25	Adulto giovane	150
-	1107	-	-	-	-	2	1	ND	ND	-	ND
-	1107	-	-	-	-		2	ND	<10-15	Adolescente	ND
-	3106	-	-	-	-	8	A	ND	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		C	ND	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		D	ND	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		E	ND	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		F	M(?)	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		G	F(?)	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		H	ND	ND	-	ND
-	3106	-	-	-	-		I	ND	ND	-	ND
-	3116	-	-	-	-	3	1	ND	ND	Adulto	ND
-	3116	-	-	-	-		2	ND	< 3-6	Bambino	ND
-	3116	-	-	-	-		3	ND	3-6	Bambino	ND
-	3218	VI-IX	-	-	-	3	1	F	20-39	Adulto giovane	ND
-	3218	VI-IX	-	-	-		2	ND	< 14-16	Adolescente	ND
-	3218	VI-IX	-	-	-		3	ND	ND	Infante	ND

Necropoli di Ostra Vetere

Tomba	US	Datazione	Tipologia	Corredo	Posizione cranio	NMI*	Individuo	Sesso	Età alla morte	Classe di età**	Statura***
ERRATICO	-	VI-IX	-		-	3	1	ND	ND	-	ND
ERRATICO	-	VI-IX	-		-		2	ND	ND	-	ND

ERRATICO	-	VI-IX	-		-		3	ND	2-3	Infante	ND
-	25	VI-IX	-		-	4	femore 3	ND	ND	-	ND
-	25	VI-IX	-		-		femore 4	ND	ND	-	ND
-	25	VI-IX	-		-		femore 5	ND	ND	-	ND
-	25	VI-IX	-		-		femore 6	ND	ND	-	ND
1	27	VI-IX	cassa laterizia		N	3	1	M	ND	-	165-169
1	27	VI-IX			N		femore 3	ND	ND	-	ND
1	27	VI-IX			N		femore 4	ND	ND	-	ND
3	40-41-42	VI-IX	cassa laterizia		N-O	4	1	M	ND	Adulto	168
3	40-41-42	VI-IX			N-O		2	ND	8-10	Bambino	ND
3	40-41-42	VI-IX			N-O		femore 1	ND	ND	-	ND
3	40-41-42	VI-IX			N-O		femore 2	ND	ND	-	ND
4	38	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	20-30	Adulto giovane	156
5	47	VI-IX	cassa antropoide		N-O	2	1	ND	>18	Adulto giovane	157-161
5	47	VI-IX			N-O		2	ND	2-4	Infante	ND
6	51	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	2-3	Infante	ND
8	81	VI-IX	cassa laterizia		N-O	2	1	ND	>40	Adulto senile	176-178
8	81	VI-IX					mand 2	ND	ND	-	ND
9	72	VI-IX	fossa terragna		E?	1		M	<60	Adulto	174-175
10	75	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		M	30-40	Adulto	163
11	78	VI-IX	fossa terragna		-	1		ND	ND	-	ND
12	88	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	30-40	Adulto	152
13	96	VI-IX	cassa laterizia antropoide		N-O	2	1	M	14-20	Adolescente	ND
13	96	VI-IX			N-O		2	ND	ND	-	ND
-	99	VI-IX	-		-	2	calcagno 1	ND	ND	-	ND
-	99	VI-IX	-		-		calcagno 2	ND	10-20	Adolescente	ND
14	102	VI-IX	monosoma in cassa laterizia		N-O	1		M	16-20	Adolescente	146-149
-	136	VI-IX	fossa terragna		-	1		ND	ND	-	ND

15	146	VI-IX	fossa terragna		O	1		ND	1-2	Infante	ND	
17	116	VI-IX	fossa terragna con struttura contenitiva nei lati brevi		N-O	1		M	30-59	Adulto	164	
18	106	VI-IX	fossa terragna		N-O	2	1	ND	8-9	Bambino	ND	
18	106	VI-IX			N-O		2	ND	ND	-	ND	
19	182	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	2-4	Infante	ND	
20	109	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	14-18	Adolescente	ND	
21	193	VI-IX	fossa terragna con copertura		O	1		ND	40-50	Adulto	157-161	
22	150	VI-IX	cassa antropoide		E?	1		F	>40	Adulto	171	
23	139	VI-IX	cassa antropoide		N-O	1		M	30-49	Adulto	170	
24	144	VI-IX	fossa terragna		E?	1		ND	9-10	Bambino	ND	
25	142	VI-IX	cassa rettangolare		E?	2	1	ND		6	Bambino	ND
25	142	VI-IX			E?		2	F	40-60	Adulto senile	ND	
26	160	VI-IX	cassa rettangolare		E?	1		F	40-50	Adulto	155	
28	176	VI-IX	cassa antropoide		S-O	2	1	F	30-39	Adulto giovane	165	
28	176	VI-IX					2	ND	6-7	Bambino	ND	
29	172	VI-IX	cassa antropoide		O	1		M	35-45	Adulto	174	
30	179	VI-IX	fossa terragna		E	1		M	16-20	Adolescente	ND	
31	194	VI-IX	cassa laterizia		N-O	2	1	ND	3-6 mesi	Infante	ND	
31	194	VI-IX					2	M	24-30	Adulto giovane	164	
32	198- 206- 207	VI-IX	cassa laterizia		-	9	CRANIO1	F	28-52	Adulto	ND	
32	198- 206- 207	VI-IX			-		CRANIO2	F	<35	Adulto	ND	
32	198- 206- 207	VI-IX			-		CRANIO3	ND	<35	Adulto	ND	
32	198- 206- 207	VI-IX			S-O		2	M	20-30	Adulto giovane	170	
32	198-	VI-IX			-		CRANIO5	M	<35	adulto	ND	

