

Ricerche multidisciplinari sui palmenti rupestri nell'Italia meridionale tirrenica

Gloria Olcese – Andrea Razza – Domenico Michele Surace
(con un contributo di Nicolas Garnier)

Obiettivi e fasi del progetto

La ricostruzione dell'economia antica può avvenire anche attraverso lo studio dei palmenti rupestri, gli antichi impianti di produzione del vino formati da vasche scavate nella roccia (fig. 1), oggetto della ricerca "Fare il vino nell'Italia antica",¹ nata nell'ambito del progetto *Immensa Aequora*.²

Nonostante alcuni studi recenti,³ non esiste in Italia un lavoro d'insieme su queste strutture agricolo-produttive,⁴ per cui ancora irrisolti sono alcuni quesiti che riguardano, ad esempio, la cronologia (spesso difficile in assenza di reperti datanti o per il riuso e le modifiche nel corso dei secoli) e la destinazione d'uso degli impianti.⁵

Il progetto è articolato in una serie di fasi, alcune ancora in corso:

- *mappatura regionale*, con ricognizioni in Toscana, Lazio, Campania e Sicilia, in zone selezionate per la cospicua attestazione di impianti rupestri (in blu nella fig. 2). I dati finora ottenuti sono confluiti in un *Atlante*,⁶ strutturato in schede (fig. 3 A), in corso di completamento;
- *analisi e confronto delle caratteristiche strutturali* dei palmenti rupestri;
- *verifica degli eventuali rapporti tra impianti e paesaggio agrario*, contesti insediativi e fornaci ceramiche;
- *analisi dei residui* (GC-MS) per l'identificazione della destinazione d'uso dei palmenti rupestri campionati (in rosso nella fig. 2);
- *studio archeobotanico e biomolecolare* in alcune aree per riconoscere il paesaggio agrario antico sopravvissuto, particolarmente i relitti di antichi vigneti coltivati, e per analizzare le caratteristiche genetiche e morfologiche delle viti selvatiche.⁷ Le analisi condotte sui vitigni moderni consentono, infatti, di ricostruire le caratteristiche dei vitigni antichi e della genesi della viticoltura nelle aree studiate.⁸ L'indagine può, inoltre, riguardare non solo i vinaccioli antichi⁹ ma, in loro assenza, gli esemplari moderni che ne conservano le caratteristiche genetiche: recenti lavori su vinaccioli moderni hanno, ad esempio, messo in luce il ruolo avuto dal germoplasma dei vitigni dell'Italia meridionale nella diffusione della vite verso Occidente.¹⁰

Ischia e la Sicilia: due aree di indagine

Nell'ambito delle ricerche effettuate sui palmenti rupestri, la Campania e la Sicilia, particolarmente rinomate per la produzione vitivinicola del passato, hanno offerto numerose indicazioni utili a una ricostruzione del paesaggio agrario delle due regioni.¹¹

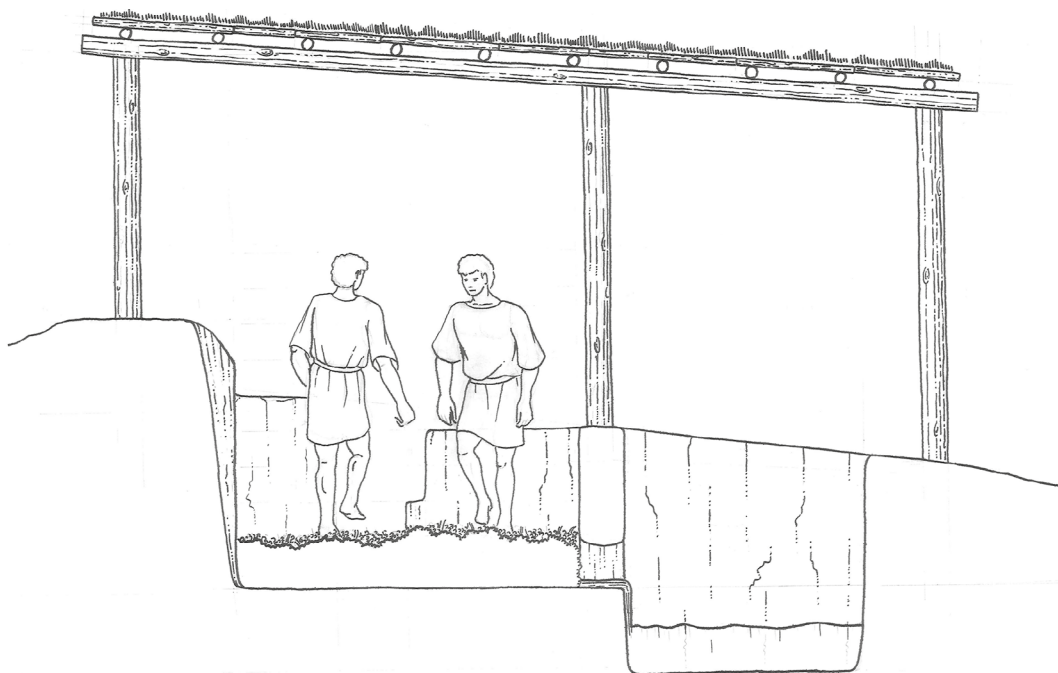


Fig. 1: Rappresentazione in sezione della fase di pigiatura in un palmento rupestre a doppia vasca (disegno E. Serafini, progetto *Immensa Aequora*).

In *Campania* la ricerca si è per ora concentrata a Ischia per la presenza di vigneti, di palmenti e di un pigiatoio “domestico” nel contesto arcaico di Punta Chiarito, oltre che per la produzione di anfore vinarie durante tutte le fasi di vita dell’isola.¹² Questi elementi rendono Ischia un’area adatta per lo studio dell’intero ciclo produttivo del vino, dalla coltivazione della vite alla produzione dei contenitori e al suo commercio, dall’epoca della colonizzazione fino al tardo antico.

Numerosi sono gli impianti nel Bosco della Falanga (fig. 5), sul Monte Epomeo, nella zona centrale dell’isola. Altri palmenti si trovano a Monte Corvo (fig. 4), sopra Forio, in un’area ancora oggi ricca di vitigni, sulla costa occidentale. Queste strutture, considerate spesso di epoca moderna ma che in alcuni casi presentano caratteristiche comuni a impianti antichi di altre aree del Mediterraneo, rappresentano l’architettura rurale dell’isola.¹³

In *Sicilia*, regione caratterizzata da diverse *facies* culturali¹⁴, i vitigni e gli impianti produttivi sono numerosi e distribuiti in gran parte del territorio. Nelle fasi iniziali del progetto, è stato effettuato un primo studio bibliografico dei palmenti dell’isola per sviluppare un modello di intervento, estendibile ad altre aree¹⁵. In seguito, sono state eseguite alcune ricognizioni in diverse zone, come quella del Ragusano, caratterizzata da palmenti rupestri disseminati fin a ridosso dell’ambiente cittadino (fig. 7 B),¹⁶ e nelle aree particolarmente significative della Valle dell’Alcantara¹⁷ (fig. 3 A), nell’entroterra della Sicilia orientale alle pendici dell’Etna, e del Bosco della Risinata, presso Sambuca di Sicilia nella Valle del Belice (AG)¹⁸ (fig. 6).



Fig. 2: Carta di distribuzione dei palmenti indagati dal progetto: in blu le aree delle ricognizioni, in rosso i palmenti campionati.

Alcuni risultati preliminari dello studio sui palmenti rupestri

Lo studio condotto a Ischia e in Sicilia ha permesso di individuare alcune caratteristiche ricorrenti relative a topografia, struttura, cronologia e destinazione d'uso dei palmenti, che sono gli ambiti tematici che si ritiene utile indagare.

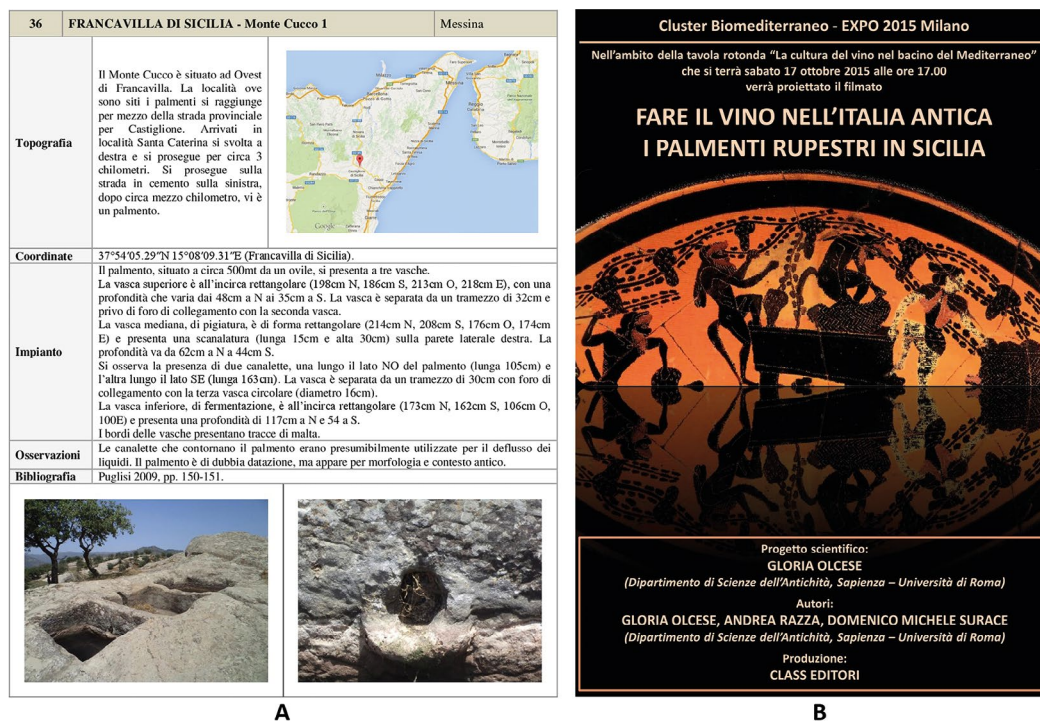


Fig. 3: A) Esempio di scheda dell'Atlante dei palmenti rupestri (Monte Cucco, Francavilla di Sicilia); B) locandina documentario (Olcese et al. 2015).

Il contesto topografico

Il *contesto topografico* in cui i palmenti rupestri considerati si inseriscono appare costante: nella quasi totalità dei casi gli impianti sono posti su alture spesso ancora oggi ricche di vigneti; si nota inoltre la predilezione per la vicinanza a risorse idriche e a vie di comunicazione, come riscontrato anche in altri territori antichi a vocazione vitivinicola, tra cui, a titolo di esempio, la Tarraconense, la Narbonense o l'Anatolia.¹⁹ Ciò suggerisce un'ottimizzazione degli spazi lavorativi volta a far sì che l'intero processo di vinificazione potesse compiersi secondo le modalità e le tempistiche più favorevoli.

La presenza di numerosi palmenti rupestri delinea un paesaggio caratterizzato da insediamenti rurali di varia estensione che, affiancando la viticoltura alle altre attività agricole, hanno determinato lo sfruttamento policulturale del territorio in cui sono inseriti.²⁰

Il carattere isolato degli impianti in alcune zone indagate può essere indicativo di una produzione di vino orientata forse al soddisfacimento di piccole comunità. Un esempio di questa organizzazione socio-economica è rappresentato dalla Valle dell'Alcantara, caratterizzata da palmenti rupestri distribuiti a distanza gli uni dagli altri, in zone collinari interessate dalla presenza di vigneti, nelle vicinanze di un'importante risorsa idrica rappresentata dal fiume omonimo.²¹

In altre aree studiate, invece, la gran concentrazione ravvicinata di palmenti rupestri lascia immaginare una produzione più ampia e organizzata. Gli impianti del Bosco della



Fig. 4: Palmento di Monte Corvo, Ischia.

