



Atti del 6° Convegno Nazionale di Archeozoologia

Centro visitatori del Parco dell'Orecchiella

21-24 maggio 2009

San Romano in Garfagnana - Lucca

a cura di

Jacopo De Grossi Mazzorin

Daniela Saccà

Carlo Tozzi

MARCELLO A. MANNINO¹, KENNETH D. THOMAS², EMILIANO TUFANO³, SEBASTIANO TUSA^{3,4}

¹ Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germania ² Institute of Archaeology, University College London, Londra, UK

³ Università degli Studi 'Suor Orsola Benincasa', Napoli ⁴ Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Trapani

Lo sfruttamento dei molluschi marini a Grotta di Punta Capperi (Levanzo, Sicilia) tra la fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene

Marine mollusc exploitation during the late Pleistocene and early Holocene at Grotta di Punta Capperi (Levanzo, Sicily)

Riassunto - Le coste dell'isola di Levanzo (Trapani) sono caratterizzate dalla presenza di numerose grotte frequentate da gruppi di cacciatori-raccoglitori tra la fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene. Una di queste è Grotta di Punta Capperi, che contiene depositi risalenti alla fine del Paleolitico superiore ed al Mesolitico, in cui i resti faunistici più numerosi sono quelli di molluschi continentali e marini, raccolti a scopo alimentare. Tra le specie marine dominano i gasteropodi del mediolitorale delle coste rocciose (*Patella* e *Osilinus*). Alcune conchiglie di *Osilinus turbinatus* sono state oggetto di analisi degli isotopi dell'ossigeno, che dimostrano che mentre nelle fasi iniziali della frequentazione del sito i molluschi marini venivano raccolti dall'autunno alla primavera, a partire da 9.000 anni cal. B.P. la raccolta avvenne in tutte le stagioni. Questi dati implicano che nel corso del Mesolitico la grotta venne occupata con maggiore frequenza, ma che nonostante ciò non vi fu un incremento significativo nello sfruttamento delle risorse marine, che sarebbe potuto risultare dall'isolamento di Levanzo prodotto dalla trasgressione versiliana. Il cambiamento nella stagionalità di raccolta dei molluschi marini fu conseguente agli effetti che l'isolamento ebbe sulle risorse principali per la sussistenza dei cacciatori-raccoglitori, ovvero faune e piante terrestri, il cui procacciamento continuò pertanto ad influenzarne le strategie insediative.

Summary - The coasts of the Island of Levanzo (Sicily) are characterized by numerous caves occupied by prehistoric hunter-gatherers from the end of the Pleistocene to the early Holocene. One of these is Grotta di Punta Capperi, which contains late Upper Palaeolithic and Mesolithic deposits. The most abundant faunal remains in these deposits are shells of terrestrial and marine molluscs, both of which were collected for dietary purposes. The marine molluscs are dominated by rocky shore intertidal gastropods (*Patella* e *Osilinus*). Some shells of *Osilinus turbinatus* have been used for oxygen isotope analyses, which show that in the earliest stages of cave occupation shellfish were collected from autumn to spring. From around 9,000 cal. B.P. molluscs were collected in every season, implying that in the course of the Mesolithic the occupation of the cave became more frequent. This change in seasonality of shellfish collection was not paralleled by a significant intensification and diversification in the exploitation of marine resources, which might have resulted from the isolation of Levanzo, caused by the Versilian (Flandrian) transgression. The change in the seasonality of marine mollusc exploitation appears to have been a consequence that isolation had on locally-available terrestrial plants and fauna, which continued to form the basis of hunter-gatherer subsistence, and, as such, strongly influenced their mobility strategies.

Parole chiave: Grotta di Punta Capperi, Mesolitico, Molluschi Marini, Stagionalità, Isotopi.

Key words: Grotta di Punta Capperi, Mesolithic, Marine Molluscs, Seasonality, Isotopes.

INTRODUZIONE

Nelle fasi terminali del Pleistocene e per i primi due millenni dell'Olocene, Levanzo, una delle Isole Egadi al largo della Sicilia occidentale, non era del tutto isolata, bensì, prima degli effetti della trasgressione versiliana sulle sue coste, era collegata alla terraferma ed a Favignana da una piana costiera (Agnesi *et al.* 1993; Fig. 1). In tale periodo, gruppi di cacciatori-raccoglitori frequentarono numerose grotte della costa occidentale di Levanzo, un gruppo delle quali si trova nei pressi di Cala del Genovese ed include: Grotta di Cala dei Genovesi (o del Genovese), Grotta dei Porci e Grotta di Punta Capperi (Fig. 2). Queste grotte furono oggetto di scavi nei primi

anni '50 del secolo scorso, sotto la direzione di Jole Bovio Marconi (1952). Nuove campagne di scavo sono state effettuate negli stessi siti sotto la direzione di Sebastiano Tusa nel 2004 e 2005. Questo articolo presenta i risultati dello studio dei campioni di malacofauna recuperati a Grotta di Punta Capperi nelle campagne di scavo condotte nel 1952 e nel 2005. Prima di presentare i risultati della nostra ricerca descriveremo brevemente il sito ed il suo campione faunistico.