	206-207										
32	198-206-207	VI-IX			-		CRANIO6	M	40-49	Adulto	ND
32	198-206-207	VI-IX			-		CRANIO7	F	<35	Adulto	ND
32	198-206-207	VI-IX			-		CRANIO8	F	ND	-	ND
32	198-206-207	VI-IX			-		1	ND	26 settimane in utero	Feto	ND
33	189	VI-IX	fossa terragna		-	1		ND	7-8	Bambino	ND
34	199	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	8-10	Bambino	ND
35	202	VI-IX	cassa laterizia		-	1		ND	1,5-10 mesi	Infante	ND
37	230	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		M	20-29	Adulto giovane	170
43	499	VI-IX	fossa terragna con copertura laterizia	Frammento. Di orecchino	-	3	1	ND	11-16	Adolescente	ND
43	499	VI-IX			N-O		2	M	17-22	Adulto giovane	ND
43	499	VI-IX			N-O		3	F	40-59	Adulto senile	ND
46	492	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	40-59	Adulto senile	155-156
47	508	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	7-8	Bambino	ND
48	536	VI-IX	fossa terragna		?	1		M	20-30	Adulto giovane	170
49	541	VI-IX	fossa terragna con parziale copertura fittile		?	1		M	14-18	Adolescente	ND
50	566	VI-IX	fossa terragna		O	2	1	M	22-28	Adulto giovane	175
50	549	VI-IX			O		2	ND	12-14	Adolescente	ND
51	568	VI-IX	fossa terragna		?	1		M	20-39	Adulto giovane	180
52	578	VI-IX	fossa terragna		?	1		ND	8-10	Bambino	ND
53	581	VI-IX	fossa terragna		?	1		F	30-39	Adulto giovane	170
54	601	VI-IX	fossa terragna		?	1		F	28-49	Adulto	146
55	604	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		M	40-49	Adulto	170

56	648	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	30-39	Adulto giovane	ND
57	651	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	4-5	Bambino	ND
58	654	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		M	20-39	Adulto giovane	166
59	657	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		M	30-39	Adulto giovane	175
60	668	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		F	30-39	Adulto giovane	163
61	660	VI-IX	fossa terragna		SE	1		M	30-39	Adulto giovane	175
62	665	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	6-8	Bambino	ND
63	678	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		F	40-49	Adulto	170
64	684	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		ND	6-7	Bambino	ND
65	689	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		M	25-35	Adulto giovane	172
66	692	VI-IX	fossa terragna		S-O	2	1	ND	perinatale	perinatale	ND
66	692	VI-IX	fossa terragna		S-O		2	ND	ND	-	ND
67	695	VI-IX	fossa terragna		-	1		ND	ND	Adulto senile	ND
68	688	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		M	40-49	Adulto	173-174
70	705	VI-IX	fossa terragna	Pettine in osso sul bacino	S-O	1		M	30-35	Adulto giovane	167
71	707	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		ND	ND	Adulto	ND
73	668	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		F	40-49	Adulto	156-158
74	775	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		ND	ND	-	ND
76	850	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	30-49	Adulto	165
77	853	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		ND	16-20	Adolescente	ND
78	856	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	20-39	Adulto giovane	152-154
79	878	VI-IX	cassa antropoide		S-O	1	1	ND	10-14	Bambino	ND
83	890	VI-IX	fossa terragna		N-O	3	1	F	40-57	Adulto senile	163
83	890	VI-IX					2	F	ND	Adulto	159-162
83	891	VI-IX					3	ND	11-12	Bambino	ND
85	940	VI-IX	fossa terragna		N-O	1	2	ND	ND	-	165-170
-	960	VI-IX	-		-	1		ND	ND	-	ND
87	-	VI-IX	anfora		N-O			ND	40 sett	Infante	ND
87	-	VI-IX	anfora		N-O			ND	40 sett	Infante	ND
87	-	VI-IX	anfora		N-O	3		ND	40 sett	Infante	ND
88	1148	VI-IX	cassa laterizia		S-O	2	1	M	30-39	Adulto giovane	186-188
88	1138	VI-IX			S-O		2	M	>40	Adulto	178

90	1169	VI-IX	cassa laterizia	Appliques in bronzo sul cranio (decorazione per tesuto o retina per capelli)	O	1		F	20-29	Adulto giovane	161
91	1173	VI-IX	cassa laterizia		N-O	1		M	24-35	Adulto giovane	172
92	1176	VI-IX	cassa laterizia		O	1		ND	ND	-	ND
93	1189	VI-IX	cassa antropoide	Pettine in osso nell'angolo	N-O	1		ND	5-6	Bambino	ND
94	1149	VI-IX	cassa laterizia		O	1		M	30-49	Adulto	169
95	1224	VI-IX	fossa terragna			1		ND	ND	-	ND
96	1203	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		ND	ND	-	ND
97	1250	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		M	30-49	Adulto	161
98	1211	VI-IX	fossa terragna		S	1		ND	7-9	Bambino	ND
99	1253	VI-IX	terragna		S-O	2		ND	20-29	Adulto giovane	154-155
99	1260	VI-IX			S-O			M	40-49	Adulto	ND
100	1213	VI-IX	fossa terragna		-	1		ND	ND	Adulto senile	ND
101	1337	VI-IX	fossa terragna		N-O	1		F	30-39	Adulto giovane	ND
102	1336	VI-IX	fossa terragna		O	1		M	40-49	Adulto	170-171
103	1328	VI-IX	fossa terragna	Spillone in bronzo sul bacino	S-O	1		M	30-49	Adulto	167
105	1283	VI-IX	fossa terragna	Anello digitale in bronzo nella mano sx e pettine d'osso sul bacino	S-O	1		ND	6-8	Bambino	ND
107	1318	VI-IX	fossa terragna		S-O	1		F	20-39	Adulto	177
108	1339	VI-IX	fossa terragna	Chiavetta in ferro	S-O	1		M	30-39	adulto	163-164

* Numero Minimo di Individui.

