

ArcheoArte

3



Marta Macrì

Archeologia della produzione metallurgica nella Sardegna
medievale: il Sulcis-Iglesiente nei secoli XIII-XV

ArcheoArte. Rivista elettronica di Archeologia e Arte
Registrazione Tribunale di Cagliari n. 7 del 28.4.2010
ISSN 2039-4543. <http://archeoarte.unica.it/>

ArcheoArte. Rivista elettronica di Archeologia e Arte
(ISSN 2039-4543)
N. 3 (2014)

Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Storia, Beni Culturali e Territorio
Cittadella dei Musei - Piazza Arsenale 1
09124 CAGLIARI

Comitato scientifico internazionale

Alberto Cazzella, Pierluigi Leone De Castris, Attilio Mastino, Giulia Orofino, Philippe Pergola, Michel-Yves Perrin,
Maria Grazia Scano, Antonella Sbrilli, Giuseppa Tanda, Mario Torelli

Direzione

Simonetta Angiolillo, Riccardo Cicilloni, Antonio M. Corda, Carla Del Vais, Maria Luisa Frongia, Marco Giuman,
Rita Ladogana, Carlo Lugliè, Rossana Martorelli, Alessandra Pasolini, Andrea Pala, Fabio Pinna

Direttore scientifico

Simonetta Angiolillo

Direttore responsabile

Fabio Pinna

Segreteria di Redazione

Daniele Corda, Marco Muresu

Copy-Editor sezioni “notizie” e “recensioni”

Maria Adele Ibba

Impaginazione

Nuove Grafiche Puddu s.r.l.

In copertina:

Sant'Antioco (CI), Basilica di S. Antioco Martire, Pluteo con pegaso, Foto: Andrea Pala

Archeologia della produzione metallurgica nella Sardegna medievale: il Sulcis-Iglesiente nei secoli XIII-XV

Marta Macri
Carbonia
marta.macri@tiscali.it

Riassunto: Oggetto del presente lavoro è il ciclo produttivo minerario pre-industriale nella porzione di territorio del Sulcis-Iglesiente (in particolar modo le aree limitrofe a Carbonia). Le fonti dirette e indirette testimoniano lo sfruttamento delle risorse minerarie già da tempi molto antichi.

Al fine di contestualizzare, in modo puntuale, le molteplici sovrapposizioni di tale ciclo produttivo minerario le ricerche si sono svolte seguendo i criteri d'indagine dell'archeologia della produzione e dell'archeometallurgia.

Nella prima fase si è svolta un'indagine documentaria e cartografica, nel secondo stadio si sono effettuate le ricognizioni nel corso delle quali si è posta l'attenzione sugli indicatori di produzione riconoscibili nei siti indagati.

Parole chiave: medioevo, miniere, ricognizioni territoriali, indicatori di produzione, Sulcis-Iglesiente

Abstract: The subject of this study is the pre-industrial mining in the territory of Sulcis-Iglesiente (particularly in areas around Carbonia). The archaeological remains and the ancient documents testify that the minerals have been extracted a very long time ago. In order to do precise archaeological research to date the mining overlays you should use the research methods to the archaeometallurgy and the archaeology of production.

This research was done in two phases: the first step was a documentary and cartographic survey, the second step was an exploration in interesting ancient mines areas; during the exploration the attention was focused on indicators of mining and minerals.

Keywords: middle age, mines, explorations, indicators of mining and minerals, Sulcis-Iglesiente

Il Sulcis-Iglesiente è una sub-regione che, per via delle sue caratteristiche orografiche, con piccoli campidani (Pecorini, 1984 p. 87-98) che si prestano alle attività agro-pastorali e un sottosuolo ricco di giacimenti minerari (Sella, 1999 p. 89-91), è stato caratterizzato dal ciclico alternarsi dello sfruttamento di queste risorse. Tale alternanza fu determinata da diverse concause, per esempio i cambiamenti d'interesse economico, i mutamenti di potere¹ e le

modifiche dei regolamenti² che variavano durante il corso dei secoli.

Si hanno prove archeologiche, come i pani di piombo bollati provenienti dall'area sud-occidentale sarda (Sella, 1999 p. 44) e documentanti dell'utilizzo dei

¹ Il 15 giugno del 1323 l'infante Alfonso (figlio del re d'Aragona Giacomo II e capo dell'esercito) sbarcò nel golfo di Palmas, nel Sulcis, e dopo sette mesi di assedio costrinse alla resa la città di Villa di Chiesa la quale non fu sottoposta a un processo di infeudazione, bensì rimase città regia. I Catalani divisero la restante parte del territorio del Sulcis-Iglesiente in feudi. I vari feudatari misero delle imposte elevate che portarono come conseguenza un rallentamento progressivo dell'economia: i commerci subirono un grosso rallentamento, la coltivazione delle fosse e la fusione dei minerali ebbero un calo; comunque

l'attività mineraria, nonostante la regressione, non si è mai fermata durante il primo secolo di conquista. Si veda Day, 1987, pp. 21-30.

² Baudi di Vesme (l'ingegnere che analizzò il potenziale minerario del Sulcis-Iglesiente e studiò il fenomeno dello sfruttamento minerario medievale a Iglesias) scrive a riguardo di un provvedimento legislativo sancito dall'Infante Pietro III al fine di incentivare l'attività mineraria (in leggero declino) ma che andò a discapito della produzione agro-pastorale: "concedeva insieme a Villa di Chiesa un altro privilegio, ed in giustissimo, e che se ad essa in quei principii poteva riuscire di qualche utilità, era la rovina totale di tutto il paese circostante, con grave danno poscia della popolazione medesima a favore della quale era stato concesso". Baudi di Vesme, 2006 p. 39.

giacimenti minerari, in particolar modo della galena argentifera, fin da tempi molto remoti (Mezzolani & Simoncini, 2001 pp. 38-39).

