

Il Mistero della Spada nella Roccia

Sommario delle relazioni scientifiche

12 settembre 2001

Abbazia di san Galgano, Sala Capitolare



Sito "Enigma Galgano"

Foto di Alberto Villa

Il 12 settembre 2001, giornata di apertura delle manifestazioni galgane, è stata interamente dedicata a un convegno tenutosi nella sala capitolare dell'abbazia di san Galgano.

In questa occasione sono state presentate le relazioni sulle indagini scientifiche effettuate dal gennaio alla fine di luglio 2001.

Le relazioni scritte sono state richieste ai partecipanti, e sono attualmente in via di raccolta ed elaborazione. Quanto segue è un breve riassunto preliminare.

Parte dei risultati sono stati comunicati sul numero della rivista FOCUS uscito il 10 settembre (data di copertina: ottobre!). Convegni e analisi sono infatti stati realizzati anche grazie al contributo e alla partecipazione di Focus, che qui ringraziamo nuovamente.





Don Vito Albergo (a sinistra) con l'assessore alla Cultura, Andrea Conti

Dopo il saluto di Andrea Conti, assessore alla Cultura del Comune di Chiusdino, del parroco don Vito Albergo, e di Maurizio Cali, presidente dell'Associazione culturale Progetto Galgano (nonché organizzatore di tutti gli eventi dei giorni 12-21 settembre) Luigi Garlaschelli ha preso la parola come moderatore per illustrare le relazioni scientifiche delle quali era stato coordinatore.

La Spada

Garlaschelli ha passato in rassegna varie fonti nelle quali, nel corso dei secoli, la spada è descritta o raffigurata, comprovando un costante culto fin dalle origini e l'esistenza di un manufatto simile alla spada odierna.

La Spada sembra corrispondere esattamente, per quanto concerne lo stile, a una vera spada del XII secolo, e più esattamente del tipo X.a della classificazione ormai universalmente accettata di Ewart Oakeshott. Si tratta di uno dei massimi esperti di spade medievali, consulente alle Royal Armouries di Leeds.

Sono stati ripercorsi gli avvenimenti che hanno interessato la spada dal 1915 in poi, anche grazie a testimoni oculari ancora in vita.

La spada fino al 1924 circa era conficcata in una fessura della roccia e poteva essere estratta.

La roccia era coperta da una sorta di grata metallica.

L'allora parroco don Cimpi bloccò la lama versando del piombo fuso nella fessura. La grata fu eliminata.

La spada fu però spezzata negli anni 60 durante un atto vandalico. Il moncone fu fissato sopra la parte di lama ancora nella roccia applicando del cemento. Il cemento fu poi sostituito con altro di colore adeguato.

La spada fu spezzata di nuovo nel 1991 da un secondo vandalo, e ancora sistemata con cemento. Fu poi applicata l'attuale cupola protettiva di plexiglas.



La spada in una foto precedente il 1991, quando un vandalo riuscì nuovamente a spezzarla, rendendo necessaria la realizzazione della cupola di plexiglass che ancora oggi la protegge.

Il giorno 18 maggio 2001 si è proceduto a un'ispezione del manufatto. Il tentativo eseguito era di praticare un piccolo foro nella roccia sperando di raggiungere la cavità in cui si troverebbe la lama, e il blocco di piombo che la tiene.

E' stato infatti praticato un foro di circa 11 mm di diametro, corrente verticalmente e parallelamente a poca distanza dalla posizione presunta della lama cementata

Il Dott. Remo Vernillo (Facoltà di Medicina dell'Università di Siena) ha spiegato come l'interno del foro sia stato ispezionato con un endoscopio a fibre ottiche, e sulle difficoltà tecniche dell'operazione.



Il Dott. Remo Vernillo mentre illustra il suo intervento sulla roccia, grazie al quale è stato possibile individuare la parte di lama nascosta

Non si è però incontrato altro che roccia (o cemento).

Una piccola parte del cemento è stato allora asportato dalla base della spada emergente, che è stata liberata e tolta. La parte di lama sottostante era ancora invisibile.

Un secondo foro è stato praticato in direzione obliqua rispetto al primo, incontrando dopo pochi centimetri una superficie metallica visibile all'endoscopio.

Altro cemento è stato allora asportato, mettendo a nudo alcuni centimetri della lama sottostante.

