

GINO FORNACIARI - FRANCESCO MALLEGNÉ

NUOVI METODI E PROSPETTIVE NELLA PALEOANTROPOLOGIA DI ETÀ STORICA

La paleoantropologia fra le discipline specialistiche utilizzate dalla archeologia è forse la più antica e si può dire che abbia mosso i suoi primi passi con quest'ultima, almeno con quella preistorica. Come ogni scienza la paleoantropologia è andata definendosi e precisandosi nella sua essenza più che nelle sue delimitazioni con l'estendersi e l'approfondirsi delle indagini. Questo suo sviluppo sembra essersi svolto in due fasi: una prima è stata quella della espansione tanto più rapida e più estesa quanto minori erano le preoccupazioni analitiche di approfondimento e quanto maggiore era la fiducia dei suoi primi cultori; una seconda fase è quella attuale dei ripensamenti e delle revisioni. Si cercano i confini e la posizione sistematica della disciplina; si avanzano critiche metodologiche; si sviluppano nuovi orientamenti e soprattutto si assiste al rigoglio di nuovi rami destinati ad acquistare una certa loro autonomia quali la Paleocologia, la Paleodemografia, la Paleopatologia ecc. Queste discipline stanno contribuendo ad una rinnovata visione d'insieme, più complessa e più ardua ma più vera e meno semplice della antica.

Nell'intento di conoscere quanto meglio possibile l'uomo cioè di quello che ne rimane, lo scheletro come individuo e come elemento di un gruppo più vasto, la paleoantropologia si è rivolta, almeno ai suoi primordi, ad esperti anatomisti e ai fisiologi.

Collo svilupparsi dell'interesse verso questa scienza essi hanno contribuito alla formazione di veri specialisti della disciplina i quali con il tempo hanno concepito una metodologia di rilievo, almeno metrico e morfometrico, sul cui impiego ormai da tempo gli studiosi sono pienamente d'accordo¹. Ma se tutto questo è stato senza dubbio di fondamentale importanza, quasi sempre ci si è limitati al confronto, oseremo dire azzardato, di tali caratteri sia nell'ambito del gruppo in studio sia con quelli di altri a confronto, quasi sempre senza tener conto se tali gruppi umani erano più o meno sincroni e abbiano potuto influire

¹ R. MARTIN - K. SALLER, *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, Band I-II (1956-1959).

sia direttamente che indirettamente sull'aspetto somatico (fenotipia) del singolo individuo e nell'ambito del gruppo, di cui l'individuo è parte. Possono in questo modo essere messe in discussione le svariate ipotesi sulla composizione etnica di una data popolazione, sulla sua continuità biologica nel corso del tempo, sulla sua presunta affinità con altri gruppi umani ecc., appunto perché ci si è troppo basati sull'aspetto metrico in se stesso misconoscendo quanto i fattori sopracitati possono aver influito su di esso. Né più di tanto ci dicono i così detti caratteri discontinui o non metrici rilevabili più che altro sul cranio (circa una trentina)², venuti da qualche tempo di gran moda nelle ricerche paleoantropologiche ma stranamente difficili da rilevare, pur essendo tratti di cui si deve segnalare la presenza o l'assenza, perché in molti casi il rilievo dipende sia dalla sensibilità del rilevatore sia dai diversi gradi di manifestazione di ogni carattere. Non sempre inoltre ci si è trovati d'accordo sulla natura di tali caratteri perché in alcuni casi³ essi sono chiaramente da interpretare come stigmate patologiche⁴ ad esempio i « cribra orbitalia ». Su di una rivista scientifica dello scorso anno studiosi di un certo impegno ne affermano gli uni la problematicità di un rilievo sicuro⁵, gli altri ne discutono la scarsa affidabilità⁶; un fatto è certo: oltre al problema di un rilievo sicuro, non conosciamo per ora di detti caratteri il meccanismo di trasmissione; possiamo considerare quindi questo tipo di ricerca ancora in fase di sperimentazione.

Grandi speranze aveva a suo tempo suscitato la possibilità di una determinazione del gruppo sanguigno su ossa umane antiche⁷.

Come è noto gli antigeni del sistema A B O sono veri marcatori genetici di cui si conoscono i meccanismi di trasmissione e quindi possono servire ottimamente per studiare l'etnogenesi dei popoli, per dimostrare eventuali microevoluzioni, flussi genici, ecc.⁸. È molto dubbio che possa servire per una verifica

² A. C. BERRY - R. J. BERRY, *Epigenetic variation in the human cranium*, in *Journal of Anatomy* 101, 1967, 361-379.

³ R. S. CORUCCINI, *An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies*, in *American Journal of Physical Anthropology* 40, 1974, 425-446.

⁴ H. NATHAN - N. HAAS, *Cribra orbitalia, a bone condition of the orbit of unknown nature*, in *Israelian Journal of Medical Sciences* 2, 1966, 171-191; O. P. HENGEN, *Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology*, in *Homo* 22, 1971, 57-75; G. FORNACIARI - F. MALLEGNI - D. BERTINI - V. NUTI, *Cribra orbitalia, and elemental bone Iron, in the Punic of Carthage*, in *Ossa* 8, 1981, 63-77.

⁵ G. F. DE STEFANO - G. HAUSER - A. GUIDOTTI - S. ROSSI - E. GUALDI RUSSO - P. BRASILI GUALANDI, *Reflections on interobserver differences in scoring nonmetric cranial traits (with practical examples)*, in *Journal of Human Evolution* 13, 1984, 349-356.

⁶ F. W. RÖSING, *Discreta of the human skeleton: a critical review*, in *Journal of Human Evolution* 13, 1984, 319-324.

⁷ R. CEPPELLINI, *Blood groups and haematological data as a source of ethnic information*, in *CIBA Symposium on Medical Biology and Etruscan Origins* (1959), 177-188; K. OAKLEY - M. SMITH, *Memorandum on blood grouping: requirements of British Museum (Natural History)*, in *CIBA Symposium on Medical Biology and Etruscan Origins* (1959) 246-247.

⁸ M. D. GRMEK, *Le malattie all'alba della civiltà occidentale* (1985) 93-94.

dell'eventuale esistenza di una relazione fra gruppi sanguigni e malattie, in particolare infettive pandemiche o endemiche come si vorrebbe far credere⁹, perché allo stato attuale della scienza, queste ricerche non illuminano affatto la storia delle malattie non esistendo nessuna correlazione abbastanza significativa fra gruppi sanguigni e fenomeni patologici¹⁰.

Le varie metodiche di analisi ideate anche per affrontare le problematiche connesse alle cosiddette origini delle popolazioni a cultura etrusca, hanno avuto molti sperimentatori e sostenitori; purtroppo non sempre si sono avuti risultati soddisfacenti perché spesso le stesse metodiche applicate su materiale recente fresco hanno dato risposte diverse in punti diversi di uno stesso osso o, a seconda dell'osso saggiato, dello stesso individuo di cui si conosceva il gruppo¹¹. Con estrema fiducia si è creduto di poter determinare altri gruppi diversi dal sistema A B O quale lo M e N¹² quando è noto che questo sistema presenta particolari problemi di tipizzazione anche su macchie di sangue relativamente fresche a motivo soprattutto di reazioni crociate per l'antigene N¹³, la cui natura biochimica-molecolare è stata di recente chiarita¹⁴. Del resto i numerosi dubbi sorti in base a tali risultati sono stati la causa prima dell'abbandono di queste tecniche da parte dei medici legali¹⁵. Ultimamente quindi è stata messa fortemente in discussione la possibilità di una determinazione sicura, almeno sulle ossa antiche che non siano state rinvenute in sarcofagi ermeticamente chiusi, anche a causa del cosiddetto inquinamento saprofito e batterico cui le ossa sono andate incontro in conseguenza sia ai processi putrefattivi del cadavere¹⁶ sia a contatto del terreno che le ha contenute¹⁷.

Il sistema A B O è probabilmente il più primitivo dal punto di vista evolutivo. Sostanze A simile e B simile sono state trovate non solo sui primati ma anche in animali inferiori, protozoi, piante, batteri e perfino virus. Gli anticorpi anti A, anti B e anti O sono ubiquitari in natura, da qui il loro impiego per la determinazione del gruppo umano. Si può esagerare affermando una loro non

⁹ S. M. BORGOGNINI TARLI - G. PAOLI, *La paleoserologia: stato delle ricerche, problemi e prospettive*, in *Antropologia Contemporanea* 5, 1982.

¹⁰ M. D. GRMEK, *cit.*, 94.

¹¹ S. BERG - B. BERTOZZI - R. MEIER - S. MENDRITZKI, *Vergleichend-methodologischer Beitrag und Kritische Bemerkungen zur Interpretation von Blutgruppenbestimmungen an Mumienrelikten und Skelettfunden*, in *Anthropologischer Anzeiger* 41, 1983, 1-19.

¹² S. M. BORGOGNINI TARLI - G. PAOLI - R. PARENTI†, *On the possibility of the MN blood-group determination in human bones*, in *Journal of Human Evolution* 8, 1979, 725-734.

¹³ AA.VV., *Biology methods manual*, Commissioner of Police of the Metropolis (1978); S. MERLI - G. UMANI RONCHI - C. COLLESANTI, *Le indagini medicolegali su macchie di sangue* (1980).

¹⁴ W. DAHR, *Serology, genetics and chemistry of the MN's blood group system*, in *Blood Transfusion and Immunohaematology* 24, 1981, 85.

¹⁵ S. ZIVANOVIC, *Ancient Diseases (the elements of palaeopathology)* (1982).

¹⁶ F. DOMENICI - P. GAMBOGI, *Reperti micologici su cadavere umano entro due mesi dalla morte* (1960).

¹⁷ M. D. GRMEK, *cit.*, 93.

identica specificità. In generale però le isoagglutinine del siero umano non sono unispecifiche ma spettri di anticorpi. Le reazioni anti A e anti B illustrano il principio generale che come ogni sostanza antigenica ha un illimitato numero di specificità serologiche così ogni anticorpo ha un illimitato numero di sostanze antigeniche con cui può reagire¹⁸. Proprio ultimamente alcuni studiosi dell'Università di Padova hanno evidenziato, mediante tecniche particolari, la presenza di batteri in denti di epoca preistorica (eneolitico) che non solo ne avevano invaso la camera pulpare ma perfino i canalicoli dentinali che, come è noto, hanno un lume di alcuni micron¹⁹. Eppure il dente è stato sempre considerato uno scrigno chiuso per via dello smalto, sostanza estremamente compatta che ricopre la corona; figurarsi quindi un osso la cui superficie per cause accidentali e per natura presenta molte soluzioni di continuità. Tali ricerche quindi debbono essere considerate aleatorie o tutt'al più ancora in via del tutto sperimentale.

Ma ritorniamo ai caratteri metrici e morfometrici dello scheletro la cui metodologia di rilievo, consacrata dell'uso da ormai lungo tempo, non può ingenerare grandi errori nell'applicazione una volta che lo sperimentatore si attenga strettamente ad essa, ripetendo magari più volte le misure per saggiare l'attendibilità di ogni suo rilievo.

Come precedentemente accennato questi caratteri, prescindendo dai fattori ereditari da cui essi dipendono direttamente, risentono anche di altri che lo studioso deve ben valutare prima di passare a statistiche più o meno raffinate che attualmente possono essere elaborate al calcolatore in maniera assai convincente e idonea mediante programmi computerizzati utilizzando le distanze biologiche del Penrose²⁰, il D^2 di Mahalanobis²¹, l'analisi multivariata²² ecc., tanto per accennare ad alcune metodologie statistiche, applicate alla biologia, di più largo uso. Tra i fattori che influiscono maggiormente sulla fenotipia prenderemo in considerazione più che altro, anche per economia di lavoro, quello della nutrizione perché è di indagine recentissima, è a largo respiro e sta dando risultati insospettati²³. È noto che un'alimentazione scadente nelle prime fasi della vita e durante l'infanzia, dovuta a fattori sociali, a periodi di crisi, a carestie, ad invasioni (e qui il paleoantropologo deve collaborare strettamente con l'archeologo e lo storico almeno per quei periodi in cui l'uomo ha lasciato documenti scritti o di cui le fonti parlano), influisce massivamente sull'osteogenesi del

¹⁸ A. S. WIENER, *Advances in blood grouping* (1965).

¹⁹ V. TERRIBILE WIEL MARIN - C. CORRAIN, *Flora fungina saprofitaria nei canalicoli della dentina in denti antichi*, Comunicazione alla 510^a Adunanza della Società Italiana di Antropologia ed Etnologia (1985).

²⁰ L. PENROSE, *Distance, size and shape*, in *Annals of Eugenics* 18, 1954, 228-237.

²¹ T. S. COSTANDE WESTEMAR, *Coefficients of biological distance*, Anthropological Publications (N. B. OOSTERHANT, Ed.). Netherlands (1972).

²² G. N. VAN VARK - W. W. HOWELLS, *Multivariate statistical methods in physical anthropology*, Dordrecht, Holland (1984).

²³ Vedere il capitolo su « le indagini paleonutrizionali » in questa stessa relazione.

futuro adulto (e lo studio prettamente antropologico riguarda più che altro gli individui adulti) portando a risultati fenotipici abbastanza diversi da quelli che si dovrebbe osservare a cose normali. Non solo il cranio risulterà più basso per flessione della base ma anche le ossa post-craniali sottoposte ad una normale attività muscolare o sotto sforzo tenderanno a farsi più appiattite (per es. la tibia) e il bacino più stretto in senso antero-posteriore rispetto a quelli di un individuo del suo stesso gruppo che abbia goduto in gioventù di una buona alimentazione²⁴. Gli esami radiografici possono aiutare ad evidenziare eventuali stati di carenza con lo studio delle strie di Harris nel canale midollare delle ossa lunghe (le cosiddette linee di arresto di crescita)²⁵. Certamente molto complesso sarà giudicare in che misura i tratti dell'etnos, ereditari, sono stati per così dire alterati ma non per questo non se ne deve tener conto; le analisi svolte su di un cospicuo numero di individui magari diacronici di una stessa popolazione possono contribuire a facilitarne senza dubbio la soluzione.

La statura stessa risente come è noto di uno stato carenziale; eppure anch'essa è stata oggetto di confronti fra gruppi umani senza tener minimamente conto che nella maggior parte dei casi essa dipende da adeguati, o non, apporti calorici. Poiché questo carattere è un'espressione fenotipica del programma genetico il suo valore medio è condizionato sia dalla ereditarietà propria dell'etnos sia dall'influenza dell'ambiente durante la crescita. L'influenza più diretta, come si è affermato, si deve alla quantità, alla qualità e alla regolarità appunto della alimentazione durante l'infanzia. Una buona componente quindi di tale influenza si deve vedere ad esempio nelle differenze staturali tra la classe dominante del Circolo A di Micene (circa 172 cm nei maschi e 166 nelle femmine) e la popolazione comune micenea (circa 167 cm nei maschi e 155 nelle femmine), senza dover solo invocare parziali *drifts* in seno alle due classi²⁶. Malgrado lo scarso numero dei campioni aristocratici (14 scheletri) la differenza di 5 cm tra la statura dei principi e quella delle genti comuni appare molto significativa.