Falanga di Ischia (fig. 5) – purtroppo non datati – e l'imponente complesso del Bosco della Risinata (fig. 6) – per cui, invece, esiste qualche appiglio cronologico, si veda *infra* – sono inseriti in aree dove si riconoscono evidenze sia della produzione del vino che del suo stoccaggio nel corso dei secoli.²² In particolare, il palmento del Bosco della Risinata è collocato in un'area caratterizzata da vasti vigneti²³ e di cui la rinomata qualità del vino *Inykos*, prodotto localmente già in epoca greca, testimonia l'importanza dell'industria vinicola antica.²⁴ La produzione nell'area di contenitori destinati proprio al trasporto del vino è suggerita, invece, dal rinvenimento nel vicino sito di Monte Adranone (fig. 2) di elementi riferibili a un'officina ceramica di età ellenistica.²⁵

Le caratteristiche strutturali

Molti degli impianti mostrano *caratteristiche strutturali* comuni. La forma più frequente prevede bacini quadrangolari di varia grandezza (fig. 7 A). Altra combinazione, meno attestata, è composta da una o più vasche superiori quadrangolari e una vasca inferiore semicircolare (fig. 7 B). Impianti ancora più rari prevedono una vasca circolare (talvolta in associazione con vasche superiori quadrangolari) (fig. 7 C) o più vasche anche di diversa forma (fig. 7 D). I bacini sono sempre separati da un tramezzo con un foro per il deflusso del liquido o, più raramente, con un taglio ricavato nella roccia stessa.

Nei palmenti di Ischia e della Sicilia l'estensione delle vasche è variabile, così come la profondità.²⁶ Il pesante lavoro di scavo nella roccia era finalizzato ad assicurare il massimo della capacità di sfruttamento dell'impianto.²⁷



Fig. 5: Palmento sito nel Bosco della Falanga, Ischia.

Tra gli esemplari più complessi, quelli del Bosco della Falanga (fig. 5) sono costituiti da vasche circolari e quadrangolari, in alcuni casi parzialmente coperte e collegate, canalizzazioni e fori riconducibili a strutture in materiale deperibile per la ripartizione funzionale degli spazi.

L'impianto del Bosco della Risinata (schedato da F. Lentini in *Atlante palmenti*), con i suoi tre palmenti a doppia vasca tra loro interconnessi, interessa una superficie di circa 110 mq ed è certamente uno dei più grandi della Sicilia (fig. 6). Non mancano nelle fonti antiche testimonianze di imponenti strutture per la produzione di vino, per cui un parallelo è offerto da Diodoro Siculo (XIII 83, 2-3) che descrive il noto impianto di Tellias, cittadino di Agrigento della fine del V secolo a.C., la cui capacità era pari a quella di ben 1000 anfore (ca. 20.000 litri).²⁸

La cronologia

Come si è detto, fornire una *datazione* certa dei palmenti rupestri è spesso impossibile²⁹ ma dallo studio condotto sono emersi alcuni elementi utili.

La lettura trasversale dei dati ricavati dall'indagine sugli impianti della Valle dell'Alcantara con quelli del contesto datato all'età del Ferro in cui sono inseriti,³⁰ ad esempio, ha permesso di ipotizzare che la realizzazione originaria delle strutture risalga a questa fase, forse in connessione proprio con l'avvio della coltivazione della

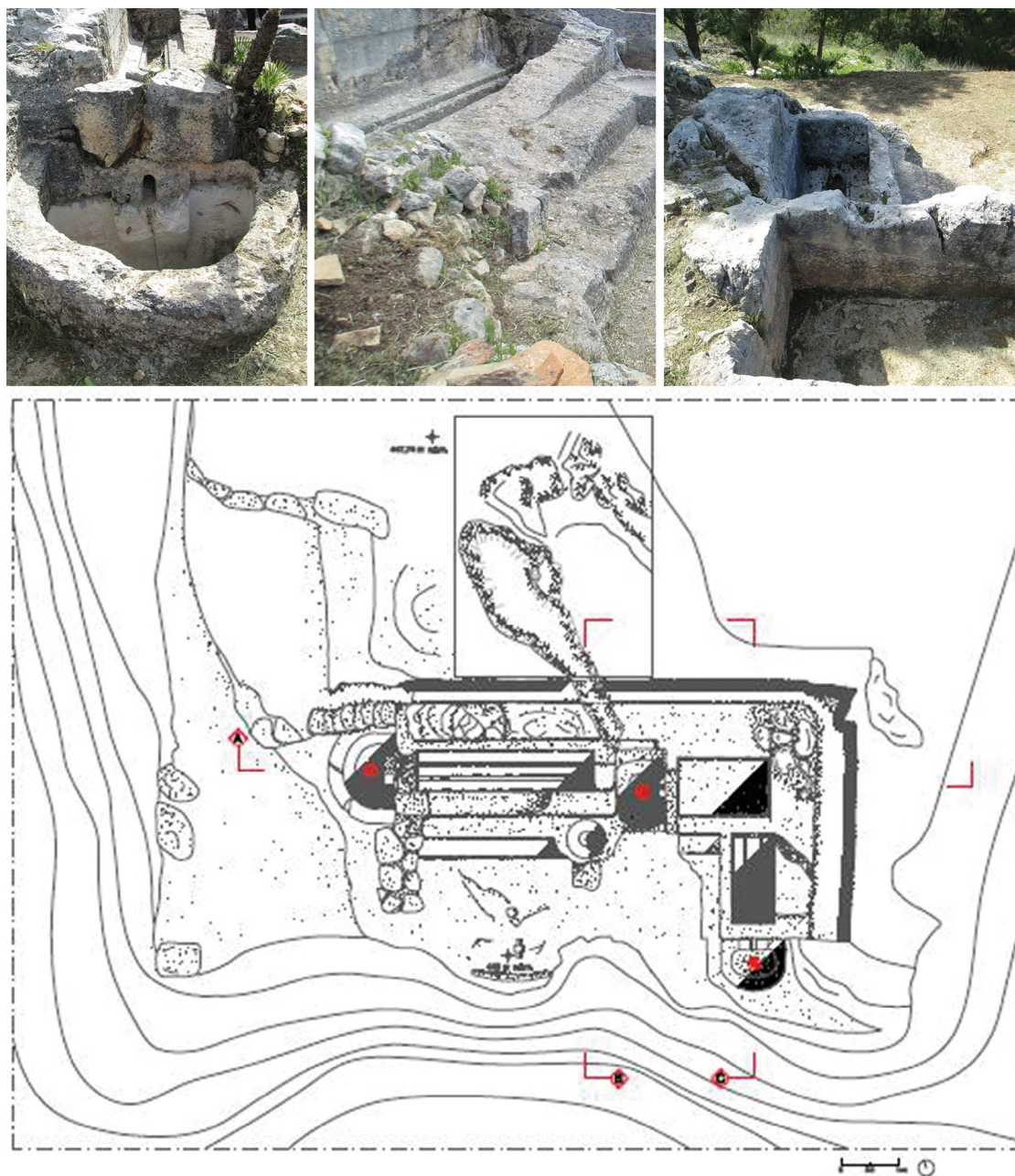


Fig. 6: Palmento del Bosco della Risinata presso Sambuca di Sicilia (rilievo planimetrico di E. Cucchiara inserito nella scheda a cura di F. Lentini in *Atlante palmenti*).

vite, prima della colonizzazione,³¹ quando i popoli indigeni crearono una serie di piccoli insediamenti rurali destinati alla coltivazione.³²

Con la conquista romana, invece, non si osservano tracce di insediamenti nella Valle, che, forse, ha rappresentato in quel periodo esclusivamente un'area di penetrazione e di

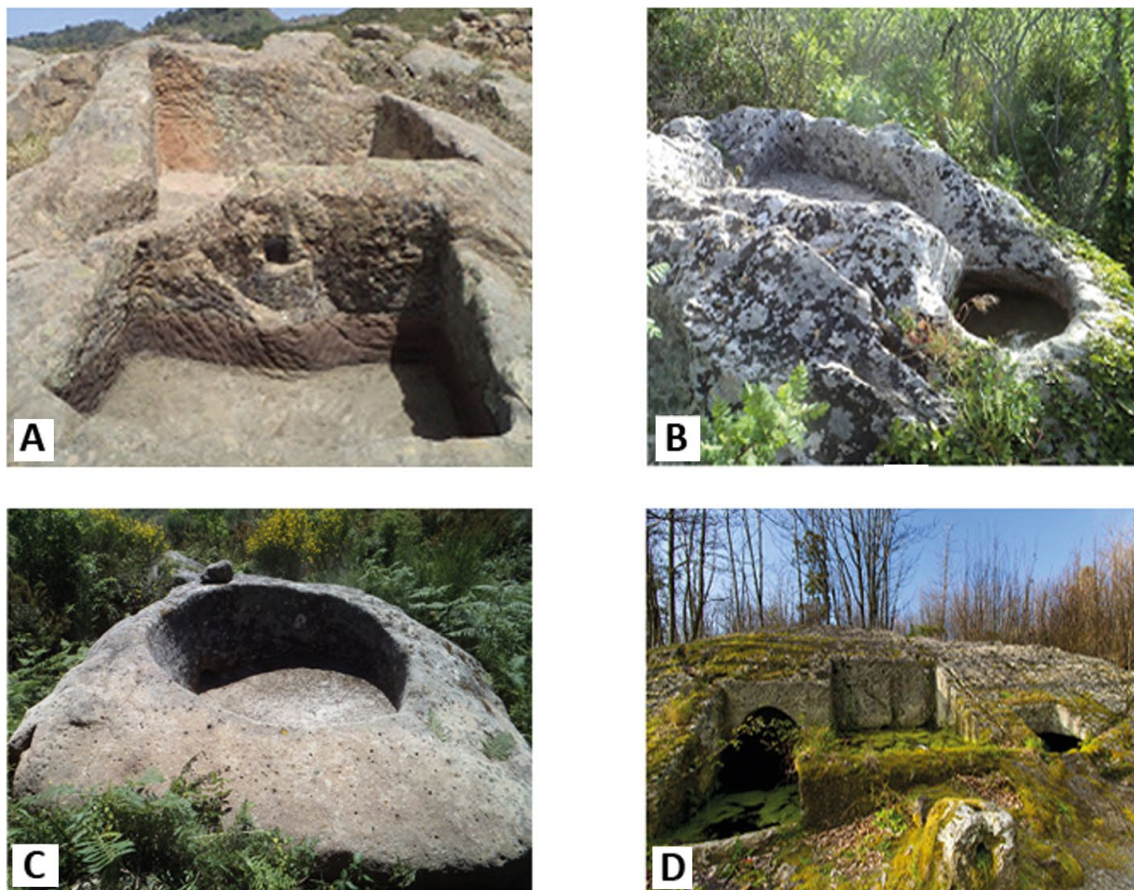


Fig. 7: Forme maggiormente attestate tra i palmenti rupestri delle aree indagate: A) vasche quadrangolari (nella foto, palmento di Gallodoro, ME); B) vasca di pigiatura quadrangolare e vasca di fermentazione semicircolare (nella foto, palmento di Ragusa, RG); C) vasche circolari (nella foto, palmento di Serramezzana, SA); D) impianti a più vasche (nella foto, palmento del Bosco della Falanga, Ischia).

passaggio verso la Sicilia centro-occidentale.³³ In epoca romana, il sistema e la scala di produzione aumentano, come indicato anche dalle diverse attestazioni di vini della zona nelle fonti³⁴ (come il *Tauromerianum* di Taormina,³⁵ l'*Haunintinum* e il *Mamertinum* del Messinese³⁶), e i palmenti rupestri non sono forse più adatti alle nuove esigenze. L'ipotesi di un loro temporaneo abbandono trova ulteriore conferma nell'assenza, nelle vicinanze delle strutture, di ceramica di età imperiale, indicatore rilevante per determinare la cronologia di utilizzo di un sito e di solito onnipresente.

