

ANNUARIO

DELLA

SCUOLA ARCHEOLOGICA DI ATENE

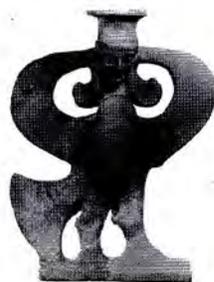
E DELLE

MISSIONI ITALIANE IN ORIENTE

VOLUME LXXXI

SERIE III, 3 - TOMO II

2003



SAIA
2005

Direttore

Emanuele Greco

Comitato scientifico

Gianluigi Ciotta, Raffaella Farioli Campanati,
Mario Lombardo, Paolo Marconi, Nicola Parise,
Gemma Sena Chiesa, Francesco Tomasello,
Edoardo Tortorici

Segretaria di redazione

Elena Carando

Progetto grafico

Angela Dibenedetto

Impaginazione

Massimo Cibelli, grafite

Alla lettura delle bozze hanno collaborato

A. Inglese, V. Di Napoli

*A questo volume è allegato un CD contenente gli
Indici dei volumi 1-80 (formato Access Microsoft®)*

© Copyright 2005

SCUOLA ARCHEOLOGICA ITALIANA DI ATENE

ISSN 0067-0081

www.scuoladiatene.it

saia@otenet.gr

scuolaatene@tin.it

Per l'acquisto rivolgersi a:

Orders may be placed to:

Giorgio Bretschneider editore

Via Crescenzo 43, 00193 Roma

www.bretschneider.it

SOMMARIO

DISSERTAZIONI DI DIPLOMA

S. Todaro	Il deposito AM I del piazzale dei Sacelli di Haghia Triada: i modellini architettonici	547
D. Puglisi	Il Bastione Tardo Minoico I ad Haghia Triada: nuove osservazioni su cronologia e funzione	573

RASSEGNE

M.E. Alberti	I sistemi ponderali dell'Egeo nell'età del bronzo. Studi, storia, pratica e contatti	597
I. Ferrari	Il Tempio B di Kommòs tra continuità e rifunzionalizzazione	641
R. Di Cesare	Il significato delle <i>korai</i> e altre note sulla scultura votiva dell'Acropoli di Atene	649

RECENSIONI

E. Santaniello	N. Kourou, <i>Corpus vasorum antiquorum, Athens, National Museum no. 5, Greece no. 8, Attic and Atticizing Amphorae of the Protogeometric and Geometric Periods</i> , Athens 2002	667
H. Matthäus	W. Johannowsky, <i>Il santuario sull'acropoli di Gortina II (Monografie della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente XVI)</i> , Atene 2002	673
E. Greco	R. Étienne, <i>Athènes, espaces urbains et histoire. Des origines à la fin du III siècle ap. J.-C.</i> , Paris 2004	677
G. Marginesu	Annotazioni sopra una recente storia di Atene arcaica e classica. A proposito di A. Queyrel, <i>Athènes. La cité archaïque et classique</i> , Édition Picard, Paris 2003	681
M.Ch. Monaco	J. Papadopoulos, <i>Ceramicus redivivus. The Early Iron Age Potters' Field in the Area of the Classical Athenian Agora</i> , <i>Hesperia Suppl.</i> 31, Princeton 2003	687
R. Di Cesare	Wolf-Dietrich Niemeier, <i>Der Kuros vom Heiligen Tor. Überraschende Neufunde archaischer Skulptur im Kerameikos in Athen</i> , Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein 2002	697

R. Di Cesare	B. Holtzmann, <i>L'Acropole d'Athènes. Monuments, cultes et histoire du sanctuaire d'Athènes Polias</i> , Éditions A. et J. Picard, Paris 2003	701
S. Barresi	M. Baggio, <i>I gesti della seduzione. Tracce di comunicazione non-verbale nella ceramica greca tra VI e IV sec. a.C.</i> , "L'Erma" di Bretschneider, Roma 2004	711
R. Di Cesare	V. Franciosi, <i>Il "Doriforo" di Policleto</i> . Prefazione di P.G. Themelis, Napoli 2003	720
A. Polosa	M. Oeconomides, <i>Sylloge Nummorum Graecorum Grèce 3. Musée Numismatique d'Athènes. Collection Antoine Christomanos. Première partie: Italie-Eubée</i> , Athènes 2004	724
C.G. Malacrino	E. De Miro, <i>Agrigento. II. I santuari extraurbani: l'Asklepieion</i> , Rubbettino, Soveria Mannelli 2003	726

SCAVI E RICERCHE

V. La Rosa S. Privitera	La fascia subito a Nord del cd. Muraglione a denti ad Haghia Triada. Vecchi scavi e nuove acquisizioni	735
M. Civitillo B. Greco	Il complesso protopalaziale di Apodoulou Amariou: riflessioni preliminari	769
A.L. D'Agata N. Karamaliki	Campagna di scavo 2003 a Thronos/Kephala (Creta)	799
G. Rizza <i>et alii</i>	Priniàs. Scavi degli anni 2002 e 2003	803
G. Bejor G. Sena Chiesa	Gortyna (Creta). Campagna 2002. I lavori sull'acropoli	827
G. Bejor G. Sena Chiesa	Gortyna (Creta). Campagna 2003. Le Ricerche dell'Università di Milano nell'area a Sud del Pretorio	837
G. Fabrini, E. Lippolis G. Rocco, M. Livadiotti	Gortyna di Creta: scavi nella zona del Pretorio	845
J. Bonetto F. Ghedini	Gortyna (Creta). Scavo del teatro del Pythion - Campagna 2003	885
E. Zanini E. Giorgi	Indagini nell'area del 'Quartiere Bizantino' di Gortyna: seconda relazione preliminare (campagna 2003)	913
M. Petropoulos A. Pontrandolfo A.D. Rizakis	Seconda campagna di ricognizioni archeologiche in Egialea (aprile-maggio / settembre / ottobre 2003)	947
L. Beschi	Il primitivo Telesterio del Cabirio di Lemno (campagne di scavo 1990-1991) con <i>Appendice</i> di G. Gorini	963
E. Greco <i>et alii</i>	Hephaestia 2003	1023

I SISTEMI PONDERALI DELL'EGEO NELL'ETÀ DEL BRONZO. STUDI, STORIA, PRATICA E CONTATTI

INTRODUZIONE

Gli studi sui sistemi ponderali dell'Egeo nell'età del bronzo hanno conosciuto un grosso sviluppo a partire dagli anni '60, con numerosi contributi, molti dei quali italiani; un vivace dibattito si è creato soprattutto negli ultimi anni, in seguito a un accresciuto interesse degli specialisti e degli studiosi di protostoria greca. Infatti, trattando di una delle mille sfaccettature della variegata cultura materiale ed economica antica, l'indagine ponderale può contribuire, nel suo piccolo, a integrare la comprensione delle trasformazioni storiche, economiche e culturali del passato e delle elaborazioni antiche nell'ambito della logica computazionale, della gestione economica e del confronto con altri sistemi culturali¹.

È giunto quindi il momento di una messa a punto, così da rendere disponibili per tutti gli studiosi interessati, in modo sintetico e ragionato, e in italiano², i percorsi di ricerca affrontati e i risultati ottenuti, nonché i molti punti che rimangono ancora da chiarire.

PARTE I – STORIA DEGLI STUDI E STRUMENTI DI LAVORO

1 - *Gli inizi: Evans, i pesi di Cnosso, la lineare B e la strana fortuna di un polpo* (Tav. I, col. x)

Come in molti altri campi dell'archeologia egea, anche nello studio dei sistemi ponderali un primo fondamentale contributo si deve ad Arthur Evans, che dedica nei suoi scritti grande attenzione ai problemi di metrologia, affrontandoli in modo quanto più possibile organico: oltre ai pesi rinvenuti durante gli scavi di Cnosso, egli considera, infatti, lingotti, grumi di metallo prezioso, anelli d'oro. Per quanto riguarda i pesi da bilancia, uno degli aspetti più importanti toccati è la messa a punto di una prima terminologia per indicare le

forme più ricorrenti, tra cui il termine 'sfendonoidé' per definire i pesi a forma di ghianda missile. La discussione e l'individuazione degli standard, invece, è ovviamente molto condizionata dallo stato delle conoscenze dell'epoca, in particolare riguardo la situazione orientale, che rimane per Evans il grande termine di paragone³.

Proprio in relazione alla documentazione del Vicino Oriente, Evans individua un campione dell'unità di peso maggiore, il talento, in un oggetto litico rinvenuto nei magazzini occidentali del palazzo di Cnosso, di forma tronco-piramidale, forato presso l'apice e decorato con le figure di due polpi a rilievo, del peso di ca. 29 kg⁴. Non mancano, però, alcune controindicazioni, soprattutto per quanto concerne la natura stessa dell'oggetto: esso potrebbe anche essere, data la sua forma, un'ancora⁵, forse destinata a scopi cerimoniali; si tratterebbe, insomma, di una 'ancora d'apparato', come suggerisce Costis DAVARAS⁶. Qualunque sia la reale destinazione di questo strano reperto, la cui massa non è, in ultima analisi, in contrasto netto con i valori probabili del talento minoico-miceneo (almeno alla luce degli studi più recenti), il contributo di Evans rimane la fonte maggiore per la conoscenza della documentazione rinvenuta a Cnosso durante i primi scavi.

Negli anni successivi, man mano che prosegue il ritrovamento delle tavolette in lineare B, e soprattutto in seguito alla decifrazione di tale scrittura (1952)⁷, si viene elaborando un'interpretazione del sistema di misure usate nelle registrazioni palatine: John Bennett individua nel 1950 i rapporti interni tra gli ideogrammi riferiti a misure ponderali⁸. Esse seguono un andamento sessagesimale, in armonia con quanto succede in gran parte dei sistemi del Vicino Oriente della stessa epoca. Molto discussi, e non ancora stabiliti in maniera definitiva, rimangono però i rapporti tra le frazioni minori (*P, Q*), che sarebbero quelli più interessanti per una pesatura di dettaglio⁹.

¹ Per l'importanza della fonte metrologica e monetale ai fini della ricostruzione storica, cf. BREGLIA 1955.

² La lingua più usata in questo campo (e non solo) è ormai l'inglese.

³ Data anche la mancanza di un cospicuo corpus egeo. EVANS 1906; *PM IV*.

⁴ EVANS 1900-1901; 1906; *PM IV*. Sarebbe il prototipo di un talento 'debole' (*light talent*), il cui valore assoluto sarebbe di 29 Kg ca. Secondo Evans, quest'unità deriverebbe dal talento babilonese (30 Kg. ca., cioè 60 mine di 490 g. ca.) e sarebbe del pari divisibile secondo un sistema sessagesimale (60 mine di 483,3 g. e 30 doppie mine). Cf. MICHAÏLIDOU 2004.

⁵ DAVARAS 1980.

⁶ DAVARAS 1980, 71. "L'argument le plus important d'Evans sur la correspondance un peu trop approximative avec le talent babylonien et sa déduction par division de la mine minoenne à 483g, bien qu'il ait été accepté même dans les recherches les plus récentes, reste impossible à prouver" (*ibidem*, 65).

⁷ VENTRIS-CHADWICK 1953.

⁸ BENNETT 1950, 207.

⁹ BENNETT 1980 e 1983; PARISE 1986a, 308; 1994, 300-301; DE FIDIO 1999. Il valore di *P* è ormai comunemente accettato come ca. 20 g., anche se non mancano altre possibili ricostruzioni, p.es. come 1/60 di *N* (4,0-4,3 g. ca.; PARISE 1964a, 10-11).

Ma come mettere in rapporto i due ordini di dati, le grandezze ricavate dai pesi minoici, cicladici e micenei, da una parte, e le proporzioni riscontrabili nei testi micenei, dall'altra? Quali sono i valori assoluti delle misure ponderali menzionate dalle tavolette? A tale questione si sono date due risposte differenti, non tanto (non troppo) nel risultato finale, quanto nelle premesse teoriche.

La prima possibilità consiste nell'adottare il sistema di proporzioni delle tavolette e ricercare, anche per similitudine con il Vicino Oriente, un peso che possa sostenere il ruolo della grandezza maggiore, il talento, per poi proseguire per via frazionaria. Il 'talento' presentato da Evans costituisce l'unico oggetto noto che possa in qualche modo adattarsi alla necessità; e così, prendendo questo oggetto come talento campione, Michael Ventris e John Chadwick avanzano una proposta di restituzione dei valori assoluti dei segni di misura della lineare B¹⁰. Tale interpretazione ha incontrato grande fortuna e viene spesso riproposta negli studi successivi, soprattutto da studiosi con una formazione o un approccio filologico¹¹. Le grandezze così ottenute sono in rapporto con un'unità fondamentale x , non documentata nei testi ma ricorrente nei pesi rinvenuti, calcolata in ca. 60 g., individuata già da Evans e poi meglio da Angelo Segré¹².

2 - Keos e Thera: la grande palestra (Tav. I, col. xi)

La seconda possibilità è procedere in senso inverso, partendo non da un potenziale talento, ma dai pesi medesimi. Questa strada si è resa sempre più percorribile grazie al rinvenimento dei due lotti di pesi da bilancia più cospicui del mondo egeo negli scavi delle città cicladiche di Ayia Irini (Keos) e di Akrotiri (Thera)¹³. Già John Caskey, con la prima edizione dei cinquanta e più reperti di Ayia Irini¹⁴, riesce a svolgere un'analisi corretta non solo delle masse, ma anche dei segni di valore. L'importanza di questi ultimi va infatti sottoli-

neata: essi sono la chiave principale per interpretare il peso e definirne la denominazione. In questo senso, alcuni punti fermi vengono messi da Karl Petruso nel 1978, con l'unica opera di carattere generale che raccogliesse tutto il materiale allora noto dell'area egea, ivi compresi i più di cento pesi di Akrotiri, e con uno studio dedicato esclusivamente ai segni¹⁵. Ben presto, insomma, prende corpo un sistema ponderale basato su un'unità di riferimento fondamentale x pari a 65 g. ca.¹⁶ e articolato su principi binari, ternari e duodecimali (anche se non tutto l'insieme del materiale sembra potersi ricondurre). Sulla base di un valore di x pari a 65,5 g. ca., riscontrato in alcuni pesi contrassegnati con un segno che sembrava indicare l'unità, John Chadwick¹⁷ propone un'altra serie di equivalenze in valori assoluti per i segni di misura della lineare B. Anche questa soluzione ha avuto una discreta fortuna¹⁸ e appare tanto più accettabile, in quanto fondata su elementi interni alla documentazione ponderale, e non su reperti di incerta natura. Inoltre, essa consente una migliore convertibilità con i sistemi del Vicino Oriente¹⁹. Un quadro complessivo dei rapporti ponderali su queste basi e una sintesi dei vari problemi metrologici vengono in seguito messi a punto da Nicola Parise²⁰.

Di fatto, però, i pesi di bilancia, nel loro complesso, fanno riferimento a un'unità x la cui massa sembra poter variare anche di molto all'interno di una gamma di valori compresi tra 56 e 70 g. ca., o, volendo escludere come aberranti i valori estremi, tra i 58 e i 68 g. ca. Un recente esame dei pesi di Ayia Irini ad opera di M. Emanuela Alberti ha identificato due nuclei di aggregazione tendenziale delle masse delle unità di riferimento x : uno tra i 58 e i 62 g., l'altro tra i 63 e i 68 g.²¹ Si è dunque proposto di definire due varianti di x , una 'debole' e l'altra 'forte', la cui alterità risulta evidente anche nella distribuzione dei gruppi di pesi. Tale fenomeno, del tutto compatibile con le pratiche antiche²², permette di fare riferimento a entrambi i

¹⁰ VENTRIS - CHADWICK 1973, 57-58. Sul segno AB *118 L, cf. VANDENABEELE - OLIVIER 1979, 154-160, tavv. XCIII-XCVI (elenco delle attestazioni in lineare B e dei ritrovamenti di bilance).

¹¹ PETRUSO 1992; ARAVANTINOS 1995, 115 e 117.

¹² Cf. più avanti, n. 16.

¹³ Ayia Irini: da ultimo, PETRUSO 1992, soprattutto 21-36 (pubblicazione definitiva) e ALBERTI 1995. Akrotiri: MICHAILIDOU 1990; PETRUSO 1992, 42-45. La pubblicazione integrale dei pesi di Akrotiri è ora in preparazione a opera di Anna Michailidou.

¹⁴ Cf. EVANS 1906; *PM IV*; CASKEY 1969.

¹⁵ PETRUSO 1978a; 1978b.

¹⁶ EVANS (1906) interpretava questa grandezza in termini di unità auree egiziane; il primo ad individuarla come unità è stato Angelo Segré (SEGRÉ 1928, 160-161, 175).

¹⁷ CHADWICK 1976, 102-105; PARISE 1986b, 85-86.

¹⁸ Cf. già CASKEY 1969; PARISE 1986a; 308; 1986b, 85-86; MICHAILIDOU 1990, che usa il valore teorico di 65,5 g. come riferimento per restituire la massa originale dei pesi della Casa Ovest (*West House*) di Akrotiri.

¹⁹ PARISE 1984; 1986a, 309; 1986b, 83; 1991b; 1996.

²⁰ PARISE 1986a.

²¹ ALBERTI 1995, 19.

²² Il processo di fabbricazione artigianale, a differenza di quello meccanico moderno, comporta un certo grado di approssimazione e quindi una certa oscillazione delle masse, documentabile sui materiali e nelle fonti d'età antica, medie-

i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi
lin. B segno	Lin. B trascr.	Valore talento	Val. l lana	Val. mina	Val. x	Val. rff tessuti	Val. k	Val. e	Valore assol. 'debole' (g.)	Valore assol. 'forte' (g.)
AB *118	L	1	10 l	30 doppie mine 60 mine	480				29000 ca (p.c. 29088)	31.329,6
AB *164 (unità conto dei tessuti)		6/10	6 l		288	1 r			17.452,8	18.797
*145 (unità conto della lana, probabilmente equivalente a una balla di lana)	LANA	1/10	1 l	3 doppie mine 6 mine	48	1/6 r			2899	3132,96
			$\frac{1}{2} l =$ $2 z$	3 mine	24	1/12 r			1454,4	1566,48
*117	M	1/30		doppia mina	16				969,6	1044,32
		1/40	$\frac{1}{4} l =$ z		12	1/24 r			727,2	783,24 (peso del vello di una pecora, comprensivo dello scarto; senza scarto ca. 705 g.)
?		1/60		mina	8			48	484,8	522,16
		1/70		2n = 'mina leggera' (?)		12 f	20	40	400	440
	PA (?)	1/80	$\frac{1}{8} l =$ $2 y$		6	$\frac{1}{48} r;$ $10? f$			363,3	391,62
*116	N = RO (02)	1/120	$\frac{1}{12} l =$ $\frac{1}{3} z$	mezza mina	4				241	261,08
		1/140				6 f	10	5	210	220
		1/160	$\frac{1}{16} l =$ y		3	$\frac{1}{96} r$			181,8	195,81
						3 f	5	10	(95)-110	115 (-120)
						2 f	4		72	75
		1/480			1		3	6	60,6	65,27
						1 f	3/2	3		36,714
*115	P	1/1440			1/3	$\frac{1}{2} f$	1	2	20,2	21,75
		1/2880		1/48	1/6	$\frac{1}{4} f$	$\frac{1}{2}$	1	(9,4 -) 10,1	10,875 (-11,4)
					1/12		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	5,05	5,437
*114	Q	1/8640			1/18		1/12	1/3	3,36	3,62

TAV. I - Le grandezze dei sistemi ponderali egei: valori assoluti, valori relativi, serie parallele e speciali, confronti con la lineare B.

Da notare che le misure di peso della lineare B non comprendono:

- l'unità egea fondamentale x di 60 - 65 g. ca. (pari a $\frac{1}{4} N$)
- la mina di 480-520 g., pari a 2 N (e a $\frac{1}{2} M$), attestata nel Vicino Oriente e in pesi egei di massa analoga.

Per i valori assoluti 'deboli', cf. EVANS 1906; *PM IV*; VENTRIS - CHADWICK 1973; ARAVANTINOS 1995.

Per i valori assoluti 'forti', cf. CHADWICK 1976; PARISE 1986a; MICHAÏLIDOU 1990.

Per un diverso valore di P, cf. PARISE 1964a, 10-11 (4,0-4,3 g. ca.)

modelli teorici, a seconda delle caratteristiche particolari del peso o dei gruppi di pesi: i valori basati sul 'talento' di Evans costituirebbero il paradigma 'debole' della serie, i valori proposti da Chadwick quello 'forte'.

In ogni caso, i ritrovamenti di Akrotiri e di Ayia Irini sono tanto più notevoli in quanto costituiscono un campione numeroso e omogeneo (per cronologia, contesti e tipologia) e hanno perciò consentito non solo una serie di osservazioni

vale e moderna. Il problema è sviluppato da Laura Breglia (BREGLIA 1958, 151-157), con esemplificazioni levantine (ambito ponderale) e siracusane (ambito monetale). Il controllo dei dati ponderali deve perciò essere fatto non sul valore medio, ma sul minimo, sul massimo e sul punto di concentrazione. È dunque piuttosto problematico ricostruire dei valori astratti sulla base degli esemplari antichi recuperati, che costituiscono in genere una realtà "[...] oscillante e malfida [...]" (BREGLIA 1955, 230). Non resta perciò che "[...] accettare la documentazione che abbiamo, così come si presenta, nello stato di brandelli di conoscenza [...]. Voler unificare tali frammenti, per ricostruire su di essi un principio teorico, anche se esso risultasse più chiaro di quanto in realtà non sia, è per lo meno pericoloso, perché sovrappone allo stato dei fatti un'astrazione teorica, che forse non è mai esistita; [...]" (BREGLIA 1955, 232).

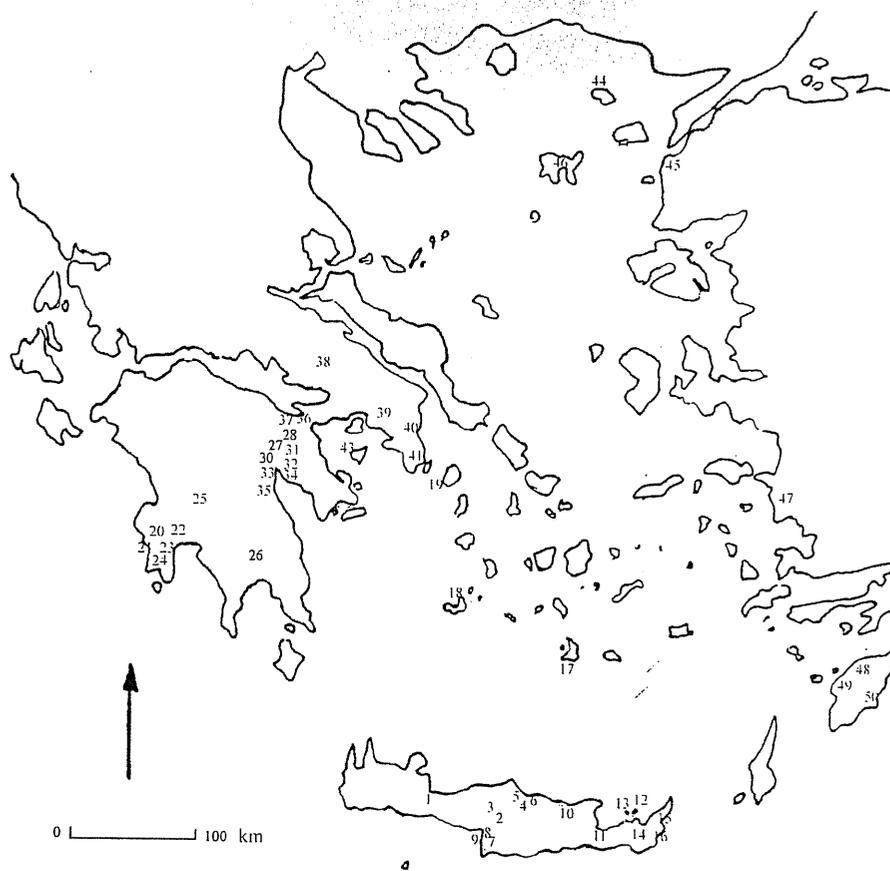


Fig. 1 - I pesi da bilancia egei nell'Egeo dell'età del bronzo.
 Siti con pesi AB: 28, 34-37, 43, 45-46 (più Tarso fuori cartina). Siti con pesi egei o con pesi e bilance (MB-TBIIIA-B): 1-10, 12-20, 25-27, 29-31, 34, 38-39, 41, 48. Siti menzionati con bilance (TB): 11, 21-24, 32-33. Siti menzionati con pesi (TBIIIC - età arcaica): 40, 42, 49-50.

metrologiche, ma soprattutto indagini sulle forme, i materiali, i segni di valore, la diffusione, e i contesti di ritrovamento, fino a considerazioni di tipo più ampio, di ordine economico e sociale, soprattutto da parte di Anna Michailidou e di Elizabeth Schofield²³. E, in ultimo, hanno definitivamente attirato l'attenzione degli archeologi su questa classe di materiale, in genere piuttosto difficile da identificare e registrare nei rapporti di scavo.

3 - Diffusi se identificati: gli altri nuclei di ritrovamento (Fig. 1)

Nella considerazione dei pesi da bilancia, l'identificazione rimane forse il problema maggiore. I pesi, infatti, possono facilmente andare persi o non essere notati durante le operazioni di scavo, oppure non riconosciuti nelle fasi di documentazione ed edizione; se pubblicati, vengono spesso considerati alla stregua di 'bottoni di pietra', 'gettoni da gioco', 'vagli di collana', 'utensili di pietra', 'dischi di pietra', 'dischi di piombo', o, ancora più spesso, inseriti nelle 'miscellanee' di oggetti dall'incerta funzione. Il fatto è tanto più grave in

quanto il mancato riconoscimento implica anche una errata pubblicazione: la massa dell'oggetto non è in genere riportata, anche se si tratta della caratteristica più saliente e determinante. Pubblicare un peso senza darne la massa è come non pubblicarlo, o quasi; le variazioni insite nei sistemi di fabbricazione artigianale dei pesi in metallo e in pietra, infatti, non consentono se non in modo approssimativo la ricostruzione della massa a partire dalle dimensioni (peraltro non sempre note): operazione che può essere tentata con qualche successo per i dischi, ma quasi impossibile per pesi 'a cupola' o sfendonoidi.

I dati acquisiti grazie all'abbondante campione fornito da Akrotiri e da Ayia Irini hanno fatto luce su una serie di reperti provenienti da molti siti dell'Egeo, sia del continente greco che delle isole, già noti in precedenza oppure di recente pubblicazione. Gran parte di questo materiale è stato oggetto di una riedizione in un volume monografico a opera di Karl Petruso, che rimane, sia come repertorio che come critica, uno dei contributi più importanti degli anni recenti²⁴. Nell'ambito della protostoria

²³ MICHAILIDOU 1990; 1999, 103; PETRUSO 1992, 43-44; SCHOFIELD 1990; ALBERTI 1995 e 1999.

²⁴ PETRUSO 1992.

egea, l'arco di diffusione, sia cronologica che geografica, dei pesi da bilancia è estremamente ampio: dal Medio Bronzo (se non già dall'Antico Bronzo) all'alto arcaismo (nel complesso 2100-730 a.C. ca.), dalla Grecia continentale, a Creta, all'Egeo orientale e alle coste anatoliche (e forse in Sicilia)²⁵. Sorge il dubbio, insomma, che si tratti di manufatti piuttosto comuni, che sarebbero forse noti in numero maggiore se le vicende del recupero e dell'identificazione fossero state più benigne. Per il momento, infatti, la distribuzione, per quanto fitta, è ancora puntiforme: a Creta sono stati rinvenuti pesi a Pankalochori, Archanes, Cnosso, Katsambas, Mavro Spelio, Poros, Tylissos, Ayia Triada, Kommos, Festòs, Malia, Mochlos, Pseira, Praisòs, Palaikastro, Kato Zakros; sul continente greco a Pilo, Vaphiò, Micene, Kazarma, Tirinto, Midea, Prosymna, Tebe, Atene, Thorikos, Perati, e, per periodi più tardi, Lefkandi; nelle isole, oltre ai siti già citati di Akrotiri e Ayia Irini, anche a Phylakopi (Melos) e Ialysos (Rodi). Giova ricordare anche due sorprendenti attestazioni nell'Egeo orientale, a Samotraccia e a Mileto²⁶.

