

GINO FORNACIARI

PALEOPATOLOGIA DI GRUPPI UMANI A CULTURA ETRUSCA:  
IL CASO DI PONTECAGNANO, SALERNO  
(VII-IV SECOLO A.C.)

L'iperostosi porotica<sup>1</sup> consiste, come dice il nome, in una condizione patologica del cranio caratterizzata da fini cribrosità del tavolato cranico esterno unita ad un aumento di spessore della diploe sottostante.<sup>2</sup> Il diametro delle perforazioni può variare da decimi di millimetro ad alcuni millimetri, costituendosi talora delle vere e proprie «aperture» diploiche confluenti tra loro. La sede varia dal tetto delle orbite (*cribra orbitalia*) alla volta cranica (*cribra cranii*).<sup>3</sup> Vengono colpiti più frequentemente la squama del frontale, i parietali e la squama dell'occipitale, sempre però in maniera simmetrica, da cui la definizione «osteoporosi simmetrica».<sup>4</sup>

Va a Moore (1929) e Williams (1929) il merito di avere messo in relazione questa condizione patologica con alcuni quadri anemici non ben definiti.<sup>5</sup> In seguito furono chiamate in causa alcune anemie emolitiche congenite, come la talassemia e l'anemia falciforme,<sup>6</sup> o le anemie carenziali acquisite, e in particolare quelle da carenza di Ferro.<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> J. L. ANGEL, *Porotic hyperostosis, anemia, malaria and marshes in the prehistoric Eastern Mediterranean*, *Science* CLIII, 1966, pp. 760-763.

<sup>2</sup> J. L. ANGEL, *Porotic hyperostosis or osteoporosis symmetrica*, in D. Brothwell e A. T. Sandison (Ed.), *Diseases in Antiquity*, Springfield, Illinois 1967.

<sup>3</sup> H. NATHAN, N. HAAS, *On the presence of Cribra Orbitalia in apes and monkeys*, *American Journal of Physical Anthropology* XXIV, 1966, pp. 351-360; F. HENSCHEN, *Cribra cranii, a skull condition said to be of racial or geographical nature*, *Journal of Pathology and Microbiology* XXI, 1961, pp. 724-729.

<sup>4</sup> A. HRDLICKA, *Anthropological work in Peru in 1913, with notes on pathology of ancient Peruvians*, *Smithsonian Miscellaneous Colloquies* LXI, 1914, pp. 57-59.

<sup>5</sup> S. MOORE, *Bone changes in sickle cells anemia with note on similar changes observed in skull of ancient Maya indians*, *Journal of Mississippi Medical Association* XXVI, 1929, pp. 561-564; H. WILLIAMS, *Human Paleopathology*, *Archives of Anthropology* VII, 1929, pp. 839-902.

<sup>6</sup> J. L. ANGEL, *Osteoporosis: Thalassemia?*, *American Journal of Physical Anthropology* XXII, 1964, pp. 369-374; J. L. ANGEL, *art. cit.*, 1966, 1967; J. L. ANGEL, *New measure of growth efficiency: skull base height*, *American Journal of Physical Anthropology* LVIII, 1982, pp. 297-305; E. C. ZAINO, *Paleontologic thalassemia*, *Annals of New York Academy of Sciences* CXIX, 1964, pp. 401-412.

<sup>7</sup> J. E. MOSELEY, *The paleopathologic riddle of symmetrical osteoporosis*, *American Journal of*

Gli studi più moderni sono concordi nell'indicare le anemie carenziali acquisite, per lo più sideropeniche, come cause più verosimili di iperostosi porotica<sup>8</sup> ma, nel caso di alcune serie del bacino del Mediterraneo, gli Autori hanno richiamato in causa la talassemia.<sup>9</sup> Se ne deve concludere che una diagnosi differenziale posta unicamente sulla base dei dati morfologici<sup>10</sup> rimanga fondamentalmente incerta.