Gli impianti sembrano essere, invece, riutilizzati a partire dall'epoca bizantina, quando le dinamiche produttive cambiano nuovamente.³⁷

Un ulteriore criterio datante potrebbe essere costituito dall'analisi delle presse per la spremitura, come gli studi della Peña Cervantes hanno mostrato per la Penisola Iberica.³⁸

	Località	Contesto	Palmento	Forma	Risultato delle analisi (GC-MS)
Toscana	Castel del Piano - S. Biagio (GR)	Si trova nell'area della cappella di S. Biagio, dove sono state rinvenute ceramiche datate al IX-X sec. d.C. (Caprasecca 2004).	Palmento 1	<i>Forma A</i> Vasca unica: quadrangolare.	Vasca contenente tracce di resina: uva nera fermentata, molto inquinamento vegetale.
	Vitozza (GR)	Si trova in un insediamento rupestre fondato in epoca medievale in un'area frequentata fin dall'epoca preistorica (Parenti 1980; Feo 1998).	Palmento 3	<i>Forma B</i> Vasca di pigiatura: quadrangolare. Vasca di fermentazione: semicircolare.	Tracce di rivestimento della vasca poco conservate: uva nera fermentata, molto inquinamento vegetale e funghi, grassi vegetali.
Lazio	Norchia (VT)	Si trova in un'area le cui prime tracce di frequentazione risalgono al Paleolitico, ma che ha espansione massima dal IV sec. a.C. (Colonna Di Paolo - Colonna 1978). Una nuova fase di insediamento si registra dall'VIII sec. d.C. (Quilici 1990; Ambrosini 2016).	Vasca A	<i>Forma B</i> Vasca di pigiatura: quadrangolare. Vasca di fermentazione: semicircolare.	Tracce di rivestimento della vasca poco conservate: uva nera fermentata, altra frutta (acido malico), molto inquinamento vegetale e funghi.
			Vasca C	<i>Forma A</i> Vasca unica: quadrangolare.	Tracce di rivestimento della vasca poco conservate: uva bianca fermentata, altra frutta, molto inquinamento vegetale e funghi.
Campania	Ischia - Monte Corvo (NA)	Si trova sul Monte Corvo, sopra Forio. Sull'isola è nota l'attività di produzione ceramica testimoniata dalle fornaci di S. Restituta di Lacco Ameno, in funzione fin dall'VIII sec. a.C. (Olcese 2017).	Palmento 1	<i>Forma D</i> Impianto a 5 vasche di forma quadrangolare.	Tracce di rivestimento della vasca poco conservate: grassi vegetali, tracce di uva nera.
	Serramezzana - Antenna televisiva (SA)	Si trovano nell'area tra la Valle dell'Alento e il Monte della Stella, in Cilento. Le attività vitivinicole appaiono riferibili all'arrivo dei Focei nel VI sec. a.C. È nota, in zona, la produzione del vino <i>Βυξεντινός</i> in una vigna arcaica rinvenuta nella valle del Bussento. Apparentemente, non è attestata alcuna menzione di vini locali nelle fonti prima di Orazio (Ep. 15-20) (Botti et al. 2011).	Palmento 1	<i>Forma C</i> Vasca unica: circolare.	Scarse tracce di resina del rivestimento della vasca: uva nera fermentata (vino rosso), molto inquinamento vegetale e funghi.
	Novi Velia - Perato (SA)		Palmento 1	<i>Forma A</i> Vasca di pigiatura: quadrangolare. Vasca di fermentazione: quadrangolare.	Scarse tracce di resina del rivestimento della vasca: uva molto scura fermentata (vino rosso), molto inquinamento vegetale e funghi.
Sicilia	Francavilla di Sicilia - Monte Cucco (ME)	Si trova in un'area ricondotta dai rinvenimenti archeologici almeno alla prima Età del Ferro (Spigo et. al. 2008). Altra fase di intensa frequentazione è risalente al periodo bizantino (Privitera 2009).	Palmento 2	<i>Forma A</i> Vasca di pigiatura: quadrangolare. Vasca di fermentazione: quadrangolare.	Vasca priva di tracce di rivestimento: uva nera fermentata, molto inquinamento vegetale.

Tab. 1: Tabella di riepilogo dei dati relativi ai palmenti analizzati nell'ambito del progetto.

In base alle osservazioni della studiosa, la pressa manuale a leva, riconosciuta dai fori di alloggiamento osservati su molti palmenti rupestri della Sicilia, come i numerosi esemplari del Monte Cucco (fig. 3 A), nella Valle dell'Alcantara, corrisponderebbe al tipo più antico, in uso già dall'età del Bronzo.

Infine, il rinvenimento di ceramiche nei pressi dei palmenti, così come di segni epigrafici sulle vasche (che in Campania e in Sicilia non sono stati però fino ad ora individuati),³⁹ rappresenta un termine *post quem* per la cronologia di realizzazione.

Nell'ambito dello studio condotto, la datazione dell'imponente palmento del Bosco della Risinata (fig. 6) è stata riferita, se pur ipoteticamente, all'epoca punico-ellenistica grazie al rinvenimento di bacini e di frammenti di due grandi *pithoi*, la cui morfologia e, per uno dei due, l'impasto sono attestati nel sito di Monte Adranone (fig. 2).⁴⁰ Proprio in questa fase si sviluppa una politica di sfruttamento delle campagne dell'area promossa dall'oligarchia cartaginese,⁴¹ che potrebbe giustificare la complessa articolazione e la grande capacità produttiva del palmento.

Altri esempi di palmenti datati sulla base del rinvenimento di reperti (tegole, ceramiche e anfore greco-italiche) sono documentati a Licata nell'Agrigentino⁴² e nel territorio di Entella (rivestimento interno composto da ceramica frantumata delle vasche di un palmento),⁴³ e rappresentano una testimonianza della produzione vinicola nella Sicilia punico-ellenistica.

La verifica della funzione: le analisi dei residui

Per la prima volta è stata programmata ed effettuata nell'ambito del nostro progetto una serie di analisi sui residui organici conservati nelle vasche di otto palmenti, con il duplice scopo di testare il metodo della gascromatografia associata alla spettrometria di massa (GC-MS) applicato su queste strutture, e di verificare la *reale funzione* di alcuni impianti (tab. 1).⁴⁴ I risultati delle analisi sono riportati nel contributo di N. Garnier di seguito al testo.

I palmenti da cui sono stati prelevati campioni per le analisi (in rosso nella fig. 2) sono riferibili a contesti di diversa cronologia. La tabella 1 consente di confrontare i dati relativi ai palmenti, tra cui forma e funzione, sulla base dei residui analizzati. Nella totalità dei casi sono state riscontrate tracce di uva, pertanto i palmenti erano sicuramente utilizzati per la pigiatura di questo frutto.

Nell'antichità, come noto, sono attestati vitigni bianchi e rossi utilizzati per la produzione di vini di varia colorazione;⁴⁵ l'indagine effettuata ha dimostrato che, durante il periodo di utilizzo degli impianti, in tutti i siti campionati era coltivata uva nera. Per la varietà bianca, invece, l'unica attestazione certa riguarda l'area di Norchia (VT), frequentata fin dal Paleolitico ma le cui principali testimonianze sono etrusche (alcune tombe monumentali) e medievali (un insediamento dell'VIII sec.).⁴⁶ Questo risultato testimonierebbe quindi l'utilizzo in questo sito di vasche differenti a seconda del prodotto finale che si voleva ottenere.⁴⁷

Un'altra osservazione è possibile in merito al palmento di Monte Corvo (fig. 4), l'unico in cui non sono stati rinvenuti marcatori della fermentazione: pertanto il mosto, a seguito della pigiatura avvenuta nell'impianto, era evidentemente destinato a recipienti appositi o, in alternativa, era trasportato in altro luogo.

Anche sul piano tecnologico sono emerse importanti indicazioni: le tracce di pece e resina rinvenute sulle pareti delle vasche analizzate (tranne che in quella di Francavilla) suggeriscono infatti che, nel processo di vinificazione, l'impermeabilizzazione dei bacini dovesse essere pratica usuale e diffusa.

Qualche osservazione conclusiva e alcune prospettive di ricerca

Il ruolo dei palmenti rupestri nella ricostruzione della produzione e dell'economia del mondo antico appare oggi molto rilevante in quanto, in alcuni casi, essi rappresentano una fondamentale testimonianza dei sistemi per la produzione del vino usati successivamente e meglio indagati, come quelli utilizzati nelle ville di età romana.⁴⁸

Gli indicatori archeologici nello studio di certi palmenti rupestri - come la presenza di insediamenti nelle vicinanze degli impianti, alcuni elementi funzionali (i fori per le presse nelle vasche) o ancora i confronti con impianti di altre aree del Mediterraneo - sembrano confermare la loro "antichità", in particolare in alcune zone della Sicilia e della Campania, dove furono poi riutilizzati nelle epoche successive.⁴⁹ Le indagini di verifica continueranno sul campo seguendo i criteri considerati.

Studiare le caratteristiche delle viti selvatiche che popolano la prossimità di siti archeologici consentirà inoltre di indagare i meccanismi della domesticazione, mentre il confronto tra le viti selvatiche nei pressi di contesti archeologici e quelle distanti potrebbe fornire indicazioni circa la selezione operata dall'uomo. Oggi abbiamo a disposizione tecniche molecolari sofisticate che permettono di concentrare l'analisi della variabilità genetica solo su specifiche classi di geni,⁵⁰ per esempio quelli della domesticazione.⁵¹ Nuove ricerche finalizzate allo studio dei vitigni e dei vinaccioli in relazione ai contesti archeologici sono già state pertanto programmate a Ischia.⁵²

Lo sviluppo di un *network* mediterraneo di studiosi, che si occupano da più punti di vista della coltivazione e della produzione del vino nei palmenti rupestri, potrà favorire l'incrocio di dati e una migliore conoscenza dell'agricoltura del passato.

Attraverso l'opera di sensibilizzazione delle comunità locali sarà infine possibile realizzare attività volte alla conservazione, alla tutela e alla valorizzazione di queste importanti strutture che fanno parte del paesaggio agrario mediterraneo.

Analisi sui palmenti rupestri del progetto *Immensa Aequora*

Nicolas Garnier

Nell'ambito della ricerca denominata "Fare il vino nell'Italia antica", facente capo al progetto *Immensa Aequora* (www.immensaequora.org), ideato e coordinato da G. Olcese e con la collaborazione di A. Razza e D.M. Surace, sono stati analizzati i campioni di otto palmenti rupestri per stabilire il loro contenuto.⁵³ I siti in cui si trovano gli impianti rupestri sono: località S. Biagio a Castel del Piano e Vitozza (GR) in Toscana, Norchia (VT) nel Lazio, Monte Corvo a Ischia (NA), località Antenna televisiva a Serramezzana e Novi Velia (SA) in Campania, località Monte Cucco a Francavilla (ME) in Sicilia.

Materiali e metodi di analisi di laboratorio

Di solito all'interno dei palmenti rupestri non si rinvergono testimonianze dell'alimento lavorato, tuttavia è possibile ottenere informazioni identificando i residui organici conservati nelle loro pareti.

I metodi di analisi organica, separativi (cromatografia) e strutturali (spettrometria di massa), consentono di identificare le molecole organiche che sono conservate in tracce, anche in matrici complesse. Pertanto, in combinazione con appropriati metodi di estrazione, queste tecniche di analisi consentono di identificare il contenuto di anfore che hanno trasportato vino o derivati dell'uva,⁵⁴ oli vegetali⁵⁵ o persino salse di pesce.⁵⁶ L'identificazione dei materiali biologici è possibile grazie all'individuazione di associazioni di marcatori che permettono di riconoscere fonti animali e vegetali, specie,⁵⁷

e i marcatori della fermentazione alcolica delle uve nel vino⁵⁸ o della fermentazione del pesce mediante autoprotolisi.⁵⁹

Le metodologie recentemente sviluppate per identificare tracce di uva e vino si sono dimostrate efficaci per i palmenti in muratura,⁶⁰ per le anfore da trasporto⁶¹ e per i contenitori di liquidi,⁶² ma nessun tentativo era stato finora effettuato sulle strutture rupestri, rimaste esposte all'aria aperta per decenni o addirittura per secoli.

Nei paragrafi a seguire si riassumono i risultati delle analisi effettuate sui campioni, con l'obiettivo di valutare l'efficacia della metodologia di analisi dei marcatori di uva e vino in strutture rupestri, e di identificare la destinazione d'uso degli impianti attraverso il prodotto in essi contenuto.