A ben guardare, ed è ovvio, si tratta di città e palazzi, ville agricole e installazioni portuali, ambienti di rappresentanza e laboratori artigianali, tutti luoghi deputati ad attività in cui pesare poteva tornare comodo o indispensabile. Al tempo stesso, forse meno prevedibilmente, una non piccola parte della documentazione proviene da corredi tom-

bali, in cui a volte ai pesi si accompagnano i piatti smontati di una bilancia, come a ricreare degli insiemi funzionali, di fatto sottratti per sempre a qualsiasi utilizzo pratico²⁷.

4 - Verso un sistema complesso: gli studi di metrologia e le serie speciali (Tav. I, coll. iv-ix)

La base documentaria, dunque, si è venuta facendo negli anni sempre più vasta, consentendo nuove osservazioni e perfezionamenti, e soprattutto mettendo in luce come i vari modelli teorici proposti non rendano del tutto giustizia, ciascuno per sé, alle caratteristiche della documentazione reale. Pensare a una versione 'debole' e a una 'forte' consente di risolvere molte difficoltà e di ridurre gran parte del materiale a una serie determinata e unica. Una simile visione risulta però forse troppo semplicistica e limita, al tempo stesso, la flessibilità del sistema, minandone l'efficacia nell'uso pratico. La compresenza di elementi di disomogeneità accanto a quelli di omogeneità è ormai piuttosto evidente e in certo qual modo strutturale²⁸.

L'approccio critico al problema si deve soprattutto a Nicola Parise, che, attraverso numerosi contributi, ha dipanato diverse questioni metrologiche e sottolineato contraddizioni interne alle interpretazioni correnti. Si pone ad esempio la possibilità di un "[...] uso di multipli e di frazioni di 65 g. come unità fondamentali [...] secondo rapporti prestabiliti, e magari con modalità differenti

²⁵ Non è questa la sede per esaminare la documentazione di età storica. Per quanto concerne la Sicilia, alcuni oggetti, probabili strumenti della pesatura, sono stati segnalati nei corredi di alcune tombe protostoriche dell'isola. Si tratta di un giogo di bilancia nella tomba 22 di Castelluccio (ORSI 1892, tavv. V, 7; II, 12; Antico Bronzo, 2300-1500 a.C. ca.); di una ventina di dischetti in bronzo nella tomba 6 di Thapsos e di uno dalla tomba 14 (ORSI 1895, 101 e 106; Medio Bronzo, 1500-1350 a.C. ca.); e di un disco di piombo dalla tomba 9 di Pantalica (ORSI 1899, 45; Bronzo Recente e Finale, 1350-1050 a.C. ca.); cf. BERGONZI 1985, fig. 19, n. 9; BERGONZI 1996, 1531-1532. Per le cronologie, cf. TUSA 1983 e PERONI 1996. Questa documentazione meriterebbe un riesame. Si ringrazia Davide Tanasi per le segnalazioni.

²⁶ Si danno qui i riferimenti bibliografici per la documentazione più frequentemente citata nel testo; ove non altrimenti specificato, si rinvia perciò alla seguente bibliografia. Per gran parte dei siti, la pubblicazione di riferimento più recente è costituita da PETRUSO 1992: Ayia Triada, 48; Cnosso, 37-38; Katsambas, 52-53; Kommòs, 54; Malia, 54-55; Mavro Spelio, 49-50; Micene, 58-59; Mochlos, 40-41; Palaikastro, 46-47; Phylakopi, 52; Praisòs, 45-46; Pseira, 54; Tylissos, 47-48; Vaphiò, 56-57; Kato Zakros, 42. Vedi inoltre: SAKELLARAKIS - SAKELLARAKI 1997, 604 (Archanes); BRONFER 1939; PETRUSO 1978a, 148-150, 211-213 e 2003 (Atene); EVELY 1984, 240, 252 (Cnosso, *Unexplored Mansion*); HOOD - DE JONG 1952, 275, V 8a (Cnosso, Tomba V *New Hospital Site/Venizeleio*); KNC I, 291, n. 6 (Cnosso, peso da un saggio a E della Tomba 75 del *Knossos North Cemetery - Medical Faculty*, PGb/EG - EO); *Fortetsa*, n. XI/201, 22 e 197 (Cnosso, *Fortetsa*, Tomba XI, EPG; riguardo a tutta la documentazione di Cnosso, si ringrazia Lucia Alberti per i suggerimenti e le precisazioni); PERNIER-BANTI 1951, 172, 178 e 374 (Festòs); FURTWAENGLER - LOESCHCKE 1886, 13 n. XXII/1 e 73, n. XXXVIII/27; BLINKENBERG 1931, 66 (Ialysos, Rodi, tombe XXII e XXXVIII; si ringraziano Chiara Bernardini e Luca Girella per le segnalazioni); PROTONOTARIOU - DEILAKI 1969, 4 (Kazarma); SHAW - SHAW 1993, 156, 1995, 270 (Kommòs); POPHAM - LEMOS 1995 (Lefkandi; si ringrazia Antonietta Marini per la segnalazione); ALBERTI 2000 (Malia); WACE 1921-23, 26; WACE 1932; PETRUSO 1978a, n. 328, 144-148, 209-211; XENAKI - SAKELLARIOU 1985, 175, 238-241, 248; CLINE 1995, 105-106; ALBERTI 2003; PETRUSO 2003 (Micene); WALBERG 1998, 163 e 258, n. L53 (Midea); NIEMEIER 1998-99, 91 e nota 50 (Mileto); SOLES - DAVARAS 1996, 197, Pb 20; BROGAN 1998; BROGAN c.d.s. (Mochlos); PETRUSO 1978a, 151-152 (Perati); *Pankalochori* 684, ALBERTI 2003 (Pankalochori); PETRUSO 1978a, 154-155 (Pilo); DIMOPOULOU 1997, 437; MUHLY 1992, 97-99 (Poros); MATSAS 1995, 242 (Samotraccia); ARAVANTINOS 1995; ARAVANTINOS-ALBERTI c.d.s. (Tebe); *Thorikos* 1968, 81, n. 3686; PETRUSO 1978a, 154 e 215, n. 386 (Thorikos, Velatouri, tomba a tholos III).

²⁷ Per completezza, va qui ricordato che non sono documentati strumenti per la pesatura di sicura identificazione nelle tombe pubblicate di Analipsi e di Rodi (scavi italiani), né nelle pubblicazioni delle seguenti necropoli o tombe minoiche: Achladiá, Apodoulou, Armenoi, Chania, Dreros, Gourniá, Malia, Mochlos, Olous, Palaikastro, Pyrgos Myrtos, Sphoungarás. Del pari, essi non sono attestati nelle pubblicazioni delle necropoli crosse di Isopata, Kephala, Zafer Papoura e Gypsades e in quelle di Citera.

²⁸ ALBERTI 1999 e 1995, 25: "[...] toute la question serait donc à formuler à nouveau d'une façon plus complète et articulée, car au dessous du modèle unique se cache en profondeur la différence".

di luogo in luogo”²⁹. In questo senso, “multipli e sottomultipli potevano, di volta in volta e per scopi eminentemente pratici, assumere il ruolo di unità fondamentale, a ridisegnare, per così dire, l’andamento dell’intera serie”³⁰.

Il primo elemento per identificare simili unità parallele è l’esame dei segni di valore, che spesso indicano denominazioni su una base diversa da x ; il secondo sono i rapporti ponderali interni a ciascun gruppo di documentazione; il terzo è l’analisi delle fonti scritte, siano esse provenienti dai palazzi minoici e micenei, o da quelli del Vicino Oriente. Proprio sulla base della combinazione di questi elementi, è stata proposta l’identificazione di una serie parallela di x , specializzata nel conteggio della lana (Tav. I, col. iv)³¹. Le grandezze di questa serie, denominata l , sono in relazione non solo con x , ma anche con le grandezze del sistema ricavato dai testi micenei, cioè con la serie della doppia mina (M) e del talento (L), serie che può ben essere intesa, almeno a un certo punto del suo sviluppo, come un’altra serie parallela di x (Tav. I, coll. iii e v). Tra le misure per pesare la lana, si segnala l’unità di conto delle ragionerie palatine, l (*LANA*), equivalente alla lana ricavata da quattro velli di pecora (z , a sua volta divisa in quattro y). Misure analoghe erano in uso nel Vicino Oriente, ad Alalakh (fase IV, sotto Niqmêpa, ca 1450 a.C.), in Siria, e a Nuzi/Yorghana Tepe (periodo mitannico, XV secolo a.C.), nell’alta Mesopotamia (odierno Iraq settentrionale).

Un ragionamento simile, basato sulla combinazione di pesi, segni di valore e fonti, ha portato Nicola Parise all’identificazione di una serie speciale per tessuti, basata però solo in modo estremamente indiretto su quella di x : il multiplo maggiore, r , pari alla quantità di lana necessaria per una singola pezza di tessuto, equivale a $6l$ ³². L’andamento di questa serie sarebbe di tipo eminentemente binario, secondo grandezze poco rapportabili a quelle già individuate, ma che consentono di dare una spiegazione al valore di alcuni pesi apparentemente estranei al sistema egeo. Particolar-

mente produttiva è la frazione f , che agisce nello stesso ordine di grandezza degli immediati multipli e sottomultipli di x (Tav. I, col. vii). Le uniche possibilità dirette di equivalenza a questo livello sembrano essere tra f e una unità x ‘molto forte’, di tipo eccezionale; più facili le equiparazioni tra serie parallele, per esempio tra f e $3e$ o tra $2f$ e $4k$.

Questo tipo di osservazioni, cui hanno contribuito in anni recenti anche altri studiosi, come Pia De Fidio e M. Emanuela Alberti, consente di entrare più in profondità nel funzionamento del sistema, di valutarne la flessibilità e l’efficacia³³. Accanto ai modelli teorici, ben fondati e documentati, dunque, la realtà ponderale dell’epoca si scopre più complessa. “Le serie di misure binarie e ternarie, e decimali, seguitavano ad essere impiegate in base a necessità specifiche dello svolgimento degli scambi e della ragioneria palatina: senza distinguere (o senza saper più distinguere) gli elementi originari da quelli secondari del sistema. Una volta radicatosi nell’Egeo e divenuto di uso generale nelle transazioni, il sistema ha finito per costituire una rete stabile di valori, con la quale si sarebbero dovute misurare le innovazioni micenee”³⁴.

La presenza di unità ‘parallele’ e di unità ‘speciali’, destinate alla misurazione di alcune categorie particolari di beni, accanto a unità ‘standard’, usate per misurare qualsiasi tipo di derrata, denota la sopravvivenza di alcune forme di calcolo concreto (*concrete counting*) all’interno di un sistema computazionale che si va sempre più astraendo dall’oggetto contato (*abstract counting*)³⁵. Le due forme di computo, infatti, legate a diverse esigenze e situazioni, coesistono, all’interno del mondo egeo, nelle pratiche amministrative e quotidiane, come sembra potersi desumere dall’analisi della documentazione materiale ed epigrafica³⁶.

5 - Metrologia in contesto: non solo pesi

Lo studio dei sistemi ponderali, però, non può limitarsi ai soli pesi in quanto tali, agli aspetti puramente metrologici, e soprattutto non può

²⁹ PARISE 1986a, 307.

³⁰ PARISE 1991a, 14. Cf. anche PARISE 1987, 1-2. Le unità ‘speciali’ e ‘parallele’ sono perciò del tutto integrate nel complesso del sistema, come illustrato a Tav. I.

³¹ PARISE 1986b; PETRUSO 1986; DE FIDIO 1998-99; 1999 (dove si considera il problema dello scarto). Per la misurazione di lana e tessuti nei testi micenei l’archivio più ricco di informazioni è quello di Cnosso. La lana fornita da 4 pecore a Alalakh è eguale a sei mine leggere o a tre doppie mine; stessa proporzione a Micene. Secondo Pia De Fidio (DE FIDIO 1998-99, tav I) la serie di misure per lana sarebbe più adatta ad essere considerata quella fondamentale.

³² PARISE 1987; uno dei punti cardine del ragionamento è un peso di Zakros di 220 g. Per equivalenze tra f e k , cf. *ibidem*, 7. Cf. anche PARISE 1994 e DE FIDIO 1999.

³³ Per le serie parallele ad Ayia Irini, cf. ALBERTI 1995, 21-23; per quelle generalmente attestate, cf. ALBERTI 1999, 342-343.

³⁴ PARISE 1986a, 307 (a proposito dell’uso nei palazzi delle serie parallele).

³⁵ Il *concrete counting* si basa sulla corrispondenza diretta (uno a uno) di due serie di oggetti diversi, i materiali da contare e i gettoni/simbolo con cui contarli ed enumerarli in seguito (*tokens* artificiali oppure conchiglie, ossa, bastoncini, ciottoli). Cf. SCHMANDT-BESSERAT 1992, 163 e 184-187 (“counting what?”); MARANGOU 2001, 11.

³⁶ MICHAILIDOU 2001b, 54.

basarsi sull'intero complesso della documentazione considerata come un tutto unico. Quel che lo studioso si propone di capire è non solo il funzionamento interno delle serie di un dato sistema ponderale, ma soprattutto la sua storia, il suo divenire, le modalità e i luoghi del suo impiego, il suo eventuale ruolo in ambito sociale e nei codici culturali³⁷. Impresa ardua, ma resa quanto meno non disperata dal fatto che il peso da bilancia è un oggetto archeologico, con un proprio contesto, un proprio luogo di ritrovamento, una propria cronologia, e viene spesso trovato insieme ad altri pesi, in associazione significativa.

La definizione di gruppi basati sull'omogeneità di ritrovamento, di cronologia, di caratteristiche metriche, è un elemento fondamentale per cogliere l'andamento particolare del sistema nei diversi tempi e luoghi: i gruppi offrono una documentazione già aggregata e autonomamente funzionante, e costituiscono unità d'uso tendenzialmente realistiche. Le loro caratteristiche e le loro differenze sono, con ogni probabilità, parte integrante del sistema e una chiave per la sua interpretazione globale³⁸.

Lo studio di questi elementi è stato generalmente poco curato³⁹; solo recentemente ci sono stati contributi in tal senso, da parte di Anna Michailidou, Giovanna Bergonzi e di M. Emanuela Alberti, dedicati all'esame di alcune delle realtà che meglio si prestavano a una simile analisi: Akrotiri, Ayia Irini, Malia e i rinvenimenti nei corredi funerari⁴⁰.

Di notevole importanza sono anche gli studi inerenti alle implicazioni economiche e produttive dell'uso di un sistema ponderale e, più in generale, sui modi dello scambio, del tributo e del commercio. Negli ultimi anni, i contributi migliori in questo senso, spesso relativi sia all'ambito egeo che a quello vicino-orientale, sono stati forniti da Nicola Parise, Carlo Zaccagnini, Mario Liverani, Michael Heltzer, Lucio Milano e Anna Michailidou⁴¹.

6 - Discrepanza documentaria: pesi vs tavolette (Tav. II)

A voler ben considerare la documentazione sulla base di cronologia e distribuzione geografica, però, non si può far a meno di rimarcare una sostanziale discrepanza tra i maggiori lotti di pesi rinvenuti e i documenti d'archivio che vengono in genere usati per interpretarli. I primi, infatti, sono di ambito cicladico e minoico e risalgono al TC/TM I (piena età neopalaziale in termini minoici: 1600 – 1425 a.C. ca.); i secondi, ovvero le tavolette scritte in lineare B, sono di ambito miceneo e minoico e risalgono a un periodo molto più tardo: al TM III avanzato per quanto riguarda Cnosso (convenzionalmente 1360 a.C. ca.), e alle fasi finali di vita dei palazzi micenei per quanto riguarda il continente (1200 a.C. ca.)⁴². Tale discrepanza non è senza ripercussioni sull'interpretazione dei dati: come si è visto, si tende spesso ad applicare le varie soluzioni metrologiche a tutto l'insieme della documentazione, ovvero ad adottare i meccanismi e i rapporti individuati nei sistemi di misura usati negli archivi micenei per spiegare il funzionamento di reperti spesso più antichi. La cosa non è del tutto fuori luogo, dato che una certa continuità tra i periodi o una certa reciproca dimestichezza tra le due aree sembra probabile, e dato che molte grandezze espresse dai pesi cicladici possono trovare un loro posto tra quelle riscontrate negli archivi micenei. Di fatto, si ammette da più parti che probabilmente un qualche tipo di adattamento metrico tra realtà minoico-cicladica e quella micenea ci debba essere stato, anche se le sue modalità non sono chiarissime⁴³.

Ciononostante, l'operazione di assimilazione non può compiersi con totale fiducia, e anzi sarebbe necessario cominciare a distinguere: non può essere trascurata, ad esempio, la completa assenza, nella documentazione d'archivio micenea, di una grandezza analoga a quella individuata con certezza come l'unità fondamentale di ambito cicladico e minoico, cioè x , pur essendo presenti,

³⁷ L'inquadramento storico è fondamentale per giungere a delle corrette e produttive conclusioni metrologiche (BREGLIA 1955, 233).

³⁸ ALBERTI 1999, 340.

³⁹ Pochi cenni in PETRUSO 1992.

⁴⁰ BERGONZI 1996; MICHAILIDOU 1990; ALBERTI 1995; 2000; 2003. Un altro gruppo di pesi che si presta molto è quello di Tebe (ARAVANTINOS 1995; ARAVANTINOS-ALBERTI c.d.s.), di cui sono noti i dati di scavo. Per la discussione di questi e altri gruppi di ritrovamento, cf. più avanti. Cf. anche la recentissima conferenza internazionale *Weight in context*.

⁴¹ PARISE 1984; 1991b; MICHAILIDOU 1990; 1999; 2000; 2001a; 2003; per il Vicino Oriente, cf. ZACCAGNINI 1973; 1976; 1986; 1993; 1999-2001; LIVERANI 1994; HELTZER 1978; 1988; 1989. Più recentemente SORDA – CAMILLI 2003 e MILANO – PARISE 2003 (cf. in particolare MILANO 2003).

⁴² Convenzionalmente, l'archivio in lineare B di Cnosso è fatto risalire a una determinata fase di vita del palazzo, che termina con una distruzione nel corso del TM III A2 (ca. 1360 a.C.). Recenti e convincenti proposte, però, inclinano per una diversa ricostruzione delle vicende, datando, da una parte, alcuni lotti dell'archivio a una fase anteriore (TM II, 1425-1390 a.C. ca.; DRIESSEN 1990), e il resto del materiale, dall'altra, a una distruzione più tarda, grosso modo in fase con quella degli altri palazzi micenei (HALLAGER 1977; NIEMEIER 1982; OLIVIER 1993). In questo modo, tutti gli archivi in Lineare B sarebbero quindi da far risalire al TE/TE III B (1340/30-1185/80 a.C. ca.), anche se verosimilmente a diversi momenti all'interno di tale fase. Cf. anche PALAIMA 1988; DICKINSON 1994, 21-22; UCHITEL 1996, 116.

⁴³ CHADWICK 1976, 102-105, 144; PARISE 1986a, 308; 1986b; 1996.

Cronologia assoluta a.C. ca.	Creta		Cicladì		Continente	
1900 1700	MMII (Proto – palaziale)	Malia				
1700- 1450	MMIII- TMII (Neo – palaziale)	Ayia Triada, Cnosso, Malia, Mochlos, Festòs, Palaikastro, Poros, Tylissos, Kato Zakros	TCI	Akrotiri, Ayia Irini	TEIIA	Vaphiò
1450	TMII	Cnosso, Malia			TEIIB	Micene?
1300	TMIIIA	Katsambàs, Cnosso, <i>Cnosso</i> (data convenzionale ca 1360) Panchalokori	TCIII	Ayia Irini	TEIIIA	Pilo
1300	TMIIIB				TEIIIB1	Tebe?
1200					TMIIIB2	Micene <i>Tebe, Pilo, Micene</i>
	TMIII	Cnosso, Mavro Spelio (?)			TEIII (A/B)	Micene, Atene
1200					TEIIIC	Perati (Atene?)
1050					Submiceneo	

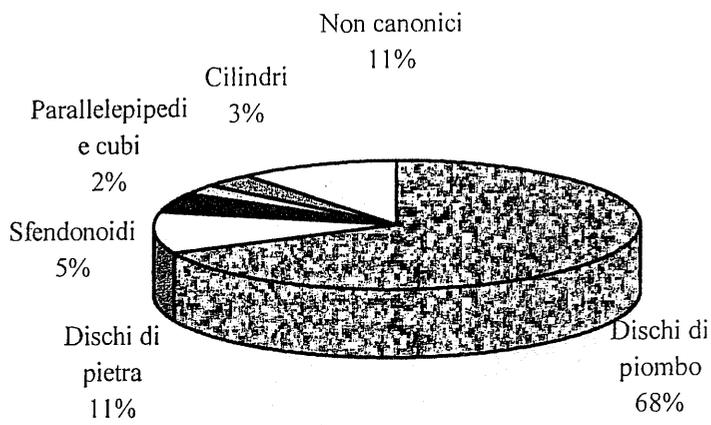
TAV. II - Cronologia della documentazione relativa ai sistemi ponderali egei dell'età del bronzo: pesi (maggiore concentrazione; non sono compresi tutti i dati delle necropoli) e testi in lineare B.

invece, unità ben inferiori. Nelle tavolette in lineare B, inoltre, manca anche l'attestazione, come unità di conto, della mina diffusa in tutto il Mediterraneo orientale, e individuabile in alcuni pesi non solo cicladici e minoici, ma anche micenei, di massa idonea (480-520 g.). È dunque evidente la necessità di procedere separatamente, considerando, da una parte, i lotti di età neopalaziale in parallelo con i documenti d'archivio coevi, scritti in geroglifico e lineare A, e, dall'altra, quelli di età più tarda, 'micenea', questi sì, con i documenti d'archivio in lineare B. Purtroppo, la comprensione dei documenti in geroglifico e in lineare A rimane, nonostante molti progressi, ancora limita-

ta, e non è facile perciò mettere in relazione i segni di misura attestati, interpretati come frazioni, con le grandezze ricavabili dai pesi⁴⁴.

Del pari sarebbe necessario esaminare separatamente la documentazione delle diverse aree, anche nell'ambito della medesima fase, per rintracciare i processi di formazione e trasformazione dei sistemi in ogni regione. In particolare, fino a poco tempo fa la maggiore attenzione degli studiosi si è rivolta ai pesi minoici e cicladici, analizzando poi quelli micenei, di numero inferiore e in genere malamente pubblicati, sulla base dei risultati ottenuti per i primi. Recentemente, però, la rinnovata attenzione ai problemi di cronologia e di

⁴⁴ Frazioni della lineare A: BENNETT 1950; 1980; 1983; 1987; 1999; TSIPOPOULOU - HALLAGER 1996. Frazioni anche nel geroglifico: KARNAVA 2001.



TAV. III - Tipi di peso da bilancia ricorrenti nella documentazione egea dell'età del bronzo (dati ALBERTI 1999).

distribuzione geografica, e la pubblicazione in dettaglio di un buon lotto di Tebe⁴⁵, hanno contribuito a un differenziarsi della ricerca sulla documentazione del continente greco, come dimostrano gli ultimissimi lavori di Nicola Parise, Lorenz Rhamstorf e Karl Petruso⁴⁶.

7 - *Tipologia: cos'è un peso da bilancia?* (Tav. III; Figg. 2-3)

Prima di continuare con una rassegna organica degli ultimi risultati delle ricerche, conviene considerare, anche se brevemente, gli strumenti principali dello studio dei pesi in se stessi: la tipologia formale e le marche di valore.

Il problema della tipologia è cruciale ai fini dell'identificazione dei reperti e quindi della creazione di un campione attendibile per l'analisi. Soprattutto agli inizi degli studi, ma anche tutt'ora, continua una certa confusione al riguardo, e una mancata volontà di distinguere nettamente il peso da bilancia fabbricato come tale da altri oggetti di forma diversa, nati per scopi diversi, che possono essere stati all'occorrenza usati come pesi da bilancia. Per capire il funzionamento di un sistema ponderale, le sue caratteristiche e le sue articolazioni, ci si dovrebbe, in prima istanza, attenere all'esame solo di quegli oggetti che indiscutibilmente appaiono creati come pesi da bilancia: gli altri tipi di reperti, se si ritiene utile, dovrebbe-

ro essere esaminati solo in un secondo momento⁴⁷.

Un peso da bilancia dev'essere fabbricato in modo da garantire la riconoscibilità e soprattutto la buona conservazione dell'oggetto stesso, e quindi della sua massa, nel tempo: si tratta perciò sempre, nel mondo antico, di oggetti in pietra o in metallo, con forme tipiche. Sono esclusi dunque, almeno in linea generale, tutti gli oggetti fittili, non solo perché più fragili, ma soprattutto perché, data la perdita di acqua durante la cottura, al momento della fabbricazione è alquanto difficile stabilire con accuratezza quale sarà la massa effettiva dell'oggetto finito. Sono esclusi del pari, soprattutto per la gamma di pesi rappresentanti le grandezze inferiori, gli oggetti forati, in quanto i pesi, almeno nel Mediterraneo orientale antico, vengono usati su una bilancia a due piatti, e non sospesi, con la parziale eccezione di quelli di massa maggiore⁴⁸. Una caratteristica necessaria, invece, è la presenza di almeno una superficie regolare di appoggio, o base.

In ambito egeo, i pesi sono generalmente riconducibili a poche forme canoniche caratteristiche, diverse da quelle più diffuse nel Vicino Oriente contemporaneo⁴⁹. I dischi sono il tipo più comune, seguiti da sfendonoidi e parallelepipedo (particolarmente cubi). Quest'ultima forma, in realtà, non è molto presente, ma il ritrovamento a Tebe di due cubi con una massa pari all'unità x

⁴⁵ ARAVANTINOS 1995.
⁴⁶ PARISE 1994 (sintesi critica del sistema miceneo); RAHMSTORF 2003 e c.d.s.; PETRUSO 2003.
⁴⁷ Sulla tipologia, cf. PETRUSO 1992, 3-4; ALBERTI 1999, 340-341.
⁴⁸ PETRUSO 1992, 77.
⁴⁹ Le forme più usate nel Vicino Oriente e in Egitto nei diversi periodi sono molteplici: sfendonoidi, cubi, parallelepipedo, ovoidi, 'a cupola', a forma di animale (anatre, bovini, leoni, etc.). Le forme comuni anche all'area egea sono i cubi e i cosiddetti sfendonoidi, diffusi per le frazioni inferiori, o sicli. Cf. PETRIE 1926.



Fig. 2 - Pesi da bilancia a forma di disco in piombo da Ayia Irini, Keos (PETRUSO 1992, n° 51 e 55, pl. 13 e 14)
(per gentile concessione del Department of Classics, University of Cincinnati).