Nel presente studio viene presa in esame l'incidenza della iperostosi porotica nella grande necropoli di Pontecagnano presso Salerno, una delle più importanti dell'Italia meridionale, che comprende un periodo assai vasto: dall'Eneolitico al III secolo a.C.<sup>11</sup> Gli individui esaminati appartengono però a due campioni ben precisi, vicini cronologicamente ma separati dal punto di vista storico: VII-VI e V-IV secolo a.C. Il primo campione comprende gran parte del periodo etrusco, il secondo riguarda la fine del predominio etrusco e tutto il periodo osco.

---

*Roentgenology* LXXXV, 1965, pp. 135-142; O. P. HENGEN, *Cribræ orbitalia: pathogenesis and probable etiology*, *Homo* XXII, 1971, pp. 57-76.

<sup>8</sup> D. S. CARLSON, G. J. ARMELAGOS, D. P. J. VAN GERVEN, *Factors influencing the etiology of cribræ orbitalia in prehistoric Nubia*, *Journal of Human Evolution* III, 1974, pp. 405-410; D. E. ZAINO, E. C. ZAINO, *Cribræ orbitalia in the aborigens of Hawaii and Australia*, *American Journal of Physical Anthropology* XLII, 1975, pp. 91-94; M. Y. EL NAJJAR, A. ROBERTSON, *Spongy bones in prehistoric America*, *Science* CXCIII, 1975, pp. 141-143; J. S. CYBULSKI, *Cribræ orbitalia, a possible sign of anemia in early historic native populations of the British Columbia coast*, *American Journal of Physical Anthropology* XLVII, 1977, pp. 31-40; J. LALLO, G. J. ARMELAGOS, R. P. MENSFORTH, *The role of diet, disease and physiology in the origin of porotic hyperostosis*, *Human Biology* XLIX, 1977, pp. 471-483; R. MENSFORTH, C. LOVEJOY, J. LALLO, G. ARMELAGOS, *The role of constitutional factors, diet and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children*, *Medical Anthropology* II, 1978, pp. 63-93; G. FORNACIARI, F. MALLEGGNI, U. BERTINI, E. NUTI, *Cribræ orbitalia and elemental bone iron in the Punic of Carthage*, *Ossa* VIII, 1982, pp. 63-77; N. W. VON ENDT, D. J. ORTNER, *Aminoacid analysis of bone in a possible case of prehistoric iron deficiency from the American Southwest*, *American Journal of Physical Anthropology* LIX, 1982, pp. 377-385; M. K. SANDFORD, D. P. VAN GERVEN, R. R. MEGLEN, *Elemental hair analysis: new evidence on the etiology of cribræ orbitalia in Sudanese Nubia*, *Human Biology* LV, 1983, pp. 831-844; P. STUART-MACADAM, *Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition*, *American Journal of Physical Anthropology* LXVI, 1985, pp. 391-398.

<sup>9</sup> G. ARNAUD, S. ARNAUD, *Luxation congénitale bilatérale de la banche et manifestation d'hyperostose porotique sur un squelette d'époque paléochrétienne*, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* XIII, 1975, pp. 307-326; A. ASCENZI, P. BALISTRERI, *Porotic hyperostosis and the problem of origin of thalassemia in Italy*, *Journal of Human Evolution* VI, 1977, pp. 595-604; A. ASCENZI, *A problem in paleopathology: the origin of thalassemia in Italy*, *Virchows Archiv* CCCLXXXIV, 1979, pp. 121-130; A. ASCENZI, *Problemi di Paleopatologia*, in *L'uomo di Saccopastore e il suo ambiente*, *Rivista di Antropologia* LXII (suppl.), 1983, pp. 99-122; 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)*, *Quaderni di Scienze Antropologiche* IV, 1980, pp. 21-50; J. L. ANGEL, *art. cit.*, 1982.

