

Scuola Normale Superiore di Pisa

Comune di Gibellina

CESDAE
Centro Studi e Documentazione sull' Area Elima
- Gibellina -

SECONDE
GIORNATE INTERNAZIONALI DI
STUDI SULL' AREA ELIMA

(Gibellina, 22-26 ottobre 1994)

ATTI

II

Pisa - Gibellina 1997

ISBN 88-7642-071-1

Volume realizzato con contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

L'USURA DENTALE NELLE POPOLAZIONI ELLENISTICA E MEDIEVALE DI ENTELLA: ASPETTI MACRO- E MICROSCOPICI

PIER FRANCESCO FABBRI[§] - EMILIANO CARNIERI*

1. *Aspetti macroscopici* (P.F.F.)

1a. *Introduzione e metodi*

In questa relazione analizzeremo alcuni aspetti macro e microscopici dell'usura dentale nei campioni di popolazione medievale ed ellenistica rinvenuti nella necropoli A di Rocca d'Entella (Fabbri, 1988, 1990, 1992; Guglielmino, 1988, 1990, 1992).

Per la parte macroscopica abbiamo determinato il grado di usura occlusale dei denti permanenti degli individui adulti di entrambi i sessi secondo il metodo di Molnar (1971); quando su uno stesso individuo si registra una differenza di usura tra due antimeri abbiamo utilizzato la media tra i due valori. Nella composizione dei campioni analizzati non abbiamo tenuto conto dell'età di morte dei singoli individui, perché nei due campioni di Entella la diagnosi è possibile soltanto in numero di casi molto limitato. Questo fatto costituisce un limite per il nostro studio dato che le differenze d'usura tra i diversi campioni potrebbero semplicemente riflettere le differenze demografiche tra i campioni stessi.

I campioni di Entella (medievale composto da 21 individui e ellenistico da 10 individui) sono confrontati ai medievali cristiani di Segesta (11 individui), contemporanei dei medievali musulmani di Entella, ai tardo-medievali del sito leccese di Roca (52 individui), agli inumati di età arcaica di Imera Pestavecchia (18 individui) e al gruppo dell'età del ferro rinvenuto a Alfedena (108 individui) in Abruzzo. Per i campioni di Segesta, Roca e

Imera ho utilizzato i dati inediti che ho personalmente raccolto, per Alfedena la pubblicazione di Macchiarelli e Salvadei (1985). La scelta è dovuta sia all'opportunità di confrontare dati omogenei raccolti da un unico osservatore, sia alla scarsità di pubblicazioni sull'argomento.

L'usura dentale è provocata congiuntamente da numerosi fattori che, escludendo particolari patologie, possono essere riassunti in tre gruppi:

- fattori genetici, ovvero la morfologia individuale e popolazionale dei denti e delle arcate, la durezza della dentina e dello smalto, la meccanica della masticazione;

- utilizzazione della dentizione a scopo alimentare, cioè tipo di alimenti (più o meno coriacei, ricchi in fibre, etc.), tecniche di preparazione del cibo, presenza di impurità abrasive dovute sia a carenti condizioni igieniche (terra, polvere, pietruzze) sia al degradamento delle attrezzature necessarie per la trasformazione in cibi delle materie prime (caratteristiche litologiche delle macine impiegate per la molitura dei cereali);

- utilizzazione della dentizione a scopi non alimentari, molto numerosi tra le popolazioni ad economia primitiva, che causano attrito tra i denti e materiali duri e abrasivi (cuoio, corde, pietre, metalli).

A questi gruppi di fattori deve essere aggiunta l'età individuale: maggiore è l'età dell'individuo analizzato, maggiore sarà l'usura provocata dai vari fattori.

Fattori genetici ed età non sono stati considerati in questa relazione, ma l'aver personalmente esaminato quasi tutti i gruppi in studio, mi permette di considerare improbabile che esistessero differenze morfologiche significative, nel causare una particolare usura dentale, tra i vari campioni. I dati esposti, che mostrano una notevole omogeneità tra i modelli generali di usura dentale dei vari campioni, permettono *a posteriori* di confermare questa impressione.

La mancata conoscenza dell'età media dei gruppi analizzati costituisce invece un limite importante per l'utilizzazione dei dati raccolti. Vedremo comunque che alcune osservazioni permetto-

	M ³	M ²	M ¹	P ²	P ¹	C'	I ²	I ¹	I ₁	I ₂	C.	P ₁	P ₂	M ₁	M ₂	M ₃
ENTELLA NA medievali	1,63	2,25	2,68	2,39	2,38	2,69	2,72	3,44	3,53	3,14	2,9	2,02	2,14	2,83	2,55	2,09
ENTELLA NA ellenistici	1,92	3,07	3,5	2,5	2,5	4,42	4,5	4,58	4,67	3,5	3,1	1,83	1,92	3,71	2,75	2
SEGESTA medievali	1,8	2,5	4,56	3,78	3,56	3,94	4	5,5	4,14	3,86	3,45	3,06	3,15	4,9	4,44	2,38
ROCA medievali	1,97	2,33	3,32	2,60	2,81	3,27	3	3,45	4,16	3,80	3	2,59	2,65	3,66	2,77	2,06
HIMERA età arcaica	1,77	2,88	3,90	2,83	3,04	3,72	3	4,23	4,5	3,70	3,55	2,69	2,75	4,36	2,86	1,81
ALFEDENA VI-V sec. a.C.	1,5	2,99	3,88	3,39	3,29	4,56	4,33	5,67	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 1. Valori medi dell'usura occlusale sui denti permanenti degli individui adulti.

no di evidenziare indirettamente probabili differenze demografiche tra i campioni in studio.

