

PONTECAGNANO E L'ETRURIA

Analisi statistica di un confronto craniologico

Introduzione.

Già all'inizio del IX sec. a.C., l'agro Picentino doveva apparire densamente popolato, con insediamenti spesso collocati in vicinanza del mare, come si può arguire dalla dislocazione delle necropoli.

Antiche fonti storiche (Strabone, libro V, 4, 13) parlano già di un popolamento di questa area del litorale salernitano, tra Sorrento e le foci del Sele, ma solo in seguito alla scoperta di importanti ritrovamenti archeologici rinvenuti nella zona è stato possibile confermare il passo di Plinio il Vecchio (*Naturalis historia*, III 70) secondo il quale: « *A Surrentino ad Silarum amnem XXX milia passum ager Picentinus fuit Tuscorum* ».

Le fonti letterarie non dicono nien'altro sull'agro Picentino, ma le oltre 3000 tombe portate alla luce negli ultimi venti anni, ci hanno fornito molte informazioni sugli aspetti culturali di questa zona. Così, sulla base dei reperti archeologici rinvenuti nelle quattro necropoli scoperte nell'area ove oggi sorge l'abitato di Pontecagnano, si è potuto appurare l'esistenza di uno dei più significativi insediamenti campani, che fra il IX ed il V secolo dette vita ad una cultura materiale, caratterizzata dapprima da una facies di tipo villanoviano e successivamente dal modello culturale etrusco.

Infatti, dai corredi funerari rinvenuti a Pontecagnano è stato possibile rintracciare i segni di un graduale passaggio da una società chiusa, eminentemente agricola, con ricchezza pressoché equidistribuita (Villanoviano), ad una società aperta agli scambi e con maggior disparità di ricchezza (fase orientalizzante).

La cultura villanoviana di Pontecagnano sembra avere una comune matrice con quella della fascia costiera sud-etrusca di cui conserverà a lungo i tratti fondamentali: sepolture, arte fittile, tipologia dei bronzi, ecc.¹. A questo riguardo

¹ Un'ampia rassegna degli oggetti rinvenuti nei corredi funerari di Pontecagnano si trova nell'opera: *Mostra della Preistoria e protostoria nel Salernitano*, AA.VV., Napoli 1962, in cui compaiono utili riferimenti alle tavole disegnate da Müller-Karpe (1959), raffiguranti materiali consimili di sicura origine etrusca.

è da sottolineare il ritrovamento di un'urna a capanna del tutto simile agli esemplari sud-etruschi e laziali. È questo un fatto a cui M. Torelli (1980) attribuisce molta importanza: (...) « questo dato, isolato ma di notevole rilievo per i suoi contenuti ideologici, potrebbe dunque costituire una testimonianza preziosa circa l'origine della cultura villanoviana per l'area salernitana ».

Al mutamento sociale a cui si è accennato, contribuì fin dalla prima metà dell'VIII secolo, l'arrivo ad Ischia dei primi greci, i quali attraverso le loro importazioni, avviarono un fiorente commercio con l'Oriente.

Col VII secolo inizia la fase orientalizzante della cultura di Pontecagnano, contraddistinta prima dalla ceramica protocorinzia e italo-geometrica e successivamente da quella corinzia. È questo il secolo in cui Pontecagnano raggiunge il massimo splendore culturale; sono infatti del VII secolo le tombe « principesche » ricche di vasi in bronzo e argento, la cui presenza riafferma l'ipotizzata connessione di questo centro campano con l'Etruria meridionale. Tutto ciò malgrado la presenza coloniale e mercantile greca, che ad iniziare dalla fine di questo secolo si fa sempre più pressante, quasi a preludere alla lunga guerra che greci ed etruschi combatterono intorno alla seconda metà del VI secolo e i primi decenni del V. Tali guerre segnarono, senza dubbio, il declino della vitalità economica di Pontecagnano, le cui tombe restituiscono da allora corredi funerari sempre più scarsi.

La causa prima di questa perduta prosperità è forse da ricondursi al sorgere del grande centro greco di Poseidonia, destinato a diventare l'erede della potenza economica di Pontecagnano.

L'elemento culturale etrusco sopravviverà ancora a lungo come dimostrano le iscrizioni osservate sui vasi rinvenuti alla fine del V secolo, quando Pontecagnano, forse a causa della caduta di Poseidonia in mano lucana, sembra ritrovare la primitiva floridezza.

Comunque, dalla fine del V secolo in poi, gli arredi funerari restituiti dalle sepolture di Pontecagnano, sono sempre meno distinguibili da quelli prodotti a Paestum, cosicché « l'etruscità » del grande centro campano che forma l'oggetto del presente lavoro, diventerà soltanto un ricordo.

Al termine di questo breve, quanto frammentario excursus dei fatti storici che segnarono la vita delle comunità picentine, emerge come dato conclusivo la fondamentale simiglianza fra il quadro culturale da esse esibito e quello presentato dagli insediamenti dislocati nell'Etruria meridionale. È questa una conclusione che trova conforto in quanto è stato affermato da illustri etruscologi come B. D'Agostino (1974) e M. Pallottino (1963).

Per quanto concerne Pontecagnano B. D'Agostino afferma infatti (...) « Questo aspetto culturale è proprio dell'area che più tardi sarà sede della civiltà etrusca: tra la civiltà villanoviana e quella etrusca esiste uno stretto nesso, ed appare sempre più verisimile che entrambe siano aspetti di uno stesso processo culturale ». Alle stesse conclusioni perviene anche il Pallottino quando prende in esame il problema della presenza etrusca in Campania: (...) « la sostanziale coincidenza tra

area di diffusione della cultura villanoviana e territori sicuramente occupati dagli etruschi in epoca storica fa pensare ad una espansione molto più antica di quanto fosse finora immaginato. Ciò converrebbe abbastanza bene alle zone di Bologna e di Salerno, per le quali esiste una più o meno diretta continuità di testimonianze archeologiche dal villanoviano alla fase etrusca-storica ».

Scopo del lavoro.

Gli interessantissimi apporti alla conoscenza storica dell'agro Picentino, sono esclusivamente il frutto della ricerca archeologica, la quale non ha ancora trovato alcun corrispettivo sul piano dell'indagine biometrica, condotta a livello del materiale osteologico esumato con gli scavi. Poiché è su tale materiale che intendiamo concentrare la nostra attenzione, presenteremo fin da ora le nostre opinioni in proposito insieme all'idea base che ha guidato la presente ricerca.

Se è giusto che reperti umani rinvenuti entro i confini dell'Etruria storica vengano qualificati come etruschi basandosi sulle inconfondibili caratteristiche delle loro sepolture, sulle scritte delle loro lapidi e sugli arredi, che per rito od ornamento furono posti col defunto, non sembra però giusto che ogni volta ed in qualunque luogo s'incontri la medesima tipologia dei sepolcreti, si definiscano etruschi i sepolti deducendone i caratteri razziali senza un'adeguata analisi biometrica condotta sui loro scheletri.

Partendo da questa premessa, e spinti da quanto è stato detto a proposito della simiglianza culturale fra l'Etruria storica e Pontecagnano, ci è sembrato del tutto ragionevole riprendere come ipotesi di lavoro, l'idea base di un patrimonio genetico comune alle genti che a tali culture dettero vita. In altre parole ci siamo chiesti se alla summenzionata affinità culturale faccia riscontro una corrispondente affinità delle etnie che fra il IX ed il V sec. a.C., popolarono sia l'Etruria storica che l'agro Picentino.

Nel tentativo di testare la plausibilità di tale ipotesi, ci siamo valse di alcuni metodi statistici relativi al confronto fra medie di diversi caratteri, rilevati su due serie di crani: l'una proveniente dalle necropoli di Pontecagnano, l'altra reperita in più necropoli dislocate entro i confini dell'Etruria storica.