<sup>10</sup> J. E. MOSELEY, *art. cit.*, 1965; R. T. STEINBOCK, *Paleopathological diagnosis and interpretation*, Springfield, Illinois 1976.

<sup>11</sup> E. PARDINI, V. ROSSI, F. INNOCENTI, G. STEFANIA, A. FULGARO, S. PATARA, *Gli inumati di Pontecagnano*, *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia* CXII, 1982, pp. 281-329.

Gli studi antropologici hanno dimostrato una notevole omogeneità etnica fra i due campioni in studio, con una netta prevalenza dell'elemento etrusco sull'italico per motivi verosimilmente endogamici;<sup>12</sup> questa omogeneità li rende particolarmente adatti a cogliere eventuali differenze «ambientali» fra le due epoche.

## MATERIALI E METODI

Sono stati studiati 275 inumati del primo campione (VII-VI secolo a.C.), di cui 62 maschi, 67 femmine e 146 giovani età inferiore ai 15 anni, e 398 inumati del secondo campione (V-IV secolo a.C.), di cui 191 maschi, 130 femmine e 77 giovani. Il sesso e l'età di morte sono stati determinati in base ai consueti parametri antropologici.<sup>13</sup> In ogni individuo è stata rilevata la presenza di *cribra orbitalia* o di *cribra cranii*, classificando il relativo quadro come iperostosi porotica lieve o grave (tab. 1) a seconda rispettivamente che i *cribra orbitalia* non superino o superino il grado 3 di Hengen<sup>14</sup> e i *cribra cranii* siano modesti, senza ispessimento della teca cranica, o marcati, con cospicuo ispessimento della teca ed osteoporosi dello scheletro post-craniale.<sup>15</sup>

tab. 1 - Classificazione della iperostosi porotica.

Iperostosi porotica	Cribrata orbitalia	Cribrata cranii
lieve	gradi 1-3 di Hengen	- senza ispessimento diploico
grave	gradi 4-7 di Hengen	- con ispessimento diploico - con osteoporosi delle ossa lunghe

Gli individui portatori di iperostosi porotica, e quindi affetti da anemia, e quelli non portatori, e quindi da ritenere non affetti da anemia, sono stati sottoposti ad indagine paleonutrizionale tramite determinazione, mediante spettroscopia ad assorbimento atomico (AAS), di alcuni elementi presenti in tracce nell'osso,<sup>16</sup> allo scopo di evidenziare la presenza di eventuali sindromi malnutrizionali da porre alla base dei quadri anemici.

<sup>12</sup> *Ibid.*; F. MALLEGGI, E. BALDUCCI, M. C. BROGI, *Paleodontologia dei reperti umani di Pontecagnano*, *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia* CXIV, 1984, pp. 63-93.

<sup>13</sup> D. FEREMBACH, I. SCHWIDETZKY, M. STILOUKAL, *Raccomandazioni per la determinazione dell'età e del sesso sullo scheletro*, *Rivista di Antropologia*, LX, 1977-1979, 5-51.

<sup>14</sup> O. P. HENGEN, *art. cit.*, 1971.

<sup>15</sup> R. T. STEINBOCK, *op. cit.*, 1976.

<sup>16</sup> C. B. SZPUNAR, J. B. LAMBERT, J. E. BUIKSTRA, *Analysis of excavated bone by atomic absorption*, *American Journal of Physical Anthropology* XLVIII, 1978, pp. 199-202; G. FORNACIARI, E. ME-

Sono stati presi in esame, associati o meno con iperostosi porotica, anche altri importanti «indicatori di salute», come la longevità, l'ipoplasia dello smalto e la statura.<sup>17</sup>

### L'IPEROSTOSI POROTICA

L'incidenza percentuale totale (lieve + grave) a Pontecagnano della iperostosi porotica, suddivisa per epoca, è riportata nella *tab. 2*.