Il tipo di usura che normalmente si produce varia a seconda dell'equilibrio tra i fattori che la causano. L'utilizzazione della dentizione a scopo alimentare causa un'usura che può essere anche molto elevata, ma generalmente interessa tutta la dentizione in maniera abbastanza omogenea. Le attività masticatorie extra-alimentari producono spesso un'usura molto forte che interessa soltanto particolari categorie di denti, in particolar modo quelli anteriori.

1b. *Presentazione dei dati*

Nella tab. 1 sono riportati i valori medi dell'usura dentale sui denti permanenti. Nei due campioni di Entella questi valori sono generalmente bassi e si mantengono sempre al di sotto del 5. Questo livello di usura indica, secondo la scala di Molnar, che i denti conservavano ancora la maggior parte della corona e che sulla faccia occlusale lo smalto era interamente consumato soltanto in determinati settori, ad esempio sui molari soltanto le sommità delle cuspidi.

Dei due campioni entellini (tab. 1), quello ellenistico presenta un'usura leggermente maggiore, la differenza è un po' più marcata sui canini e incisivi superiori. Il confronto tra usura dei denti superiori e inferiori di uno stesso campione non evidenzia

	Denti superiori							Denti inferiori							
Entella(PA) medievali	I1>I2=C=M1>P2=P1>M2>M3	I1>I2>C>M1>M2>P1=P2>M3	I1>M1>I2>C>P2>P1>M2>M3	I1>M1=C>I2>P1>P2>M2>M3	I1>M1>C>P1=I2>M2>P2>M3	I1>C>I2>M1>P2>P1>M2>M3		I1>I2>C>M1>M2>P2>M3>P1	I1>M1>I2>C>M2>M3>P2>P1	M1>M2>I1>I2>C>P2>P1>M3	I1>I2>M1>C>M2>P2>P1>M3	I1>M1>I2>C>M2>P2>P1>M3			
Entella(PA) ellenistici															
Segesta(TP) medievali															
Roca(LE) medievali															
Himera (PA) età arcaica															
Alfedena VI-V sec. a.C.															

Tabella 2. Denti permanenti degli individui adulti disposti in ordine decrescente di usura occlusale media (valori tabella 1 considerati uguali quando la differenza è minore o uguale a 0,05).

differenze significative. Sia nei musulmani che negli ellenistici, l'usura media maggiore si registra sui denti anteriori (I1, I2 e C) e sugli M1 (tab. 2): i primi incisivi superiori e inferiori sono sempre al primo posto, in 3 casi su 4 seguono nell'ordine gli I2 e C e gli M1, soltanto nei denti mandibolari degli ellenistici, la seconda posizione è occupata dagli M1 seguiti da I2 e C.

Gli alti gradi di usura (7-8), che comportano l'abrasione totale della corona sono raramente osservati sugli individui di Entella, come vediamo dalla distribuzione dei livelli di usura nei singoli denti. Soltanto nei denti anteriori superiori (P²-I¹) degli individui musulmani (tab. 4), e sugli I1 inferiori di entrambi i campioni (tab. 5), osserviamo rari casi di usura 7 (in genere sul 5-6% dei denti presenti). In pratica, visto lo scarso numero di soggetti analizzati gli alti gradi di usura sono registrati sul solo individuo: T4, un uomo di ca. 25 anni d'età.

In tab. 3 sono riportate le età medie di eruzione dei denti permanenti nelle popolazioni attuali (Ubelaker, 1978), dato che a provocare l'usura di un dente concorre, insieme ad altri fattori, anche il tempo in cui è stato in funzione. Le osservazioni più

Ordine eruzione (età)	M1	I1	I ²	P ¹	C	P2	M2	M ³	M1	I1	I2	P1	C	P2	M2	M3
ENTELLA m	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(11)	(12)	(18)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(11)	(12)	(18)
ENTELLA e	1 ¹	1 ²	C	M ¹	P ²	P ¹	M ²	M ³	1 ₁	1 ₂	C	M ₁	M ₂	P ₂	M ₃	P ₁
SEGESTA	1 ¹	M ¹	I ²	C	P ²	P ¹	M ²	M ³	1 ₁	M ₁	1 ₂	C	M ₂	M ₃	P ₂	P ₁
ROCA	1 ¹	M ¹	C	I ²	P ¹	P ²	M ²	M ³	1 ₁	1 ₂	M ₁	C	M ₂	P ₂	P ₁	M ₃
HIMERA	1 ¹	M ¹	C	P ¹	I ²	P ²	M ²	M ³	1 ₁	M ₁	1 ₂	C	M ₂	P ₂	P ₁	M ₃
ALFEDENA	1 ¹	C	I ²	M ¹	P ²	P ¹	M ²	M ³	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 3. Sequenza temporale dell'eruzione dentale secondo Ubelaker (1978) e seriazione dei valori medi di usura occlusale.