Preparazione dei campioni e analisi organica

In laboratorio, la superficie dei campioni è raschiata con un bisturi per eliminare al massimo i residui vegetali (muschi, licheni...) e i sedimenti. Una porzione del campione è selezionata e ridotta in polvere, e quindi estratta secondo un doppio protocollo.⁶³ La prima estrazione (1LE) permette di individuare i lipidi solubili, mentre la seconda (2LE) permette la dissoluzione dei marcatori insolubili caratteristici della frutta e della fermentazione. Ciascun estratto è analizzato dopo una derivatizzazione con il BSTFA/piridina e con la gascromatografia combinata con la spettrometria di massa (GC-MS).

Risultati delle analisi di laboratorio

Tutti i palmenti rupestri mostrano un primo estratto lipidico (1LE) costituito principalmente da zuccheri, mono e disaccaridi, di cui il micoso è lo zucchero di maggioranza (fig. 8). Essi provengono dalle pareti cellulari dei microrganismi del suolo e sono comunemente identificati nelle analisi ambientali dei campioni di suolo.⁶⁴ I muschi e i licheni, con la degradazione della loro cellulosa costitutiva, rilasciano i monosaccaridi, principalmente glucosio, e riducono i polioli glucitolo, ribitolo, inositolo, ecc. Vengono anche identificati gli acidi grassi (acido palmitico 16:0, 18:2 linoleico, 18:1 oleico e 18:0 stearico), ma il numero e l'alta concentrazione degli zuccheri impediscono una buona identificazione dei marcatori minori. La depurazione dell'estratto 1LE è quindi indispensabile. Gli zuccheri vengono rimossi mediante estrazione in fase solida su una colonna aminopropilica. La tecnica consente di ottenere tre frazioni, una contenente i componenti neutri (steroli di interesse), la seconda i composti acidi (principalmente acidi grassi) e la terza gli zuccheri. Solo le prime due frazioni, neutre e acide, sono di interesse e vengono analizzate da GC-MS dopo la derivatizzazione.

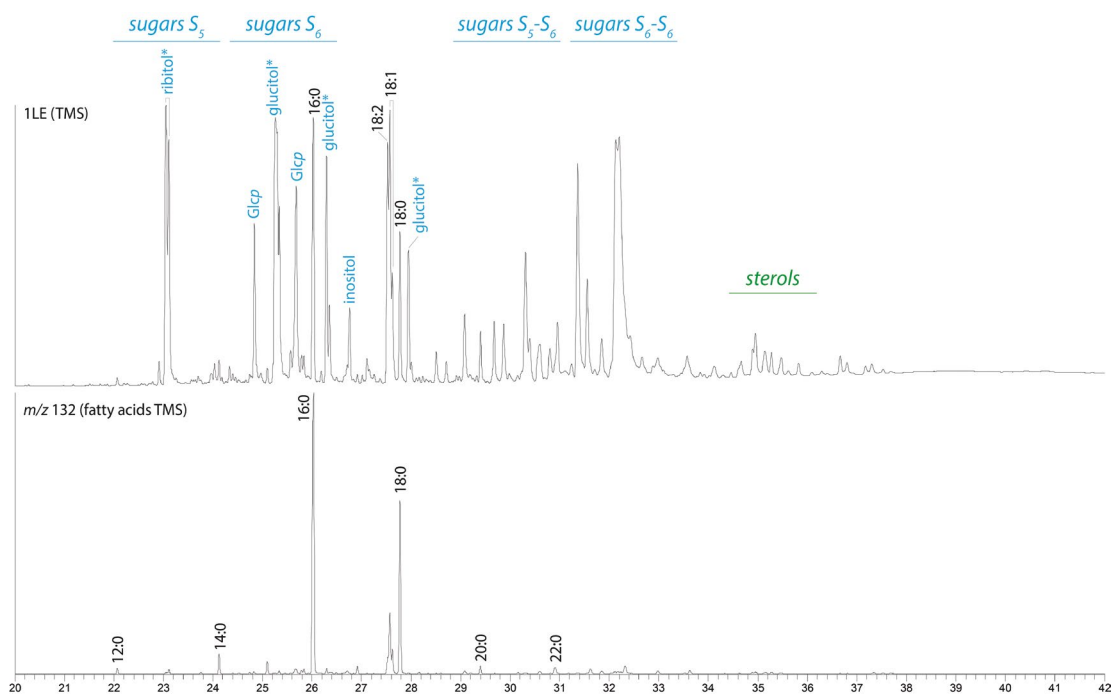


Fig. 8: Cromatogramma del primo estratto lipidico (1LE) ottenuto a partire dai residui conservati nelle pareti del palmento di Serramezzana (analisi GC-MS, colonna Zebron 5MSi 18 m × 0.18 mm i.d. × 0.1 μm fase sp.; rilevamento EI 70 eV, Thermo DSQII). In basso, il frammentogramma dello ione a m/z 132 permette di estrarre il profilo degli acidi grassi a partire dai risultati dell'analisi dell'1LE.

I cromatogrammi delle frazioni purificate neutre e acide dell'estratto 1LE mostrano steroli d'origine animale (colesterolo), fungini (9(11)-deidroergosterolo) e vegetali (stigmasterolo, sitosterolo) (fig. 9).

I triterpeni sono presenti anche in combinazioni complesse. Provengono dal degrado dei microrganismi del suolo e della vegetazione, dei muschi e dei licheni, che popolavano le pareti dei palmenti rupestri. La frazione acida mostra un ampio profilo di acidi grassi (12:0 – 28:0) provenienti da diverse fonti sovrapposte, anch'esse riconducibili a microrganismi del suolo e piante rampicanti. L'acido linoleico (18:2), particolarmente sensibile all'ossidazione, non dovrebbe essere individuato in materiali antichi. La sua forte concentrazione conferma allora l'importante presenza di vegetazione moderna, e quindi di inquinamento. I diacidi a catena corta (6: 0-dioici a 9: 0-dioici) derivano dall'ossidazione naturale degli acidi grassi polinsaturi, in particolare dell'acido oleico. Pertanto, l'analisi chimica non può essere utilizzata su questo tipo di campioni per individuare tracce di materiali vegetali identificati da marcatori comuni a muschi e licheni (acidi grassi, steroli vegetali, triterpeni) e quindi per identificare produzioni oleicole, a meno che il vegetale non abbia marcatori particolari, come il ricino caratterizzato da una quantità molto grande di acido ricinoleico.⁶⁵

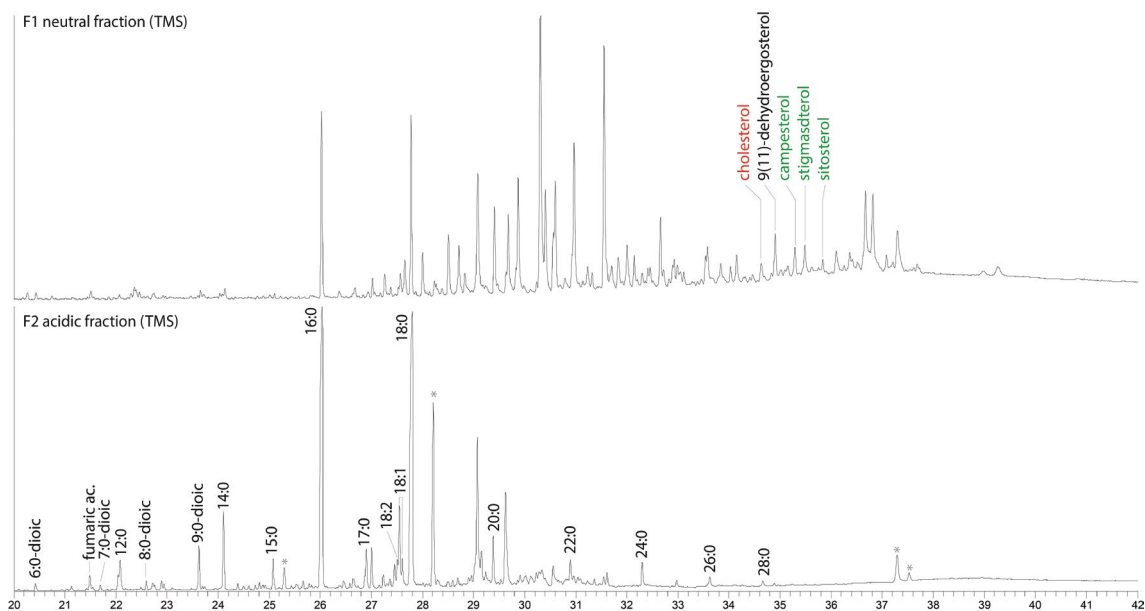


Fig. 9: Cromatogramma della frazione neutra (F1) e della frazione acida (F2) ottenuto attraverso SPE del primo estratto lipidico del palmento di Serramezzana.

La prima estrazione mostra anche la presenza di acidi diterpenici, a eccezione del palmento di *Francavilla*, presenti in forma libera ma anche, in alcuni campioni, di metilato. Questi sono marcatori di resina e pece di conifera. Possiamo quindi dedurre che le pareti dei palmenti rupestri erano rivestite con applicazioni di pece (*Norchia*, *Vitozza*, *Ischia*) o di resina di conifere (*Castel del Piano*, *Serramezzana*, *Novi Velia*). Solo due vasche mostrano tracce di grasso, di ruminanti (*Norchia vasca A*) e non ruminanti (*Serramezzana*). Tutti gli altri impianti hanno una netta prevalenza di grassi vegetali, legati principalmente ai moderni muschi e licheni (campesterolo, stigmasterolo, sitosterolo) ma anche ai funghi (ergosterolo = ergosta-5,7,22-trien-3 β -ol, ergost-7-en-3-ol, ergosta-5,22-dien-3 β -ol). Il palmento di *Vitozza* è stato probabilmente riempito di detriti o di piante, di specie a foglia ricca di amirine, lupeolo e idrossilupenone (specie non nota in letteratura).

La seconda estrazione mostra chiaramente la presenza dei marcatori dell'uva in tutti gli impianti in maggiore o minore quantità (in particolare la *vasca C di Norchia*, attraverso la combinazione di acido tartarico e malico (fig. 10).

Si tratta in tutti i casi di uve nere (acido siringico rilasciato dalla malvidina e dai suoi derivati, specifici di uva nera e *teinturier*⁶⁶), tranne che per la *vasca C di Norchia* dove i marcatori sono riferibili solamente a uva bianca (senza acido siringico).

Ragionando sull'assenza/presenza del marcatore malvidina, se una vasca solitamente utilizzata per raccogliere mosto di uva bianca è riempita, anche solo una volta, di mosto di uva nera, la malvidina, marcatore specifico dell'uva nera, viene rilevata e la vasca classificata come contenente uva nera.

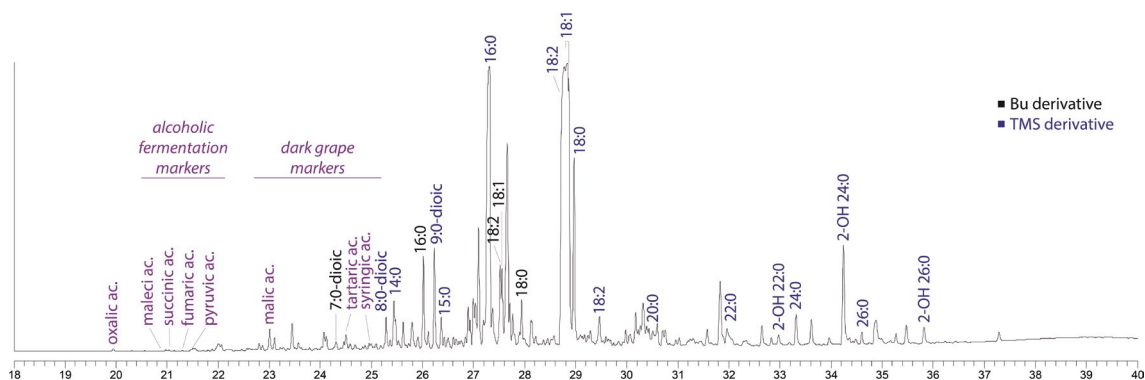


Fig. 10: Cromatogramma del secondo estratto lipidico (2LE) ottenuto a partire dai residui conservati nelle pareti del palmento di Serramezzana (analisi GC-MS, colonna Zebtron 5MSi 18 m × 0.18 mm i.d. × 0.1 μm fase sp.; rilevamento EI 70 eV, Thermo DSQII).