In questo contributo³ si è scelto di esaminare il ciclo produttivo minerario durante il periodo medievale, in particolar modo nei settant'anni durante i quali il territorio era controllato dai Pisani (1258-1327). Infatti, con la divisione del Giudicato di Cagliari in tre parti (la parte più a Est fu assegnata ai conti Capraia, la parte Sud-Ovest al conte Ugolino e al conte Gherardo Della Gherardesca⁴) il sistema politico ed economico di questi territori mutò. Per quanto concerne le terre in possesso al conte Ugolino e al conte Gherardo, che corrispondono a grosse linee all'odierno Sulcis-Iglesiente, vi fu uno sviluppo dell'economia (Artizzu, 1958 p. 57). Lascia stupiti la meticolosità con cui i Pisani organizzarono il territorio, fondando la città di Villa di Chiesa (odierna Iglesias) e istituirono il Breve di Villa di Chiesa⁵, ovvero lo statuto della città che ne regolava in modo minuzioso la vita in tutti i suoi aspetti; esso è diviso in quattro parti: l'ultima parte decreta l'ordinamento delle miniere (Tangheroni, 1985 p. 94).

I Donoratico principalmente sfruttarono il sottosuolo, tanto che, stando ai calcoli effettuati (Artizzu, 1958 p. 57) la quantità di estrazione e lavorazione del minerale può essere paragonata a quella registrata in tempi moderni.

³ Questo articolo nasce dal lavoro svolto per la stesura della tesi di laurea magistrale in Archeologia e Storia dell'Arte "Archeologia della produzione metallurgica nella Sardegna medievale: il Sulcis-Iglesiente nei secoli XIII-XV", discussa il 27 febbraio 2012, dalla quale è scaturito l'intervento "L'Isola dalle vene d'argento. Lo sfruttamento minerario nel Sulcis-Iglesiente. Gli indicatori di produzione metallurgica nel territorio di Carbonia" nell'ambito della manifestazione "Ricerca in cittadella Giornate di studio di Archeologia e Storia dell'Arte" dal 7 al 12 maggio. Colgo l'occasione per esprimere un sentito ringraziamento ai relatori della mia tesi di laurea, il Prof. Fabio Pinna e la Prof.ssa Rossana Martorelli, per avermi dato la possibilità di esporre i risultati ottenuti durante la stesura della tesi.

⁴ Artizzu, 1958 p. 322.

⁵ Il Breve di Villa di Chiesa è un volume in grossa pergamena alto 0,28 m e largo 0,22 m; esso è composto da ventitre fascicoli non numerati. Tale statuto è scritto in volgare, il carattere usato è il gotico. Nel testo non vi è nessun ornamento ad eccezione delle rubriche e delle lettere iniziali di ciascun capitolo che sono scritte in rosso. Baudi di Vesme, 1977 pp. 28-30. Il Breve risale alla seconda metà del XIII secolo, era lo statuto che regolamentava la vita cittadina in tutti i suoi aspetti. Esso è diviso in quattro parti: la prima parte riguarda le leggi costituzionali e le norme che regolamentavano le competenze dei pubblici ufficiali, la seconda parte sancisce le leggi penali, la terza quelle civili e la quarta regolamenta le attività minerarie e metallurgiche. Il Breve oggi è custodito presso l'Archivio storico comunale di Iglesias. Mezzolani & Simoncini, 2001 p. 40.

Quest'economia così florida ebbe un calo quando nel 1294 il Comune di Pisa confiscò le terre al conte Ugolino (Artizzu, 1958 p. 324).

Il cambiamento riguardante la politica interna del comune di Pisa, con l'ascesa della fazione dei ghibellini, portò conseguenze anche su una politica più ampia: i rapporti delle città toscane con il papato mutarono; il papa Bonifacio VIII, nell'ambito di un disegno che mirava a riportare l'Isola sotto il suo controllo, il 4 aprile 1297 istituì il regno di Sardegna e Corsica, concedendolo al re Aragonese Giacomo II (Casula, 1994 pp. 379, 381); quest'ultimo intraprese l'effettiva conquista dell'isola all'inizio del XIV secolo⁶.

Questo cambiamento di potere comportò alcuni mutamenti, tra questi una diversa organizzazione del territorio del Sulcis-Iglesiente e della sua economia⁷. Anche le miniere subirono delle trasformazioni: i pozzi minerari divennero proprietà regia e il ciclo produttivo, nonostante i Catalani incentivassero questa attività favorendo il popolamento di Villa di Chiesa con apposite leggi, andò verso una fase recessiva.

Le indagini archeologiche in ambito minerario e gli obiettivi della ricerca

Dall'analisi archivistica e storica⁸ del territorio del Sulcis-Iglesiente si evince che vi sono stati periodi

⁶ Nel ventennio successivo gli Aragonesi si prepararono per attaccare la Sardegna: intrapresero una politica diplomatica anche con il giudice d'Arborea, così da avere un appoggio nel territorio sardo, costituirono un numeroso esercito e iniziarono la guerra di conquista. Il 15 giugno del 1323 l'infante Alfonso sbarcò nel golfo di Palmas, nel Sulcis, e dopo sette mesi di assedio costrinse alla resa la città di Villa di Chiesa. Di Day, 1987 pp. 21-30.

⁷ Il Sulcis-Iglesiente fu infeudato ad eccezione di Villa di Chiesa che rimase città regia. Si veda Casula, 1994 pp. 1068-1069.