A risultati simili possono condurre stati patologici particolari tra i quali non ultimi gli stati anemici, che non necessariamente debbono essere a base ereditaria (secondo la loro penetranza si dovranno semmai invocare possibili

²⁴ J. L. ANGEL, *A new measure of growth efficiency: skull base height*, in *American Journal of Physical Anthropology* 58, 1982, 297-304; L. H. D. BUXTON, *Platymetria and platytenemia*, in *Journal of Anatomy* 73, 1938, 31-36; J. L. ANGEL, *Pelvic inlet form: a neglected index of nutritional status*, in *American Journal of Physical Anthropology* 48, 1978, 378; J. L. ANGEL - L. M. OLNEY, *Skull base height and pelvic inlet depth from prehistoric to modern times*, in *American Journal of Physical Anthropology* 54, 1981, 197.

²⁵ C. WELLS, *A new approach to paleopathology: Harris' lines*, in ED. BROTHWELL, A. T. SANDISON Eds., *Disease in Antiquity* (1967), 390-404, Springfield-Illinois.

²⁶ J. L. ANGEL, *The people of Lerna*, Smithsonian Institution, Princeton-Washington (1971); J. L. ANGEL, *Human skeletons from grave circles at Mycenae*, in G. E. MYLONAS, *O tafikos Kyklos B tou Mykenon* (1973); M. J. BECKER, *Human skeletal remains from Kato Zakro* in *AJA* 79, 1975, 271-276; C. S. BARTSOCA, *Stature of Greeks of the Pylos area during the second millennium B.C.*, in *Hippocrates Magazine* 2, 1977, 157-160.

endogamie), ma anche dovute a parassitosi intestinali le quali ci possono informare sullo stato sanitario ed igienico di una popolazione nei vari periodi. Gli stessi denti sono un buon parametro per saggiare lo stato di nutrizione e di salute di un soggetto e quindi di una popolazione. Durante l'amelogenesi, in uno stato carenziale e/o patologico si formano strie sullo smalto (ipoplasia) che restano documentate per tutta la vita, a differenza delle strie di Harris che durante la vita adulta possono scomparire per una migliore alimentazione²⁷. In un recente studio sulla odontologia degli inumati di Pontecagnano si è potuto osservare che durante la fase di espansione in quel territorio da parte di popolazioni a cultura etrusca i denti del campione del VII-VI secolo, sia maschili che femminili, non solo presentavano ipoplasia massiva e grande incidenza di carie rispetto a quelli dei secoli posteriori²⁸ ma i diametri maschili subirono una riduzione tale da attenuare se non annullare il dimorfismo sessuale; quest'ultimo si ristabilì nelle norme in seguito, al termine dell'espansione²⁹.

Da questi pochi accenni risulta chiaro quindi che lo scheletro è un sistema estremamente attivo capace di registrare, come un nastro magnetico, prescindendo dai caratteri ereditari, le caratteristiche ecologiche, socio-economiche e culturali per poi restituire ai cultori delle scienze applicate informazioni specifiche interpretabili con una adeguata chiave di lettura. Purtroppo di questa informazione per ora non ne sappiamo usufruire che in minima parte, ma fino a poco tempo fa anche essa era insospettabile.

La nostra proposta quindi per affrontare con più coerenza e con un rinnovato spirito di indagine lo studio di antichi gruppi umani è quella di analizzare innanzi tutto il grado di nutrizione di ogni individuo del campione e considerare ogni sua stigmata patologica specialmente quelle causate da uno stato carenziale (e non solo da quello ma anche da fenomeni di rachitismo o sub-rachitismo, da malattie endocrine etc.) in modo se non da eliminare almeno da tenere in dovuto conto quei caratteri metrici, morfometrici e morfologici che più direttamente hanno risentito di uno stress qualsivoglia.

Sarà forse possibile dare una spiegazione a certe incongruenze che quasi sempre emergono dallo studio di un dato gruppo umano e che di solito vengono frettolosamente spiegate come conseguenza di intrusioni di tipi umani nuovi o, al limite, come persistenza di vecchie tipologie nell'ambito del campione.

Fortunatamente siamo ormai lontani dal tempo in cui non si prestava attenzione al documento "scheletro". Le ossa umane (e non solo quelle) che

²⁷ M. Y. EL-NAJJAR, *Forensic Anthropology*. Springfield, Illinois (1978); D. R. BROTHWELL, *Digging up bones* (1981).

²⁸ G. FORNACIARI - M. G. BROGI - E. BALDUCCI, *Dental pathology of the skeletal remains of Pontecagnano (Salerno, Italy): VII-V centuries B.C.*, in *Ossa* 11, 1985, in stampa.

²⁹ F. MALLEGNI - M. G. BROGI - E. BALDUCCI, *Paleodontology of human skeletal remains, Pontecagnano (Salerno), VII-IV Centuries B.C.*, in *Antropologie* 13, 1985, in stampa.

venivano alla luce nel corso di scavi erano semplicemente ossa e non altro: abbandonate sui bordi delle trincee andavano incontro a completa distruzione o venivano risepolte; non si immaginava certo che queste ossa forniscono alla archeologia spiegazioni che possono far luce su situazioni o avvenimenti di notevole interesse. Gli studi paleoantropologici così intesi si rendono indispensabili in quanto conferiscono a certi elementi il valore di documento storico. Essi quindi possono gettar luce in maniera inaspettata su aspetti economici, sociali e culturali.

Una tomba oltre ad offrire informazioni concernenti il singolo individuo o il gruppo di individui in essa ospitati è un insostituibile patrimonio di informazioni. Essa ci permette di avere dati relativi alla cronologia, al rito funerario, alle possibili parentele nella convinzione che epoca, luogo-corredo-individuo formino una insostituibile unità analizzabile a livello specialistico, secondo le competenze, ma comprensibile con una sintesi successiva.

Tecniche piuttosto perfezionate messe a punto su materiale umano di individui attuali, di cui si conoscevano sesso ed età di morte, da parte prevalentemente di medici legali ci permettono con un certo margine di attendibilità la diagnosi di età nei resti infantili e di adulto, e di sesso specialmente in quelli di adulto³⁰ tanto da dar vita ad una disciplina a sé, se pur strettamente collegata alla Paleoantropologia che, è la Paleodemografia.

Le vaste necropoli di epoca classica e medioevale permettono analisi che illuminano anche sugli aspetti della organizzazione sociale ed economica di una popolazione. La stima della durata della vita, dell'età media della popolazione, della speranza di vita alla nascita ed in altre classi di età, della mortalità perinatale ed infantile, gli indici di mortalità, sopravvivenza³¹ e fertilità, questi ultimi deducibili dal numero dei parti della donna che sembra restino documentati sulle ossa del bacino³², il rapporto tra i sessi, il numero dei bambini in rapporto a quello degli adulti, sono irrinunciabili parametri da cui prendere l'avvio per conoscere per quanto è possibile la numerosità di una popolazione, il ritmo del suo accrescimento naturale o eventualmente del suo declino, la sua distribuzione nello spazio o nel tempo; insomma la ricostruzione della struttura demografica della popolazione.

Con tutto questo ci si renderà conto che la paleoantropologia è ben lungi per ora di aver raggiunto una sua senilità; per essere di origine relativamente recente ha ancora molta strada da percorrere sul terreno analitico.

³⁰ D. FEREMBACH - L. SCHWIDETZKY - M. STLOUKAL, *Raccomandazioni per la determinazione dell'età e del sesso sullo scheletro*, in *Rivista di Antropologia* 60, 1977-1979, 5-46.

³¹ G. ACSÁDI - J. NEMESKÉRI, *History of human life span and mortality* (1970).

³² H. ULLRICH, *Estimation of fertility by means of pregnancy and childbirth alterations at the pubis, the ilium, and the sacrum*, in *Ossa* 2, 1975, 23-39.

Le indagini paleonutrizionali.

L'applicazione in campo paleoantropologico di nuove tecniche analitiche, come la spettroscopia ad assorbimento atomico o l'analisi per attivazione neutronica, che permettono di evidenziare la presenza di quantità anche piccolissime di un elemento ($\mu\text{g/g}$ o ppm), ha dato nuovo impulso in questi ultimi anni alle ricerche paleonutrizionali³³. Numerosi, recenti lavori, talora anche di critica delle tecniche impiegate fino a ora, hanno permesso ultimamente un ulteriore affinamento delle metodiche³⁴. L'intento è quello di utilizzare alcuni metalli presenti in traccia nell'osso come elementi-guida della nutrizione, cioè come veri

³³ C. B. SZPUNAR - J. B. LAMBERT - J. E. BUIKSTRA, *Analysis of excavated bone by atomic absorption*, in *American Journal of Physical Anthropology* 48, 1978, 199-202; J. B. LAMBERT - C. B. SZPUNAR - J. E. BUIKSTRA, *Chemical analysis of excavated human bone from Middle and Late Woodland sites*, in *Archaeometry* 21, 1979, 115-129; M. J. SCHOENINGER, *Diet and status at Chalcatzingo: some empirical and technical aspects of Strontium analysis*, in *American Journal of Physical Anthropology* 51, 1979, 295-310; S. C. BISEL, *A pilot study in aspects of human nutrition in the ancient eastern Mediterranean, with particular attention to trace minerals in several populations from different time periods*, Thesis for the degree of Doctor Philosophy, Smithsonian Institution, Washington (1980) 73; R. L. BLAKELY - L. A. BECK, *Trace elements, nutritional status and social stratification at Etowah, Georgia*, in *Annals of the New York Academy of Sciences* 376, 1981, 417-431; M. J. SCHOENINGER, *The agricultural « revolution »: its effect on human diet in prehistoric Iran and Israel*, in *Paléorient* 7, 1981, 73-89; A. SILLEN, *Strontium and diet at Hayonim Cave*, in *American Journal of Physical Anthropology* 56, 1981, 131-137; T. D. PRICE - M. KAVANAGH, *Bone composition and the reconstruction of diet: examples from the Midwestern United States*, in *Mid-Continental Journal of Archaeology* 7, 1982, 61-79; A. SILLEN - M. KAVANAGH, *Strontium and paleodietary research: a review*, in *Yearbook of Physical Anthropology* 25, 1982, 67-90; G. FORNACIARI, *Indagini paleonutrizionali su campioni di popolazioni antiche del bacino del Mediterraneo*, in *Atti del Convegno « Uomo e Agricoltura »*, Seminario di Scienze Antropologiche, Suppl. I, 1982, 65-75; G. FORNACIARI - B. CECCANTI - E. MENICAGLI TREVISANI, *Ricerca degli elementi-guida della nutrizione mediante spettroscopia ad assorbimento atomico sui resti scheletrici di Albu-S. Cassiano (Cuneo)*, in *Quaderni di Scienze Antropologiche* 8, 1982, 108-125; G. FORNACIARI - E. MENICAGLI TREVISANI - B. CECCANTI, *Indagini paleonutrizionali e determinazione del Piombo osseo mediante spettroscopia ad assorbimento atomico sui resti scheletrici di epoca tardo-romana (IV secolo d. C.) della « Villa dei Gordiani » (Roma)*, in *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia* 114, 1984, 149-176; G. FORNACIARI - B. CECCANTI - E. MENICAGLI TREVISANI, *Ricerca degli elementi guida della nutrizione e di alcuni metalli pesanti mediante spettroscopia ad assorbimento atomico (Gortina, Creta)* in *AnnScAt* 1985, in stampa.

³⁴ M. ELIAS, *The feasibility of dental Strontium analysis for diet-assessment of human populations*, in *American Journal of Physical Anthropology* 53, 1980, 1-4; M. J. SCHOENINGER - C. S. PEBBLES, *Effect of mollusc eating on human bone Strontium levels*, in *Journal of Archaeological Science* 8, 1981, 391-397; A. SILLEN, *Post-depositional changes in Natufian and Aurignacian faunal bones from Hayonim Cave*, in *Paléorient* 7, 1981, 81-85; A. SILLEN *et Al.*, *cit.*, 1981, 70-79; J. E. BUIKSTRA, *A comparative study of the chemical analysis of ribs and femurs in Woodland populations*, in *American Journal of Physical Anthropology* 59, 1982, 289-294; J. B. LAMBERT - S. VLASAK SIMPSON - J. E. BUIKSTRA - F. HANSON, *Electron microprobe analysis of elemental distribution in excavated human femurs*, in *American Journal of Physical Anthropology* 62, 1983, 409-423; J. B. LAMBERT - S. VLASAK SIMPSON - J. E. BUIKSTRA - D. K. CHARLES, *Analysis of soil associated with Woodland burials*, in *Archaeological Chemistry - III*, Advances in Chemistry Series, No. 205, Washington (1984), 97-113.

e propri « marcatori » ossei delle condizioni alimentari delle popolazioni del passato.

Lo Stronzio è stato l'elemento finora più utilizzato in quanto, presente in quantità elevate nei vegetali e dotato di un tropismo quasi elettivo per il tessuto osseo (il 90 % dello Sr del corpo si accumula nell'osso e solo l'1 % nei tessuti molli³⁵), tende a ritrovarsi in quantità elevate nelle ossa degli erbivori ma non in quelle dei carnivori (fig. 1)³⁶. Ne consegue che, per un onnivoro come l'uomo,

il tasso osseo di Stronzio è direttamente proporzionale alla assunzione di cibi di origine vegetale. È ormai invalso l'uso di calcolare la quantità di Stronzio osseo mediante la frazione $\frac{\text{Sr (in ppm)}}{\text{Ca (in mg/g)}}$ in quanto riflette meglio il tipo di

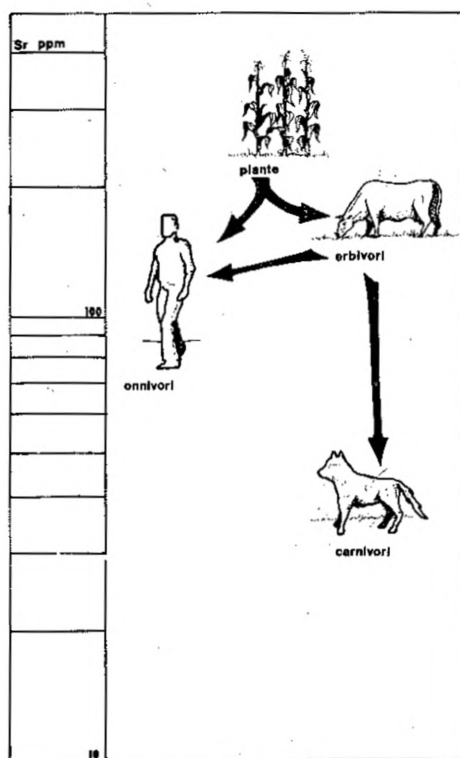


fig. 1 - Distribuzione schematica dello stronzio nella catena alimentare. Valutazione in scala logaritmica (da PRICE e KAVANAGH; modificato).

