

BOLLETTINO DI ARCHEOLOGIA ON LINE

DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO

X, 2019/1-2

N. VOLANTE*, G. PIZIOLO*
con M. FARAONI*, G. MUSTONE**, F. SAVARINO***, A. TERZIANI*

ALBERESE (GROSSETO), POGGIO DI SPACCASASSO. STATO DELL'ARTE DELLE RICERCHE DI ARCHEOLOGIA PREISTORICA

The paper describes the investigations undertaken at Spaccasasso, a hill placed in the Regional Park of Maremma (Alberese, GR). Excavations at the site uncovered a Copper Age cemetery on the plan facing the Spaccasasso shelter, and a Neolithic cinnabar mine. Layers attesting the extraction of cinnabar have been excavated under the funerary layers. Survey investigations on the NW slope of the hill have individuated other mining areas that can date also to later phases.

INTRODUZIONE

Il Poggio di Spaccasasso, nel comprensorio di Alberese (Grosseto), è un rilievo di 140 metri s.l.m. alle propaggini nord-orientali dei Monti dell'Uccellina e al limite meridionale della pianura di Grosseto. Esso appartiene ai terreni agricoli dell'Ente Terre Regionali Toscane (già Azienda Agricola di Alberese) ed è incluso nel Sito di Importanza Comunitaria (SIC) Monti dell'Uccellina, sotto la tutela dell'Ente Parco Regionale della Maremma. Dal 2012 è compreso nell'area di interesse archeologico - lettera m del Piano Paesaggistico Regionale, nella sezione a sud del corso dell'Ombrone.

La cavità fu scoperta dalla Società Naturalistica Speleologica Maremmana nel 2000, durante una campagna di ricerca intrapresa nel sistema dei Monti dell'Uccellina. Alla base di una parete di calcare massiccio che chiude un piccolo pianoro posto a circa 120 metri s.l.m. sul fianco nord-occidentale del Poggio di Spaccasasso, fu individuata un'apertura che, disostruita da massi di crollo, rivelò un andamento verticale in forma di inghiottitoio, da cui la denominazione di "Buca". La cavità, registrata dagli scopritori con il numero 1.493 al Catasto

Grotte, è compresa in un sistema costituito da altre due piccole grotte che, insieme alla prima, furono indicate con numeri progressivi Spaccasasso 1, 2 e 3. L'interesse speleologico e poi anche archeologico fu rivolto a Spaccasasso 1, al cui interno, a circa 2,30 m di profondità, fu individuato un deposito terroso, bruno sciolto, contenente ceramica preistorica e resti scheletrici umani non in connessione anatomica.

Il Poggio è situato in un luogo interno e riparato dalla dorsale dell'Uccellina, al contempo sufficientemente visibile e di facile accessibilità perché separato dal sistema collinare principale, in una posizione dominante rispetto alla pianura grossetana e in prossimità di direttrici di grande percorrenza che conducono verso le zone interne della regione. Risalendo il corso dell'Ombrone, a piedi o con imbarcazioni, è possibile raggiungere da un lato la Val d'Orcia e dall'altro la Val di Farma, i cui fiumi sono entrambi immissari dell'Ombrone.

LA PRIMA FASE DELLE RICERCHE (2000-2004)

Tra il 2000 e il 2004, una serie di campagne di scavo, autorizzate dall'allora Soprintendenza Archeologica per la Toscana e condotte dalla Società Naturalistica Speleologica Maremmana sotto la responsabilità scientifica di Enrico Pellegrini della medesima Soprintendenza, furono finalizzate all'asportazione del deposito archeologico della Buca e del pianoro antistante. Delle operazioni di scavo e dei risultati delle ricerche è già stata data notizia in diverse pubblicazioni¹.

Le evidenze archeologiche, prevalentemente a carattere funerario, sono risultate molto compromesse da interventi di disturbo ripetuti nel tempo, probabilmente culminati nell'ultimo secolo con uno scavo non autorizzato. I materiali recuperati hanno evidenziato frequentazioni principalmente di epoca preistorica, riferibili all'età del Rame e del Bronzo, cui sono seguite frequentazioni di età romana e tardo-antica, comprese tra il III e il VI secolo d.C., insieme a tracce di presenze successive. Fin dall'epoca dei recuperi realizzati dall'Associazione Speleologica è stata riconosciuta la presenza nel sito anche di evidenze riferibili ad attività di tipo minerario, finalizzate all'estrazione del cinabro, un minerale di colore rosso particolarmente raro, presente in vene nel calcare massiccio del Poggio di Spaccasasso. A questa attività, a quel momento non ancora bene inquadrabile cronologicamente, sembrava connesso l'ingente quantitativo di mazzuoli e picconi in pietra disseminati sul pianoro e a valle di esso.

LE RICERCHE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA (2004-OGGI)

Un lembo di deposito archeologico giudicato *in situ* rispetto alla complessiva situazione fortemente compromessa ha determinato, dal 2004, l'intervento dell'allora Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università di Siena, oggi Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali. Da quel momento, lo scavo sul pianoro di Spaccasasso è proseguito a cura dell'area di Preistoria del Dipartimento senese, con il suo Centro di Ricerca (*Interuniversity Research Centre for the Study and Promotion of Prehistoric Cultures Technologies and Landscapes*; CRISP). Inizialmente gli interventi furono eseguiti per conto e in accordo con l'allora Soprintendenza Archeologica della Toscana; dal 2007 a oggi, in regime di concessione MiBACT².

1) PELLEGRINI, CAVANNA 2004; PELLEGRINI, CAVANNA 2005; CAVANNA, PELLEGRINI 2006; CAVANNA 2007; ARCANGELI *et al.* 2008.

2) Le ricerche, tuttora in corso, si sono potute avvalere dell'appoggio e del consenso dell'Ente Terre Regionali Toscane, proprietario del terreno. Come già accennato, è stato fondamentale fin da subito il sostegno dell'Ente Parco Regionale della Maremma, che fornisce annualmente le sue foresterie per l'alloggio della squadra di lavoro e mette a disposizione il proprio personale di vigilanza per la logistica sul campo. A entrambi gli Enti della Regione Toscana esprimiamo anche in questa sede il nostro più sentito ringraziamento.