⁸ Le fonti documentarie e narrative parlano dello sfruttamento minerario della Sardegna fin da tempi molto remoti. Tra esse una delle più antiche riguardanti l'Isola è un'opera letteraria scritta da uno scoliasta del Timeo di Platone, che definisce la Sardegna "Isola dalle vene d'argento" questo scritto risale al IV secolo a.C., successivamente nel II secolo il geografo C. Tolomeo ha definito il territorio sardo "Plumbaria insula". Un'altra importante attestazione si trova nel Martirologio Romano, dove è riportato il martirio di Callisto, papa e martire, il quale alla fine del II secolo d.C. fu esiliato in Sardegna *ad metalla*; ancora nel *Liber Pontificalis* troviamo le vicende riguardanti papa Ponziano, che fu mandato in Sardegna ai lavori forzati nelle miniere insieme a un diacono di nome Ippolito. Tutte le fonti citate non specificano se lo sfruttamento dei giacimenti minerari sia riferito al territorio oggi corrispondente al Sulcis-Iglesiente, però attestano che già da tempi molto remoti le miniere venivano coltivate. Infine, importantissimo per capire il

di intenso utilizzo delle miniere alternati a periodi di stallo. Al fine di contestualizzare le sopraccitate sovrapposizioni (dal periodo antecedente la dominazione romana fino al periodo post-medievale⁹) sarebbero necessarie delle indagini archeologiche che comprendano: studio del territorio, puntuali ricognizioni di superficie, analisi degli indicatori di produzione, scavi stratigrafici, analisi dei reperti ed elaborazione dei dati (Giannichedda, 2006 p. 185).

Tali indagini devono essere compiute in relazione allo studio dei cicli produttivi, quindi ponendo l'attenzione sulle branche dell'archeologia che si occupano di questi contesti ovvero l'archeologia della produzione, l'archeometallurgia e, anche se non studia nello specifico i cicli produttivi, l'archeologia del paesaggio¹⁰. Oltre a ciò, per analizzare un sito minerario a interesse archeologico è importante compiere le ricerche avvalendosi di un approccio interdisciplinare per cogliere al meglio tutti i fattori che hanno contribuito a modificarlo; per esempio fondamentale è l'ausilio dell'antropologia, della speleologia, della geologia e di tutte le differenti discipline facenti parte della scienza della terra (Fluck *et alii*, 1993 pp. 197-235).

Tra i metodi d'indagine dell'archeologia della produzione vi è lo studio dei territori che ospitano le varie fasi del ciclo produttivo, esso prevede l'analisi delle fonti indirette (fonti scritte, fonti iconografiche e fonti orali) (Mannoni & Giannichedda, 2003 p. 32) e attente ricognizioni nelle aree d'interesse: durante lo svolgimento delle prospezioni è importante tentare di individuare, documentare ed esaminare con criterio scientifico gli indicatori di produzione: essi sono molto eterogenei tra loro, vi sono: installazioni fisse, utensili, residui, semilavorati,

ciclo produttivo minerario in epoca medievale, è il Breve di Villa di Chiesa. Tale fonte, nello specifico, attesta il ciclo che vi era un ciclo produttivo minerario medievale nel Sulcis-Iglesiente.

Per quanto riguarda la storia degli studi attinente il processo produttivo minerario non vi sono molte pubblicazioni che analizzano il tema dal punto di vista archeologico, però sono diversi gli storici che hanno trattato quest'argomento già dal XIX secolo. Tra i più noti vi sono: Della Marmora, 1919, Tola, 1984, Baudi di Vesme, 1868, Baudi di Vesme 1870, Sella 1871 Artizzu, 1958, Day, 1987, Petrucci, 1988, Manconi 1986, Tangheroni 1990, Kirova, 1993, Merella & Villani, 2007.

⁹ In riferimento alle miniere antiche si userà sempre il termine miniere pre-industriali poiché la ricerca si è fermata alle ricognizioni territoriali, utili per il censimento delle miniere antiche, ma non abbastanza puntuali per determinare una precisa datazione.

¹⁰ Oggetto dell'archeologia del paesaggio è lo studio del territorio; esso è utile al fine di conoscere i diversi cambiamenti geologici, geografici, ma anche il risultato dell'operare dell'uomo nelle diverse vicende storiche. Cambi, 2011 pp. 31-32.

materiali da riciclare e materie prime (Mannoni & Giannichedda, 2003 p. 169).

Una lettura errata o parziale degli indicatori di un ciclo produttivo può portare a deduzioni o formulazioni d'ipotesi non veritiere, e di conseguenza a conclusioni forvianti (Mannoni & Giannichedda, 2003 p. 171). Francovich stesso afferma che è importante analizzare i cicli produttivi partendo dagli indicatori di produzione e non dai manufatti come spesso accade (1993 p. 6).

Altro strumento utile al fine di una puntuale interpretazione degli indicatori di produzione è l'archeometallurgia che esamina, nello specifico, i vari passaggi produttivi che permettono la trasformazione del metallo in manufatto, tenendo sempre conto del contesto storico, culturale ed economico (Giardino, 2010 p. 7).

L'analisi del ciclo produttivo minerario è arduo anche perché la metodologia di lavoro e gli attrezzi adoperati per scavare le miniere (picco, pala e scalpello) sono rimasti invariati per molti secoli, rendendo difficoltoso, nell'ambito delle lavorazioni pre-industriali, distinguere gli interventi ascrivibili a età medievale, dai resti di periodi precedenti e successivi: l'escavazione era effettuata seguendo il filone del minerale in ogni sua curva, rigonfiamento o restringimento all'interno della roccia, questi scavi sono chiamati miniere a fossa¹¹ (Agricola, 1950 pp. 117-118).

Al fine di effettuare dei puntuali studi si è cercato di analizzare il ciclo produttivo minerario medievale e post-medievale nel Sulcis-Iglesiente adottando i metodi di indagine dell'archeologia della produzione, dell'archeometallurgia, dell'archeologia del paesaggio e della speleologia.