GROTTA DI PUNTA CAPPERI

La Grotta di Punta Capperi si apre a ridosso del mare (Fig. 3) ed è costituita da due ambienti: uno più esterno

o antegrotta ed uno interno, che è la grotta vera e propria. Secondo la Bovio Marconi (1952), all'inizio degli anni '50 del secolo scorso, il deposito dell'antegrotta si presentava intatto e per questo gli scavi del 1952 furono eseguiti in

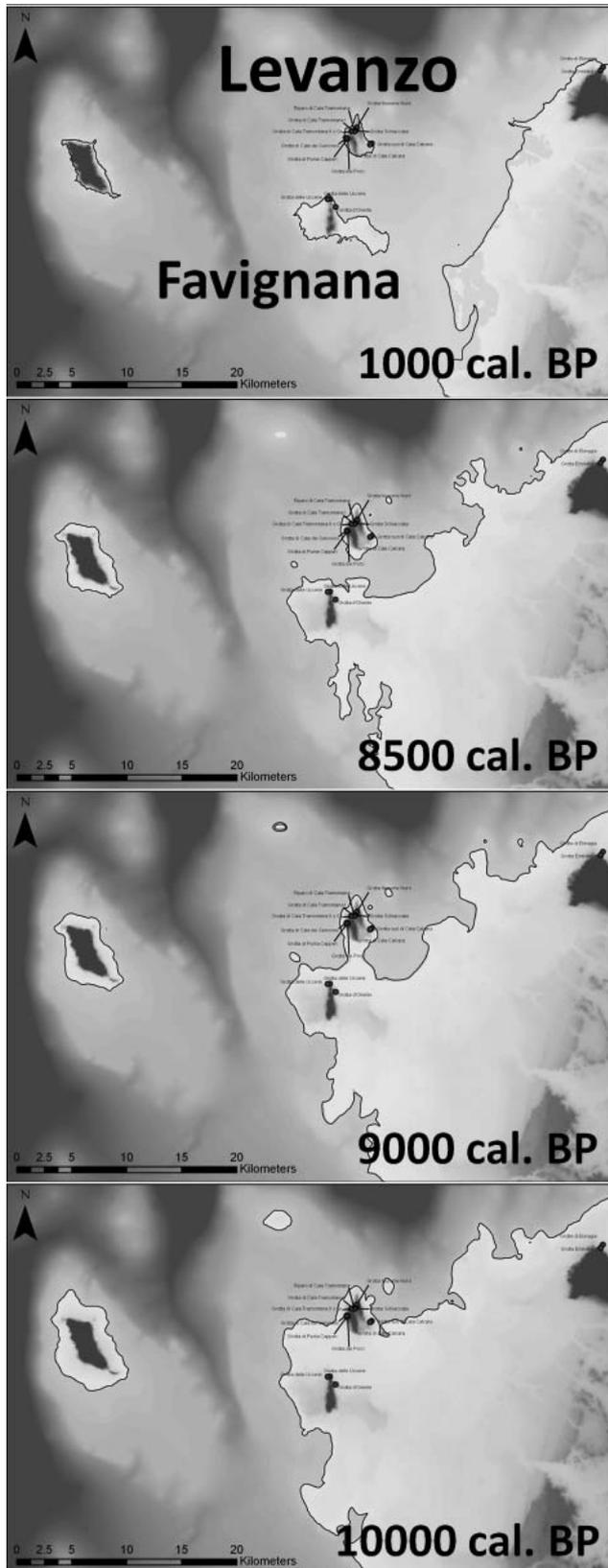


Fig. 1. Modello di risalita del livello del mare nei primi millenni dell'Olocene sulla base della curva di risalita del livello del mare stimata da Lambeck *et al.* (2004).

questa parte della caverna. La trincea che ha sondato il deposito più integro è quella del Saggio I, scavata in 32 tagli di 5 cm circa. L'esame dei materiali recuperati da questo scavo, custoditi presso il Museo Archeologico Regionale 'Antonino Salinas' di Palermo, ha confermato che il deposito preistorico conteneva reperti di cultura materiale costituiti da industria litica di tradizione epigravettiana e faune quasi esclusivamente selvatiche (ad eccezione di pochissimi resti intrusivi di ovicapri nei tagli superiori). In base allo studio delle collezioni abbiamo verificato che i tagli inferiori, ovvero quelli sotto il ventesimo, fossero in posto e si è quindi deciso di datare con il metodo del radiocarbonio con acceleratore di massa (AMS) una conchiglia di *Osilinus turbinatus* dal Taglio 30 (Tab. 1), il primo con un campione significativo di malacofauna. La data ottenuta (OxA-16291: 8990 ± 45 B.P.) indica che gran parte del deposito esplorato nel 1952 risale ai primi millenni dell'Olocene, ma che la sua parte inferiore, ovvero i tagli 31 e 32, sono anteriori a 9770-9450 anni cal. B.P. e, quindi, della fase terminale del Pleistocene.

Il deposito dell'antegrotta è stato esplorato anche dai recenti scavi del 2005, che nel Saggio D hanno messo in luce una sequenza composta da tre strati principali, marcatamente differenti tra di loro, denominati US0 (Strato 0), US1 (Strato 1) ed US2 (Strato 2). Per ottenere una risoluzione più elevata nella suddivisione stratigrafica del deposito, oltre a suddividere quest'ultimo in base alle caratteristiche sedimentologiche dei suoli, si è proceduto allo scavo per piccoli tagli all'interno dei singoli strati. Lo strato alla base della sequenza esplorata, ovvero lo Strato 2, è *in situ*, come anche il Taglio 3 dello Strato 1, e contiene industria litica di tipo epigravettiano e reperti faunistici riferibili a mammiferi erbivori di grossa taglia, come ad esempio il cervo (*Cervus elaphus*). Gran parte dello Strato 1 è in posto e contiene industria litica riferibile alla tra-

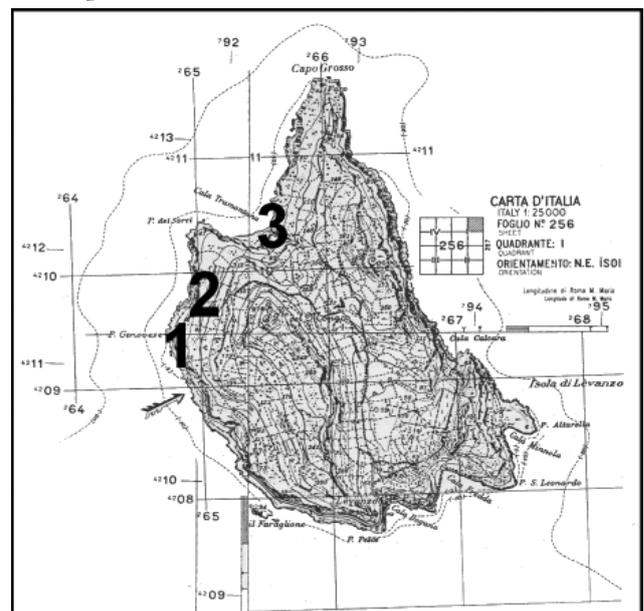


Fig. 2. Carta di Levanzo, con la posizione di Grotta di Punta Capperi (1), Grotta di Cala dei Genovesi (2) e Grotta Schiacciata (3), che si trova a ridosso di Cala Tramontana.