³⁵ C. L. COMAR - R. H. WASSERMAN, *Strontium*, in (C. L. Comar and F. Bronner, Eds), *Mineral Metabolism*, 2 (1963), 532-572.

³⁶ H. TOOTS - M. R. VOORHIES, *Strontium in fossil bones and the reconstruction of food chains*, in *Science* 1949, 854-855.

assorbimento e il suo metabolismo nell'ambito della matrice ossea³⁷. Naturalmente la quantità di Stronzio nelle piante e negli animali di una determinata regione dipende anche dalla quantità di elemento disponibile nelle acque e nel terreno della regione medesima³⁸. Per effettuare i confronti occorre perciò standardizzare i valori dei diversi siti mediante il rapporto della frazione Sr/Ca nell'osso umano e nell'osso di animali sicuramente erbivori (capre, pecore o erbivori stanziali in genere), vissuti nello stesso ambiente del campione di popolazione in studio³⁹. Quanto più il valore ottenuto si avvicina alla unità, tanto più alta sarà stata la quota di alimenti vegetali assunta in vita dai singoli individui del campione. Questo valore inoltre risulta direttamente confrontabile con quelli ottenuti in altri campioni di popolazioni, anche molto lontane fra loro nello spazio e nel tempo⁴⁰.

Nonostante si tratti di un tipo di indagine assai recente siamo già in possesso di un certo numero di osservazioni effettuate su campioni di età preistorica e protostorica del Mediterraneo orientale⁴¹ e dell'Iran⁴², che abbiamo riportato nella tabella 1 e nei grafici 1 e 2. Mentre non si notano differenze degne di nota fra i campioni del Paleolitico medio e quelli del Paleolitico superiore, se non un netto aumento dei sigma (o deviazioni standard) per comparsa di forti variazioni individuali, si ha un notevole incremento del tasso di Stronzio durante il Mesolitico che tende a calare poi nel Neolitico, ma anche qui con forti variazioni individuali, fino ad abbassarsi notevolmente nella tarda Età del Bronzo della Grecia, dove anche il valore del sigma è minore. Si tratta evidentemente di variazioni che riflettono i cambiamenti di alimentazione nelle diverse epoche e culture. Dai risultati ottenuti appare plausibile che la quota di alimenti vegetali dei « cacciatori » paleolitici doveva essere più che discreta (tanto da far pensare ad un'economia di « raccolta e caccia » più che di « caccia e raccolta ») e che nessuna differenza intervenne nel regime alimentare fra Paleolitico medio e Paleolitico superiore. Si assiste solo alla comparsa di forti differenze tra individuo e individuo di difficile, ma non impossibile, spiegazione. La crisi del Mesolitico, con il noto passaggio ad un'economia quasi esclusivamente di raccolta, si riflette anche sulla composizione minerale dell'osso umano comportando un forte aumento dello Stronzio, presente in livelli tali da far pensare ad una alimenta-

³⁷ S. C. BISEL, *cit.*, 1980, 12-13; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1981, 86; G. FORNACIARI, *cit.*, 1982, 66; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1982, 47; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1982, 110-111; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1984, 154.

³⁸ A. SILLEN *et Al.*, *cit.*, 1981, 70-73.

³⁹ S. C. BISEL, *cit.*, 1980, 22; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1981, 86; A. SILLEN, *cit.*, 1981, 132-133; G. FORNACIARI, *cit.*, 1982, 66-67; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1982, 47; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1982, 111 e 116; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1984, 154 e 159.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ S. C. BISEL, *cit.*, 1980, 71; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1981, 85-86; M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1982, 48; A. SILLEN, *cit.*, 1981, 133.

⁴² M. J. SCHOENINGER, *cit.*, 1981, 85.

TABELLA 1. - Confronto fra campioni preistorici e protostorici di diverse località del Mediterraneo orientale e dell'Iran.

| 1) Località | Epoca | Numerosità | Sr/Ca (corr. col sito) |
|--------------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------|
| 1) Tabun (Israele) | Paleolitico medio (70.000 a.) | 1 | 0,660 |
| 2) Skhul (Israele) | Paleolitico medio (30-35.000 a.) | 5 | 0,640 ± 0,045 |
| 3) Qafzeh (Israele) | Paleolitico medio (30-35.000 a.) | 5 | 0,660 ± 0,174 |
| 4) Kebara C (Israele) | Paleolitico superiore (15.000 a.) | 9 | 0,661 ± 0,241 |
| 5) Hayonim (Israele) | Mesolitico (11.950 ± 90 a.) | 14 | 0,780 ± 0,101 |
| 6) Kebara B (Israele) | Mesolitico (10.000 a.) | 6 | 0,882 ± 0,176 |
| 7) El Wad (Israele) | Mesolitico (10.000 a.) | 21 | 0,928 ± 0,214 |
| 8) Ganj Dareh (Iran) | Neolitico? (9-11.000 a.) | 16 | 0,658 ± 0,276 |
| 9) Hajji Firuz (Iran) | Neolitico (7.000 a.) | 16 | 0,670 ± 0,230 |
| 10) Nichoria (Grecia) | Tardo-Bronzo (1600-1150 a.) | 26 | 0,553 ± 0,109 |

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, da Schoeninger (1982, 1981); 7, da Sillen (1981); 10, da Bisel (1980)

zione basata quasi esclusivamente su cibi di origine vegetale. Con il Neolitico si assiste ad una notevole diminuzione dello Stronzio osseo, che raggiunge di nuovo i livelli del Paleolitico. Il fenomeno che denota una diminuzione della quota vegetale della dieta e un aumento di quella carnea, è da porsi evidentemente in rapporto con l'avvenuta acquisizione dell'allevamento. Le forti variazioni individuali, maggiori anche di quelle del Paleolitico superiore e denotanti alimentazioni differenziate in grado anche estremo, potrebbero essere messe in relazione con il ben noto instaurarsi, nelle primitive comunità agricole, di forti differenziazioni sociali.

Grazie a questi studi-pilota effettuati su gruppi umani preistorici di cacciatori, raccoglitori ed agricoltori, e quindi piuttosto ben caratterizzati dal punto di vista alimentare, è stato possibile ottenere un modello applicabile anche alle popolazioni di età storica, dove però la situazione si fa assai più complessa. Assi- stiamo cioè all'affermarsi di differenti economie alimentari non più solo in epoche e regioni diverse, ma addirittura in comunità diverse della stessa epoca e regione o addirittura, grazie all'emergere di ceti socialmente ed economicamente egemoni, economie alimentari diverse possono coesistere nell'ambito della medesima popolazione.

È stato necessario pertanto ricorrere all'analisi di altri elementi, e in particolare a quella del tasso osseo di Zinco, la cui principale fonte alimentare è costituita dalla carne, in particolare dalla carne rossa, ed anche dal pesce ⁴³. Si tratterebbe in altri termini del corrispettivo dello Stronzio per le proteine di origine animale, anche se meno selettivo (fig. 2). Infatti anche il latte e i derivati del

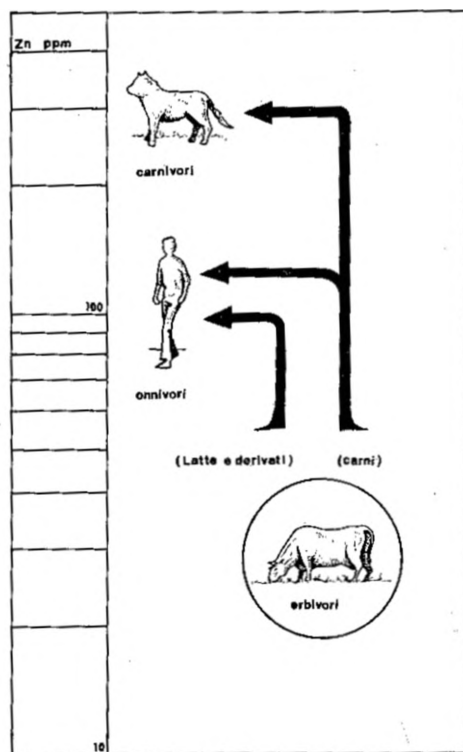


fig. 2 - Distribuzione schematica dello zinco nella catena alimentare. Valutazione in scala logaritmica.

latte costituiscono una buona fonte di questo elemento ⁴⁴. È stato così possibile, grazie all'uso contemporaneo di questi due elementi (Sr, Zn), e sulla base dei dati analitici conseguiti nei campioni di età storica studiati fino ad ora, tentare una classificazione dei diversi tipi di economie alimentari espressi delle antiche comunità. Abbiamo utilizzato, come dato base per i confronti, il rapporto

⁴³ S. C. BISEL, *cit.*, 1980, 20; R. L. BLAKELY *et al.*, *cit.*, 1981, 421.

⁴⁴ F. FIDANZA, *Gli elementi di origine animale*, in *Lineamenti di nutrizione umana* (F. FIDANZA, G. LIGUORI, F. MANCINI, Ed. i.) (1974) 216-217; P. MONTENERO - C. BONESSA, *Dietologia pratica* (1980) 124-125.

Sr/Ca corretto col sito in quanto si tratta di un valore puro, da porsi direttamente in relazione, come abbiamo visto, con l'apporto vegetale presente nei differenti regimi alimentari. È stato scelto come valore-soglia per la classificazione il dato Sr/Ca corretto col sito pari a 0,7, in quanto assai vicino ai valori medio-inferiori di alcuni campioni di popolazioni neolitiche e quindi ad economia sicuramente agricola⁴⁵. Pertanto i campioni di popolazioni il cui valore si avvicina molto alla soglia suddetta, o addirittura lo supera, sono stati classificati come dotati di economie agricole, basate cioè prevalentemente su cibi di origine vegetale; i campioni dotati di valore intermedio, cioè fra 0,6 e 0,4, sono stati considerati in possesso di economie di tipo misto, basate cioè in pari grado sia su cibi di origine vegetale che animale; infine i campioni di popolazioni con valori Sr/Ca corretti col sito inferiori a 0,4 sono stati considerati in possesso di economie scarsamente basate sui prodotti di origine vegetale e quindi, come ad esempio è sicuramente il caso del campione tardo-antico di Settefinestre⁴⁶, da classificare come dotati di economie pastorali, basate cioè principalmente sul latte e sui prodotti caseari, tutti cibi a bassissimo contenuto di Stronzio⁴⁷ oltre che, anche se in misura verosimilmente minore, sulla carne tratta dalle greggi.

Per un'ulteriore classificazione dei tipi di economie è stato utilizzato il valore Zn/Ca⁴⁸, in quanto espressione quasi diretta, come abbiamo visto, dell'alimentazione carnea o lattea. Come limiti soglia sono stati adottati i valori Zn/Ca pari a 0,5 e 0,35, in quanto inferiori di circa un quarto e un mezzo rispetto al valore degli americani attuali, una popolazione quest'ultima, come è noto, ad alimentazione assai ricca di carne. È stato pertanto possibile tentare di classificare ulteriormente i diversi tipi di economie in ricchi o poveri di alimenti carnei se dotati rispettivamente di valori superiori, o inferiori, ai valori-soglia suddetti (> 0,5 = economia ricca; < 0,35 = economia povera).

I risultati ottenuti, insieme alla chiave di lettura e alle interpretazioni relative, sono riportati nella tabella 2 e nel grafico 3 per alcune popolazioni del Mediterraneo orientale, nella tabella 3 e nel grafico 4 per alcune popolazioni del Mediterraneo occidentale⁴⁹.

⁴⁵ M. J. SCHONINGER, *cit.*, 1981, 85.

⁴⁶ MALLEGNI F. - FORNACIARI G., *Le ossa umane, in Settefinestre. Una villa scbiavistica nell'Etruria romana*, 2 (1985).

⁴⁷ A. SILLEN *et Al.*, *cit.*, 1981, 74-75.

⁴⁸ S. C. BISEL, *cit.*, 1980, 73.

⁴⁹ Valori tratti da: S. C. BISEL, *cit.*, 1980; G. FORNACIARI, *et Al.*, *cit.*, 1982; G. FORNACIARI - F. MALLEGNI, *Su un gruppo di inumati della necropoli di Cornus: aspetti antropologici, paleopatologici e paleonutrizionali*, in G. PANI ERMINI, Ed., *L'Archeologia Romana e Altomedievale nell'Oristanese*. Atti del Convegno di Cuglieri (22-23 giugno 1984) (1985) in stampa; F. PERROZZI - E. MENICAGLI, *Studio antropologico, paleopatologico e paleonutrizionale degli inumati della necropoli di Sarezgo, Brescia (VI-VII sec. d. C.)*, in *Archeologia Medievale* 12, 1985, in preparazione.

TABELLA 2. - Medie e deviazioni standard dello Stronzio e dello Zinco ossei in alcuni campioni di popolazioni di età storica del Mediterraneo orientale.

| Località | Epoca | Numerosità | Sr/Ca * | Zn/Ca | Economia |
|-------------------|-------------|------------|---------------|---------------|-------------------|
| 1) Atene | Primo Ferro | 15 | 0,779 ± 0,183 | 0,478 ± 0,088 | agricola |
| 2) Atene | Classica | 6 | 0,758 ± 0,182 | 0,432 ± 0,055 | agricola |
| 3) Atene | Ellenistica | 17 | 0,681 ± 0,231 | 0,505 ± 0,123 | agricola-ricca ** |
| 4) Atene | Romana | 5 | 0,711 ± 0,105 | 0,467 ± 0,058 | agricola |
| 5) Atene | Bizantina | 5 | 0,487 ± 0,129 | 0,552 ± 0,119 | mista-ricca ** |
| 6) Costantinopoli | Bizantina | 28 | 0,444 ± 0,092 | 0,440 ± 0,070 | mista |
| 7) Gortina | Bizantina | 22 | 0,308 ± 0,068 | 0,517 ± 0,095 | pastorale |

* corretto col sito

** ricca di alimenti carnei

1, 2, 3, 4, 5, 6 da Bisei (1980); 7 da Fornaciari et Al. (1985).