Gli obiettivi di tale ricerca sono molteplici: in primo luogo si è cercato di verificare se oltre alle realtà minerarie preindustriali censite¹² in prossimità di Iglesias (Monte San Giorgio -fig. 1- Campo Pisano, Is Fossas, San Giovanni, Sedda is Modizzis) e nell'area più distante di Punta Orbai (Narcao) (fig. 2), ne esistano altre anche in diverse aree del Sulcis-Iglesiente, in particolar modo nei territori limitrofi a Carbonia (Sirri -fig. 3- e Is Fonnesus); altro obiettivo è stato analizzare gli standard di lavorazione propri

¹¹ Nel Breve di Villa di Chiesa gli scavi antichi sono definiti *fossa o canali* ovvero i pozzi minerari, *fondorati* cioè le cavità create dalla riunione delle fosse, e i *bottini* che hanno conservato nella lingua senese il significato di acquedotti sotterranei. Braunstein, 1993 p. 292.

¹² Questi scavi antichi (alcune centinaia) sono censiti nelle carte minerarie che si trovano nell'archivio storico minerario di IGEA s.p.a., Iglesias.

del ciclo produttivo minerario medievale della realtà sarda, si è posta l'attenzione nell'individuazione, osservazione e analisi degli indicatori di produzione (di cui si è parlato nel paragrafo "Le indagini archeologiche in ambito minerario e gli obiettivi della ricerca"); essi sono fondamentali per ottenere delle puntuali ricostruzioni del circuito produttivo minerario medievale. Altro punto focale della ricerca è stato capire se vi siano differenze morfologiche e di intensità di sfruttamento tra le diverse aree minerarie interessate.

Infine si è provato a contestualizzare cronologicamente le realtà minerarie pre-industriali del Sulcis-Iglesiente effettuando delle comparazioni con le realtà minerarie medievali italiane ed europee.

Analisi comparata dei siti minerari medievali italiani ed europei

Altro metodo utile per analizzare da più angolature un ciclo produttivo metallurgico medievale è quello di confrontare diverse realtà minerarie attive nella stessa epoca. Questo studio comparato è fruttuoso per l'epoca medievale, poiché è attestato in diversi casi che le maestranze spesso emigravano in altri contesti europei per sfruttare nuovi giacimenti minerari (Artizzu, 1985 p. 170). Tale spostamento di persone apportava uno scambio di metodi di lavoro, tecniche, utensili adoperati per portare a compimento il ciclo produttivo. Le analogie lasciate da suddetti scambi di maestranze oggi sono degli importanti indicatori per cercare di datare, o perlomeno circoscrivere, il periodo di sfruttamento delle risorse di un sito minerario pre-industriale¹³.

Tenendo conto di tutti gli elementi sopracitati (analisi indicatori di produzione, analisi del territorio, studio fonti indirette e comparazione di diverse realtà minerarie pre-industriali), è possibile portare avanti una ricerca archeologica con criterio scientifico che potrebbe permettere di ricostruire un ciclo produttivo metallurgico medievale.

Sono diversi i siti minerari pre-industriali (italiani ed europei) che sono stati analizzati, tra questi: il castello di Cugnano e il castello di Rocca San Silvestro in

¹³ Sono diverse le fonti documentarie che attestano nel medioevo lo spostamento degli operai specializzati tra diverse aree minerarie italiane ed europee; per esempio nel Breve di Massa e nel Breve di Villa di Chiesa è testimoniata la presenza di maestranze tedesche (Farinelli, 2005 pp.89-113). Inoltre a Falset in Catalogna, alcuni documenti attestano la presenza di operai specializzati e manodopera sarda in quei territori (Juanpere Montserrat, 2004 p. 3).

Toscana, il sito di Longobucco in Calabria¹⁴(sito minerario che ha molte caratteristiche simili al contesto sardo, anche in questi luoghi mancano degli appropriati studi scientifici e di conseguenza di quadri di sintesi¹⁵), il sito minerario di Falset¹⁶ in Catalogna e Kutna Hora¹⁷ in Repubblica Ceca. Ciò che è emerso da questo studio comparativo è che queste società erano caratterizzate da un'economia mineraria organizzata pressappoco in modi simili: le fosse erano di dominio regio o comunque erano sotto il controllo del potere dominante, che poteva essere di tipo signorile, comunale o ecclesiastico¹⁸. In diverse realtà si sceglieva come soluzione quella di concedere le fosse in gestione a privati; in tutti i casi la gestione delle cave minerarie era rigorosamente disciplinata dagli statuti minerari o raccolte di leggi. Si può notare che in tutti i casi attorno a questi centri produttivi nascono dei centri abitati o ove già erano esistenti si ingrandiscono. In tutti i contesti minerari analizzati si nota che la vita del villaggio, borgo o castello si svolge in funzione al ciclo produttivo minerario e metallurgico. In oltre i centri abitati aventi un'economia mineraria e metallurgica, spesso sono strutturati nello stesso modo: castello o fortezza in una posizione elevata, attorno le abitazioni, le mura e fuori dalla cinta muraria le strutture artigianali (Gelichi, 1997 pp. 150-151).

Questi centri sono caratterizzati anche da un certo fervore culturale dovuto principalmente dall'arrivo di persone provenienti da altre realtà minerarie, le quali oltre ad apportare nuove tecniche di lavoro, capitali da investire in quei territori, portavano con loro anche un bagaglio culturale differente, che andava ad arricchire, come ogni forma di scambio culturale, sia la cultura indigena sia quella allogena.

In particolar modo è interessante confrontare la realtà mineraria pre-industriale sarda con la realtà mineraria pre-industriale toscana, poiché le miniere

¹⁴ Per ulteriori approfondimenti riguardo la realtà mineraria di Longobucco si veda Troncino *et al.*, 2007 pp. 326-332.