Materiale e metodi

Le due serie craniche a cui si è appena accennato, sono state quasi interamente reperite dalla letteratura. Poiché non ci è sembrato opportuno presentare in questa sede una dettagliata rassegna delle numerose opere riguardanti la craniologia etrusca, ci siamo limitati ad elencarle in bibliografia e a riassumerne, molto sommariamente, le conclusioni tratte dalla loro lettura.

Da tale lettura si evince che la maggior parte degli AA., è concorde nel descrivere il cranio etrusco come dolicoesomorfo, con naso e faccia relativamente lunghi ed orbite medio alte; tutte caratteristiche che portano a considerare gli etruschi come membri della grande famiglia mediterranea.

Buona parte del materiale afferente all'Etruria storica è stata ripresa da una ricerca condotta da E. Pardini e P. Bassi (1974), dalla quale furono stralciate 55 osservazioni. A queste se ne sono aggiunte 22, reperite nel modo seguente: un cranio da E.C. Lombardi Pardini (1980), due crani da F. Frassetto (1906), due da V. Giovannozzi (1903), 8 da G. Cantacuzène (1909), otto da D. Davide (1959) ed infine uno da F. Mallegni (1979), pervenendo così ad un totale di 77 crani, bipartiti in 55 maschi e 22 femmine.

Il materiale proveniente da Pontecagnano, risulta appartenere a sepolture databili intorno al VI, V e IV sec. a.C. Una parte di esso è stata ricavata dai lavori di F. Innocenti e G. Stefania entrambi del 1982, per un ammontare di 28 osservazioni a cui ne sono state aggiunte altre 32 fornite personalmente dal Pardini.

Su tale materiale, sono stati presi in considerazione quattro caratteri, comunemente ritenuti idonei a definire una « facies craniometrica » che sia indicativa delle caratteristiche neurali e facciali del cranio.

La scelta è caduta sui seguenti indici:

- 1) cranico orizzontale,
- 2) facciale superiore,
- 3) orbitale anteriore sinistro,
- 4) nasale

i cui valori individuali suddivisi per sesso e provenienza, sono stati riportati nelle sezioni a), b), c) e d) della Tab. 1. Ovviamente la scelta del materiale ha comportato l'eliminazione di tutti i crani su cui non è stato possibile rilevare i quattro indici al completo. Poiché, al di fuori di quello testé menzionato non è intervenuto nessun altro criterio di scelta, non è azzardato supporre che le caratteristiche presenti nel nostro materiale, siano rimaste sostanzialmente le stesse di quelle di origine.

Prima di passare a prendere in esame i dati di Tab. 1, riteniamo utile premettere qualche cenno sui più elementari concetti informativi che stanno alla base dei metodi impiegati nel presente lavoro.

Generalmente le osservazioni dei fenomeni di cui si vuole avere conoscenza, vengono effettuate attraverso una opportuna stratificazione della realtà, ottenuta secondo criteri di classificazione (o fattori), fissati in base alle ipotesi che ci prefiggiamo di verificare.

Se per esempio, si vuole valutare l'azione esercitata da un fattore, è importante che questo entri nel piano di ricerca con due o più modalità di espressione;

Tab. 1 - Valori individuali per ciascun indice craniometrico ripartiti in base al sesso e alla provenienza.
 Sez. a) Indice cranico orizzontale.

Etruria propria	Maschi (55)	75,1	70,5	79,7	76,1	79,6	76,0	74,7	74,9	75,3	75,7	79,2
		74,1	78,2	75,5	77,8	75,1	76,6	76,5	74,6	72,6	77,4	75,5
		73,9	70,9	75,1	87,2	79,4	80,8	73,1	81,1	77,6	80,1	78,9
		78,4	77,8	74,1	77,5	72,3	75,7	71,0	77,4	74,4	79,4	80,3
		73,5	76,5	78,9	76,5	78,6	74,5	77,5	78,4	76,6	73,0	72,3
	Femmine (22)	77,4	78,7	74,7	80,5	78,9	78,1	77,5	74,6	76,3	71,0	72,5
		80,2	80,9	74,4	78,2	86,9	72,3	78,7	75,3	77,3	78,3	72,8
		76,8	75,1	76,3	79,5	84,7	74,5	75,8	84,2	78,0	73,0	74,1
		76,6	69,9	69,8	83,1	76,2	70,6	76,6	77,7	72,5	78,0	77,8
		72,4	68,2	77,2	76,4	74,1	76,7	75,8	73,7	73,4	76,2	74,3
Pontecagnano	80,8	78,8	80,1	76,5	71,0							
Femmine (22)	75,3	81,5	73,4	71,3	78,6	81,9	77,0	72,7	71,4	73,6	73,9	
	76,8	76,1	74,5	77,1	76,7	80,3	79,4	88,3	77,7	80,0	73,1	

Sez. b) Indice facciale superiore.

Etruria propria	Maschi (55)	51,1	55,6	59,8	52,3	63,1	51,9	58,3	50,4	56,3	60,2	53,5	
		54,5	57,3	58,1	52,7	51,2	46,8	48,0	54,8	49,6	51,5	55,2	
		57,0	54,3	61,5	53,8	48,8	61,5	56,6	53,5	55,5	52,9	54,0	
		55,4	53,7	56,9	58,2	55,7	51,9	55,0	66,1	56,8	52,8	64,5	
		60,7	56,6	50,4	54,2	62,0	55,6	52,0	51,8	56,9	48,9	47,8	
	Femmine (22)	62,1	57,6	55,5	53,6	60,0	49,1	55,6	52,5	56,8	63,8	54,3	
		56,9	56,1	75,9	52,4	65,5	49,2	55,6	61,6	46,4	54,1	54,3	
		50,7	56,6	58,3	53,7	53,3	52,2	51,9	56,7	61,7	50,8	53,2	
		51,4	56,9	55,2	53,6	51,5	56,8	58,4	50,7	55,7	56,8	58,9	
		57,5	58,8	53,1	52,9	51,6	48,5	56,7	52,7	56,9	54,5	51,5	
Pontecagnano	Maschi (38)	51,4	50,8	55,5	60,8	54,0							
		57,0	50,8	53,9	60,6	54,2	55,8	61,5	54,0	56,6	55,6	55,6	
		54,7	52,8	48,8	52,7	59,4	56,0	53,1	50,0	51,2	57,5	50,4	
Femmine (22)	57,0	50,8	53,9	60,6	54,2	55,8	61,5	54,0	56,6	55,6	55,6		
	54,7	52,8	48,8	52,7	59,4	56,0	53,1	50,0	51,2	57,5	50,4		

Sez. c) Indice orbitale anteriore sinistro.

Etruria propria	Maschi	(55)	72,1	85,7	85,4	83,3	80,5	81,4	85,7	82,9	76,2	80,2	81,0	
			85,0	87,7	75,0	79,5	74,4	82,9	82,1	89,1	79,1	83,0	82,6	
			84,4	86,4	79,5	72,3	85,4	85,7	73,3	85,5	75,6	83,0	82,5	
			90,0	80,4	81,4	80,0	78,6	76,9	78,1	83,3	88,1	84,2	76,3	
			76,7	74,4	83,0	78,6	86,8	92,3	84,0	91,1	86,3	76,5	86,8	
	Femmine	(22)	85,0	84,6	85,0	82,5	85,4	81,6	78,0	87,2	92,3	90,5	79,5	
			86,7	90,0	92,3	80,0	80,5	79,5	79,5	82,5	72,7	76,4	85,0	
			74,4	68,8	87,8	79,1	71,4	74,4	73,8	77,3	86,8	79,0	76,6	
			71,6	87,5	81,6	83,1	79,1	85,6	82,2	78,0	80,6	85,0	82,9	
			77,8	81,4	82,5	82,5	75,0	76,2	86,4	80,0	79,8	87,7	78,6	
Pontecagnano	Maschi	(38)	76,4	81,5	76,7	79,1	74,4							
Pontecagnano	Femmine	(22)	90,0	74,4	84,1	85,0	76,8	82,6	88,1	80,0	77,8	81,2	79,5	
			80,0	80,0	75,6	79,5	80,5	76,2	80,5	78,0	78,0	82,5	73,8	

Sez. d) Indice nasale.