*tab. 2*.<sub>2</sub> Frequenza percentuale della iperostosi porotica.

epoca	VII-VI sec. a.C.		V-IV sec. a.C.
M	8,1	(X <sub>2</sub> : 6,1 <sup>**</sup> )	1,0
F	11,9	(X <sub>2</sub> : 2,6 <sup>*</sup> )	4,6
M+F	10,1	(X <sub>2</sub> : 10,2 <sup>***</sup> )	2,5
J	7,5	(X <sub>2</sub> : n.s.)	6,5
M+F+J	8,7	(X <sub>2</sub> : 8,3 <sup>***</sup> )	3,3

È evidente una maggiore incidenza di iperostosi porotica nel VII-VI secolo a.C., con un valore dell'8,7%, contro il 3,3% per il V-IV secolo a.C., differenza anche statisticamente molto significativa (X<sub>2</sub>: 8,3<sup>\*\*\*</sup>). Questa differenza, nettissima per gli adulti (10,1% contro il 2,5%), è inesistente a livello dei giovani (7,5% contro il 6,5%).

Inoltre fra gli individui del VII secolo a.C. spicca un individuo giovanile di 12 anni e di sesso incerto (PC 1811) caratterizzato da: grave iperostosi porotica con quadro radiologico di «cranio a spazzola», mancata pneumatizzazione dei seni, prognatismo, malocclusione, osteoporosi vertebrale (non schiacciamento, con «vertebre a coppa»), osteoporosi delle ossa lunghe (soprattutto metafiso-epifisaria), assenza di infarti ossei e di focolai di osteomielite.<sup>18</sup> La diagnosi differenziale depone fortemente per un quadro di talassemia, verosimilmente intermedia.<sup>19</sup>

NICAGLI 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)*, *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia* CXIV, 1984, pp. 149-176; G. FORNACIARI, F. MALLEGNI, *Paleonutritional studies on skeletal remains of ancient populations from the Mediterranean area: an attempt to interpretation*, *Anthropologischer Anzeiger* XLV, 1987, pp. 361-370.

<sup>17</sup> J. L. ANGEL, *art. cit.*, 1982.

<sup>18</sup> J. CAFFEY, *Cooley's erythroblastic anemia: some skeletal findings in adolescents and young adults*, *American Journal of Roentgenology* LXV, 1951, 547-558; R. T. STEINBOCK, *op. cit.*, 1976.

<sup>19</sup> O. P. HENGEN, *art. cit.*, 1971.

## LE INDAGINI PALÉONUTRIZIONALI

La ricerca degli elementi-guida della nutrizione mediante spettroscopia ad assorbimento atomico (AAS) è stata condotta, per entrambi i periodi, sugli individui portatori o meno di iperostosi porotica. È stata determinata la concentrazione ossea dello stronzio e dello zinco, in quanto espressione di un'alimentazione basata rispettivamente su cibi di origine vegetale o di origine animale (carne, latte e derivati). È stato inoltre applicato il controllo per evidenziare eventuali inquinamenti diagenetici da parte del terreno e, per lo stronzio, è stata effettuata la correzione del sito, allo scopo di permettere il confronto con altri campioni di popolazioni anche molto distanti fra loro nello spazio e nel tempo.<sup>20</sup>

I risultati delle analisi sono riportati nella *tab. 3*.

*tab. 3* - Medie e deviazioni standard degli elementi-guida della nutrizione.

	VII-VI sec. a.C.		V-IV sec. a.C.	
	con iperostosi	senza iperostosi	con iperostosi	senza iperostosi
Sr/Ca*	(14)0,98 ± 0,39	(11)0,88 ± 0,27	(7)0,84 ± 0,52	(12)0,85 ± 0,22
Zn/Ca	(14)0,42 ± 0,10	(10)0,42 ± 0,15	(6)0,37 ± 0,07	(12)0,30 ± 0,13

\* Corretto col sito.