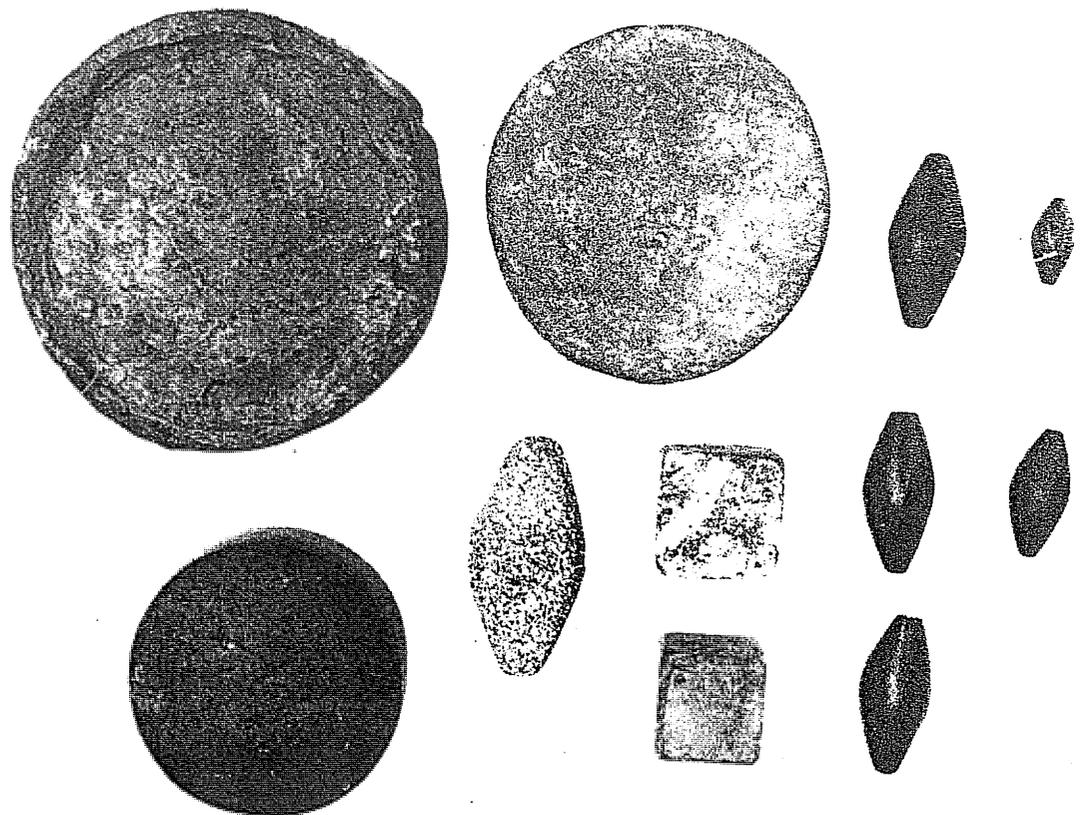


Fig. 3 - Pesi da bilancia a forma di disco in piombo e in pietra, a cubo in pietra e sfendonoidi in ematite dal 'laboratorio degli avori' e dall' 'arsenale' della Cadmea a Tebe, Beozia (per gentile concessione del Museo Archeologico di Tebe).

sembra convalidarne il carattere ponderale⁵⁰. La forma cosiddetta 'sfendonoidale', cioè a ghianda missile con base piatta, ha una vasta distribuzione in Egitto e nel Vicino Oriente, in piombo e in pietra, spesso ematite⁵¹. In ambito minoico e in quello miceneo, allo stato attuale delle conoscenze, non compare prima del TM/TEIII (dal 1390 a.C. ca. in poi). Tali forme non sono soltanto le più diffuse, ma sono le uniche presenti in contesti 'chiusi', come quelli tombali⁵². Vi sono poi alcuni reperti, pari a ca. il 10% del totale complessivo, che non hanno una forma canonica: la maggior parte di essi è metricamente compatibile con il sistema, ma qualcuno sembra invece ad esso totalmente estraneo. Sarebbe dunque più opportuno non ritenerli dei veri e propri pesi da bilancia, anche se molti studiosi continuano a tenerne conto⁵³. Particolare attenzione è stata dedicata ultimamente proprio a una serie di 'rocchetti' di pietra, in genere considerati nuclei di risulta della lavorazione di vasi litici⁵⁴. In ambito egeo, i pesi possono essere indistintamente di piombo o di pietra; a partire dall'età neopalaziale, il piombo è il materiale più comune⁵⁵.

8 - Segni e marche e la determinazione delle unità

Oltre a una forma tipica, un'altra caratteristica ricorrente, ma non costante, nei pesi da bilancia è la presenza di segni e marche denotanti il valore. In alcuni casi, nel Vicino Oriente e in Egitto a partire dall'età del bronzo, e nel mondo greco-romano a partire dall'età storica, questi segni si affiancano o lasciano il posto a vere e proprie iscrizioni, più o meno sintetiche o estese, che indicano in modo esplicito il valore ponderale (iscrizioni primarie) o il valore di cambio (iscrizioni secondarie) del peso in questione. Per poter cogliere il funzio-

namento e la complessità dei sistemi ponderali, l'analisi dei segni di valore presenti sui pesi è fondamentale, poiché sono proprio essi a suggerire l'unità di riferimento. La validità dell'attribuzione può essere facilmente verificata all'interno del gruppo di pesi di volta in volta esaminato.

Per quanto riguarda l'ambito egeo, la documentazione di segni di valore non è così estesa come si vorrebbe, e soprattutto non così univoca. La maggior parte delle attestazioni riguarda segni elementari, che chiaramente rinviano a un significato numerico in base alla corrispondenza uno a uno (sei cerchi, sei unità)⁵⁶, ma che non hanno alcun diretto e inequivoco rapporto con i numerali impiegati nelle scritture minoico-micenee: se non mancano le somiglianze, mancano, invece, le corrispondenze precise. Molti di questi segni di valore sono di dubbia interpretazione, ma su alcuni di essi sembra ormai essere stato raggiunto un buon livello di certezza⁵⁷. Il punto, il cerchio e la linea o tratto verticale sembrano indicare tutti l'unità; la semicirconferenza e il semicerchio la metà; la croce indica il più delle volte $\frac{1}{4}$ ⁵⁸, ma in alcuni casi il suo valore resta oscuro. Molto discussa è l'interpretazione dei triangoli⁵⁹.

Rarissimi i casi di impiego di segni appartenenti a una scrittura vera e propria, la lineare A, la cui comprensione, di per sé, rimane come si è detto alquanto problematica: tanto più complicato afferrare il significato di tali segni isolati su pesi da bilancia. Nel complesso, non si tratta evidentemente dell'espressione consuetudinaria di valori ponderali (iscrizioni primarie o secondarie) tramite la scrittura, ma di qualcosa di molto più episodico, sordinato e verosimilmente rispondente di volta in volta a motivi e criteri diversi, cosa che rende simili testimonianze difficilmente utilizzabili ai fini dello studio metrologico; fatto che non

⁵⁰ Più dubbia, invece, è la canonicità dei cilindri.

⁵¹ I pesi di questo tipo hanno avuto nel corso del tempo numerose definizioni: "[...] fusiform, fusaiole, olive pit, sling bullet, barrel, cigar, or spindle [...]" (PETRUSO 1992, n° 1, 3). La prima attestazione del termine *sphendonoid*, dal greco σφενδόνη, ghianda missile (anche fionda), compare, come si è detto, in EVANS 1906, 348. Per l'Egitto, cf. PETRIE 1926, tavv. VI-VIII. Pesi sfendonoidi in metallo sono attestati, tra l'altro, nei siti ciprioti di Enkomi e Idalion (COURTOIS 1984, figg. 15, 1-6, 18; SCE II, pl. CLXXIV, 9).

⁵² ALBERTI 1999, 343.

⁵³ MICHAILIDOU 2000 e 2001b; PETRUSO 2003.

⁵⁴ Già ad Akrotiri (MICHAILIDOU 1990, 413). Più recentemente, RAHMSTORF 2003 e c.d.s.

⁵⁵ Il piombo è di più agevole lavorazione ma al tempo stesso più facilmente portato ad alterare la propria massa ossidandosi e sfaldandosi, ed è quindi usato generalmente per masse piuttosto elevate e operazioni di pesatura meno accurate. La pietra è più difficile da lavorare, ma garantisce una maggiore resistenza e affidabilità; essa è spesso usata per pesi di piccola massa e per pesature di precisione. Sui materiali, cf. per tutti PETRUSO 1992, 1-2. Sui sistemi di manifattura dei pesi a disco in piombo, cf. CASKEY 1969, 101; MICHAILIDOU 1990, 409-411.

⁵⁶ Anche in questo è forse da vedere un segno di 'calcolo concreto'.

⁵⁷ CASKEY 1969; PETRUSO 1978b; ALBERTI 1995, 21-23; ALBERTI 1999.

⁵⁸ PARISE 1987, 4. Secondo Caskey (CASKEY 1969, 5), potrebbe corrispondere a A L22 o Lm 19. Per una discussione dei segni di misura dei sottomultipli B RO (*02) e N (*116), cf. PARISE 1964. Per PETRUSO (1978b, 41) il segno indicherebbe il valore di '24'.

⁵⁹ PETRUSO 1992, 28: "[...] the disks bearing antithetic triangles [...]" sarebbero membri "[...] of the same system on a different, decimal series", per cui "[...] the sanctioned standard was divided in two different ways, permitting two different methods of weight manipulation and calculation [...]". L'unità di riferimento sarebbe cioè pari a 1/10 della doppia mina (M).

desta sorpresa nell'ambito di civiltà, come quella minoica e quella micenea, che hanno con la scrittura, almeno per quanto è dato vedere al momento, un rapporto decisamente meno stretto di quanto non accada nel Vicino Oriente e in Egitto⁶⁰.

Proprio sulla base dello studio dei segni di valore e della coerenza metrica dei singoli gruppi sono state messe in luce, come si è detto, le unità parallele e le serie 'speciali', tutte, più o meno, in rapporto con x .

PARTE II – UN PANORAMA AGGIORNATO

Dopo una ricognizione della storia degli studi e degli strumenti di lavoro più indicati ai fini dell'analisi metrologica, sembra giunto il momento per presentare infine un quadro il più possibile completo delle indagini più recenti, soprattutto dello studio dei pesi nel loro contesto. Tale rassegna segue, per quanto possibile, un ordine cronologico e topografico, in accordo con le ultime tendenze, nella speranza di riuscire a chiarire alcuni punti che sono, anche per chi si occupa dell'argomento, se non oscuri quanto meno intricati. Una sorta di viaggio nel tempo, insomma, dalle prime attestazioni di pesi da bilancia a un sistema di cambi evoluto, se non addirittura a sistemi ponderali integrati, in tutto il Mediterraneo orientale⁶¹.

9 - Antico Bronzo

(3600/3500 – 2100/2050 a.C. ca.)

Fino ad anni recenti, i dati disponibili per l'Antico Bronzo in area egea erano piuttosto scarsi. Alcune informazioni erano invece note per la zona costiera anatolica, a Troia (scavi Schliemann), Poliochni (Fase Gialla 2200-2000 a.C. ca., coevo a Troia III-IV e all'AE-AM III) e Tarso (un peso AB I, gli altri AB III). Questi gruppi, alquanto numerosi, composti in gran parte da pesi sfendonoidi, sono stati riesaminati qualche tempo fa da

Karl Petruso⁶². L'analisi ponderale ha rilevato di unità di riferimento principali: 9,3 - 9,4 g. (Troia Poliochni) e 5,4 - 5,5 g. (Troia, Tarso). La presenza di tali unità e del sistema di relazioni interno alle due serie è tanto più notevole in quanto si tratta di piedi e meccanismi ben noti e produttivi in tutta l'area del Levante in periodi più tardi (soprattutto a partire dal Medio e poi nel Tardo Bronzo: III e I millennio a.C.): rispettivamente il 'siclo' siriano (che sarebbe poi diventato la *qdt* egiziana) e il piede 'micrasiatico' (alla base del successivo siclo hittita di 11 g. ca.)⁶³. Si pone quindi il problema della storia di tali unità e delle loro articolazioni.

La grande novità, per quanto riguarda l'area egea propria, e in particolar modo il continente greco, è dovuta alle ultimissime ricerche di Rahmstorf, sulla base di alcuni rinvenimenti fatti a Tirinto⁶⁴. Egli propone di identificare come pesi da bilancia una classe particolare di oggetti litici a forma di rocchetto, ma ben polita e senza tracce d'uso, recanti talvolta delle marche di valore, rinvenuti in diversi centri del continente greco, in contesti dell'AE, già nel passaggio tra AE I e II (ca. 2900 a.C.), ma soprattutto nella seconda parte dell'AE II (nel complesso 2900± - 2570/2410 a.C.): Lerna, Zygouriés, Tirinto, Corinto, Korakou, Geriza ed Egina. Sono attestati anche nelle Cicladi, a Troia, a Poliochni e a Tarso⁶⁵, ma solo raramente a Creta. L'unità di massa più ricorrente in questi gruppi di pesi è stata individuata nuovamente nella grandezza 9,3-9,4 g. (in relazione con una mina di 470 g., come nei sistemi successivi del Levante); un secondo raggruppamento sembra invece basarsi su un piede di 8,3 g. (che richiama inevitabilmente per il metrologo il cosiddetto siclo mesopotamico di 8,4 g. ca., diffuso anche in area levantina a partire almeno dal Medio Bronzo, se non dall'Antico Bronzo)⁶⁶. I sistemi di frazionamento interni sembrano comunque in sintonia con quanto noto per i periodi successivi sia in area egea che in area vicino-orientale. D'altra parte, la

⁶⁰ A queste stesse conclusioni giunge inevitabilmente l'ultimo tentativo di interpretazione avanzato da Anna Michailidou: "[...] certainly no institutionalized or even customary practice of incising inscriptions on Aegean balance weights emerges" (MICHAILIDOU 2001b, 66, 67). Senza contare che si tratta per lo più di oggetti tipologicamente non canonici, difficilmente considerabili pesi da bilancia (*ibidem*, 66). Sono in tal senso da rigettare gli esemplari rinvenuti ad Ayios Stephanos in Laconia, a Citera e ad Ayia Triada. L'unica iscrizione apparentemente complessa e forse perciò portatrice di senso compiuto (?) è quella incisa su di una pietra di forma ovoide, accanto alla figura di un pesce, rinvenuta nei dintorni di Sitia (Creta orientale). L'iscrizione rimane però incomprensibile, come la funzione dello strano oggetto, la cui massa non rientra in nessuna serie ammissibile per l'Egeo: non si tratterebbe perciò di un peso in senso canonico (ALBERTI 1998). Secondo un'altra interpretazione si tratterebbe invece di un peso 'speciale' per il pesce (MICHAILIDOU 2000; 2001b).

⁶¹ Per le cronologie assolute delle diverse aree, si fa riferimento alle formulazioni 'convenzionali' o 'medie' più diffuse. Cf. WARREN - HANKEY 1989, 169 (Egeo), LIVERANI 1988 (Vicino Oriente), GRAZIADIO 1998 (Cipro).

⁶² In tutto, si tratta di ca. 50 esemplari. PETRUSO 1978a, 40-65 (che riprende gli studi di Petrie e di Lindsten).

⁶³ Recenti messe a punto ponderali sul Medio Bronzo di alcune zone del Levante, e anche di altri periodi, in ASCALONE-PEYRONEL 1999 e 2000; PEYRONEL 2000.

⁶⁴ RAHMSTORF 2003 e c.d.s.

⁶⁵ In questi siti, dunque, pesi sfendonoidi e pesi 'a rocchetto' conviverebbero l'uno accanto all'altro, senza alcuna differenza di piede di riferimento. Il totale dei rocchetti esaminati sarebbe, al momento, di 96 esemplari (RAHMSTORF 2003).

⁶⁶ A tale proposito, Rahmstorf propone di reinterpretare il secondo standard documentato dai pesi di Troia come 8,3 g. e non come 5,5 g.

mina di 470 g. ca. sarebbe documentata con sicurezza in area siriana già dalla fine del III millennio a.C.⁶⁷. Tale fenomeno sarebbe da iscriversi, secondo Rahmstorf, nell'ambito delle influenze orientali (tra cui l'uso dei sigilli) documentate in area egea nell'AE II e di quella serie di sviluppi socio-economici che portano le diverse regioni dell'Egeo a raggiungere un grado elevato di complessità proprio nell'AE II. Come si vede, si tratta di acquisizioni molto importanti che, se confermate da ulteriori indagini, potrebbero spostare molto indietro il problema della formazione dei sistemi ponderali in area egea e in quella orientale e dei loro rapporti.

A prescindere dai rocchetti litici, sono comunque noti alcuni altri esemplari, per lo più isolati e mal pubblicati, che potrebbero forse essere dei pesi, ad Archanes (Creta) e ad Ayia Irini (Keos). L'unico che potrebbe forse essere identificato con più sicurezza è un disco di marmo scanalato rinvenuto sempre ad Ayia Irini, con un rozzo incavo su una faccia, pesante 700 g., della fine dell'ACII (2400-2300 a.C. ca.): potrebbe rappresentare l'antenato di quella che poi sarà, in età neopalaziale e poi micenea, una grandezza importante nel computo della lana, z⁶⁸.

Sembra evidente che, allo stato della questione, ulteriori passi avanti non siano possibili senza uno spoglio sistematico almeno di tutto il materiale edito per questo periodo, alla ricerca di possibili pesi da bilancia.

10 - Medio Bronzo (Tav. IV) (2100/2050 - 1600 a.C. ca.)

Per il Medio Bronzo, le informazioni riguardanti l'area egea sono se possibile ancora più scarse. Un lotto di pesi, spesso menzionato per questa fase, proviene dal sito fortificato di Malthi, in Messenia, che però è stato ridatato recentemente al TE III⁶⁹. Si tratta in ogni caso di esemplari di forma non canonica. Altre segnalazioni riguardano pesi isolati malamente pubblicati. Sembra perciò fondamentale, anche in questo caso, intraprendere uno spoglio sistematico della documentazione, per cercare di connettere il quadro che si è abbozzato per l'Antico Bronzo a quello, ben più dettagliato e articolato, ormai noto per il Tardo Bronzo.

L'unico caso per cui sia al momento disponibile una pubblicazione di dettaglio sull'argomento, e che anzi consenta un confronto diretto con gli sviluppi dell'età successiva, è il sito minoico di

Malia, dove sono stati rinvenuti pesi da bilancia appartenenti a tutte le fasi, dall'inizio del Medio Bronzo (MM IB), al Tardo Bronzo maturo (TM II)⁷⁰.

A Malia, i pesi del MM IB-II (1900-1650 a.C. ca., età protopalaziale) sono solo sei, rinvenuti in varie zone dell'abitato, tutte connesse però a qualche attività artigianale (manifattura ceramica, tessitura, metallurgia, lavorazione della pietra) o amministrativa/redistributiva, come ha dimostrato l'analisi dei contesti. Questo legame con attività produttive e di gestione, nonché la diffusione all'interno del sito, sottolineano il carattere utilitario e quotidiano dei pesi da bilancia e delle operazioni di pesatura, abbastanza scontato se si pensa all'importanza e allo sviluppo del sito di Malia in età protopalaziale. Per quanto è dato vedere da questo limitato campione, da un punto di vista tipologico, le forme e il materiale sono variabili: dischi e parallelepipedi/cubi, sia in pietra che in piombo. Non sembra esserci un tipo preminente. Allo stesso modo, in ambito metrologico, le unità ricorrenti sono le più varie, ma, trattandosi di tutti pesi di massa ridotta, non è presente l'unità fondamentale x . Le grandezze attestate sembrano tutte potersi identificare con quelle note per l'età successiva in ambito minoico; ma la scarsità del campione, la piccolezza delle masse e la pressoché totale assenza di segni di misura non possono fare escludere altre interpretazioni.

Per quanto riguarda l'Egeo orientale, alla medesima fase (MM II-III A, seconda metà del XVIII secolo a.C.) risale il peso a disco in piombo, riconducibile all'unità fondamentale x , rinvenuto a Mikro Vouni, sull'isola di Samotracia.

11 - Tardo Bronzo iniziale (Tavv. I, V, VI, X, XI) (MM III-TM I, MC III-TCI-TC II, TE I-IIA; 1600 - 1440/1425 a.C. ca.)

11. a - Linee generali e metrologia

Come si è detto, la maggiore quantità di lotti di pesi rinvenuti si data alla parte iniziale del Tardo Bronzo sia nelle Cicladi (Akrotiri e Ayia Irini, TC I, 1600-1500/1480 a.C. ca.), che a Creta (Ayia Triada, Cnosso, Malia, Mochlos, Festòs, Palaikastro, Poros, Tylissos e Kato Zakros, MM III-TM I, 11640/30 - \pm 1425 a.C. ca.); alla stessa fase risalgono i primi ritrovamenti di pesi di tipologia 'minoica' sul continente greco, in particolare nella

⁶⁷ Un peso di massa 472,5 g., recante l'iscrizione MA.NA, è stato rinvenuto a Tell es-Suehyât, Siria, in livelli di Antico Bronzo III (età tardo-sargonica, ca. 2200 a.C.) (HOLLAND 1975).

⁶⁸ WILSON 1999, 156, 99, SF 232 (K9.166; già in PETRUSO 1978a, 93-108, n° 162, con una massa di 692,8 g.). Ovviamente, una massa così grande è suscettibile teoricamente di molte e diverse interpretazioni.

⁶⁹ DICKINSON 1994, 60.

⁷⁰ ALBERTI 2000, cui si rinvia per i dettagli sui contesti. Si ringraziano l'École Française d'Athènes, il Museo Archeologico di Iraklio, Jean-Claude Poursat e Jan Driessen per aver reso possibile lo studio e la pubblicazione dei pesi di Malia.

Cronologia	Unità				Tipo			
	<i>f</i>	<i>k</i>	<i>w</i>	<i>x</i>	par pr	par pb	d pr	d pb
MM II	x	x	x		X	x	x	x
MM III- TM IB				x				x
TM I-II			x					x

Tav. IV – Cronologia e tipi dei pesi da bilancia rinvenuti a Malia, Creta.

par – parallelepipedo

pr – pietra

d – disco

pb – piombo

tholos III di Thorikos (Attica, probabilmente TE I-II, 1600-1400 a.C. ca.) e nella *tholos* di Vaphiò (Laconia, TE IIA, 1510/1500 – 1440 a.C. ca.).

Perciò le caratteristiche tipiche del sistema ponderale minoico sono state definite a partire dalla documentazione di quest'epoca: in senso stretto, più che 'minoiche', sarebbero perciò da considerare come 'neopalaziali'. Si assiste, in ambito tipologico, al netto prevalere dei dischi di piombo rispetto alle altre forme (ca. il 70% degli esemplari minoici e cicladici e la totalità dei pochi esemplari micenei sono costituiti da dischi di piombo); in ambito metrologico, al completo dispiegamento dell'unità fondamentale *x* nei suoi multipli e sottomultipli, delle sue serie parallele e delle sue serie speciali (*w*, *e*, *k*, *f*, *y*, *z*, *N*, *M*, *l*) (Tav. I). Il sistema di funzionamento è, in linea generale, di tipo duodecimale, per sequenze scalari che richiamano quelle delle frazioni usate nei documenti d'archivio in lineare A⁷¹. Gran parte dei multipli, tutti attestati fin d'ora, in particolare ad Akrotiri, troverà in seguito una corrispondenza nelle grandezze adoperate nelle tavolette micenee (ad eccezione della mina). Particolare attenzione merita il rinvenimento ad Akrotiri di un grande e massiccio disco di piombo con impugnatura in bronzo, del peso di 15 kg. ca.: si tratta dell'esemplare di forma tipica di massa maggiore nota finora, pari a metà talento⁷². Pure produttiva sembra, sulla base dei pesi di massa corrispondente e dei segni di valore di altri esemplari, una grandezza di ca. 50 g.⁷³

Per quanto riguarda i tagli inferiori, invece, il quadro non pare molto chiaro: gli esemplari noti di massa inferiore ai 15 g., databili con sicurezza a questa fase, sono pochi e difficilmente inseribili in un contesto di ritrovamento (cf. Tav. V, ove sono

stati considerati anche quelli di provenienza o cronologia ignota). Non è questa la sede per un'analisi dettagliata di questa ridotta ma interessante documentazione: tuttavia, sembra che in gran parte dei casi esaminati (Akrotiri, Ayia Irini, Malia, Mavro Spelio, Palaikastro, Pseirà e Tylissos), in mancanza di altri elementi di riferimento, può essere preferibile considerare tali pesi in rapporto variamente a altre unità documentate (*x*, *f*, *k*), senza escludere al contempo la possibilità di confronti o equivalenze con i diversi cicli levantini. Difficilmente assimilabili all'ambito egeo, invece, sono i pesi di massa pari a 8,5 g., purtroppo quasi tutti fuori contesto, che verosimilmente ricalcano standard mesopotamici, già in uso nel Levante dal Medio Bronzo (ma cf. quanto visto per l'Antico Bronzo del continente greco). Il quadro sembra insomma piuttosto complicato, anche se le varie grandezze paiono, almeno in linea teorica e generale, in rapporto reciproco e con la serie fondamentale *x*: un tentativo di sintesi è schematizzato nella Tav. VI. Tali rapporti, individuati qui su base esclusivamente teorica, potrebbero però non corrispondere alla realtà antica: i pesi frazionari dovrebbero essere innanzitutto considerati all'interno del proprio gruppo di ritrovamento e non si può escludere una variazione di unità a seconda dei contesti. In particolar modo spinosa è l'interpretazione dei pesi di massa da 11,4 a 9,4 g.: si tratta verosimilmente di grandezze separate, rapportabili a quelle omologhe dell'Antico Bronzo egeo e del Vicino Oriente, ma che, all'interno dei rapporti teorici delle serie 'minoiche' occupano una medesima posizione ($e = 1/6 x$). La scarsità dei dati impedisce di chiarire lo stato delle cose per questo periodo storico.

Nel complesso, comunque, in questa fase si va

⁷¹ PARISE 1994, 300. Sui cambiamenti generali in ambito ponderale tra Medio e Tardo Bronzo, cf. ALBERTI 2000, 66-70.

⁷² Dal vano Δ 17. PETRUSO, 1992 n° 147, 43-44.

⁷³ Su tutto questo, cf. ALBERTI 1999, 342-343. Pesi di massa pari a 50 g. ca.: PETRUSO 1992, 23, n° 24; 43-44, n° 105-106; 48, n° 167; 1978a, 144-148, n. 339; MICHAÏLIDOU 1990, 411.

Sito	Massa in g.	Tipo	Cron.	Pubbl.	Note
Akrotiri	11,8 (-?)	disco di piombo	TCI	PETRUSO 1992, 43-44, n° 87	Nessun dato sulla provenienza. 1 e; 1/5 x; 1/3 f; 1/2 k; 1 siclo 'di Khatti'?
Akrotiri	12,7	disco di piombo	TCI	PETRUSO 1992, 43-44, n° 88	Nessun dato sulla provenienza. 1/5 x; 1/3 f; 1/2 k; 1/4 H; 1 e?
Akrotiri	12	disco di pietra	TCI	MICHAÏLIDOU 1990 b, 414	Nessun dato sulla provenienza.
Ayia Irini	12 (-)	disco di piombo	TC II	PETRUSO 1992, 22, n° 1	1/5 x; 1/3 f; 1/2 k; 1/4 H; 1 e? Dal contesto, bene come 1/4 x
Ayia Irini	13,2 (-)	disco di piombo	TC II	PETRUSO 1992, 22, n° 2	Dal contesto, bene come 1/4 x
Cnosso	5,15	testa di vitello in bronzo	?	PETRUSO 1992, 37, n° 56	Scavi Evans. w; 1/2 h/e (ovvero siclo 'micrasiatico')
Cnosso	8,45	disco di piombo	?	PETRUSO 1992, 37, n° 57	Scavi Evans. 1/7 x 'debole' o 1/8 x 'forte'; un siclo mesopotamico.
Cnosso	8,54	disco di alabastro	?	PETRUSO 1992, 37, n° 58	Scavi Evans. 1/7 x 'debole' o 1/8 x 'forte'; un siclo mesopotamico.
Mavro Spelio	11,4	disco di pietra semicerchio inciso su una faccia	?	PETRUSO 1992, 49-50, n° 172	Nessun dato sulla provenienza. 1/2 k; 1/6 x; 1 e; 1/3 f; un siclo 'di Khatti'.
Mochlos	10 ca	disco di piombo	Neopal.	SOLES-DAVARAS 1996, 197, Pb 20	House C 3, Room 1.3; 1/6 x; 1 e; un siclo 'di Khatti' o un siclo 'di Ugarit'?
Palaikastro	7,8	disco di piombo con otto punti impressi su una faccia	Neopal.	PETRUSO 1992, 46-47, n° 150	1/8 x? Un siclo 'di Karkemish'?
Provenienza ignota	3,6	disco di marmo, con inciso su una faccia una semicirconferenza e sull'altra tre cerchi	?	PETRUSO 1992, 50, n° 179	1/18 x; 1/3 e; 1/2 del peso di Tylissos di g 6,4.
Provenienza ignota	8,4	amigdaloidi di calcare, con inciso sul lato lungo un'anfora e tre linee parallele	?	PETRUSO 1992, 50, n° 179	Collezione Metaxas. 1/7 x 'debole' o 1/8 x 'forte'; un siclo mesopotamico.
Pseira	7,5	disco di marmo	Neopal.	PETRUSO 1992, 54, n° 188	1/8 x? Un siclo 'di Karkemish'?
Tylissos	6,4	disco di steatite	Neopal.	PETRUSO 1992, 47-48, n° 154	1/10 x; w?
Tylissos	9,5	disco di steatite	Neopal.	PETRUSO 1992, 47-48, n° 155	e; 1/6 x; 1/4 f; un siclo 'di Ugarit'.