dizione epigravettiana. Alcuni reperti ceramici intrusivi di epoca storica sono stati recuperati nello Strato 1, nei settori orientali della trincea del Saggio D, e nello Strato 0, che invece risulta interamente rimescolato. Per stabilire la cronologia assoluta del deposito sondato dal Saggio D si è proceduto alla datazione al radiocarbonio AMS di due conchiglie del mollusco marino *O. turbinatus*. I risultati di queste datazioni, riportati in Tab. 1, confermano che il deposito è Mesolitico. La parte più antica dello Strato 2 (Taglio 4) risale ad periodo compreso tra 9330 e 8970 anni cal. B.P. (OxA-16290: 8570 ± 45 B.P.). La data ottenuta sulla conchiglia dal Taglio 2 dello Strato 1 (OxA-16283: 9835 ± 45 B.P.) è invece molto anteriore. Questo indica che lo Strato 1 include anche reperti rimaneggiati da una porzione più antica di deposito, probabilmente a causa della presenza di una tana di roditore nella trincea di scavo. Nonostante ciò, sulla base di osservazioni effettuate durante lo scavo e dell'esame dei materiali da esso recuperati, riteniamo che lo Strato 1 sia sostanzialmente in posto e che l'unica parte del deposito significativamente rimaneggiata sia lo strato più superficiale (US0). La data radiocarbonica OxA-16283 dimostra che il sito fu frequentato almeno a partire da 10800–10500 anni cal. B.P., quindi dalla fine del Pleistocene.

Lo studio preliminare delle faune dai due scavi ha evidenziato la presenza di reperti ossei di animali selvatici, principalmente appartenenti a mammiferi di grossa taglia, e conchiglie di molluschi continentali e marini. I resti ossei sono soprattutto di erbivori, come cervo (*Cervus elaphus*), asino idruntino (*Equus hydruntinus*) ed uro (*Bos primigenius*). Il campione degli scavi del 1952 è caratterizzato per circa il 90% dai suddetti mammiferi di grossa taglia, con una preponderanza dell'equide e del cervide sul bovide. Tra gli altri vertebrati va registrata la presenza del cinghiale (*Sus scrofa*) e della volpe (*Vulpes vulpes*). Sporadici sono i resti di uccelli e pesci, mentre i crostacei sono rappresentati dal favollo (*Eriphia verrucosa*). Le conchiglie di molluschi continentali e marini, presenti in tutto il deposito, sono i reperti faunistici più numerosi. Queste osservazioni preliminari sul campione faunistico di Grotta di Punta Capperi confermano che la sussistenza dei cacciatori-raccoglitori che la occuparono, come quella di altri gruppi umani coevi del Sicilia occidentale (Cassoli, Tagliacozzo 1982; Tagliacozzo 1993; Mannino, Thomas 2004, 2010; Martini *et al.* 2007), era incentrata sulla caccia ai grossi mammiferi erbivori, ma includeva anche lo sfruttamento di altre risorse animali, come i molluschi, al cui studio è dedicato il resto di questo articolo.

MATERIALI E METODI

I molluschi sono stati identificati utilizzando apposite collezioni di confronto. Reperti da tutte le unità stratigrafiche delle due campagne di scavo sono stati oggetto di un conteggio del Numero Minimo di Individui (NMI), basato su apici ed umboni nel caso di tutte le specie ad eccezione degli esemplari del genere *Osilinus*, quantificati contando le aperture, poiché molti esemplari (altrimenti integri) sono privi di apice. La malacofauna dallo scavo del 2005 è stata anche oggetto del conto del numero di resti attribuibili a specie (NR), dato che il recupero dei materiali è stato integrale. Le lunghezze di tutte le conchiglie integre di *Patella* e le altezze ed i diametri degli esemplari di *Osilinus* sono state misurate. Oltre allo studio archeozoologico della malacofauna si è effettuato uno studio isotopico, presso il NERC Isotope Geosciences Laboratory di Keyworth (Regno Unito), per stabilire la stagione di raccolta dei molluschi marini. Conchiglie di *O. turbinatus* da porzioni di deposito in posto (Tagli 29-31 del Saggio I e Strato 2 del Saggio D) sono state oggetto di analisi degli isotopi dell'ossigeno. Questo metodo geochimico si basa sul principio che, qualora il carbonato di calcio (CaCO_3) di cui sono composte le conchiglie viene secreto in equilibrio isotopico con l'acqua del mare, i valori dei rapporti degli isotopi dell'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) rifletteranno, e saranno inversamente proporzionali, alla temperatura dell'acqua del mare in cui si è formato l'esoscheletro del mollusco. Altro requisito necessario per la corretta applicazione del metodo è che la salinità nella località in cui è vissuto il mollusco sia pressoché costante durante l'anno, poiché eventuali variazioni nella salinità possono produrre cam-



Fig. 3. Veduta di Grotta di Punta Capperi dal mare.