Etruria propria	Maschi	(55)	52,0	38,6	42,6	57,0	47,3	50,0	46,0	55,3	43,6	40,4	46,2	
			52,1	52,9	49,0	52,0	53,8	49,0	53,1	40,7	58,1	51,0	50,9	
			43,1	51,0	47,4	47,3	53,1	41,4	50,0	47,1	44,2	43,1	42,3	
			49,1	49,0	49,1	42,9	47,3	47,1	50,0	47,2	48,2	48,9	53,1	
			44,2	40,5	46,2	50,0	46,4	46,2	49,0	45,2	41,8	49,7	59,6	
	Femmine	(22)	50,0	44,2	46,0	50,0	46,0	52,4	54,2	52,3	42,0	48,1	48,9	
			44,6	50,0	45,3	47,9	47,0	45,7	48,1	40,7	46,4	50,9	47,0	
			50,0	46,4	44,1	43,1	43,1	50,0	49,0	48,1	39,0	42,3	48,0	
			50,0	45,5	49,1	41,4	57,7	46,6	43,4	44,0	49,1	52,6	41,4	
			44,6	50,0	49,0	52,0	49,0	41,8	43,3	54,5	47,3	50,0		
Pontecagnano	Maschi	(38)	51,9	51,0	47,3	50,0	51,9							
Femmine			(22)	47,9	51,0	45,3	43,1	43,8	49,1	42,1	49,0	46,2	50,0	43,1
				46,0	45,8	49,0	48,0	45,3	50,0	49,0	53,2	50,0	44,2	52,2

ciò è quanto avviene nel presente lavoro, ove il fattore legato all'etnia (provenienza), è stato dicotomicamente suddiviso in due modalità: Etruria storica e Pontecagnano.

Se insieme alla provenienza si vuol prendere in esame anche l'influenza esercitata dal sesso, è opportuno che le due modalità di questo fattore, vengano variamente combinate con quelle del primo, dando così luogo ad una doppia classificazione come quella mostrata dalla Tab. 1. Di contro, c'è chi pensa che il modo migliore di compiere un'indagine, consista nel mantenere costanti tutti i fattori, eccetto quello di cui si vuole studiare l'effetto isolato. Con questa procedura si possono avere ottime informazioni sugli effetti semplici dei singoli fattori, ma se ne perdono altre, spesso assai preziose, circa il modo e la misura con i quali essi si influenzano tra loro.

La suddetta combinazione rappresenta, dunque, una condizione necessaria per valutare oltre agli effetti semplici dei fattori, anche quelli legati alla loro reciproca interferenza, o come si dice, alla loro interazione.

Un procedimento adeguato per raggiungere tali obiettivi è rappresentato dal noto metodo dell'analisi della varianza. Infatti, in termini assai larghi, questo metodo ci consente di verificare se la variabilità esibita dalle manifestazioni di un carattere, osservato in presenza di uno o più fattori, sia imputabile all'intrinseca attitudine a variare del carattere o, non sia invece, l'espressione dei fattori chiamati in causa.

Operativamente, l'analisi in parola, ci consente di saggiare la significatività di alcuni confronti tra medie che si possono prefissare in base alla stratificazione dei dati, operata *ex ante*, dai suddetti fattori.

Nella fattispecie i confronti fra medie, che ci interessano, sono quelli legati alla provenienza e al sesso, ma non tralascieremo di valutare quanto uno di tali confronti, ad esempio quello relativo alla provenienza, può variare a seconda che esso sia stato eseguito entro maschi oppure entro femmine. In altre parole, l'analisi della varianza applicata alla nostra ricerca dovrà tener conto di tre confronti: uno relativo alla provenienza un'altro relativo al sesso ed infine, un ultimo confronto spettante all'interazione sesso-provenienza.

Un passo preliminare ad una siffatta analisi è rappresentato dal calcolo delle più usuali costanti statistiche, i cui valori sono riportati nella Tab. 2².

Un rapido sguardo alla colonna delle medie rivela, a prima vista, un'eccedenza di valori relativi alle femmine di entrambe le provenienze. A proposito di quest'ultimo fattore, sembrerebbero prevalere le medie afferenti alla serie etrusca; e ciò varrebbe tanto per i crani maschili, quanto per quelli femminili.

² Omettiamo, per il momento, di riportare gli algoritmi necessari al calcolo delle devianze; l'argomento sarà ripreso più avanti, in un contesto più generale, quando tratteremo della costruzione di « matrici di dispersione » nell'Appendice n. 1.

Tab. 2 - Medie, devianze e varianze per ciascun indice e per ogni combinazione di modalità dei due fattori considerati.

Indice	Sesso	Provenienza							
		Etruria propria		Pontecagnano					
		Totali	Medie	Devianze	Varianze				
Cranico orizzontale	Maschi	4.203,4	76,43 (54)	487,48	9,03	2.886,4	75,96 (37)	521,37	14,09
	Femmine	1.695,5	77,07 (21)	267,01	12,71	1.690,6	76,85 (21)	341,89	16,28
	Maschi	3.025,5	55,01 (54)	981,55	18,18	2.072,2	54,53 (37)	369,64	9,99
	Femmine	1.248,9	56,77 (21)	849,65	40,46	1.202,2	54,65 (21)	283,73	11,37
Facciale superiore	Maschi	4.502,2	81,86 (54)	1.261,25	23,36	3.022,6	79,54 (37)	853,35	23,06
	Femmine	1.836,7	83,49 (21)	553,79	26,37	1.764,1	80,19 (21)	348,79	16,61
Orbitale anteriore sinistro	Maschi	2.642,3	48,04 (54)	1.157,61	21,44	1.806,5	47,54 (37)	620,13	16,76
	Femmine	1.047,7	47,62 (21)	234,84	11,18	1.043,3	47,42 (21)	204,14	9,72
Nasale	Maschi	1.043,3	47,42 (21)	204,14	9,72	1.043,3	47,42 (21)	204,14	9,72
	Femmine	1.047,7	47,62 (21)	234,84	11,18	1.043,3	47,42 (21)	204,14	9,72

I numeri entro parentesi indicano i gradi di libertà della casella.