E' stato verificato che gli orli della frattura dei due pezzi combaciano, e si può quindi legittimamente ritenere che la parte spezzata sia effettivamente parte della spada originale.

I due monconi sono successivamente stati accostati e tenuti in posizione per motivi estetici, tramite un piccolo morsetto metallico facilmente asportabile e che non danneggia in alcun modo il manufatto in attesa di possibili ulteriori interventi.

Nel corso delle operazioni erano state raccolte con un magnete alcune piccole scaglie, già staccate dalla parte di lama cementata. Esse sono state inviate per un'analisi al microscopio elettronico a scansione al Dipartimento Innovazione Meccanica e Gestionale, Università di Padova, (Prof. Ramous) nella speranza di ottenere indicazioni circa la struttura del metallo, i trattamenti subiti (tempera, ricottura, ecc) e con l'intento di verificare, tra l'altro, se vi fossero elementi in contrasto con la supposta origine medievale del manufatto stesso.

Purtroppo i frammenti non contenevano metallo, ma erano costituiti da semplici ossidi di ferro e quindi non utilizzabili ai fini della prevista analisi.

Uno di questi frammenti è stato comunque analizzato per Spettroscopia di Assorbimento atomico presso il Dipartimento di Chimica Generale dell'Università di Pavia (Prof. Gallorini e Rizzio), evidenziando la presenza di cadmio, rame, nichel e piombo in tracce, in concentrazioni tali da rientrare nella norma per un metallo medievale e da non indicare utilizzo di leghe o acciai moderni.

Tra le indagini future, Garlaschelli ha citato la possibilità di eseguire analisi per attivazione neutronica, spettrometria di massa, confronto con minerali ferrosi toscani, analisi metallografiche classiche e radiografie alla ricerca di iscrizioni nascoste, nonché l'asportazione della vernice protettiva applicata anni fa, in un'opera di restauro generale.

La Rotonda della Spada e altri edifici

E' stata presentata la relazione tecnica fornita dall'università Milano Bicocca che ha eseguito datazioni per termoluminescenza sulla rotonda e gli altri edifici.

La termoluminescenza (TL) è una tecnica che permette di datare materiali cotti al forno, ad esempio i silicati come mattoni, ceramiche e vetri. Gli elementi radioattivi naturalmente presenti nell'ambiente producono la formazione di cariche positive "strappando" agli atomi alcuni elettroni che restano poi intrappolati nel materiale. Per riscaldamento del campione, questi elettroni tornano al loro stato primitivo, emettendo come luce l'energia che avevano originariamente assorbito. Misurando la debole luce emessa al riscaldamento, e conoscendo il livello di radioattività cui il campione è stato esposto, si può calcolarne l'età approssimativa dal momento dell'ultimo riscaldamento, ovvero della cottura.

Le dott.sse Sibilia e Galli, del laboratorio di TL del prof. Martini dell'università Milano Bicocca hanno esaminato frammenti di mattoni prelevati dalla Rotonda della Spada e da altre costruzioni successive, con i seguenti risultati

	età presunta	N campioni	età TL
Rotonda	1185	4	985±50 d.C.
Ingresso (pronaos)	XIII sec	3	1140±60 d.C.
Cappella affreschi	1340	non adatti	
Campanile	XIV sec.	2	1420±50 d.C.

Vi è accordo di massima tra le età presunte e quelle calcolate con la TL tranne per quanto riguarda il nucleo più antico della rotonda, di almeno un secolo più antico di quanto ritenuto.



Questo dato sconcertante potrebbe essere dovuto all'utilizzo di materiale di riporto (mattoni di edifici più antichi) o a motivi che sarà compito degli storici indagare.

Risultati più certi si potrebbero forse ottenere analizzando un maggior numero di campioni.

Non si sono recuperati campioni adatti dall'esterno della cupola, nel sottotetto della rotonda, poiché si tratta di blocchi di pietra, materiale non cotto.