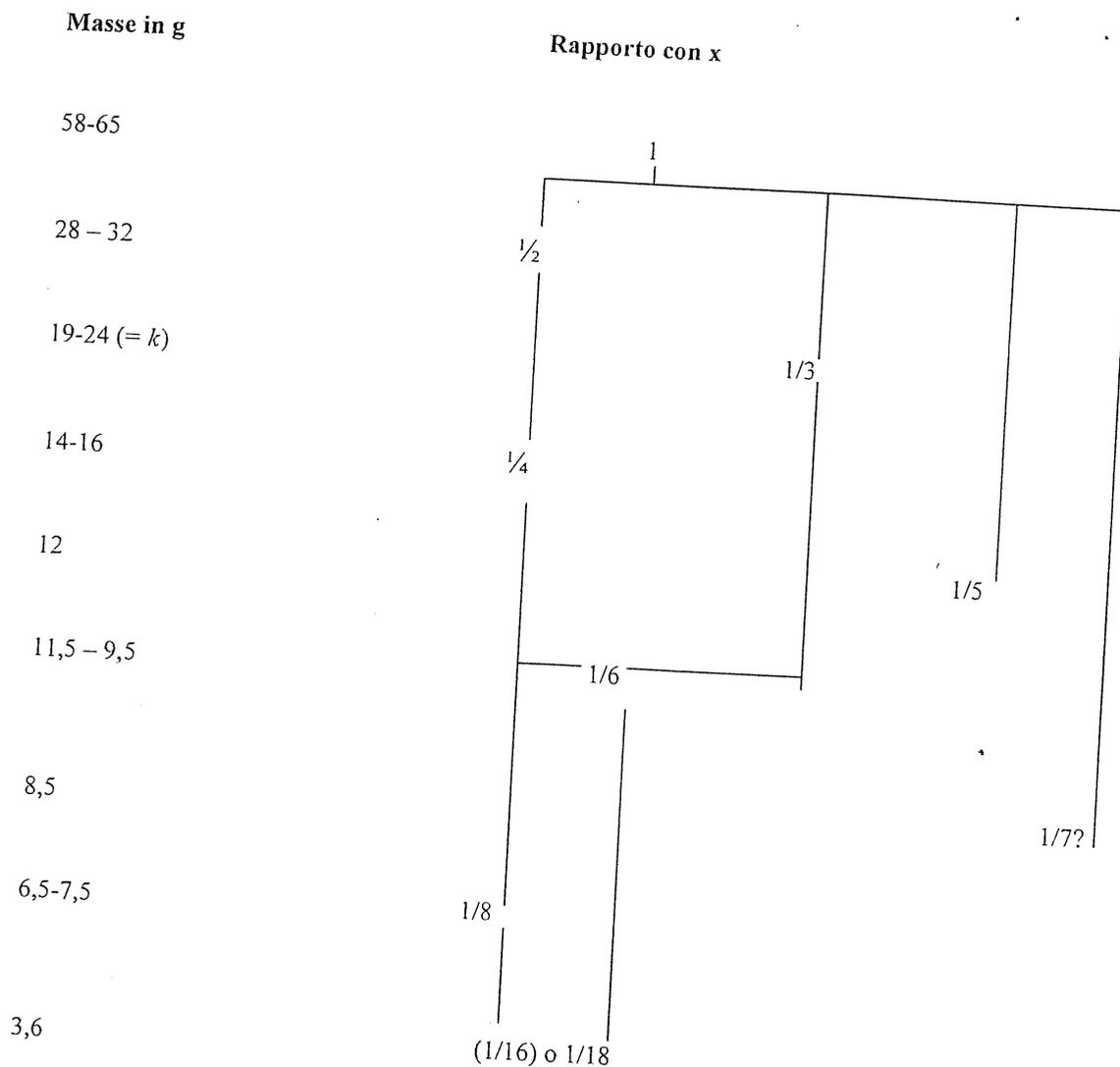
TAV. V - Pesi di età neopalaziale o senza cronologia di massa inferiore ai 15 g.

verso una sempre migliore definizione tipologica e funzionale, selezionando un tipo e un'unità prevalenti. Si tratta con ogni evidenza di un fenomeno connesso, oltre alla fortuna degli scavi e delle pubblicazioni, all'effettiva fioritura economica del periodo, che vede i Secondi Palazzi cretesi al centro di un sistema insediativo, produttivo e di gestione territoriale complesso e articolato, e tutto il bacino dell'Egeo investito dall'influenza minoica e coinvolto in una fitta rete di scambi. La stessa prevalenza dei dischi di piombo deve verosimilmente essere in relazione con lo sfruttamento e il commercio, all'interno della rete di traffici minoica, del piombo del Laurion (che viene usato per la fabbricazione dei pesi⁷⁴). La diffusione e lo sviluppo del sistema ponderale nell'Egeo si accompagna

alla circolazione di molti altri elementi materiali e immateriali della cultura minoica e, in particolar modo, della scrittura lineare A, come ad Akrotiri, Ayia Irini, Phylakopi, Samotracia e Mileto.

Sul continente, le prime fasi micenee vedono sul territorio la strutturazione dei gruppi di lignaggio, la cui migliore manifestazione consiste in una serie di sepolture principesche; in esse, elementi locali, minoici, cicladici e di altra provenienza convivono in corredi di straordinaria ricchezza per dare forma a un linguaggio nuovo. Proprio da alcune di queste tombe proviene la documentazione ponderale micenea nota per il periodo, insieme ad alcuni piatti bronzei di bilancia. Piuttosto famoso è il caso della tomba a fossa III del Circolo funerario A di Micene che, nel quadro di un corre-

⁷⁴ Almeno per quanto riguarda gran parte dei pesi di Akrotiri e Ayia Irini; cf. PETRUSO 1992, 66.



TAV. VI - Le grandezze frazionarie di età neopalaziale nei loro rapporti con x ; gli esemplari di massa 8,5 g. non sembrano plausibilmente riconducibili alla serie fondamentale (Alberti; cf. anche PARISE 1986a, 306)

do sontuoso, ha restituito anche due lamine auree (di quelle usate in origine per ornare le vesti) montate con sottili elementi di lamina d'oro a formare due piatti di una bilancia.

Essendo i ritrovamenti così numerosi, non si ritiene necessario in questa sede illustrarli tutti⁷⁵; si desidera però mettere in luce, per alcuni gruppi di pesi più rappresentativi, le caratteristiche metrologiche interne e soprattutto le connessioni con le diverse attività produttive o di controllo amministrativo. Tracce o strumenti legati ad attività artigianali, di trasformazione primaria, di stoccaggio, di computo, controllo e redistribuzione accompagnano infatti di regola i pesi da bilan-

cia negli stessi contesti, già a partire dal periodo precedente; segno, questo, del ruolo fondamentale svolto dalle operazioni di pesatura e quantificazione nel quotidiano, nell'ambito delle più diverse occasioni e operazioni⁷⁶. Solo per gli esemplari rinvenuti nei relitti o in siti portuali può essere ipotizzato con sicurezza un ruolo negli scambi commerciali.

A parte saranno considerati i pesi rinvenuti nei corredi funerari del periodo.

11. b -Pesi e attività nei siti principali

A Malia, pur consistendo la documentazione di età neopalaziale in soli tre pesi, provenienti dalla

⁷⁵ Per la bibliografia relativa, cf. n. 26.

⁷⁶ I pesi "[...] étaient un des moyens de mesure et de gestion économique les plus courants, bien répandus à tous les niveaux de la production et au moins dans les premiers échelons de l'administration." (ALBERTI 2000, 73). Cf. anche ALBERTI 1999, 344-345; MICHAÏLIDOU 1999, 108.

Maison Zβ (MM III-TM IB, 1650 - ±1425 a.C. ca.) e dalla *Maison E* (TM IA, 1600/1580 - 1480± a.C. ca.), le tendenze tipiche del periodo sembrano evidenti: si tratta in tutti e tre i casi di dischi di piombo, con unità risultante x (58-66 g.). Anche in questo caso, i contesti di rinvenimento rimandano ad attività produttive (cucina, tessitura, metallurgia)⁷⁷.

Per i più di cinquanta pesi di Ayia Irini, esistono, come si è detto, numerose pubblicazioni, alle quali si rinvia. Anche in questo caso, comunque, si tratta di dischi di piombo riconducibili per la maggior parte alla serie x (58-66 g.) o a serie correlate. Va ricordato che, attraverso l'individuazione di diversi gruppi di pesi nei settori dell'abitato, si sono potute evidenziare le particolari caratteristiche metriche delle singole zone, ed è stata inoltre avanzata qualche congettura sulla relazione con i contesti. Per quanto i dati di pubblicazione di questi ultimi non siano ottimali, si è messo in luce come *House A*, la Zona L, la Zona N e il Vano W.23 sembrino aver ospitato più attività artigianali contemporaneamente⁷⁸.

Per quanto riguarda Akrotiri, invece, dove i pesi da bilancia sono tanto numerosi (più di cento) da essere diffusi in ogni settore dell'abitato, pur non mancando pubblicazioni dei vari ritrovamenti e buone raccolte dei dati ponderali, manca a tutt'oggi un'edizione dettagliata del materiale e dei suoi contesti di ritrovamento: in attesa dell'imminente uscita di un volume a ciò dedicato, ad opera di Anna Michailidou, sembra il caso di tentare una rapida sintesi della documentazione fornita dai diversi gruppi di pesi⁷⁹. Sembra in particolar modo importante la connessione tra questi ultimi e laboratori tessili⁸⁰.

Nel Complesso Δ, le attività produttive documentate paiono essere metallurgia e tessitura. La presenza di numerosi pesi da bilancia (tra cui il mezzo talento) si accompagna a quella di due piatti da bilancia, di molti pesi da telaio e al ritrovamento di frammenti di tavolette in Lineare A, uno dei quali conteggiante almeno duecento unità di tessuti⁸¹. I pesi di massa maggiore sono riconduci-

bili alla serie della lana e della mina.

Nella Casa Ovest (*West House*), il legame tra pesi da bilancia e pesi da telaio sembra stringente: sono stati rinvenuti in due vani vicini e in lotti cospicui. Le unità di riferimento attribuibili ai pesi da bilancia, inoltre, sono proprio quelle della serie per la lana e per i tessuti⁸². Che operazioni di pesatura accompagnassero l'attività tessile in questo edificio sembra dunque estremamente probabile⁸³.

Anche per quanto riguarda il Complesso A, dove sono stati rinvenuti insieme a dei piatti da bilancia, i pesi rinviano alla serie per tessuti e si accompagnano a testimonianze di un laboratorio tessile.

La diffusione capillare dei pesi da bilancia nei vari settori delle due città cicladiche di Akrotiri e Ayia Irini sottolinea il fatto che le operazioni di pesatura sono "[...] an everyday practice for all the inhabitants [...], and not a task done only by a central authority"⁸⁴. Tale affermazione, senz'altro valida per due siti tanto fiorenti e ricchi di attività⁸⁵, lo è, in linea generale, anche per tutti gli altri, tenuto conto dello straordinario sviluppo economico del periodo e delle svariate occasioni quotidiane in cui la pesatura poteva avere un suo ruolo. Questo non toglie che un'eventuale autorità centrale, quale che siano state le sue forme nei vari luoghi e tempi, deve aver fatto uso di sistemi di quantificazione a scopo amministrativo, come risulta sia dagli archivi palaziali che dai pesi rinvenuti nei palazzi di Cnosso, Festòs, Kato Zakros e Malia.

A parte il caso già discusso di Malia, la documentazione ponderale relativa agli altri tre siti palaziali è piuttosto scarsa e insoddisfacente: i reperti noti provengono in gran parte da scavi di antica data, e sono perciò in linea di massima difficilmente ascrivibili a un contesto di ritrovamento o a una cronologia. Particolarmente confusa è la situazione a Cnosso, nonostante recenti acquisizioni con l'esplorazione dell'*Unexplored Mansion*, delle necropoli e della zona di Poros. Altrettanto disomogenea, a vario titolo, è la documentazione per Kato Zakros, Festòs e Ayia Triada.

⁷⁷ ALBERTI 2000, 63-65, 70-73.

⁷⁸ ALBERTI 1995.

⁷⁹ L'uscita del volume potrebbe portare alcune novità su tutti i lotti di Akrotiri. Per i dati di contesto, cf. MARINATOS 1969-1976. Per gli affreschi, cf. DOUMAS 1992. Si ringrazia il Museo Archeologico Nazionale di Atene per aver reso possibile l'esame diretto dei pesi provenienti dalle prime campagne di scavo ad Akrotiri.

⁸⁰ MICHAÏLIDOU 1990, 416-417; BOULOTIS 1998, specialmente 410.

⁸¹ Vani Δ 18 α e Δ 18 β. Dal medesimo complesso provengono gli affreschi noti come delle Scimmie, dei Ragazzi Pugili, delle Antilopi e dei Gigli. Per i frammenti di tavoletta, cf. BOULOTIS 1998.

⁸² Sono presenti anche pesi di massa piuttosto elevata, pari all'unità di conto della lana (*l*) e al suo doppio.

⁸³ La Casa Ovest è uno degli edifici meglio conservati e più famosi del sito. Al suo piano superiore, oltre ai pesi da bilancia (vano 6, sullo scaffale con molti *skutelia*) e ai pesi da telaio (vano 3) (MICHAÏLIDOU 1990), sono infatti stati rinvenuti i resti di un ciclo di affreschi straordinari: i Pescatori, la Giovane Sacerdotessa, ma soprattutto il cosiddetto 'Affresco Miniaturistico' con le sue varie raffigurazioni.

⁸⁴ MICHAÏLIDOU 1990, 418. ALBERTI 1995, 25: "Devant ce tableau si riche et vivant une totale centralisation du contrôle métrologique ou bien économique paraît fort improbable [...]".

⁸⁵ "Ayia Irini can be viewed as one big workshop": (SCHOFIELD 1990, 209).

Data l'importanza dei siti palaziali in quest'epoca, sarebbe auspicabile una revisione complessiva della documentazione ponderale relativa, così abbondante e nota per coevi siti di altro tipo.

Non è il caso di soffermarsi a considerare in questa sede gli altri gruppi di ritrovamento di età neopalaziale, tutti variamente noti e pubblicati e nel complesso conformi alle tendenze maggioritarie nel periodo. Vanno ricordate però le più recenti scoperte nei due siti di Mochlos, a Creta, e di Mileto, sulla costa anatolica.

A Mochlos, dove i primi scavi hanno restituito un nutrito numero di esemplari⁸⁶, privi di contesto ma verosimilmente databili a questo periodo⁸⁷, le recenti campagne di indagine hanno messo in luce nuovi pesi da bilancia, sia nella città sull'isolotto omonimo che in un quartiere artigianale e in una probabile 'fattoria' (Chalino Mouri) sulla costa cretese antistante. Si tratta di pesi a disco in piombo, la cui massa non è stata pubblicata, tranne in un caso; importante notare la connessione con attività artigianali e, in almeno due casi, con depositi da fonditore.

Il singolo peso rinvenuto a Mileto, purtroppo in uno scarico, anch'esso pienamente canonico, costituisce uno dei tanti elementi di cultura materiale minoica che caratterizzano l'insediamento in questo periodo; verosimilmente, gran parte degli abitanti del sito erano permeati di cultura minoica se non di origine minoica, cosa che si inserisce pienamente nel quadro delle iniziative marinare neopalaziali⁸⁸.

II. c - Pesi nei corredi funerari

A questo periodo risalgono le prime attestazioni note di pesi da bilancia depositi nei corredi funerari, soprattutto sul continente greco, dove costituiscono, come si è detto, gli unici casi di presenze di sicuri pesi da bilancia⁸⁹.

A Creta, infatti, nella generale scarsa documentazione di necropoli e tombe in questa fase, l'unico caso da considerare sarebbe forse Poros Π 1986, in cui però l'attestazione della presenza di un peso in pietra è dubbia. Sul continente, invece, oltre ai pesi sono presenti nei corredi anche piatti di bilancia in lamina bronzea (in un caso aurea). Si tratta di nove tombe, datate alcune al TE I (1600 – 1510/1500 a.C. ca.)⁹⁰, altre al TE I-II (1600 – 1400 a.C. ca.)⁹¹ o al TE IIA (1510/1500 – 1440 a.C. ca.)⁹². I pesi rinvenuti nei corredi sono tutti dei dischi di piombo e le unità risultanti corrispondono a quelle minoiche; trattandosi di pesi di massa elevata, le grandezze corrispondenti sono x (58-66 g.) e i suoi multipli, fino a masse pari a quelle che negli archivi micenei vengono poi identificate con le misure della lana ($1/2 l$) e della doppia mina (M) (Tav. X)⁹³.

La presenza di piatti di bilancia nelle tombe ha destato grande curiosità e perplessità, provocando un dibattito, che dura ancor oggi, sui probabili significati simbolici, soprattutto perché il più antico ritrovamento consiste appunto nella bilancina in lamina aurea dalla ricchissima tomba a fossa III del Circolo funerario A di Micene⁹⁴. Senza entrare qui nel merito delle possibilità effettive che ha lo

⁸⁶ Si tratta di pesi a disco in piombo, con vari segni di valore – in un caso addirittura un'iscrizione in Lineare A – riferibili a grandezze diverse; l'interpretazione è spesso problematica, ma nel complesso la serie x sembra essere il comune denominatore, almeno a livello teorico. Si ringrazia il Museo Archeologico di Iraklio per aver reso possibile lo studio dei pesi di Mochlos provenienti dai primi scavi.

⁸⁷ Tutta la documentazione di Mochlos è databile al TM IB (BROGAN 1998, 391). Cf. ora BROGAN c.d.s.

⁸⁸ Per questa fase, si pensa a un vero e proprio insediamento minoico a Mileto. Cf. NIEMEIER 1998-99. Il peso è un disco di marmo con sei cerchi incisi su una faccia, interpretabile come multiplo di x . Si ringrazia Wolfgang Niemeier per le informazioni sul contesto.

⁸⁹ Ove con 'sicuro' si intende di tipologia minoica, non essendo ancora chiaro per quest'altezza cronologica se la tradizione ponderale micenea possa considerarsi autonoma, a parte quanto visto per l'Antico Bronzo. Sulla presenza di strumenti per la pesatura nelle tombe, cf. BERGONZI 1996 e ALBERTI 2003.

⁹⁰ Micene, fossa III del Circolo funerario A (bilancia miniaturistica in lamina d'oro); Prosymna tomba 26; Routsy-Myrsinochorion *tholos* 2 fossa 2 (in entrambi i casi, piatti da bilancia).

⁹¹ Micene, tomba 529 scavi Wace; Prosymna tomba 44; Tebe, Kolonaki tomba 2 (in tutti i casi, piatti di bilancia); Thori-kos, *tholos* 3 (un peso e un piatto di bilancia, probabilmente databili a questa fase).

⁹² Micene, *tholos* di Epano Phourmos (piatti di bilancia); Vaphiò, fossa nella *tholos* (pesi e piatti di bilancia).

⁹³ Gli strumenti per la pesatura rinvenuti rimandano di per sé al mondo dell'uso pratico, quotidiano, non simbolico: la gamma dimensionale e ponderale di piatti e pesi è tanto estesa da comprendere bilancine e pesi di precisione ed esemplari adatti alla pesatura di cospicui quantitativi di lana o altra derrata; cosa tanto più notevole, in quanto pesi e bilance rinvenuti nelle stesse tombe sono del tutto compatibili e associabili in un'eventuale operazione di misura. Questi oggetti, sembra poter concludere, non erano soggetti ad alcuna apparente selezione: a determinarne la deposizione, magari dopo un certo periodo d'uso, erano probabilmente ragioni di proprietà, di pertinenza o di valore acquisito (ALBERTI 2003).

⁹⁴ Il dibattito ha avuto inizio con i primi rinvenimenti, e continua ancor oggi. Così, infatti, commenta Evans i ritrovamenti dell'età del bronzo nell'area egea: "Here we have an obvious allusion to the weighing of souls, suggesting an analogy with the Egyptian idea of Toth and Anubis weighing the heart of the dead man against the feather of Truth – a purely ethical idea as compared with the Greek ψυχοστασία, which relates to the doom of the living". (PM III, 151). Altre analogie sono state notate con il rituale funerario dei re hittiti (PARE 1999, 476). Per quanto riguarda la bilancia in lamina aurea, si tratta di un oggetto ornamentale, imitazione di modelli esistenti, fabbricato appositamente per essere deposto in tomba (KILIAN - DIRLMEIER 1987; BERGONZI 1996; *Death*, 50). L'uso pratico è stato escluso fin dall'inizio (KARO 1930). Concor-da anche Michailidou, che anzi nota come su uno degli esemplari di Micene ci siano, molto appropriatamente, raffigurate

studioso moderno di provare la diffusione della credenza nella ψυχοστασία in ambito miceneo, basterà rammentare che, secondo le analisi più recenti, la deposizione di bilance e di pesi nelle tombe è verosimilmente connessa a ragioni di rango, di prestigio, di primato (e controllo) economico⁹⁵.

Pesi e bilance, infatti, in questa come nelle fasi successive, nel mondo minoico-miceneo vengono deposti in tombe ben rifinite, come parte di un corredo molto ricco, se non magnifico, le cui caratteristiche mutano con il tempo. L'alto valore dei beni di corredo, in genere, soprattutto beni d'oro, d'argento e di bronzo, suggerisce una connessione con l'esibizione di ricchezza e l'accumulazione di metallo. Pesi e bilance vengono rinvenuti spesso separati, per cui una reale utilità pratica dev'essere esclusa. Ovviamente, essi possono anche aver rappresentato semplicemente una proprietà del defunto, ma in ogni caso sembra di poter annoverare senza molti dubbi gli strumenti per la pesatura tra gli oggetti di prestigio, dotati in più, eventualmente, di un valore simbolico, almeno come strumenti di quantificazione e di controllo economico⁹⁶. In questo senso, non sembrano cogenti connotazioni più spiccatamente commerciali⁹⁷.

In genere, i ricchi corredi delle tombe micenee con strumenti per la pesatura comprendono armi, avori, gioielli e sigilli. Non è un caso che tali tombe rientrino, per tutte le fasi cronologiche, ove si possa stabilire un confronto, nel primo e nel secondo gruppo in ordine di ricchezza identificati da Cavanagh e Mee nella loro analisi delle necropoli micenee⁹⁸. Bisogna precisare che non si tratta

necessariamente, però, delle tombe più ricche o più grandi di ciascuna necropoli.

Nel periodo che qui interessa, i corredi micenei delle tombe in esame raggiungono un fasto inaudito: non solo ricorrono gli elementi comuni alle altre cronologie (armi, anelli, avori decorati, perle e collane di pasta vitrea e pietre dure, perle d'oro, sigilli, ambra, elementi ornamentali in lamine d'oro, vasi litici), ma anche elementi ornamentali in pasta vitrea e faïence, vasellame e spilloni in oro e argento, intere collane d'oro e anelli-sigilli (Tav. XI).

Il fatto che, all'interno di questo complesso insieme di oggetti di lusso, vengano inseriti anche pesi da bilancia di tipo e di piede minoico è certo notevole e meriterebbe forse una migliore spiegazione: se da una parte può semplicemente riflettere l'adozione, da parte dell'*élite* micenea, del sistema ponderale cretese come primo strumento di quantificazione, dall'altra potrebbe anche indicare che tale adozione rivestiva un qualche valore di distinzione, di identificazione o, più banalmente, di moda, che fosse insomma un contraltare ponderale all'accumulo di preziosi prodotti dell'artigianato minoico nei medesimi corredi, soprattutto in presenza di probabili tradizioni di quantificazione e di misure locali preesistenti.

Il ritrovamento che spinge maggiormente a tali considerazioni è certamente quello della fossa nella *tholos* di Vaphiò, che ha restituito uno dei corredi più famosi e magnifici del mondo miceneo, comprensivo di vasellame prezioso, armi, sigilli, collane, tazze d'oro a rilievo, molti di ispirazione o realizzazione minoica, e, per quel che qui interessa, di cinque coppie di piatti da bilancia in

delle crisalidi; naturalmente, non devono essere trascurate le indubbie connotazioni di equità e giustizia connesse alle bilance (MICHAÏLIDOU 2000, 141-143; cf. anche PARE 1999, 475, n° 170). L'esempio omerico di Zeus che "χορύσεια [...] ἐτίτανε τάλαντα, / ἐν δὲ τίθει δύο κῆρε τανηγέρος θανάτοιο, / τὴν μὲν Ἀχιλλῆος, τὴν δ' Ἐκτορος ἱπποδάμοιο, / ἔλακε δὲ μέσσα λαβῶν" viene citato a più riprese, a conferma dell'alto valore simbolico e ideologico proprio dello strumento - e della pesatura (II, XXII, 209-212; cf. anche II, VIII, 69-71; diversamente, II, XII, 433-435). D'altro canto, però, non mancano gli scettici: per Deshayes quella della ψυχοστασία è una "[...] hypothèse que jusqu'à présent aucune donnée ne vient corroborer" (DESHAYES 1966, 202); in modo più argomentato, Vermeule lamenta un numero inadeguato di raffigurazioni, e ritiene pesi e bilance "professional equipment or symbol of authority" (VERMEULE 1958, p. 203). Si tratta insomma, di un autentico grattacapo. Risolvere la questione appare impossibile, e c'è chi, come Petruso, giustamente non si sente di prendere posizione, e osserva: "I see no reason to reject any of the interpretations cited above. And any all are, indeed, quite plausible." (PETRUSO 1992, 77).

⁹⁵ BERGONZI 1996; ALBERTI 2003 e c.d.s.; SCHUSTER KESWANI 2004, 124-127, 136-137.

⁹⁶ Le pratiche funerarie fungevano come "[...] effective weapons in strategies of display and emulation [...]" (VOUTZAKI 1998, 56). In ambito miceneo, non è escluso che l'accesso ai beni di prestigio fosse, in modo diverso nelle diverse fasi, controllato e limitato (VOUTZAKI 2001). Cf. anche KILIAN DIRLMEIER 1987, 206-207; *Death* 53, 56, 104, 109; PARE 1999, 476; PEYRONEL 2000, 178 (n° 13) e 185. Nel mondo egeo, l'unica rappresentazione nota di una bilancia è il famoso cratere in *Pictorial Style* da una tomba di Enkomi (datato prima della metà del Tardo Cipriota II, XIV secolo a.C. ca.): l'interpretazione non è affatto chiara. Nella tomba sono stati rinvenuti alcuni oggetti d'oro e d'argento. Cf. *SCE I*, Tomba 17, n° 17.1, 543, tav. CXX E 17.1; VERMEULE - KARAGEORGHIS 1982, 13-15 e 195, III.2. Per quanto riguarda Cipro (TC I - II, XVI-XIII sec. a.C. ca.), "[...] there is other evidence to suggest that the access to and control over metal, whether gold, silver or bronze, was both a source and a prerequisite of high prestige in LC society" (SCHUSTER KESWANI 1989, 61).