Appare evidente che, in entrambi i periodi esaminati, non ci sono differenze significative tra gli individui con iperostosi porotica e quelli senza iperostosi. La conclusione è quella di una alimentazione piuttosto omogenea, con un notevole apporto di cibi di origine vegetale, come si riscontra, secondo una recente classificazione, nelle popolazioni con economie alimentari agricole<sup>21</sup> e senza apparenti variazioni fra i due periodi a confronto.

L'unico «trend» percepibile è una certa diminuzione dello zinco osseo nel passaggio dal VII-VI al V-IV secolo a.C. Il fenomeno, che deporrebbe per un decremento della quota di alimenti di origine animale nella dieta del campione più recente e che peraltro si manifesta in parallelo alla diminuzione dell'incidenza dell'iperostosi porotica, contrasta nettamente con l'ipotesi carenziale.

I risultati conseguiti permettono perciò di escludere la possibilità di anemie carenziali e indirizzano verso la presenza a Pontecagnano di anemie emolitiche congenite.

<sup>20</sup> Bibliografia completa in G. FORNACIARI, F. MALLEGGNI, *art. cit.*, 1987.

<sup>21</sup> *Ibid.*

## LA LONGEVITÀ

I dati demografici, riportati nella *tab.* 4, permettono l'osservazione che nel periodo più antico i maschi portatori di iperostosi porotica vivevano significativamente più a lungo di quelli non portatori; il fenomeno non si verificava però nelle femmine.

*tab.* 4 - Età media di morte.

	VII-VI sec. a.C.		V-IV sec. a.C.	
	con iperostosi	senza iperostosi	con iperostosi	senza iperostosi
M	(5)36,5 ± 5,5	(50)31,2 ± 6,1	(2)32,5	(155)33,4 ± 7,5
	t: 1,85*			
F	(8)26,8 ± 7,3	(56)28,2 ± 7,1	(6)23,0 ± 5,7	(106)28,9 ± 7,8
	t: 1,83*			
M+F	(13)30,5 ± 8,0	(106)29,1 ± 7,5	(8)25,3 ± 8,3	(261)31,4 ± 8,2
	t: 2,75***			

In altri termini nel VII-VI secolo a.C. l'iperostosi porotica costituiva un fattore di aumento della longevità almeno nel sesso maschile, meno esposto di quello femminile alle ben note cause anemizanti di origine fisiopatologica (menorragie, gravidanze, allattamento, etc...). Nel V-IV secolo a.C. invece l'età media di morte degli individui con iperostosi porotica, anche a sessi riuniti, risulta nettamente inferiore, con forte significatività statistica. Se ne deve logicamente dedurre che in questa epoca l'iperostosi porotica doveva costituire un fattore dannoso, che favoriva una diminuzione della longevità, indipendente dal sesso.

Il modello ottenuto permette non solo di escludere subito le anemie carenziali, che non potrebbero costituire mai un fattore di maggiore longevità, ma si adatta assai bene ai modelli demografici di alcune anemie emolitiche congenite, come l'anemia falciforme, la talassemia o il favismo, in ambiente malarico.<sup>22</sup> In altri termini si potrebbe ipotizzare che la protezione contro la malaria, soprattutto contro quella perniziosa da *Plasmodium falciparum*, offerta da queste anemie congenite allo stato eterozigote attraverso il noto meccanismo del polimorfismo genetico bilanciato,<sup>23</sup> costituisse nel periodo più antico un fattore di maggiore longevità. Nel V-IV secolo a.C. invece, la scomparsa della pressione selettiva ambientale causata dalla malaria potrebbe avere trasformato l'anomalia genetica costituita dalle anemie emolitiche, ormai completamente sfavorevole, in un fattore di minore longevità.

<sup>22</sup> *Ibid.*

<sup>23</sup> W. F. BODMER, L. L. CAVALLI SPORZA, *Genetica, Evoluzione, Uomo*, Milano 1977.