Le campagne di scavo, seppure di breve durata, si sono svolte annualmente con la partecipazione di studenti, laureandi, dottorandi e specializzandi delle Università di Siena, Firenze, Pisa e Trømso (Norvegia).

Nel tempo, le ricerche archeologiche al Poggio di Spaccasasso sono andate definendosi in un progetto su scala territoriale denominato “Evidenze archeologiche di epoca preistorica nel Parco Regionale della Maremma: sfruttamento e adattamento al territorio dal Paleolitico all’Età dei metalli. Progetto di ricerca, valorizzazione, divulgazione”. Il progetto prevede la valutazione dell’effettiva presenza e incidenza dell’Uomo in epoca preistorica nelle aree attualmente comprese nei confini territoriali del Parco Naturalistico Regionale della Maremma, congiuntamente all’individuazione delle risorse che in esso hanno potuto costituire, nelle diverse epoche della più antica storia dell’uomo, elementi di attrattività determinanti per la sua frequentazione. Tra i vari obiettivi dell’indagine, il progetto si è prefissato anche il riconoscimento dei caratteri morfologici, geologici e ambientali del territorio in esame, utili alla ricostruzione del paesaggio antico e del paleoambiente di quest’area del primo entroterra della Toscana meridionale, soggetta per tutto il Pleistocene e l’Olocene iniziale a una forte variabilità, a causa delle oscillazioni dei livelli marini conseguenti ai mutamenti climatici. Studi sulla potenzialità archeologica riferita alle frequentazioni preistoriche del territorio sono in corso anche attraverso attività di *survey* concentrata sulla fascia pedecollinare dei Monti dell’Uccellina e sulle zone che possiamo considerare aree di sponda dei corpi d’acqua³. Il progetto, oltre alle missioni sul campo e ai successivi studi pluridisciplinari di *routine*, ha come finalità anche la valorizzazione e la divulgazione delle realtà preistoriche presenti nel Parco Regionale della Maremma.

L’IMPIANTO FUNERARIO

A oggi, le evidenze relative all’impianto funerario messo in luce nel sito sono state completamente indagate⁴. Lo scavo ha chiarito che esso fu allestito in una struttura mineraria in disuso, secondo una pratica di riutilizzo di strutture defunzionalizzate nota in alcuni contesti della preistoria recente. La “buca”, infatti, aperta alla base della parete calcarea che delimita il pianoro, accoglieva una parte dei resti funerari ed è risultata un pozzo minerario. Nello specifico, analogie interessanti sono state riconosciute con contesti dell’Italia centro-meridionale di ambito Laterza⁵.

Il recinto-ossario, la “buca” e altre strutture attribuite anch’esse a pratiche funerarie hanno suggerito di identificare Spaccasasso come luogo in cui furono messi in atto rituali complessi, definiti da V. Leonini e L. Sarti “di transizione”⁶, che dovevano includere una lunga e articolata sequenza di azioni finalizzate alla separazione del defunto dalla vita terrena e dal gruppo di appartenenza, tra cui fasi di esposizione e seppellimenti secondari, con dislocazione dei resti umani in luoghi distinti. Tali rituali, riconosciuti ormai in ambiti funerari riferiti a vari contesti culturali, hanno in genere carattere collettivo e risultano accessibili a individui di entrambi i generi e di tutte le età. A Spaccasasso, non è chiaro dove possano essere avvenute le fasi di

3) PIZZIOLO, VOLANTE 2015.

4) Dal 2005 a oggi, diversi lavori di studio e ricerca hanno permesso un certo numero di pubblicazioni, riguardo gli aspetti funerari ma anche minerari evidenziati sul sito e ai quali si rimanda per le indicazioni e le osservazioni specifiche. Si vedano, a titolo esemplificativo: LEONINI, VOLANTE 2005; LEONINI *et al.* 2006; LEONINI *et al.* 2007; VOLANTE *et al.* 2012; PIZZIOLO *et al.* 2013; VOLANTE 2014; VOLANTE, PIZZIOLO 2015; VOLANTE 2016a; VOLANTE 2016b; MARTÍNEZ-LABARGA *et al.* 2016; POGGIALI *et al.* 2017; PIZZIOLO, VOLANTE 2018; VOLANTE, SARTI 2018.

5) VOLANTE 2018.

6) LEONINI, SARTI 2006.

esposizione/seppellimento primario allo scopo di permettere la decomposizione dei tessuti molli: forse proprio nella “buca”. Per questa fase è possibile ipotizzare il ricorso, seppur episodico, ad azioni di cremazione primaria, che sembrano affiancarsi a evidenze in cui la cremazione dei resti ossei sarebbe solo di tipo secondario. È invece certo che il recinto-ossario debba essere identificato come struttura di seppellimento definitivo, dato che in esso erano contenuti resti umani frantumati e caoticamente distribuiti, talvolta combusti, sottoposti a evidenti pratiche di manipolazione e, solo raramente, apparentemente posizionati secondo un criterio di determinazione.

I reperti contenuti nel recinto-ossario, ovvero il vasellame ceramico, industria litica, gli oggetti di ornamento personale e i manufatti in metallo che costituivano i corredi e le offerte che accompagnavano le sepolture, così come i resti umani relativi ad almeno sessanta individui (tra maschi e femmine, adulti, subadulti e infanti) sono stati argomento di alcune tesi triennali, magistrali e di specializzazione⁷. In particolare, i resti umani sono stati inseriti in progetti a finanziamento ministeriale, rappresentando uno dei punti di forza del progetto PRIN 2010-2011 “*EPIC. Biological and cultural heritage of the Central-Southern Italy population through 30 thousand years*”. Proprio nell’ambito di tale progetto, le analisi relative alla paleodieta hanno evidenziato particolari caratteri alimentari che la popolazione di Spaccasasso sembra avere avuto in comune con altri due gruppi umani presi in considerazione, tutti caratterizzati da un forte apporto di proteine alimentari di origine marina. I tre gruppi appartengono tutti all’età del Rame, ma non sono riferibili a una stessa area geografica. Si tratta degli individui sepolti a Grotta del Fontino, nell’immediato entroterra di Grosseto, e a Grotta Nisco, nelle Murge baresi⁸. Particolarmente interessante è risultato il parallelismo con Grotta Nisco, con cui il gruppo di Spaccasasso sembra avere condiviso non solo la dieta, ma anche una parte del patrimonio culturale di tradizione Laterza.