⁹⁷ I ritrovamenti della tomba 79 B a Lefkandi/Toumba inducono forse il dubbio che il defunto possa essere "[...] a merchant venturer of warrior status." (POPHAM-LEMOS 1995, 156), ma, almeno per quanto riguarda il TE, il ritrovamento di singoli piatti da bilancia nelle tombe non può considerarsi indicativo di attività commerciali (MICHAÏLIDOU 2000, 139; PARE 1999, 476).

⁹⁸ CAVANAGH - MEE 1990, 58-59, tables 2-3 (le bilance ricorrono solo nel primo gruppo). Giova ricordare che in genere non sussistono differenze di corredo tra tombe a *tholos* e tombe a camera.

bronzo e di una presa, collocati a un'estremità della fossa, insieme ad alcuni dei nove pesi a disco in piombo; gli altri erano all'altra estremità. Tali pesi coprono l'intera gamma da x (58-66 g.) a M (970-1050 g.): una serie 'minoica' nelle sue grandezze più pesanti⁹⁹. Colpiscono l'accumulo metallico di per sé, in bronzo e in piombo, e l'elevato numero di bilance, che conferiscono, con il resto del corredo, un valore di esibizione e tesaurizzazione a tutto l'insieme.

12 - Tardo Bronzo medio (Tavv. X-XI)

(TM II - TE II-IIB, 1440/1425 - 1390 a.C. ca.)

Si tratta di una fase di difficile definizione, a seconda delle classi documentarie, ma che è bene, se possibile, tenere separata, soprattutto per quanto riguarda i reperti del continente greco.

12. a - Linee generali e metrologia

A Creta, questa fase e quella immediatamente seguente (TM IIIA1), successive alla fine dell'età neopalaziale, vedono un progressivo mutamento della cultura materiale, che recepisce elementi di tipo miceneo, soprattutto in ambito funerario. Questa 'miceneizzazione' - che pare in corso sotto molti aspetti, pur con tutta una serie di adattamenti e persistenze della tradizione locale - è particolarmente documentabile nell'area di Cnosso, dove, giova ricordarlo, rimane attivo almeno fino al TM IIIA2 (1360 a.C. ca. secondo la cronologia convenzionale) l'unico centro palaziale dell'isola, con archivi tenuti in lineare B¹⁰⁰.

Sul continente si viene a sviluppare, nei suoi diversi centri, una vera e propria civiltà palaziale, con tombe monumentali, palazzi, altri edifici importanti e opere difensive, secondo una piena articolazione territoriale e funzionale. Un'analoga articolazione all'interno delle diverse élites può essere desunta, a livello sociale, sulla base della documentazione funeraria: se da una parte continuano le grandi sepolture principesche, con i loro ricchi corredi, dall'altra comincia l'attestazione di realizzazioni funerarie di tenore minore e con caratteristiche differenziate.

Da un punto di vista ponderale, la situazione generale sembra ricalcare quella delle fasi precedenti: netta prevalenza dei pesi a disco in piombo e presenza di grandezze riconducibili alla serie x o a quelle parallele (k , M). Il campione, tuttavia, data

la breve durata e soprattutto la difficile definizione archeologica del periodo, rimane piuttosto limitato: si tratta di ca. venti pesi, attestati ad Ayia Irini nelle Cicladi, a Cnosso e Malia a Creta, a Micer e a Kazarma sul continente (Argolide). Il ristretto numero di esemplari rende più difficile verificare la connessione con le attività produttive o amministrative, mentre la documentazione di ambito funerario rimane la fonte esclusiva di testimonianze per il mondo miceneo.

12. b - Pesi nei siti principali

Eccezione fatta per i pesi rinvenuti in tomba, lotti di pesi da bilancia databili a questa fase provengono da Ayia Irini, Cnosso e Malia. Ad Ayia Irini e a Cnosso i pesi hanno forma tipica e sono riconducibili alla serie x . Il ritrovamento di Malia (TM I-II) è piuttosto recente: si tratta di un peso a disco in piombo, rinvenuto nel *Quartier Nu*, che sulla base della massa e dei segni di valore, può essere interpretato come $2e$. Pur non essendo noti nei dettagli, il contesto di ritrovamento è a carattere abitativo, con tracce di manufatti diverse; vi sono state rinvenute anche tre anfore a staffe iscritte in lineare B¹⁰¹.

12. c - Pesi nei corredi funerari

Anche in questa fase, per quanto riguarda i ritrovamenti nei corredi funerari, a Creta è noto un solo caso, ma di dubbia certezza e di massa ignota: ove la tipologia fosse confermata, si tratterebbe di un peso a disco in piombo rivestito di bronzo¹⁰².

Sul continente, invece, la documentazione è decisamente più abbondante: si tratta di cinque tombe, con pesi e/o bilance¹⁰³. Da un punto di vista tipologico, i pesi sono tutti dischi di piombo. La loro massa, però, quando non ignota come nel caso di Kazarma, è in genere inferiore agli esempi dei corredi precedenti (Micene): può così fare riferimento sia a x (58-66 g.), che alle sue serie parallele f (32-36 g.) e k (19-22 g.). I due dischi di piombo della tomba 88 di Micene, attribuibili a un'unità k , sono del pari interpretabili secondo un'unità e (con valore medio di 10,387 g.) (Tav. X). Da notare la presenza, all'interno di una tomba di Micene senza strumenti per la pesatura, di un peso sfendonoide di ematite forato longitudinalmente, evidentemente riutilizzato come vago di collana¹⁰⁴.

⁹⁹ Si ringrazia il Museo Archeologico Nazionale di Atene per aver reso possibile l'esame dei pesi rinvenuti nella *tholos* di Vaphiò. Cf. ora ALBERTI c.d.s.

¹⁰⁰ Cf. 42.

¹⁰¹ Si ringrazia Jan Driessen per aver concesso il permesso di pubblicare questi dati.

¹⁰² Cnosso, *New Hospital Site/Venizeleio*, Tomba V. Da notare inoltre la segnalazione di un cubo in pietra, anch'esso di massa ignota, nella terra di riporto (TM I-III) di un'altra tomba, sempre nella zona di Cnosso: Poros tomba II 1967.

¹⁰³ Kazarma, *tholos*, fosse II e III (pesi in una e bilance nell'altra); Koukounara *tholos* 3 (bilance); Micene, tombe 84 (peso e piatto di bilancia) e 88 (pesi e forse resti di bilancia) degli scavi Tsountas e la tomba 515 degli scavi Wace (bilance).

¹⁰⁴ Micene, tomba 102 degli scavi Tsountas. XENAKI - SAKELLARIOU 1985, 284, n° A 4910 (10).

I corredi delle tombe micenee interessate ricalcano lo splendore visto per le fasi precedenti; si tratta, anzi, comprendendo tutti i casi del TE II (1510/1500 – 1390 a.C. ca.) nel loro complesso, del periodo di maggiore ricchezza dei corredi (nell'ambito del campione considerato), e di maggior presenza di pesi tra i beni deposti: negli altri periodi, prevalgono nettamente i piatti di bilancia. La frequenza di strumenti per la pesatura in ambito miceneo è più fitta (per quanto si tratta sempre di numeri ridotti) proprio a cavallo di questa fase, concentrandosi tra il TEI-II e il TE II-III. Verosimilmente, alcuni dei tratti evidenziati sono da connettersi alle abitudini funerarie proprie del periodo (Tav. XI)¹⁰⁵.

13 - *Tardo Bronzo avanzato* (Tavv. I, VII-XI)
(*TM/TE III A-B 1390 – 1190/1180 a.C. ca.*)

13. a - *Linee generali e metrologia*

Durante il TM/TE III A-B le diverse realtà regionali dell'Egeo, pur con le loro cospicue differenze, conoscono un'interazione e una condivisione di codici culturali ed elementi materiali profonda, segnata da fenomeni di diffusione, emulazione, importazione e compenetrazione reciproca. Il mondo miceneo entra appieno nella sua fase palaziale, attraverso numerose trasformazioni sociali e economiche, e investe con il suo dinamismo tutto il bacino del Mediterraneo, dalle coste italiane a quelle del Levante e dell'Egitto. Per quanto riguarda Creta, dove al decadere di Cnosso fa seguito una ristrutturazione più articolata, verosimilmente basata su una pluralità di centri politici autonomi, la componente minoica rimane sempre ben distinguibile all'interno del grande flusso miceneo; nella cultura materiale cretese convivono ormai, legati indistricabilmente, elementi di tradizione locale ed elementi di tradizione micenea.

Dal punto di vista ponderale, la grande fioritura del mondo miceneo si riflette sull'aumento cospicuo dei rinvenimenti di pesi da bilancia nel continente, provenienti ora non più solo da corredi funerari ma anche dagli abitati, spesso dalle loro zone centrali o amministrative. Gli esemplari cretesi si riducono di numero, essendo limitati, allo stato delle conoscenze, soprattutto a pesi rinvenuti in tomba e a pochi altri provenienti da abitati. Il quadro di generale commistione e interazione nell'Egeo e nelle aree circosvicine pare condizionare anche alcuni sviluppi in ambito ponderale, sulla base di tendenze già operative nelle fasi precedenti.

Innanzitutto, la prima macroscopica innovazione è costituita dal diffondersi del tipo sfendonnoide, in uso da tempo nel Vicino Oriente, anche nell'area egea, in particolare connessione (non esclusiva) con le grandezze frazionarie inferiori; i pesi a disco, infatti, rimangono in uso ovunque per le unità maggiori e in qualche caso anche per quelle inferiori. Accanto a queste due forme, compare adesso in modo più deciso il cubo in pietra, già attestato precedentemente in modo sporadico¹⁰⁶.

In secondo luogo, aumenta nel campione la presenza percentuale di pesi di massa inferiore ai 15 g., molti dei quali, come si è detto, sfendonoidi (Tavv. VIII-IX). È perciò possibile tentare di definire meglio la situazione delle grandezze frazionarie, che appare nel complesso come uno sviluppo di quanto visto per l'età neopalaziale: l'unità di riferimento principale rinvia alle grandezze dei sicli levantini, ed è, a seconda dei casi, oscillante tra 9,4 e 11,4 g. Tale unità *e* costituisce insomma una sorta di 'siclo' egeo, e può essere facilmente ricondotta, ove necessario, alla serie minoica *x* (58-66 g.), come $1/6 x$ (Tav. I, col. ix). Quello che colpisce è che, apparentemente, ogni area o sito ha per *e* una taratura leggermente diversa: se gran parte dei pesi di Tebe, insieme ai pochi di Pilo, sembra fare riferimento a un piede di 9,7 g., quelli di Micene paiono in linea generale seguire un valore medio maggiore, di 10,54 g. ca., con casi però più 'deboli' (9,6 g.) e più 'forti' (11,6 g.); spostata verso un valore 'forte' (10,845 g.) sembra la documentazione di Atene¹⁰⁷. A Creta, dove il campione è minore, è difficile cogliere differenze tra i vari siti: il piede di riferimento sembra oscillare considerevolmente persino all'interno di uno stesso gruppo di rinvenimento, per cui è verosimile che non ci sia un valore preferenziale per la taratura di *e*. L'unità risultante media oscilla a Creta, a seconda delle attribuzioni date a un peso di Katsambas, tra 10,62 g. e 10,93 g. Più che pensare quindi a diversi 'sicli' in uso contemporaneamente, vicini a modelli 'ugaritici' o 'hittiti', è forse più indicato interpretare queste unità frazionarie come le naturali oscillazioni di massa di una medesima grandezza *e* tra una variante 'debole' e una 'forte', come precedentemente osservato per le altre grandezze del sistema. Tale unità, che ha le sue radici almeno in età neopalaziale se non addirittura nell'Antico Bronzo del continente greco, ha in questa fase uno sviluppo particolare sulla spinta dell'interazione economica con il Levante e con i sistemi levantini, di cui il ciclo costituisce l'elemento di base.

A tale conclusione portano anche altre considerazioni metrologiche, inerenti all'affermarsi,

¹⁰⁵ Per il TE I e II, "[...] the acquisition of valuables and their ostentatious disposal at death was central in the competition between leaders of the emerging centres" (VOUTZAKI 2001, 204).

¹⁰⁶ Per tutte queste trasformazioni, cf. ALBERTI 1999; ALBERTI 2000; ALBERTI 2003.

¹⁰⁷ Cf. ALBERTI 2003; PETRUSO 2003.

nell'ambito delle serie ponderali attestate in ambito miceneo, di un sistema computazionale particolare, sviluppatosi dalle serie minoiche ma dotato di alcune caratteristiche peculiari: è il sistema più compiutamente 'miceneo', che trova facili paralleli e riscontri nei sistemi di calcolo e quantificazione adoperati nei documenti d'archivio in lineare B (Tav. VII)¹⁰⁸. In questa serie, l'unità x (58-66 g.), pur continuando ad essere operativa, perde centralità a vantaggio di k (19-22 g. ca.), corrispondente alla grandezza P delle tavolette¹⁰⁹. I multipli di P/k , per la maggior parte multipli anche di x , si avvicinano secondo un sistema decimale, poco usato nelle fasi precedenti, ma caratteristico degli archivi micenei¹¹⁰. Tra questi multipli ha ora vitalità una grandezza tra i 400 e i 440 g. pari a $20P$, scarsamente attestata in precedenza; se intesa come forma 'debole' di mina, può essere identificata con il nome di $2n$ ¹¹¹. Le misure maggiori, mina, doppia mina e talento, mantengono invece rapporti sessagesimali. In questo contesto, la grandezza e rappresenta, a prescindere dalle sue oscillazioni di massa (9,4-11,4 g.), $\frac{1}{2}P$: come tale sarà dunque il caso di considerarla, a meno che non si voglia vedere in buona parte dei pesi frazionari del periodo dei calchi difettosi di piedi orientali *tout court*¹¹². Su tali basi, i rapporti tra la serie di riferimento k/P e la serie dei tessuti si fanno più immediati (Tav. I, coll. vii e vii).

Per sintetizzare, i sistemi ponderali egei continuano in questo periodo la loro evoluzione: si perfeziona sempre di più la tendenza a una definizione funzionale con la specializzazione del tipo sfendonoidale per le grandezze inferiori; si accentua la differenziazione regionale con la messa a punto delle caratteristiche del sistema 'miceneo' e con le varianti locali del 'siclo'. Il tutto sempre in continuo rapporto con le realtà vicino-orientali.

13.b - Pesi nei siti principali

Come anticipato, il lotto maggiore di pesi di questo periodo proviene dai siti del continente

greco, soprattutto Micene, Tebe, Atene, Pilo e Tirinto. Si tratta, purtroppo, di pesi rinvenuti durante i primi scavi, privi per la maggior parte di dati di contesto. Molti di essi sono ascrivibili semplicemente al TE III. L'unica eccezione di un certo rilievo è Tebe: i pesi, recuperati in scavi più o meno recenti in diversi punti della città antica, sono stati da poco pubblicati in uno studio complessivo, mentre i dati relativi ai contesti sono, per quanto con una certa frammentarietà, reperibili in letteratura¹¹³.

A Tebe, un primo gruppo di pesi è stato rinvenuto nel cosiddetto 'laboratorio degli avori', in quello che costituiva il cuore dell'abitato antico e verosimilmente del centro palaziale, nell'area di ritrovamento dell'archivio in lineare B, ed è databile alla fine del TE IIIB1 (1250 a.C. ca.) (Tav. VIII)¹¹⁴. Si tratta di un gruppo piuttosto interessante, costituito da pesi in pietra di tipo diverso: sfendonoidi, cubi e un disco, come una sorta di campionario delle forme possibili. Nello stesso ambiente sono stati rinvenuti avori lavorati e semilavorati, bottoni e fuseruole di steatite. Verosimilmente si tratta di un laboratorio (di intagliatori e lapidici) connesso al palazzo, in cui o i pesi erano usati a scopo di quantificazione, oppure si trovavano come prodotti finiti in attesa di un impiego. I pesi, le cui masse coprono una gamma notevole, possono essere considerati tutti frazioni o multipli di k/P (19-22 g.); da notare però che gli sfendonoidi sono riconducibili all'unità e (9,86 g. di media), e che i due cubi hanno massa pari a x ('debole', 59-60 g.). Si tratta insomma di un gruppo di pesi (ma non è detto fossero usati tutti contestualmente) dalle caratteristiche a un tempo tradizionali (presenza dell'unità x e del disco) e innovative (sfendonoidi, serie e). Significativo appare l'isolamento tipologico dei due pesi pari a x , come se si volesse identificarli senza ombra di dubbio.

Due pesi a disco in piombo provengono dal cosiddetto 'arsenale', nella stessa area del sito, e sono del pari databili alla fine del TE IIIB1 (Tav.

¹⁰⁸ Le misure micenee sono "[...] conseguenza di un riassetto di vecchie misure in base a nuovi rapporti." (PARISE 1994, 302).

¹⁰⁹ Non senza discussione. Cf. n. 9.

¹¹⁰ Per queste particolarità 'micenee', cf. PARISE 1994; DE FIDIO 1998-99, 59, tav. 4; 1999, 201-202; PETRUSO 2003. Sui rapporti tra x , k/P ed e , cf. ALBERTI 2003. I pesi di massa 4,5-5,5 g., che ricorrono occasionalmente, varrebbero perciò $\frac{1}{2}e$, cioè w , e potrebbero corrispondere alla misura RO , pari a $\frac{1}{4}P$, usata nelle tavolette (DE FIDIO 1999, 202).

¹¹¹ ALBERTI 1999, 343.

¹¹² A maggior sostegno di una genesi locale di questo assetto 'miceneo', cf. la presenza di masse interpretabili secondo P ed e (10,387 g.) già nella tomba 88 di Micene, come visto per il TE II. Cf. anche ALBERTI 1999, 343-344. Meno documentabile nel campione archeologico, per quanto molto produttiva nelle ricostruzioni teoriche, è un'unità frazionaria di 6,5 g., in rapporto diretto con P (DE FIDIO 1998-99, 59-60), con x e con la *mina* (ALBERTI-PARISE 2005).

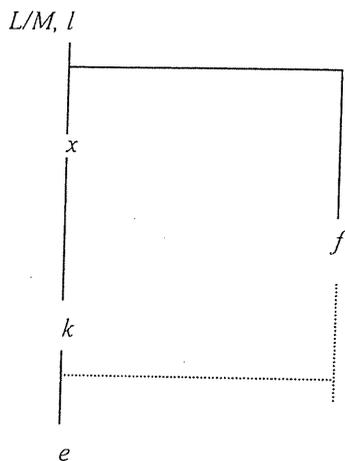
¹¹³ ARAVANTINOS 1995. Per i dati di contesto, cf. anche DEMAKOPOULOU 1980, 215-217; SYMEONOGLOU 1985, 229-231, sito n° 3; SAMPSON 1980 e 1985; ARAVANTINOS-GODART-SACCONI 2002 (bibliografia nei diversi contributi). Novità consistenti sui contesti di rinvenimento potranno sicuramente venire dalla prossima pubblicazione del II volume della serie *Fouilles de la Cadmée*, dedicato proprio alla parte più spiccatamente archeologica. Si ringrazia il Museo Archeologico di Tebe per aver concesso il permesso di esaminare direttamente i pesi da bilancia della Cadmea. Cf. ora ARAVANTINOS-ALBERTI c.d.s.

¹¹⁴ Tale datazione sarebbe forse da rivedere, sulla base di quella recentemente proposta per l'archivio di tavolette al TE IIIB2 (ARAVANTINOS-GODART-SACCONI 2002, 11-15).

, Pilo e
nvenuti
parte di
li sem-
n certo
più o
antica,
o com-
io, per
bili in

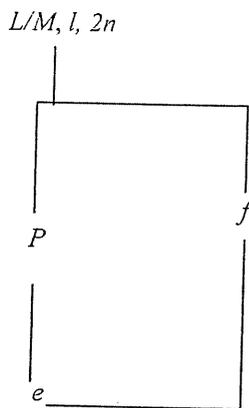
r inve-
i', in
ico e
ea di
data-
Tav.
san-
fen-
am-
sso
mi-
nil-
i e
no
/a-
. I
le,
li
i-
,
a
)

Sistema 'minoico' (neopalaziale)
MMIII-TMI



sistema duodecimale
frazionamento progressivo

Sistema 'miceneo'
TE III A-B



sistema misto
sessagesimale e decimale

TAV. VII - Schema sintetico del sistema ponderale 'minoico' e di quello 'miceneo'

VIII). Hanno masse piuttosto elevate, e sono dei multipli di M (970-1050 g.). Nello stesso vano sono stati portati alla luce diversi frammenti di tavolette, in cui vengono registrate distribuzioni di parti metalliche di armature. E infatti dallo stesso contesto provengono, oltre ad avori, molti oggetti metallici, tra cui armamenti ed equipaggiamenti per soldati e cavalli, corazze, armi e vasellame metallico¹¹⁵. Più che essere strumenti di lavoro, anche in questo caso i pesi sembrano piuttosto dei prodotti finiti di un laboratorio di metallurgia. Gli altri tre esemplari tebani, isolati, si iscrivono pienamente nel quadro metrologico e tipologico delineato.

Il ritrovamento di pesi litici insieme ad altri prodotti in pietra e in avorio, e di pesi metallici insieme ad altri prodotti in metallo (e a registrazioni di distribuzione degli stessi), suggerisce l'idea che si tratti in entrambi i casi di un contesto relativo a un magazzino o a un laboratorio-magazzino, in cui i prodotti finiti venivano tenuti in attesa della distribuzione. I ritrovamenti, perciò, potrebbero rispecchiare, in via del tutto eccezionale, una situazione anteriore all'uso.

Da un punto di vista metrologico, la situazione tebana sembra nel complesso illustrare bene l'evoluzione del sistema in questo periodo sul continente: accanto a elementi 'minoici' fissi (x , pesi a

¹¹⁵ Oggetti che, come appare nelle registrazioni di archivio di Tebe, Pilo e Cnosso, venivano contati, non pesati.

Sito e luogo di ritrovamento/ n di inventario	Cronologia	Numero esemplari e tipo	Unità principale	Unità e risultante in g.
Tebe, laboratorio degli avori	TE III B I finale	5 sfendonoidi in pietra	<i>e:P</i>	9,86
Tebe, Laboratorio degli avori	TE III B I finale	2 cubi di pietra	<i>x</i>	9,415
Tebe, laboratorio degli avori	TE III B I finale	1 disco di pietra	<i>2n:P</i>	10,25
Tebe, laboratorio degli avori, visione complessiva	TE III B I finale	7 pesi di vario tipo	<i>P</i>	9,841
Tebe, Arsenale	TE III B I finale	2 dischi di piombo	<i>M</i>	10,385
Micene, tomba 55	TE III A-B	4 dischi di materiale calcareo	<i>w</i>	10,88
Micene, n° inv. 2607	?	8 dischi di piombo	<i>P</i>	10,579
Micene, n° inv. 2729	?	5 dischi di piombo	<i>e</i>	9,652
Micene, n° inv. 1405	?	2 dischi di piombo	<i>x</i>	10,395
Micene, n° inv. 3253	?	2 dischi di piombo	<i>N:P</i>	10,23
Micene, n° inv. 2637	?	2 sfendonoidi in pietra	<i>e</i>	10,075

TAV. VIII - Gruppi di pesi notevoli micenei TE III A-B

disco), altri sono trasformati o adattati per l'uso amministrativo 'miceneo' (*M*, *k/P*, *e*); non mancano gli elementi innovativi (sfendonoidi) e originali o locali (prevalere di *e* 'debole')¹¹⁶.

Il sito che ha restituito il maggior numero di pesi per questo periodo è senz'altro Micene, con più di quaranta esemplari. Purtroppo, la maggior parte proviene dagli scavi condotti da Tsountas sul finire del secolo scorso nell'area della cittadella, ed è perciò priva di dati sul contesto o sul raggruppamento. Maggiori dettagli si possono ottenere in quei pochi casi provenienti dalle tombe, scavate sempre all'epoca ma in parte ripubblicate recentemente¹¹⁷. Altri raggruppamenti possono essere tentati sulla base del ricorrere dei numeri di inventario (Tav. VIII)¹¹⁸. Tenuto conto di quanto emerge dall'analisi dei gruppi e delle caratteristiche dei pesi isolati, la situazione di Micene è sostanzialmente analoga a quella tebana, anche se i pesi a disco in piombo sono qui in netta maggioranza; non mancano qualche disco di pietra e tre sfendonoidi di pietra, di cui uno di ematite¹¹⁹. Le unità ricorrenti, specialmente per le masse inferiori, sono *k/P* (19-22 g.) ed *e*, e, per i pesi maggiori, *x*, *N*, *2n*, *mina*, *M* (rispettivamente, valori teorici

oscillanti approssimativamente tra 58-66 g.; 240-260 g.; 400-440 g.; 480-520 g.; 970-1050 g.). Nei gruppi, l'unità *e* varia, a seconda dei casi, tra un valore 'debole' di 9,6 g. ca. (un solo gruppo) e un valore 'forte' di 10-10,5 g. (gli altri gruppi); il valore medio di *e* tra i pesi isolati è 10,790 g., ma le masse risultanti vanno di fatto da 10 a 11,666 g. In linea generale, il valore risultante di *e* aumenta tendenzialmente con l'aumento della massa dei pesi in questione¹²⁰. Oltre ai pesi qui ricordati, noti da precedenti pubblicazioni, altri pesi a disco in piombo sarebbero stati rinvenuti nella *Citadel House*, in strati TE IIIB medio e forse TE IIIB2 (1250-1185/1180 a.C. ca.)¹²¹.

Per quanto riguarda Atene, i pesi pubblicati costituiscono un lotto cospicuo, ma tipologicamente piuttosto eterogeneo. Si tratta di pesi rinvenuti durante gli scavi lungo le pendici settentrionali dell'Acropoli¹²². Una verifica puntuale delle caratteristiche formali e dei dati d'archivio è auspicabile, non essendo possibile considerare tutti gli esemplari dei pesi canonici. I pesi riconoscibili sono per lo più dischi di piombo, qualcuno in pietra; presente anche un parallelepipedo in pietra. In assenza di dati di contesto affidabili, essi posso-

¹¹⁶ Il valore medio risultante per *e* è infatti di 9,7 g., ma i pesi di massa maggiore hanno un divisore di 10,4 g.

¹¹⁷ XENAKI - SAKELLARIOU 1985.

¹¹⁸ Si ringrazia il Museo Archeologico Nazionale di Atene per aver reso possibile l'esame diretto dei pesi rinvenuti nei primi scavi a Micene. Per le pubblicazioni del materiale, cf. n. 24. Non è questa la sede opportuna per una presentazione dettagliata di tale documentazione, che tuttavia sarebbe utile per integrare le analisi già svolte su questo nucleo di reperti (in particolare, cf. da ultimo PETRUSO 2003, ove i diversi gruppi non sono separati).

¹¹⁹ Quest'ultimo è pari a 3 *e* (unità risultante 11,5 g.).

¹²⁰ Tale fenomeno è chiaramente collegato all'approssimazione e all'oscillazione delle masse (cf. n. 22), per cui lo scarto aumenta in modo direttamente proporzionale alla massa: "[...] le oscillazioni si accrescono quanto più il peso si ingrandisce; [...]" (BREGLIA 1958, 156; cf. *ibidem*, 153-157).

¹²¹ Menzione in MOSSMAN 2000.

¹²² A un'attenta verifica appare però evidente una sostanziale discrepanza tra le informazioni delle diverse pubblicazioni (BRONEER 1939 e PETRUSO 1978a, 211-213), per cui la stessa provenienza dalla fontana micenea ricavata nella roccia delle pendici settentrionali e la conseguente datazione al TE IIIB2/IIIC iniziale (1250-1150 a.C. ca.) sono da considerare fortemente dubbie. Si ringrazia l'Agora Museum di Atene per aver reso possibile l'esame diretto del materiale.