TABELLA 3. - Medie e deviazioni standard dello Stronzio e dello Zinco ossei in alcuni campioni di popolazioni di età storica del Mediterraneo occidentale.

| Località | Epoca | Numerosità | Sr/Ca * | Zn/Ca | Economia |
|------------------------------|---------------------|------------|---------------|---------------|----------------|
| 1) Alba (Cuneo) | III-IV sec. d. C. | 5 | 0,884 ± 0,109 | 0,448 ± 0,172 | agricola |
| 2) Settefinestre (Grosseto) | III-V sec. d. C. | 4 | 0,157 ± 0,115 | 0,680 ± 0,187 | pastorale |
| 3) Villa dei Gordiani (Roma) | IV sec. d. C. | 32 | 0,541 ± 0,165 | 0,535 ± 0,204 | mista-ricca ** |
| 4) Cornus (Sardegna) | VII-VIII sec. d. C. | 3 | 0,439 ± 0,029 | 0,311 ± 0,023 | mista-povera |
| 5) Sarezzo (Brescia) | VII sec. d. C. | 16 | 0,400 ± 0,182 | 0,475 ± 0,216 | mista |

* corretto col sito

** ricca di alimenti carnei

1, 2, 3, 4 da Fornaciari et Al. (1982, 1984); 5 da Menicagli et Al. (1985).

Abbiamo potuto rilevare così che alcune economie, classificate come di tipo agricolo o misto per i valori dello Stronzio, possedevano anche un'alimentazione ricca di carne. È notevole il fatto che due gruppi, come quello bizantino di Gortina e quello tardo-romano di Settefinestre, classificati ad economia pastorale in base ai valori dello Stronzio, posseggono anche valori di Zinco osseo particolarmente elevati (evidentemente da consumo di latte e prodotti caseari poveri di Sr e ricchi di Zn!). Il fenomeno costituisce un'ulteriore riprova della validità della nostra ipotesi di partenza. È possibile perciò che sul tasso osseo di Zinco di alcune piccole comunità non urbanizzate, come quella alto-medievale di Sarezzo⁵⁰, possa avere influito anche un certo consumo di latte e derivati che ha impedito, come apparirebbe invece verosimile per un periodo di estrema decadenza economica come quello in esame, il suo inserimento fra le economie miste povere. Di questo importante fattore che, a nostro avviso, non è stato adeguatamente valorizzato dagli Autori americani forse perché i loro studi si basano fondamentalmente su campioni umani delle due Americhe in cui l'apporto latteo nella dieta era irrilevante, dovrà essere tenuto conto nei futuri studi.

Riportiamo nel seguente prospetto una sintesi dei risultati conseguiti finora:

| <i>Tipo di economia</i> | <i>Campione</i> | <i>Epoca</i> |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| Agricola | Atene | Primo Ferro |
| | Atene | Classica |
| | Atene | Ellenistica |
| | Tarquinia | Ellenistica |
| | Atene | Romana |
| | Alba | Tardo-romana |
| Mista | Atene | Bizantina |
| | Costantinopoli | Bizantina |
| | Roma | Tardo-romana |
| | Sarezzo? | Alto-medievale |
| Pastorale | Gortina | Bizantina |
| | Settefinestre | Tardo-romana |
| Mista-povera | Cornus | Alto-medievale |

Dal prospetto è possibile rilevare che gli Ateniesi, per tutto il lungo periodo di tempo che va dalla prima Età del Ferro (1150-700 a. C.) all'epoca romana (31 a. C. - 476 d. C.), e quindi per oltre un millennio, mantennero un tipo di

⁵⁰ F. PEROZZI - E. MENICAGLI, *cit.*, 1985, in stampa.

economia agricola. Anche alcuni studi recenti di carattere storico hanno richiamato l'attenzione sull'importanza della quantità di cereali nella razione-tipo giornaliera degli Ateniesi di Età Classica, che fornivano addirittura il 70-75 % dell'apporto calorico⁵¹. Si tratta di conclusioni assai simili alle nostre e che, essendo state ottenute con metodi completamente diversi, quali l'analisi accurata delle fonti scritte, costituiscono un'ulteriore importante riprova della validità delle indagini paleonutrizionali da noi proposte.

Anche un campione di etruschi di Tarquinia⁵², proveniente da tombe a camera della necropoli dei Monterozzi datate al III secolo a. C.⁵³, possedeva un'economia alimentare di tipo nettamente agricolo⁵⁴ e analoga, anche se meno ricca, a quella degli Ateniesi di Età classica. Agricola risulta anche l'economia di Alba tardo-romana, in quanto l'alta pianura Padana ha da sempre offerto, in qualsiasi epoca, condizioni favorevoli all'agricoltura.

Escludendo il campione di Sarezzo, assai dubbio, i campioni di epoca bizantina di Atene e di Costantinopoli e quello tardo-romano di Roma appaiono dotati di economie di tipo misto. La spiegazione è da ricercarsi verosimilmente nel fatto che si tratta di medie o grandissime città del tardo Impero, dotate necessariamente di un efficiente sistema di approvvigionamenti che vi faceva confluire giornalmente enormi quantità di derrate alimentari, costituite appunto da carne e da cereali. Sarebbe pertanto che le economie alimentari di tipo misto potessero attuarsi solo in queste grandi sedi urbane, dove accurati e rigorosi sistemi di distribuzione dovevano permettere una disponibilità abbondante ma sensibilmente equilibrata dei diversi tipi di cibo; si avevano in altri termini tutte le condizioni per una spontanea insorgenza nei cittadini di diete equilibrate in proteine (carne) e carboidrati (farinacei), e cioè di tipo misto.

Le economie di tipo pastorale si svilupparono anch'esse, almeno nel caso dei due campioni studiati, nel periodo tardo-antico, ma nell'ambito di gruppi umani poco o nulla urbanizzati, come è il caso della Gortina bizantina o del piccolo campione tardo-romano di Settefinestre. Il motivo è da ricercarsi con

⁵¹ L. FOXHALL - H. A. FORBES, *Sitometreia: The role of grain as a staple food in Classical Antiquity*, in *Chiron* 12, 1982, 74; L. GALLO, *Alimentazione e demografia della Grecia antica* (1984) 35.

⁵² F. MALLEGNI - G. FORNACIARI - N. TARABELLA, *Studio antropologico dei resti scheletrici della necropoli dei Monterozzi (Tarquinia)*, in *Atti Soc. Toscana Scienze Naturali (Memorie, Serie B)* 87, 1981, 387-447.

⁵³ L. CAVAGNARO VANONI, *Sei tombe a camera nella necropoli dei Monterozzi - località Calvario*, in *NS* 26, 1972, 148-194; L. CAVAGNARO VANONI, *Sei tombe intatte nella necropoli dei Monterozzi in Località Calvario*, in *NS* 31, 1977, 157-210.

⁵⁴ Desideriamo ringraziare la Prof.ssa Maria Bonghi Jovino che ci ha gentilmente fornito alcuni campioni faunistici del III secolo a. C., provenienti dagli scavi sul Colle della Civita, per effettuare la correzione col sito; ringraziamo anche sentitamente la Dott.ssa Paola Pelagatti, Soprintendente Archeologo per l'Etruria meridionale, per il permesso di studio e per tutte le facilitazioni concesse.

tutta probabilità nel progressivo impaludamento rispettivamente della pianura della Messarà e della Maremma grossetana, verosimilmente a causa della distruzione delle opere idrauliche dell'antichità unito all'innalzamento del livello marino che si ebbe proprio in quel periodo⁵⁵. Mentre da un lato vennero meno così le condizioni ambientali per la pratica dell'agricoltura, dall'altro si creò un ambiente adatto alla pratica della pastorizia e inoltre in un periodo, almeno per la penisola italiana, di grave decadenza economica.

Infine l'economia mista-povera della Cornus del VII-VIII secolo d. C.⁵⁶ sembrerebbe espressione di un gruppo umano in condizioni alimentari molto precarie, situazione che doveva essere forse assai frequente nella Sardegna alto-medievale.

Torniamo a precisare che il nostro deve essere considerato solo un primo tentativo di classificazione, basato per di più su alcune ipotesi di lavoro anche se assai verosimili, il cui modello potrà essere accettato, o meno, solo sulla base di ulteriori studi effettuati su campioni più numerosi e archeologicamente ben caratterizzati. Ci sembra opportuno comunque sottolineare l'interesse, per gli archeologi e gli storici dell'antichità, di questo nuovo tipo di indagini, una volta che saranno state ulteriormente perfezionate ed estese al maggior numero possibile di necropoli.

Il Piombo

Il Piombo è un elemento non essenziale, anzi tossico, e la quantità presente nell'organismo proviene sia dalla dieta (attualmente circa 0,45 mg al giorno), che rappresenta la via principale di assunzione, sia attraverso l'inalazione (circa 0,3 mg al giorno)⁵⁷. L'assorbimento intestinale è però scarso perché pare che non esistano dei meccanismi specifici di trasporto per il Piombo: esso verrebbe introdotto, per così dire, inavvertitamente all'interno delle cellule⁵⁸. Il Piombo si accumula principalmente nel tessuto osseo, in cui rimane immobilizzato a lungo senza causare effetti nocivi. Si calcola che il 96 % del Piombo dell'organismo sia concentrato nelle ossa⁵⁹. La concentrazione del Piombo nel tessuto osseo può perciò essere considerata un indice della quantità totale di Piombo assorbita dall'organismo e, indirettamente, del grado di contaminazione del-

⁵⁵ G. SCHMIEDT, *Il livello antico del Mar Tirreno: testimonianze dei resti archeologici* (1972); M. TERS, *Les variations du niveau marin depuis 10.000 ans le long du littoral atlantique français*, in *Actes du 9^e Congrès International de l'INQUA, Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire (Supplément)* 36, 1973, 114-135.

⁵⁶ G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1985.

⁵⁷ B. VENUGOPAL - T. D. LUCKEY, *Metal toxicity in mammals* (1978) 14-17.

⁵⁸ Y. HIRAO - C. C. PATTERSON, *Lead aerosol pollution in the High Sierra overrides natural mechanism which exclude Lead from a food chain*, in *Science* 184, 1974, 989-992.

⁵⁹ B. S. I. BARRY, *A comparison of concentrations of Lead in human tissues*, in *British Journal of Industrial Medicine* 32, 119-139.

TABELLA 4. - Medie e deviazioni standard del Piombo osseo (ppm)* in alcuni campioni di popolazioni inglesi di età storica.

| Località | Epoca | Campione | n | Pb |
|-------------------------|---------------------|----------|-----|---------------|
| 1) Trentholm Drive | 300-320 d. C. | coste | 77 | 63,5 ± 31,6 |
| 2) Henley Wood | romano-britannica | coste | 41 | 65,7 ± 16,4 |
| 3) Poundbury | romano-britannica | coste | 161 | 112,7 ± 55,8 |
| 4) Cirencester | 310-360 d. C. | ulna | 144 | 189,0 ± 92,8 |
| 5) Porchester Castle | anglo-sassone | coste | 21 | 93,2 ± 50,0** |
| 6) Bonhunt | IX-XII secolo d. C. | coste | 101 | 70,9 ± 36,6** |
| 7) Los Angeles (U.S.A.) | attuale | cranio | 175 | 41,8 |

* su osso essiccato

** valori ricavati dai grafici

1, 7, da Mackie et Al. (1975); 2, 3, da Waldron et Al. (1976); 4, 5, 6, da Waldron (1982, 1983).

TABELLA 5. - Medie e deviazioni standard del Piombo osseo (ppm) * in alcuni campioni di popolazioni del Mediterraneo occidentale ed orientale.

| Località | Epoca | Campione | n | Pb | Pb corretto** |
|------------------------------|---------------------|-------------|----|--------------|---------------|
| 1) Villa dei Gordiani (Roma) | IV sec. d. C. | femori | 36 | 138,6 ± 42,6 | 138,6 ± 42,6 |
| 2) Settefinestre (Grosseto) | IV-V sec. d. C. | femori | 4 | 93,2 ± 14,9 | 93,2 ± 14,9 |
| 3) Pacuri (Calabria) | VII-VIII sec. d. C. | coste | 15 | 66,0 ± 16,4 | 81,4 ± 20,1 |
| 4) Sarezzo (Brescia) | VI-VII sec. d. C. | tibiae | 16 | 57,8 ± 11,8 | 57,8 ± 11,8 |
| 5) Cornus (Sardegna) | VII-VIII sec. d. C. | femori | 3 | 82,0 ± 11,5 | 82,0 ± 11,5 |
| 6) Gortina (Creta) | bizantina | cranio | 22 | 65,7 ± 15,7 | 65,7 ± 15,7 |
| 7) Cincinnati (U.S.A.) | attuale | ossa lunghe | 43 | 23,6 | 23,6 |

* su osso incenerito

** secondo Aufderheide et Al., 1984

1, 2, 5, da Fornaciari et Al. (1984); 3, 6, da Fornaciari (inedito); 4, da Perozzi et Al. (1985); 7, da Gross et Al. (1975).

l'ambiente in cui viveva il campione di popolazione in studio ⁶⁰. Pertanto, in questi ultimi anni, il Piombo è stato attivamente ricercato nell'osso umano antico. Attualmente siamo già in possesso di due serie di determinazioni su campioni di popolazioni di età storica, effettuate rispettivamente in Gran Bretagna ⁶¹ e nel bacino del Mediterraneo ⁶², che abbiamo riportato nelle tabelle 4 e 5 e nei grafici 5 e 6. Purtroppo le due serie non risultano direttamente confrontabili fra loro perché i valori del Piombo sono stati ottenuti con metodi diversi (su campioni di osso essiccato quelli inglesi, su campioni di osso incenerito quelli italiani). Comunque entrambe risultano occumunate dal fatto di presentare livelli ossei di Piombo anche assai più elevati di quelli riscontrati nei cittadini di due grandi città americane (Los Angeles e Cincinnati), cronicamente esposti al Piombo tetraetile delle miscele antidetonanti delle benzine. È possibile rilevare inoltre che i campioni con le più alte concentrazioni di Piombo, cioè Cirencester e Villa dei Gordiani, sono espressione degli abitanti di una grande (*Durocornovium Dubonorum*) o grandissima città (Roma stessa), mentre tutti gli altri derivano da comunità poco o nulla urbanizzate.

Le spiegazioni date dagli Autori sono state le più diverse. In un primo tempo si pensò che i romani ingerissero una grande quantità di Piombo soprattutto attraverso il vino, al quale veniva aggiunto il « sapa », un prodotto dolcificante e conservante che veniva bollito in contenitori di Piombo ⁶³. Essi ottenevano così il ben noto « zucchero di Piombo » (acetato di Piombo) che, dotato fra l'altro di un piacevole gusto zuccherino, era in grado di arrestare la fermentazione e l'acidimento del vino senza cambiarne le caratteristiche organolettiche ⁶⁴. Un'altra ipotesi emessa da tempo ha chiamato in causa i tubi di Piombo, ampiamente usati dai Romani per la distribuzione dell'acqua ⁶⁵. In questi ultimi anni si è parlato anche di un generico « avvelenamento ambientale » ⁶⁶ o di una non meglio precisata « esposizione al Piombo » ⁶⁷ delle popolazioni romane. È stata anche postulata l'esistenza, per alcuni campioni di popolazioni, di un

⁶⁰ A. MACKIE - A. TOWNSHEND - M. A. WALDRON, *Lead concentrations in bones from roman York*, in *Journal of Archeological Science* 2, 1975, 235-237.