Grazie al progetto *EPIC*, inoltre, è stato possibile ampliare lo spettro delle date radiometriche per i contesti presi in considerazione, impiegando il collagene osseo.

Il *range* cronologico delle evidenze funerarie di Spaccasasso risulta particolarmente ampio e ne documenta l’utilizzo come luogo di sepoltura dalla prima metà del IV millennio fino ai primi secoli del II millennio a.C. Entro questo arco di tempo sembrano riconoscibili quattro raggruppamenti di misure radiometriche. Il più antico, corrispondente all’impianto del sito funerario⁹, ha date comprese tra 3710 – 3510 cal BC 2σ (LTL14510 4831 ± 50BP) e 3350 – 3000 cal BC 2σ (LTL14511 4459 ± 45 BP). Un secondo gruppo è ravvisabile tra lo scadere del IV millennio e il primo quarto del III millennio a.C. con date tra 3090 – 3060 cal BC 2σ (LTL14513 4300 ± 45BP) e 2870 – 2800 cal BC 2σ (LTL15335A 3993 ± 45BP). Il terzo raggruppamento rientra nella seconda metà del III millennio a.C., tra 2580 – 2300 cal BC 2σ (LTL15344A 3960 ± 45BP) e 2340 – 1984 cal BC 2σ, (14Fi1101 3756 ± 50 BP). Infine, la data più bassa misurata è pienamente inserita nel II millennio ed è pari a 1971 – 1688 cal BC 2σ (14Fi1087 3506 ± 55BP) (*fig. 1*); tale data sembra associabile a un piccolo lotto di materiali ceramici inquadrabili tra l’antica e la media età del Bronzo, al quale sono riferibili anche alcuni vaghi di collana in pasta vitrea. La frequentazione del pianoro a scopo funerario sembra interrompersi con questa ultima testimonianza¹⁰.

7) SCHERZI CRESCENZO 2012-2013; CAVASSI 2014-2015; LOSI 2011-2012; SAVARINO 2017-2018.

8) Per i dettagli si rimanda a MARTINEZ-LABARGA *et al.* 2016.

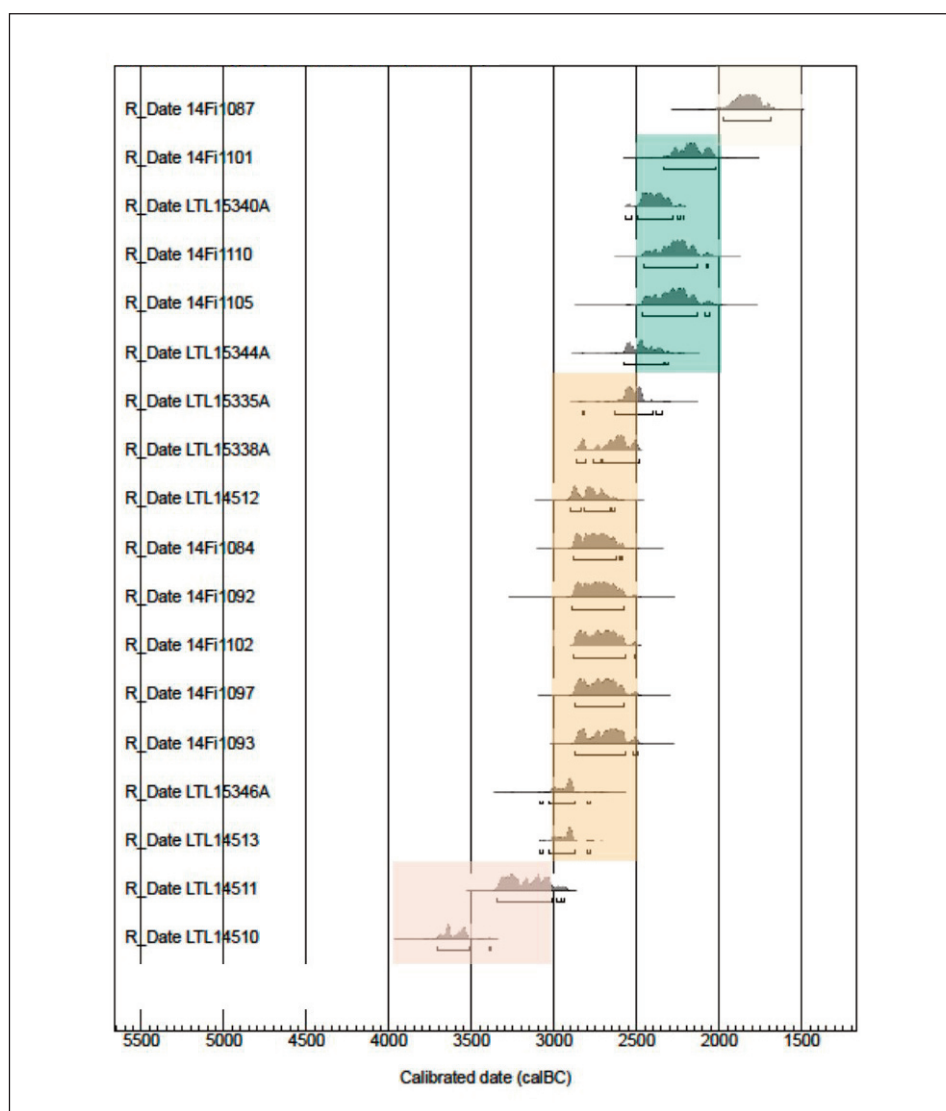
9) VOLANTE 2018.

10) VOLANTE 2018.

Al Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche “Enrico Fermi” (Roma), nell’ambito del Progetto «TOSCA», sono in corso le indagini sulle temperature raggiunte dalle ossa oggetto di cremazione, sia primaria che secondaria.

Ancora, i resti scheletrici umani sono attualmente parte del progetto a finanziamento ministeriale PRIN 2017 “*AGED-1000 Ancient Italian Genomes: Evidence from ancient biomolecules for unravelling past human population Dynamics*” per lo studio sul genoma antico.