L'assenza di malvidina, invece, permette di definire che il palmento è stato utilizzato solo per la raccolta di mosto d'uva bianca, o eventualmente di uva nera ma per la vinificazione in bianco. In questo caso, la vasca deve essere svuotata molto rapidamente dopo la pigiatura o la spremitura, prima che inizi la fermentazione e prima che la malvidina venga rilasciata dalle bucce nere. Tuttavia questa ipotesi non è concepibile. Possiamo quindi dedurre che in questo caso il palmento deve avere sempre raccolto solo mosto d'uva bianco.

A eccezione di *Ischia*, dove il profilo è dominato dagli zuccheri, tutte le vasche mostrano i marcatori della fermentazione alcolica (acido succinico, maleico, fumarico, piruvico). Ciò dimostra che tutti i palmenti indagati sono stati utilizzati per la raccolta del mosto d'uva fermentato subito dopo la pigiatura. L'assorbimento delle pareti indica anche che il liquido ha ristagnato nella vasca per un certo tempo, almeno per la durata della fermentazione.

Conclusioni sulle analisi chimiche

Sebbene i palmenti rupestri siano sempre rimasti all'aperto, esposti alle intemperie, le loro pareti popolate da muschi e licheni conservano ancora marcatori del contenuto originale. È stato possibile utilizzare metodi analitici della chimica organica per identificare questi contenuti e, quindi, la funzione dei palmenti. L'inquinamento ambientale, molto importante, non permette di identificare i contenuti antichi caratterizzati da marcatori comuni (ad es. oli vegetali). Al contrario, contenuti di origine animale o di frutti, con marcatori distinti in assenza di muschi e licheni moderni, sono identificabili. Il nostro studio mostra che gli otto impianti rupestri selezionati hanno contenuto uva e che ha avuto luogo una fermentazione alcolica. Quasi tutti presentano i marcatori dell'uva nera, che ne evidenziano la lavorazione. Al contrario, il palmento C di Norchia conteneva solo succo d'uva bianca, fermentata,

site	n°	corps gras animal				cire d'abeille	sébum / olive (squalène)	corps gras végétal				cholesterol / sito	matériaux résineux				fruits				autres	pollutions	autres		
		non-ruminant	ruminant	produit laitier	itaconic ac.			chauffage	matière végétale	cendres végétales	cétones impaires (cuisson)		subérine (2-OH acides)	résine de conifère	poix de conifère	HPA diterpéniques	HPA triterpéniques	raisin	raisin blanc / noir	fermentation				autres	
Norchia	vasca A	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	+++	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Norchia	vasca C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Vitozza	palmento 3	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Castel del Piano	palmento 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Francavilla	palmento 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Ischia	palmento Monte Corvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:2 16:1 18:2 18:1)
Serra-mezzana	palmento 1	tr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:1 18:2 18:1)
Novi Velia	palmento 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ac. gras insaturés abondants (16:1 18:2 18:1)

Tab. 2: Sintesi dei risultati ottenuti mediante l'analisi organica dei residui conservati nelle pareti dei palmenti rupestri.

una preziosa indicazione del fatto che nella zona della struttura durante il periodo di funzionamento dell'impianto erano coltivate varietà d'uva bianca (tab. 2).

Note

¹ La ricerca è in corso a cura di G. Olcese, A. Razza e D.M. Surace, a cui si devono anche l'indagine sul campo e i prelievi di campioni per le analisi chimiche (GC-MS). Le immagini del contributo sono coperte da copyright (progetto *Immensa Aequora*) e non sono riproducibili senza l'autorizzazione degli autori.

² <www.immensaequora.org>; per alcuni dati preliminari raccolti, Olcese – Soranna 2013; Olcese et al. 2015 (fig. 3 B); Olcese et al. 2017.

³ In particolare Amouretti – Brun 1993; Brun 2003a; 2003b; 2004. Per la Spagna, Peña Cervantes 2010; 2019; Martinez Valle – Pèrez 2013; per la Grecia, Marangou 1993; Vogeikoff-Brogan – Apostolakou 2004; per la Turchia, Aydinoglu – Şenol 2010; per Israele, Frankel 1999; per il Nord Africa, Brun 2000; Mattingly 2009. Per l'Italia, l'importante lavoro di A. Zifferero e A. Ciacci (progetto *Vinum*, Archeologia della vite e del vino 2012) e lavori di natura locale come Sculli 2002 in Calabria, Vallelonga 2012 nel Lazio, Botti et al. 2011 in Campania, Puglisi 2009 e Amato 2012 in Sicilia, Loi 2017 in Sardegna.

⁴ Si osservano tre categorie principali: pigiatoi lignei o ceramici, palmenti rupestri, impianti in muratura (Brun 2012, 73–76).

⁵ Battistini 2011, 12–17; Masi 2012, 583–590; Peña Cervantes 2019.

⁶ *Atlante palmenti*.

⁷ In ambito mediterraneo, si ritiene che gli assortimenti varietali di vite vinifera si siano formati con l'introduzione di vitigni da Oriente che, sovrapponendosi al processo di incipiente domesticazione, avrebbero originato nuova variabilità genetica nelle viti domestiche, e forse selvatiche, in seguito a incroci spontanei tra le due forme (tra gli altri, Biagini et al. 2004).

⁸ Un rilevante esempio è rappresentato dal lavoro svolto da A. Scienza sui vitigni moderni della Sicilia, che ha permesso di individuare due aree di coltivazione corrispondenti in antico a quelle controllate da Greci e Punici (Scienza et al. 2014). La distinzione tra le varietà della Sicilia occidentale e orientale è stata ottenuta mediante analisi PCR (*Polymerase Chain Reaction*) e relativa elaborazione PCA (*Principal Component Analysis*), effettuate su 48 campioni.

⁹ Un rilevante caso di studio riguarda l'esemplare rinvenuto nel pigiattoio di Punta Chiarito a Ischia per cui le analisi paleobotaniche hanno permesso di identificare un vitigno locale (Coubay 1994).

¹⁰ Si veda il contributo di De Lorenzis et al. pubblicato in questo stesso volume.

¹¹ Per un approfondimento sul popolamento rurale e la geografia viaria di queste due regioni si vedano, a titolo di esempio: per la Campania, Beloch 1879, Arthur 1991 e 1995; per la Sicilia, Marcone 1987, Wilson 1990 e 2000, AITNA 1992, Bejor 2007.

¹² Per il pigiattoio, De Caro – Gialanella 1998, Brun 2004, 162 seg. e 2012, 73; per i palmenti, D'Arbitrio – Ziviello 1982, 15; per i vitigni e il vino di Ischia, Scienza – Boselli 2003 e D'Ambra et al. 2006; per la produzione di anfore nel quartiere ceramico di S. Restituta, Olcese 2010 e 2017.

¹³ Buchner Niola 1965, 88–90; D'Arbitrio – Ziviello 1982.

¹⁴ Si vedano, ad esempio, Marcone 1987, Wilson 1990 e 2000, Cambi 2003 e 2005, Portale 2005.

¹⁵ Olcese – Soranna 2013, 307.

¹⁶ Anelli 2006; Di Stefano 2010.

¹⁷ Un primo lavoro incentrato sui palmenti rupestri della Valle dell'Alcantara si deve a S.F. Puglisi (2009).

¹⁸ Il palmento è stato oggetto di studio nell'ambito del convegno "Sur le traces de Magon" (Sambuca di Sicilia, 11 aprile 2015); F. Lentini in *Atlante palmenti*.

¹⁹ I dati riscontrati confermano quanto già evidenziato, Brun 2003b e 2004 con bibliografia.

²⁰ Tale interpretazione sembra ben emergere, ad esempio, dai più recenti *surveys* condotti in Sicilia (Bejor 2007) e in altre regioni (ad esempio Attema 2017).

²¹ Puglisi 2009, 98–100; Parasiliti 2014.

²² Un sistema di produzione di questo tipo richiedeva un'attività di coordinamento e investimenti per strumentazione e spazi che fanno riferimento a complesse dinamiche economiche e sociali finalizzate allo sfruttamento massimale del territorio rurale (Forni – Marcone 2002, 112 seg.).

²³ Il palmento si trova nell'area di Monte Adranone, sito ellenizzato in età arcaica e parte del sistema difensivo creato da Cartagine per arginare l'avanzata di Siracusa nel IV secolo a.C., prima di essere distrutto probabilmente tra il 261 e il 260 a.C. Alla fase greca sono state riferite le imponenti mura, i due assi viari ortogonali centrali e rinvenimenti ceramici; a quella punica, due edifici nell'area sacra (Fiorentini 1995 e 2005 con bibliografia; De Vincenzo 2016; Caminneci – Di Carlo 2017).

²⁴ Plinio, NatHist XIV, 35; van der Mersch 1994, 51.

²⁵ Si tratta di una canaletta per la raccolta dell'acqua, vaschette per la lavorazione dell'argilla, elementi fittili e alcune anfore (Fiorentini 1995, 20–22 e fig. 65, 66; Atlante 2011–2012, 397).

²⁶ La vasca di pigiatura è in media lunga ca. 200 cm, larga 190 cm e profonda 50 cm; quella di fermentazione, lunga ca. 180 cm, larga 130 cm e profonda 60 cm.

²⁷ Il prelievo dei campioni per le analisi ha mostrato l'enorme fatica richiesta per intagliare la roccia e la necessità di strumenti particolarmente resistenti.

²⁸ van der Mersch 1994, 28; Brun 2011, 109.

²⁹ La stessa antichità dei palmenti rupestri è molte volte dubbia; in alcuni casi, però, la loro datazione è stata desunta dalle aree in cui essi sono inseriti, come per alcuni impianti della Sardegna, connessi da C. Loi (2017, par. III.6) già all'epoca prenuragica.

³⁰ Il rinvenimento a Francavilla di Sicilia di ceramica più antica rispetto alla fondazione dell'abitato greco lascia ipotizzare l'esistenza di un precedente insediamento indigeno (Spigo et al. 2008, 40 seg.). Le più antiche attestazioni dal territorio di Castiglione provengono, invece, dall'area del Castello di Lauria e consistono in tre sepolture "a grotticella" e in ceramica locale proprio dell'età del Ferro (Privitera 2009).

³¹ Importanti ricerche attestano infatti che la coltivazione della vite fu introdotta in alcune aree già grazie ai contatti commerciali con i Micenei (Forni – Marcone 2002, 114; Brun 2011, 97).

³² Spigo et al. 2008; Privitera 2009.

³³ Asheri 1980, 109; Martin et al. 1980, 751; Malfitana 2003, 41; Renda 2003, 61 seg.

³⁴ Per una panoramica si veda van der Mersch 1994, par. II.2–3.

³⁵ Varro I, 25; Plinio, NatHist XIV, 25 e 66.

³⁶ Plinio, NatHist XIV, 66 e 80.

³⁷ Santagati 2012; Valpreda 2017. Per quanto riguarda le aree dei palmenti, nel territorio circostante Francavilla sono state rinvenute sette tombe “a pseudo-grotticella”, la cui datazione sembrerebbe rapportabile all’età bizantina dal confronto con le sepolture “a forno” iblee e dal ritrovamento di tegole striate (Privitera 2009, 528–540). A Castiglione si trova un insediamento riportabile alla fase di avvio dell’occupazione bizantina del V–VI secolo d.C. (Messina 2002); altre testimonianze archeologiche di epoca tardo-romana e bizantina provengono dal vicino Monte Balsamà (quattro sepolture “a forno” e “ad arcosolio”, Privitera 2009, 540–542). Nell’area della vicina Randazzo sono state portate alla luce tombe “a pseudo-grotticella”, simili a quelle di Francavilla (Privitera 2009, 542–547). La ‘bizantinizzazione’ dell’area trova ulteriore riscontro a Malvagna, dove sono state rinvenute una chiesetta di V secolo d.C. e tre sepolture protostoriche rimaneggiate proprio in epoca bizantina (Privitera 2009, 550 seg.; Magro – Scaravilli 2017, 359). Infine, anche nella necropoli di Rocca Pizzicata è stato ritrovato materiale sporadico di epoca bizantina (Magro – Scaravilli 2017, 358 seg.).