⁶¹ Valori tratti da: A. MACKIE *et Al.*, *cit.*, 1975; H. A. WALDRON - A. MACKIE - A. TOWNSHEND, *The lead content of some Romano-British bones*, in *Archaeometry* 18, 1976, 221-227; T. WALDRON, *Human bone lead concentrations*, in A. MCWIRR, L. VINER, L. WELLS, Eds., *Romano-British cemeteries at Cirencester II*, (1982) 203-204; T. WALDRON, *Lead in ancient bones*, in G. D. HART, Ed., *Disease in ancient man* (1983) 172-182.

⁶² Valori tratti da: G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1984, 168-170; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, in *La Villa Romana di Settefinestre* (1985); F. PEROZZI *et Al.*, *cit.*, 1985; G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, in *Gli scavi di Cornus* (1985); S. B. GROSS - E. A. PFITZER - D. W. YEAGER - R. A. KEHOE, *Lead in human tissues*, in *Toxicology and Applied Pharmacology* 32, 1975, 638-651.

⁶³ R. KOBERT, *Chronische Bleivergiftung in Klassischen Altertum*, in *Beitrage aus der Geschichte der Chemie*, (1909).

⁶⁴ S. C. GILFILLAN, *Lead poisoning and the fall of Rome*, in *Journal of Occupational Medicine* 7, 1965, 53-60.

⁶⁵ *Ibidem*.

« rischio professionale » quale ci si potrebbe aspettare in gruppi di minatori di minerali di Piombo-Argento (galene argentifere) o di fonditori⁶⁸; in questo ultimo caso però i valori del Piombo sarebbero assai più elevati, raggiungendo addirittura 392 ppm nella necropoli anglo-sassone di Jarrow. È stata dimostrata anche, per i coloni della Virginia del XVIII secolo, una stretta relazione con l'uso di stoviglie di peltro⁶⁹, la nota lega di Piombo e Stagno usato molto anche dai Romani⁷⁰.

La maggior concentrazione ossea di Piombo riscontrata negli abitanti delle grandi città, rispetto ai campioni non urbanizzati, rende assai plausibile l'ipotesi dell'acqua potabile contaminata dal Piombo delle estesissime reti romane di distribuzione idrica. Questa ipotesi non spiega però la presenza di Piombo, in quantità minori ma sempre notevoli, nelle ossa degli abitanti dei piccoli centri o delle campagne, per i quali non è ovviamente possibile invocare questo meccanismo di intossicazione. È logico pensare quindi ad un forte consumo, da parte dei Romani, di vino trattato con additivi o conservanti a base di Piombo, quale appunto il « sapa » o « zucchero di Piombo », ma non si possono escludere altre cause. Infatti per il gruppo gentilizio sepolto nel grande Mausoleo della cosiddetta Villa dei Gordiani presso Roma potrebbe essere addirittura chiamato in causa, analogamente ai proprietari terrieri della Virginia britannica, l'uso di vasellame da tavola in peltro o in argento poco depurato che cedeva Piombo ai cibi ed alle bevande⁷¹. Perciò sembrerebbe ormai accertato che non uno ma più fattori causali, anche assai diversi fra loro ma aventi tutti in comune l'assorbimento per via alimentare, stiano alla base di questa interessante caratteristica biologica delle popolazioni romane. Riguardo poi ad una possibile interferenza con il loro stato di salute⁷², siamo convinti che si trattò di un'accumulo lentissimo e graduale, privo affatto di qualsiasi significato clinico.

Patologia dentaria

Lo studio diretto dell'apparato stomatognatico, cioè dei denti e dei mascellari, per risalire alle abitudini alimentari di una antica popolazione, appare fin

⁶⁶ A. MACKIE *et Al.*, *cit.*, 1975, 236-237.

⁶⁷ H. A. WALDRON *et Al.*, *cit.*, 1976, 227.

⁶⁸ H. A. WALDRON - C. WELLS, *Exposure to Lead in ancient populations*, in *Transactions and Studies of the College of the Physicians of Philadelphia*, Series V I, 1979, 102-115.

⁶⁹ A. C. AUFDERHEIDE - F. D. NEIMAN - L. E. WITTMERS Jr., G. RAPP, *Lead in bone: skeletal-Lead content as an indicator of lifetime Lead ingestion and the social correlates in an archaeological population*, in *American Journal of Physical Anthropology* 55, 1981, 285-291.

⁷⁰ J. A. SMYTHE, *Notes on ancient and roman tin and its alloys with Lead*, in *The Newcomer Society Transactions* 18, 1937-1938, 255-265.

⁷¹ G. FORNACIARI *et Al.*, *cit.*, 1984, 171.

⁷² S. C. GILFILLAN, *cit.*, 1965, 56-59; J. O. NRIAGU, *Saturnine gout among Roman aristocrats: Did Lead poisoning contribute to the fall of the Empire?*, in *New England Journal of Medicine* 108, 1983, 660-663.

troppo ovvio. In realtà le informazioni che si possono ricavare da questa fonte, che sembrerebbe la più diretta, sono sempre di carattere generale, anche se non per questo meno importanti⁷³. Noi abbiamo messo a punto una scheda apposita per contenere, nella maniera più concisa possibile, il maggior numero di dati sull'usura dentaria, sulla parodontosi, sulla carie, sui gra[di]nolomi apicali, sugli accessi etc. Attraverso un codice binario, costituito dalla nomenclatura internazionale, è possibile elaborare i dati dei singoli individui con un computer e paragonare fra loro campioni di popolazioni lontane nello spazio e nel tempo (fig. 3).

Anche la carie dentaria, che rappresenta un vero e proprio flagello della nostra epoca, può darci ragguagli sul tipo di alimentazione delle popolazioni antiche. Infatti è ormai acquisito che esiste una stretta relazione fra carie e quantità di sostanze zuccherine (soprattutto saccarosio ma anche altri zuccheri cariogeni) presenti nella dieta di un popolo⁷⁴. Possiamo fare l'esempio dell'Inghilterra del XIX secolo, dove l'uso di farine raffinate esteso alla gran massa della popolazione unito al notevole aumento dell'importazione dello zucchero, conseguente all'abolizione dei dazi⁷⁵, comportò un forte incremento delle percentuali di carie (grafico 7, O-P). Riportando i dati delle diverse popolazioni in ordine cronologico nel grafico 7, è possibile rilevare comunque un andamento non univoco delle percentuali di carie⁷⁶. Infatti se la tendenza generale, dal neolitico all'età moderna, è quella del progressivo aumento man mano che ci si avvicina alla nostra epoca, è possibile rilevare qualche eccezione. Spicca subito l'alta incidenza di carie presso i cretesi del Minoico medio, che contrasta sia con i bassi valori degli egiziani della 26^a-30^a dinastia che con quelli di altre popolazioni successive (Etruschi, Punici etc.). Il motivo è verosimilmente da ricercarsi nelle differenti abitudini alimentari dei Cretesi rispetto alle altre popolazioni, con un maggior uso di alimenti ad elevato tenore zuccherino, come il miele, o di cibi più raffinati. In seguito si ha un aumento progressivo fino in epoca romana, mentre durante il Medioevo l'incidenza della carie cala o rimane stazionaria. Fa eccezione il campione alto-medievale di Paciuri in Calabria (VII-

⁷³ G. FORNACIARI - F. MALLEGGI, *Alimentazione e paleopatologia*, in *Archeologia Medievale* 8, 1981, 353-356.

⁷⁴ W. J. MOORE - M. E. CORBETT, *Dental and alveolar infection*, in G. D. HART, Ed., *Disease in ancient man* (1983) 139-155.

⁷⁵ W. J. MOORE *et Al.*, *cit.*, 1983, 148-149.

⁷⁶ Dati tratti da: D. R. BROTHWELL, *The macroscopic dental pathology of some earlier human population*, in D. R. BROTHWELL, Ed., *Dental Anthropology* (1963) 271-288; W. J. MOORE - M. E. CORBETT, *Dental caries: experience in Man*, in ROWE N. H., Ed., *Proceedings of Symposium on «Diet, Nutrition and Dental Caries»*, ANN ARBOR (1979) 3-19; FORNACIARI G. - M. G. BROGI - E. BALDUCCI, *Dental pathology of the skeletal remains of Pontecagnano (Salerno, Italy)-VII-IV centuries B.C.*, in *Ossa* 11, 1985, in stampa; per gli eneolitici del Gaudio da F. PERROZZI, *Il popolo del Gaudio*, Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università di Pisa, Anno Accademico 1982-1983 (inedita).

TAVOLA. b

| Nomenclatura | Inter. | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |
|-----------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------|
| | Antr. | M ³ | M ² | M ¹ | P ² | P ¹ | C ¹ | I ² | I ¹ | I ¹ | I ² | C ¹ | P ¹ | P ² | M ¹ | M ² | M ³ | |
| PC 2837 ♂ 45 a | | $\frac{3+}{1}$ | $\frac{4}{2}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{1}$ | $\frac{-}{2,5}$ | $\frac{4}{2,5}$ | $\frac{3}{2}$ | $\frac{-}{-}$ | |
| PC 2844 ♂ 25 a IPOPLASIA | | | | $\frac{3}{2}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{Tc}{2}$ | $\frac{p}{2}$ | $\frac{p}{1,5}$ | $\frac{p}{2,5}$ | $\frac{p}{1}$ | $\frac{Tc}{2}$ | $\frac{p}{2,5}$ | $\frac{0}{2,5}$ | $\frac{0}{2,5}$ | $\frac{0}{2,5}$ | $\frac{0}{2,5}$ | |
| 324 ♀ 18 a IPOPLASIA | | $\frac{4-}{1}$ | $\frac{4}{1}$ | $\frac{0}{1}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{Tc}{1,5}$ | $\frac{n}{1,2}$ | $\frac{p}{1,2}$ | | | | | | | | | |
| 457 ♀ 20 a | | | $\frac{4}{2,5}$ | $\frac{0}{2}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{Tc}{2,5}$ | $\frac{p}{2,5}$ | $\frac{p}{1}$ | $\frac{p}{1,3}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{1,5}$ | $\frac{4-}{1,2}$ | |
| PC 1450 ♀ 35 a IPOPLASIA | | $\frac{4-}{1}$ | $\frac{4}{2,5}$ | $\frac{1,5}{2}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{2,5}$ | $\frac{2}{2,5}$ | $\frac{2}{1}$ | $\frac{0,1}{1,5}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{4}{2}$ | $\frac{4-}{2,5}$ | $\frac{4-}{1,3}$ | |
| 2206 ♂ 25 a | | $\frac{1}{1,1}$ | $\frac{4}{1,5}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{1,5}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1,5}{1}$ | | | | | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{4}{1,5}$ | $\frac{3}{1}$ | $\frac{4}{1}$ |

| Nomenclatura | Inter. | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | |
|--------------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Antr. | M ₃ | M ₂ | M ₁ | P ₂ | P ₁ | C ₁ | I ₂ | I ₁ | I ₁ | I ₂ | C ₁ | P ₁ | P ₂ | M ₁ | M ₂ | M ₃ | |
| 2837 ♂ 45 a | | $\frac{5}{1,5}$ | $\frac{4}{2,5}$ | $\frac{3,5}{1,3}$ | $\frac{3}{1,2}$ | $\frac{3}{1,3}$ | $\frac{3}{1,4}$ | $\frac{2}{1,3}$ | $\frac{2}{1,3}$ | $\frac{2}{1,3}$ | $\frac{2}{1,3}$ | $\frac{3}{1,4}$ | $\frac{3}{2,5}$ | $\frac{0,1}{2}$ | $\frac{0,1}{2}$ | $\frac{3,5}{1,4}$ | $\frac{4}{1,3}$ | $\frac{0,1}{1,3}$ |
| 2844 ♂ 25 a | | $\frac{1,5}{1}$ | $\frac{4}{2}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{0}{1,2}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{n}{1,2}$ | $\frac{n}{1,2}$ | $\frac{2}{2,5}$ | $\frac{2}{1,2}$ | $\frac{0}{1,2}$ | $\frac{0}{1,2}$ | $\frac{4}{1,3}$ | $\frac{4}{1,3}$ | $\frac{5}{1,5}$ | |
| 324 ♀ 18 a IPOPLASIA | ⊕ | $\frac{4}{1}$ | $\frac{5}{1}$ | $\frac{0}{1}$ | $\frac{0}{1,2}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{n}{1}$ | $\frac{n}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{0}{1}$ | $\frac{0}{1}$ | $\frac{5}{1,5}$ | $\frac{4}{1}$ | ⊕ |
| 457 ♀ 20 a | | $\frac{4}{1}$ | $\frac{5}{1,3}$ | $\frac{1}{1,2,5}$ | $\frac{1}{1,3,5}$ | $\frac{1,5}{1,3}$ | $\frac{1,5}{1,3}$ | $\frac{1}{1,3}$ | $\frac{n}{1,3}$ | | | | | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{5}{1,2}$ | $\frac{1}{1,5}$ | | |
| 1450 ♀ 35 a IPOPLASIA | | $\frac{4}{1,2,5}$ | $\frac{5}{1,2}$ | $\frac{1,5}{1,5}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{1,5}{1,2,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{n}{1}$ | $\frac{n}{1,5}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{5}{1,2}$ | $\frac{4}{1,2}$ | | |
| 2206 ♀ 25 a IPOPLASIA | | $\frac{4}{1,5}$ | $\frac{4}{1,5}$ | $\frac{5}{1,2,5}$ | $\frac{1,5}{1,2}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{1,2}{1,3}$ | $\frac{n}{1,2}$ | | $\frac{n}{1,3}$ | $\frac{n}{1,5}$ | $\frac{1,5}{1,2,5}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{0}{1,5}$ | $\frac{5}{1,3}$ | $\frac{4}{1,2}$ | $\frac{4}{1,5}$ |

fig. 3 - Esempio di studio odontologico (Necropoli di Pontecagnano, VI-V a. C.).