** 0-3 infante, 3-10 anni bambino, 10-20 anni adolescente, 20-30 adulto giovane, 30-50 adulto, > 50 adulto senile.

*** Statura espressa in centimetri.

APPENDICE 2

Il campione selezionato per le analisi specifiche

Necropoli	Saggio	Tomba	Sesso	Età alla morte	Cronologia	Caratteri non metrici	GM	Isotopi	Cultura	Regione
Valdaro	2008-2009	2	ND	>40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	4 IND 1	ND	20-29	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	5	F	40-50	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	19	F	30-39	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	20	F	15-19	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	21	M	15-19	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	22	F	15-19	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	29	M?	10-14	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	33 C	ND	18-22	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	35 IND 1	ND	ND	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	35 IND.2	M	35-40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	35 IND 3	ND	35-40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	35 IND 5	ND	35-40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	35 IND.6	ND	16-20	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	44 IND.1	M	>40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	44 IND.2	M	>40	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	51	M	30-46	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	52	ND	> 18 ?	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	56	F	20-29	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	60	M	20-29	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	63	ND	14-16	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	67	F	30-39	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	68	F	16-20	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	74	M	40-50	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	81	ND	20-29	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	83	M	20-29	VII d.C.	X			Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	94	M	20-29	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Valdaro	2008-2009	123	ND	>18 ?	VII d.C.	X			Longbarda	Italia

Valdaro	2008-2009	126	M	30-59	VII d.C.	X	X		Longbarda	Italia
Ciro Menotti	2009	5	M	30-39	IV-VI d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	6	M	40-49	IV-VI d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	11	M	30-39	IV-VI d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	12 IND.1	ND	6 ± 24 MESI	IV-VI d.C.			X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	12 IND.2	F	20-29	IV-VI d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	13	M	30-39	IV-VI d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	15	M	30-39	IV-VI d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	16 IND.1	ND	>30	IV-VI d.C.			X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	16 IND.4	ND	>30	IV-VI d.C.			X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	17	M	40-49	IV-VI d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Ciro Menotti	2009	18	F	> 50	IV-VI d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	2 CRANIO 1	M	30-39	IV-IX d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	2 IND.1	M	30-39	IV-IX d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	2 MAND.1	F	16-22	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	3 CRANIO 1	ND	12-18	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	3 MAND.2	ND	16-20	IV-IX d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	3 MAND.3	M	18-24	IV-IX d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	4 IND.1	M	20-29	IV-IX d.C.	X	X	X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	4 MAND.1	M	20-29	IV-IX d.C.				Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	11	M	30-39	IV-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	13 IND.2	M	15-16	IV-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	17	F	30-39	IV-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	18	M	20-29	IV-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	A	21	F	20-29	IV-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	MASC 2	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	CRANIO 7	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	DENTI SPARSI	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	CRANIO 5	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	CRANIO 6	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	CRANIO 8	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	CRANIO 1	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia

Piazza Grande	B	CRANIO 2	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	DENTI SPARSI	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	DENTI SPARSI	ND	-	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	B	1	ND	7-8	IV-VII d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza Grande	D	12	ND	20-29	IX-XII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	D	13 IND.1	F	30-39	IX-XII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	D	14	F	20-29	IX-XII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Piazza Grande	D	2	F	20-29	IX-XII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Piazza XX Settembre 14	2014	6	M	20-24	IV-VI d.C.	X			Tardoantica	Italia
Piazza XX Settembre 97	1997	10	F	40-50	IV-VI d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Piazza XX Settembre 97	1997	14	F	15-21	IV-VI d.C.	X			Tardoantica	Italia
Piazza XX Settembre 97	1997	15	ND	14-20	IV-VI d.C.			X	Tardoantica	Italia
Piazza XX Settembre 97	1997	19	ND	18-22	IV-VI d.C.	X		X	Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	3 Ind.1	M	ND	VI-VII d.C.	X			Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	4	F	20-30	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	14	M	16-20	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	22	F	> 40	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	29	M	35-45	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	30	M	16-20	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	46	F	40-59	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	48	M	20-30	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	49	M	14-18	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	60	F	30-39	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	63	F	40-49	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	65	M	25-35	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	70	M	30-35	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	90	F	20-29	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	107	F	20-29	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	108IND1	M	30-39	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	13 ind.1	M	14-20	VI-VII d.C.	X			Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	18 ind.2?	ND	ND	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	28 Ind.1	F	30-39	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia

Ostra Vetere	2006-2015	31 ind. 2	M	24-30	VI-VII d.C.	X			Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	32 ind. 1	F	28-52	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	32 ind. 3	ND	< 35	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	32 ind. 4	M	20-30	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	32 ind. 5	M	< 35	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	32 ind. 6	M	40-49	VI-VII d.C.				Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	50 ind.1	M	22-28	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	78IND1	F	20-39	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Italia
Ostra Vetere	2006-2015	99 ind.1	ND	20-29	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	1	M	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	2	F	30-39	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	7	M	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	9	M	30-39	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	12	ND	ND	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	13	F	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	14	F	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	15	M	30-39	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	17	M	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	20	F	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	34	M	40-49	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	42 US 260	M	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	42 US 261	F	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	51	M	>50	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	56	F	40-49	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	58	F	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	59	M	30-39	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	60	ND	20-29	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Scuole XX settembre	2009	61	M	40-49	IV-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	20 N	M	35-45	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	20 S	F	35-40	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	26	M	>50	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	28	F	30-40	VI-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia

Suasa	Domus	32	M	30-40	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	33	M	30-40	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	34	F	20-30	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	42	ND	11-12	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	49	M	35-40	IV-VI d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	36 IND.2	ND	30-35	VI-IV d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	38 IND.1	F	20-30	IV-VI d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	38 IND.2	F	14-19	IV-VI d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	43 IND.A	F	ND	VI-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	43 IND.B	M	16-18	VI-IX d.C.	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	43 IND.C	ND	ND	VI-IX d.C.	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	S.500	M	20-25	-	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	S.724	F	25-30	-	X	X		Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	729	M	35-40	-	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	733	F	25-30	-	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	733H5	F	20-25	-	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Domus	749	F	20-25	-	X			Tardoantica	Italia
Suasa	Meridionale	2	F	25-30	-	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	101	F	40-55	-	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	105	M	30-35	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	106	F	30-35	-	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	108	F	45-50	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	112	F	30-35	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	113	F	45-50	-	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	114	F	35-40	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	115	M	40-45	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	117	F	25-30	-	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	120	F	45-50	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	121	F	25-30	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	123	M	30-35	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	124	F	30-35	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	125	F	35-40	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia

Suasa	Meridionale	128	M	20-25	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	129	M	45-50	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	131	M	30-35	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	138	M	20-25	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	142	F	20-25	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	146	F	35-40	III-IV d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	148	F	20-25	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	149	F	>50	III-IV d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	151	F	30-35	III-IV d.C.		X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	153	F	20-25	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	139 BIS C	F	ND	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	141A	F	20-25	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	141C	M	ND	III-IV d.C.		X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	147A	M	35-40	III-IV d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Meridionale	147B	F	20-25	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	541	M	30-45	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	554	M	40-59	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	538	F	40-55	III-IV d.C.		X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	545	M	40-55	III-IV d.C.		X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	560	F	18-22	III-IV d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	564	F	45-65	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	566	M	40-55	II-III d.C.		X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	589	M	40-49	II-III d.C.	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	597	M	20-35	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	559 1085 mand 1	ND	14-19	-	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	559 us 1118	F	17-24	-	X	X		Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	US 1127 IND.1	M	ND	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Suasa	Orientale	US 1127 IND.2	F	ND	II-III d.C.	X			Tardo Imperiale	Italia
Hegykő	1959-1962	7	M	20-39	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	8	ND	7-14	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	10	M	40-59	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	11	M	20-39	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria

Hegykő	1959-1962	12	M	40-59	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	14	M	20-39	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	15	F	20-39	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	17	F	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	18	F	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	20	M	40-59	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	21	F	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	22	F	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	24	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	25	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	26	M	40-59	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	30	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	42	M	40-59	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	48	F(?)	39-59	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	49	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	54	F	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	59	ND	20-39	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	60	ND	7-14	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	61	ND	14-19	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	62	M	>60	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	65	F	>60	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	67	ND	14-19	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	69	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	70	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	71	M	40-59	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	73	M	20-29	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	77	F	40-59	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	78	M	>60	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Hegykő	1959-1962	81	F	20-39	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	3	M	18-20	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	5	M	ND	VI d.C.		X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	6	F	>30	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria

Vörs	1959-1962	7	M	>35	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	9	M	45	VI d.C.		X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	10	F	50	VI d.C.		X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	18	F	35-40	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	19	F	20-25	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	20	F	50	VI d.C.		X		Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	30	M	35-40	VI d.C.	X			Longobarda	Ungheria
Vörs	1959-1962	32	F	>40	VI d.C.	X	X		Longobarda	Ungheria
Šarengrad - Klopore	2016	3	ND	12-15	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	4	M	35-45	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	7	ND	11.5-12.5	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	13	M	18-25	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	14	ND	15-18	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	15	F	18-22	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	17	ND	12-14	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	21	ND	15-18	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	23	M	36-42	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	24	M	22-30	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	26	M	40-50	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	27	F	18-25	VIII d.C.	X	X		Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	28	F	24-28	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2016	32	M	25-30	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	33	ND	12-14	VIII d.C.	X			Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	42	M	35-45	VIII d.C.				Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	46	F	40-50	VIII d.C.				Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	50	M	40-50	VIII d.C.				Avara	Croazia
Šarengrad - Klopore	2017	52	M	ND	VIII d.C.		X		Avara	Croazia
Sisak-Pogorelec	2014	2	M	30-35	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2015	10	F	40-50	VI-VII d.C.				Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2015	12	M	25-30	VI-VII d.C.	X			Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2015	13	F	35-45	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2015	14	M	30-35	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Croazia

Sisak-Pogorelec	2015	15	M	16-18	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2015	17	F	40-50	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2016	19	M	25-30	VI-VII d.C.	X			Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2016	20	F	30-40	VI-VII d.C.		X		Tardoantica	Croazia
Sisak-Pogorelec	2016	21	F	40-45	VI-VII d.C.	X	X		Tardoantica	Croazia
Monte Bibebe	-	42	M	40-45	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Bibebe	-	43	F	20-25	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Bibebe	-	98	M	> 60	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	72	M	18-20	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	75	M	20-25	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	67	M	ND	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	26	M	ND	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	34	M	45-50	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	44	M	> 60	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	81	M	20-25	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	87	M	55-60	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	39	M	20-25	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monte Tamburino	-	95	F	20-25	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monterenzio Vecchia	-	8N68	M	ND	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia
Monterenzio Vecchia	-	27	F	20	V-III a.C.		X		Etrusco-Celtica	Italia