³⁸ Peña Cervantes 2010, 42 seg.; 2019.

³⁹ Noto è, invece, il caso di croci incise sulle vasche di alcuni impianti di Ferruzzano, in Calabria (Sculli 2002, 55 seg.).

⁴⁰ Fiorentini 1995, 12 e 18. Tale datazione è stata da noi proposta durante il convegno “Sur le traces de Magon” (Sambuca di Sicilia, 11 aprile 2015) e approfondita nella scheda a cura di F. Lentini in *Atlante palmenti*.

⁴¹ Anello 1986, 169; Bondi 2006, 134 seg.

⁴² Amato 2012.

⁴³ Canzanella et al. 1990; van der Mersch 1994, 35.

⁴⁴ Per ricerche simili precedenti e per la metodologia di analisi, a titolo di esempio, Garnier 2003 e 2015; McGovern 2004; Romanus et al. 2009; Pecci et al. 2013; Garnier – Valamoti 2016; Garnier – Olcese forthcoming. Per una panoramica sui metodi chimici applicati all’archeologia per lo studio dei residui e sulla loro evoluzione nel tempo, Garnier 2016 con bibliografia.

⁴⁵ Brun 2003a, 53.

⁴⁶ La collocazione dei palmenti lungo le strade verso il centro è stata ricondotta a una possibile proprietà pubblica degli impianti (Colonna Di Paolo – Colonna 1978, 63 nota 9). Per le tombe, Ambrosini 2016; per la frequentazione dall’epoca medievale, Quilici 1988 e 1990, Mercuri 2014.

⁴⁷ Va considerato che la lavorazione di uva bianca è riscontrabile dalle analisi di GC-MS solo nei casi in cui il palmento non abbia mai ospitato uva nera.

⁴⁸ Tra gli altri, Giardina – Schiavone 1981; Carandini 1989; Manacorda 1989.

⁴⁹ La viticoltura delle colonie sarebbe, in tal senso, stata facilitata proprio dall’esistenza di un impianto già presente sul territorio (Brun 2011).

⁵⁰ Thomson 2014.

⁵¹ Iniziative in questa direzione sono già state avviate in collaborazione con colleghi del DiSAA dell’Università Statale di Milano, tra cui C. Pozzi, O. Failla e G. De Lorenzis.

⁵² Queste attività saranno svolte con la collaborazione di A. Scienza, a cui si devono fondamentali lavori sui vitigni dell’area (Scienza – Boselli 2003). Per il potenziale informativo sul passato dei vitigni e dei vinaccioli moderni, si rimanda a Scienza et al. 2014 e al contributo di G. De Lorenzis in questo stesso

volume (si vedano le note 8–10). L'importante ruolo dell'archeobotanica nella ricostruzione del paesaggio agrario antico è testimoniato anche dalle ricerche effettuate in Italia centro-meridionale da L. Costantini (si vedano ad esempio Costantini – Costantini Biasini 1987, 1999 e 2012; Costantini in Roccagloriosa I, 323–328).

⁵³ Per il progetto e per i dati archeologici, si veda prima il testo di G. Olcese, A. Razza e D.M. Surace. I prelievi, effettuati durante le ricognizioni a cura degli autori del contributo archeologico, a cui si deve anche la traduzione del testo dal francese, sono stati effettuati alla base delle pareti verticali delle vasche usando un martello: il frammento litico è stato avvolto nell'alluminio fino al trattamento in laboratorio per evitare inquinamenti moderni dovuti al contatto con buste di plastica. Le analisi GC-MS di cui si presentano qui i primi risultati sono state finanziate dal progetto FIRB *Immensa Aequora* e con fondi di Ateneo Sapienza – Università di Roma, e dal Laboratoire N. Garnier.

⁵⁴ Garnier 2003; Garnier et al. 2003; Romanus et al. 2009; Pecci et al. 2013 e 2017; Djaoui et al. 2015.

⁵⁵ Condamin et al. 1976; Romanus et al. 2009; Pecci et al. 2010; Djaoui et al. 2015.

⁵⁶ Garnier 2006 e 2014; Smriga et al. 2010; Driard et al. 2017; Pecci et al. 2018; Garnier et al. 2018.

⁵⁷ Poynter – Eglinton 1991.

⁵⁸ Barnard et al. 2011; Pecci et al. 2013; Garnier – Valamoti 2016.

⁵⁹ Garnier et al. 2018.

⁶⁰ Pecci et al. 2013; Desrayaud 2015; Chapon – Abdelrhani 2016; Raux et al. 2017.

⁶¹ Garnier – Olcese forthcoming; Garnier – Pecci forthcoming.

⁶² Garnier 2015.

⁶³ Per i procedimenti, Garnier – Valamoti 2016.

⁶⁴ Rogge et al. 2006 e 2007.

⁶⁵ Pecci et al. 2010.

⁶⁶ Mazza – Francis 1995; Singleton 1995.

Indice delle figure

Fig. 1: disegno di E. Serafini (progetto *Immensa Aequora*). – Fig. 2. 4. 5. 7 e tab. 1: a cura degli autori (progetto *Immensa Aequora*). – Fig. 3a: *Atlante palmenti*. Fig. 3b: Olcese et al. 2015. – Fig. 6: rilievo planimetrico di E. Cucchiara inserito nella scheda a cura di F. Lentini in *Atlante palmenti*. – Fig. 8–10 e tab. 2: a cura dell'autore.

Bibliografia

AITNA 1992

AITNA, Quaderni di Topografia Antica. Atti delle Giornate di Studio sugli insediamenti Rurali nella Sicilia Antica – Caltagirone 29–30 Giugno 1992 (Catania 1992).

Amato 2012

F. Amato, Prospettive di ricerche sulla produzione vitivinicola antica a Licata (Agrigento), *Archeologia della vite e del vino*, 2012, 307–348.

Ambrosini 2016

L. Ambrosini, *Norchia II. Le necropoli rupestri dell'Etruria meridionale 3* (Roma 2016).

Amouretti – Brun 1993

M.-C. Amouretti – J.-P. Brun, *La production du vin et de l'huile en Méditerranée* (Athènes 1993).

Anello 1986

P. Anello, *Il trattato del 405/4 a.C. e la formazione della "eparchia" punica in Sicilia*, *Kokalos* 32, 1986, 115–179.

Anelli 2006

M. Anelli, *Ragusa – Notizie preliminari sulla prima campagna di scavo nella fattoria romana di Contrada Serra Ciarbieri*, *Sicilia Archeologica* 39, 104, 2006, 153–156.

Archeologia della vite e del vino 2012

A. Ciacci – P. Rendini – A. Zifferero (eds.), *Archeologia della vite e del vino in Toscana e nel Lazio. Dalle tecniche dell'indagine archeologica alle prospettive della biologia molecolare* (Borgo San Lorenzo 2012).

Arthur 1991

P. Arthur, *Romans in Northern Campania: Settlement and Land-Use around the Massico and the Garigliano Basin*. *Archaeological Monographs of the British School at Rome* 1 (London 1991).

Arthur 1995

P. Arthur, *Wine in the West. A View from Campania*, in: J. Swaddling – S. Walker – P. Roberts (eds.), *Italy in Europe: Economic Relations 700 BC – AD 50* (London 1995) 241–251.

Asheri 1980

D. Asheri, *La colonizzazione greca*, in: E. Gabba – G. Vallet (eds.), *La Sicilia antica* 1, 1 (Napoli 1980) 89–139.

Atlante 2011–2012

G. Olcese (ed.), *Atlante dei siti di produzione ceramica (Toscana, Lazio, Campania e Sicilia) con le tabelle dei principali relitti del Mediterraneo occidentale con carichi dall'Italia centro meridionale*, *Immensa Aequora* 2 (Roma 2011–2012).

Atlante palmenti

G. Olcese – A. Razza – D. M. Surace, *Fare il vino nell'Italia Antica: Atlante dei palmenti rupestri in Italia* (in corso di elaborazione).

Attema 2017

P. Attema, *Landscape Archaeology in Italy: Past Questions, Current State and Future Directions*, in: T.C.A. de Haas – G.W. Tol (eds.), *The Economic Integration of Roman Italy Rural Communities in a Globalizing World*, *Mnemosyne Supplements* 404 (Leiden 2017) 426–435.

Aydinoglu – Şenol 2010

U. Aydinoglu – A. K. Şenol, *Olive Oil and Wine Production in Anatolia during Antiquity* (Mersin 2010).

Barnard et al. 2011

H. Barnard – A. N. Dooley – G. Areshian – B. Gasparyan – K. F. Faull, *Chemical Evidence for Wine Production around 4000 BCE in the Late Chalcolithic Near Eastern Highlands*, *Journal of Archaeological Science* 38(5), 2011, 977–984. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440310004115>> (accessed: March 20th 2019)

Battistini 2011

M. Battistini, Il fenomeno delle “vasche” rupestri in Italia, in: A. M. Lanfredini – G. P. Laurenzi (eds.), Pietralba. Indagine multidisciplinare su alcuni manufatti rupestri dell’Alta Valtiberina (Sansepolcro 2011) 11–26.

Bejor 2007

G. Bejor, Gli insediamenti rurali in Sicilia tra Repubblica e Impero, in: C. Miccichè – S. Modeo – L. Santagati (eds.), La Sicilia romana tra Repubblica e Alto Impero. Atti del Convegno di Studi – Caltanissetta 20–21 Maggio 2006 (Caltanissetta 2007) 14–26.

Beloch 1879

K. J. Beloch, Campanien. Geschichte und Topographie des antiken Neapel und seiner Umgebung (Berlin 1879).

Biagini et al. 2004

B. Biagini – G. De Lorenzis – S. Imazio – O. Failla – A. Scienza, Italian Wild Grapevine (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris*) Population: Insights into Eco-geographical Aspects and Genetic Structure, *Tree Genetics & Genomes* 5, 2004, 1369–1385.

Bondi 2006

S. F. Bondi, Obiettivi e modalità dell’azione militare di Cartagine in Sicilia, in: Guerra e pace in Sicilia e nel Mediterraneo antico (VIII–III sec. A.C.). Arte, passi e teoria della pace e della guerra. Atti delle quinte giornate internazionali di studi sull’area elima e la Sicilia occidentale nel contesto mediterraneo – Erice 12–15 ottobre 2003 (Pisa 2006) 131–136.

Botti et al. 2011

A. Botti – D. L. Thurmond – F. La Greca, Un palmento ben conservato a Novi Velia ed altri palmenti nel territorio del Cilento. Osservazioni ed ipotesi, *Annali Storici di Principato Citra* 9, 2011, 5–52.

Brun 2000

J.-P. Brun, Les pressoirs à vin d’Afrique et de Maurétanie à l’époque romaine (Tunis 2000).

Brun 2003a

J.-P. Brun, Le vin et l’huile dans la Méditerranée antique: Viticulture, oléiculture et procédés de fabrication (Paris 2003).

Brun 2003b

J.-P. Brun, Archéologie du vin et de l’huile: de la préhistoire à l’époque hellénistique (Paris 2003).

Brun 2004

J.-P. Brun, Archéologie du vin et de l’huile dans l’Empire romain (Paris 2004).

Brun 2011

J.-P. Brun, La produzione del vino in Magna Grecia e in Sicilia, in: La Vigna di Dioniso. Vite, vino e culti in Magna Grecia. Atti del XLIX Convegno di Studi sulla Magna Grecia – Taranto 24–28 settembre 2009 (Taranto 2011) 97–142.

Brun 2012

J.-P. Brun, Le tecniche di spremitura dell’uva: origini e sviluppo dell’uso del pigiatoio e del torchio, *Archeologia della vite e del vino*, 2012, 71–84.

Buchner Niola 1965

D. Buchner Niola, L’isola d’Ischia, studio geografico (Napoli 1965).

Cambi 2003

F. Cambi, Insediamenti ellenistici nella Sicilia Occidentale, in: Atti delle Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'area elima – Erice 1–4 dicembre 2000 (Pisa 2003) 135–169.