¹⁵ Cuteri, 2012 p. 401.

¹⁶ Per ulteriori informazioni riguardo il sito minerario di Falset si veda l'articolo Juanpere Montserrat, 2004 pp. 1-3.

¹⁷ Per ulteriori riferimenti riguardo alla località mineraria di Kutna Hora si veda Braunstein, 1993 pp. 277-301.

¹⁸ Interessante puntualizzare che per quanto concerne il castello di Cugnano (Toscana) e il territorio di Villa di Chiesa (Sardegna) inizialmente vi era un potere signorile, mentre successivamente i due territori passarono sotto il controllo della città di Siena nel primo caso (seconda metà del XIII secolo) (Farinelli, 2005 p. 13) e sotto il controllo del Comune Pisa per il territorio sardo nel 1294 (Artizzu, 1985 p. 171). In entrambi i casi, dopo il cambiamento di potere, vi fu un calo dell'attività estrattiva (Belli *et al.*, 2005 pp. 5-8), (Artizzu, 1958 p. 324).

toscane sono state indagate archeologicamente. Due importanti siti minerari della Toscana sono quello di Rocca San Silvestro e il castello di Cugnano¹⁹; quest'ultimo sito è noto dalle fonti dall'XI secolo. Gli scavi hanno mostrato che vi era una cospicua parte insediativa a partire dall'VIII secolo, già da quest'epoca vi sono tracce di sfruttamento minerario. Nell'XI secolo l'abitato assume forma circolare e sono presenti tracce di sfruttamento del sottosuolo nei filoni minerari più vicini al sito. Nell'XII secolo Cugnano può essere definito castello-fabbrica proprio per la sua dedizione all'economia mineraria. Nel corso della prima metà dell'XIV secolo le strutture del castello minerario occuparono tutto lo spazio all'interno del circuito murario più ampio. L'area industriale era suddivisa in aree lavorative, aree di stoccaggio del materiale e aree di discarica (Bianchi *et al.*, 2011 pp. 16-17). Grazie a queste indagini archeologiche è stato possibile avere informazioni sia sui modelli insediativi e la loro evoluzione nei secoli sia sul ciclo produttivo.

Sono tante le analogie riscontrate tra la Toscana e la Sardegna sia per quanto concerne i regolamenti sia per le tecniche di lavoro. Infatti il legame tra queste due realtà minerarie è palesato dalle svariate somiglianze tra il Breve di Massa (anche in questo statuto cittadino una parte è dedicata alla regolamentazione dell'estrazione mineraria) e il Breve di Villa di Chiesa²⁰, inoltre in entrambe le regioni gli scavi antichi sono della tipologia a fossa ovvero vi sono dei pozzi che scendono sotto terra seguendo la vena mineraria in ogni sua forma, l'ingresso delle miniere è molto simile (figg. 4-5); anche gli attrezzi ritrovati nei siti toscani e nei siti sardi presentano le stesse caratteristiche, per esempio si ha la stessa tipologia di picchi e cunei; tale corrispondenza è attestata da alcuni ritrovamenti effettuati dall'ingegnere minerario Leone Gouin che nel XIX secolo, nelle fosse di San Giorgio presso Iglesias, ha trovato diversi attrezzi²¹ che ha attribuito al periodo pisano. Se gli strumenti

da lavoro presenti a Iglesias vengono sottoposti ad un confronto morfologico con quelli presenti nel museo di Rocca San Silvestro (questi ultimi datati ad epoca medievale) si può osservare che presentano le stesse caratteristiche morfologiche

Le fasi della ricerca

Per approfondire in modo puntuale lo studio delle fosse pre-industriali, la ricerca si è svolta in due fasi: la prima fase ha previsto l'analisi della quarta parte del Breve di Villa di Chiesa²² (quella in cui si presenta l'ordinamento delle miniere), l'esame di alcuni documenti moderni (analizzati al fine di capire se in epoche più recenti, rispetto al periodo pisano, si fa menzione del ciclo produttivo minerario) e il controllo di diverse tipologie di carte geografiche²³: la carta geologica del Sulcis-Iglesiente (per individuare le aree ove vi è una maggiore concentrazione di galena argentifera), alcune carte minerarie del secolo scorso (poiché in vari casi ove sono censite le concessioni minerarie industriali sono rilevati anche gli scavi antichi)²⁴ e le carte IGM (poiché registrano un elevato numero di toponimi che spesso sono essi stessi indicatori di zone che sono state soggette ad attività minerarie in tempi passati); a seguito di questo studio documentario è iniziata la seconda fase dell'analisi con la programmazione di una serie di ricognizioni territoriali in alcune aree campione individuate nella prima fase per ricerca: Barega, Sa Fossa-Teula, Guardia de Mesu, Sirri e Is Fonnesus. Le esplorazioni si sono svolte dall'ottobre del 2010 a maggio del 2011.

¹⁹ In Toscana l'Università degli studi di Siena in collaborazione con l'Universidad del País Vasco ha condotto nel territorio massetano degli studi archeologici basati su analisi di superficie, interventi di scavo di insediamenti fortificati e mappature delle aree minerarie. Dal contributo che questi studi hanno apportato è possibile avere molte risposte per quanto concerne i cicli produttivi metallurgici, inoltre questi studi hanno portato alla creazione del Parco Archeologico Minerario delle colline metallifere. Si veda Farinelli, 2005 pp. 9-10

²⁰ Per esempio molti termini tecnici quali (bottini, fosse, trente) e i nomi dei funzionari e lavoratori delle miniere sono gli stessi (parzonavili, guelchi). Braunstein, 1993 pp. 291-292.

²¹ Oggi i reperti si trovano presso il museo dell'istituto G. Asproni a Iglesias. Mezzolani & Simoncini, 2001 p. 41.