Unità stratigrafica	Numero di laboratorio	Datazione B.P.	Data calibrata a.C. (2σ)	Data calibrata B.P. (2σ)
Saggio D US1 Taglio 2	OxA-16283	9835 ± 45	8850 - 8550	10800 - 10500
Saggio D US2 Taglio 4	OxA-16290	8570 ± 45	7370 - 7020	9330 - 8970
Saggio I Taglio 30	OxA-16291	8990 ± 45	7820 - 7510	9770 - 9450

Tab. 1. Datazioni eseguite su conchiglie di *O. turbinatus* con il metodo del radiocarbonio per mezzo della spettrometria di massa con acceleratore (AMS). Le date sono state calibrate utilizzando la curva di calibrazione Marine04 e corrette per l'effetto serbatoio (Siani *et al.* 2000).

biamenti della composizione isotopica dell'acqua marina non legati alla temperatura. Uno studio su esemplari viventi di *O. turbinatus* (Mannino *et al.* 2008) ha dimostrato che questa specie si presta ad essere utilizzata per questo metodo, poiché gli esemplari secernono la propria conchiglia in cosiddetto equilibrio isotopico con l'acqua marina ed in Sicilia occidentale vivono in ambienti non soggetti a significative escursioni di salinità. Le analisi degli isotopi dell'ossigeno sono già state impiegate con successo per studi della stagionalità di raccolta dei molluschi da siti preistorici siciliani (Mannino *et al.* 2007; Colonese *et al.* 2009).

RISULTATI

I molluschi sono rappresentati da migliaia di individui in entrambi i saggi di scavo, 7616 resti identificabili a specie (corrispondenti a 5667 individui) nel caso della malacofauna recuperata dagli strati in posto negli scavi del 2005, ed includono quasi esclusivamente specie marine (Tabb. 2 e 3). I molluschi continentali sono molto meno numerosi di quelli marini, dato che costituiscono appena il 5% del NR, e tra di essi la specie più rappresentata è l'elicide *Eobania vermiculata* (Tab. 3). Come nel caso di altri siti in grotta della Sicilia è difficile stabilire con certezza se questo mollusco sia stato oggetto di consumo, anche se questo è stato ipotizzato nel caso di Grotta dell'Uzzo (Compagnoni 1991). Il campione di malacofauna è composto per lo più da specie marine del piano mediolitorale delle coste rocciose (Tab. 2). Tra queste quelle più numerose, sia nel campione degli scavi del 1952, sia in quello dagli scavi del 2005, appartengono ai generi *Patella* ed *Osilinus* (Tab. 3). Queste specie sono eduli ed in base al loro stato di conservazione risulta chiaro che furono raccolte a scopo alimentare. Molte conchiglie delle specie più piccole di *Patella* (*P.*

caerulea, *P. rustica* e *P. ulyssiponensis*) presentano danni ai bordi, probabilmente prodotti dai cacciatori-raccoglitori nell'atto di staccarle dagli scogli. Molti esemplari di *Osilinus* si presentano sostanzialmente integri, ma privi di apice. Questo tipo di rottura, osservato su reperti da siti coevi (Mannino, Thomas 2004), è riconducibile alla rimozione intenzionale dell'apice al fine di estrarre il mollusco, nel caso in cui la cottura non fosse bastata a spezzare il muscolo che lega le parti molli al nicchio. Le uniche conchiglie raccolte a scopo ornamentale sono 14 esemplari forati di *Columbella rustica* e 12 *Dentalium* sp. (cfr. *inaequicostatum*) dalla sequenza del Saggio I del 1952.

Il campione dalla porzione di deposito in posto sondata dal Saggio I del 1952, che sulla base della datazione radio-carbonica risale a circa 9800-9500 anni cal. B.P., è composto per il 57% da esemplari del genere *Patella* e per il 41% da *Osilinus* (Tab. 3). La specie più comune è l'*O. turbinatus* (36%), seguita da *P. rustica* (19%), *P. caerulea* (18%) e *P. ferruginea* (15%). Proporzioni del tutto analoghe sono state riscontrate anche nel campione risalente ad una fase successiva del Mesolitico, recuperato nel corso degli ultimi scavi, che risulta composto per il 59% da *Patella* e per il 41% da *Osilinus*. Anche in questo caso le specie più comuni sono l'*O. turbinatus* (35%) e la *Prustica* (34%), seguite da *P. caerulea* (10%) e *P. ferruginea* (9%). Il confronto tra i campioni recuperati nelle due campagne di scavo indica che, a distanza di almeno 500 anni, lo sfruttamento dei molluschi marini cominciò ad essere rivolto a specie di taglia inferiore.

La malacofauna dallo scavo del 2005 attesta che vi fu un incremento nella raccolta dei molluschi marini a partire da 9300-9000 anni cal. B.P. Questo incremento fu rilevante nel corso dell'accumulo dello Strato 1, quando il processo di isolamento di Levanzo era ormai avanzato e la raccolta si intensificò ulteriormente, dato che tutte le specie rag-

Classe Famiglia	Specie	Habitat
Gastropoda		
Patellidae	<i>Patella caerulea</i>	Substrati rigidi del mediolitorale
	<i>Patella ferruginea</i>	
	<i>Patella rustica</i>	
	<i>Patella ulyssiponensis</i>	
Trochidae	<i>Osilinus articulatus</i>	
	<i>Osilinus turbinatus</i>	
Turbinidae	<i>Astrea rugosa</i>	Substrati rigidi dell'infralitorale e circolitorale
Cerithidae	<i>Cerithium vulgatum</i>	Substrati rigidi e mobili dell'infralitorale
	<i>Cerithium rupestre</i>	
	<i>Bittium reticulatum</i>	
Turritellidae	<i>Turritella communis</i>	Substrati mobili dell'infralitorale
Fascioliariidae	<i>Fasciolaria lignaria</i>	Substrati rigidi dal mediolitorale al circolitorale
Naticidae	<i>Natica hebraea</i>	Substrati mobili dell'infralitorale e circolitorale
Muricidae	<i>Hexaplex trunculus</i>	Substrati rigidi e mobili del mediolitorale ed infralitorale
	<i>Thais haemastoma</i>	
Buccinidae	<i>Pisania striata</i>	Substrati rigidi dell'infralitorale
Nassidae	<i>Hinia costulata</i>	Substrati mobili dell'infralitorale
Pyrenidae	<i>Columbella rustica</i>	Substrati rigidi dell'infralitorale
Scaphopoda		
Dentaliidae	<i>Dentalium</i> sp.	Substrati mobili dell'infralitorale e circolitorale
Bivalvia		
Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i>	Substrati rigidi dell'infralitorale e circolitorale
Paphiidae	<i>Tapes decussatus</i>	Substrati mobili dell'infralitorale e circolitorale
Spondyliidae	<i>Spondylus gaederopus</i>	Substrati rigidi dell'infralitorale e circolitorale

Tab. 2. Elenco delle specie di malacofauna marina rinvenute nei depositi esplorati a Grotta di Punta Capperi nelle campagne di scavo del 1952 e del 2005.

giungono la loro massima frequenza numerica (Tab. 3).