Tab. 3 - *Analisi della varianza per i quattro indici considerati.*

Indice	Fonti di variazione	G.L.	Devianza	Varianza	F
Cranico orizzontale	Totale	136	1.638,81		
	Tra caselle	3	21,06	7,02	0,58
	Sesso	1	15,59	15,59	1,28
	Provenienza	1	(5,03)	5,03	0,41
	Interazione	1	0,44	0,44	0,04
	Errore	133	1.617,75	12,16	
	Facciale superiore	Totale	136	2.518,07	
Tra caselle		3	78,50	26,17	1,43
Sesso		1	23,81	23,81	1,30
Provenienza		1	(34,85)	34,85	1,90
Interazione		1	19,84	19,84	1,08
Errore		133	2.439,57	18,34	
Orbitale anteriore sinistro	Totale	136	3.283,05		
	Tra caselle	3	265,87	88,62	3,91**
	Sesso	1	25,53	25,53	1,13
	Provenienza	1	(233,23)	233,23	10,28**
	Interazione	1	7,11	7,11	0,31
	Errore	133	3.017,18	22,69	
Nasale	Totale	136	2.225,77		
	Tra caselle	3	9,05	3,02	0,18
	Sesso	1	2,93	2,93	0,18
	Provenienza	1	(5,46)	5,46	0,33
	Interazione	1	0,66	0,66	0,04
	Errore	133	2.216,72	16,67	

Le quattro analisi della varianza mostrate dalla Tab. 3³, sono in grado di fornire inferenze sicuramente più affidabili delle sommarie risultanze ottenute con la semplice ispezione delle medie; ciò è reso possibile attraverso l'impiego del test di Fisher-Snedecor, i cui valori calcolati, indice per indice, figurano nell'ultima colonna della tabella suddetta.

Pertanto sulla base delle indicazioni fornite da tale test si possono ora trarre le seguenti conclusioni:

1) la serie craniologica etrusca e quella di Pontecagnano, si differenziano in modo statisticamente significativo solo nei riguardi dell'indice orbitale superiore sinistro;

2) nessun dei quattro indici studiati, ha mostrato dimorfismo sessuale, e questo vale sia per la serie etrusca che per quella di Pontecagnano, stante la non significatività dell'interazione sesso-provenienza.

Allo scopo di affinare la nostra indagine passeremo ora all'applicazione di un'opportuna metodica multivariata con la quale si può tener conto di tutti e quattro gli indici craniometrici. Pertanto al posto delle singole differenze tra medie, finora considerate, verranno invece presi in esame confronti basati su vettori di tali differenze.

Come si può intuire, questa metodica non è che un'estensione della prima analisi, la quale presenta però il notevole vantaggio di portare a valutazioni più compendiose. Ciò è particolarmente utile laddove al posto dei singoli caratteri interessa confrontare « norme » o « facies », dato che spesso si ignora quale sia il carattere a cui si debba dare più peso.

Stante la non significativa influenza del sesso e l'assenza di interazione poc'anzi messe in luce, si è ritenuto opportuno limitare la classificazione del nostro materiale, ad un solo criterio: la provenienza.

Tenendo dunque conto di questo criterio, si è proceduto ad un'analisi multivariata della varianza con la quale, oltre alle devianze che afferiscono a valutazioni della variabilità di ogni singolo carattere, si tiene conto anche della loro covarianza per mezzo di quantità che prendono il nome di codevianze. Di conseguenza si dovranno considerare delle matrici quadrate: le cosiddette « matrici di dispersione » recanti le devianze lungo la diagonale e le codevianze simmetricamente dislocate intorno ad essa⁴.

³ Occorre notare che le varie caselle della Tab. 2 posseggono differenti numerosità. Pertanto l'elaborazione statistica è stata impostata secondo i criteri metodologici dell'analisi della varianza a due vie, con numeri di osservazioni né uguali e né proporzionali per caselle. I valori entro parentesi devono intendersi « aggiustati » per il suddetto sbilanciamento. (cfr. G. Barbensi (1962).

⁴ Nel nostro caso si avranno pertanto matrici quadrate simmetriche, recanti quattro devianze poste lungo la diagonale e $4(4-1)/2=6$, codevianze simmetricamente disposte intorno ad essa.

Indicando pertanto con B la matrice di dispersione tra serie craniche e con W la matrice di dispersione entro tali serie, possiamo ora procedere alla suddivisione della matrice di dispersione totale T, nelle due fonti di variazione testé menzionate:

$$T = B + W \quad (1)$$

Tale scomposizione è stata concretamente ottenuta partendo dai dati originali contenuti nella Tab. 1, e utilizzando opportunamente i totali di casella mostrati dalla Tab. 2.

Le matrici riportate nel sottostante prospetto, mostrano i risultati finali di tale operazione le cui tappe intermedie sono illustrate nell'Appendice 1.

Ripartizione della matrice di dispersione totale, nelle matrici afferenti alla dispersione tra ed entro serie craniche.

	3,59	10,31	27,96	4,67
B		29,69	80,53	13,47
			218,43	36,51
				6,10
	1.635,22	— 3,97	— 213,34	— 106,46
W		2.488,38	887,08	— 927,91
			3.064,62	— 550,73
				2.219,67
	1.638,81	6,34	— 185,38	— 101,79
T		2.518,07	967,61	— 914,44
			3.283,05	— 514,22
				2.225,77

Partendo da questa scomposizione, siamo ora in grado di testare l'ipotesi che postula una differenza puramente casuale fra le « facies » presentate dalle due serie craniche.

segue nota 4

Detti y_1 l'i. cranico, y_2 l'i. facciale, y_3 l'i. orbitale, y_4 l'i. nasale. La matrice di dispersione da essi generata assume la configurazione generica:

$$\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} & y_{14} \\ & y_{22} & y_{23} & y_{24} \\ & & y_{33} & y_{34} \\ & & & y_{44} \end{bmatrix}$$

dove gli elementi y_{ii} ($i=1, 2, 3, 4$) rappresentano nell'ordine le devianze dei caratteri sopra elencati, mentre gli elementi simmetrici $y_{ij} = y_{ji}$ ($i \neq j$) denotano le codevianze fra i caratteri di volta in volta indicati dai suffissi. Es. l'elemento y_{23} è la codevianza fra l'indice facciale e quello orbitale.

Di questo importante problema prenderemo in considerazione solo gli aspetti applicativi, omettendo ogni richiamo ai principi teorico-formali che stanno alla base di esso.

Il lettore interessato potrà trovare ampie delucidazioni nella letteratura specializzata (R.C. Rao, 1952; D.E. Morrison 1967; N.H. Timm, 1975).

L'ipotesi suddetta può essere testata facendo ricorso al seguente rapporto:

$$F = \frac{1 - \Lambda}{\Lambda} \frac{N - p - 1}{p} \quad (2)$$

dove N rappresenta il numero totale delle osservazioni; p il numero delle variabili in giuoco ed, infine, Λ rappresenta il cosiddetto « criterio di Wilks » definito dal seguente rapporto tra determinanti: $\frac{|W|}{|T|}$.

Nel nostro caso specifico, caratterizzato da un unico confronto condotto su più caratteri, Wilks e Nair (1939), hanno stabilito che la (2) segue esattamente la stessa distribuzione della variabile F di Fisher-Snedecor, con p e (N-p-1) gradi di libertà.

Applicando la (2) ai nostri dati si ottiene la seguente tabella:

Tab. 4 - *Analisi multivariata della varianza per il confronto tra i due vettori di medie relative a quattro indici craniometrici, osservati nelle due serie craniche: Etruria e Pontecagnano.*

Matrici	Determinanti	Λ	Gradi di libertà	$F_{(p, N-p-1)}$
W	(2,0443) 10^{13}	0,9133	4; 132	3,13*
T	(2,2384) 10^{13}			

Il valore di F testé calcolato indica che, la differenza tra i vettori di medie afferenti alle due serie craniche confrontate, risulta significativa al consueto livello di probabilità del 5%.

Come si vede, la differenza fra le due serie craniche permane anche quando si considera l'insieme dei caratteri sotto studio.

Nel sospetto che la causa di tale differenza sia da ricercarsi nel confronto tra le medie relative all'indice orbitale, abbiamo voluto spingere la nostra analisi, così da valutare il contributo apportato da ogni singolo carattere alla accertata eterogeneità.

Per raggiungere questo scopo, è stato applicato un procedimento a tappe (stepwise), che ci consente di immettere i caratteri uno alla volta, nella nostra analisi.