²² Il Breve di Villa di Chiesa è utile, al fine dell'analisi del ciclo produttivo minerario, perché vi sono citate alcune aree minerarie sfruttate in periodo pisano (per esempio Barega); inoltre dall'analisi di questo testo si sono tratte diverse informazioni riguardanti l'organizzazione e lo svolgimento del ciclo minerario e metallurgico durante il periodo pisano e catalano.

²³ L'analisi documentaria e cartografica e le successive ricognizioni territoriali (effettuate con l'ausilio della speleologia) sono l'attività di ricerca suggerito dall'archeologa Marie-Christine Bailly-Maitre (1993 pp. 237-239).

²⁴ Sono state visionate le carte minerarie di San Giovanni, San Giorgio, Sedda is Moddizzis, Barega, Monte Orbai, inoltre è stata visionata la Carta geografica del territorio di Narcao. In queste carte sono censiti sia gli scavi pre-industriali (in genere nelle carte vengono denominati *travaux pisans*, anche se non sono mai state portate avanti delle puntuali indagini archeologiche utili per determinare una precisa datazione, o più genericamente gallerie o scavi antichi sia gli scavi industriali) sia gli scavi industriali. Queste mappe si trovano all'Archivio Storico Minerario IGEA, Iglesias.

Per l'individuazione degli scavi antichi è stata fondamentale la ricerca degli indicatori di produzione mineraria (Mannoni & Giannichedda, 2003 p. 169).

Tra tali indicatori di produzione mineraria²⁵, usati come guida durante lo svolgimento della ricerca, sono stati trovati più di frequente: materiale sterile, scorie di fusione, segni di assaggi minerari e le stesse gallerie. Si è inoltre cercato di verificare se nei siti minerari presi in esame vi fossero tracce di una viabilità antica, considerando che ove vi è un'attività estrattiva deve esserci una strada da cui passavano i carri per trasportare il minerale estratto. Altro elemento importante è la presenza di risorse idriche nei pressi delle fosse minerarie antiche, difatti in tutti i cinque casi le fosse rinvenute si trovano nei pressi di fiumi o torrenti.

Spesso le fosse sono difficili da individuare o da documentare in modo puntuale perché coperte di rovi e in alcuni casi perché delimitate da reti metalliche. Nelle fosse ove era possibile svolgere una puntuale ricognizione si procedeva analizzando il terreno circostante la fossa per individuare eventuali segni del ciclo produttivo o reperti; in seguito l'attenzione si spostava all'imbocco della miniera. Proprio l'ingresso della fossa spesso fornisce molte informazioni utili, per esempio vi possono essere i segni lasciati dagli strumenti da lavoro (picco, pala, scalpello e così via). Ciò che è emerso dalle perlustrazioni è che in tutte le aree indagate sono stati individuati scavi antichi e indicatori di produzione. Tutte le fosse minerarie analizzate presentano le stesse caratteristiche: sono tutte miniere a pozzo, hanno un diametro che varia da un metro ai trenta centimetri, sono state tutte scavate asportando solo la vena mineraria all'interno della roccia, per questo motivo il diametro dell'ingresso non ha una misura standard; anche per quanto concerne la profondità delle miniere non vi è una determinazione delle dimensioni uniformata (Agricola, 1950 pp. 44 62-63) perché erano scavate seguendo la vena mineraria: per questo vi sono fosse profonde fino a centocinquanta metri e altre di soli dieci metri (Boni *et al.*, 1996 pp. 112-113).

Dei cinque siti campione, la verifica integrata di fonti scritte (il Breve di Villa di Chiesa) e testimonianze materiali (gli indicatori sopra presentati) porterebbe a concludere, con qualche certezza, che solo l'area ancor oggi denominata Monte Barega (la quale è menzionata nel Breve di Villa di Chiesa ai capitoli

VIII e XVII²⁶) fosse interessata da attività minerarie durante i settant'anni in cui in la Sardegna era sotto il controllo dei Pisani. Per quanto concerne le altre località, per il momento, non sono state pervenute fonti scritte che confermino lo sfruttamento in tale periodo.

Tuttavia, vale la pena considerare che le località di Guardia de Mesu e di Sa Fossa-Teula sono situate a pochi chilometri dal sito oggi conosciuto come Barega e tra l'altro, queste tre località fanno parte di una regione alla quale, in modo estensivo, si attribuisce il toponimo Barega (Comune di Carbonia, foglio catastale 45); non si può escludere che nel Breve, quando si indica tale toponimo, s'intenda tutta la regione e non solo l'area, più ristretta, che oggi è chiamata Monte Barega.

Nella località di Sa Fossa-Teula, durante lo svolgimento delle ricognizioni di superficie, sono state individuate due fosse minerarie (fig. 6), scarti di lavorazione, tracce di terreno bruciato (è ipotizzabile vi fosse un forno di prima calcinazione), diversi reperti di ceramica priva di rivestimento, frammenti fittili da costruzione (tegole) e dei frammenti di maiolica arcaica in verde e bruno di produzione toscana (fig. 7), questi ultimi erano situati nella superficie pressappoco a cento metri dalle fosse minerarie; ciò non è una prova inconfutabile che le miniere superstiti siano del periodo pisano, però potrebbe avvalorare la sopraccitata ipotesi.

Per quanto concerne le località di Sirri e di Is Fonnesus, aree limitrofe all'odierno abitato di Carbonia, non è stato possibile datare in modo puntuale i pozzi minerari, anche se sono stati trovati svariati indicatori di produzione e diversi reperti ceramici e metallici che sono stati confrontati, sulla

²⁶ Capitolo VIII: *Delle montagne, boschi et acque potere beneficiare*: "Ordiniamo che per tucti habitatori dela dicta argintiera di Villa si possa lavorare et beneficiari tucte et singule montagne, boschi, valle et acque, li quali hora sono et sono state antica mente di Villa di Chiesa, et di Domusnova, Ghiandili, Sigulis, Antasa, Bareca, et Baratuli, et Bagnargia, et alcuno di loro [...]".