VIII secolo d. C.), in cui si hanno, limitatamente però ai molari, percentuali di carie particolarmente elevate (grafico 7, M). In questo caso il motivo non è evidentemente da ricercare in un'alimentazione ricca di zuccheri ma, al contrario, data l'epoca di forte crisi e decadenza economica, il fenomeno è verosimilmente attribuibile a carenze alimentari e soprattutto proteiche che avrebbero influito sul processo di amelogenesi. Questo difetto costituzionale si sarebbe manifestato soprattutto con la carie, anche precoce, dei molari, maggiormente esposti agli stress della masticazione. Nonostante queste eccezioni, è stato possibile costruire un modello-curva⁷⁷ che dimostra come la percentuale di carie, che aveva raggiunto livelli discreti in epoca romana, regredì poi notevolmente durante il Medioevo, soprattutto in Europa settentrionale, per poi risalire in maniera inarrestabile in epoca moderna (grafico 8).

Le talassemie

Il gruppo delle talassemie, o anemia mediterranea, presenta un notevole interesse paleopatologico. Questa forma di anemia emolitica congenita è particolarmente frequente nelle regioni malariche o ex malariche, in quanto i portatori della mutazione (eterozigoti, cioè affetti da talassemia minor o minima) risultano resistenti alla malaria, e in particolare alla terzana maligna da *Plasmodium falciparum*⁷⁸. In altri termini, in una ragione fortemente malarica, la perdita provocata nella popolazione dalla mortalità degli omozigoti, affetti cioè da talassemia maior, sarà compensata dal vantaggio offerto agli eterozigoti con l'accentuata difesa contro la forma più grave della malaria. Si tratta di un aspetto particolare del fenomeno biologico generale che i genetisti chiamano « polimorfismo bilanciato ».

È possibile, anche se con qualche difficoltà, fare diagnosi di probabile talassemia sulla base anche dei soli resti scheletrici, dove la iperplasia midollare secondaria all'anemia si manifesta sotto forma di iperostosi porotica a livello del cranio e di particolari aspetti di osteoporosi a livello delle ossa lunghe e di tutto lo scheletro post-craniale⁷⁹. In questo modo l'antropologo americano J. L. Angel ha potuto ottenere un quadro diacronico dell'incidenza della talas-

⁷⁷ C. WELLS, *Bones, Bodies and Disease* (1964) 123.

⁷⁸ M. J. FRIEDMAN - W. TRAGER, *La biochimica della resistenza alla malaria*, in *Le Scienze* 153, 1981, 83-92.

⁷⁹ A. ASCENZI, *A problem in paleopathology: the origin of thalassemia in Italy*, in *Virchows Archiv* 384, 1979, 121-130; A. ASCENZI - P. BALISTRERI, *Parotic hyperostosis and the problem of origin of thalassemia in Italy*, in *Journal of Human Evolution* 6, 1977, 595-604; P. LANZKOWSKY, *Osseous changes in iron deficiency anemia: implications for paleopathology*, in E. COCKBURN, Ed. « *Porotic hyperostosis: an enquiry* » (1977), 23-24; G. FORNACIARI - F. MALLEGGNI, *Iperostosi porotica verosimilmente talassemica in due scheletri rinvenuti in un gruppo di tombe del III secolo a. C. di San Giovenale (Viterbo)*, in *Quaderni di Scienze Antropologiche* 4, 1980, 21-50; A. ASCENZI, *cit.*, 1984, 105-113. Per un'ampia visione d'insieme del problema vedi M. D. GRMEK, *cit.*, 1985, 419-484.

semia nel mondo greco ⁸⁰ (grafici 9, 10). Egli ha riscontrato la presenza di un'altissima percentuale di casi di iperostosi porotica in tre epoche diverse, cioè il Neolitico antico, il Periodo romano e quello dell'Occupazione turca, e in regioni costiere e fortemente paludose, che potevano quindi favorire lo sviluppo delle zanzare e il diffondersi della malaria. Infatti durante il Neolitico antico si ebbe un clima più caldo dell'attuale (il cosiddetto « optimum » climatico del Neolitico) che comportò da un lato un innalzamento del livello marino di circa 2 m al disopra dell'attuale, con conseguente impaludamento delle basse pianure costiere, dall'altro un aumento della temperatura tale da permettere la diffusione più a Nord, fino in Grecia e in Italia, delle zanzare *Anopheles labranchiae* e *sacharovi*, principali vettori del *Plasmodium falciparum*, agente appunto della malaria perniciosa; questo parassita necessita inoltre appunto di un temperatura superiore ai 18-19° per completare il proprio ciclo sporogamico nella zanzara. Dal Neolitico in poi queste temperature sono state sempre raggiunte, durante l'estate, in tutto il bacino del Mediterraneo. Non sempre si ebbe invece l'impaludamento costiero, conseguente all'innalzamento del livello marino o alla distruzione delle opere idrauliche di bonifica delle civiltà urbane, che pare sia stato il principale fattore dell'endemia malarica. L'abbassamento del livello marino durante l'Età del Bronzo determinò una diminuzione delle aree paludose e, di conseguenza, della malaria. Questa situazione favorevole si protrasse fino a tutto il Periodo classico. Con il Periodo ellenistico e romano un innalzamento del livello marino a + 1 m causò una nuova fase di impaludamento e, conseguentemente, di endemia malarica. L'abbassamento del livello del mare durante il Periodo bizantino, unito forse ad un miglioramento delle opere idrauliche di drenaggio delle acque, determinò una notevole diminuzione della malaria, che risalì invece in maniera inarrestabile, fino a livelli addirittura superiori a quelli del Neolitico, durante il periodo dell'occupazione turca. Solo con il XIX secolo inizia il lento declino della malaria perniciosa. Il modello interpretativo proposto da Angel, e cioè impaludamento = malaria = talassemia = iperostosi porotica, spiega in maniera molto soddisfacente, almeno per l'antica Grecia, il fluttuare di quest'ultima lesione nelle diverse epoche.

Noi presentiamo come esemplificazione due casi, entrambi del III secolo a. C. e quindi di età ellenistica, di probabile *talassemia major*. Il primo, già pubblicato ⁸¹, proviene da San Giovenale mentre il secondo, ancora inedito, è stato reperito nella grande necropoli di Pontecagnano presso Salerno. Si tratta di resti scheletrici di una giovane donna deceduta intorno ai 16-17 anni e di un ragazzo di circa 13-14 anni. Entrambi presentano iperostosi porotica, *cribra orbitalia*,

⁸⁰ J. L. ANGEL, *Paleoecology, Paleodemography and Health*, in S. POLGAR, Ed., *Population, ecology and social evolution*, (1975), 176-185; J. L. ANGEL, *Porotic hyperostosis in the Eastern Mediterranean*, in *MCV Quarterly* 14, 1978, 10-16.

⁸¹ G. FORNACIARI - F. MALLEGNI, *cit.*, 1980.

prognatismo totale, osteoporosi dei corpi vertebrali e delle ossa lunghe. I dettagli del quadro paleopatologico corrispondono in maniera veramente perfetta alla diagnosi di *talassemia major*. Un altro caso, proveniente sempre da Pontecagnano, rappresentato dallo scheletro di una donna di circa 25 anni e caratterizzato dalla sola iperostosi porotica e da un certo grado di osteoporosi delle ossa lunghe, potrebbe rappresentare un quadro di *talassemia minor*, tanto più che la donna in questione, grazie all'esame del solco pre-auricolare, pare abbia avuto almeno tre parti.

La Paleopatologia Umana: considerazioni conclusive

Anche solo sulla base dei brevi cenni precedentemente illustrati si può capire che ormai lo studio delle malattie del passato, attraverso l'esame diretto dei resti umani antichi, non è più da considerarsi un'attività pionieristica lasciata alle sporadiche iniziative di qualche ricercatore. La Paleopatologia Umana ha assunto ormai da tempo la configurazione di disciplina a sé stante, in cui confluiscono l'archeologia, la paleo-antropologia e la patologia⁸². Proprio per questo si differenzia nettamente dalla Storia della Medicina in quanto quest'ultima si occupa essenzialmente della storia dei medici, sia come figure singole che come teorie e scuole, e delle terapie, basandosi prevalentemente su fonti storico-letterarie.

La Paleopatologia Umana si interessa dello studio delle malattie che hanno colpito l'Uomo nelle epoche passate; tale studio si basa sul rilievo e sull'esame dei segni morbosi dimostrabili in resti umani, in genere ossei ma talora anche mummificati, di individui vissuti nel passato, dalla più lontana preistoria all'epoca attuale. Anche le opere d'arte e le fonti scritte, se presenti, possono tuttavia essere utilizzate. Pur essendo una scienza relativamente giovane, la Paleopatologia Umana ha già al suo attivo un considerevole numero di ricerche e di studi, che hanno permesso la messa a punto di tutta una serie di modelli patologici di notevole importanza. Il suo studio, lungi dal costituire una semplice e sterile curiosità scientifica, riveste invece un duplice interesse: storico-archeologico e medico.

Storico-archeologico perché dall'aspetto e dal tipo delle alterazioni patologiche è possibile risalire, in via indotta, alle abitudini e al genere di vita delle popolazioni antiche. Si può infatti affermare che la patologia di una società riflette le sue condizioni generali ed il suo sviluppo, ed offre poi importanti elementi per

⁸² A. ASCENZI, *Prefazione al Second European Members Meeting of the Paleopathology Association*, in *Antropologia Contemporanea* 3, 1980; G. FORNACIARI, *Notizie paleopatologiche*, in *Quaderni di Scienze Antropologiche* 5, 1980, 415-418; J. L. ANGEL, *History and development of paleopathology*, in *American Journal of Physical Anthropology* 56, 1981, 509-515; A. ASCENZI, *Problemi di paleopatologia*, in *L'uomo di Saccopastore e il suo ambiente*, Supplemento alla Rivista di Antropologia 52, 1984, 99-102.

la comprensione di tutta quanta la società; in altri termini ogni tipo di società organizzata, antica o moderna, ha le proprie malattie caratteristiche.

Di qui nasce il concetto di *patocenosi*, introdotto recentemente da Grmek⁸³, che si definisce come *lo stato di equilibrio fra uomo e malattie, raggiunto nelle diverse comunità del passato e del presente*, che è di vitale importanza riuscire a cogliere ed inquadrare.

Si può assistere anche alla rottura dell'equilibrio di una patocenosi; abbiamo così la nozione di *dinamica della patocenosi*. L'attenzione dei paleopatologi futuri sarà certamente rivolta alle due fasi più rilevanti di questi processi: ai periodi di equilibrio della patocenosi da un lato e ai periodi di sconvolgimento dall'altro (la rivoluzione agricola del Neolitico, gli inizi dell'urbanizzazione, il periodo delle grandi migrazioni dei popoli germanici, l'espansione coloniale, la rivoluzione industriale e, attualmente, la rivoluzione antibiotica con il conseguente insorgere delle cosiddette « malattie da usura » come l'infarto e il cancro). *Medico* perché ci sono malattie, soprattutto quelle infettive, che si sono originate e sviluppate durante il corso dell'evoluzione umana. Per cui la ricerca, ad opera degli studi paleopatologici, dell'epoca di insorgenza e di sviluppo di tali affezioni nelle epoche passate, la ricostruzione, almeno ipotetica, delle prime vie di diffusione delle malattie infettive ed epidemiche, non possono che suscitare un altissimo interesse nel campo della Medicina.

Naturalmente è indispensabile il rigoroso inquadramento diagnostico dei reperti paleopatologici.

In conclusione la Paleopatologia Umana può fornire all'archeologia, e tramite questa alla storia, dati soprattutto di carattere ambientale e culturale: status di una popolazione o dei diversi gruppi sociali che la compongono, grado di morbilità e di benessere alimentare o meno, presenza di eventuali pratiche rituali o di costume.

⁸³ M. D. GRMEK, *cit.*, 1985, 11-14.

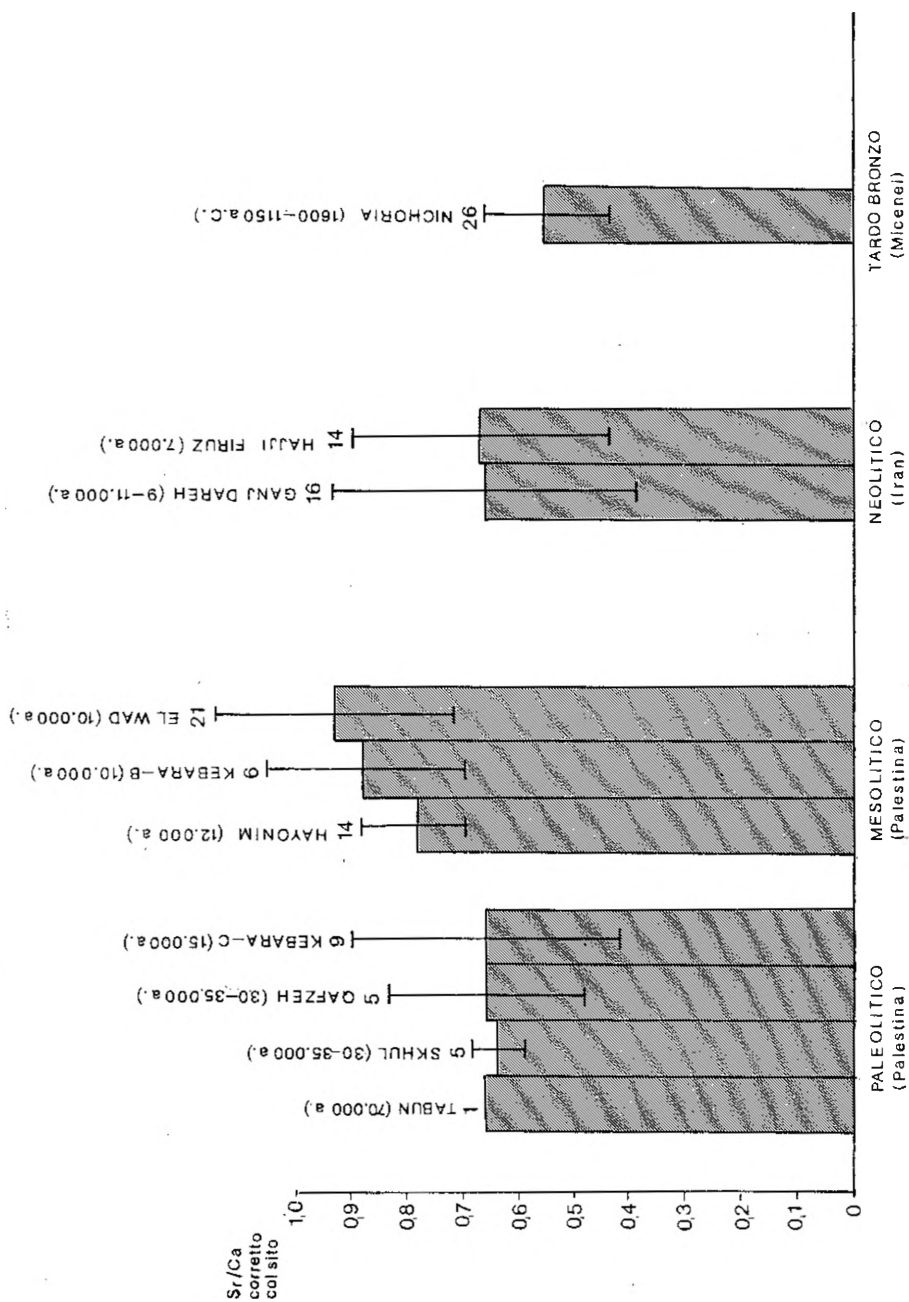


Grafico 1 - Variazioni delle concentrazioni di Stronzio osseo in alcuni campioni di età preistorica e protostorica.