Durante il corso del Mesolitico, lo sfruttamento si incentrò sulla specie più facile da raccogliere, l'*O. turbinatus*, e sul mollusco intertidale di minori dimensioni tra quelli sfruttati, la *P. rustica*. Questo indica una intensificazione nello sfruttamento, che però, in base ai risultati dello studio biometrico, non causò il sovra-sfruttamento (*over-exploitation*) delle specie in questione. Le dimensioni dei diametri dell'*O. turbinatus* oscillano tra i 22,7mm ed i 22,9mm. Le misure sugli esemplari di *P. ferruginea* ed *O. articulatus* indicano, addirittura, lievi incrementi dimensionali, sebbene non statisticamente significativi. Lo studio biometrico non attesta, quindi, una progressiva diminuzione dimensionale, imputabile ad un sovra-sfruttamento causato dalla predazione umana.

Le conchiglie selezionate per lo studio della stagionalità sono state attribuite alle relative stagioni di raccolta, secondo il metodo di Mannino *et al.* (2007), come indicato nelle Tab. 4 e 5. Le analisi degli isotopi dell'ossigeno dimostrano che, nelle fasi iniziali del Mesolitico (9800-9500 anni cal. B.P.), i molluschi venivano raccolti durante i mesi più freddi dell'anno, dall'autunno alla primavera. Intorno

a 9300-9000 anni cal. B.P., invece, la raccolta dei molluschi venne praticata in ogni stagione (Fig. 4). Le implicazioni dei risultati delle analisi isotopiche e degli altri studi sul campione di malacofauna vengono discusse di seguito.

DISCUSSIONE

Il presente studio ha dimostrato che la Grotta di Punta Capperi fu occupata almeno a partire dalle fasi terminali del Pleistocene e nei primi due millenni dell'Olocene. Durante tale periodo, lo sfruttamento dei molluschi rimase incentrato su specie mediolitorali dei generi *Patella* e *Osilinus*, ma, possibilmente, anche su specie continentali come l'*E. vermiculata*. I molluschi marini oggetto di consumo erano esclusivamente quelli raccolti sulla costa a ridosso della grotta e non includevano specie di coste sedimentarie e di ambienti lagunari, presenti nel comprensorio di Levanzo e Favignana, prima che la trasgressione versiliana inondasse le piane costiere (Agnesi *et al.* 1993; Lambek *et al.* 2004). Intorno ai 9000 anni cal. B.P., si verificò una intensificazione nella raccolta dei molluschi marini che vide un aumento nello sfruttamento di specie di taglia

Specie	Saggio D												Saggio I	
	Strato 1 Taglio 1			Strato 1 Taglio 2			Strato 1 Taglio 3			Strato 2			Tagli 21-32	
	NR	NMI	%	NR	NMI	%	NR	NMI	%	NR	NMI	%	NMI	%
<i>P. caerulea</i>	405	304	9,1	111	75	7,5	180	153	13,9	12	7	10,0	79	18,2
<i>P. ferruginea</i>	536	321	9,7	233	119	11,9	103	72	6,6	19	6	8,6	66	15,2
<i>P. rustica</i>	1417	1155	34,8	256	205	20,4	545	475	43,3	29	13	18,6	84	19,3
<i>Pulyssiponensis</i>	105	82	2,5	32	30	3,0	105	93	8,5	3	3	4,3	10	2,3
<i>Patella</i> spp.	86	60	1,8	26	28	2,8	25	28	2,6	1	1	1,4	8	1,8
<i>O. articulatus</i>	185	160	4,8	140	109	10,9	38	29	2,6	20	9	12,9	22	5,1
<i>O. turbinatus</i>	1655	1233	37,1	582	436	43,4	290	245	22,3	47	31	44,3	158	36,3
<i>H. trunculus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0,1	0	0	0	4	0,9
<i>A. rugosa</i>	8	4	0,1	1	1	0,1	2	1	0,1	0	0	0	4	0,9
Altri marini	4	3	0,1	1	1	0,1	3	1	0,1	0	0	0	12	2,8
Totale marini	4402	3323	-	1382	1004	-	1292	1098	-	131	70	-	435	-
<i>E. vermiculata</i>	188	66	72,5	48	12	63,1	114	55	96,5	7	3	60,0	115	85,2
Altri terrestri	34	25	27,5	12	7	36,9	2	2	3,5	4	2	40,0	20	14,8
Totale terrestri	222	91	-	60	19	-	116	57	-	11	5	-	135	-

Tab. 3. Numero minimo di individui (NMI) e percentuali dei NMI dei molluschi rinvenuti a Grotta di Punta Capperi. Per il campione dagli scavi del 2005 (Saggio D) sono indicati anche i numeri di resti indentificabili a specie (NR).