Questo procedimento comporta il calcolo di una quantità: la distanza generalizzata di Mahalanobis, della quale si dovranno fare più determinazioni; tante, quanti sono i caratteri via via introdotti. Di questo metodo presenteremo soltanto l'aspetto applicativo, rimandando il lettore interessato agli sviluppi teorico-formali di questo argomento, alla consultazione delle opere citate in bibliografia.

Ci limiteremo dunque a riportare in esteso gli algoritmi usati per calcolare la predetta quantità, nonché le procedure necessarie per giudicare la significatività statistica dei risultati conseguiti.

La prima determinazione della distanza di Mahalanobis, che indicheremo col simbolo D^2_1 , è una grandezza che viene utilizzata per comparare le due serie sulla base del solo indice cranico. Il secondo valore D^2_2 , opera invece il suddetto paragone basandosi sull'indice cranico e quello facciale simultaneamente considerati; D^2_3 sarà il valore della distanza applicato al confronto basato sui due precedenti indici, più l'indice facciale. Infine, D^2_4 indica il valore pertinente al confronto basato su tutti e quattro gli indici.

Con tali valori si potranno ottenere altrettanti test di significatività idonei a valutare l'apporto dei caratteri via via introdotti nel presente procedimento discriminatorio.

Il test utilizzato a questo fine è dato dal rapporto:

$$F = \frac{n_E n_P (n_E + n_P - p - 1)}{p (n_E + n_P) (n_E + n_P - 2)} D^2_p \quad (3)$$

in cui n_E ed n_P indicano rispettivamente la numerosità della serie etrusca e di quella di Pontecagnano; p denota il numero delle variabili via via coinvolte nella analisi ($p=1, \dots, 4$).

Il suddetto rapporto descrive una variabile di Fisher-Snedecor con p e $(n_E + n_P - p - 1)$ gradi di libertà.

Il calcolo dei vari D^2_p , presuppone la conoscenza della matrice delle varianze e covarianze entro gruppi, la quale si ottiene dividendo ogni elemento di W per i pertinenti gradi di libertà: 135 nella fattispecie. Occorre altresì conoscere il vettore delle differenze fra le medie esibite dai singoli caratteri, in ognuna delle due serie poste a confronto. Le componenti di tale vettore si possono facilmente calcolare, partendo dai valori contenuti nella Tab. 2; l'ultima colonna del seguente prospetto riporta i risultati di detto calcolo.

Indice	Vettori delle medie		Vettore differenza d
	ETRURIA	PONTECAGNANO	
cranico	76,61	76,28	0,33
facciale	55,51	54,57	0,94
orbitale	82,32	79,78	2,54
nasale	47,92	47,50	0,42

Affiancando (a mo' di orlatura) il vettore \mathbf{d} alla matrice delle varianze e covarianze, si perviene alla sottostante disposizione simmetrica di valori:

$V_{11} = 12,1127$	$V_{12} = -0,0294$	$V_{13} = -0,7886$	$V_{14} = -1,5803$	$d_1 = 0,33$
$V_{21} = -0,0294$	$V_{22} = 18,4324$	$V_{23} = -6,8734$	$V_{24} = 6,5710$	$d_2 = 0,94$
$V_{31} = -0,7886$	$V_{32} = -6,8734$	$V_{33} = 16,4420$	$V_{34} = -4,0795$	$d_3 = 0,42$
$V_{41} = -1,5803$	$V_{42} = 6,5710$	$V_{43} = -4,0795$	$V_{44} = 22,7009$	$d_4 = 2,54$
$d_1 = 0,33$	$d_2 = 0,94$	$d_3 = 0,42$	$d_4 = 2,54$	0

che rappresenta la base di partenza per le elaborazioni di cui stiamo parlando.

Cominceremo con l'indice cranico, cui si riferisce il calcolo di D_1^2 , riportato nel seguente prospetto⁵:

$\frac{V_{11}}{V_{11}} = 1$	$\frac{V_{12}}{V_{11}} = -0,002447$	$\frac{V_{13}}{V_{11}} = -0,065105$	$\frac{V_{14}}{V_{11}} = -0,130466$	$\frac{d_1}{V_{11}} = 0,027244$
	$V'_{22} = 18,432329$	$V'_{23} = -6,875314$	$V'_{24} = 6,567165$	$d'_2 = 0,940801$
	$V'_{32} = -6,875314$	$V'_{33} = 16,390658$	$V'_{34} = -4,182385$	$d'_3 = 0,441485$
	$V'_{42} = 6,567165$	$V'_{43} = -4,182385$	$V'_{44} = 22,494724$	$d'_4 = 2,583054$
	$d'_2 = 0,940801$	$d'_3 = 0,441485$	$d'_4 = 2,583054$	$-D_1^2 = -0,008991$

Il corrispondente valore del test F, calcolato per $p=1$, non risulta significativo confermando in tal modo, il risultato ottenuto con la prima analisi di Tab. 4.

Un ulteriore passo consiste nel prendere congiuntamente in esame tanto l'indice cranico, quanto quello facciale. L'insieme dei calcoli necessari per ottenere l'appropriato valore, della distanza di Mahalanobis, rappresenta evidentemente una continuazione della prima tappa, come risulta dal sottostante prospetto:

$\frac{V'_{22}}{V'_{22}} = 1$	$\frac{V'_{23}}{V'_{22}} = -0,373003$	$\frac{V'_{24}}{V'_{22}} = 0,356285$	$\frac{d'_2}{V'_{22}} = 0,051041$
	$V''_{33} = 13,826145$	$V''_{34} = -1,732814$	$d''_3 = 0,792408$
	$V''_{43} = -1,732814$	$V''_{44} = 20,154942$	$d''_4 = 2,247859$
	$d''_3 = 0,792408$	$d''_4 = 2,247859$	$-D_2^2 = -0,057010$

Per la spiegazione dei calcoli, vedi l'Appendice n. 2, parte seconda.

⁵ Le operazioni sono dettagliatamente illustrate nella prima parte dell'Appendice n. 2, allegata al presente lavoro.

Anche in questo caso l'applicazione della (3), per $p=2$ conduce ad un risultato non significativo, pertanto anche l'associazione dei predetti caratteri non è sufficiente a mettere in evidenza una probante differenza fra le due serie.

Proseguendo nella nostra indagine possiamo ora introdurre anche l'indice nasale, portando così a tre il numero dei caratteri coinvolti nell'analisi.

Anche per questo caso i calcoli si avvalorano dei risultati precedenti, e possono essere disposti come segue:

$\frac{V''_{33}}{V''_{33}} = 1$	$\frac{V''_{34}}{V''_{33}} = -0,125329$	$\frac{d''_3}{V''_{33}} = 0,057312$
	$V''_{44} = 19,937770$	$d''_4 = 2,347170$
	$d''_4 = 2,347170$	$-D^2_3 = -0,102424$

Per la spiegazione dei calcoli, vedi l'Appendice n. 2 parte terza.

Il corrispondente valore assunto dal test F, calcolato mediante la (3), per $p=3$, risultando ancora non significativo, ci rivela che anche l'insieme dei tre suddetti caratteri non è idoneo a mettere in luce una probante differenza tra le due serie.

La quarta tappa ci riporta al complesso dei quattro caratteri esaminati in precedenza, pertanto dovremo attenderci di ottenere gli stessi risultati conseguiti attraverso la (2).

Per poter verificare questa affermazione occorre proseguire nel procedimento, introducendo come ultima variabile l'indice orbitale; quello che fin dall'inizio abbiamo ritenuto responsabile della differenza riscontrata tra le due provenienze.