Capitolo XVII: *Di diffendere le fosse per il suo' parsonavilli*: "[...] Et messo lo dicto bando, infra di octo proximi che verranno quelli che ripresa avesse la fossa o boctino debbia fare richiedere catuno parsonaveli vecchio di prema, per lo messo dela corte, di francare le parte loro infra di octo facta la dicta richiesta; li quali bandi et richiesti appaiano scripte in deli acti dela corte. Et intendasi che siano richiesti li parsonaveli in persona in Villa di Chiesa, se si trovano in Villa di Chiesa; et se fusseno fuore di Villa di Chiesa, et fusseno in alcuna dele infrascripte ville, cioè in Domusnovo, in Villamassargia, o Baratuli, o Bagnargia, o Conese, o Barecha, o Sigulis, o Antasa, et Ghiandili, debbiano essere richieste in persona inqualunqua villa dele suprascripti ville stesseno o habitasseno; [...]"

²⁵ Le ricognizioni territoriali si sono svolte facendo riferimento agli indicatori di produzione mineraria proposti in Mannoni & Giannichedda, 2003 p. 5 di questo contributo.

base di raffronti morfologici, con alcuni frammenti ceramici e reperti metallici trovati nel butto di piazza Ugolino della Gherardesca a Iglesias, questi ultimi datati tra il XIII secolo e i primi decenni del XIV secolo (Alba, 2008 p. 7); grazie a queste comparazioni è ipotizzabile che i reperti di Sirri e Is Fonnesus siano databili a tale epoca.

È interessante soffermarsi sui dati ottenuti dalle perlustrazioni effettuate a Sirri, ove sono state individuate quattro fosse minerarie pre-industriali, segni di assaggi minerari, materiale sterile di scarto, scorie di fusione e due ruderi situati nel raggio di poche centinaia di metri dagli scavi minerari pre-industriali. Le due strutture sono a pianta rettangolare (fig. 8), di entrambi sono rimaste solo le fondazioni tranne che in un breve tratto ove si è conservata una parte del muro (90 centimetri) (fig. 9), sono costruiti in pietra locale (calcare) e in ambedue le strutture non vi è traccia di malta. Dall'analisi del Breve di Villa di Chiesa (capitoli XI e XXVIII della parte quarta²⁷) sappiamo che era permessa e disciplinata la costruzione di capanne per i minatori nei siti minerari lontani da Villa di Chiesa. Dall'analisi

²⁷ Dall'analisi del capitolo XI e del capitolo XXVIII della parte quarta del Breve di Villa di Chiesa sappiamo che era usuale costruire delle capanne nei pressi delle fosse minerarie. Al capitolo XI "di potere ripigliare et segnare bottini" del Breve di Villa di Chiesa viene regolamentata la coltivazione dei *bottini*, *canali* e *cantine*; nell'ultima parte del capitolo viene disciplinata la costruzione delle capanne nei pressi delle fosse "[...] Et quiunqua persona segnasse o mectesse o facesse segnare o mectere boctino in alcuna piassa di fossa ovvero in capanna d'alcuna fossa, debbia lavorare mesi tre almeno continuamente lo suprascripto boctino; et se v'avesse capanna, che la debbia fare per la fossa di cui fusse la capanna così buona ale suoi spese, cioè di colui o coloro che avessero messo o facto mectere lo suprascripto boctino, in quello luogo là dove li parsonavili dela dicta fossa vollesseno. Et se licte ne fusse di ciò, debbiassi fare la dicta capanna in quello luogo et così soficiente come parrà ali maestri del monte o ala maggiore parte di loro, infra di XV ovvero infra uno mese, ad arbitrio delli maestri del monte [...]". Al capitolo XXVIII "di quelli che ripigliano le fosse lassate" viene sancito come deve comportarsi un minatore che inizia a scavare una fossa mineraria abbandonata, inoltre viene regolamentato il caso in cui vi siano delle capanne nei pressi delle fosse minerarie non coltivate "[...] Ordiniamo che se alcuna fossa fusse lassata, e ffuse d'alcuna persona ripiglita, che quelli che ripiglia non possa né debbia levare né vendere nessuna curba, né capanna, né neuno altro legname, né siliffo baccare, né alcuna altra cosa che fusse al di dela suprascripta fossa, infine a tanto che non è lavorata la fossa mesi tre continuamente; poi ne possa fare quello che vuole come dele cose suoi, salvo che dela capanna; e quella capanna si debbia fare stimare per li maestri di monte o due di loro, quello stimo sia tenuto di dare e pagare parsonavili di prima. Et chi contra facesse, paghi di pena libbre X d'albonsini minuti a vuo' del signo re per ogni volta, e lo ligname ristituisca, et la vena del siliffo che facta avesse, ali suoi parsonavili di prima. [...]"

del capitolo XXXVIII²⁸ della parte IV del Breve sappiamo che i minatori che lavoravano nelle aree minerarie distanti da Villa di Chiesa dovevano tornare nella cittadina ogni venerdì, quindi si può ipotizzare che le capanne dovevano essere molto semplici e non delle vere e proprie abitazioni, forse il fine era evitare che i cavatori di minerale si trasferissero con le loro famiglie nelle aree minerarie e non tornassero a Villa di Chiesa. È pertanto ipotizzabile che i due ruderi rappresentino i resti di capanne ove alloggiavano i minatori durante la settimana di lavoro.