	1	2	3	4	5	6	7
M³ ENAm	6(50%)	5(41,7%)	1(8,3%)	-	-	-	-
ENAE	3(50%)	2(33,3%)	-	1(16,7%)	-	-	-
SEG	1(20%)	4(80%)	-	-	-	-	-
ROCA	8(42,1%)	8(42,1%)	2(10,5%)	-	-	-	1(5,3%)
ALF	23(60,5%)	12(31,6%)	2(5,3%)	1(2,6%)	-	-	-
M² ENAm	3(18,7%)	9(56,3%)	2(12,5%)	2(12,5%)	-	-	-
ENAE	-	4(57,1%)	-	2(28,6%)	1(14,3%)	-	-
SEG	-	3(50%)	-	-	-	-	-
ROCA	3(10,3%)	21(72,4%)	3(10,3%)	1(3,5%)	-	-	-
ALF	9(8,3%)	24(22,2%)	45(41,7%)	21(19,4%)	7(6,5%)	2(1,9%)	-
M¹ ENAm	2(11,8%)	6(35,3%)	7(41,1%)	1(5,9%)	1(5,9%)	-	-
ENAE	-	1(25%)	-	-	-	1(25%)	-
SEG	-	1(12,5%)	2(25%)	1(12,5%)	1(12,5%)	2(25%)	1(12,5%)
ROCA	-	6(21,4%)	13(46,5%)	6(21,4%)	2(7,2%)	-	1(3,6%)
ALF	1(1,0%)	7(7,2%)	27(27,8%)	41(42,3%)	13(13,4%)	5(5,2%)	3(3,1%)
P² ENAm	2(11,1%)	12(66,7%)	3(16,7%)	-	-	-	1(5,5%)
ENAE	-	3(75%)	-	1(25%)	-	-	-
SEG	1(11,1%)	2(22,2%)	2(22,2%)	1(11,1%)	1(11,1%)	1(11,1%)	-
ROCA	4(13,8%)	11(37,9%)	11(37,9%)	1(3,5%)	-	2(6,9%)	-
ALF	2(2,0%)	20(20,2%)	40(40,4%)	17(17,2%)	15(15,2%)	5(5,2%)	3(3,1%)
P¹ ENAm	2(11,8%)	12(70,5%)	2(11,8%)	-	-	-	1(5,9%)
ENAE	-	4(66,6%)	1(16,7%)	1(16,7%)	-	-	-
SEG	1(12,5%)	2(25%)	2(25%)	-	1(12,5%)	2(25%)	-
ROCA	6(16,7%)	10(27,6%)	14(38,9%)	2(5,6%)	2(5,6%)	1(2,8%)	1(2,8%)
ALF	1(1,1%)	28(30,1%)	32(34,4%)	17(18,3%)	7(7,5%)	6(6,5%)	2(2,2%)
C² ENAm	2(11,1%)	8(44,4%)	5(27,8%)	2(11,1%)	-	-	1(5,6%)
ENAE	-	1(16,7%)	1(16,7%)	1(16,7%)	-	2(33,2%)	-
SEG	-	3(33,3%)	1(11,1%)	1(11,1%)	3(33,3%)	-	1(11,1%)
ROCA	3(9,6%)	9(29,0%)	7(22,6%)	7(22,6%)	2(6,5%)	2(6,5%)	-
ALF	-	8(7,4%)	12(11,1%)	37(34,3%)	29(26,9%)	6(5,6%)	16(14,8%)
I² ENAm	1(5,5%)	10(55,6%)	3(16,7%)	3(16,7%)	-	-	1(5,5%)
ENAE	-	1(16,7%)	1(16,7%)	1(16,7%)	1(16,7%)	2(33,2%)	-
SEG	-	1(16,7%)	2(33,3%)	-	2(33,3%)	1(16,7%)	-
ROCA	2(9,1%)	9(40,9%)	3(13,6%)	7(31,8%)	-	-	-
ALF	2(2,2%)	8(8,9%)	13(14,4%)	35(38,9%)	13(14,4%)	6(6,7%)	12(13,3%)
I¹ ENAm	-	3(18,7%)	6(37,5%)	6(37,5%)	-	-	1(6,3%)
ENAE	-	-	2(33,3%)	1(16,7%)	1(16,7%)	2(33,3%)	-
SEG	-	-	-	2(40%)	1(20%)	1(20%)	1(20%)
ROCA	1(5%)	2(10%)	9(45%)	6(30%)	1(5%)	-	1(5%)
ALF	1(1,7%)	1(1,7%)	-	5(8,3%)	21(35%)	15(25%)	14(23,3%)

Tab. 4. Distribuzione dei valori dell'usura occlusale nei denti permanenti mascellari degli individui adulti dei campioni medievale di Segesta (SEG) e medievale di Roca (ROCA).