APPENDICE 3

Matrice simmetrica delle distanze MMD

	HG	V	SP	SK	SXXS	CM	MOT	VA	SD	SI	OV
HG	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071	0,000	0,017	0,000	0,115	0,081	0,043
V	0,000	0,000	0,069	0,020	0,032	0,000	0,068	0,000	0,128	0,078	0,000
SP	0,000	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,064
SK	0,000	0,020	0,000	0,000	0,119	0,000	0,007	0,052	0,124	0,141	0,100
SXXS	0,071	0,032	0,000	0,119	0,000	0,000	0,000	0,002	0,032	0,000	0,127
CM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,016	0,019
MOT	0,017	0,068	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,003	0,092
VA	0,000	0,000	0,000	0,052	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,089
SD	0,115	0,128	0,036	0,124	0,032	0,004	0,055	0,000	0,000	0,000	0,172
SI	0,081	0,078	0,000	0,141	0,000	0,016	0,003	0,000	0,000	0,000	0,082
OV	0,043	0,000	0,064	0,100	0,127	0,019	0,092	0,089	0,172	0,082	0,000

Numero di osservazioni (*n*) e percentuali (%) dei caratteri non metrici osservati nel campione.

Carattere	Dicotomizzazione	VA		CM		MOT		SXXS		SD		SI		OV		HG		V		SP		SK	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Winging	UI1 (+ = ASU 1)*	11	36,4	1	0,0	4	50,0	3	33,3	3	33,3	11	18,2	10	70,0	16	25,0	3	66,7	2	100,0	5	40,0
Shoveling	UI1 (+ = ASU 2-6)	16	18,8	5	20,0	6	50,0	14	35,7	6	50,0	23	43,5	13	38,5	14	28,6	3	0,0	3	66,7	10	50,0
	UI2 (+ = ASU 3-7)**	20	5,0	6	16,7	12	25,0	16	25,0	14	0,0	21	4,8	15	33,3	18	16,7	4	25,0	4	25,0	9	33,3
	UC (+ = ASU 3-7)**	20	0,0	6	16,7	13	0,0	16	12,5	15	0,0	22	4,5	18	0,0	21	4,8	4	25,0	5	0,0	12	8,3
	LH1 (+ = ASU 2-3)*	22	9,1	5	0,0	12	8,3	17	0,0	13	0,0	20	20,0	18	5,6	20	5,0	2	0,0	7	0,0	7	14,3
Labial convexit	LI2 (+ = ASU 2-3)**	26	7,7	5	0,0	13	7,7	12	0,0	16	0,0	26	15,4	19	0,0	23	13,0	3	0,0	7	0,0	9	11,1
	UI1 (+ = ASU 2-4)**	16	0,0	5	40,0	6	33,3	13	23,1	7	0,0	22	22,7	14	21,4	14	57,1	3	0,0	5	40,0	11	0,0
Double-shoveling	UI2 (+ = ASU 2-4)**	23	0,0	7	57,1	12	33,3	15	13,3	11	18,2	20	25,0	15	40,0	20	60,0	4	0,0	6	33,3	10	10,0
	UI1 (+ = ASU 2-6)	16	12,5	4	0,0	6	0,0	13	15,4	8	50,0	24	20,8	14	35,7	15	33,3	3	66,7	5	0,0	10	50,0
	UI2 (+ = ASU 2-6)**	24	8,3	6	0,0	12	8,3	15	20,0	13	46,2	22	31,8	16	18,8	20	30,0	4	75,0	6	33,3	9	33,3