Cambi 2005

F. Cambi, Segesta. I villaggi di età imperiale, in: G. Volpe – M. Turchiano (eds.), Paesaggi e insediamenti rurali in Italia Meridionale fra Tardoantico e Altomedioevo. Atti del primo Seminario sul Tardoantico e l'Altomedioevo in Italia Meridionale – Foggia 12–14 febbraio 2004 (Bari 2005) 623–640.

Caminnecci – Di Carlo 2017

V. Camminecci – N. Di Carlo, Monte Adranone (Sambuca di Sicilia). Scavo nella necropoli di età ellenistica, in *Fold&R* 394, 2017 (online).

Canzanella et al. 1990

M.G. Canzanella – S. De Vido – S. Di Nauta – P.F. Fabbri – R. Guglielmino, Entella. Relazione preliminare della campagna di scavo 1988, *AnnPisa* 20, 1990, 429–552.

Caprasecca 2004

A. Caprasecca, Quando l'uva si torchiava sopra le pietre. Nuovi dati sulle rocce lavorate del monte Amiata, *Amiata Storia e Territorio* 46, 2004, 31–37.

Carandini 1989

A. Carandini, L'economia italica fra tarda Repubblica e medio Impero considerata dal punto di vista di una merce: il vino, in: AA.VV. (eds.), *Amphores romaines et histoire économique. Dix ans de recherches. Actes du colloque – Sienne 22–24 mai 1986* (Rome 1989) 505–521.

Chapon – Abdelrhani 2016

P. Chapon – M. Abdelrhani, Exploration des limites orientales du Locus Gargarius. Bouches-du-Rhône, Gémenos, quartier chemin de Saint-Jean de Garguier: rapport de fouille (Nîmes 2016).

Colonna Di Paolo – Colonna 1978

E. Colonna Di Paolo – G. Colonna, Norchia I. Le necropoli rupestri dell'Etruria meridionale 2 (Roma 1978).

Condamin et al. 1976

J. Condamin – F. Formenti – M. O. Metais – M. Michel – P. Blond, The Application of Gas Chromatography to the Tracing of Oil in Ancient Amphorae, *Archaeometry* 18, 2, 1976, 195–201. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-4754.1976.tb00160.x>> (accessed: March 20th 2019)

Costantini – Costantini Biasini 1987

L. Costantini – L. Costantini Biasini, Bolsena – Gran Carro: i resti vegetali, in: AA.VV. (eds.), *L'alimentazione nel mondo antico: gli Etruschi* (Roma 1987) 61–67.

Costantini – Costantini Biasini 1999

L. Costantini – L. Costantini Biasini, La viticoltura dalla Grecia alla Magna Grecia: la documentazione archeobotanica, in: O. Failla – G. Forni (eds.), *Alle radici della civiltà del vino in Sicilia* (Menfi 1999) 169–191.

Costantini – Costantini Biasini 2012

L. Costantini – L. Costantini Biasini, Archeologia della vitivinicoltura in Basilicata: un bilancio delle ricerche archeobotaniche a Pizzica Pantanello (Metaponto, Matera), *Archeologia della vite e del vino*, 2012, 133–140.

Coubray 1994

S. Coubray, Étude paléobotanique des macrorestes végétaux provenant de Ischia, in: B. D'Agostino – D. Ridgway (eds.), ΑΠΟΙΚΙΑ. I più antichi insediamenti greci in Occidente: funzioni e modi della organizzazione politica e sociale. Scritti in onore di G. Buchner (Napoli 1994) 205–212.

D'Ambra et al. 2006

A. D'Ambra – A. Monaco – M. Di Salvo – Storia del vino d'Ischia. La viticoltura nell'isola verde dai Greci a Salvatore D'Ambra (Lacco Ameno 2006).

D'Arbitrio – Zivello 1982

N. D'Arbitrio – L. Zivello, Le case di pietra. Architettura rupestre nell'isola d'Ischia (Napoli 1982).

De Caro – Gialanella 1998

S. De Caro – C. Gialanella, Novità pithecusane. L'insediamento di Punta Chiarito a Forio d'Ischia, in: B. D'Agostino – M. Bats (eds.), Euboica. L'Eubea e la presenza euboica in Calcidica e in Occidente. Atti del convegno internazionale – Napoli 13–16 novembre 1996 (Napoli 1998) 337–353.

De Vincenzo 2016

S. De Vincenzo, Aspetti dell'ellenizzazione della struttura urbana di Monte Adranone (AG), in: G. Platania (ed.), Pot-pourri. Studi in onore di Silvana Ferreri (Viterbo 2016) 73–85.

Desrayaud 2015

G. Desrayaud (ed.), 41 av. Raymond Comboul, Nice, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Alpes-Maritimes (06): niveau de l'âge du Bronze final et établissement antique de la plaine niçoise, cadastre section LS-390 (-492), rapport de fouille (Nîmes 2015).

Di Stefano 2010

G. Di Stefano, Paesaggi rurali nella Sicilia bizantina. Il caso degli Iblei fra archeologia e magia, in: M. Congiu – S. Modeo – M. Arnone (eds.), La Sicilia bizantina: storia, città e territorio. Atti del VI Convegno di studi – Caltanissetta 9–10 maggio 2009 (Caltanissetta 2010) 241–258.

Djaoui et al. 2015

D. Djaoui – N. Garnier – E. Dodinet, De l'huile de ben identifiée dans quatre amphores africaines de type Ostia LIX provenant d'Arles: difficultés d'interprétation, Antiquités Africaines 51, 2015, 179–187.

Driad et al. 2017

C. Driad – Y. Dreano – N. Garnier, Les sauces de poisson produites sur la côte atlantique des Gaules: Sources archéologiques et productions diversifiées des ateliers de salaison, Gallia 74, 2, 2017, 183–207.

Feo 1998

G. Feo, Vitozza. La città perduta (Roma 1998).

Fiorentini 1995

G. Fiorentini, Monte Adranone (Roma 1995).

Fiorentini 2005

G. Fiorentini, Monte Adranone, in: P. Minà (ed.), Urbanistica e Architettura nella Sicilia Greca (Palermo 2005) 114–115.

Forni – Marccone 2002

G. Forni – A. Marccone, Storia dell'agricoltura italiana 1. L'età antica (Firenze 2002).

Frankel 1999

R. Frankel, Wine and Oil Production in Antiquity in Israel and other Mediterranean Countries (Sheffield 1999).

Garnier 2003

N. Garnier, Analyse structurale de matériaux organiques conservés dans des céramiques antiques. Apports de la chromatographie et de la spectrométrie de masse, Thesis Université Pierre et Marie Curie Paris VI / Ecole Normale Supérieure de Paris Ulm (Paris 2003).

Garnier 2006

N. Garnier, Preliminary Analysis of the Organic Content of Two Ceramic Vessels from San Fernando (Cadix), *Romula* 5, 2006, 210–218.

Garnier 2014

N. Garnier, Analyse chimique des sauces et des conserves de poissons : un état de la question, in: E. Botte – V. Leitch (eds.), *Fish & Ships: Production and Commerce of Salsamenta during Antiquity = Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité – Rome 18–22 juin 2012* (Paris 2014) 17–36.

Garnier 2015

N. Garnier, Identifier les traces de vin archéologique : des structures de production aux vases à boire. Un bilan des méthodologies et des apports de l'analyse chimique organique, in: SFECAG 2015. Actes du congrès – Nyon 14–17 mai 2015 (Marseille 2015) 299–314.

Garnier 2016

N. Garnier, Quel rôle pour les chimistes dans les recherches en archéologie ?, in: *Histoires Matérielles: terre cuite, bois, métal et autres objets, des pots et des potes: Mélanges offerts à Lucien Rivet* (Drémil-Lafage 2016) 31–50.

Garnier et al. 2003

N. Garnier – P. Richardin – V. Cheynier – M. Regert, Characterization of Thermally Assisted Hydrolysis and Methylation Products of Polyphenols from Modern and Archaeological Vine Derivatives Using Gas Chromatography-Mass Spectrometry, *Analytica Chimica Acta* 493(2), 2003, 137–157.
Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267003008699>> (accessed: March 20th 2019)

Garnier et al. 2018

N. Garnier – D. Bernal Casasola – C. Driard – I. Pinto, Looking for ancient fish products through invisible biomolecular residues in the Roman production vats from the Atlantic Coast, *Journal of Maritime Archaeology*, 10.1007/s11457-018-9219-x.

Garnier – Olcese forthcoming

N. Garnier – G. Olcese, The contents of ancient graeco-italic amphorae. First analyses on the amphorae of the Filicudi F and Secca di Capistello wrecks (Aeolian Islands, Sicily), in: *Roman Amphora Contents International Interactive Conference. Atti del convegno – Cadiz 5–7 ottobre 2015, forthcoming* (abstract <http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/Gab_Com_Mark/oficina_prensa/1782930532_210201514828.pdf>).

Garnier – Pecci forthcoming

N. Garnier – A. Pecci, Amphorae and residue analysis: content of amphorae and organic coatings, in: M. Bonifay – D. Bernal Casasola – V. Leitch – A. Pecci (eds.), *Roman Amphora Contents*

Interactive and Interdisciplinary Conference, Proceedings of the Congress – Cadiz (Spain) 5–7 october 2015 (forthcoming).

Garnier – Valamoti 2016

N. Garnier – S. M. Valamoti, Prehistoric Wine-Making at Dikili Tash (Northern Greece): Integrating Residue Analysis and Archaeobotany, *JASc* 74, 2016, 195–206. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440316000558>> (accessed: March 20th 2019)

Giardina – Schiavone 1981

A. Giardina – A. Schiavone (eds.), *Società romana e produzione schiavistica 1–3* (Bari 1981).

Gulli et al. 2012

D. Gulli – G. Montana – A. M. Polito – C. Trombi, Nuovi dati archeologici e archeometrici sulla produzione di ceramica indigena della Sicilia occidentale, in: R. Panvini – L. Sole (eds.), *La Sicilia in età arcaica. Dalle apoikiai al 480 a.C. Atti del convegno internazionale – Caltanissetta 27–29 marzo 2008* (Caltanissetta 2012) 589–599.

Loi 2017

C. Loi, *Pressoi litici in Sardegna tra preistoria e tarda antichità* (Roma 2017).

Magro – Scaravilli 2017

M. T. Magro – M. S. Scaravilli, Archeologia rupestre nella valle dell'Alcantara, in: A. Pontrandolfo – M. Scafuro (eds.), *Dialoghi sull'archeologia della Magna Grecia e del Mediterraneo, Atti del I Convegno Internazionale di Studi – Paestum 7–9 settembre 2016* (Paestum 2017) 357–362.

Malfitana 2003

D. Malfitana, Per una ripresa degli studi sulla necropoli di S. Anastasia presso Randazzo (CT): i materiali dei musei di Siracusa e Palermo, in: F. Giudice – R. Panvini (eds.), *Il greco, il barbaro e la ceramica attica, vol. II. Atti del convegno internazionale di studi – Catania, Caltanissetta, Gela, Camarina, Vittoria, Siracusa 14–19 maggio 2001* (Roma 2003) 33–42.

Manacorda 1989

D. Manacorda, Le anfore dell'Italia repubblicana: aspetti economici e sociali, in: AA.VV. (eds.), *Amphores romaines et histoire économique. Dix ans de recherches. Actes du colloque – Sienne 22–24 mai 1986* (Rome 1989) 443–467.

Marangou 1993

A. Marangou, Le vin de Crete de l'époque classique a l'époque imperiale: un premier bilan, in: M. C. Amouretti – J.-P. Brun (eds.), *Production du vin et de l'huile en Méditerranée* (Athens 1993) 177–182.

Marcone 1987

A. Marcone, La Sicilia fra Ellenismo e Romanizzazione, *Studi Ellenistici* 2, 1987, 163–179.

Martin et al. 1980

R. Martin – P. Pelagatti – G. Vallet – G. Voza, Le città ellenizzate, in: E. Gabba – G. Vallet (eds.), *La Sicilia antica* 1, 1 (Napoli 1980) 706–764.