	1	2	3	4	5	6	7
I¹ ENAm	-	3(17,6%)	5(29,4%)	8(47,1%)	-	-	1(5,9%)
ENAE	-	-	2(33,3%)	2(33,3%)	-	1(16,7%)	-
SEG	-	1(14,3%)	2(28,6%)	1(14,3%)	2(28,6%)	-	1(14,3%)
ROCA	-	1(5,3%)	4(21,0%)	8(42,1%)	5(26,3%)	-	-
I² ENAm	-	5(27,8%)	7(38,8%)	5(27,8%)	1(5,6%)	-	-
ENAE	-	1(20%)	2(40%)	1(20%)	1(20%)	-	-
SEG	-	1(14,3%)	3(42,8%)	-	2(28,6%)	1(14,3%)	-
ROCA	-	1(4,5%)	7(31,9%)	11(50%)	2(9,1%)	1(4,5%)	-
C¹ ENAm	2(10%)	6(30%)	6(30%)	5(25%)	1(5%)	-	-
ENAE	-	2(40%)	1(20%)	1(20%)	1(20%)	-	-
SEG	-	3(60%)	2(40%)	3(60%)	2(40%)	-	-
ROCA	4(13,8%)	6(20,7%)	12(41,4%)	4(13,8%)	2(6,9%)	-	1(3,4%)
P¹ ENAm	4(19,0%)	14(66,7%)	2(9,5%)	1(4,8%)	-	-	-
ENAE	1(16,7%)	5(83,3%)	-	-	-	-	-
SEG	-	4(44,5%)	3(33,3%)	1(11,1%)	-	1(11,1%)	-
ROCA	4(12,1%)	15(45,5%)	10(30,3%)	2(6,1%)	1(3,0%)	-	1(3,0%)
P² ENAm	2(9,5%)	16(76,2%)	2(9,5%)	-	1(4,8%)	-	-
ENAE	1(16,7%)	5(83,3%)	-	-	-	-	-
SEG	-	4(40%)	4(40%)	-	1(10%)	1(10%)	-
ROCA	4(12,1%)	13(39,4%)	12(36,4%)	2(6,1%)	1(3,0%)	-	1(3,0%)
M¹ ENAm	2(11,1%)	6(33,3%)	6(33,3%)	3(16,7%)	-	1(5,6%)	-
ENAE	-	1(14,3%)	3(42,8%)	1(14,3%)	1(14,3%)	1(14,3%)	-
SEG	-	-	1(10%)	4(40%)	2(20%)	2(20%)	1(10%)
ROCA	-	3(8,6%)	17(48,5%)	11(31,4%)	2(5,7%)	1(2,9%)	1(2,9%)
M² ENAm	1(5,3%)	13(68,3%)	3(15,8%)	-	1(5,3%)	1(5,3%)	-
ENAE	1(16,7%)	1(16,7%)	3(50%)	1(16,7%)	-	-	-
SEG	-	2(22,2%)	1(11,1%)	-	3(33,3%)	3(33,3%)	-
ROCA	2(5,4%)	21(56,8%)	9(24,3%)	1(2,7%)	2(5,4%)	1(2,7%)	1(2,7%)
M³ ENAm	3(18,8%)	10(62,4%)	2(12,5%)	1(6,3%)	-	-	-
ENAE	1(33,3%)	6(33,3%)	1(33,3%)	-	-	-	-
SEG	-	5(62,5%)	3(37,5%)	-	-	-	-
ROCA	7(25,9%)	17(63,0%)	1(3,7%)	1(3,7%)	-	1(3,7%)	-

Tab. 5. Distribuzione dei valori dell'usura occlusale nei denti permanenti mandibolari degli individui adulti dei campioni medievale di Segesta (SEG) e medievale di Roca (ROCA).

sup.		inf.	
M3	ROCA>ENAE>SEG=HIM>ENAm>ALF	M ₃	SEG>ENAm=ROCA>ENAE>HIM
M2	ENAE>ALF>HIM>SEG>ROCA>ENAm	M ₂	SEG>HIM>ROCA=ENAE>ENAm
M1	SEG>HIM=ALF>ENAE>ROCA>ENAm	M ₁	SEG>HIM>ENAE>ROCA>ENAm
P2	SEG>ALF>HIM>ROCA>ENAE>ENAm	P ₂	SEG>HIM>ROCA>ENAm>ENAE
P1	SEG>ALF>HIM>ROCA>ENAE>ENAm	P ₁	SEG>HIM>ROCA>ENAm>ENAE
C'	ALF>ENAE>SEG>HIM>ROCA>ENAm	C,	HIM>SEG>ENAE>ROCA>ENAm
I2	ENAE>ALF>SEG>HIM=ROCA>ENAm	I ₂	SEG>ROCA>HIM>ENAE>ENAm
I1	ALF>SEG>ENAE>HIM>ROCA=ENAm	I ₁	ENAE>HIM>ROCA=SEG>ENAm

Tabella 6. Campioni di popolazione in esame disposti in ordine decrescente di usura occlusale media sui denti permanenti degli individui adulti (valori tab. I considerati uguali quando la differenza è minore o uguale a 0,05).

interessanti sono due:

- i primi denti a fare eruzione, gli M1, occupano una posizione media nell'ordine d'usura, in particolare risalta l'inversione che si produce in due casi tra C e M1 con i primi che erompono ca. 5 anni dopo i secondi;

- i premolari sono meno usurati rispetto agli M2 e talvolta anche agli M3 che erompono in età più avanzata, questo fatto è più marcato sui denti mandibolari.

Considerando anche i dati dei campioni di popolazione di confronto (tab. 6), osserviamo che sul campione musulmano di Entella si registra generalmente l'usura più bassa, il campione ellenistico presenta invece usura media. Non esiste apparentemente nessun rapporto tra distribuzione cronologica e geografica dei campioni e intensità di usura dentale: ad esempio i due campioni medievali di Segesta e Entella, che sono coevi e geograficamente molto vicini, si trovano spesso agli estremi opposti delle seriazioni. Al di là delle piccole differenze osservate è però opportuno sottolineare che in tutti i campioni analizzati i livelli medi di usura non sono molto elevati.

Anche per i campioni di confronto abbiamo disposto i denti in ordine decrescente di usura e preso in considerazione l'ordine cronologico di eruzione (tab. 3). I denti anteriori (I1, I2 e C) e gli M1 occupano quasi sempre le prime posizioni come a Entella, ma osserviamo alcune differenze:

- gli I1 sono quasi sempre i denti più usurati (6 casi su 7), ma in un caso, denti mandibolari di Segesta, il dente più usurato è il M1;

- gli M1 tendono a mostrare un'usura relativa maggiore rispetto agli entellini, si trovano subito dopo gli I1 in 4 casi su 7 e in 6 casi su 7 hanno usura maggiore rispetto ai C, mentre tra gli Entellini era più spesso vero il contrario;

- i premolari mandibolari sono poco usurati rispetto agli altri denti inferiori e sempre meno usurati degli M2, come già osservato a Entella.