## L' IPOPLASIA DELLO SMALTO

L'ipoplasia dello smalto, dovuta ad alterazioni nel processo di amelogenesi, si manifesta con linee trasversali, solchi o fossette facilmente rilevabili macroscopicamente sulla superficie vestibolare dei denti anteriori.<sup>24</sup> Essa è espressione di stress, morbosi o nutrizionali, manifestatisi nel periodo di formazione dello smalto, cioè nella prima infanzia.<sup>25</sup> Dalla *tab. 5* è possibile rilevare l'altissima frequenza di ipoplasia dello smalto negli individui portatori di iperostosi porotica rispetto ai non portatori.

*tab. 5* - Frequenze percentuali della ipoplasia dello smalto.

	VII-VI sec. a.C.		V-IV sec. a.C.	
	con iperostosi	senza iperostosi	con iperostosi	senza iperostosi
M	(3)33,3	(20)35,0	(2)0,0	(52)11,5
F	(8)62,5	(15)26,6	(3)100,0	(45)4,4
M+F	(11)54,5	(35)31,4	(5)60,0	(97)8,2

Dato che le indagini paleonutrizionali escludono, per questa condizione patologica, qualsiasi eziologia malnutrizionale, possiamo dedurre che gli individui portatori della lesione erano soggetti ad ammalarsi più frequentemente, durante l'infanzia, rispetto ai non portatori. Questa maggiore morbilità potrebbe trovare spiegazione nella presenza delle anemie emolitiche di cui abbiamo parlato e che, come è noto, potevano rendere gli individui affetti più sensibili alle comuni infezioni.

## LA STATURA

È noto che la statura è un carattere determinato geneticamente. Per una completa esplicazione del potenziale genetico occorrono però buone condizioni alimentari, soprattutto durante il periodo fetale e nella prima infanzia.<sup>26</sup> La *tab. 6* mostra, pur nei limiti dell'esigua casistica, che le stature degli individui portatori di iperostosi porotica rientrano nel campo di variazione degli individui normali.

<sup>24</sup> *Ibid.*

<sup>25</sup> D. BROTHWELL, *Digging up bones*, Oxford 1981.

<sup>26</sup> M. Y. EL NAJJAR, A. ROBERTSON, *art. cit.*, 1975; D. BROTHWELL, *op. cit.*, 1981.

tab. 6 - Medie staturali.

	VII-VI sec. a.C.		V-IV sec. a.C.	
	con iperostosi	senza iperostosi	con iperostosi	senza iperostosi
M	(1)164,6	(43)165,2 ± 4,6	(1)167,6	(145)166,3 ± 3,9
F	(6)153,1 ± 3,9	(36)152,4 ± 4,7	(2)155,4	(84)153,9 ± 4,0

Se ne deve dedurre che l'iperostosi porotica da anemia carenziale e quindi malnutrizionale possa essere esclusa e che l'origine della lesione è verosimilmente da ricercarsi in un'anemia emolitica congenita.

## CONCLUSIONI

Per inquadrare giustamente i dati ottenuti nel presente studio si rende necessario ripercorrere, almeno limitatamente ai periodi esaminati, la storia di questa regione.

Il VII secolo a.C. coincide con l'inizio del rapido processo di civilizzazione etrusca in Campania, che portò alla fondazione di Capua e chiuse come in una «enclave» le colonie greche di Cuma e di Napoli e lambì con il centro di Pontecagnano, ultimo avamposto meridionale della espansione etrusca, il grande centro ellenico di Posidonia (*Paestum*).<sup>27</sup>