Prospezione georadar nell'eremo di Montesiepi

E' stata presentata la relazione tecnica dell'équipe di E. Finzi, R. Francese, L. Vettore (Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica, Università degli Studi di Padova)

Il georadar (Ground Penetrating Radar, GPR) permette di eseguire indagini non distruttive del sottosuolo, fino, tipicamente, ad una profondità di alcuni metri. Lo strumento comprende un'antenna in grado di generare una sequenza di segnali radio che vengono immessi nel sottosuolo e di captarne le riflessioni prodotte dalla presenza di manufatti o da variazioni nella composizione geologica del sottosuolo. L'antenna viene trainata lungo percorsi prestabiliti, generalmente delle

linee disposte a formare una griglia a maglia quadrata, ed i segnali ricevuti vengono registrati mediante un PC e visualizzati su un monitor in tempo reale.

L'équipe del prof. Finzi ha eseguito una serie di prospezioni sul pavimento della Rotonda della Spada e il terreno immediatamente circostante.

È stato possibile evidenziare la presenza della roccia della collina ad una certa profondità, ricoperta da uno strato di terra e pietrisco, attorno al masso della Spada, che sarebbe dunque infissa in una sorta di spuntone emergente.

Analisi GPR attorno alla Spada hanno solo permesso di intravedere la lama all'interno della fessura nella quale essa è conficcata, a causa della posizione della lama, troppo di taglio e verticale per avere buone riflessioni radar.



a) Il prof. Finzi e il dr. Roberto Francese eseguono le scansioni del pavimento della Rotonda

b) Luciana Vettore, laureanda e collaboratrice del prof. Finzi controlla l'arrivo dei dati sul monitor collegato al georada

Sul lato Nord del pavimento della Rotonda è stata individuata la presenza di una struttura anomala, posta a circa 2 m di profondità, di forma simile a un parallelepipedo, di circa m 2,20 x 1 x 1. Potrebbe trattarsi di un sarcofago o sepolcro.

La struttura potrebbe peraltro essere stata parte di una casupola colonica, addossata alla fine dell'800 (ed eliminata nel 1924) all'esterno della Rotonda nella posizione corrispondente, che era fornita di una stanza seminterrata..

Prospezioni GPR all'esterno della Rotonda, ove sorgeva la casupola, non hanno però rivelato alcuna struttura residua, avvalorando l'ipotesi che quella visibile all'interno della Rotonda sia di altra origine.

Solo scavi futuri sveleranno il segreto della possibile tomba di san Galgano.

Scansioni GPR sul piccolo sagrato della Rotonda non hanno individuato il luogo nel quale qualche decennio fa erano state rinvenute antiche sepolture di epoca sconosciuta. Non si trattava infatti di tombe, ma corpi semplicemente interrati.

Sono peraltro stati evidenziati canaletti di scolo e pose di cavi elettrici.

L'Abbazia

L'arch. Mario Pagni, della Sovrintendenza Archeologica Toscana ha presentato una relazione nella quale la Rotonda della spada è stata esaminata dal punto di vista architettonico e stilistico, formulando interessantissime ipotesi circa una sua possibile derivazione da luoghi di culto antecedenti.



L'arch. Mario Pagni espone le interessanti e nuove ipotesi sulle possibili preesistenze nel sito di Monte Siepi

Il prof. Ivan Rainini (Università di Milano) ha dato lettura della sua relazione nella quale ha riesaminato criticamente altri aspetti storico-architettonici riguardanti l'Abbazia di san Galgano, anch'egli evidenziando caratteristiche e particolari che potrebbero essere indicativi di costruzioni preesistenti.



Il prof. Ivan Rainini illustra i risultati delle sue ricerche

Reliquie organiche

Garlaschelli ha successivamente illustrato la datazione di alcuni reperti organici con la tecnica del carbonio 14.

Le datazioni sono state effettuate presso il Laboratorio della Beta Analytics di Miami, Florida.

- Alcuni frammenti di assicelle di legno di origine sconosciuta (la bara del Santo?) , rinvenuti nella scatoletta di piombo che era posta in passato accanto alla Spada (vedi oltre) sono risultati essere di epoca recente (inizio del 1800).

- Una trave di legno lunga più di 5 metri è stata ritrovata giacere nel sottotetto sopra la cupola della Rotonda. La radiodatazione col ^{14}C ha decretato che essa risale agli inizi del 1800. Essa proviene molto probabilmente dal tetto della stanza aggiunta alla fine del 1700 sopra l'ingresso della Rotonda e poi demolita durante i restauri del 1924.