Segnalo inoltre che la seriazione dei valori medi di usura dentale dell'unico campione che non ho personalmente analizzato, quello di Alfedena, non mostra differenze significative rispetto alle altre. Questo indica che si tratta di un modello di usura molto diffuso e non di un modello inusuale indicante una frequente utilizzazione della dentizione a scopi non alimentari, come affermato nella pubblicazione del materiale (Macchiarelli e Salvadei, 1985).

2. Aspetti microscopici (E.C.)

2a. Metodi

Studi sulla microusura dentaria sono stati condotti negli ultimi 20 anni su una vasta gamma di mammiferi, con particolare interesse sui primati (uomo compreso) (Carnieri, 1994; Covert & Kay, 1981; Gordon, 1982, 1984 a, b, c, 1988; Gordon & Walker A., 1983; Grine, 1986; Grine & Kay, 1988; Kay, 1987; Kay & Covert, 1983; Molleson *et alii*, 1993; Peters, 1982; Puech & Prone, 1979; Ryan, 1979 a, b; Solounias & Dawson-Saunders, 1988; Teaford, 1988, 1991; Teaford & Walker A., 1984; Walker A. C. *et alii*, 1978; Walker A. & Teaford, 1989).

Questo tipo di indagine permette di determinare il modello del movimento della mandibola durante la masticazione, le cause e il grado di usura dentale, i diversi tipi di *micro-features* correlati a diete diverse, la dieta di specie estinte e l'uso non alimentare dei denti.

Durante i processi masticatori le superfici occlusali dei denti antagonisti entrano in contatto tra loro (attrito) e con il cibo (abrasione) determinando la formazione sullo smalto delle faccette

di usura, sulle quali è possibile osservare, ad ingrandimenti che variano tra i 24x e i 500x (utilizzando sia il microscopio a scansione elettronica che lo stereomicroscopio), diversi tipi di microusure, che variano al variare della consistenza degli alimenti masticati. Inoltre, la presenza nel cibo di contaminanti abrasivi (polvere, fitoliti, ecc.) riveste una notevole importanza nel processo di formazione delle microusure.

Nei molti studi precedenti sono stati descritti i seguenti tipi di microusure (tab. 7):

1) strie (depressioni lineari di varie dimensioni, di larghezza compresa tra 0,1 micron e 0,005 mm, di lunghezza superiore alla larghezza), prodotte da piccoli contaminanti (sabbia, terra, polvere) o componenti abrasivi del cibo (fitoliti); da un punto di vista della biomeccanica masticatoria, esse sono prodotte da un'alta forza di taglio e piccola forza compressiva verticale;

2) solchi (depressioni lineari più larghe e più profonde delle strie, di larghezza $>0,005$ mm), prodotte da contaminanti di grandi dimensioni o da sostanze vegetali con alto coefficiente d'attrito; da un punto di vista della biomeccanica masticatoria, essi sono determinati da forti pressioni compressive e/o trasversali;

3) pozzetti (depressioni subcircolari con un rapporto tra i diametri maggiore di 4:1), prodotti da contaminanti abrasivi del cibo; essi sono prodotti da un'alta forza compressiva e piccola forza di taglio;

4) superfici *polished* (superfici dall'aspetto liscio e/o lucido, possono presentare strie e pozzetti isolati), prodotte dallo sfregamento di particelle abrasive finissime (fitoliti o polvere), dal consumo di cibo non abrasivo, dallo sfregamento dente-dente; esse sono determinate da un'espressione moderata di entrambe le componenti della forza masticatoria;

5) superfici ad aspetto "corrugato" (superfici con pozzetti poco delineati confluenti dai margini; le strie sono assenti), prodotte dall'attacco chimico corrosivo dovuto al consumo di sostanze acide (esempio frutti acerbi), esse sono determinate da un'alta forza compressiva;

Feature	Interpretazione alimentare e non alimentare	Interpretazione biomeccanica
<u>Strie (depressioni lineari di piccole dimensioni)</u>	prodotte da piccoli contaminanti o componenti abrasivi del cibo	prodotte da alta forza di taglio e piccola forza compressiva verticale
<u>Solchi (depressioni lineari di maggiori dimensioni)</u>	prodotti da contaminanti di grandi dimensioni o da sostanze vegetali con alto coefficiente d'attrito	prodotti da forti pressioni compressive e/o trasversali
<u>Superfici polished (superfici ad aspetto liscio e/o lucido)</u>	prodotte da sfregamento di particelle abrasive finissime, dente-dente (attrito) e consumo di cibo non abrasivo	prodotte da espressioni moderate di entrambi le componenti della forza masticatoria
<u>Superfici ad aspetto "corrugato"</u>	prodotte attacco chimico corrosivo dovuto al consumo di sostanze acide (frutti acerbi)	prodotte da alta forza compressiva
<u>Pozzetti (depressioni subcircolari)</u>	prodotti da contaminanti abrasivi del cibo	prodotti da alta forza compressiva e piccola forza di taglio
<u>Microflakes</u>	prodotte da contaminanti abrasivi del cibo di discrete dimensioni	prodotte da alta forza compressiva
<u>Crushing</u>	prodotte da contaminanti di grandi dimensioni	prodotte da alta forza compressiva
<u>Chipping</u>	prodotte da contaminanti di grandi dimensioni	prodotte da forti pressioni compressive o trasversali
<u>Fratture</u>	prodotte dalla presenza di duri contaminanti	forte stress masticatorio occlusale

Tab. 7. Tipi di microusure

6) *microflakes* (scheggiature occlusali angolari di dimensioni generalmente superiori ai pozzetti), determinate dalla presenza di contaminanti abrasivi nel cibo di discrete dimensioni; esse sono il risultato di un'alta forza compressiva;