Sito	Massa in g.	Tipo	Valore <i>e</i>	Unità <i>e</i> risultante in g.	Valore <i>x</i>	Unità <i>x</i> risultante in g.
Cnosso	10,2	sfendonoide di pietra	1	10,2	1/6	61,2
Cnosso	12,6	sfendonoide di pietra con solco sotto la base	1	12,6	1/6?	75,6
Katsambas tomba H	5,7	sfendonoide di pietra	1/2	11,4	1/12	68,4
	10,2	sfendonoide di pietra	1	10,2	1/6	61,2
	10,5	sfendonoide di pietra	1	10,5	1/6	63
	28,0	sfendonoide di pietra	3	9,33	1/2	56
	48,9	sfendonoide di pietra	4 o 5	12,22 o 9,78	4/3	65,2
Pankalochori Tomba	11	ematite grezza	1	11	1/12	66

TAV. IX - Creta: pesi inferiori ai 15 g. TM IIIA

Media delle *e* risultanti: 10,93 – 10,62 g.

no essere ricondotti con facilità a un'unità *e* (e anche *P*), il cui valore medio risultante è di 10,845 g. (ma la gamma delle risultanti va da 9 g. a 12,05 g.)¹²³. Nel complesso, dunque, la documentazione, allo stato delle conoscenze, non si discosta dalle tendenze viste per gli altri siti micenei.

Altri pesi sono noti a Pilo, Tirinto, Midea, Malthi, e in altri siti del continente¹²⁴.

Molto più ridotto il campione a Creta, consistente in soli cinque esemplari noti, se si escludono i pesi provenienti da contesti tombali. Sono stati tutti rinvenuti a Cnosso, tranne uno, proveniente da Kommòs. Le grandezze maggiori hanno base *x* (58-66 g.), e sono rappresentate da pesi a disco in piombo; quelle inferiori hanno base *e* e sono rappresentate da sfendonoidi. Come si è detto, le unità e risultanti variano molto (apparentemente fino a 12,6 g.).

13.c - Pesi nei corredi funerari

Durante il TM/TE IIIA-B gli strumenti per la pesatura continuano ad essere depositi nelle tombe, sia sul continente greco che a Creta, dove il fenomeno è infine documentato con sicurezza. Il campione è dunque abbastanza consistente ed esteso per tutte le sottofasi del periodo considerato,

anche se molte delle tombe, il più delle volte collettive, hanno una cronologia poco definita. Sul continente sono note una ventina scarsa di tombe: in questa fase ricorrono soprattutto i piatti di bilancia, mentre i pesi sono attestati in pochi casi¹²⁵. A Creta, sono note sette tombe con strumenti per la pesatura, senza contare i casi dubbi¹²⁶.

Proprio dai gruppi di pesi rinvenuti nei corredi funerari si ha la migliore esemplificazione delle tendenze metrologiche del periodo. Gli esemplari della tomba 55 di Micene, di massa piuttosto ridotta, sono riconducibili alla metà di un'unità *e* di 10,88 g. (Tav. VIII). I due gruppi di rinvenimento di Katsambas e Mavro Spelio, nell'area di Cnosso, danno indicazioni per una migliore comprensione della situazione cretese, dove, come anticipato, la taratura di *e* non è omogenea (all'interno dello stesso gruppo di Katsambas le unità risultanti si distribuiscono sull'intera gamma dei valori, dal 'debole' al 'forte', con una media di 10,486 g.)¹²⁷ (Tav. IX) e dove l'unità tradizionale *x* (58-66 g.) ha ancora una sua forte operatività (Mavro Spelio). Da un punto di vista tipologico, oltre alla solita compresenza di dischi di piombo e di sfendonoidi in pietra, la documentazione cretese presenta una singolarità: uno sfendonoide di

¹²³ PETRUSO 2003.

¹²⁴ In Focide, a Corinto e a Sparta (PETRUSO 1978a, 152-155).

¹²⁵ TE II-III (1510/1500 – 1200 a.C. ca.): Pilo Circolo funerario (TE I-III A 1); Pilo Circolo funerario pozzo 2 (TE II-III A 1); Prosymna tomba II; Tirinto tomba XVI fossa NE e fossa NW; Tragana *tholos* 1 gruppo 1 (in tutti i casi, piatti di bilancia). TE IIIA1 (1390 – 1370/60 a.C. ca.): Atene Agorà tomba I (bilancia); Argos Deiras tomba XXIV (bilancia); Argos Deiras tomba 21 bis (bilancia); Dendra tomba 10 (bilance e forse un peso). TE III B (1340/1330 – 1185/1800 a.C. ca.): Prosymna tomba XLI (peso), tomba XXV (bilancia) e tomba XLIII (bilancia). TE IIIA/B: Micene tombe 46 (bilancia) e 55 (pesi) degli scavi Tsountas; Nichoria *tholos* MME (TE IIIA2-B1) pozzo 2 (bilancia) e pozzo 3 (bilancia). Incerta la cronologia di Tebe Kolonaki tomba 19 (bilancia) e di Ialysos (Rodì) tomba XXII degli scavi britannici del 1871 (un peso).

¹²⁶ TM IIIA 1 (1390 – 1370/60 a.C. ca.): Cnosso Sellopoulo tomba 4/1 (bilancia); Katsambas tomba B (bilancia). TM IIIA2 (1370/60 – 1340/30 a.C. ca.): Katsambas tomba H (pesi); Pankalochori tomba a camera (due probabili pesi in ematite e cristallo non lavorati; due piatti di bilancia). TM IIIA 2-III B (1370/60 – 1190 ± a.C. ca.): Pachyammos Alatsomouri, tomba (bilancia). TM III: Mavro Spelio tomba III (pesi e bilancia). Oltre a questi casi, si segnala la presenza di un cubo di pietra nei riempimenti del *dromos* di Poros tomba II 1967 (TM I-III) e di un dubbio piatto di bilancia a Cnosso Sellopoulo tomba 4/III (TM IIIA1). Non si esclude che i pesi noti di Praisòs possano provenire da tombe.

¹²⁷ Nel complesso, la media dei valori risultanti di *e* a Cnosso e Katsambas, come documentati dagli sfendonoidi, è 10,57 g. Cf. primi dati in ALBERTI 1999, 345; analisi più approfondita in ALBERTI 2003. Cf. anche DE ZWARTE 1998-99, 19-20.

Cron.	Tipologia					Unità di riferimento								
	dischi piombo	dischi pietra	sfend. ematite	'a cupola' ematite	irreg. pietra	r/f	M	LANA	x 'debole'	x 'forte'	K	w	s	?
TE I/II	1						x	x	x					
TE II	16					?	x		x	x				x
TE III A/B		4										x		
TE IIIC			I	I	I									x

Cronologia	Tipologia						Unità di riferimento				
	dischi pietra	dischi piombo	cubi pietra	sfend. piombo	sfend. pietra	pietra non lavorata	x	w/e	s	h	?
TM	x						x	?		?	
TM I-(III A2)			x								x
TM II		x									x
TM I-III		x		x							x
TM IIIA2					x	x		x	?	?	

TAV. X - Pesì da bilancia nelle tombe micenee e minoiche: cronologia, tipologia, unità di riferimento (non compresa Poros II 1986) (ALBERTI 2003, tavv. 9-10).

r/f, LANA, x, k, w, e – unità parallele dei sistemi ponderali egei
s – ciclo 'di Ugarit' (ca. 9,4 g.)
h – ciclo 'di Hatti' (ca. 11,4 g.)

piombo, che il solco sotto la base sembra individuare come rappresentante l'unità x (Mavro Spelio) (Tav. X)¹²⁸.

Per quanto riguarda l'analisi dei corredi, sul continente greco una trasformazione sembra attestata presso le tombe di livello medio che, a partire dal TE II-III, si differenziano, acquisendo, da una parte, suppellettili bronzee, e riducendo, dall'altra, il corredo alla sola componente ceramica¹²⁹. Per tutto il TE IIIA-B, le tombe con caratteri di magnificenza analoghi a quelli visti per il TE I-II si riducono, all'interno del campione considerato, a due soli casi¹³⁰. La situazione

sembra insomma più complessa di quanto ipotizzato da Giovanna Bergonzi¹³¹: più che passare da ceti più elevati a ceti meno elevati, l'uso di deporre strumenti per la pesatura sembra estendersi a più strati sociali, fortemente differenziati tra loro¹³². Tale fenomeno sembra accordarsi con la ricostruzione delle trasformazioni in ambito funerario documentabili generalmente nel corso del TE: a partire dalla fine del TE II (1400 a.C. ca.), l'uso di seppellire in tomba a camera si estende a gran parte dei ceti sociali, con una parallela diversificazione della ricchezza dei corredi, e un conseguente aumento percentuale delle

¹²⁸ Si ringraziano la British School at Athens e il Museo Archeologico di Iraklio per aver reso possibile l'esame diretto dei pesi provenienti da Mavro Spelio. Il materiale della necropoli di Mavro Spelio è ora in corso di studio da parte di Lucia Alberti: i dati di cronologia e di contesto della tomba III potrebbero perciò subire una revisione.

¹²⁹ Una simile disparità tra corredi molto ricchi (D) e corredi meno ricchi ma con molte suppellettili e armi di bronzo (E) è stata messa in luce in KILIAN DIRLMEIER 1986 (rispettivamente categorie 2 e 1).

¹³⁰ Dendra tomba 10, Micene tomba 55.

¹³¹ BERGONZI 1996.

¹³² "There is a remarkable disparity in the quantity and quality of the grave offerings which were evidently perceived as a medium of display and therefore served as status symbol. However, we cannot identify insignia of rank. The choice of offerings appears eclectic" (Death, 53). Cf. anche KILIAN DIRLMEIER 1987, 206-207.

	A	D	C	E	Z	P	P&Bil	Bil
TE I	1	2						3
TE I-II	1	1	2				1	3
TE II	2	5	1			1	3	4
TE II-III		1	1	3				6
TE IIIA	1	1		1	1			4
TE IIIA-B		1		1	1	1		2
TE III	1			1	1	1		2
TE IIIC	2				1	3		

A	Solo A
C	Solo A, B e C
D	A, B, C, E, D
E	Solo A, B, C, E

Z	Solo ceramica
P	Pesi da bilancia
P&Bil	Pesi da bilancia e piatti di bilancia
Bil	Piatti di bilancia

	C	D	E	P	P&Bil	Bil
TM I		1		1		
TM I -(IIIA2)	1			1		
TM II			1	1		
TM (I)-III	1				1	
TM IIIA1		1	1			2
TM IIIA2		2		1	1	1

TAV. XI - Strumenti di pesatura nelle tombe micenee e minoiche: cronologia, associazioni materiali e concentrazioni (ALBERTI 2003, tavv. 3-4).

Gruppo A - beni di corredo comuni a tutti i periodi: comprendono armi, avori e alcuni tipi di ornamenti (anelli e vaghi d'oro, pietra e pasta vitrea);

Gruppo B - sigilli e ambra non sono presenti nelle tombe TE IIIC;

Gruppo C - ornamenti in lamina d'oro e vasi litici sono attestati in tombe di ogni periodo, tranne che in quelle datate genericamente al TE III e al TE IIIC;

Gruppo D - beni di lusso (ornamenti in faïence e pasta vitrea, vasi d'oro e d'argento, anelli-sigilli d'oro, collane d'oro, spilloni d'oro e altri) più rari, presenti per lo più in tombe del TE I e II e meno in quelle TM III;

Gruppo E - gli oggetti in bronzo (spilloni, vasi, specchi e rasoi) sono pure molto comuni, soprattutto nel TE/TM III. Questo gruppo comprende anche spilloni d'avorio e ceramica acroma.

tombe con corredi meno forniti¹³³ (Tav. XI).

Per quanto riguarda il più esiguo campione cretese, si nota una medesima compresenza di tombe con corredi di varia ricchezza, tra cui non mancano quelli decisamente di spicco (Tav. XI).

Non si può comunque negare che alcune manifestazioni del fenomeno in senso 'pieno' siano legate alle sepolture più ricche: il diverso ricorrere di pesi e di bilance, e soprattutto della combinazione di pesi, bilance e giogo, distingue nettamente, sia in ambito miceneo che minoico, le tombe di spicco dalle altre, fornite spesso solo di uno o due piatti. L'unità funzionale dell'insie-

me sembra quindi riproporsi solo nei casi di maggiore ricchezza. In ambito miceneo, i pesi sono attestati sempre insieme alle bilance in tombe molto o alquanto ricche nel TE I-II e II (1600 – 1400 a.C. ca.)¹³⁴, e poi esclusivamente da soli, in via eccezionale, a identificare alcune tombe particolarmente prestigiose. A Creta, invece, dove la presenza di pesi nei corredi per le prime fasi del TM andrebbe verificata meglio, nel ridottissimo campione TM IIIA-B (1390 – 1190 a.C. ca.) essi sono attestati sia da soli che insieme alle bilance, in tombe sia di spicco che decisamente più modeste.

¹³³ Questo processo è ovviamente legato ai cambiamenti sociali in corso nel mondo miceneo e all'affermazione della realtà palaziale, il che forse contribuirebbe a spiegare l'assenza di documentazione relativa a strumenti per la pesatura in tomba per il TE IIIB (1340/1330 – 1185/80 a.C. ca.) (CAVANAGH - MEE 1990, tav. 4, 62; DABNEY - WRIGHT 1990; *Death*, 123; VOUTZAKI 2001). La realizzazione di *tholoi* di medie dimensioni durante il TE IIIA-B "[...] could signal the rise to prominence of rulers at secondary centres [...]" (*Death*, 64; cf. anche 78).

¹³⁴ Tranne nel caso di 'sdoppiamento' di Kazarma.

14 - *Tardo Bronzo finale* (Tavv. X-XI)
(*TM-TE III C e Subminoico/Submiceneo*,
1190/1180-1020/1010 a.C. ca.)

Per quanto riguarda il periodo successivo alla fine della civiltà palaziale nel mondo egeo, con la seguente ristrutturazione della società su nuove basi, la documentazione ponderale non è stata esaminata sistematicamente, e i dati disponibili sono piuttosto scarsi. La tendenza generale sembra però indicare un persistere dei tratti più 'innovativi' del periodo precedente, e una diminuzione degli elementi più decisamente 'tradizionali'. In particolare, i pochi pesi noti hanno masse ridotte, riferibili a grandezze e/P , se non addirittura a cicli orientali, e forma o sfendonoidi o di tipo orientale.

Il gruppo di ritrovamento meglio noto per il periodo è costituito da tre pesi rinvenuti in tre diverse tombe della necropoli di Perati (Attica): le masse e le tipologie rinviano a modelli levantini, con un'unità di riferimento di 9,4 g. ca. (variante di e 'debole' o effettivo ciclo 'di Ugarit?')¹³⁵. Pur avendo dimensioni di gran lunga inferiori agli esempi dei periodi precedenti, queste tre tombe sono a camera, nell'ambito di una necropoli dove abbondano sepolture in fossa semplice, e la tomba 152 è una delle più grandi e meglio fornite di tutte¹³⁶. I corredi sono per lo più composti interamente da materiale ceramico, anche se in un caso non mancano armi e oggetti d'ornamento, spia di una perdurante differenziazione del campione, e comprendono solo singoli pesi, senza piatti di bilancia. Sembra evidente che le condizioni e le coordinate socio-culturali sono cambiate, e che la deposizione di strumenti per la pesatura nelle tombe non può più essere legata strettamente a sepolture di rango; tale pratica conoscerebbe dunque in questa fase un'ulteriore estensione e articolazione sociale, nel quadro però di un generale 'impoverimento'.

Non mancano però persistenze di modelli più antichi: un peso dall'insediamento di Xeropolis (Lefkandi, Eubea) ha forma di disco, in piombo, e rinvia a un'unità x (58-66 g.)¹³⁷.

15 - *Primo Ferro*
(*Alto e Medio Arcaismo, Protogeometrico - Orientalizzante*, 1010 - 600 a.C. ca.)

Neanche per la documentazione relativa alle

prime fasi dell'età del ferro è stata affrontata finora un'analisi sistematica. Le testimonianze meglio note giungono anche in questo caso dai corredi tombali: un cospicuo gruppo di pesi di Lefkandi (Eubea) e alcuni ritrovamenti in tomba nella zona di Cnosso.

Il rinvenimento di Lefkandi pare confermare la pertinenza degli strumenti per la pesatura all'ambito delle insegne di rango e prestigio, non disgiunte, forse, da un sapore esotico. La nota tomba 79 della necropoli di Toumba, datata al SPG II (875-850 a.C. ca.), è infatti un caso piuttosto eccezionale: la cremazione è contenuta in un calderone di bronzo, e il corredo comprende, oltre a vari tipi di armi e a imponenti esempi di ceramica locale, un sigillo nord-siriano molto più antico, vasellame fenicio e cipriota e un gruppo di pesi connessi, forse, ai resti di un'ipotetica bilancia in bronzo. L'insieme dei pesi si compone di un gruppo di sfendonoidi, tarati probabilmente in maggioranza su un piede di 8,4 g., e di due pesi a forma di cilindro a sezione esagonale, verosimilmente di base e (media 10,15 g.)¹³⁸. Apparentemente, dunque, anche in questo periodo continua la tendenza a deporre nelle tombe pesi di taratura e tipologia orientali (o tardo-micenei); in particolare, colpisce la presenza di un così cospicuo numero di pesi tagliati sul piede di 8,4 g., il cosiddetto ciclo 'mesopotamico', circolante, come si è detto, in ambito levantino già dal Medio Bronzo, e ovviamente presente anche a Cipro nel Tardo Bronzo e nel Primo Ferro. Tale unità, tuttavia, nei periodi precedenti trova in Egeo solo sporadiche attestazioni.

Alcune tombe delle necropoli della zona di Cnosso hanno restituito degli oggetti che verosimilmente sono pesi: la documentazione però andrebbe rivista completamente, sia per quanto riguarda gli oggetti che i corredi. Dal punto di vista cronologico, le tombe interessate coprono un periodo che va dal PG antico all'inizio dell'Orientalizzante (950 - 670 a.C. ca.)¹³⁹.

A Rodi, due pesi sfendonoidi in bronzo con anima in piombo e anello di sospensione sono attestati in una tomba di VIII secolo a.C., molto simili a quelli rinvenuti nei depositi votivi sulle acropoli-santuari di Lindos e di Kamiros, di datazione incerta¹⁴⁰.

¹³⁵ Perati, tomba 30 a (TE IIIC1-2, 1190/1180 - 1060/1050 a.C. ca.); tomba 100 (TE IIIC1, 1190/1180 - 1130 a.C.); tomba 152 angolo NW (TE IIIB2-C1b). Un altro probabile peso è stato rinvenuto nella tomba 24 (A 91): si tratta di un disco di ematite iscritto, con anche dei numerali; purtroppo, la massa non è riportata. Altri pesi datati a questo periodo sono segnalati a Micene.

¹³⁶ *Death*, 92-94.

¹³⁷ Gli strati di provenienza risalgono al SPG (900-850 a.C. ca.) ma hanno intaccato e rimescolato pesantemente quelli micenei (TE IIIC). POPHAM-SACKETT-THEMELIS 1980, 84, 88, n° 73.

¹³⁸ POPHAM - LEMOS 1995 (in particolare, le masse a n. 8, 157); PARE 1999, 507.

¹³⁹ Cf. *Fortetsa*, n° XI/201, 22 e 197 (Tomba XI, PG antico, 950-900 a.C. ca.); *KNC I*, 291, n° 6 (sporadico, vicino alla tomba 75) e *KNC I*, 120, 75 f 42 (tomba 75, dal PG b all'Orientalizzante antico, 850-670 a.C. ca.). Cf. anche il cristallo di rocca non lavorato, nella tomba I di Fortetsa, di età Orientalizzante (*Fortetsa*, n° I/1150, 100).

¹⁴⁰ Tomba XV della necropoli di Papatislures, nella zona di Kamiros (JACOPI 1932-33, 63, n° 5). Pesi sfendonoidi e a cubo sono stati trovati anche nei vari depositi votivi sulle acropoli-santuari di Kamiros (JACOPI 1932-33, 347, n° 27-29, e

16 - *Circolazione mediterranea: diffusione, trasformazione, influenze reciproche e sistemi di conversione* (Tavv. XII-XIII)

La piena comprensione dei sistemi ponderali in uso nell'Egeo e delle loro trasformazioni non può prescindere dal complesso insieme di interrelazioni che da sempre li hanno legati a quelli del Mediterraneo orientale, nell'ambito, come si è ripetuto spesso, di una fitta rete di scambi commerciali e di contaminazioni culturali¹⁴¹. Questo aspetto è stato studiato soprattutto da Nicola Parise, ma anche da Karl Petruso, Anna Michailidou e M. Emanuela Alberti¹⁴².

In primo luogo, bisogna sottolineare come pesi tipicamente 'minoici' siano attestati al di fuori dell'area egea in senso stretto, in zone investite dall'influenza e dall'iniziativa minoica: sono gli esempi, già ricordati, di Mikrò Vouni, a Samotracia, e di Mileto sulla costa anatolica. Il primo è datato al MMII-III A (1800 - 1640/30 a.C. ca.), e quindi è inseribile nel quadro di attività minoica nell'area dell'Egeo orientale durante il periodo protopalaziale; il secondo è datato al TM I (1600/1580 - 1425 a.C. ca.), ed è quindi riconducibile nell'ambito dell'espansione marinara minoica neopalaziale. In entrambi i casi, i pesi da bilancia accompagnano tratti ben più consistenti di 'minoicizzazione', tra cui attestazioni di lineare A, soprattutto a Mileto, ove doveva essere presente un nucleo di residenti minoici sin dal Medio Bronzo. L'abbinamento con la scrittura, che si verifica, come si è detto, anche in ambiti cicladici, suggerisce come il sistema ponderale costituisca parte integrante del sistema culturale nel senso più vasto e completo del termine, elemento inscindibile, insieme a molti altri, del bagaglio culturale e

del modo di vivere minoico anche in fase di esportazione o di insediamento in zone di frontiera culturale¹⁴³. La presenza di pesi minoici in simili contesti deve aver favorito il confronto con i sistemi ponderali levantini e creato le condizioni per un adattamento in senso 'internazionale'.

Nel Mediterraneo orientale, infatti, si era venuto a creare col tempo, a partire da diverse realtà regionali, un sistema per così dire unificato, che vedeva gran parte delle zone del Levante (Anatolia, Siria, costa siro-palestinese) utilizzare le medesime grandezze superiori (talento e mina, rispettivamente 28 kg. ca. e 470 g. ca.), frazionate in modo diverso nei vari cicli, o unità inferiori, regionali: il ciclo 'di Khatti', raddoppiamento del 'piede micrasiatico', di 11,4 g. ca. (*h*); il ciclo 'di Ugarit', di 9,4 g. ca. (*s*); il ciclo 'di Karkemish', poi noto come 'ciclo fenicio', di 7,4 g. ca. (*k*). Tra di essi erano però in vigore dei sistemi di conversione esatti, per cui 4 *h* equivalevano a 5 *s* e a 6 *k*¹⁴⁴. A queste grandezze si affiancava, secondo precisi rapporti, un talento di massa inferiore, detto 'di Ashdod' (23,5 kg. ca.). Tale assetto era operativo già dal Medio Bronzo, e a Ebla, in Siria, già dall'Antico Bronzo¹⁴⁵. I diversi cicli, inoltre, corrispondevano, almeno nel Tardo Bronzo, ai più comuni piedi egiziani, la *qdt* di 9,4 g. e lo *Š'ty* di 7,4 g. Nella realtà pratica illustrata dai ritrovamenti, i diversi piedi erano usati contemporaneamente negli stessi siti, spesso negli stessi contesti, senza rapporto necessario con l'area geografica di origine. Anche il ciclo 'mesopotamico' di 8,4 g., convertibile secondo altri rapporti, era altrettanto diffuso¹⁴⁶ (Tav. XII).

Un chiaro esempio di tale coesistenza di piedi diversi e del loro uso contestuale è fornito dalla

358, n° 2-3) e di Lindos (BLINKENBERG 1931, 64-66, n° 21-22), ma la loro datazione è incerta: sono residui di frequentazioni di II millennio a.C. o sono coerenti con il resto del materiale votivo? A Kamiros, i reperti votivi sono databili nel complesso tra VIII e VI secolo a.C. Si ringrazia Chiara Bernardini per la segnalazione e le indicazioni cronologiche. Sulla cosiddetta 'stipe' di Kamiros, cf. BERNARDINI 2001 e BERNARDINI c.d.s.

¹⁴¹ In un contesto in cui fattori economici, politici e sociali interagiscono a vari livelli, e in cui doni, tributi e commerci spesso si sovrappongono. LIVERANI 1994, 183-260.

¹⁴² PARISE 1968; 1981; 1984; 1986a; 1991a; 1991b; 1991-1992; 1994; PETRUSO 1984; MICHAÏDOU 2000; ALBERTI 1999; 2003; ALBERTI-PARISE 2005.

¹⁴³ Cf. anche MICHAÏDOU 2000, 144. Sistemi di misura, calendari e altro sono, in quanto mezzi di oggettivazione, parte integrante e inscindibile del bagaglio culturale.

¹⁴⁴ "[...] unità ponderali, che per origine risalivano ad ambienti storicamente e geograficamente distinti, si erano venute ordinando in un unico complesso di rapporti, rigidamente mantenutosi, fra Siria settentrionale e altopiano anatolico, dall'antica alla tarda età del Bronzo. La rigidità del sistema e la stessa sua impronta esclusivamente occidentale rimandano a modi di scambio tradizionali propri di economie redistributive, senza mercati, con 'centri di traffico' organizzati secondo metodi amministrativi, quali di fatto dominavano nella regione. La consuetudine dei 'centri di traffico' a definire proporzioni tra i beni scambiati in base ad equivalenze predeterminate ne hanno favorito l'impiego ed assicurato successivamente l'efficacia. Ma la mancanza di flessibilità non comprometteva l'individualità delle misure: l'uso di un talento e di una mina comuni facilitava gli agganciamenti; ma non cancellava le caratteristiche locali" (PARISE 1984, 137). Cf. anche PARISE 1996.

¹⁴⁵ Il sistema di equivalenze è attestato ad Ebla/Tell Mardikh, Siria, già nell'Antico Bronzo (2500-2300 a.C. ca.) e ad Alalakh/Tell Atshana, Siria, tra la fine del Medio Bronzo e gli inizi del Tardo Bronzo (fasi VII-VI del sito, ca. 1800-1540 a.C.). Il ciclo 'di Khatti' è presente in Anatolia centrale già dall'Antico Regno hittita (Medio Bronzo avanzato, ca. 1650-1550 a.C.). PARISE 1984, 133; PARISE 1991b, 29. Cf. anche n. 67.

¹⁴⁶ In questo modo, si può dire che i pesi esprimessero (ed esprimono tuttora) "[...] as many standards as there were languages" (PETRIE 1926, 12). Non a caso, questo assetto ponderale è stato definito come una κοινή (EVANS 1906; DE FIDIO 1998-99, soprattutto 59-60).

Ugarit, Karkemish (Siria) e Khatti (Anatolia)		Ashdod (area palestinese)	
1	1 talento 28,2 kg.	1	1 talento 23,5 kg. (= 5/6 talento 28,2 kg.)
60	1 mina 470 g.	50	1 mina 470 g.
		30	1 mina 'pesante' 783,3 g. (= ε)
sicli 40 <i>h</i> 11,75 g. = 50 <i>s</i> 9,4 g. = 60 <i>k</i> 7,83 g.		100 <i>k</i> 7,83 g.	
(4 <i>h</i> = 5 <i>s</i> = 6 <i>k</i>)			

TAV. XII - Sistemi ponderali del Levante nel Tardo Bronzo: divisioni parallele e rapporti di conversione (PARISE 1986a, 309; ALBERTI-PARISE 2005).