Prima e durante questo periodo il carattere alluvionale della piana del fiume Sele, con lo straripamento ricorrente dei corsi d'acqua provenienti dai retrostanti Monti Picentini, doveva avere dato origine ad estesi impaludamenti e, di conseguenza, all'insorgere della malaria. È noto anche che, durante l'Età del Ferro e fino all'VIII secolo a.C., si ebbe un innalzamento del livello marino di circa 1 m,<sup>28</sup> che favorì certamente la formazione di paludi costiere lungo tutte le coste del Mediterraneo. In un ambiente di questo genere il popolamento agrario etrusco, strettamente legato al centro di Pontecagnano che troviamo già in pieno sviluppo nel VI secolo a.C.,<sup>29</sup> si estese fino alla destra del Sele. Lo stesso ambiente paludoso e malarico doveva avere favorito da tempo, verosimilmente da alcuni secoli, la diffusione delle anemie emolitiche congenite e in particolare del gene talassemico nelle popolazioni etrusche e pre-etrusche e la loro perpetuazione attraverso il meccanismo del polimorfismo genetico bilanciato.<sup>30</sup>

<sup>27</sup> H. H. SCULLARD, *The Etruscan cities and Rome*, London 1967.

<sup>28</sup> J. L. ANGEL, *art. cit.*, 1982.

<sup>29</sup> B. D'AGOSTINO, *Pontecagnano*, in *EAA* (suppl.), pp. 636-638, Roma 1970.

<sup>30</sup> J. L. ANGEL, *art. cit.*, 1966.



Abbiamo perciò la spiegazione dell'elevata frequenza di iperostosi porotica a Pontecagnano, nel corso dei primi due secoli della civilizzazione etrusca in Campania (secoli VII e VI a.C.).

Nel V secolo a.C. è documentata archeologicamente a Pontecagnano la formazione di una struttura di tipo urbano<sup>31</sup> e una netta trasformazione del paesaggio agrario in una regione certamente bonificata, molto probabilmente fin dal secolo precedente.

Possediamo anche la documentazione storica della bonifica, ad opera degli Etruschi, di una regione posta a Nord di Pontecagnano. Si tratta della paludosa pianura alluvionale del fiume Clanio, che dai pressi di Acerra si getta nel mare vicino a Literno. Quest'area venne prosciugata, e infatti Livio (XXVII, 46, 5) parla di una «*fossa graeca*» scavata per convogliare le acque del basso corso del Clanio. Tenendo conto dell'epoca e dell'ingegno tecnico degli Etruschi, è sicuro che a loro vada il merito di questa opera idraulica, che renderà possibile lo sviluppo dei centri urbani di Acerra e di Atella presso il Clanio.<sup>32</sup>

Data la analoga situazione geografica appare molto verosimile un modello di questo genere anche per il territorio di Pontecagnano.

Con la bonifica della regione venne meno così il vantaggio selettivo delle anemie emolitiche congenite, e in particolare della *thalassemia minor*, nei confronti della malaria e i relativi geni si diluirono progressivamente nelle successive generazioni. Questa situazione è documentata appunto dalla scarsa incidenza di iperostosi porotica fra gli inumati più recenti (IV secolo a.C.).

Il modello di Pontecagnano, con i suoi molteplici rapporti fra malaria, anemie emolitiche congenite e modificazioni ambientali di origine umana, costituisce un ottimo esempio di patocenosi e di variazione di una patocenosi in seguito ad interazione diacronica fra malattia, popolazione e civiltà.<sup>33</sup>

<sup>31</sup> B. D'AGOSTINO, *op. cit.*, 1970.

<sup>32</sup> H. H. SCULLARD, *op. cit.*, 1977

<sup>33</sup> M. D. GRMEK, *Les maladies à l'aube de la civilisation européenne*, Paris 1985; per maggiori informazioni sulla iperostosi porotica a Pontecagnano e sulla relazione con i quadri anemici vedi G. FORNACIARI, M. G. MEZZETTI, C. CUNI, *Iperostosi porotica nella Campania costiera antica: malnutrizione o anemie emolitiche congenite? I risultati delle indagini paleonutrizionali a Pontecagnano, Salerno (VII-IV secolo a.C.)*, *Rivista di Antropologia* LXVII, 1989, pp. 149-160.