7) *crushing* (alterazioni da compressione sulla superficie occlusale o sulla punta delle cuspidi: *tip-crushing*), determinate dalla presenza nel cibo di contaminanti di grandi dimensioni (semi, gusci, frammenti di conchiglie); esse sono causate da un'alta forza compressiva sviluppata soprattutto nella fase di *puncture-crushing*;

8) *chipping* (scheggiature marginali di dimensioni generalmente superiori a 0,1 mm), prodotte da contaminanti di grandi dimensioni o dall'uso para-alimentare o extra-alimentare dei denti (specialmente nei denti anteriori); causate da forti pressioni compressive o trasversali;

9) *fratture* (fessure di varia lunghezza, direzione e localizzazione), prodotte da contaminanti duri; determinate da un forte *stress* masticatorio occlusale, che si verifica soprattutto nella fase di *puncture-crushing*.

In generale, dallo studio delle microusure osservabili sulle faccette di usura è possibile stabilire se una dieta è caratterizzata da alimenti prevalentemente coriacei e duri e da contaminanti di notevoli dimensioni oppure prevalentemente poco coriacei e soffici e da contaminanti di piccole dimensioni. Infatti, un'alta percentuale di pozzetti e/o di altre *micro-features*, prodotte da forti azioni compressive durante il ciclo masticatorio, è caratteristica del primo tipo di dieta, mentre un'alta percentuale di strie e/o solchi, prodotte da forze trasversali durante la masticazione, è caratteristica del secondo tipo.

Gli studi della microusura su popolazioni umane attuali ed estinte, pur presentando notevoli difficoltà dovute alla grande variabilità nell'alimentazione della nostra specie, possono fornire utili informazioni sul tipo di dieta, specialmente se sono affiancati da studi sulla macrousura e sulla patologia dentaria. Inoltre, altri dati ricavabili dagli scavi archeologici, come la presenza di semi, ossa di animali, strumenti per la preparazione

del cibo, possono dare un quadro ancora più completo.

Il presente studio, condotto su un campione di 12 individui (4 riferibili al periodo ellenistico e 8 a quello medievale, per un numero complessivo di denti pari a 25), ha lo scopo di evidenziare i *patterns* di microusura dentale osservabile sulla superficie dello smalto al fine di formulare delle ipotesi sul tipo di dieta delle due popolazioni. La scelta del campione è stata limitata dalla qualità complessiva dei reperti scheletrici, poiché, per compiere questo tipo di studio, è necessario che i denti siano in buone condizioni e che presentino lo strato dello smalto completamente integro (non possono essere utilizzati, quindi, denti che presentano un'usura che scopre lo strato della dentina).

Sono stati preparati dai reperti oggetto di studio dei negativi con comune materiale da repliche usato dai dentisti, dai quali sono stati ricavati, in seguito, dei positivi utilizzando araldite a bassa viscosità. Tale procedimento evita rischi di danneggiamento del materiale originale durante le analisi.

Le osservazioni sono state eseguite, utilizzando uno stereomicroscopio, ad un ingrandimento di 80x. Prendendo come riferimento studi precedentemente condotti, sono stati analizzati i secondi molari superiori, inferiori, destri e sinistri (per un totale di 25 denti), precisamente sulle superfici di *grinding* (macinazione) localizzate sui versanti interni delle cuspidi buccali-mandibolari e linguali-mascellari.

3. Conclusioni (E.C., P.F.F.)

Dai dati raccolti sulla macrousura dentale delle due popolazioni di Entella possiamo affermare che l'utilizzazione extra-alimentare della dentizione doveva essere minima. L'usura generale è infatti poco avanzata e ha distribuzione omogenea su tutta la dentizione. La leggera prevalenza dell'usura sui denti anteriori può essere considerata fisiologica dato che si tratta dei denti con superficie occlusale più piccola. È normale che a parità di pressione esercitata gli incisivi e i canini si usurino più velocemente dei primi molari, che hanno superficie occlusale di 3-4

	<u>strie</u>	<u>solchi</u>	<u>pozzetti</u>	<u>superfici polished</u>
T35 inferiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T35 inferiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T36 superiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T36 superiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T36 inferiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T36 inferiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T40 superiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T40 superiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T47 superiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T47 superiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T57 superiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T57 inferiore sx	molte	1	assenti	molte
T57 inferiore dx	molte	assenti	assenti	molte
T66 superiore sx	molte	assenti	1	molte
T66 superiore dx	molte	2	2	molte
T66 inferiore sx	molte	3	5	molte
T66 inferiore dx	molte	2	3	molte
T69 superiore dx	molte	assenti	1	molte
T94 superiore sx	molte	assenti	assenti	molte
T94 superiore dx	molte	assenti	assenti	molte
<u>T37</u> inferiore sx	molte	2	assenti	molte
<u>T37</u> inferiore dx	molte	1	3	molte
<u>T54</u> inferiore sx	molte	assenti	assenti	molte
<u>T86</u> inferiore sx	molte	assenti	assenti	molte
<u>T97</u> superiore dx	molte	assenti	assenti	molte

Tabella 8. Microusure dentarie osservate nei reperti in studio (gli individui ellenistici sono sottolineati).

volte maggiore, anche se questi ultimi hanno un ruolo più importante nella masticazione. Gli stessi argomenti sono validi per le popolazioni di confronto.