- x*, *w*, *e*, *P* – unità parallele dei sistemi ponderali egei
- s* – siclo 'di Ugarit' (ca. 9,4 g.)
- h* – siclo 'di Khatti' (ca. 11,4 g.)
- k* – siclo 'di Karkemish' (ca. 7,8 g.)
- qdt* e *š^cty* – unità egiziane (pari rispettivamente a 9,4 g. ca. e 7,8 g. ca.)
- mp* – siclo 'mesopotamico' (ca. 8,4 g.)

situazione attestata in due relitti naufragati al largo delle coste anatoliche: oltre a un carico multiforme e, almeno in un caso, estremamente ricco, i due relitti hanno restituito diversi gruppi di pesi da bilancia, oggetto di un recente studio¹⁴⁷. Il relitto di Ulu Burun (fine del XIV secolo a.C.), molto noto per il grande numero di lingotti di rame e stagno e per la varietà e la diversa provenienza del resto del principesco carico, sembra corrispondere perfettamente ai requisiti di quel commercio internazionale testimoniato dalla corrispondenza amarniana e dalla mescolanza di oggetti di varia origine che si riscontra in tutti i siti più importanti del Mediterraneo orientale dell'epoca. I pesi da bilancia ivi rinvenuti si accordano perfettamente con questo quadro: i vari gruppi fanno riferimento a piedi orientali diversi (*s*, *k*, siclo 'mesopotamico'); il più rappresentato è *s*, ma non mancano anche degli sfendonoidi tarati su un piede di 10,5 g., e dei dischi di piombo verosimilmente rapportabili a *x*. Sembrerebbe dunque che la nave fosse attrezzata per lo scambio con ogni area della costa mediterranea, e soprattutto che i pesi 'egei' avessero

una loro circolazione, magari limitata, al di fuori dell'area di provenienza. Sul relitto di Capo Gelidonya (fine XIII secolo a.C.), dotato di un carico meno lussuoso, i numerosi pesi da bilancia sono apparentemente tarati tutti su piede *s*, ma molti dei multipli sono interpretabili anche su base *x*; in particolare, il ricorrere del valore 7 *s*, piuttosto insolito, sembra indicare un volontario adattamento ai valori egei (7 *s* = *x*)¹⁴⁸.

A Cipro sono variamente ricorrenti i diversi piedi circolanti nel Vicino Oriente, in un regime di commistione e compresenza generalizzata: cosa più che ovvia dato il ruolo dell'isola nell'ambito delle rotte e degli scambi del periodo, e data la varietà di influenze culturali a cui era sottoposta¹⁴⁹. In alcuni casi, sembra attestata anche un'unità di 10,5 g. ca. e di 60 g. ca.¹⁵⁰.

In questo contesto, la maggiore produttività delle frazioni inferiori del sistema egeo a partire dal Tardo Bronzo avanzato (se non prima) trova un suo significato: ai sicli levantini, così integrati tra loro e chiave di volta dei sistemi orientali, andava creato un corrispondente egeo, scelto tra le

¹⁴⁷ PULAK 1996, 103-116, 197-203; 2000. Su Capo Gelidonya cf. pure BASS 1967; PARISE 1971.

¹⁴⁸ Per una probabile attestazione dell'unità *x* a Ugarit (XIV-XIII secolo a.C.), cf. PARISE 1970-71, 23, n. 25. Cf. anche PARISE 1996.

¹⁴⁹ Cf. per esempio i pesi della necropoli di Ayia Irini- Paleokastro del TCyp I A-B (XVI-XV secolo a.C. ca.; PARISE 1977), quelli di Maa-Palekastro (COURTOIS 1988) e di Kalavassos-Ayios Dimitrios (COURTOIS 1983). Sui contatti tra Ayia Irini - Paleokastro (e Cipro tutta) con il Vicino Oriente tra Tardo Bronzo e Primo Ferro, cf. PECORELLA 1977, 273; ROCHETTI 1978, 113.

¹⁵⁰ Maa-Palekastro, Kalavassos-Ayios Dimitrios, Enkomi.

Massa in g.	<i>H</i> (11,75 g.)	<i>s = qdt</i> (9,4 g.)	<i>k = š'ty</i> (7,83 g.)	<i>mp</i> (8,4 g.)	<i>w</i> (5,2 g.)	(6,5 g.)	<i>e</i> (10,5 g.)	<i>P</i> (19-22 g.)	<i>x</i> 'debole' (59 g.)
47	4	5	6	5,5	9		4,5	2	3/4
59 - 65 (<i>x</i>)	5	7	8	7	12	10	6	3	1
94	8	10	12	11	18		9	4	3/2
423	36	45	54	50	84		40	20	7
470 (<i>mina</i>)	40	50	60	56	96	72	48	24	8
564	48	60	72	66	108		54	27	9
676,8 (<i>mina</i> di Dudu/Lagash)	58	72	86	80	120		60	30	10
783	66	80	100	94	160		80	40	12
846	72	90	108	100	168		84	42	14
940	80	100	120	110	180		90 (96)	45 (48)	15 (16)
1140	100	120	145	135	240		120	60	20
23500 (talento di Ashdod = 50 <i>mine</i>)	2000	2500	3000	2800	4320 (4400 4800)		2160 (2200 2280 2400)	1080 (1100, 1140, 1200)	360

Massa (kg.)	Ashdod	Ugarit	Egeo
23,5	1	5/6	3/4
28,2		1	9/10
31,3			1

TAV. XIII - Conversioni tra i sistemi ponderali dell'Egeo e del Vicino Oriente nell'età del bronzo: grandezze inferiori al talento (in alto); conversioni tra i talenti (in basso); data la forte oscillazione di *w*, *e*, *P* ed *x*, i relativi valori sono approssimati (Modificato a partire da PARISE 1986a, 309; 1986b, 83; 1991b; 1996; ZACCAGNINI 1986, 420; DE FIDIO 1999, 202; ALBERTI-PARISE 2005).

grandezze organicamente inserite nel sistema tradizionale, ma in grado di acquisire un nuovo ruolo come unità di computo indipendente. Come si è detto, l'unità prescelta sembra essere stata *e*, frazione di *x*, con una massa analoga a quella dei diversi sicli, e verosimilmente tarata in modo diverso nei diversi siti egei: più 'siriana' a Tebe, più 'hittita' a Micene. In qualsiasi modo si interpreti la documentazione (unità diverse o, più probabilmente, varianti di una medesima grandezza), i pesi di piede *e* potevano essere confrontati con i 'sicli' levantini alla pari, uno a uno, facilitando di gran lunga gli scambi e le conversioni (Tav. XIII).

Meno facile il rapporto tra sistemi orientali e unità fondamentale egea *x*, formatasi e sviluppata in modo più indipendente dalla realtà levantina. Sono però ricostruibili delle equivalenze teoriche tra i diversi multipli: da una parte, 360 *x* equivalgono rispettivamente a 3000 *k*, 2500 *s*, 2000 *h*, cioè in ultima analisi al talento 'di Ashdod'¹⁵¹; dall'altra, questo stesso talento 'di Ashdod', di 23,5

kg. ca., e quello levantino, di 28 kg. ca., corrispondono a frazioni precise di quello egeo di 31 kg. ca. (rispettivamente ai 3/4 e ai 9/10)¹⁵². Tenendo presente l'assetto 'miceneo' delle misure di peso, è stato inoltre proposto di equiparare 40 *P* a 100 *k*, 48 *P* a 100 *s* e 60 *P* a 100 *h*¹⁵³ (Tav. XIII).

L'insieme di elementi esaminati sembra indicare un processo di tendenziale integrazione tra sistemi ponderali delle diverse aree del Mediterraneo nell'ambito di un sempre più intenso intensificarsi del circuito internazionale di scambi, culminato nelle fasi avanzate del Tardo Bronzo (XIV-XIII secolo a.C.). L'apparente prevalenza di standard orientali in area egea nelle ultime fasi del Tardo Bronzo e all'inizio dell'età del ferro, se non interamente dovuta alla casualità dei ritrovamenti, potrebbe in ultima analisi essere collegata al sempre maggiore ruolo assunto dai Ciprioti nell'ambito delle iniziative marinare e commerciali nel Mediterraneo orientale a partire dalla fine del TE IIIB¹⁵⁴.

¹⁵¹ PARISE 1986a, 309. Un ulteriore approfondimento in questo senso è stato proposto da DE FIDIO 1998-99, 59-60.

¹⁵² Come suggerisce recentemente Nicola Parise. Cf. ALBERTI-PARISE 2005, 389-390, pl. LXXXIV.

¹⁵³ DE FIDIO 1999, 202.

¹⁵⁴ Il sistema internazionale di traffici del Tardo Bronzo - Primo Ferro nel Mediterraneo conta su una letteratura vastissima. Per una sintesi, cf. VAGNETTI 1996. Recentemente sull'argomento si sono avuti molti convegni e raccolte di saggi: *Aegeum 18; Ανατολική Μεσόγειος; Eastern Mediterranean; MPT; SAC; MGOM; Πλάες Cat.; Πλάες Procc.*; STAMPOLIDIS-YIANNIKOURI 2004. Cf. anche SHERRATT 2001. Sulla diffusione di standard orientali nell'Europa occidentale, cf. anche PARE 1999; PERONI 1998 e 2001.

17 - *Uno sguardo d'insieme*

Al termine di questa panoramica cronologica, sembra opportuno cercare di tirare le fila della discussione per cogliere i fenomeni più significativi relativi all'uso dei pesi da bilancia nel mondo egeo protostorico e alle sue trasformazioni.

Per quanto è dato vedere dalla documentazione disponibile, la formazione e la strutturazione dei sistemi ponderali seguono da vicino le vicende storiche delle varie regioni dell'Egeo, in connessione profonda con i mutamenti di complessità e di organizzazione economica interni alle diverse società. Ogni fase 'palaziale', con tutto quel che rappresenta nel senso di integrazione della gestione delle risorse, specializzazione della produzione, articolazione sociale e interazione regionale e internazionale, utilizza (e veicola) un suo particolare assetto di misure di peso, trasformando e adattando le realizzazioni precedenti in funzione delle proprie necessità e delle proprie caratteristiche. In alcuni casi, sembra che questi sistemi ponderali siano stati esportati in zone di frontiera o recepiti nelle regioni vicine come 'segno' distintivo di un intero sistema culturale (di volta in volta minoico, miceneo o, chi sa, 'egeο' in senso lato).

L'utilizzo di pesi da bilancia, legato alla concretezza dei beni e dei pesi stessi, rappresenta un primo momento di strutturare la quantificazione, a volte differenziata per tipo di derrata, secondo un sistema 'semplice' di corrispondenze numeriche, con un segnario autonomo. Ad esso si affiancherà, nell'ambito più ristretto dell'amministrazione, il sistema di misure d'archivio, sussumendo, selezionando e trasformando le esperienze e le pratiche di pesatura in un nuovo codice, integrato nel sistema scrittorio vero e proprio. I due livelli di misurazione paralleli restano però in rapporto dialettico, fino a una progressiva trasformazione reciproca in età tardo-micenea¹⁵⁵.

Parte integrante di questi processi di trasformazione è, come si è detto, l'interazione con i sistemi ponderali delle regioni circonvicine, nell'ottica di una sempre maggiore facilitazione degli scambi e di una sempre più piena integrazione delle misure. In questo senso, sistema ponderale e sistema di traffici sono profondamente legati: i pesi sono ovviamente uno degli strumenti dello

scambio, ma questo è a sua volta un agente di sviluppo e di contaminazione per le misure. Senza la profonda interazione che, nei vari tempi e nei vari modi, ha caratterizzato il Mediterraneo orientale nell'età del bronzo, né i sistemi levantini né i sistemi egei avrebbero acquisito l'aspetto con cui, per quanto è possibile definirlo, si presentano oggi agli studiosi moderni.

Per quanto riguarda la creazione e l'evoluzione degli strumenti per la pesatura, piuttosto chiara appare la tendenza a una loro progressiva definizione funzionale: la gamma dei tipi tende a restringersi, fino alla selezione di un tipo preferenziale in età neopalaziale: il peso a disco in piombo. Nell'età successiva, e più chiaramente nel periodo di fioritura della civiltà palaziale micenea, nell'ambito di un intenso contatto con il mondo levantino, per le frazioni inferiori viene adottata la forma sfendonoide, di ispirazione orientale.

Da un punto di vista strettamente metrologico, molto condizionato dallo stato lacunoso della documentazione sia per le età più antiche che per le più recenti, un sistema ponderale organico, articolato, flessibile e pienamente funzionale prende corpo nella Creta palaziale a partire dal Medio Bronzo (forse già dall'Antico Bronzo, almeno per il continente), per dispiegarsi pienamente durante l'inizio del Tardo Bronzo (età neopalaziale), nel quadro di una forte integrazione commerciale e culturale di tutto il bacino dell'Egeo. Si tratta di un sistema a base duodecimale, la cui unità cardine è rappresentata dall'unità 'minoica' x di 60-65 g. ca. Nelle fasi avanzate del Tardo Bronzo (TE IIIA-B), lo sviluppo delle amministrazioni palaziali micenee porta a una trasformazione del medesimo sistema attraverso un riassetto dei rapporti interni su base mista, duodecimale (sessagesimale) per le grandezze maggiori e decimale per quelle inferiori, e la selezione dell'unità k/P (18-22 g. ca.), già usata in precedenza, come nuova grandezza fondamentale. Le frazioni inferiori (e ; 9,4-11,4 g. ca.) sono, a partire da questa fase, molto più rappresentate, e si pongono nello stesso ordine di grandezza dei sicli levantini, con cui è ora possibile un colloquio diretto. Nei periodi successivi, per quanto è lecito dire sulla base dei pochi dati raccolti finora, sono proprio questi 'sicli' ad essere i più diffusi, probabilmente ormai compiutamente identificati con unità orientali.

¹⁵⁵ La proliferazione di unità parallele e 'speciali' e la sistemazione delle unità di misura utilizzate negli archivi micenei costituiscono "[...] un esempio fra i più interessanti dell'intreccio fra pratiche di pesatura tradizionali localmente in uso ed esigenze normative di ragionerie palatine, che non escludono l'uso di valori 'speciali' per prodotti determinati": (PARISE 1987, 1-2).

¹⁵⁶ Cf. ALBERTI 1999, 344-355. Le bilance, come i pesi, sono organi di precisione e di scienza matematica, utensili amministrativi e contabili, strumenti quotidiani delle attività di produzione e scambio, simbolo ideologico (MICHALIDOU 2000, 134).

Le operazioni di pesatura, in tutto l'arco cronologico esaminato, sono connesse ovviamente a diverse attività produttive, spesso con unità specializzate, e amministrative. I contesti più ricorrenti, ove noti, sono laboratori, magazzini, archivi¹⁵⁶. Come risulta dall'analisi dei siti meglio indagati da questo punto di vista, Malia a Creta, Akrotiri a Thera e Tebe in Beozia, alla pesatura sono collegate in particolar modo le attività connesse al ciclo della lavorazione tessile (serie per la lana *l*, serie per tessuti *r/f*)¹⁵⁷, a quello della metallurgia (variante 'forte' di *x*)¹⁵⁸ e al mondo amministrativo (*e*, *k/P*, *x*, *M*)¹⁵⁹. In alcuni casi, sono documentate diverse attività contestuali¹⁶⁰. Le diverse grandezze impiegate e la stessa accuratezza dei pesi sono verosimilmente, almeno in linea generale, in relazione con il materiale da pesare¹⁶¹.

Gli strumenti per la pesatura (pesi e bilance) vengono inoltre deposti nei corredi funerari, come oggetti connessi alla sfera del prestigio e del rango, a partire dal Tardo Bronzo iniziale fino almeno all'età arcaica, con modalità differenti nel corso del tempo, a seconda delle evoluzioni dei costumi funerari e delle articolazioni sociali nei diversi periodi. Sembra in ogni caso da escludere, per questi oggetti deposti nei corredi, almeno nell'ambito del campione qui considerato, un valore utilitaristico o un richiamo diretto ad attività mercantili.

18 - Questioni aperte e spunti di ricerca

Da quanto esposto finora, risulta chiaro che il quadro dei sistemi ponderali in uso nell'Egeo dell'età del bronzo è sufficientemente definito per l'età neopalaziale minoica e per quella palaziale micenea, periodi su cui la ricerca si è concentrata maggiormente. Resta molto più problematica la comprensione per le fasi precedenti (Antico e Medio Bronzo) e per quelle successive (Tardo Bronzo finale e Primo Ferro). Sarebbe dunque opportuno raccogliere la documentazione disponibile per questi periodi, attraverso lo spoglio critico delle pubblicazioni di scavo, per tentare di capire maggiormente le varie fasi di sviluppo dei sistemi ponderali e delle loro modalità d'uso.

Per quanto riguarda i periodi meglio noti, invece, andrebbe affinato lo studio delle differenze tra mondo minoico-cicladico e mondo miceneo. Questo, in primo luogo, implica una revisione della documentazione disponibile per i siti con documentazione abbondante ma mal pubblicata o poco nota (come Ayia Triada, Cnosso, Festòs, Zakros, Mochlos, Atene, Micene); in secondo luogo, richiede l'aumento del campione, soprattutto in ambito miceneo, anche in questo caso attraverso un rinnovato spoglio delle pubblicazioni di scavo o contributi di altro tipo. Non per ultimo sarebbe poi importante agganciare meglio, da una parte, l'assetto individuato per l'età neopalaziale con i sistemi computazionali e quantitativi del geroglifico minoico e della lineare A, e, dall'altra, verificare i parallelismi tra sistema 'miceneo' e lineare B. In tal modo aumenterebbero le possibilità di capire le distanze storiche e organizzative dei due mondi amministrativi, sottoposti a reciproca influenza ma dotati di sviluppi originali.

Soltanto così si potranno definire alcuni punti ancora poco chiari, quali la storia delle grandezze frazionarie, la loro eventuale differenziazione su base geografica, e il loro rapporto con i cicli orientali. Una ricognizione della documentazione del Vicino Oriente, d'altronde, sarebbe del pari utile per definire il livello di integrazione e di circolazione delle unità egee in ambito mediterraneo.

Ancora più problematico, ma da affrontare in modo sistematico, è il passaggio dall'età del bronzo a quella del ferro: in che modo si legano i dati raccolti per l'età palaziale egea con quelli disponibili per la prima età greca? E che ruolo hanno giocato in questa evoluzione il contatto con l'Oriente e le frequentazioni occidentali¹⁶²?

Per completezza, va menzionata anche un'altra direzione di studi che è stata battuta in anni recenti, ma che andrebbe ulteriormente approfondita¹⁶³: l'indagine sull'eventuale influenza dei sistemi ponderali del Mediterraneo orientale, nelle loro diverse formulazioni e componenti, sulla strutturazione dei sistemi ponderali dell'Europa protostorica, anch'essa vista nelle sue varie realtà regionali e cronologiche. Un'indagine, questa, che

¹⁵⁷ A Malia tra MM IB-MM II (*Quartier Mu, Atelier de Potier; Quartier Θ, Maison de la Plage*); ad Akrotiri nel TC I (Casa Ovest; Complesso Δ; Complesso A).

¹⁵⁸ A Malia nel MM II (*Quartier Mu, Bâtiment C*) e nel MM III-TM IB (*Maison Zβ*); ad Akrotiri nel TC I (Complesso Δ); a Tebe nel TE IIIB ('arsenale', come deposito dopo la lavorazione?).

¹⁵⁹ A Malia nel MM II (*Quartier Mu, Bâtiment A e Bâtiment B*), ad Akrotiri nel TC I (Complesso Δ) e a Tebe nel TE IIIB ('laboratorio degli avori', 'arsenale').

¹⁶⁰ Ad Ayia Irini, Keos, nel TC I-III (Casa A; Zona L; Zona N; Vano W.23), e a Malia nel TM I-II (*Quartier Nu*).

¹⁶¹ In particolare, l'accuratezza sarà maggiore per metalli e spezie, minore per materie prime come la lana. Cf. THUREAU-DANGIN 1930; ALBERTI 1999.

¹⁶² Non si può non rammentare che a Pithekoussai (Ischia), in contrada Mazzola, nei pressi del quartiere metallurgico, è stato rinvenuto un peso, tarato su piede 'euboico' (8,79 g. ca.), a forma di anello in bronzo con riempimento di piombo, databile tra la metà dell'VIII e il primo quarto del VII secolo a.C. (RIDGWAY 1984, 108-109). Sui sistemi ponderali tra età del bronzo ed età del ferro, cf. PARISE 1991b; 1991-92; 1993; 1993-94; 1999.

¹⁶³ PARE 1999; PERONI 1998 e 2001; *MMWGR*.

necessita di grande oculatezza e senso critico, di campionature solide e di buone tipologie e che non può ovviamente prescindere dal considerare il più vasto ambito delle molteplici e multidirezionali interazioni tra Oriente e Occidente tra il II e il I millennio a.C.

Perché i pesi e le misure, così al confine tra astratto e concreto, non sono che una delle tante 'chiavi' per provare a leggere e a interpretare i mondi che gli antichi hanno abitato.

Maria Emanuela Alberti

BIBLIOGRAFIA

- ine tra
: tante
:tare i
- Alberti
- Aegeum* 18
- ALBERTI M.E. 1995 'Ayia Irini: les poids de balance dans leur contexte', *NumAntCl* 24, 9-37.
- 1998 'A Stone or a Weight? The Tale of the Fish, the Melon and the Balance', *AJIN* 45, 9-22.
- 1999 'Il sistema ponderale egeo tra omogeneità e flessibilità: continuità e discontinuità tra il mondo minoico e quello miceneo', in *Simposio*, 339-350.
- 2000 'Les poids de Malia entre les premiers et les seconds palais: un essai de mise en contexte', *BCH* 124, 57-73.
- 2003 'Weighing and Dyeing Between East and West: Weighing Materials from Funerary Contexts in the Late Bronze Age Aegean', in *Metron*, 277-284.
- c.d.s. 'Changing in Time: Some Aspects of the Aegean and Cypriot Balance Weights', in *Weights in Context*.
- Alberti M.E. - Parise N. 2005 'Towards an Unification of Mass-Units between the Aegean and the Levant', in R. Laffineur - E. Greco - L. Godart - M. Marazzi (a cura di), *EMPORIA. Aegeans in Central and Eastern Mediterranean* (10th International Aegean conference, Athens, 14-18 april 2004) (*Aegeum* 25), 381-390.
- Ανατολική Μεσόγειος*
- ARAVANTINOS V. 1995 N. Χρ. Σταμπολίδης - Α. Καρέτσου (a cura di), *Ανατολική Μεσόγειος. Κύπρος - Δωδεκάνησα - Κρήτη 16ος - 8ος αι. π.Χ.*, Αρχαιολογικό Μουσείο Ηρακλείου, Μάρτιος - Ιούνιος 1998, Ηράκλειο 1998.
- 'Μυκηναϊκά σταθμά από τη Θήβα', in *Επετηρίς της Εταιρείας Βοιωτικών Μελετών*, Β' Διεθνές Συνέδριο Βοιωτικών Μελετών, Λειβαδιά, 6-10 Σεπτεμβρίου 1992, Αθήνα, 97-137.
- ARAVANTINOS V - ALBERTI M.E. c.d.s. 'The Balance Weights from the Kadmeia, Thebes', in *Weights in Context*.
- ARAVANTINOS V. - GODART L. 2001 *Thèbes. Fouilles de la Cadmée I. Les tablettes en linéaire B de la odos Pelopidou. Édition et commentaire*, Pisa.
- SACCONI A. 2002 *Thèbes. Fouilles de la Cadmée III. Corpus des documents d'archives en linéaire B de Thèbes*, Pisa.
- ASCALONE E. - PEYRONEL L. 1999 'The Eblaite Metrology in the Middle Bronze Age. Archaeological Context and Distributive Analysis of Weights', in L. Milano - S. de Martino - F.M. Fales - G.B. Lanfranchi (a cura di), *Landscapes. Territories, Frontiers and Horizons in the Ancient Near East* (Papers Presented to the XLIV Rencontre Assyriologique Internationale, Venezia, 7-11 July 1997), vol. III, Padova, 115-132.
- 2000 ' "...Secondo la norma del peso del re". Alalakh e Mari: contesti archeologici palatini e sistemi ponderali in Siria durante la Media Età del Bronzo', *NAC* 29, 7-45.
- BASS G.F. 1967 *Cape Gelidonya: A Bronze Age Shipwreck* (TAPS 57/8).
- BENNETT E.L. 1950 'Fractional Quantities in Minoan Bookkeeping', *AJA* 54, 204-222.

- BENNETT E.L. JR.
- 1980 'Linear A Fractional Retraction', *Kadmos* 19, 12-23.
- 1983 'A Strange "Linear A" Wine Measures', *Minos* 18 (New Series), 7-32.
- 1987 'To take the Measure of Mycenaean Measures', in J.T. Killen - J.L. Melena - J.P. Olivier (a cura di), *Studies in Mycenaean and Classical Greek presented to John Chadwick*, (*Minos* 20-22), 89-95.
- 1999 'Minos and Minyas: Writing Aegean Measures', in *Floerant*, 159-175.
- BERGONZI G.
- 1985 'Southern Italy and the Aegean during the Late Bronze Age: Economic Strategies and Specialised Craft Products', in C. Malone - S. Stoddart (a cura di), *Papers in Italian Archaeology IV, The Cambridge Conference, (BAR IS 245)*, Oxford, vol. III, 355-387.
- 1996 'Bilance nelle tombe: qualche considerazione su di un rituale funerario del Tardo Elladico', in DE MIRO - GODART - SACCONI 1996, vol. III, 1531-1542.
- 2001 'La stipe votiva di Kamiros alla luce dei taccuini di scavo', *ASAtene* 79, 253-261.
- c.d.s. *I bronzi della 'stipe' votiva di Kamiros (Monografie SAIA)*, Atene.
- BLINKENBERG CHR.
- 1931 *Lindos. Fouilles de l'Acropole 1902-1914*, vol. I, *Les petits objets*, Berlin.
- BOULOTIS CH.
- 1998 'Les nouveaux documents en linéaire A d'Akrotiri (Théra): remarques préliminaires', *BCH* 122, 407-411.
- BRANIGAN K.
- 1998 (a cura di), *Cemetery and Society in the Aegean Bronze Age*, Sheffield.
- BREGLIA L.
- 1955 'Storia, numismatica e metrologia', *AJIN* 2, 227-233.
- 1958 'Questioni ponderali', in H. Ingholdt (a cura di), *Centennial Publication of the American Numismatic Society*, New York, 147-166.
- BROGAN T.M.
- 1998 'Minoan Lead Weights and Bronze Scale Pans: Evidence from the LMIB Levels at Mochlos', in *Proceedings of the Annual Meeting of the Archaeological Institute of America*, *AJA* 102, 391.
- c.d.s. 'Tipping the Scales: Evidence for Weight Measurement from the Wider Neopalatial Community at Mochlos', in *Weights in Context*.
- BRONEER O.
- 1939 'A Mycenaean Fountain on the Athenian Acropolis', *Hesperia* 8, 317-433.
- CASKEY J.L.
- 1969 'Lead Weights from Ayia Irini in Keos', *ArchDelt* 24, Chron, 95-106.
- CAVANAGH W.G. - MEE C.
- 1990 'The Location of Mycenaean Chamber Tombs in the Argolid', in *Death and Divinity*, 55-64.
- CHADWICK J.
- 1976 *The Mycenaean World*, Cambridge.
- CLINE E.H.
- 1995 'Egyptian and Near Eastern Imports at Late Bronze Age Mycenae', in W.V. Davies - E. Schofield (a cura di), *Egypt, the Aegean and the Levant. Interconnections in the Second Millennium BC*, London, 91-115.
- COURTOIS J.-C.
- 1983 'Le trésor de poids de Kalavassos-Ayios Dimitrios 1982', *RDAC*, 117-130.
- 1984 *Alasia III. Les objets des niveaux stratifiés d'Enkomi*, Paris.
- 1988 'Les poids de Maa-Paleokastro. Etude métrologique', in V. Karageorghis - M. Demas, *Excavations at Maa-Paleokastro 1979-1986*, vol. I, Nicosia.
- DABNEY M.K. - WRIGHT J.C.
- 1990 'Mortuary Customs, Palatial Society and State Formation in the Aegean Area: A Comparative Study', in *Death and Divinity*, 245-253.
- DAVARAS C.
- 1980 'Une ancre minoenne sacrée?', *BCH* 104, 47-71.