L’équipe dell’Università di Siena ha predisposto un GIS *intra-site* per l’acquisizione delle informazioni ottenute sul campo. Alla documentazione raccolta già in formato digitale è stato possibile aggiungere quella originariamente realizzata in formato cartaceo, vettorializzando le planimetrie tradizionali. Le fotografie sono state utilizzate sullo scavo per l’identificazione e la caratterizzazione dei reperti asportati dal terreno, ai quali sono stati associati i dati di scavo. Le

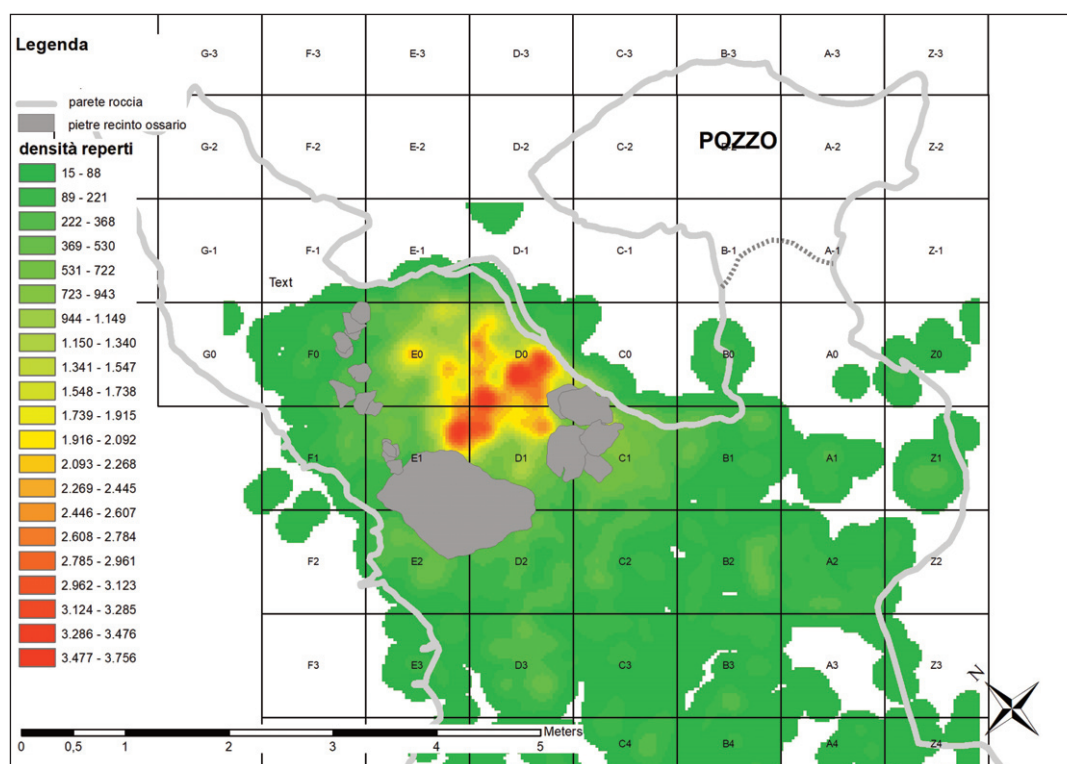


1. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. PLOT DELLE DATAZIONI RADIOMETRICHE DEL RECINTO OSSARIO

metodologie di rilievo, inoltre, a partire dal 2007 si sono via via modificate in base alle tecnologie a disposizione e l'utilizzo di *softwares* dedicati ha permesso un progressivo affinamento delle procedure di acquisizione e di restituzione sia in forma bidimensionale che tridimensionale, creando fotomodellazioni utilizzate per documentare in dettaglio il contesto di studio¹¹. Il *geodatabase* così implementato costituisce l'archivio vettoriale del sito, al quale si collegano anche i dati provenienti dallo studio dei reperti.

Particolari procedure sono state applicate alla documentazione relativa ai primi anni di scavo, specialmente quella relativa alla distribuzione dei reperti portati alla luce nel corso dei recuperi effettuati dal Gruppo Speleologico Naturalistico Maremmano tra il 2000 e il 2004, acquisita recentemente¹².

In tal modo si è provato a ricostituire la potenziale unità del palinsesto archeologico, proponendo un'interessante lettura del contesto funerario. Il quadro che emerge dalla mappa di densità dei reperti riconduce la massima concentrazione degli stessi nell'area del recinto-ossario in corrispondenza dei quadrati E-D0 e E-D1 della griglia di scavo (*fig. 2*). Sulla base di questa evidenza sembra possibile ridefinire la portata degli interventi di disturbo cui è andato soggetto il sito, che non sembra abbiano modificato la struttura generale del contesto. Anche le mappe di densità tematiche, realizzate per specifiche classi di reperti sembrano evidenziare una distribuzione non casuale di questi, che appaiono significativamente concentrati in punti specifici del pianoro, come evidenziato già in altra sede¹³. Tali osservazioni possono essere



2. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. DENSITÀ DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE FUNERARIE RINVENUTE SUL PIANORO TRA GLI ANNI 2000-2004 (elaborazione G. Pizziolo)

11) PIZZIOLO *et al.* 2013.

12) Si desidera ringraziare in questa sede il sig. Carlo Cavanna per aver consentito l'accesso ai dati da lui acquisiti sul campo.

13) VOLANTE 2018.

particolarmente utili nel tentativo di localizzare le aree delle diverse azioni del rituale funerario ipotizzate. Il proseguimento delle indagini spaziali, sulla base dei nuovi dati acquisiti, mettendoli in relazione con i dati pregressi, avrà come scopo proprio questo obiettivo.

I materiali ceramici rinvenuti all'interno del recinto-ossario, probabilmente deposti come corredi/offerte, e quelli dei primi recuperi sono attualmente ancora oggetto di restauro¹⁴. Dalle operazioni di integrazione del materiale, estremamente frammentato, sono emersi dati interessanti rispetto alla variabilità delle forme e alla loro diversa attribuzione culturale. Fino a oggi, infatti, il repertorio ceramico aveva permesso di individuare una discreta incidenza di apporti culturali dall'area centrale e meridionale della Penisola e in particolare, come già accennato, di stampo Laterza, insieme a elementi più tipicamente toscani¹⁵. Tale richiamo all'Italia centro-meridionale sembra arricchito dalla presenza di elementi probabilmente di tipo Gaudio (*figg.* 3-4).



3. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. REPERTORIO CERAMICO IN FASE DI RESTAURO



4. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. FORMA GLOBULARE A COLLO CON COSTOLATURE RADIALI IN FASE DI RESTAURO (fotografia N. Barbi)

14) Le prime operazioni di restauro del materiale ceramico proveniente dal recinto-ossario sono state seguite dalla restauratrice Milena Gotti che ringraziamo vivamente. Grazie alla possibilità di avere accesso ai materiali provenienti dai recuperi 2000-2004, messi a disposizione dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo, il proseguimento del restauro con cui si integreranno le forme ceramiche dei primi recuperi con quelle degli scavi più recenti è stato affidato alla restauratrice Nadia Barbi.

15) VOLANTE 2018.

LE EMERGENZE A CARATTERE MINERARIO

Pur essendo conclusa l'indagine dei contesti a carattere funerario, gli scavi dell'Università di Siena proseguono in corrispondenza delle evidenze minerarie venute alla luce alla Buca di Spaccasasso e sul fianco settentrionale della collina, a valle del pianoro e a monte di esso, dove sono state individuate alcune aree di dispersione di utensili in pietra pesante (mazzuoli, picchi e martelletti), da identificare come probabili ulteriori punti di estrazione. Quello individuato sul pianoro della Buca è risultato chiuso in una fase recente del Neolitico¹⁶. I punti di estrazione identificabili sul versante settentrionale del Poggio sono invece riferibili a un'epoca al momento non precisabile, in assenza di evidenze datanti e di scavi stratigrafici. Non si esclude di poter attribuire alcuni di essi anche a epoche storiche, nello specifico a un momento già riconosciuto sul pianoro¹⁷ e riferito a epoca tardoantica.

Allo scopo di mappare le aree di concentrazione dello strumentario pesante, il fianco della collina è stato inserito in una griglia georeferenziata, che segue lo stesso orientamento della griglia dello scavo, entro la quale si definiscono di volta in volta dei transetti di 10 x 10 metri. Le aree delimitate vengono rilevate in scala 1:200. I manufatti individuati sono raccolti dopo essere stati fotografati e georeferenziati.

Al momento attuale delle ricerche, la portata effettiva dell'attività mineraria sul Poggio di Spaccasasso non è ancora pienamente conosciuta¹⁸. Un dato di particolare rilievo è costituito dalla presenza di focolari, cenere e carbone, oltre che dal *débris* minuto, dalle scaglie piano-convesse di calcare e dalla morfologia delle pareti dei fronti e dei piani di avanzamento. Tutti questi elementi, infatti, concorrono a identificare l'uso del fuoco nelle attività di estrazione. Tale tecnica, assai frequente nell'estrazione mineraria, dalla preistoria fino all'avvento della polvere da sparo, è del tutto inusuale per la coltivazione del cinabro che, a basse temperature (600° C), si trasforma in sale di mercurio e volatilizza. L'uso del fuoco per estrarre cinabro necessita quindi di un estremo controllo della temperatura. Alcune prove sperimentali¹⁹ hanno dimostrato che il calcare silicizzato che a Spaccasasso contiene le vene di cinabro tende a fessurarsi già intorno ai 400° C. Successivamente, la roccia fessurata può essere agevolmente abbattuta anche a mezzo di strumenti litici. A tale proposito merita ricordare quanto scrive Khou Tsung-shih nel XII secolo relativamente all'impiego del *fire-setting* nella miniera di cinabro cinese di Chin-chou, cioè che proprio grazie all'azione del fuoco la roccia che incassava il minerale rosso poteva essere sgretolata²⁰. Si tratterebbe dell'unica fonte documentaria relativa all'uso del fuoco in un contesto estrattivo legato al cinabro.

Per quanto riguarda la gestione del fuoco e delle temperature, l'analisi antracologica²¹ dei carboni prelevati dai focolari presenti sotto i fronti estrattivi ha permesso di riconoscere l'impiego di essenze ad alto rendimento sia per potere calorico che per infiammabilità. Quercia ed erica, con buone percentuali di cisto, risultano, infatti, predominanti.

16) VOLANTE 2016b.

17) VACCARO 2007.

18) VOLANTE *et al.* 2012; VOLANTE 2016b.

19) Dati inediti ricavati da *test* preliminari effettuati nel 2013 (Volante).

20) GOLAS 1999.

21) POGGIALI *et al.* 2017.

L'attività di abbattimento della roccia incassante e della riduzione di essa doveva avvenire con mazzuoli di dimensioni variabili, in gabbro e in minor misura in quarzarenite. Il gabbro²² è una roccia magmatica a grana variabile con cristalli di plagioclasio e pirosseni dal caratteristico colore scuro e olivina, che si presenta in chicchi verdi. Tutti questi inclusi hanno concentrazioni e dimensioni variabili all'interno dei pezzi analizzati. A livello macroscopico, questa roccia si caratterizza per una coloritura grigio-verdastra. Il gabbro è un litotipo alloctono e si trova in affioramenti lungo le valli del Merse e del Farma, fino al comprensorio della città di Siena. Proprio l'affioramento di Montepescini, nel comune di Murlo, potrebbe essere stato eroso dal Merse che avrebbe convogliato i materiali asportati nell'Ombrone in cui si immette, portando così a valle la materia prima e deponendola non lontano dal sito di Spaccasasso. Il secondo litotipo utilizzato per gli strumenti da miniera è la quarzarenite, una roccia sedimentaria che si presenta con un colore che va dal rosa al violaceo, abbondante presenza di quarzo e, talvolta, anche di ferro. Quest'ultimo litotipo proviene da affioramenti locali e fa riferimento alla formazione di Salto di Cervo, sui Monti dell'Uccellina, presente anche alla base della collina di Spaccasasso. Nel corso dell'analisi morfo-tipologica di questi strumenti è emersa una bassa incidenza di gole o incavi utilizzabili come passanti per legacci, quindi immanicature. Questi dati fanno pensare a un utilizzo a mano per la maggior parte degli strumenti di Spaccasasso, ma bisogna ricordare che l'elevato grado di frammentarietà riscontrata sui reperti analizzati non permette osservazioni di dettaglio.