	UC (+ = ASU 2-6)**	24	4,2	6	0,0	13	0,0	16	25,0	14	50,0	26	46,2	21	0,0	22	18,2	4	25,0	7	14,3	12	16,7
	UP3 (+ = ASU 2-6)**	26	3,8	7	0,0	14	0,0	16	18,8	14	50,0	25	40,0	21	0,0	20	5,0	5	0,0	7	0,0	12	0,0
	LI1 (+ = ASU 2-6)	22	4,5	5	0,0	12	8,3	17	0,0	13	0,0	20	0,0	17	0,0	20	20,0	2	0,0	7	14,3	6	50,0
	LI2 (+ = ASU 2-6)**	25	4,0	5	0,0	13	0,0	12	0,0	16	0,0	26	0,0	18	0,0	23	30,4	3	33,3	7	14,3	8	37,5
Inter groove	UI1 (+ = ASU +)**	16	6,3	6	16,7	7	14,3	14	0,0	8	0,0	25	8,0	15	20,0	17	17,6	3	0,0	5	0,0	12	8,3
	UI2 (+ = ASU +)	23	34,8	7	71,4	13	69,2	16	37,5	16	25,0	23	21,7	19	57,9	21	47,6	4	25,0	6	50,0	11	72,7
Tubercul dentale	UI1 (+ = ASU 2-6)**	16	12,5	6	0,0	7	0,0	14	21,4	8	25,0	23	52,2	15	26,7	17	11,8	3	0,0	5	60,0	11	54,5
	UI2 (+ = ASU 2-6)	22	40,9	7	57,1	13	53,8	16	31,3	16	12,5	21	23,8	18	44,4	21	57,1	4	100,0	6	33,3	10	70,0
	UC (+ = ASU 2-6)**	22	22,7	6	33,3	13	30,8	17	29,4	17	11,8	24	29,2	20	55,0	23	43,5	4	50,0	7	42,9	12	66,7
Bushman canine	UC (+ = ASU 1-3)	20	10,0	6	33,3	12	16,7	14	21,4	12	0,0	15	6,7	17	35,3	23	34,8	4	0,0	4	75,0	10	20,0
Dist acces ridge	UC (+ = ASU 2-5)**	18	22,2	6	0,0	10	30,0	10	20,0	7	14,3	12	8,3	14	64,3	22	22,7	4	25,0	4	75,0	9	55,6
	LC (+ = ASU 2-5)**	20	0,0	5	20,0	13	0,0	10	20,0	10	20,0	23	39,1	13	38,5	24	4,2	5	0,0	4	25,0	11	27,3
Premolar accessory cusp	UP3 (+ = ASU 1)**	21	0,0	7	0,0	13	0,0	13	7,7	10	0,0	19	0,0	22	4,5	21	0,0	4	0,0	7	0,0	12	0,0
	UP4 (+ = ASU 1)	19	0,0	7	0,0	13	0,0	15	13,3	10	0,0	19	5,3	22	22,7	22	0,0	5	20,0	7	0,0	12	0,0
Tricusped premolar	UP3 (+ = ASU 1)***	21	0,0	7	0,0	13	0,0	13	0,0	10	0,0	19	0,0	22	0,0	20	0,0	4	0,0	7	0,0	12	0,0
	UP4 (+ = ASU 1)***	19	0,0	7	0,0	13	0,0	15	0,0	10	0,0	19	0,0	22	0,0	22	0,0	5	0,0	7	0,0	12	0,0
Distosagittal ridge	UP3 (+ = ASU 1)**	21	0,0	7	14,3	14	7,1	13	0,0	10	10,0	19	0,0	21	9,5	20	20,0	4	0,0	6	16,7	12	0,0
Metacone (cusp 3)	UM1 (+ = ASU 2-5)**	28	96,4	6	100,0	13	100,0	13	100,0	14	100,0	16	100,0	24	100,0	18	100,0	4	75,0	7	100,0	14	100,0
	UM2 (+ = ASU 2-5)**	25	100,0	6	100,0	14	92,9	15	100,0	16	100,0	27	100,0	25	100,0	17	94,1	4	75,0	6	100,0	15	100,0
	UM3 (+ = ASU 2-5)	16	100,0	7	85,7	8	87,5	12	91,7	15	100,0	20	100,0	12	100,0	7	85,7	3	100,0	5	100,0	14	85,7
Hypocone (cusp 4)	UM1 (+ = ASU 3-5)	28	96,4	6	83,3	13	100,0	13	100,0	14	100,0	16	100,0	24	100,0	18	100,0	4	100,0	7	100,0	14	100,0
	UM2 (+ = ASU 3-5)**	25	60,0	6	66,7	14	64,3	15	80,0	16	87,5	27	63,0	25	68,0	16	68,8	3	0,0	6	66,7	14	71,4
	UM3 (+ = ASU 3-5)**	15	40,0	7	14,3	8	25,0	12	58,3	15	60,0	20	35,0	12	33,3	7	57,1	3	66,7	5	20,0	14	50,0
Metaconule (cusp 5)	UM1 (+ = ASU 1-5)**	26	15,4	6	33,3	13	7,7	13	15,4	14	7,1	16	6,3	23	34,8	16	25,0	4	25,0	7	0,0	14	21,4
	UM2 (+ = ASU 1-5)	25	12,0	6	16,7	14	7,1	15	6,7	16	6,3	27	14,8	24	12,5	16	25,0	4	0,0	6	0,0	15	0,0
	UM3 (+ = ASU 1-5)**	15	13,3	7	0,0	8	0,0	12	16,7	15	13,3	20	5,0	12	0,0	7	28,6	4	25,0	5	20,0	14	21,4
Carabelli's trait	UM1 (+ = ASU 2-7)**	27	7,4	6	0,0	13	15,4	13	23,1	14	7,1	16	6,3	24	37,5	19	10,5	4	0,0	6	66,7	14	28,6
	UM2 (+ = ASU 2-7)**	23	4,3	6	0,0	14	0,0	14	7,1	16	0,0	27	7,4	25	0,0	19	10,5	4	0,0	6	0,0	15	0,0
	UM3 (+ = ASU 2-7)	15	6,7	7	0,0	8	12,5	12	8,3	15	0,0	20	5,0	11	0,0	8	12,5	3	0,0	5	20,0	13	7,7