Sono stati esaminati due arti umani mummificati, di origine totalmente ignota, che si trovano nell'adiacente cappella affrescata dal Lorenzetti. Gli arti rappresentano le "mani degli uomini invidiosi" che nel 1181, secondo l'agiografia, tentarono di strappare la Spada dalla roccia mentre san Galgano era assente, e che furono poi colpiti da un fulmine e assaliti da un lupo.

Benché si potesse presumere un'età di due o tre secoli (macabri esempi posti ad illustrazione delle agiografie), la radiodatazione col ^{14}C le fa invece risalire al XII secolo: in pratica coeve a San Galgano.



Il prof. Drusini del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Padova esamina gli "arti degli invidiosi" che il carbonio 14 ha datato tra il 1100 e il 1200.

Sono state effettuate fotografie al microscopio elettronico a scansione di frammenti della pelle (sempre presso il laboratori Beta Analytics di Miami) per verificarne lo stato fisico.

Si spera di potere condurre un esame archeo-antropologico degli arti per tentare di stabilire età, sesso, statura, patologie ecc. dell'individuo cui esse appartenevano.

Sarà importante capire se possono derivare da una delle sepolture del sagrato della Rotonda rinvenute nel luglio 1694. Potrebbe trattarsi dei resti dei primissimi seguaci del santo eremita?

- L'unica reliquia attribuita a San Galgano è il cranio, conservato nella chiesa di San Michele a Chiusdino; se in futuro esso fosse concesso per analisi, si potrebbe determinarne l'età storica, estrarne il DNA, e addirittura ricostruire i lineamenti del Santo.

Altri reperti

- E' stata esaminata una scatoletta di piombo lunga una ventina di centimetri (forse posta nel 1694 in una piccola cavità accanto alla Spada da cui fu tolta nel 1924).

Su di essa figurava l'indicazione, ora scomparsa, "ossa di san Galgano".

Si tratterebbe dei due frammenti ossei ora conservati nel reliquiario gotico della chiesa di san Michele di Chiusdino

Un frammento del piombo è stato esaminato tramite fluorescenza X dal prof. Longoni e dal dott. Fiorini del Politecnico di Milano. Si tratta di piombo puro, lievemente contaminato da silicio, ferro e calcio, verosimilmente dovuti a incrostazioni superficiali.

- Secondo varie biografie (forse inattendibili) Guglielmo di Malavalle sarebbe stato - prima di essere eremita - il conte Guglielmo X d'Aquitania, alla cui corte si proteggevano i trovatori che portavano in Europa le narrazioni del ciclo arturiano.

Egli, in questo scenario, potrebbe rappresentare la figura che portò in quel tempo e in quel particolare luogo della Toscana la leggenda della Spada nella roccia.

Di San Guglielmo di Malavalle restano alcune reliquie sparse in Toscana (a Tirli, Buriano, Vetulonia, Castiglione della Pescaia): ossa, frammenti del corpo (forse databili col ¹⁴C), una cotta di maglia d'acciaio e forse una spada, che si spera di poter esaminare in futuro e raffrontare con quella di san Galgano per dedurne possibili collegamenti.



Una raffigurazione di San Guglielmo di Malavalle con il caratteristico copricapo (sotto elmo ?) conservato insieme a numerose reliquie, suddivise nelle diocesi di cui il santo è patrono

Il prof. Drusini (Dip. di Biologia, Università di Padova) nella sua veste di archeoantropologo ha sottolineato le potenzialità che le moderne tecniche di indagine di resti umani offrono nella ricostruzione di dati riguardanti l'individuo e l'ambiente in cui viveva.

In particolare queste tecniche sarebbero qui applicabili al cranio del santo, alle mani mummificate, alle reliquie di San Guglielmo.

Prospettive future e chiusura delle relazioni

Al termine delle relazioni è stato sottolineato l'interesse dei risultati ottenuti in soli sette mesi.

Si sono ringraziati nuovamente FOCUS (grazie al cui contributo sono state rese possibili molte analisi) e tutti i ricercatori di varie università che hanno collaborato con entusiasmo e perizia.

Si è auspicato il proseguimento delle indagini nelle numerose direzioni ormai evidenti, e si è offerta la propria totale disponibilità per una collaborazione con le Istituzioni e le Sovrintendenze.