Soltanto sui medievali di Segesta l'usura maggiore sui denti mandibolari è registrata sui due primi molari. Il confronto è particolarmente interessante con il campione medievale di Entella, che, ricordiamo, è il più vicino cronologicamente e geografica-

mente (tab. 3). Tra i medievali di Entella i denti anteriori sono i più usurati, nell'ordine $I_1 > I_2 > C$, seguiti dai due primi molari, nell'ordine $M_1 > M_2$. A Segesta l'ordine all'interno dei due gruppi, anteriore e molare, resta invariato, ma l'ordine tra i gruppi è invertito. Questo può essere un indizio della maggiore età media del campione di Segesta rispetto a quello di Entella. Col progredire dell'usura gli I e C raggiungono abbastanza rapidamente la condizione in cui la faccia occlusale è costituita da un anello di smalto che circonda la dentina. Giunti a questo stadio il rapporto tra smalto (più duro) e dentina (meno dura) si mantiene costante per un periodo abbastanza lungo durante il quale l'altezza della corona diminuisce. I molari invece, negli stadi iniziali dell'usura, conservano una componente maggiore del tessuto più duro, lo smalto, che però decresce finché, giunti allo stadio "smalto ad anello", il rapporto smalto/dentina è inferiore rispetto agli I e C. Questo fatto, unito alla maggiore pressione esercitata sui molari durante l'attività masticatoria a scopo alimentare, dovrebbe favorire un aumento dell'usura dei molari rispetto ai denti anteriori col progredire dell'età. Dunque in due campioni di età diversa ricavati dalla stessa popolazione dobbiamo aspettarci di osservare una maggiore usura generale nel campione più vecchio, ma anche una variazione dell'ordine di usura media dei singoli denti, come osserviamo nel campione segestano rispetto a quello entellino.

L'ordine cronologico medio di eruzione e le età medie di eruzione dei denti permanenti riportati in tab. 3, mascherano la variabilità individuale e popolazionale esistenti anche presso i gruppi attuali. Ad esempio gli I1 erompono frequentemente insieme o prima degli M1 (Doklodal, 1993; Anderson e Popovich, 1981). In questa sede ci interesseremo unicamente ai premolari e agli M2. In alcune popolazioni medievali francesi è stato osservato (Alduc-Le-Bagousse, 1988) che gli M2 tendono ad erompe prima dei P2 e dei C e talvolta contemporaneamente ai P1, cioè ca. due anni prima delle medie delle popolazioni attuali.

L'inversione nella sequenza di eruzione, da quella "normale" P2-M2 a quella inversa M2-P2 si osserva peraltro anche nelle

popolazioni attuali (Anderson e Popovich, 1981), dove la sequenza M2-P2 è più frequente sulla mandibola che sul mascellare.

Queste osservazioni permettono di ipotizzare che la scarsa usura dei premolari inferiori, che in tutti i campioni è minore rispetto a quella degli M2, sia dovuta anche all'eruzione precoce di questi ultimi rispetto a quanto avviene normalmente nelle popolazioni attuali.

Il basso livello generale di usura osservato nei Musulmani di Entella rispetto sia agli ellenistici dello stesso sito che ai campioni di confronto è probabilmente dovuto anche alla minore età media del primo campione.

In ogni caso la scarsa usura osservata nei due campioni entellini e il modello di usura presente depongono in favore di un buon livello di igiene dei cibi, di una scarsa presenza di elementi abrasivi negli alimenti e di un'utilizzazione della dentizione a scopo quasi esclusivamente alimentare.

Per quanto concerne la microusura, tab. 8, i due campioni entellini presentano una netta prevalenza di strie e di superfici *polished*, mentre sono estremamente rari i solchi e i pozzetti (riscontrati solo in 4 individui). Non sono stati osservati altri tipi di microusura. Inoltre, pur non essendo stato condotto uno studio di tipo statistico, non sono state individuate differenze qualitative tra i gruppi del periodo ellenistico e medievale.

Questi dati permettono di ipotizzare che gli individui studiati presentassero un tipo di dieta caratterizzata da cibo poco coriaceo e non abrasivo, il quale non richiede una forte compressione verticale durante il processo masticatorio, e dalla presenza nell'alimento di contaminanti di piccole dimensioni (*e.g.*, polvere).

In conclusione, i risultati dello studio della microusura sono una conferma dei dati relativi allo scarso grado di macrousura precedentemente osservato.

BIBLIOGRAFIA

ALDUC-LE-BAGOUSSE A., 1988. *Estimation de l'âge des non-adultes: maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux nécropoles médiévales bas-normandes*. Ac. 3^{èmes} Jou. Anth. Ed. C.N.R.S., Notes et Monographies Techniques N°24, 81-103.

ANDERSON X., POPOVICH X., 1981. *Association of relatively delayed emergence of mandibular molars with molar reduction and molar position*. Am. J. Phys. Anthropol., 54, 369-376.

CARNIERI E., 1994. *Oreopithecus bambolii Gervais, 1872: Aspetti paleontologici, filogenetici e morfofunzionali, con particolare riferimento alla struttura e alla microusura dentaria, al fine di determinare il tipo di dieta*. Università degli Studi di Pisa, Tesi di Laurea (non pubblicata).

COVERT H. H., KAY R. F., 1981. *Dental microwear and diet: implications for determining the feeding behaviors of extinct primates, with a comment on the dietary patterns of Sivapithecus*. Am. J. Phys. Anthropol., 55, 331-336.

DOKLODAL M., 1993. *Données nouvelles sur l'évolution des dents permanentes chez l'homme: changement dans l'ordre d'éruption. Conséquences pratiques*. Bull. Mém. Soc. d'Anthr. Paris, N.S. 109-118.

FABBRI P.F., 1988. *Entella. Ricognizioni topografiche e scavi 1987. Relazione antropologica preliminare sulla necropoli A*. ASNP, S. III, XVIII, 4, 1543-1551.