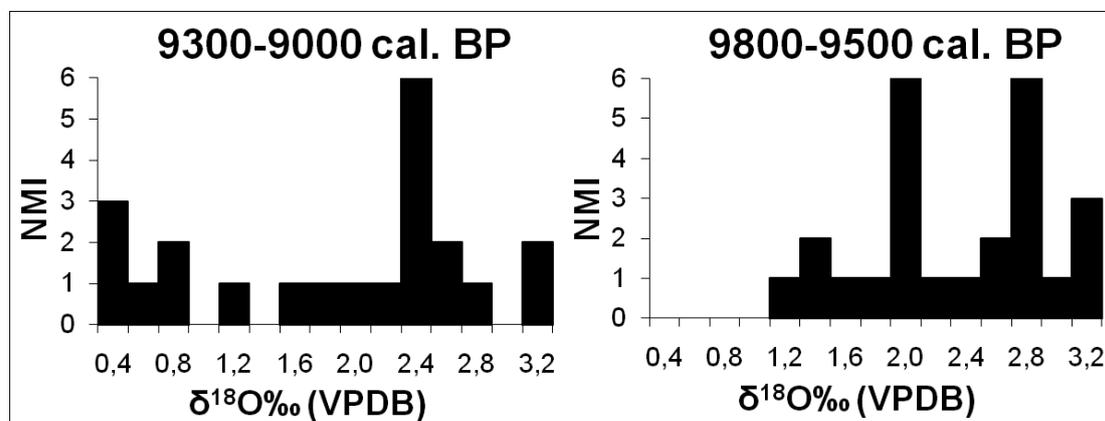


Fig. 4. Rapporti degli isotopi dell'ossigeno ($\delta^{18}O$) espressi in parti per mille (‰) e misurati nei campioni prelevati al bordo dell'apertura delle conchiglie di *O. turbinatus* dallo Strato 2 del Saggio D del 2005 (9300-9000 cal. B.P.) e dai Tagli 29-31 del Saggio I del 1952 (9800-9500 cal. B.P.). In ascisse è riportato il range totale dei valori $\delta^{18}O$ (relativi allo standard di riferimento VPDB) ottenuti misurando: sequenze di 30 campioni lungo gli incrementi di crescita di un esemplare per strato e tutti i campioni prelevati dal bordo degli esemplari selezionati per lo studio della stagionalità, secondo le indicazioni di Mannino *et al.* (2007). Il range equivale alla variazione possibile nell'arco di un anno. I valori più elevati corrispondono alle temperature più basse (inverno), mentre i valori più bassi corrispondono alle temperature più alte (estate).

Esemplare	Diametro (mm)	Campione $\delta^{18}\text{O}$ (‰)	Quartile	Stagione di raccolta
Taglio 29				
A	20,2	3,08	>75%	Inverno
B	23,7	1,67	25-75%	Autunno/Primavera
C	20,3	1,82	25-75%	Autunno/Primavera
D	26,0	1,89	25-75%	Autunno/Primavera
E	23,5	3,05	>75%	Inverno
F	23,6	1,37	25-75%	Autunno/Primavera
G	21,4	1,90	25-75%	Autunno/Primavera
Taglio 30				
A	26,2	2,20	25-75%	Primavera
B	20,3	2,62	>75%	Inverno
C	20,8	2,61	>75%	Inverno
D	21,0	2,58	>75%	Inverno
E	18,9	1,93	25-75%	Autunno/Primavera
F	22,3	1,92	25-75%	Autunno/Primavera
G	22,4	2,66	>75%	Inverno
H	20,2	2,85	>75%	Inverno
J	20,1	2,63	>75%	Inverno
K	25,3	2,46	>75%	Inverno
Taglio 31				
A	19,5	1,39	25-75%	Autunno/Primavera
B	17,8	1,53	25-75%	Autunno/Primavera
C	21,7	3,08	>75%	Inverno
D	21,7	2,72	>75%	Inverno
E	21,6	2,67	>75%	Inverno
F	21,1	1,88	25-75%	Autunno/Primavera
G	21,9	1,06	<25%	Estate
H	20,7	2,14	25-75%	Autunno/Primavera

Tab. 4. Risultati delle analisi degli isotopi dell'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) effettuate su campioni prelevati dal bordo dell'apertura delle conchiglie di *O. turbinatus* dai tagli alla base della sequenza esplorata dallo scavo del 1952. Il quartile '>75%' corrisponde ai valori isotopici più elevati e quindi alle temperature più basse (inverno), mentre il quartile '<25%' corrisponde ai valori isotopici più bassi e quindi alle temperature più elevate (estate). I due quartili 'centrali' (25-27%) corrispondono ai valori isotopici intermedi e quindi alle temperature intermedie (autunno o primavera). L'esemplare A del Taglio 30 è stato attribuito alla primavera, poiché per questo individuo abbiamo una sequenza di trenta campioni. Le analisi del secondo e terzo campione per l'attribuzione stagionale degli individui assegnati all'autunno o alla primavera sono in fase di completamento.

Esemplare	Diametro (mm)	Terzo campione $\delta^{18}\text{O}$ (‰)	Secondo campione $\delta^{18}\text{O}$ (‰)	Campione dal bordo $\delta^{18}\text{O}$ (‰)	Quartile	Trend	Trend totale	Stagione di raccolta
A	24,3	1,03	0,86	0,47	25-75%	↓↓	↓	Primavera
B	24,3	2,01	1,23	0,60	25-75%	↓↓	↓	Primavera
C	23,3	1,95	2,16	1,88	25-75%	↑↓	↓	Primavera
D	21,6	0,37	0,66	0,37	<25%	↑↓	=	Estate
E	22,7	-	-	-0,38	<25%	-	-	Estate
F	23,0	-	-	3,08	>75%	-	-	Inverno (intrusivo)
G	21,9	-0,03	0,58	0,66	25-75%	↑↑	↑	Autunno
H	20,8	-	-	0,20	<25%	-	-	Estate
I	21,5	-	-	2,45	>75%	-	-	Inverno
J	24,5	-	-	3,16	>75%	-	-	Inverno (intrusivo)
K	23,7	-	-	2,75	>75%	-	-	Inverno
L	21,4	1,90	2,18	2,24	25-75%	↑↑	↑	Autunno
M	20,7	0,37	0,38	1,10	25-75%	↑↑	↑	Autunno
N	25,0	0,87	1,45	1,69	25-75%	↑↑	↑	Autunno
O	20,0	2,21	1,11	1,51	25-75%	↓↑	↓	Primavera
P	23,4	-	-	2,26	>75%	-	-	Inverno
Q	21,8	-	-	2,33	>75%	-	-	Inverno
R	21,7	-	-	2,31	>75%	-	-	Inverno
S	19,9	0,40	1,64	2,22	25-75%	↑↑	↑	Autunno
T	22,7	-	-	2,46	>75%	-	-	Inverno
U	-	-	-	2,36	>75%	-	-	Inverno
W	-	2,76	2,50	2,01	25-75%	↓↓	↓	Primavera