$\frac{V'''_{44}}{V'''_{44}} = 1$	$\frac{d'''_4}{V'''_{44}} = 0,117725$
	$-D^2_4 = -0,378745$

Per la spiegazione dei calcoli, vedi l'Appendice n. 2 parte quarta.

Il valore del test F, associato a quest'ultima determinazione di D^2 , riproduce esattamente quello precedentemente calcolato mediante la (2) riconfermando le conclusioni allora raggiunte.

Ma come provare che l'indice orbitale sia l'unico responsabile dell'eterogeneità globalmente osservata mediante l'analisi fin qui condotta? Per rispondere a questo

quesito può essere sufficiente testare la significatività della differenza $D_4^2 - D_3^2$ mediante il test:

$$F = (n_E + n_P - p - 1) U \quad (4)$$

ove n_E ; n_P ; p , conservano rispettivamente il consueto significato; U resta definito dal rapporto:

$$U = \frac{1 + \frac{n_E n_P}{(n_E + n_P)(n_E + n_P - 2)} D_p^2}{1 + \frac{n_E n_P}{(n_E + n_P)(n_E + n_P - 2)} D_{p-1}^2} - 1 \quad (5)$$

Anche in questo caso la (4) descrive esattamente una variabile F di Fisher-Snedecor con 1 e $(n_E + n_P - p - 1)$ gradi di libertà.

A calcoli eseguiti otteniamo:

$$U = 0,07458$$

$$F = 132(0,07458) = 9,84^*$$

Quest'ultimo risultato rivela che l'aggiunta dell'indice orbitale ai precedenti tre indici, comporta un incremento significativo della distanza generalizzata di Mahalanobis.

Pertanto sulla base di quanto precede possiamo ritenere l'indice orbitale, quale unico responsabile della differenza riscontrata tra gli inumati di Pontecagnano e quelli dell'Etruria propria, almeno per l'insieme dei caratteri considerati e relativamente al materiale su cui è stata portata l'indagine.

CONCLUSIONI

Con il confronto statistico uni e multivariato, condotto su 60 crani esumati dalla necropoli di Pontecagnano e 77 crani provenienti dalle necropoli dell'Etruria storica, si è cercato di appurare se le genti di Pontecagnano, vissute nel periodo compreso fra il VI e IV sec. a.C., possano considerarsi etnicamente omogenee a quelle etrusche.

La metodologia statistica impiegata per dare una risposta a tale quesito, è riuscita a mettere in luce solo variazioni casuali, almeno per tre dei quattro caratteri craniometrici esaminati. Un solo carattere: l'indice orbitale superiore sinistro, ha invece, mostrato che è possibile discriminare le due serie craniologiche.

Non è facile dire quale sia la portata e le implicazioni antropologiche di questo risultato, giacché la parvità del materiale, e l'esiguo numero dei caratteri studiati, non ci consentono di trarre alcuna conclusione definitiva in merito al suddetto quesito. Tuttavia i risultati da noi conseguiti possono fornire qualche aiuto per giudicare la plausibilità di alcune ipotesi formulate su base storica e socio-culturale.

La cronaca delle vicende archeologiche di Pontecagnano è piuttosto recente, ma già sono stati fatti alcuni tentativi per spiegare l'accostamento culturale di questo centro con l'Etruria storica. A questo riguardo il Pallottino avanza l'ipotesi che i villanoviani protoetruschi di Pontecagnano siano arrivati via mare in epoca corrispondente alla talassocrazia etrusca dell'VIII secolo. Ma come osserva giustamente M. Napoli, la presenza della stessa facies culturale in Etruria e a Pontecagnano nello stesso momento storico, escluderebbe l'ipotesi di una colonizzazione da parte degli etruschi. Questa, infatti, presupporrebbe un'antecedenza temporale del villanoviano protoetrusco rispetto al villanoviano di Pontecagnano, mentre i fatti storici parlano a favore di un quadro culturale coevo, che mal si addice all'ipotesi della supposta colonizzazione.

Fortunatamente i risultati ottenuti con la presente indagine, possono essere interpretati anche al di fuori dell'ipotesi di una colonizzazione che postula l'esistenza sia di una improbabile madrepatria che di una altrettanto improbabile colonia.

Infatti, almeno limitatamente al materiale esaminato, i risultati relativi all'indice orbitale, potrebbero benissimo essere interpretati come l'effetto fenotipico di una variazione poligenica, avvenuta nel patrimonio genetico comune, caratterizzante un'unica popolazione d'origine: quella villanoviana protoetrusca a cui si è accennato. Ammesso dunque un comune substrato etnico, quali potrebbero essere le origini della variazione in oggetto? Difficile rispondere a questo interrogativo, tuttavia archeologia e storia non sembrano essere in disaccordo con l'ipotesi di una ibridazione fra greci ed etruschi da una parte e abitanti dell'agro Picentino dall'altra.

È, infatti, probabile che una simile ibridazione possa essere avvenuta in seguito agli intensi scambi economico-culturali che queste genti ebbero durante la fase orientalizzante della storia di Pontecagnano.

Questo ipotizzato apporto genetico esterno, innestatosi sul substrato villanoviano protoetrusco, potrebbe essere la causa della differenza da noi riscontrata, giacché non è facile ammettere, così di primo acchito, un'influenza dell'ambiente sulle caratteristiche metriche delle orbite.

Queste nostre congetture non sembrano in disaccordo con le conclusioni storicistiche di M. Napoli il quale vede nel periodo orientalizzante di Pontecagnano, una facies provinciale meno evoluta rispetto all'orientalizzante etrusco-laziale. Infatti, queste differenze parlerebbero in favore di una evoluzione culturale autonoma esibita da due popolazioni locali, geneticamente vicine, come quelle da noi ipotizzate.

RIASSUNTO

Prendendo le mosse da una sostanziale simiglianza culturale fra l'Etruria storica e Pontecagnano, si è voluto indagare se a tale simiglianza corrisponde un'affinità delle etnie che fra il IX e il V sec. a.C., popolarono sia l'Etruria che l'agro Picentino.

All'uopo è stata condotta un'indagine statistica uni e multivariata, i cui risultati conducono ad avanzare l'ipotesi di una ibridazione della popolazione picentina sia con i greci che con gli etruschi.

APPENDICE N. 1

Calcolo delle matrici di dispersione.

Al fine di conseguire i risultati numerici presentati dalla scomposizione matriciale di cui al prospetto di pag. 197, si comincerà col calcolare le devianze e le codevianze totali ottenute a partire dall'insieme delle 137 osservazioni considerate, senza tener conto della loro suddivisione in due serie. Così, riferendoci alle devianze e limitandoci a prendere in esame la sola coppia formata dagli indici cranico (y_1) e facciale (y_2), si dovrà dapprima calcolare, per ciascuno di essi, la somma degli scostamenti quadratici di ogni singola osservazione dalla corrispondente media generale. Si otterranno in tal modo due devianze che, come sappiamo, andranno a disporsi lungo la diagonale di T. Tutto ciò può essere facilmente ottenuto, sottraendo dalla somma dei quadrati di tutti i singoli dati, il quadrato della loro somma diviso per il numero delle osservazioni.