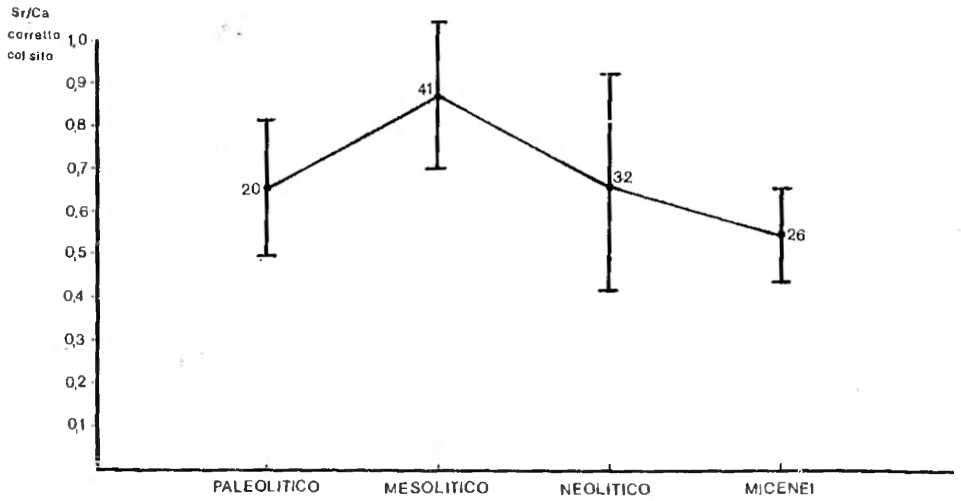


Grafico 2 - Variazioni della concentrazione di Stronzio osseo nelle diverse epoche.

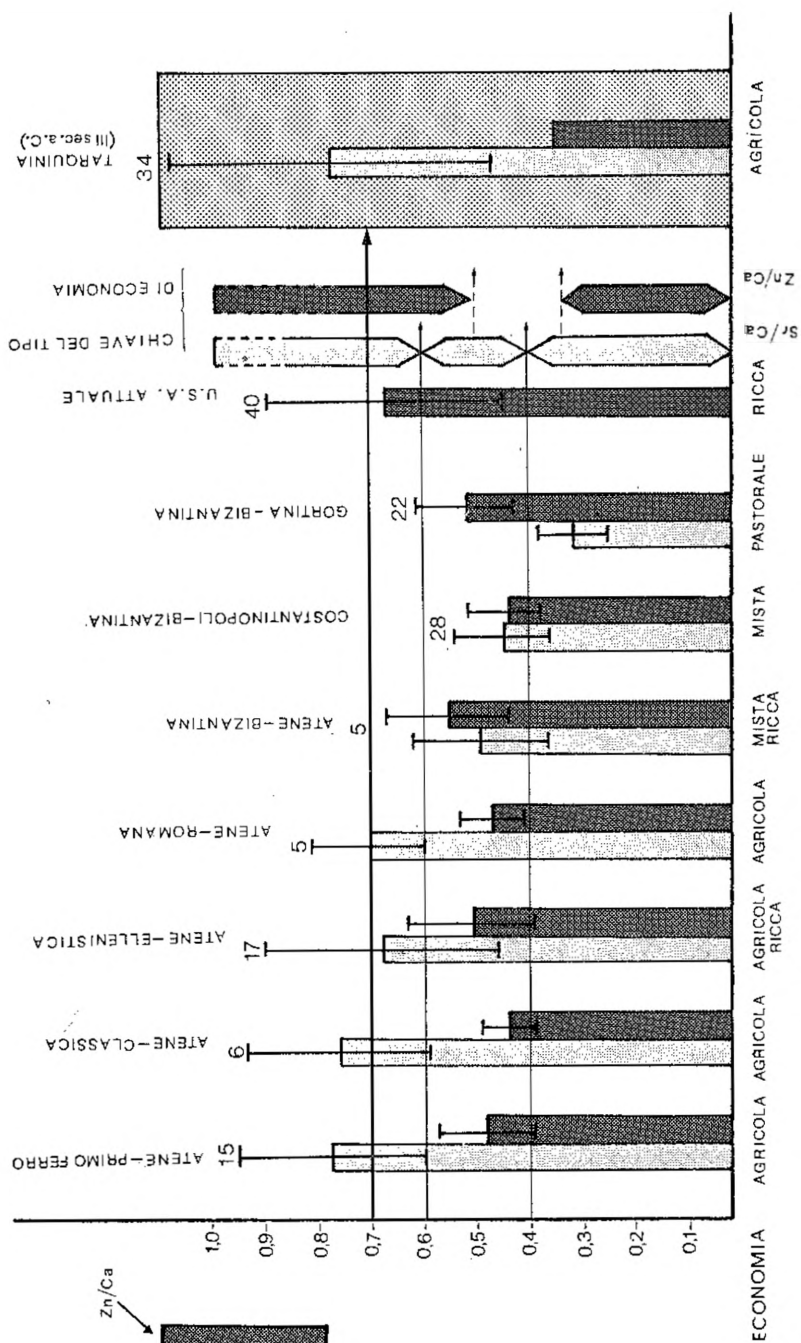


Grafico 3 - Concentrazioni relative dello Stronzio e dello Zinco ossei in alcuni campioni di popolazioni del Mediterraneo orientale.

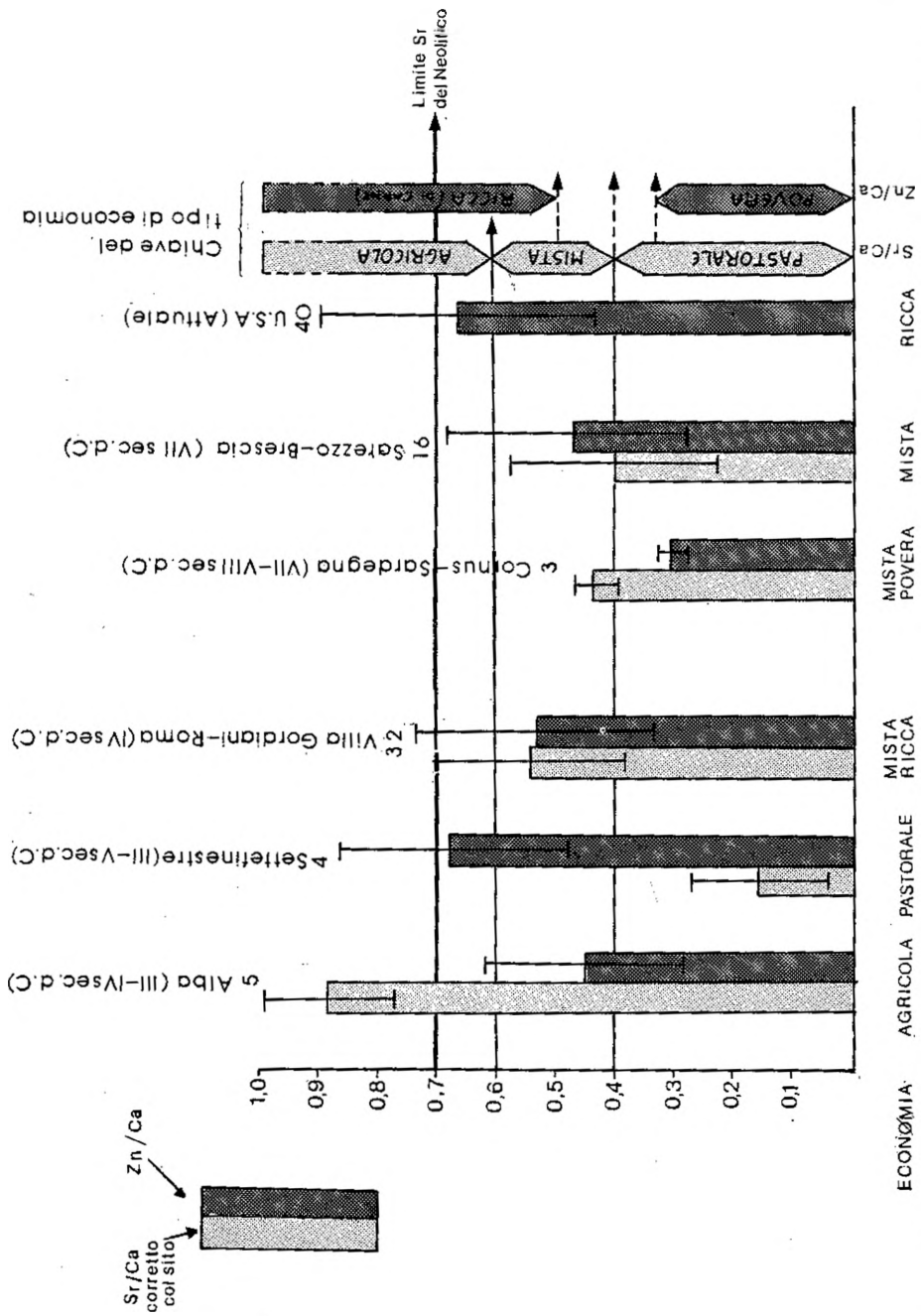


Grafico 4 - Concentrazioni relative dello Stronzio e dello Zinco ossei in alcuni campioni di popolazioni del Mediterraneo occidentale.

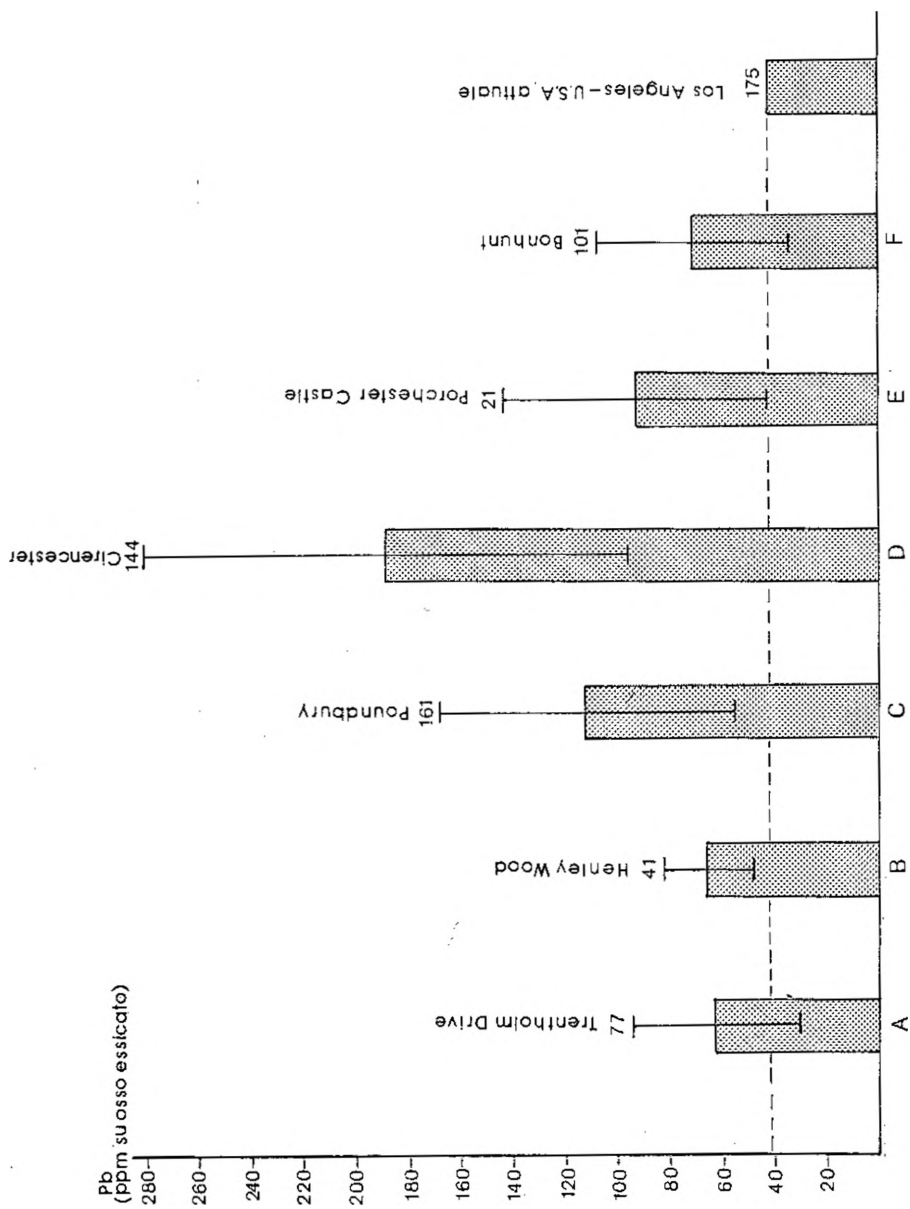


Grafico 5 - Medie e deviazioni standard del Piombo osseo in alcuni campioni di popolazioni inglesi di epoca romano-britannica (A-D), anglo-sassone (E) e alto medievale (F).