Le informazioni che stanno emergendo dalle indagini sul pianoro circa le attività estrattive del cinabro in epoca preistorica sono di estremo interesse sia per l'antichità della data misurata, sia per la documentazione sulle tecniche minerarie impiegate. Come riportato in altra sede²³, la data ottenuta sul carbone di erica recuperato nel focolare 1, pari a 4490-4330 a.C. cal. 2σ (LTL15348A 5565 $\pm$ 45BP), ricalca quella ricavata dall'analisi di alcune mazze in legno di quercia rinvenute presso la miniera delle Solforate nel comune di Piancastagnaio (SI) sul Monte Amiata e oggi conservate presso il Museo Minerario di Abbadia San Salvatore (SI). Sulla base di tale evidenza, si può ipotizzare che alla fine del Neolitico il filone amiatino e quello maremmano fossero attivi contemporaneamente.

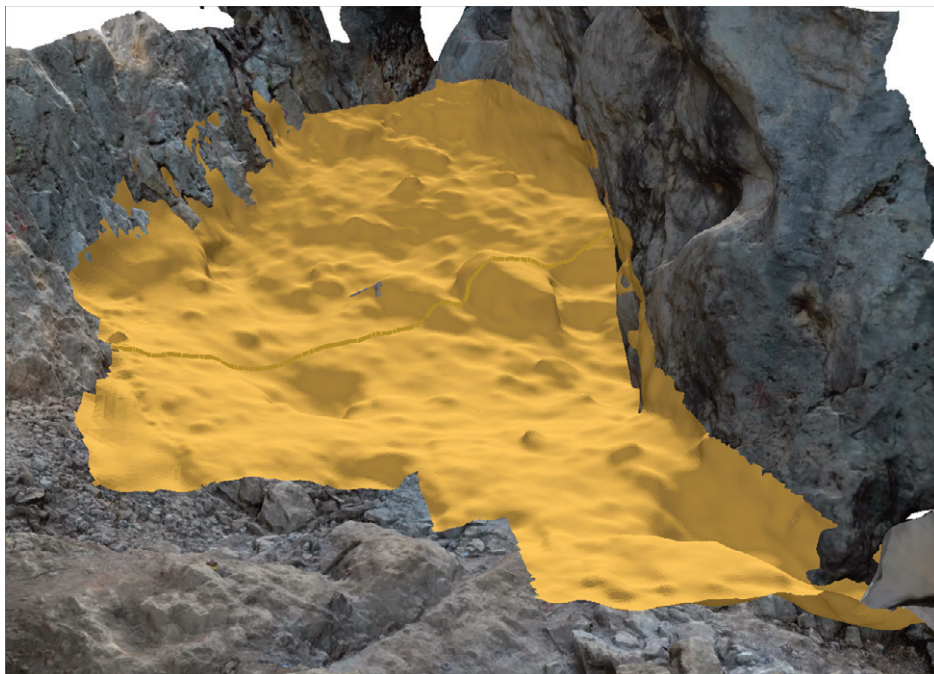
LA FOTOMODELLAZIONE 3D E LA RESTITUZIONE VIRTUALE DEL SITO

Nel corso degli ultimi anni di scavo è stato messo a punto un sistema di modellazioni 3D mediante vari *softwares* *Metashape*, allo scopo di rilevare le superfici delle diverse unità stratigrafiche individuate, ma anche per restituire nel dettaglio le pareti rocciose identificate come fronti estrattivi. La realizzazione di queste modellazioni, effettuata sia per le evidenze funerarie che per quelle minerarie, fa attualmente parte delle elaborazioni dei dati svolte per tesi magistrali e di specializzazione. I modelli ricavati sono stati rielaborati con il *software* *3D Blender* e successivamente importati nel sistema GIS realizzato per il sito, nel cui ambiente di visualizzazione sono state ricomposte le superfici che delimitano il tetto e la base delle diverse unità stratigrafiche (*fig. 5*), con l'obiettivo di indagare la distribuzione dei manufatti e i rapporti spaziali e volumetrici tra gli stessi e il contesto di giacitura. Oltre alle fotomodellazioni si sono

22) L'identificazione di questo litotipo è stata effettuata dalla dott. Cecilia Viti del Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Siena, che nell'occasione ringraziamo per la disponibilità.

23) TERZIANI 2015-2016; VOLANTE 2016b; VOLANTE 2018.

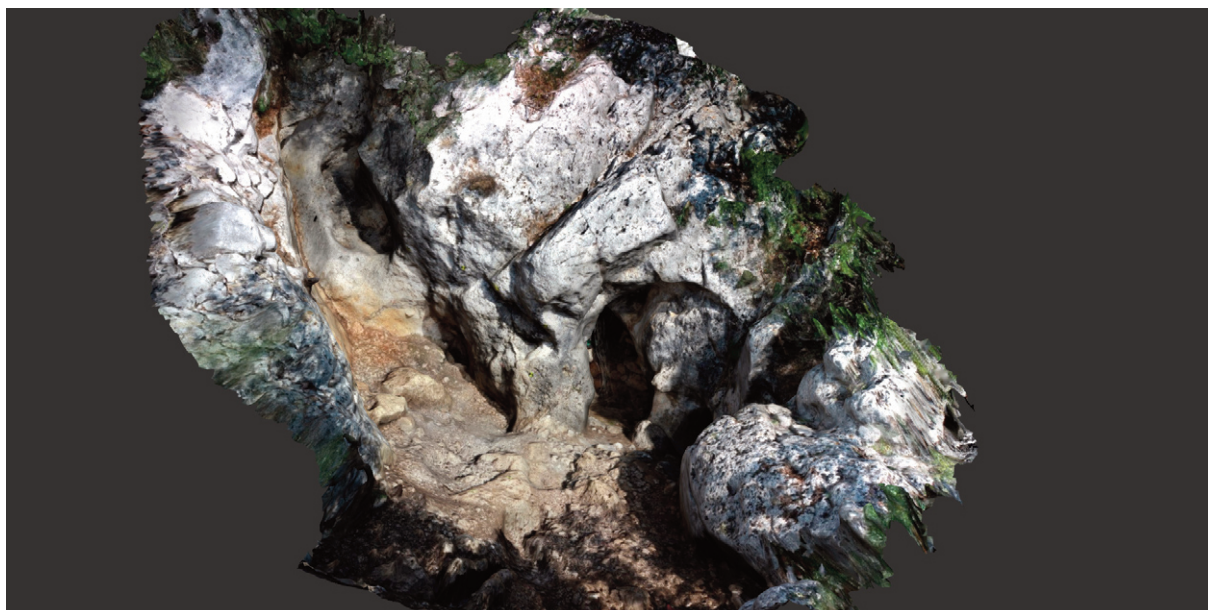
quindi inseriti i reperti acquisiti vettorialmente dalla documentazione di scavo e proiettati in ambiente tridimensionale, in modo da ottenere una visione d'insieme di tutte le componenti. L'inserimento dei dati nel sistema GIS permette di ottenere informazioni sulla distribuzione dei reperti secondo il loro orientamento nelle tre dimensioni, oltre alla possibilità di creazione di sezioni in qualsiasi punto dello scavo (*fig. 6*).



5. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. FOTOMODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE DELLA US 26 (fotomodellazione M. Faraoni)



6. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. PASSAGGIO DI UNA SEZIONE STRATIGRAFICA SULLA US 26 (fotomodellazione M. Faraoni)



7. ALBERESE, POGGIO SPACCASASSO. *SCREENSHOT* DI UNA VISUALIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE CON APPLICAZIONE *BLEND4WEB PLAYER 300* (elaborazione M. Faraoni)

Per il contesto minerario, le modellazioni tridimensionali delle pareti rocciose consentiranno la restituzione nel dettaglio delle evidenze relative alle azioni e alle strategie dell'attività estrattiva del cinabro.

La creazione di modelli 3D potrà inoltre costituire un efficiente mezzo di valorizzazione del sito che di per sé non offre particolari possibilità di visita reale, per la sua particolare posizione topografica, in un contesto ad alto valore naturalistico. Le restituzioni potranno così avvalersi anche di un'ampia diffusione via *web* grazie ad applicazioni dedicate quali il *plugin Blend4web*, che permette una visione tridimensionale interattiva anche sul *web* (fig. 7).

* Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali dell'Università di Siena

** Dottorato Regionale di Ricerca Pegaso in "Scienze dell'Antichità e Archeologia"

*** Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università di Firenze

Bibliografia

ARCANGELI *et al.* 2008: L. ARCANGELI, C. CAVANNA, E. PELLEGRINI, "Indagini sui Monti dell'Uccellina" in N. NEGRONI CATACCHIO (a cura di), *Paesaggi reali e paesaggi mentali* (Atti dell'VIII Incontro di Studi di Preistoria e Protostoria in Etruria; Valentano-Pitigliano 2006), Milano, pp. 605-614.

CAVANNA 2007: C. CAVANNA, "La preistoria nelle grotte del Parco naturale della Maremma", *Atti del Museo di Storia naturale della Maremma*, suppl. 22, Grosseto.

CAVANNA, PELLEGRINI 2006: C. CAVANNA, E. PELLEGRINI, "Il sito di Spaccasasso ad Alberese (Gr): indagini 2002-2004," in N. NEGRONI CATACCHIO (a cura di), *Pastori e Guerrieri nell'Etruria del IV e III millennio a.C. La cultura di Rinaldone a cento anni dalle prime scoperte* (Atti del VII Incontro di Studi di Preistoria e Protostoria in Etruria; Viterbo-Valentano-Pitigliano 2004), Milano, pp. 243-252.

CAVANNA *et al.* 2005: E. PELLEGRINI, C. CAVANNA, “Recenti indagini archeologiche nel Parco Naturale della Maremma: la Buca di Spaccasasso e la Grotta dello Scoglietto”, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 1, pp. 326-328.

CAVASSI 2014-2015: M. CAVASSI, *Il contesto funerario della Buca di Spaccasasso (Alberese – GR): il corredo non vascolare*, Tesi di Laurea Triennale, Università degli Studi di Siena, a.a. 2011-2012.

GOLAS 1999: P. GOLAS, “Mining”, in J. NEEDHAM (a cura di), *Science and civilization in China*, vol. 5, pp. 138-151, 300-307.

HERRING, O'DONOGHUE 2018: E. HERRING, E. O'DONOGHUE (a cura di), *The Archaeology of Death. Papers in Italian Archaeology VII* (Proceedings of the Seventh Conference of Italian Archaeology; Galway 2016), Oxford.

LEONINI, VOLANTE 2005: V. LEONINI, N. VOLANTE, “Le ricerche nella buca di Spaccasasso (Alberese, Grosseto): osservazioni preliminari”, in F. MARTINI (a cura di), “*Askategi*: miscellanea in memoria di George Laplace”, in *RScPreist*, suppl. I, pp. 541-551.

LEONINI, SARTI 2006: V. LEONINI, L. SARTI, “Sepulture e rituali funerari nell'Eneolitico in Italia”, in F. MARTINI (a cura di), *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane (Origines 3)*, pp. 129-160.

LEONINI *et al.* 2006: V. LEONINI, L. SARTI, N. VOLANTE, “Recenti indagini archeologiche nel Parco naturale della Maremma: la Buca di Spaccasasso e la Grotta dello Scoglietto”, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 1, pp. 326-328.

LEONINI *et al.* 2007: V. LEONINI, L. SARTI, N. VOLANTE, “Alberese (Grosseto). Il riparo funerario della Buca di Spaccasasso: campagna di scavo 2006”, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 2, pp. 345-346.

LOSI 2011-2012: G. LOSI, *Il corredo ceramico proveniente dalla camera funeraria della Buca di Spaccasasso (Alberese, Grosseto)*, Tesi di Laurea Magistrale, Università degli Studi di Siena, a.a. 2011-2012.