- DE FIDIO P. 1998-99 'On the Routes of the Aegean Bronze Age Wool and Weights', in J. Bennett - J. Driessen (a cura di), *A-na-go-ta. Studies Presented to J. T. Killen*, (*Minos* 33-34), 39-63.
- 1999 'Le poids mycénien de la laine', in *Florent*, 195-204.
- DE MIRO E.- GODART L.
- SACCONI A. 1996 *Atti e Memorie del Secondo Congresso Internazionale di Micenologia* (Roma-Napoli, 14-20 ottobre 1991), (*Incunabula Graeca* XCVIII), Roma.
- Death*
W. Cavanagh - Ch. Mee, *A Private Place: Death in Prehistoric Greece*, (*SIMA* CXXV), Jonsared 1998.
- Death and Divinity*
R. Hägg - G.C. Nordquist (a cura di), *Celebrations of Death and Divinity in the Bronze Age Argolid* (Proceedings of the Sixth Int. Symp. at the Swedish Institute at Athens, 11-13 June 1988), (*SkrAthen* 4, 40), Stockholm 1990.
- DEMAKOPOULOU K. 1980 'Ἐφορεία Προϊστορικών και Κλασσικών Αρχαιοτήτων. Ανασκαφικές εργασίες. Θήβα', *ArchDelt.* 35, B'1, 215-218.
- DESHAYES J. 1966 *Argos. Les Fouilles de la Deiras*, (*Études Péloponnesiennes* 4), Paris.
- DICKINSON O. 1994 *The Aegean Bronze Age*, Cambridge.
- DIMOPOULOU N. 1997 'Workshops and Craftsmen in the Harbour-town of Knossos at Poros-Katsambas', in R. Laffineur - Ph.P. Betancourt (a cura di), *TEXNH. Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age* (Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996), (*Aegeum* 16/2), Eupen, 433-438.
- DOUMAS CH. 1992 *The Wall-paintings of Thera*, Athens.
- DRIESSEN J. 1990 *An Early Destruction in the Mycenaean Palace at Knossos: a New Interpretation of the Excavation Field-Notes of the South-East Area of the West Wing*, (*ActArchLov Monographiae* 2), Louvain.
- Eastern Mediterranean*
V. Karageorghis - N. Stampolidis (a cura di), *Eastern Mediterranean: Cyprus - Dodecanese - Crete 16th - 6th cent. B.C.* (Proceedings of the Int. Symp. Rethymnon 13 - 16 May 1997), Athens 1998.
- Economy and Politics*
S. Voutsaki - J. Killen (a cura di), *Economy and Politics in the Mycenaean Palace States* (Proceedings of a Conference held on 1-3 July 1999 in the Faculty of Classics, Cambridge), (*Cambridge Philosophical Society*, Suppl., vol. 27), Cambridge 2001.
- Eliten in der Bronzezeit*
Eliten in der Bronzezeit. Ergebnisse zweier Kolloquien in Mainz und Athen, 2 voll., Mainz 1999.
- EVANS A.J. 1900-01 'The Palace of Knossos', *BSA* 7, 1-120.
- 1906 'Minoan Weights and Minoan Currency from Crete, Mycenae and Cyprus', in *Corolla Numismatica: Numismatic Essays in Honour of Barclay V. Head*, Oxford, 336-367.
- EVELY D. 1984 'The Other Finds of Stone, Clay, Ivory, Faience, Lead, etc.', in M.R. Popham (a cura di), *The Minoan Unexplored Mansion at Knossos*, *BSA* Suppl. 17, 2 voll., Oxford.
- Florent*
S. Deger - Jalkotzy - S. Hiller - O. Panagl (a cura di), *Florent Studia Mycenaea* (Akten des internationalen mykenischen Colloquiums in Salzburg, vom 1.-5. Mai 1995), vol. I, Wien 1999.
- Fortetsa*
J.K Brock, *Fortetsa. Early Greek Tombs near Knossos*, Cambridge, 1957.
- FURTWÄNGLER A.
- LOESCHCKE G. 1886 *Mykenischen Vasen. Vorhellenische Tongefässe aus dem Gebiete des Mittelmeers*, Berlin.

- GRAZIADIO G. 1998 *Cipro nell'età del Bronzo*, Pisa.
- HALLAGER E. 1977 *The Mycenaean Palace at Knossos: Evidence for Final Destruction in the Late Minoan IIIB Period*, Stockholm.
- HELTZER M. 1978 *Goods, Prices and the Organization of Trade in Ugarit*, Wiesbaden.
- 1988 (a cura di), *Society and Economy in the Eastern Mediterranean, c. 1500-1000 B.C.* (Proceedings of the International Symposium, Haifa 28th April - 2nd May 1985), (*Orientalia Lovaniensia Analecta* 23), Leuven.
- 1989 'Some Questions of the Ugaritic Metrology and its Parallels in Judah, Phoenicia, Mesopotamia and Greece', *Ugarit Forschungen* 21, 195-208.
- HOLLAND T.A. 1975 'An Inscribed Weight from Tell Sweyhat, Syria' *Iraq* 37, 75-76.
- HOOD M.S.F. - DE JONG P. 1952 'Late Minoan Warrior-Graves from Ayios Ioannis and the New Hospital Site at Knossos', *BSA* 57, 243-277.
- I Greci* S. Settis (a cura di), *I Greci. Storia, cultura, arte, società 2.I. Formazione*, Torino 1996.
- JACOPI G. 1932-33 'Esplorazione Archeologica di Camiro II', *Clara Rhodos* 6-7, parte I.
- KARETSOU A. - ANDREADAKI VLAZAKI M. 2000 (a cura di), *Κρήτη - Αίγυπτος. Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*, Κατάλογος, Ηράκλειο.
- KARNAVA A. 2001 'Fractions and Measurements Units in the Cretan Hieroglyphic Script', in MICHAILIDOU 2001a, 45-51.
- KARO G. 1930 *Die Schachtgräber von Mykenai*, München.
- KILIAN DIRLMEIER I. 1986 'Beobachtungen zu den Schachtgräbern von Mykenai und zu den Schmuckbeigaben mykenischer Männergräber. Untersuchungen zur Sozialstruktur in Späthelladischer Zeit', *JRGZM* 33/1, 159-198.
- 1987 'Das Kuppelgrab von Vapheio: die Beigabenausstattung in der Steinkiste. Untersuchungen zur Sozialstruktur in Späthelladischer Zeit', *JRGZM*, 34/1, 197-212.
- KNC I-IV* J.N. Coldstream - H.W. Catling (a cura di), *Knossos North Cemetery. Early Greek Tombs*, (*BSA Suppl.* 28), voll. I-IV, London 1996.
- LIVERANI M. 1988 *Antico Oriente. Storia, società, economia*, Roma-Bari.
- 1994 *Guerra e diplomazia nell'Antico Oriente 1600-1100 a.C.*, Roma-Bari.
- MARANGOU CH. 2001 'Evidence for Counting and Recording in the Neolithic? Artefacts as Signs and Signs on Artefacts', in MICHAILIDOU 2001a, 9-43.
- MARINATOS SP. 1930-31 'Δύο πρώιμοι μινωικοί τάφοι εκ Βορού Μεσαράς', *Arch Delt*, 137-170.
- MATSAS D. 1969-76 *Excavations at Thera II-VII (1968-1973 seasons)*, Athens.
- 1995 'Minoan Long-Distance Trade: a View from the Northern Aegean', in *Politeia*, 235-248.
- MEE C.B. - CAVANAGH W.G. 1984 'Mycenaean Tombs as Evidence for Social and Political Organisation', *OJA* 3/3, 45-64.
- Metron* K. Polinger Foster - R. Laffineur (a cura di), *METRON. Measuring the Aegean Bronze Age* (Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002), (*Aegeum* 24), Eupen 2003.
- MGOM* *Magna Grecia e Oriente Mediterraneo prima dell'età ellenistica*, *Atti Taranto* 39, Napoli 2000.
- MICHAILIDOU A. 1990 'The Lead Weights from Akrotiri: The Archaeological Record', in *TAW III*, vol. I, 407-419.

il
n.
t,

85),

;

,

MILANO L.

MILANO L. - PARISE N.

MMWGR

MOSSMAN S.

MPT

MUHLY P.

NIEMEIER W.D.

OLIVIER J.-P.

ORSI P.

PALAIMA T.G.

- 1999 'Systems of Weight and Social Relations of "Private" Production in the Late Bronze Age Aegean', in A. Chaniotis (a cura di), *From Minoan Farmers to Roman Traders. Sidelights on the Economy of Ancient Crete*, Stuttgart, 87-113.
- 2000 'Ο ζυγός στη ζωή των κατοίκων του Αιγαίου και της Αιγύπτου', in A. Καρέτσου (a cura di), *Κρήτη - Αίγυπτος. Πολιτισμικοί δεσμοί τριών χιλιετιών*. Μελέτες, Αθήνα, 128-150.
- 2001a *Manufacture and Measurement. Counting, Measuring and Recording Craft Items in Early Aegean Societies*, (ΜΕΛΕΤΗΜΑΤΑ 33), Athens.
- 2001b 'Script and Metrology: Practical Processes and Cognitive Inventions', in ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ 2001a, 53-82.
- 2003 'Measuring Weight and Value in Bronze Age Economies in the Aegean and the Near East. A Discussion on Metal Axes of No Practical Use', in *Metron*, 301-314.
- 2004 'On the Minoan Economy: a Tribute to "Minoan Weights and Mediums of Currency" by Arthur Evans', in G. Cadogan - E. Hatzaki - A. Vasilakis (a cura di), *Knossos: Palace, City, State* (Proceedings of the Conference in Herakleion organised by the British School at Athens and the 23rd Ephoreia of Prehistoric and Classical Antiquities of Herakleion, in November 2000, for the Centenary of sir Arthur Evans's Excavations at Knossos), (BSA Studies 12), Nottingham, 311-321.
- c.d.s. 'Stone Balance Weights? The Evidence from Akrotiri on Thera', in *Weights in Context*.
- 2003 'I modi della circolazione nel Vicino Oriente: alcune riflessioni di metodo', in SORDA-CAMILLI 2003, 115-129.
- 2003 in A. Michailidou (a cura di), *Il regolamento degli scambi nell'antichità (III-I millennio a.C.)*, Roma-Bari.
- C.F. Pare (a cura di), *Metals Make the World Go Round. The Supply and Circulation of Metals in Bronze Age Europe* (Proceedings of a Conference held at the University of Birmingham in June 1997), Birmingham 2000.
- 2000 'Mycenaean Age Lead: a Fresh Look at an Old Material', in C. Gillis - Ch. Risberg - B. Sjöberg (a cura di), *Trade and Production in Premonetary Greece. Acquisition and Distribution of Raw Materials and Finished Products* (Proceedings of the 6th International Workshop, Athens 1996), Jonsered, 85-119.
- S. Gitin - A. Mazar - E. Stern (a cura di), *Mediterranean Peoples in Transition. Thirteenth to Early Tenth Centuries BCE*, Jerusalem 1998.
- 1992 *Μινωικός λαξευτός τάφος στον Πόρο Ηρακλείου (Ανασκαφή 1967)*, Αθήνα.
- 1982 'Mycenaean Knossos and the Age of Linear B', *SMEA* 23, 219-281.
- 1998-99 'Milet in der Bronzezeit. Brücke zwischen der Ägais und Anatolien', *Nürnberger Blätter zur Archäologie* 15, 85-100.
- 1993 'KN 115 = KH 115. Un même scribe à Knossos et à la Canée au MR IIIB: Du soupçon à la certitude', *BCH* 117, 19-33.
- 1892 'La necropoli sicula di Castelluccio', *BPI* 18, 1-34.
- 1895 'Thapsos', *MonAnt* 6, 89-150.
- 1899 'Pantalica', *MonAnt* 9, 33-146.
- 1988 *The Scribes of Pylos, (Incunabula Graeca 87)*, Rome.

- PARE CH. 1999 K. Baxévani-Kouzioni - S. Markoulaki, 'Une tombe à chambre MR III à Pankalochori (nome de Réthymnon)', *BCH* 120 (1996), 641-703.
- PARISE N. 1964 'Weights and Weighing in Bronze Age Central Europe', in *Eliten in der Bronzezeit*, vol. 2, 421-514.
- 1968 'Appunti per lo studio del sistema ponderale "miceneo"', *PdP* 19, 5-21.
- 1970-71 'I pani di rame del II millennio a.C. Considerazioni preliminari', in *Atti e memorie del 1° Congresso Internazionale di Micenologia* (Roma 27 settembre - 3 ottobre 1967), (*Incunabula Graeca* XXV,1), Roma, 117-133.
- 1971 'Per uno studio del sistema ponderale ugaritico', *DdA* 4-5, 3-36.
- 1971 'Un'unità ponderale egea a Capo Gelidonya', *SMEA* 14, 165-170.
- 1977 'La documentazione ponderale di Ayia Irini', in *PECORELLA* 1977, 293-296.
- 1981 'Mina di Ugarit, mina di Karkemish, mina di Khatti', *DdA* 3, 155-160.
- 1984 'Unità ponderali e rapporti di cambio nella Siria del Nord', in A. Archi (a cura di), *Circulation of Goods in Non-Palatial Context in the Ancient Near East*, (*Incunabula Graeca* LXXXII), 125-138.
- 1986a 'Unità ponderali egee', in *TMM*, 303-314.
- 1986b 'Pesi egei per la lana', *PP* 227, 81-88.
- 1987 'Una serie ponderale "minoica" e "micenea" per tessuti', *AION* 9, 1-7.
- 1991a 'Dai pesi egei per la lana alla mina di Dudu', *NumAntCl* 20, 13-16.
- 1991b 'Unità ponderali e circolazione metallica nell'Oriente mediterraneo', in T. Hackens - P. Naster - M. Colaert - R. Van Laere - C. Moucharte - F. de Callatay - V. Van Driessche (a cura di), *A Survey of Numismatic Research 1985-1990*, Bruxelles, vol. I, 28-34.
- 1991-92 'Monete di Cirene, siclo "fenicio" e misure "minoiche"', in L. Bacchielli - M. Bonanno Aravantinos (a cura di), *Scritti di Antichità in memoria di Sandro Stucchi*, (*Studi Miscellanei* 29), Roma 1996, vol. I, 243-246.
- 1993 'Forme della circolazione metallica fra tarda età del Bronzo ed età geometrica nel Mediterraneo orientale', in V. Cubelli - D. Foraboschi - A. Savio (a cura di), *Moneta e non Moneta* (Atti del convegno Internazionale di Studi Numismatici in occasione del centenario della Società numismatica italiana (1892-1992), Milano, 11-15 maggio 1992), (*RIN* 95), 53-58.
- 1993-94 'Unità ponderali orientali in occidente', in "Nostoi" ed "Emporia". *La Sicilia punto di riferimento fino al VI secolo a.C.* (Atti dell'VIII congresso internazionale di studi sulla Sicilia antica), (*Kokalos* 39-40), vol. I/1, 135-141.
- 1994 'Il sistema ponderale "miceneo"', in M. Marazzi (a cura di), *La società micenea*, Roma, 300-303.
- 1996 'Fondamenti "minoici" delle misure "micenee"', in DE MIRO - GODART - SACCONI 1996, 1269-1271.
- 1999 'Alla ricerca dei fondamenti "micenei" delle misure ponderali greche', in *Simposio*, 351-353.
- PECORELLA P.E. 1977 *Le Tombe dell'Età del Bronzo Tardo dalla necropoli a mare di Ayia Irini "Paleocastro"*, (*Biblioteca di antichità cipriote* 4), Roma

- PERNIER L. - BANTI L. 1951 *Il palazzo minoico di Festòs, vol. II, Il secondo palazzo, Roma.*
- PERONI R. 1996 *L'Italia alle soglie della storia, Roma-Bari.*
- 1998 'Bronzezeitliche Gewichssysteme in Metallhandel zwischen Mittelmeer und Ostsee', in B. Hänsel (a cura di), *Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas*, Kiel, 217-224.
- 2001 'Sistemi ponderali nella circolazione dei metalli dell'età del Bronzo europea', in *Pondera*, 21-27.
- PETRIE W.M.F. 1926 *Ancient Weights and Measures, (Publication of the British School of Archaeology in Egypt 39)*, London.
- PETRUSO K.M. 1978a *Systems of Weight in the Bronze Age Aegean*, Ph.D. Diss., Indiana University.
- 1978b 'Marks on Some Minoan Balance Weights and Their Interpretation', *Kadmos* 17, 28-42.
- 1984 'Prolegomena to Late Cypriot Weight Metrology', *AJA* 88, 293-304.
- 1986 'Wool-Evaluation at Knossos and Nuzi', *Kadmos* 25, 26-37.
- 1992 *Keos VIII. Ayia Irini: The Balance Weights*, Mainz on Rhine.
- 2003 'Quantal Analysis of Some Mycenaean Balance Weights', in *Metron*, 285-291.
- PEYRONEL L. 2000 'Some remarks on Mesopotamian Metrology during the Old Babylonian Period: the Evidence from Graves LG/23 and LG/45 at Ur', *Iraq* 62, 177-186.
- Πλόες Cat* N.Chr. Stampolidis (a cura di), *Πλόες. Sea Routes... From Sidon to Huelva. Interconnections in the Mediterranean 16th - 6th c. BC, Catalogue of the Exhibition Museum of Cycladic Art*, Athens 2003.
- Πλόες Procc* N.Chr Stampolidis - V.Karageorghis (a cura di), *Πλόες. Sea Routes... From Sidon to Huelva. Interconnections in the Mediterranean 16th - 6th c. B.C.* (Proceedings of the International Symposium held at Rethymnon, Crete, September 29th - October 2nd 2002), Athens 2003.
- PM I-IV* A.J. Evans, *The Palace of Minos. A Comparative Account of the Successive Stages of the Early Cretan Civilization as Illustrated by the Discoveries at Knossos*, I (1921), II (1928), III (1930), IV (1935), London.
- Politeia* R. Laffineur - W.-D. Niemeier (a cura di), *POLITEIA. Society and State in the Aegean Bronze Age* (Proceedings of the 5th International Aegean Conference, University of Heidelberg, Archäologisches Institut 10-13 April 1994) (*Aegeum* 12), Eupen 1995.
- Pondera* C. Corti - N. Giordani (a cura di), *Pondera. Pesi e misure nell'Antichità*, Campogalliano (Modena), 2001.
- POPHAM M.R. - LEMOS I.S. 1995 'A Euboean Warrior Trader', *OJA* 14/2, 151-157.
- POPHAM M.R. - SACKETT L.H. - THEMELIS P.G. 1980 (a cura di), *Lefkandi I* (BSA Suppl. 2), Oxford.
- PROTONOTARIOU DEILAKI E. 1969 'Θολωτός τάφος Καζάρμας', *AAA* 2, 3-6.
- PULAK C.M. 1996 *Analysis of the Weight Assemblages from the Late Bronze Age Shipwrecks at Ulu Burun and Cape Gelydonya, Turkey*, Ph.D. Diss., Texas A & M University.
- 2000 'The Balance Weights from the Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun', in *MMWGR*, 247-266.
- 2003 'The Identification of Early Helladic Balance Weights from Tiryns and Their Implications', in *Metron*, 293-300.
- c.d.s. "In Search of the Earliest Balance Weights, Scales and Weighing Systems from the Eastern Mediterranean, the Near and Middle East", in *Weights in Context. L'alba della Magna Grecia*, Milano.
- RIDGWAY D. 1984

- ROCCHETTI L. 1978 *Le tombe dei periodi geometrico e arcaico della necropoli a mare di Ayia Irini "Paleokastro" (Biblioteca di antichità cipriote 4/2), Roma.*
- SAC M.S. Balmuth - R.H. Tykot (a cura di), *Sardinian and Aegean Chronology. Towards the Resolution of Relative and Absolute Dating in the Mediterranean* (Proceedings of the International Colloquium Sardinian Stratigraphy and Mediterranean Chronology, Tufts University, Medford, Massachusetts, March 17 - 19, 1995), (*Studies in Sardinian Archaeology V*), Oxford 1998.
- SAKELLARAKIS Y. 1997 *Archanes. Minoan Crete in a New Light*, voll. I-II, Athens.
- SAKELLARAKI E. 1980 'Ἐφορεία Προϊστορικών και Κλασσικῶν Αρχαιοτήτων. Ανασκαφικές εργασίες. Θήβα', *ArchDelt.* 35, B'1, 218-220.
- SAMPSON A. 1985 'La destruction d'un atelier palatial mycénien à Thèbes', *BCH* 109, 21-29.
- SCE I-III E. Gjerstad - J. Lindros - E. Sjöqvist, A. Westholm, *The Swedish Cyprus Expedition. Finds and Results of the Excavations in Cyprus 1927-1931*, vol. I 1934-5, II 1935, vol. III 1937, Stockholm.
- SCHMANDT-BESSERAT D. 1992 *Before Writing*, voll. I-II, Austin.
- SCHOFIELD E. 1990 'Evidence for Household Industries on Thera and Kea', in *TWA III*, 201-211.
- SCHUSTER KESWANI P.F. 1989 'Dimensions of Social Hierarchy in Late Bronze Age Cyprus: an Analysis of the Mortuary Data from Enkomi', *JMA* 2/1, 49-86.
- SEGRÉ A. 2004 *Mortuary Ritual and Society in Bronze Age Cyprus (Monographs in Mediterranean Archaeology)*, London Oakville.
- SHAW J.W. - SHAW M.C. 1928 *Metrologia e circolazione monetaria degli antichi*, Bologna.
- SHERRATT S. 1993 'Excavations at Kommos (Crete) during 1986-1992', *Hesperia* 62, 129-190.
- Simposio* (a cura di) *Kommos I,1. The Kommos Region and Houses of the Minoan Town*, Princeton.
- SOLES J.S. - DAVARAS C. 2001 'Potemkin Palaces and Route-Based Economies', in *Economy and Politics*, 214-238.
- SORDA S. - CAMILLI L. 1996 V. La Rosa - D. Palermo - L. Vagnetti (a cura di), 'Ἐπί πόντον πλαζόμενοι. *Simposio Italiano di Studi Egei dedicato a Luigi Bernabò Brea e Giovanni Pugliese Carratelli* (Roma, 18-20 febbraio 1998), Roma 1999.
- STAMPOLIDIS N.CHR. - 1995 'Excavations at Mochlos, 1992-1993', *Hesperia* 65, 175-230.
- YIANNIKOURI A. 2003 (a cura di) *Per una storia del denaro nel Vicino Oriente Antico* (Atti dell'incontro di studio, Roma 13 giugno 2001), (*IIN Studi e Materiali* 10), Roma.
- SYMEONOGLU S. 2004 *Το Αιγαίο στην πρώιμη στην πρώιμη εποχή του σιδήρου* (Πρακτικά του Διεθνούς Συμποσίου, Ρόδος, 1-4 Νοεμβρίου 2002), Αθήνα.
- TAW 1985 *The Topography of Thebes from the Bronze Age to Modern Times*, Princeton.
- Ch. Doumas - D.A Hardy - J.A. Sakellarakis - P.M. Warren (a cura di), *Thera and the Aegean World III*, (Proceedings of the Third International Scientific Congress, Santorini, Greece, September 1989), voll. I-III, London 1990.

- Thorikos 1968*
- THUREAU-DANGIN F. 1930 H.F. Mussche - J. Bingen - J. Servais - R. Paepe - H. Bussers - H. Gasche, *Thorikos 1968. Rapport préliminaire sur la cinquième campagne de fouilles*, Bruxelles 1971. 'Notes assyriologiques. La mine sumerienne', *RAssyr* 27, 54-55.
- TMM
- TSIPOPOULOU M. - HALLAGER E. 1996 M. Marazzi - S. Tusa - L. Vagnetti (a cura di), *Traffici micenei nel Mediterraneo. Problemi storici e documentazione archeologica* (Atti del Convegno di Palermo, 11-12 maggio e 3-6 dicembre 1984), Taranto 1986. 'Inscriptions with Hieroglyphs and Linear A from Petras, Siteia', *SMEA* 37, 7-46.
- TUSA S. 1983 *La Sicilia nella Preistoria*, Palermo.
- UCHITEL A. 1996 'Preistoria del greco e archivi di palazzo', in *I Greci*, 103-132.
- VAGNETTI L. 1996 'Espansione e diffusione dei Micenei', in *I Greci*, 133-172.
- VANDENABEELE F. - OLIVIER J.-P. 1979 *Les idéogrammes archéologiques du Linéaire B*, (*Etudes crétoises* 34), Paris.
- VENTRIS M. - CHADWICK J. 1953 'Evidence for Greek Dialect in the Mycenaean Archives', *JHS* 73, 84-103.
- 1973 *Documents in Mycenaean Greek*, Cambridge?
- VERMEULE E. 1958 'Mythology in Mycenaean Art', *CJ* 54, 97-108.
- VERMEULE E. - KARAGEORGHIS V. 1982 *Mycenaean Pictorial Vase Painting*, Cambridge-London.
- VOUTZAKI S. 1995 'Social and Political Processes in the Mycenaean Argolid: the Evidence from the Mortuary Practices', in *Politeia*, 55-65.
- 1998 'Mortuary Evidence, Symbolic Meaning and Social Change: A Comparison between Messenia and the Argolid in the Mycenaean Period', in BRANIGAN 1998, 41-58.
- 2001 'Economic Control, Power and Prestige in the Mycenaean World: The Archaeological Evidence', in *Economy and Politics*, 195-213.
- WACE A.J.B. 1921-23 'Excavations at Mycenae. The Lion Gate', *BSA* 25, 9-38.
- 1932 'Chamber Tombs at Mycenae', *Archaeologia* 82.
- WALBERG G. 1998 *Excavations on the Acropolis of Midea. Results of the Greek-Swedish Excavations. Vol. I The Excavations on the Lower Terraces 1985-1991*, (*SkrAth* 4, XLIX:I), Stockholm.
- WARREN P. - HANKEY V. 1989 *Aegean Bronze Age Chronology*, Bristol.
- Weights in Context* M.E. Alberti, E. Ascalone, L. Peyronel (a cura di), *Weights in context. Bronze Age Weighing Systems of Eastern Mediterranean: Chronology, Typology, Material and Archaeological Contexts* (International Colloquium, Rome, November 22nd-24th 2004), (*IIN Studi e Materiali*, in corso di stampa).
- WILSON D.E. 1999 *Keos IX. Ayia Irini: Periods I-III. The Neolithic and Early Bronze Age Settlements. Part 1: The Pottery and Small Finds*, Mainz on Rhine.
- XENAKI-SAKELLARIOU A. 1985 *Οι θαλαμωτοί τάφοι των Μυκηνών. Ανασκαφή Χρ. Τσουντα (1887-1898)*, Paris.
- ZACCAGNINI C. 1973 *Lo scambio dei doni nel Vicino Oriente durante i secoli XV-XIII*, Roma.
- 1976 'La circolazione dei beni', in S. Moscati (a cura di), *L'alba della civiltà*, vol. II, Torino, 423-582.
- 1986 'Aspects of Copper Trade in the Eastern Mediterranean during the Late Bronze Age', in *TMM*, 413-424.
- 1990 'The Nuzi Wool Measure Once Again', *Orientalia* 59, 312-319.

ZWARTE R., DE

- 1993 'In margine all'*emporion*. Modelli di scambio nelle economie del Vicino Oriente antico', in A. Bresson - P. Rouillard (a cura di), *L'emporion*, Paris, 127-143.
- 1999-2001 'The Mina of Karkemiš and Others Minas', in *SAAB* 13, 39-56.
- 1998-99 'Mass Metrological Arguments for Differential Weighing in the Eastern Mediterranean Bronze Age: Akrotiri on Thera, Ugarit, Tarsos, Katsambas on Crete and Athens', *TAAANTA* 30-31, 7-29.