Tab. 5. Risultati delle analisi degli isotopi dell'ossigeno ($\delta^{18}\text{O}$) effettuate su campioni prelevati dal bordo dell'apertura delle conchiglie di *O. turbinatus* dallo Strato 2 del Saggio D (scavo 2005). La spiegazione dell'interpretazione dei quartili è fornita nella didascalia alla Tab. 4. Per *trend* si intende la tendenza dei valori isotopici dal terzo al secondo campione e dal secondo campione al campione dal bordo dell'apertura (corrispondente all'ultima fase di crescita). Il *trend* totale è invece la tendenza dal terzo campione al campione del bordo. Gli esemplari F e J sono stati considerati intrusivi, perché i loro valori sono notevolmente al di fuori del *range* di valori ottenuto da tutti gli esemplari misurati. Questi esemplari probabilmente provengono da una parte di deposito un po' più antica, corrispondente con una fase più fredda come il Dryas recente. Qualora questi esemplari dovessero essere inclusi nel calcolo della stagionalità risulterebbero raccolti in inverno.

più ridotta, come la *P. rustica*, ma anche una estensione nella periodicità della raccolta, che in questa fase veniva praticata in tutte le stagioni. Tuttavia, questa intensificazione non fu tale da causare la locale estinzione di specie vulnerabili al sovra-sfruttamento dovuto alla predazione umana, come la *P. ferruginea*, o da causare significative riduzioni nella taglia delle specie mediolitorali oggetto di sfruttamento. Possiamo, quindi, concludere che l'intensificazione nella raccolta e nella stagionalità di sfruttamento dei molluschi marini non contribuì ad aumentare significativamente l'apporto proteico offerto dai cibi di origine marina. Il fatto che questo non sia avvenuto potrebbe essere legato allo scarso beneficio che tale strategia avrebbe nel caso di ambienti costieri poco produttivi come quelli mediterranei, caratterizzati da mediolitorali molto ristretti e da una biomassa ridotta rispetto a quella delle coste oceaniche (Fa 2008; Colonese *et al.* 2011).

Il carattere più stagionale della raccolta (dall'autunno alla primavera) tra la fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene è legato al fatto che, sinché Levanzo rimase pienamente collegata alla Sicilia occidentale, i cacciatori-raccoglitori probabilmente non stavano in prossimità della costa in estate, stagione in cui secondo Colonese *et al.* (2009) seguivano la loro preda principale, il *C. elaphus*, nei suoi spostamenti annuali. Con la progressiva inondazione delle piane costiere è tuttavia probabile che Levanzo e Favignana divennero sempre più marginali per le popolazioni di mammiferi erbivori di grossa taglia. Il progressivo isolamento avrà avuto effetti deleteri per le popolazioni di ungulati, influenzandone sempre più la naturale distribuzione, rendendo loro più difficile il procacciamento del cibo ed, a lungo andare, portando ad una inevitabile riduzione delle loro densità. I cambiamenti negli ambienti costieri e le loro conseguenze per le popolazioni di ungulati avranno forzato i cacciatori-raccoglitori ad adottare nuove strategie di sussistenza e di mobilità. I dati archeozoologici da Grotta di Punta Capperi e da siti coevi di Levanzo e Favignana suggeriscono che nelle fasi iniziali dell'Olocene questi cambiamenti non furono drastici (Cassoli, Tagliacozzo 1982; Mannino, Thomas 2004, 2010), ma comunque risultarono in un allargamento della base di sussistenza, con il conseguente sfruttamento di animali di taglia più piccola come pesci ed uccelli ed una intensificazione nella raccolta di molluschi e, possibilmente, di piante. Simili processi di intensificazione e diversificazione delle risorse sfruttate hanno come inevitabile conseguenza un restringimento territoriale dell'attività antropica (Binford 2001). A primo acchito, questo può essere interpretato semplicemente come un processo di sedentarizzazione, poiché implica la riduzione dell'areale territoriale. Tuttavia, è possibile che in questi territori più piccoli i cacciatori-raccoglitori si siano spostati in maniera molto frequente, al fine di sfruttare in maniera ottimale prede dalle dimensioni e rese minori, ma presenti in densità più elevate ed in appezzamenti (*patches*) diversi rispetto ai grossi ungulati. A nostro avviso uno dei possibili risultati della trasgressione versiliana

potrebbe essere stata una forzata riduzione dell'estensione dei territori dei cacciatori-raccoglitori ed una conseguente intensificazione nell'acquisizione delle risorse, che potrebbe avere favorito lo sviluppo di tecnologie atte a sfruttare in maniera più efficace le risorse disponibili localmente, come proposto da Mannino e Thomas (2009) per la fase finale del Mesolitico in Sicilia occidentale. La sequenza esplorata nelle due campagne di scavo a Grotta di Punta Capperi copre soltanto l'inizio di questo processo. I dati da noi ottenuti nello studio della malacofauna vanno integrati non solo con quelli delle faune vertebrate di Grotta di Punta Capperi, per una comprensione più approfondita della sussistenza durante l'occupazione del sito, ma anche con quelli ottenuti dallo studio di campioni faunistici da siti coevi di Levanzo e Favignana, per ricostruire in maniera compiuta la sussistenza e la territorialità dei cacciatori-raccoglitori delle Egadi.