Pertanto, sulla base dei dati mostrati nelle sezioni a) e b) della Tab. 1 e nei primi due comparti della Tab. 2, avremo:

$$\begin{aligned} \tau_{y_{11}} &= \text{Dev.tot. } y_1 = 75,1^2 + 70,5^2 + \dots + 80,0^2 + 73,1^2 - \\ &\quad - \frac{(4203,4 + 1695,5 + 2886,4 + 1690,6)^2}{137} = 1638,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tau_{y_{22}} &= \text{Dev.tot. } y_2 = 51,1^2 + 55,6^2 + \dots + 57,5^2 + 50,4^2 - \\ &\quad - \frac{(3025,5 + 1248,9 + 2072,2 + 1202,2)^2}{137} = 2518,07 \end{aligned}$$

Per ottenere la codevianza totale fra i due caratteri considerati basterà « combinare » opportunamente i dati delle due precedenti espressioni, sostituendo ai quadrati i corrispondenti prodotti, giusto quanto risulta dalla seguente espressione:

$$\begin{aligned} \tau_{y_{12}} &= \text{Cod.tot. } y_1 y_2 = 75,1 \times 51,1 + 70,5 \times 55,6 + \dots + 80,0 \times 57,5 + \\ &\quad + 73,1 \times 50,4 - \\ &\quad - \frac{(4203,4 + 1695,5 + 2886,4 + 1690,6)(3025,5 + 1248,9 + 2072,2 + 1202,2)}{137} = 6,34 \end{aligned}$$

Costruiti in modo analogo i restanti elementi di T, si può ora procedere nella loro scomposizione secondo due quote: l'una afferente ad una valutazione della dispersione mostrata entro ognuna delle due serie, l'altra afferente alla differenza tra le serie in questione.

Gli algoritmi impiegati per costruire gli elementi della matrice di dispersione entro serie non presentano sostanziali novità rispetto ai precedenti, giacché la devianza e le codevianze entro serie non sono che la somma delle devianze e codevianze parziali, separatamente calcolate all'interno di ognuna di esse.

Partendo dai dati contenuti nelle summenzionate tabelle 1 e 2, e procedendo in modo del tutto analogo a quanto è stato precedentemente illustrato, avremo:

$$\begin{aligned} eY_{11} = \text{Dev. } y_1 \text{ (Etruria)} &= 75,1^2 + 70,5^2 + \dots + 78,3^2 + 72,8^2 - \\ &- \frac{(4203,4 + 1695,5)^2}{77} = 760,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} eY_{22} = \text{Dev. } y_2 \text{ (Etruria)} &= 51,1^2 + 55,6^2 + \dots + 54,1^2 + 54,3^2 - \\ &- \frac{(3025,5 + 1248,9)^2}{77} = 1879,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} eY_{12} = \text{Cod. } y_1 y_2 \text{ (Etruria)} &= 75,1 \times 51,1 + 70,5 \times 55,6 + \dots + \\ &+ 78,3 \times 54,1 + 72,8 \times 54,3 - \\ &- \frac{(4203,4 + 1695,5)(3025,5 + 1248,9)}{77} = 132,33 \end{aligned}$$

Eseguendo gli stessi calcoli sui dati di Pontecagnano, si ottengono i tre valori:

$$\begin{aligned} pY_{11} = \text{Dev. } y_1 \text{ (Pontecagnano)} &= 874,24 \\ pY_{22} = \text{Dev. } y_2 \text{ (Pontecagnano)} &= 608,56 \\ pY_{12} = \text{Cod. } y_1 y_2 \text{ (Pontecagnano)} &= - 136,30 \end{aligned}$$

che sommati ordinatamente a quelli dell'Etruria danno luogo ai tre seguenti elementi della matrice W:

$$\begin{aligned} wY_{11} = \text{Dev. } y_1 \text{ « entro »} &= 760,98 + 874,24 = 1635,22 \\ wY_{22} = \text{Dev. } y_2 \text{ « entro »} &= 1879,82 + 608,56 = 2488,38 \\ wY_{12} = \text{Cod. } y_1 y_2 \text{ « entro »} &= 132,33 - 136,30 = - 3,97 \end{aligned}$$

La restante matrice B; quella i cui elementi afferiscono al confronto tra serie, può essere finalmente ottenuta per differenza sottraendo W da T.

APPENDICE N. 2

Algoritmi per il calcolo stepwise della distanza generalizzata di Mahalanobis.

Parte prima

$V'_{22} = V_{22} - V_{12} \frac{V_{12}}{V_{11}} =$	18,4324	—	(— 0,0294)	(— 0,002427)	=	18,432329
$V'_{23} = V_{23} - V_{12} \frac{V_{13}}{V_{11}} =$	— 6,8734	—	(— 0,0294)	(— 0,065105)	=	— 6,875314
$V'_{24} = V_{24} - V_{12} \frac{V_{14}}{V_{11}} =$	6,5710	—	(— 0,0294)	(— 0,130466)	=	6,567164
$d'_2 = d_2 - V_{12} \frac{d_1}{V_{11}} =$	0,9400	—	(— 0,0294)	(0,027244)	=	0,940801
$V'_{33} = V_{33} - V_{13} \frac{V_{13}}{V_{11}} =$	16,4420	—	(— 0,7886)	(— 0,065105)	=	16,390658
$V'_{34} = V_{34} - V_{13} \frac{V_{14}}{V_{11}} =$	— 4,0795	—	(— 0,7886)	(— 0,130466)	=	— 4,182385
$d'_3 = d_3 - V_{13} \frac{d_1}{V_{11}} =$	0,4200	—	(— 0,7886)	(0,027244)	=	0,441485
$V'_{44} = V_{44} - V_{14} \frac{V_{14}}{V_{11}} =$	22,7009	—	(— 1,5803)	(— 0,130466)	=	22,494724
$d'_4 = d_4 - V_{14} \frac{d_1}{V_{11}} =$	2,5400	—	(— 1,5803)	(0,027244)	=	2,583054
$-D_1^2 = 0 - d_1 \frac{d_1}{V_{11}} =$	0	—	(0,3300)	(0,027244)	=	— 0,008991

Parte seconda

$V''_{23} = V'_{33} - V'_{23} \frac{V'_{23}}{V'_{22}} =$	16,390658	—	(— 6,875314)	(— 0,373003)	=	13,826145
$V''_{34} = V'_{34} - V'_{23} \frac{V'_{24}}{V'_{22}} =$	— 4,182385	—	(— 6,875314)	(0,356285)	=	— 1,732814
$d''_3 = d'_3 - V'_{23} \frac{d'_2}{V'_{22}} =$	0,441485	—	(— 6,875314)	(0,051041)	=	0,792408
$V''_{44} = V'_{44} - V'_{24} \frac{V'_{24}}{V'_{22}} =$	22,494724	—	(6,567165)	(0,356285)	=	20,154942
$d''_4 = d'_4 - V'_{24} \frac{d'_2}{V'_{22}} =$	2,583054	—	(6,567165)	(0,051041)	=	2,247859
$-D_2^2 = -D_1^2 - d'_2 \frac{d'_2}{V'_{22}} =$	— 0,008991	—	(0,940801)	(0,051041)	=	— 0,057010

Parte terza

$$V_{44}''' = V_{44}'' - V_{34}'' \frac{V_{34}''}{V_{35}''} = 20,154942 - (-1,732814) (-0,125329) = 19,937770$$

$$d_4''' = d_4'' - V_{34}'' \frac{d_5''}{V_{35}''} = 2,247859 - (-1,732814) (0,057312) = 2,347170$$

$$-D_5^2 = -D_2^2 - d_5'' \frac{d_5''}{V_{35}''} = -0,057010 - (0,792408) (0,057312) = -0,102424$$

Parte quarta

$$-D_4^2 = -D_5^2 - d_4''' \frac{d_4'''}{V_{44}'''} = -0,102424 - (2,347170) (0,117725) = -0,378745$$