Martinez Valle – Pèrez 2013

A. Martinez Valle – C. Pèrez (eds.), *Paisajes y Patrimonio Cultural del vino y de otras bebidas psicotrópicas, Conferencia Internacional TICCIH 2011* (Requena 2013).

Masi 2012

A. Masi, I palmenti come indicatori della produzione vitivinicola, *Archeologia della vite e del vino*, 2012, 583–590.

Mattingly 2009

D. J. Mattingly, A New Study of Olive Oil (and Wine?) Production in Northern Tunisia, *JRA* 22, 2009, 715–720.

Mazza – Francis 1995

G. Mazza – F. J. Francis, Anthocyanins in Grapes and Grape Products, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 35, 1995, 341–371. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1080/10408399509527704>> (accessed: March 20th 2019)

Mercuri 2014

L. Mercuri, Beauty and Grandeur. Norchia città etrusca, in: *Dallo scavo al museo. La tomba a cassetta della Necropoli di Sferracavallo a Norchia (Viterbo 2014)* 11–13.

Messina 2002

A. Messina, Il popolamento rurale nell'area iblea in età bizantina, in: M. C. Bonacasa (ed.), *Byzantino-Sicula IV. Atti del I Congresso internazionale di archeologia della Sicilia Bizantina – Corleone 28 Luglio–2 Agosto 1998 (Palermo 2002)* 167–172.

McGovern 2004

P. McGovern, *L'archeologo e l'uva* (Roma 2004).

Montana et al. 2007

G. Montana – A. Polito – A. Lavore – A. Caruso – C. Trombi, Indagini archeometriche funzionali all'individuazione dei centri di produzione ceramica attivi in età arcaica nella Sicilia centro-occidentale: Monte Adranone (Sambuca di Sicilia, Agrigento), in: *Atti del IV Congresso Nazionale AIAR – Pisa 1–3 febbraio 2006 (Bologna 2007)* 443–453.

Olcese 2010

G. Olcese, Le anfore greco italiche di Ischia: archeologia e archeometria. Artigianato ed economia nel Golfo di Napoli, *Immensa Aequora* 1 (Roma 2010).

Olcese 2017

G. Olcese, Pithecusan Workshops. Il quartiere artigianale di S. Restituta di Lacco Ameno (Ischia) e i suoi reperti, *Immensa Aequora* 5 (Roma 2017).

Olcese – Soranna 2013

G. Olcese – G. Soranna, I palmenti dell'Italia centro meridionale. Studio storico-archeologico, topografico e archeobotanico in alcune aree di Campania e Sicilia, in: G. Olcese (ed.), *Immensa Aequora Workshop. Ricerche archeologiche, archeometriche e informatiche per la ricostruzione dell'economia e dei commerci nel bacino occidentale del Mediterraneo (metà IV sec. a.C. – I sec. d.C.)*. *Immensa Aequora* 3. Atti del Convegno – Roma 24–26 gennaio 2011 (Roma 2013) 307–314.

Olcese et al. 2015

G. Olcese – A. Razza – D. M. Surace, *Fare il vino nell'Italia antica: i palmenti rupestri in Sicilia* (documentario prodotto da Class Editori).

Olcese et al. 2017

G. Olcese – A. Razza – D. M. Surace, *Vigne, palmenti e produzione vitivinicola: un progetto in corso*, in:

E. F. Castagnino Berlinghieri (ed.), *Dioniso in Sicilia*. Engramma. La tradizione classica nella memoria occidentale online 143 (2017). Available at: <http://www.egramma.it/eOS/index.php?id_articolo=3095> (accessed: March 20th 2019)

Parasiliti 2014

G. Parasiliti, *Viaggio nella valle dell'Alcantara* (Acireale 2014).

Parenti 1980

R. Parenti, *Vitozza: un insediamento rupestre nel territorio di Sorano* (Firenze 1980).

Pecci et al. 2010

A. Pecci – L. Salvini – E. Cirelli – A. Augenti, Castor Oil at Classe (Ravenna-Italy): residue analysis of some late roman amphorae coming from the port, in: S. Menchelli – S. Santoro – M. Pasquinucci – G. Guiducci (eds.), *LRCW3. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean Archaeology and Archaeometry* (Oxford 2010) 617–622.

Pecci et al. 2013

A. Pecci – G. Giorgi – L. Salvini – M. Á. Cau Ontiveros, Identifying Wine Markers in Ceramics and Plasters Using Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Experimental and Archaeological Materials*, *JASc*, 40, 1, 2013, 109–115. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440312001926>> (accessed: March 20th 2019)

Pecci et al. 2017

A. Pecci – J. Clarke – M. Thomas – J. Muslin – I. van der Graaff – L. Toniolo – D. Miriello – G. M. Crisci – M. Buonincontri – G. Di Pasquale, Use and Reuse of Amphorae. Wine Residues in Dressel 2–4 Amphorae from Oplontis Villa B (Torre Annunziata, Italy), *JASc* 12, 2017, 515–521. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X1630640X>> (accessed: March 20th 2019)

Pecci et al. 2018

A. Pecci – S. Domínguez-Bella – M. P. Buonincontri – D. Miriello – R. De Luca – G. Di Pasquale – D. Cottica – D. Bernal-Casasola, Combining Residue Analysis of Floors and Ceramics for the Study of Activity Areas at the Garum Shop at Pompeii, *Archaeological and Anthropological Sciences* 10, 2018, 485–502. Available at: <<https://doi.org/10.1007/s12520-017-0573-7>> (accessed: March 20th 2019)

Peña Cervantes 2010

Y. Peña Cervantes, *Torcularia: la producción de vino y aceite en Hispania* (Tarragona 2010).

Peña Cervantes 2019

Y. Peña Cervantes, Los lagares rupestres de la Península Ibérica: sistemas de estrujado y problemática cronológica, *ArkeoGazte Aldizkaria*, 9, 2019, 83–99.

Portale 2005

E. C. Portale, *Sicilia*, in E. C. Portale – S. Angiolillo – C. Vismara (eds.), *Le grandi isole del Mediterraneo Occidentale. Sicilia, Sardinia, Corsica* (Roma 2005) 17–188.

Poynter – Eglinton 1991

J. Poynter – G. Eglinton, The Biomarker Concept – Strengths and Weaknesses, *Fresenius' Journal of Analytical Chemistry* 339, 10, 1991, 725–731. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1007/BF00321733>> (accessed: March 20th 2019)

Privitera 2009

M. Privitera, *Sepulture rupestri nella valle dell'Alcantara*, *Kokalos* 47–48, 2009, 527–560.

Puglisi 2009

S. F. Puglisi, *La valle dei Palmenti. Archeologia vitivinicola e rupestre in Sicilia* (Firenze 2009).

Quilici 1988

L. Quilici, *Opifici rupestri dell'Italia centrale in età antica e medievale*, in: *Arti e manifatture nella Marca nei secoli XIII–XVI. Atti del XXI Convegno di studi maceratesi – Matelica 16–17 novembre 1985* (Macerata 1988) 41–65.

Quilici 1990

L. Quilici, *Segni del paesaggio agrario nell'Etruria rupestre. Impianti per la viticoltura*, in: *Tyrrhenoi Philotechnoi. Atti della giornata di studi – Viterbo 16 ottobre 1990* (Roma 1990) 183–193.

Raux et al. 2017

S. Raux – L. Vidal – N. Garnier, *Les sites de “Torricell a” et “Suale” à Lucciana (Haute-Corse) : des unités d'exploitation “saisonnrière” du terroir de la colonie antique de Mariana ?*, in: F. Trément (ed.), *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines. Actes du XI^e colloque AGER – Clermont-Ferrand 2014* (Bordeaux 2017) 493–514.

Renda 2003

F. Renda, *Storia della Sicilia dalle origini ai giorni nostri* (Palermo 2003).

Rocagloriosa I

H. Fracchia – M. Gualtieri, *Rocagloriosa I. L'abitato: scavo e ricognizione topografica 1976–1986* (Napoli 1990).

Rogge et al. 2006

W. F. Rogge – P. M. Medeiros – B. R. T. Simoneit, *Organic Marker Compounds for Surface Soil and Fugitive Dust from Open Lot Dairies and Cattle Feedlots*, *Atmospheric Environment* 40, 1, 2006, 27–49. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231005009337>> (accessed: March 20th 2019)

Rogge et al. 2007

W. F. Rogge – P. M. Medeiros – B. R. T. Simoneit, *Organic Marker Compounds in Surface Soils of Crop Fields from the San Joaquin Valley Fugitive Dust Characterization Study*, *Atmospheric Environment* 41, 37, 2007, 8183–8204. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231007005936>> (accessed: March 20th 2019)

Romanus et al. 2009

K. Romanus – J. Baeten – J. Poblome – S. Accardo – P. Degryse – P. Jacobs – D. De Vosac – M. Waelkens, *Wine and Olive Oil Permeation in Pitched and Non-Pitched Ceramics: Relation with Results from Archaeological Amphorae from Sagalassos, Turkey*, *JASc* 36, 3, 2009, 900–909. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440308002823>> (accessed: March 20th 2019)

Santagati 2012

L. Santagati, *Storie di bizantini in Sicilia* (Caltanissetta 2012).

Scienza – Boselli 2003

A. Scienza – M. Boselli, *Vini e vitigni della Campania: tremila anni di storia* (Napoli 2003).

Scienza et al. 2014

G. Ansaldi – D. Cartabellotta – V. Falco – F. Gagliano – A. Scienza (eds.), *Identità e ricchezza del vigneto Sicilia* (Palermo 2014).

Sculli 2002

O. Sculli, I palmenti di Ferruzzano. Archeologia del vino e testimonianze di cultura materiale in un territorio della Calabria Meridionale (Firenze 2002).

Singleton 1995

V.L. Singleton, An Enologist's Commentary on Ancient Wines, in: P.E. McGovern – S.J. Fleming – S.H. Katz (eds.), *The Origins and Ancient History of Wine* (Philadelphia 1995) 67–77.

Smirga et al. 2010

M. Smirga – T. Mizukoshi – D. Iwahata – S. Eto – H. Miyano – T. Kimura – R. I. Curtis, Amino Acids and Minerals in Ancient Remnants of Fish Sauce (garum) Sampled in the “Garum Shop” of Pompeii, Italy, *Journal of Food Composition and Analysis* 23, 5, 2010, 442–446.

Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157510000918>> (accessed: March 20th 2019)

Spigo et al. 2008

U. Spigo – C. Rizzo – E. D'Amico – M. G. Vanaria (a cura di), Francavilla di Sicilia. L'anonimo centro di età greca, l'area archeologica e l'antiquarium (Soveria Mannelli 2008).

Thomson 2014

M. J. Thomson, High-Throughput SNP Genotyping to Accelerate Crop improvement, *Plant Breed. Biotech* (September) 2, 3, 2014, 195–212.

Vallelonga 2012

F. Vallelonga, I comprensori indagati nel 2005–2006: i Monti della Tolfa e la valle del Mignone (Roma), *Archeologia della vite e del vino*, 2012, 531–582.

Valpreda 2017

S. Valpreda, Le cube di Sicilia: edifici di culto a pianta centrale in età bizantina, *Mediterraneo antico*, 2015, 1–8.

van der Mersch 1994

Ch. van der Mersch, Vins et amphores de Grande Grèce et de Sicile, IVe–IIIe s. av. J.-C. Centre J. Berard, *Études I* (Napoli 1994).

Vogeikoff-Brogan – Apostolakou 2004

N. Vogeikoff-Brogan – S. Apostolakou, New Evidence of Wine Production in East Crete in the Hellenistic Period, in: J. Eiring – J. Lund (eds.), *Transport Amphorae and Trade in the Eastern Mediterranean*, Acts of the International Colloquium at the Danish Institute at Athens – Athens 26–29 September 2002 (Aarhus 2004) 417–427.

Wilson 1990

R.J.A. Wilson, Sicily under the Roman Empire. The Archaeology of a Roman Province. 36 BC – AD 535 (Warminster).

Wilson 2000

R. J. A. Wilson, Ciceronian Sicily. An Archaeological Perspective, in: Chr. Smith – J. Serrati (eds.), *Sicily from Aeneas to Augustus. New Approaches in Archaeology and History* (Edinburgh 2000) 134–160.