MARTÍNEZ-LABARGA *et al.* 2016: C. MARTÍNEZ-LABARGA, A. CIANFANELLI, F. DE ANGELIS, L. GASPARI, R. LELLI, G. SCORRANO, M. ANGLE, A.P. ANZIDEI, P. AURINO, G. BIONDI, M. BRILLI, G. CARBONI, P. CATALANO, F. GIUSTINI, F. MARTINI, N. NEGRONI, E. PACCIANI, F. RADINA, M. RUBINI, M.F. ROLFO, M. SILVESTRINI, N. VOLANTE, P. ZAIO, L. SARTI, O. RICKARDS, “Palaeodiet in Central and Southern Italy from Upper Palaeolithic to Eneolithic”, in RICKARDS, SARTI 2016, pp. 137-152.

PELLEGRINI, CAVANNA 2004: E. PELLEGRINI, C. CAVANNA, “Poggio Spaccasasso (Alberese, Grosseto)”, in *RScPreist* LIV, pp. 626-626.

PIZZIOLO, SARTI 2015: G. PIZZIOLO, L. SARTI (a cura di), *Predicting prehistory. Predictive models and field research methods for detecting prehistoric contexts* (Proceedings of the International Workshop; Grosseto 2013) (*Millenni* 11), Firenze.

PIZZIOLO, VOLANTE 2015: G. PIZZIOLO, N. VOLANTE, “Landscape changes and site discovery potential: predictive criteria and field survey strategies for prehistoric contexts”, in PIZZIOLO, SARTI 2015, pp. 133-151.

PIZZIOLO, VOLANTE 2018: G. PIZZIOLO, N. VOLANTE, “GIS and visual analysis of a Copper Age funerary site: intra-site perspectives at ‘Poggio di Spaccasasso’ (Grosseto, Italy)”, in HERRING, O'DONOGHUE 2018, pp. 576-583.

PIZZIOLO *et al.* 2013: G. PIZZIOLO, D. PIRISINO, C. TESSARO, N. VOLANTE, “Intra-Site Analysis and Photogrammetry: the Case Study of the ‘Buca di Spaccasasso’ (Grosseto, Italy): an Eneolithic Funerary Site”, in T. EARL, G. SLY, A. CHRYSANTHI, P. MURRIETA-FLORES, C. PAPADOPOULOS, I. ROMANOWSKA, D. WHEATLEY (a cura di), *Archaeology in the Digital Era* (e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology; Southampton 2012), Amsterdam, pp. 295-307.

POGGIALI *et al.* 2017: F. POGGIALI, M.P. BUONINCONTRI, A. D'AURIA, N. VOLANTE., G. DI PASQUALE, “Wood selection for firesetting: first data from the Neolithic cinnabar mine of Spaccasasso (South Tuscany, Italy)”, in *Quaternary International* 458, pp. 134-140.

RICKARDS, SARTI 2016: O. RICKARDS, L. SARTI (a cura di), *Biological and cultural heritage of central-southern Italian population through 30 thousand years, EPIC* (Proceedings of the PRIN 2010-11 meeting; Villa Mondragone-Monte Porzio Catone-Roma 2015), Roma.

SAVARINO 2017-2018: F. SAVARINO, *Acquisizione dati in ambiente GIS del contesto funerario eneolitico di Poggio di Spaccasasso (Alberese, GR). Elaborazioni preliminari per lo studio tafonomico*, Tesi di Specializzazione, Scuola

di Specializzazione in Beni archeologici, Università degli Studi di Firenze, a.a. 2017-2018.

SCHERZI CRESCENZO 2012-2013: A. SCHERZI CRESCENZO, *Tra Archeologia e Antropologia: studio delle pratiche funerarie e analisi del campione dentario del sito eneolitico della Buca di Spaccasasso (Alberese, GR)*, Tesi di Laurea Magistrale, Università degli Studi di Siena, a.a. 2012-2013.

TERZIANI 2015-2016: A. TERZIANI, *Una cava di cinabro neolitica al Poggio di Spaccasasso (Alberese-Grosseto): gli strumenti da estrazione in pietra*, Tesi di Laurea triennale, Università degli Studi di Siena, a.a. 2015-2016.

VACCARO 2007: E. VACCARO, "L'occupazione tardoantica delle grotte dello Scoglietto e di Spaccasasso nei Monti dell'Uccellina (GR)", in CAVANNA 2007, pp. 227-242.

VOLANTE 2014: N. VOLANTE, "La Collina di Spaccasasso: evidenze funerarie e minerarie nel Parco Regionale della Maremma. Nuovi dati", in N. NEGRONI CATACCHIO (a cura di), *Paesaggi cerimoniali – ricerche e scavi* (Atti dell'XI Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria; Valentano-Pitigliano 2012), pp. 625-636.

VOLANTE 2016a: N. VOLANTE, "Spaccasasso Cave: a complex Copper age funerary contest on the Uccellina Mountains (Alberese-Grosseto)", in RICKARDS, SARTI 2016, pp. 93-104.

VOLANTE 2016b: N. VOLANTE, "Notizia preliminare sulla cava neolitica di cinabro sul Poggio di Spaccasasso nel Parco Regionale della Maremma (Alberese-GR)", in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 11, pp. 431-443.

VOLANTE 2018: N. VOLANTE, *Poggio di Spaccasasso pratiche funerarie in una cava di cinabro tra Neolitico ed età dei Metalli in Maremma (Millenni 16)*, Pontedera.

VOLANTE, PIZZIOLO 2015: N. VOLANTE, G. PIZZIOLO, "Colle di Spaccasasso and field survey in the Maremma Regional Park", in PIZZIOLO, SARTI 2015, pp. 167-173.

VOLANTE, SARTI 2018: N. VOLANTE, L. SARTI, "Caves and shelters in the Uccellina Mountains (Alberese - Grosseto) - Funerary practices and rituals during the Bronze and Copper Ages at Grotta dello Scoglietto and Buca di Spaccasasso", in HERRING, O'DONOGHUE 2018, pp. 399-409.

VOLANTE *et al.* 2012: N. VOLANTE, P. MACHETTI, F. MAZZAROCCHI, G. PIZZIOLO, C. TESSARO, "Alberese (Grosseto) - il riparo funerario e le evidenze minerarie al Poggio di Spaccasasso: campagne di scavo 2008-2011", in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana* 7, pp. 105-113.