FLORIDO SALVI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AA.VV., 1955, *Mostra dell'arte e della civiltà etrusca*, Silvana, Milano.
- AA.VV., 1962, *Mostra della Preistoria e Protostoria nel Salernitano*, Napoli.
- AA.VV., 1979, *Museo Nazionale dell'Agro Picentino*, Boccia, Forni (Salerno).
- ANGELOTTI G., 1909-10, *Intorno a due tipi cranici del territorio etrusco*, *Atti della Società Romana di Antropologia*, XV.
- BARBENSI G., 1962, *Introduzione alla metodologia statistica applicata alle scienze biologiche*, Valsalva, Firenze.
- BORGOGNINI TARLI S. M., 1975, *Studio antropologico di resti scheletrici etruschi rinvenuti nella necropoli di Sovana M. Rosello (Grosseto)*, *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, Pisa LXXXII.
- BOX G. E. P., 1949, *A general distribution theory for a class of likelihood criteria*, *Biometrika* 36.
- CACOULOS T., 1973, *Discriminant analysis and applications*, Academic Press, New York.
- CALORI L., 1873, *Della stirpe che ha popolato l'antica necropoli alla Certosa di Bologna e delle genti affini*, Gamberini & Parmeggiani, Bologna.
- CANTACUZÈNE G., 1909, *Contribution à la craniologie des Etrusques*, «L'Anthropologie», Paris, XX.
- CIPRIANI L. 1927, *Su alcuni crani etruschi della Marsiliana*, in *St. Etr.*, I.
- COOLEY W. W., LOHNES P. R. 1971, *Multivariate data analysis*, J. Wiley & Sons, New York.

- D'AGOSTINO B., 1965, *Nuovi apporti della documentazione archeologica nell'Agro Picentino*, in *St. Etr.* XXXIII.
- D'AGOSTINO B., 1968, *Rivista di epigrafia etrusca*, in *St. Etr.*, XXXIV.
- D'AGOSTINO B., 1974, *Popoli e civiltà dell'Italia Antica*, « Biblioteca di storia patria », 2, Roma.
- D'AGOSTINO B., 1974, *Seconda mostra della Preistoria e della Protostoria nel Salernitano*, Laveglia, Salerno.
- DAVIDE D., 1959, *Contributo alla tipologia etrusca*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* LXXXIX.
- DEVOTO G., 1977, *Gli antichi italici Vallecchi*, Firenze.
- FRASSETTO F., 1906, *Crani rinvenuti in tombe etrusche*, in *Atti della Società Romana di Antropologia*, XII.
- FRASSETTO F., 1928-29, *Crania etrusca. Le forme craniche degli Etruschi e il problema delle origini etrusche*, in *Rivista di Antropologia*, XVIII.
- GARBIGLIETTI E., 1841, *Brevi cenni intorno ad un antico cranico etrusco*, in *Giornale della Società medica di Torino*, XI.
- GIOVANNONZI U., 1903, *Di alcuni crani etruschi della necropoli di Orvieto*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, XXXIII.
- INNOCENTI F., 1982, *La necropoli di Pontecagnano (Salerno). Studio antropologico degli inumati di 100 sepolture del V e IV sec. a.C.*, « Tesi di Laurea in Scienze Biologiche », Firenze.
- LOMBARDI PARDINI E. C., 1980, *Gli scheletri etruschi di Populonia*, « Seminario di Scienze Antropologiche », Firenze, II.
- MAGGIORANI C., 1857-58, *Saggio di studi craniologici sulla antica stirpe Romana e sull'Etrusca*, in *Atti Nuovi Lincei*, XI.
- MAHALANOBIS P. C., 1936, *On the generalized distance in statistics*, in *Proceedings of the National Institute of Science*, (India), 12.
- MALLEGNI F., 1979, *Lo scheletro umano etrusco dell'inizio del V sec. a.C., rinvenuto nel pozzo a S. Giovenale (Viterbo)*, « Quaderni di Scienze Antropologiche », Padova.
- MALLEVNI F., FORNACIARI G., TARABELLA N., 1979, *Studio antropologico dei resti scheletrici rinvenuti nella necropoli di Monterozzi (Tarquinia)*, « Atti della Società Toscana di Scienze Naturali », Pisa, LXXXVI.
- MANSUELLI G., 1974, in *PCIA* 3.
- MARCOZZI V., 1963, *Crani della città di Spina*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, CXIII.
- MESSERI P., 1953, *Contributo all'Antropologia degli Etruschi* in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LXXXIII.
- MESSERI P., 1954, *Studio antropologico di quattro scheletri etruschi* in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LXXXIV.
- MESSERI P., 1959, *La posizione degli Etruschi per fondamentali valori craniometrici*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LXXXIX.
- MESSERI P., 1963, *Scheletri etruschi provenienti da Populonia*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, XCIII.

- MESSERI P., 1974, *Genti e culture dell'Italia preistorica*, CLUSF, Firenze.
- MORRISON D. E., 1967, *Multivariate statistical models*, Mc Graw Hill, New York.
- MOSSO A., 1906, *Crani etruschi*, in *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, LVI.
- MÜLLER - KARPE H., 1959, *Beiträge zur chronologie der urnenfelderzeit Nördlich und Südlich der Alpen*, 2 - vol., testo e tavole, Walter De Gruyter e Co., Berlin.
- NAPOLI M., 1965, *Pontecagnano: problemi topografici e storici*, in *St. Etr.*, XXXIII.
- NICOLUCCI G., 1869, *Antropologia dell'Etruria*, in *Atti della Reale Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, III.
- PALLOTTINO, 1963 *Etruscologia*, Hoepli, Milano.
- PARDINI E., BASSI P., 1974, *Gli Etruschi (studio craniologico)*, in *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, LXXXI.
- PARDINI E., MANNUCCI P., 1981, *Gli Etruschi di Selvacci (Siena)*, in *St. Etr.*, XLIX.
- PARENTI R., ERCY, *Introduzione allo studio dell'Antropologia*, Pellegrini, Pisa
- PESCATORI G., 1968, *REE*, in *St. Etr.*, XXXVI.
- PFANNENSTIEL D., 1954-55, *Studien an etruskischen Schadeln*, in *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie*, XXXI.
- PFANNENSTIEL D., 1955-56, *Ein Etruskerschädel vom Poggio Gaiella*, in *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie*, XXXII.
- RAO R. C., 1952, *Advanced statistical methods in biometric research*, J. Wiley & Sons, New York.
- RAD C. R., 1965, *Linear statistical inference and its applications*, J. Wiley & Sons New York.
- SALVI F., 1958, *Applicazioni antropologiche di lacuni metodi biometrici moderni*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LXXXVIII.
- SALVI F., 1959, *Il metodo del « pivotal condensation » nelle applicazioni biometriche*, in *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, Firenze LXXXIX.
- SALVI F., CHIANDOTTO B., 1978, *Biometria: principi e metodi*, Piccin, Padova.
- SCHLAGINHAUFEN O., 1953, *Ein Etruskerschädel aus Montepulciano*, *Bullettin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie*, Zürich, XXIX.
- SERGI G., 1933-34, *Gli Etruschi, un nuovo studio*, *Atti della Società Romana di Antropologia*, XXX.
- STEFANIA G., 1982, *La necropoli di Pontecagnano (Salerno). Studio antropologico degli inumati di 215 sepolture del V e IV sec. a.C.*, Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Firenze.
- TIMM N. H., 1975, *Multivariate Analysis with Application in Education and Psychology*, Brooks / Co'e Publishing Co, Monterey U.S.A.
- TORELLI M., 1980, *Etruria*, Laterza, Bari.
- WILKS S. S., 1932, *Certain generalization in the analysis of variance*, *Biometrika* 24.
- WINNER B. I., 1971, *Statistical principles in experimental designs*, Mc Graaw Hill, New York.
- ZANNETTI A., 1871, *Studi sui crani etruschi*, *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, Firenze, I.