CONCLUSIONI

Il presente studio ha evidenziato che la sussistenza dei cacciatori-raccoglitori che occuparono la Grotta di Punta Capperi fu incentrata principalmente sulla caccia, ma che la raccolta dei molluschi fu praticata in tutte le fasi di frequentazione del sito. Lo sfruttamento dei molluschi marini divenne più rilevante a partire da 9300-9000 anni cal. B.P., nel periodo in cui Levanzo si trovò ad essere sempre più isolata dalla risalita del livello del mare prodotta dalla trasgressione versiliana. La sequenza stratigrafica di Grotta di Punta Capperi si interrompe nel periodo dell'isolamento, che avvenne all'incirca tra 9000 ed 8500 anni cal. B.P. (Fig. 1), pertanto, prima che le mutate condizioni ambientali possano avere forzato i cacciatori-raccoglitori ad adottare una economia di sussistenza basata soltanto sulle risorse disponibili localmente, in un territorio ormai marginale e non più collegato alla terraferma. Questo potrebbe spiegare l'assenza di tracce sostanziali dello sfruttamento dei pesci e di altri animali marini, che è invece stato documentato all'incirca da 8500-8300 anni cal. B.P. in diversi siti della Sicilia nord-occidentale, come Grotta di Cala dei Genovesi (Cassoli, Tagliacozzo 1982), Grotta dell'Uzzo (Tagliacozzo 1993), Grotta d'Oriente (Mannino, Thomas 2004) e Grotta Schiacciata (Mannino, Thomas 2010).

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Leverhulme Trust per i fondi elargiti per questa ricerca e Melanie J. Leng del NERC Isotope Geosciences Laboratory (British Geological Survey) di Keyworth (Regno Unito) per la collaborazione sulle analisi isotopiche. Si ringraziano anche Rosaria Di Salvo, Vittoria Schimmenti ed Agata Villa del Museo Archeologico Regionale 'Antonino Salinas' di Palermo per il supporto fornito ed Enrico Crema per avere prodotto la Fig. 1.

BIBLIOGRAFIA

- Agnesi V., Macaluso T., Orru P., Ulzega A. 1993. Paleogeografia dell'Arcipelago delle Egadi (Sicilia). *Naturalista Siciliano*, Serie IV, 17: 2-22.
- Binford, L.R. 2001. *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California Press, Berkeley.
- Bovio Marconi J. 1952. Esplorazioni archeologiche a Levanzo e Favignana. *Notizie degli Scavi di Antichità*, Serie VIII, 6: 185-199.
- Cassoli P.F., Tagliacozzo A. 1982. La fauna della Grotta di Cala dei Genovesi a Levanzo. *Rivista di Scienze Preistoriche*, 37: 48-58.
- Colonese A.C., Mannino M.A., Bar-Yosef Mayer D.E., Fa D.A., Finlayson J.C., Lubell D., Stiner M.C. 2011. Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: an overview. *Quaternary International*, 239: 86-103.
- Colonese A.C., Troelstra S., Ziveri P., Martini F., Lo Vetro D., Tommasini S. 2009. Mesolithic shellfish exploitation in SW Italy: seasonal evidence from the oxygen isotopic composition of *Osilinus turbinatus* shells. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1935-1944.
- Compagnoni B. 1991. La malacofauna del sito meso-neolitico della Grotta dell'Uzzo (Trapani). *Rivista di Scienze Preistoriche*, 43: 49-72.
- Fa D.A. 2008. Effects of tidal amplitude on intertidal resource availability and dispersal pressure in prehistoric human coastal populations: the Mediterranean-Atlantic transition. *Quaternary Science Reviews*, 27: 2194-2209.
- Lambeck K., Antonioli A., Purcell A., Silenzi S. 2004. Sea level change along the Italian coast for the past 10,000yr. *Quaternary Science Reviews*, 23: 1567-1598.
- Mannino M.A., Thomas K.D. 2004. Studio archeozoologico dei reperti faunistici dalla Grotta d'Oriente a Favignana (Trapani). *Quaderni del Museo Archeologico Regionale "Antonino Salinas"*, 8: 23-54.
- Mannino M.A., Thomas K.D. 2009. Current research on prehistoric human coastal ecology: Late Pleistocene and Early Holocene hunter-gatherer transitions in north-west Sicily. In S. McCartan, R. Schulting, G. Warren and P. Woodman (a cura di), *Mesolithic Horizons*. Oxbow Books, Oxford, pp. 140-145.
- Mannino M.A., Thomas K.D. 2010. *Studio preliminare del campione faunistico della Grotta Schiacciata a Levanzo (Trapani)*. In Atti del 5° Convegno Nazionale di Archeozoologia. Rovereto, 10-12 novembre 2006. Edizioni Osiride, Rovereto, pp. 97-99.
- Mannino M.A., Thomas K.D., Leng M.J., Piperno M., Tusa S., Tagliacozzo A. 2007. Marine resources in the Mesolithic and Neolithic at the Grotta dell'Uzzo (Sicily): evidence from isotope analyses of marine shells. *Archaeometry*, 49: 117-133.
- Mannino M.A., Thomas K.D., Leng M.J., Sloane H.J. 2008. Shell growth and oxygen isotopes in the topshell *Osilinus turbinatus*: resolving past inshore sea surface temperatures. *Geo-Marine Letters*, 28: 309-325.
- Martini F., Lo Vetro D., Colonese A.C., De Curtis O., Di Giuseppe Z., Locatelli E., Sala B. 2007. L'Epigravettiano finale in Sicilia. In F. Martini (a cura di), *L'Italia tra 15000 e 10000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardoglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi", Firenze, pp. 209-254.
- Siani G., Paterne M., Arnold M., Bard E., Métivier B., Tisnerat N., Bassinot F. 2000. Radiocarbon reservoir ages in the Mediterranean Sea and Black Sea. *Radiocarbon*, 42: 271-280.
- Tagliacozzo A. 1993. Archeozoologia della Grotta dell'Uzzo, Sicilia. *Bullettino di Paleontologia Italiana (Supplemento)*, 84.