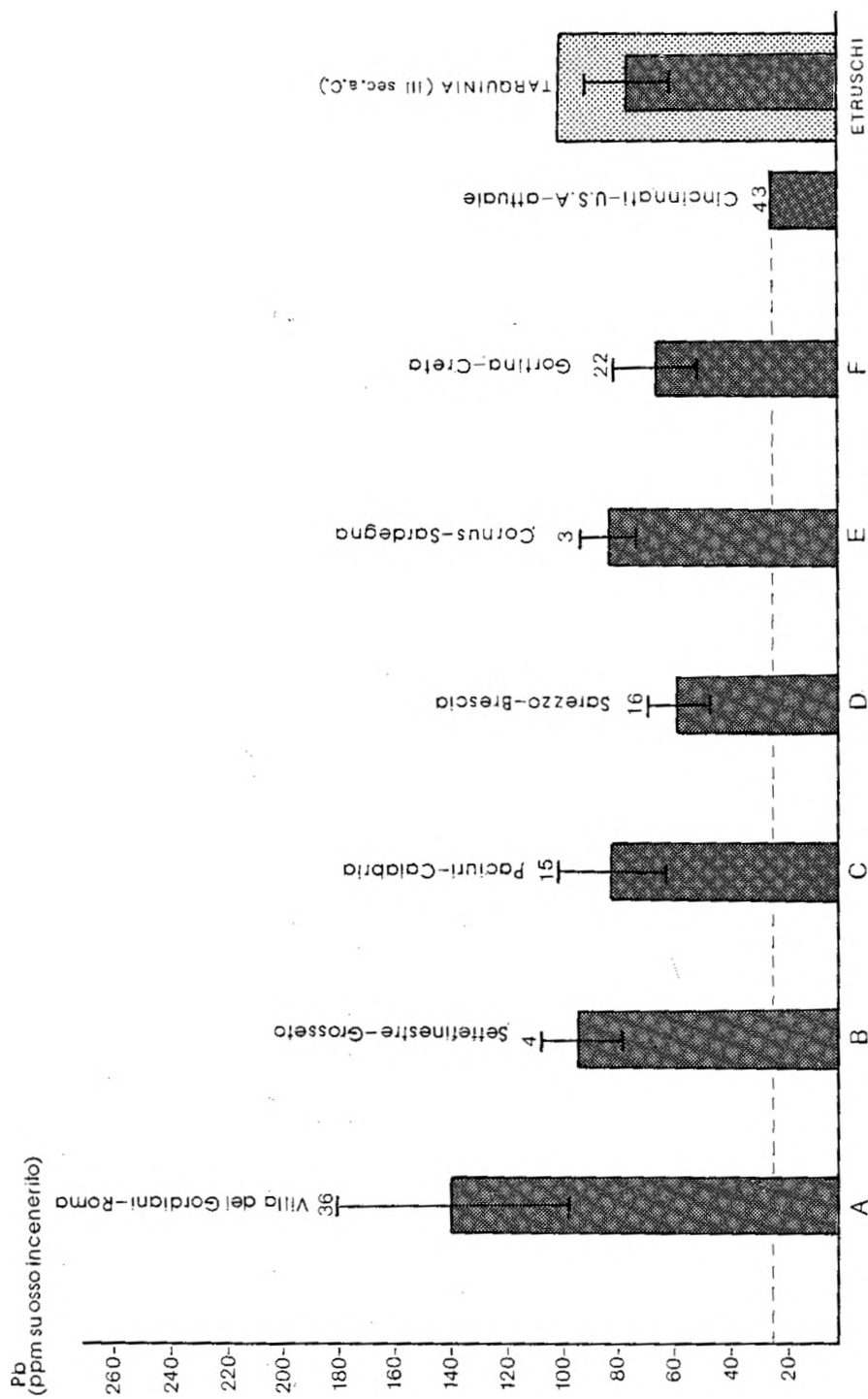


Grafico 6 - Medie e deviazioni standard del Piombo osseo in alcuni campioni di popolazioni del bacino del Mediterraneo di epoca tardo romana (A-B), alto medievale (C-E) bizantina (F).

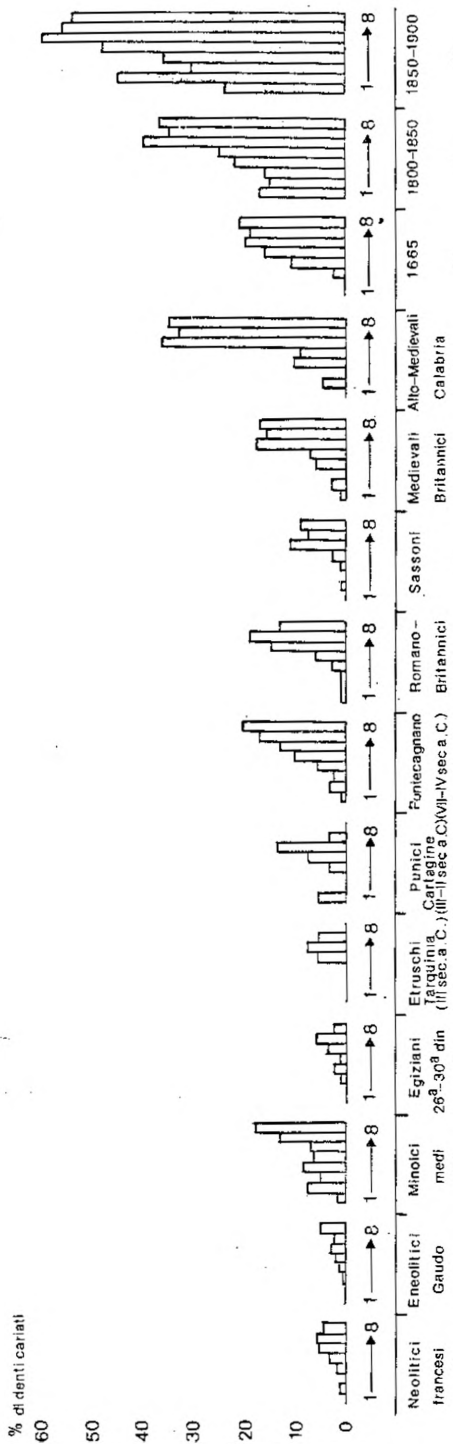


Grafico 7 - Percentuali di carie nei singoli denti dal Neolitico all'epoca attuale (A.C.D. da Brothwell, 1963; E.F.G.M. da Fornaciari et Al., 1985; H.I.L.M.O.P. da Moore et Al., 178).

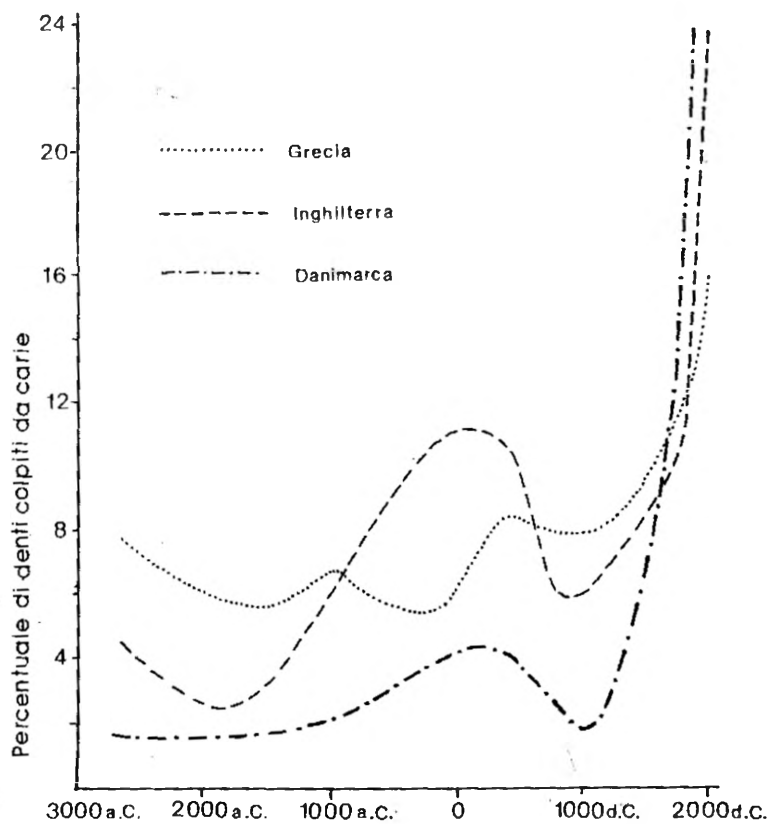


Grafico 8 - Percentuale di carie dentaria dal Neolitico all'epoca attuale (da Wells, ridisegnato).

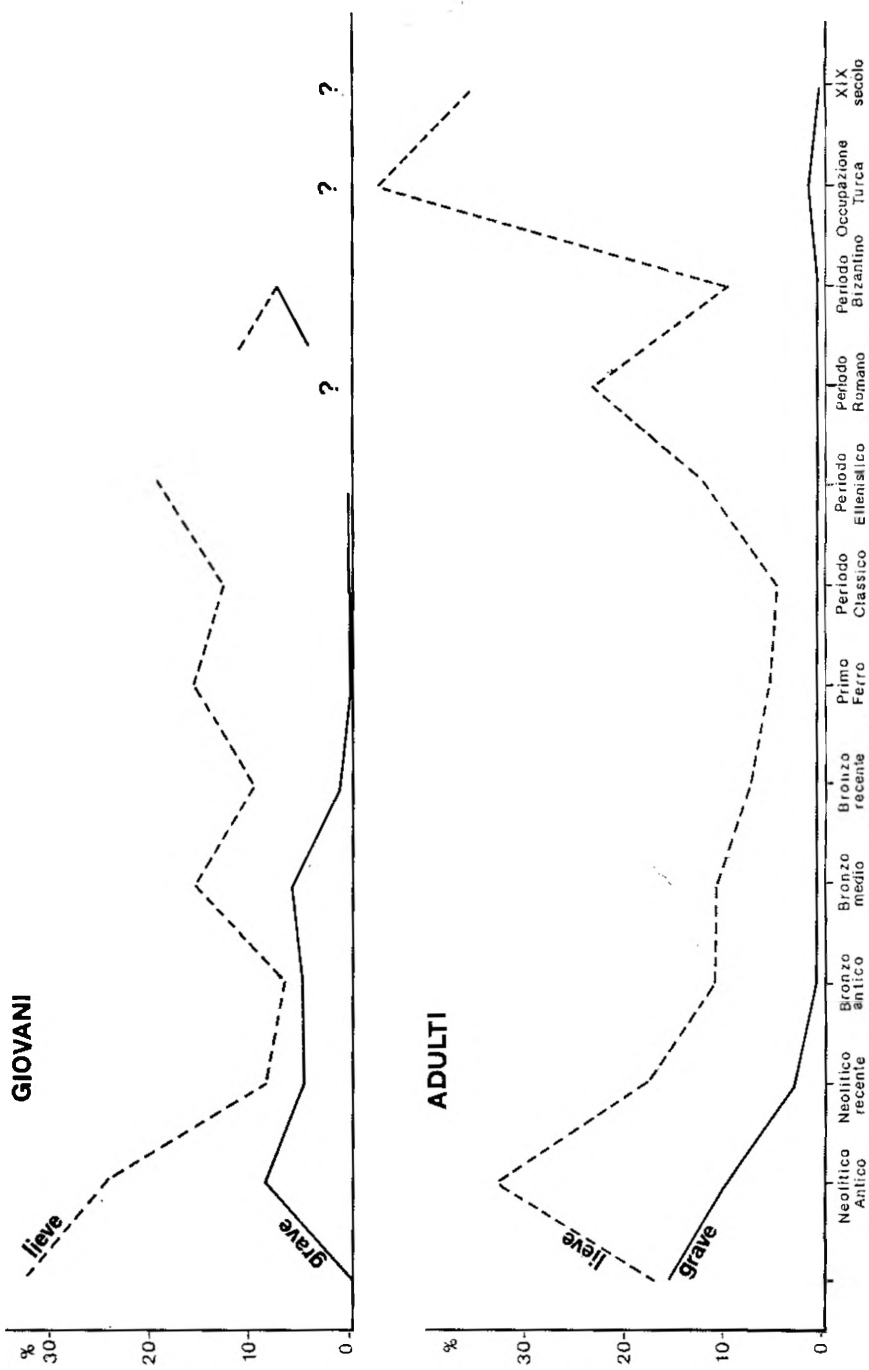


Grafico 9 - Frequenze dell'iperostosi porotica nel mondo greco (su dati di Angel, 1978).

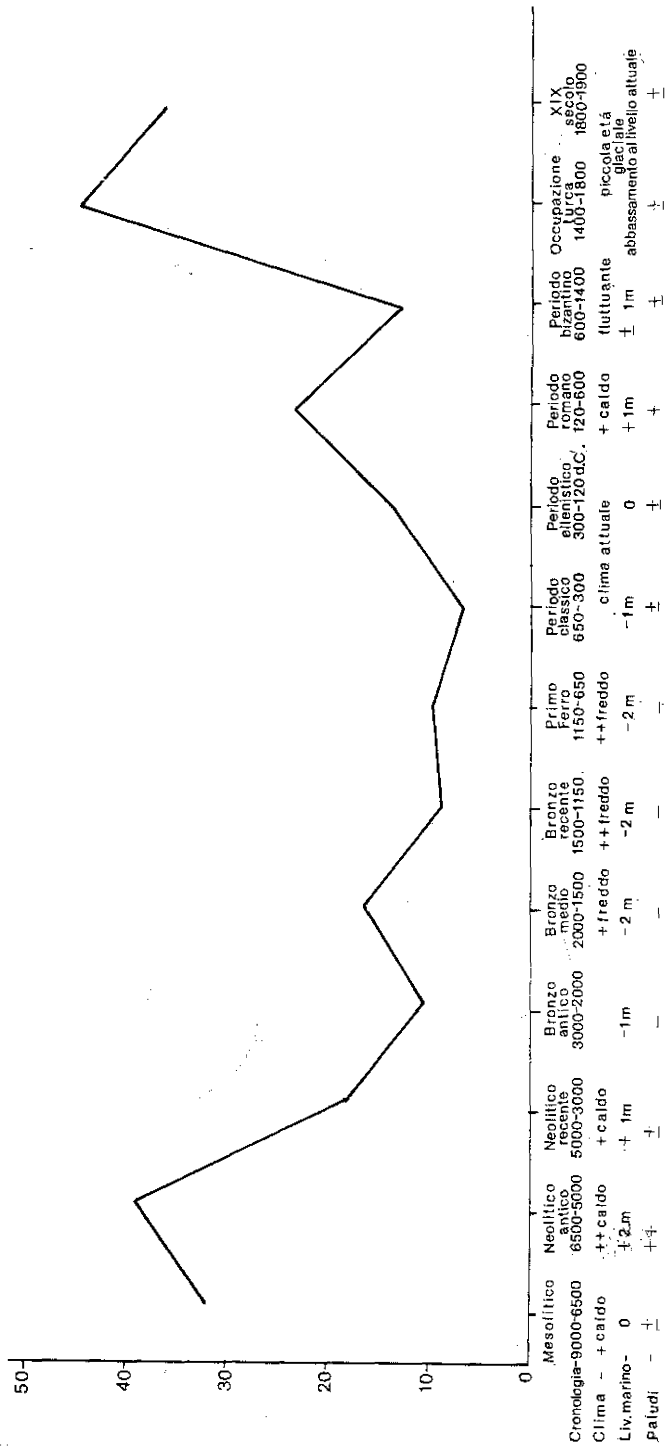


Grafico 10 - Frequenze dell'iperostosi porotica nel mondo greco (su dati di Angel, 1978).