FABBRI P.F., 1990. *Entella. Relazione preliminare della campagna di scavo 1988. Relazione antropologica preliminare sulla necropoli A*. ASNP, S. III, XX, 2-3, 539-547.

FABBRI P.F., 1992. *Entella. Relazione preliminare della campagna di scavo 1989. Relazione antropologica preliminare sulla necropoli A*. ASNP, S. III, XXII, 3, 746-759.

GORDON K. D., 1982. *A study of microwear on chimpanzee molars: implications for dental microwear analysis*. Am. J. Phys. Anthropol., 59, 195-215.

GORDON K. D., 1984a. *The assessment of jaw movement direction from dental microwear*. Am. J. Phys. Anthropol., 63, 77-84.

GORDON K. D., 1984b. *Hominoid dental microwear: complications in the use of microwear analysis to detect diet*. J. Dent. Res., 63, 1043-1046.

GORDON K. D., 1984c. *Orientation of occlusal contacts in the chimpanzee, Pan troglodytes verus, deduced from scanning electron microscopic analysis of dental microwear patterns*. Arch Oral Biol., 29, 783-787.

GORDON K. D., 1988. *A review of methodology and quantification in dental microwear analysis*. Scanning Microsc., 2, 1139-1147.

GORDON K. D. & WALKER A., 1983. *Playing "possum": a microwear experiment*. Am. J. Phys. Anthropol., 60, 109-112.

GRINE F. E., 1986. *Dental evidence for dietary differences in Australopithecus and Paranthropus: a quantitative analysis of permanent molar microwear*. J. Hum. Evol., 15, 783-822.

GRINE F. E., KAY R. F., 1988. *Early hominid diets from quantitative image analysis of dental microwear*. Nature, 333, 765-768.

GUGLIELMINO R., 1988. *Entella. Ricognizioni topografiche e scavi 1987*. Necropoli A, ASNP, S. III, XVIII, 4, 1523-1543.

GUGLIELMINO R., 1990. *Entella. Relazione preliminare della campagna di scavo 1988*. Necropoli A. I dati i scavo. ASNP, S. III, XX, 2-3, 709-719.

GUGLIELMINO R., 1992. *Entella. Relazione preliminare della campagna di scavo 1989*. Necropoli A. ASNP, S. III, XXII, 3, 301-308.

KAY R. F., 1987. *Analysis of primate dental microwear using image processing techniques*. Scanning Microsc., 1, 657-662.

KAY R. F. & COVERT H. H., 1983. *True grit: a microwear experiment*. Am. J. Phys. Anthropol., 61, 33-38.

MACCHIARELLI R., SALVADELLI L., 1985. *Dental wear and extra-masticatory anterior function in the Iron-age Alfedena community (Abruzzi, Italy)*. Antrop. Cont., 8, 203-210.

MOLLESON T., JONES K., JONES S., 1993. *Dietary change and the effects of food preparation on microwear patterns in the Late Neolithic of abu Hureyra, northern Syria*. J. Hum. Evol., 24, 455-468.

MOLNAR S., 1971. *Human tooth wear, tooth function and cultural variability*. Amer. Jour. Phys. Anthropol., 34, 175-189.

PETERSORDON C. R., 1982. *Electron-optical microscopic study of incipient dental microdamage from experimental seed and bone crushing*. Am. J. Phys. Anthropol., 57, 283-301.

PUECH P. F., PRONE A., 1979. *Reproduction expérimentale des processus d'usure dentaire par abrasion: implications paléocéologiques chez l'Homme fossile*. C.R. Acad. Sci. (Paris), 289, 895-898.

RYAN A. S., 1979a. *A preliminary scanning electron microscopic examination of wear striation direction on primate teeth*. J. Dent. Res., 58, 525-530.

RYAN A. S., 1979b. *Wear striation direction on primate teeth: a scanning electron microscope examination*. Am. J. Phys. Anthropol., 50, 155-168.

SOLOUNIAS N., DAWSON-SAUNDERS B., 1988. *Dietary adaptations and paleoecology of the Late Miocene ruminants from Pikermi and Samons in Greece*. Paleogeogr. Paleoclim. Peleocol., 65, 149-172.

TEAFORD M. F., 1988. *A review of dental microwear and diet in modern mammals*. Scanning Microsc., 2, 1149-1166.

TEAFORD M. F., 1991. *Dental microwear: what can it tell us about diet and dental function?*. In Kelley M. A., Larsen C. S. (eds), *Advances in Dental Anthropology*, 341-356.

TEAFORD M. F. & WALKER A., 1984. *Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and a comment on the presumed diet of Sivapithecus*. Am. J. Phys. Anthropol., 64, 191-200.

UBELAKER D.H., 1978. *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington.

WALKER A., PEREZ L., HOECK H.N., 1978. *Microwear of mammalian teeth as an indicator of diet*. Science, 201, 908-910.

WALKER A., TEAFORD M. F., 1989. *Inferences from quantitative analysis of dental microwear*. Folia Primatol., 53, 177-189.

NOTE

* Dipartimento di Scienze Archeologiche, Università degli Studi di Pisa.

§ Laboratorio di Topografia Storico-Archeologica del Mondo Antico, Scuola Normale Superiore, Pisa.

Desidero ringraziare il Prof. G. Nenci (Scuola Normale Superiore di Pisa), il Dott. F. Bartoli, il Dott. Tartarelli (Dip. Sc. Arch., Pisa) e il Prof. C. Gratzu (Dip. Sc. della Terra) per il loro fondamentale aiuto (E. C.).