Parastyle	UM1 (+ = ASU 1-5)**	29	0,0	6	0,0	13	0,0	13	0,0	14	0,0	16	0,0	24	4,2	19	0,0	4	0,0	7	0,0	14	7,1
	UM2 (+ = ASU 1-5)	24	0,0	5	0,0	13	0,0	15	6,7	16	6,3	27	3,7	25	4,0	19	0,0	4	0,0	6	0,0	15	6,7
	UM3 (+ = ASU 1-5)**	15	13,3	7	0,0	8	0,0	12	16,7	15	6,7	20	5,0	12	16,7	8	0,0	4	25,0	5	0,0	13	15,4
Enamel extensions	UM1 (+ = ASU 1-3)	29	31,0	6	0,0	12	41,7	14	28,6	14	21,4	17	35,3	23	26,1	19	21,1	5	0,0	7	14,3	14	35,7
	UM2 (+ = ASU 1-3)	22	27,3	7	42,9	13	46,2	13	30,8	16	62,5	27	33,3	23	39,1	19	36,8	4	0,0	6	16,7	15	33,3
	UM3 (+ = ASU 1-3)**	15	33,3	7	57,1	7	14,3	12	25,0	14	64,3	19	31,6	10	20,0	8	0,0	3	0,0	5	20,0	14	28,6
	UP3 (+ = ASU 1-3)**	23	4,3	7	14,3	13	7,7	17	0,0	11	0,0	25	0,0	23	0,0	19	5,3	4	0,0	7	0,0	12	0,0
	UP4 (+ = ASU 1-3)**	23	0,0	7	0,0	13	0,0	17	0,0	11	0,0	25	0,0	23	0,0	21	9,5	5	20,0	7	0,0	11	9,1
Peg shaped incisor	UI2 (+ = ASU 1-2)**	22	0,0	7	0,0	13	0,0	16	0,0	16	6,3	23	0,0	19	15,8	21	0,0	4	0,0	6	16,7	11	0,0
Peg shaped molar	UM3 (+ = ASU 1-2)	19	26,3	7	28,6	10	30,0	13	38,5	15	26,7	19	21,1	13	7,7	8	12,5	4	0,0	5	20,0	14	50,0
Odontome	UP4 (+ = ASU +)**	19	0,0	7	0,0	13	0,0	16	0,0	11	0,0	18	0,0	24	0,0	21	0,0	4	0,0	7	0,0	12	0,0
	UP3 (+ = ASU +)**	19	0,0	7	0,0	13	0,0	16	0,0	10	0,0	17	0,0	24	0,0	22	0,0	5	0,0	7	0,0	11	0,0
	LP3 (+ = ASU +)**	20	0,0	7	0,0	16	0,0	17	0,0	12	0,0	22	0,0	19	0,0	25	0,0	6	0,0	7	0,0	14	0,0
	LP4 (+ = ASU +)**	20	0,0	7	0,0	15	0,0	15	0,0	11	0,0	21	0,0	18	0,0	24	0,0	6	0,0	7	0,0	13	0,0
Congenital absence	UM3 (+ = ASU 1)**	23	8,7	7	0,0	12	8,3	14	0,0	17	5,9	28	17,9	22	18,2	20	20,0	5	0,0	5	0,0	14	7,1
	UP4 (+ = ASU 1)	26	3,8	7	0,0	14	0,0	17	0,0	17	0,0	28	0,0	25	0,0	23	0,0	5	0,0	7	0,0	14	0,0
	UI2 (+ = ASU 1)**	24	0,0	7	0,0	14	0,0	16	0,0	17	0,0	27	0,0	25	0,0	23	0,0	5	0,0	7	0,0	15	0,0
	LII (+ = ASU 1)**	27	0,0	7	0,0	15	0,0	19	0,0	14	0,0	25	0,0	21	0,0	24	4,2	7	0,0	7	0,0	12	0,0
	LP4 (+ = ASU 1)	24	4,2	7	0,0	16	0,0	19	5,3	18	11,1	30	0,0	20	0,0	25	4,0	6	0,0	7	0,0	14	0,0
	LM3 (+ = ASU 1)**	24	20,8	7	14,3	14	7,1	15	13,3	18	11,1	30	16,7	16	18,8	24	12,5	7	14,3	5	20,0	13	0,0
Lingual cusp variation	LP4 (+ = ASU 2-9)**	15	66,7	2	50,0	9	44,4	12	58,3	11	81,8	19	78,9	15	46,7	22	63,6	5	60,0	5	20,0	12	58,3
	LP3 (+ = ASU 2-9)	20	90,0	3	100,0	11	90,9	14	92,9	15	100,0	24	83,3	16	31,3	25	64,0	6	66,7	7	100,0	11	90,9
Anter fovea	LM3 (+ = ASU 2-4)**	11	45,5	7	28,6	10	30,0	6	33,3	8	37,5	16	43,8	10	50,0	13	30,8	4	50,0	4	75,0	11	54,5
	LM2 (+ = ASU 2-4)**	17	52,9	5	40,0	13	46,2	6	33,3	7	28,6	19	10,5	17	64,7	17	52,9	6	50,0	5	20,0	14	64,3
	LM1 (+ = ASU 2-4)**	9	44,4	3	0,0	10	10,0	2	0,0	7	14,3	11	0,0	15	20,0	11	9,1	4	25,0	4	0,0	13	23,1
Groove pattern	LM3 (+ = ASU Y)	12	16,7	3	33,3	8	12,5	13	38,5	13	23,1	22	13,6	9	0,0	13	23,1	5	0,0	3	0,0	8	0,0
	LM2 (+ = ASU Y)**	21	4,8	3	33,3	13	7,7	14	28,6	15	13,3	26	46,2	19	0,0	21	19,0	5	0,0	6	0,0	14	7,1
	LM1 (+ = ASU Y)	8	75,0	1	100,0	2	100,0	5	100,0	10	80,0	15	73,3	14	57,1	8	37,5	2	100,0	4	75,0	13	53,8
Cusp number	LM3 (+ = ASU 5+)**	13	38,5	7	42,9	12	16,7	14	35,7	12	41,7	21	52,4	10	50,0	14	85,7	5	60,0	3	33,3	11	36,4

	LM2 (+ = ASU 5+)	24	8,3	7	14,3	16	0,0	16	12,5	14	14,3	29	13,8	20	20,0	22	4,5	6	0,0	7	14,3	14	14,3
	LM1 (+ = ASU 6+)**	21	0,0	6	0,0	15	0,0	11	0,0	11	0,0	22	0,0	20	10,0	19	5,3	5	0,0	7	0,0	15	6,7
Protostylid	LM3 (+ = ASU 2-7)	14	7,1	7	0,0	12	8,3	13	23,1	14	7,1	23	39,1	9	0,0	17	5,9	5	0,0	4	0,0	11	0,0
	LM2 (+ = ASU 2-7)**	24	4,2	7	0,0	16	6,3	16	6,3	14	7,1	29	3,4	19	0,0	23	4,3	6	0,0	7	0,0	14	0,0
	LM1 (+ = ASU 1-7)	20	0,0	7	0,0	15	6,7	10	10,0	14	0,0	24	0,0	19	0,0	20	0,0	6	0,0	7	0,0	15	0,0
Cusp 5	LM3 (+ = ASU 3-5)**	14	35,7	7	42,9	11	18,2	14	21,4	12	33,3	22	50,0	10	40,0	16	62,5	5	40,0	4	25,0	11	36,4
	LM2 (+ = ASU 3-5)**	24	4,2	7	14,3	16	0,0	16	12,5	14	7,1	29	10,3	20	15,0	20	10,0	6	16,7	7	14,3	14	0,0
	LM1 (+ = ASU 3-5)	21	85,7	6	83,3	15	73,3	11	36,4	11	90,9	22	77,3	20	60,0	18	66,7	5	60,0	7	85,7	15	66,7
Cusp 6	LM3 (+ = ASU 3-5)**	14	0,0	7	0,0	12	8,3	14	7,1	12	0,0	22	9,1	10	10,0	16	12,5	5	20,0	4	0,0	11	18,2
	LM2 (+ = ASU 3-5)**	24	0,0	7	0,0	16	0,0	16	0,0	14	0,0	29	0,0	20	0,0	21	4,8	6	0,0	7	0,0	14	0,0
	LM1 (+ = ASU 3-5)**	22	0,0	6	0,0	15	0,0	11	0,0	11	0,0	22	0,0	20	5,0	20	5,0	5	0,0	7	0,0	15	0,0
Cusp 7	LM3 (+ = ASU 1-4)	14	0,0	7	0,0	12	0,0	14	0,0	12	0,0	22	0,0	10	0,0	16	6,3	5	0,0	4	0,0	11	0,0
	LM2 (+ = ASU 1-4)***	24	0,0	7	0,0	15	0,0	16	0,0	14	0,0	29	0,0	20	0,0	21	0,0	6	0,0	7	0,0	14	0,0
	LM1 (+ = ASU 1-4)***	22	0,0	6	0,0	15	0,0	11	0,0	11	0,0	22	0,0	20	0,0	20	0,0	6	0,0	7	0,0	15	0,0
Mesial ridge bending	UI2 (+ = ASU 1)**	18	0,0	7	0,0	12	0,0	15	20,0	16	0,0	16	0,0	21	0,0	20	0,0	4	0,0	6	0	11	0,0

* Errore tra le osservazioni superiore del 10%.

** Caratteri con alta correlazione

*** Caratteri con frequenza 0% e 100%

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è stato possibile grazie alla collaborazione con numerosi soprintendenze, musei e centri di ricerca italiani ed europei che con entusiasmo e completa disponibilità mi hanno dato accesso alle loro collezioni: la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini; la Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara; la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle Marche; la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona, Lodi e Mantova; i Musei Civici di Modena; il Museo di Antropologia del Sistema Museale d'Ateneo Alma Mater Studiorum Università di Bologna; l'Institute for Anthropological Research di Zagabria; la Croatian Academy of Sciences and Arts, Anthropological Centre di Zagabria; l'Hungarian Natural History Museum di Budapest.

Un importante contributo è stato offerto da diversi centri ospedalieri che hanno messo a disposizione le loro strumentazioni: il Dipartimento di Radiologia dell'ospedale G. B. Morgagni di Forlì, in Croazia presso l'University Hospital Centre Zagreb, Department of Diagnostic and Interventional Radiology di Zagabria, e in Ungheria presso il Department of Radiology and Oncotherapy, Semmelweis University School of Medicine di Budapest.

Un doveroso ringraziamento va al Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche nelle persone della Prof.ssa Anna Cipriani e del Dott. Federico Lugli, per le analisi isotopiche.

La mia sincera gratitudine va alla Dott.ssa Silvia Pellegrini, dei Musei Civici di Modena, con la quale la fruttuosa collaborazione sui temi trattati risale al periodo degli studi durante la laurea magistrale, e la cui conoscenza del patrimonio storico e culturale della provincia modenese è stata per me di ispirazione durante questi anni.

Ringrazio di cuore i colleghi croati Mario Novak, Željka Bedić, Ivor Jankovic, e quelli ungheresi Ildiko Pap, Ildikó Szikossy e Tamás Hajdu, per la loro calorosa accoglienza, per i momenti condivisi e per il supporto che hanno dato per il buon esito di questa ricerca.

Gran parte della riuscita di questa tesi è da attribuirsi al lavoro e alla pazienza del mio tutor Prof. Stefano Benazzi che ha contribuito a fornirmi le conoscenze necessarie allo svolgimento di questo progetto, supportandomi durante tutto il periodo di studio, elaborazione dei dati e stesura della tesi; un apporto importante è stato dato anche dal Prof. Raffaele Savigni, che mi ha guidato in una scrupolosa analisi del contesto storico.

Un caloroso ringraziamento va anche al Prof. Salvatore Cosentino, coordinatore del corso di dottorato, per la passione con cui ha saputo accompagnare i miei colleghi e me lungo questo percorso.

Ringrazio in modo particolare il Dott. Eugenio Bortolini, per il paziente supporto fornito durante l'analisi statistica dei dati e per aver creduto fermamente nel mio progetto.

Ringrazio i miei colleghi e compagni di avventura, Mirko, Laura, Rita, Matteo, Gregorio e Carla, che con me condividono importanti momenti durante le varie fasi dei nostri progetti di studio e di ricerca, dentro e fuori dal laboratorio.

Per la riuscita di questa ricerca è stato indispensabile il contributo degli studenti e dei tirocinanti, in particolare Sara, Federica, Martina, Michela e Gaia, che in questi anni hanno frequentato il Laboratorio di Antropologia Fisica e DNA antico.

Il mio grazie più grande va alla mia famiglia, per aver sostenuto e supportato ogni mia scelta, ed in particolare a Greta, per avermi accompagnato durante questi importanti anni ed aver condiviso con me innumerevoli momenti ed emozioni.