Nei pressi di uno dei due ruderi (a circa un metro e mezzo di distanza dalle strutture residue) sono stati trovati diversi frammenti di ceramica invetriata da cucina; tre frammenti probabilmente facevano parte dello stesso reperto, tra essi vi sono due frammenti di un'ansa a nastro con scanalatura sul dorso esterno in senso verticale (fig. 10) (l'attacco superiore dell'ansa era sull'orlo del vaso) e un frammento di parete (forma chiusa che fa ipotizzare si trattasse di un boccale). Il rivestimento vetroso dei cocci è giallo chiaro e l'impasto è privo di inclusi. Sulla base di una comparazione morfologica con alcuni reperti ceramici, datati dal XIII al XIV secolo, rinvenuti durante la campagna di scavo al castello di Ascianello in Toscana (Vannini, 1974 p. 100) si può ipotizzare che i ritrovamenti di Sirri siano attinenti al periodo medievale. Oltre alle ceramiche, sempre nello stesso punto, sono stati rinvenuti diversi chiodi (fig. 11), la maggior parte dei quali hanno la capocchia di forma emisferica e la verga è di sezione quadrata, anche per i reperti metallici l'ipotesi è che siano medievali sulla base di confronti morfologici con i chiodi trovati a Iglesias (Alba, 2008 p. 21). Inoltre a Sirri è presente un tipo di conformazione mineraria chiamata *limonite* che veniva spesso sfruttata in periodo medievale; infatti dalle analisi effettuate dall'ing. Ferraris, alla fine del XIX secolo, sulle scorie di lavorazione di periodo pisano (individuate nelle aree di Iglesias, Villamassargia e Domusnovas) si deduce che i pisani coltivassero prevalentemente le *limoniti*²⁹ (ossidi di ferro) presenti nei giacimenti calaminari (Mezzolani & Simoncini, 2001 p. 40) ovvero prediligevano le

²⁸ XXXVIII: *Delli lavoratori delle fusse che lavorano*: "Ordiniamo che tuoti lavoratori et persone che lavorano ale montagne, et li maestri dele fosse, debbiano essere al loro lavoro ogni lunedì a mercoledì, et stare al loro lavoro infine al venerdì a mercoledì, et siano paghati per quelle opere che serveranno; salvo che se avesse iusto impedimento né possa venire; a pena a catuno lavoratore che non fusse a lavoro di soldi X d'albonsini minuti, et ciascuno maestro la suprascripta pena[...]".

²⁹ La limonite era usata come fondente, facilitava la fusione della galena nei forni. Mezzolani & Simoncini, 2001 p. 40.

conformazioni minerarie come quella presente a Sirri.

Anche nella località di Is Fonnesus (indagata nel 2006 dagli speleologi Merella e Villani³⁰) le ricognizioni hanno dato esiti positivi: sono state individuate tre fosse minerarie pre-industriali, del materiale sterile di scarto e un'equipe di speleologi ha rinvenuto all'interno di una fossa un chiodo simile a quelli ritrovati a Sirri e quindi simile a quelli trovati nel butto di piazza Ugolino della Gherardesca a Iglesias; quest'ultimo dato forse è un punto di contatto tra le due realtà minerarie pre-industriali (Sirri e Is Fonnesus) che sono anche collegate da vecchi sentieri di campagna. Oltre alle comparazioni morfologiche un altro elemento che fa ipotizzare che i reperti metallici possano essere medievali sono gli strati di ghoetite nera e lucente e limonite (Fiori, 2003 p. 155) presente sulla superficie dei reperti. Per il momento, per le troppe incertezze che ancora sussistono, è preferibile formulare l'ipotesi che i chiodi siano medievali ma è bene definirli reperti metallici pre-industriali.

Per avere qualche dato più specifico riguardo alle aree indagate è stato fatto un confronto morfologico tra le fosse presenti nei suddetti siti minerari e gli scavi antichi di monte Barega: in tutti i casi le fosse hanno la stessa forma dell'imbocco, il diametro varia dai trenta centimetri a un metro di circonferenza e il tunnel scende sotto terra seguendo il filone di galena argentifera.

Il risultato di questo lavoro di ricerca ha confermato che le fosse minerarie pre-industriali non sono presenti solo nelle aree vicine a Iglesias, come già studi precedenti avevano rilevato, (nei siti di Monte San Giovanni, Is Fossas, Sedda Is Modizzis) ma sono attestate in varie zone del Sulcis-Iglesiente (Sirri, Is Fonnesus, Monte Orbai, Monte Cerbus e Teulada), a conferma di ciò nel Breve di Villa di Chiesa ai capitoli LXXV³¹ e CVIII³² della parte III si evince che

³⁰ Il Merella e il Villani hanno presentato il loro lavoro "Le fosse pisane nel Comune di Carbonia", al XX Congresso Nazionale di Speleologia (Bologna 27-30 aprile 2007).

³¹ Capitolo LXXV: *Delli carraturi et molentari, che portano carboni alla iusta misura* "[...] Et questo capitolo, et tutti li altri capituli di questo breve che apartegnano all'arte del colare, si debbiano observare così in Domusnovo chome in Villa di Chiesa, non obstante alcuno altro capitolo di questo breve che fusse facto o che si facessi ad alcuna altra terra d'argentiera o di Siggerro".

³² Capitolo CVIII: *Di l'acqua ove si lava, in qualunque parte fusse* "Ordiniamo che l'acqua del fiume dove si lava la vena o minuto, petraio o gittaticio, in qualunque parte fusseno dellanostra argentiera [...]".

durante il periodo pisano si coltivassero miniere in località anche lontane da Villa di Chiesa.

Sia le aree minerarie vicine alla cittadina di fondazione pisana sia gli altri siti presentano la stessa tipologia di scavi antichi (a pozzo), gli stessi segni di lavorazione lungo le pareti dei tunnel e la stessa morfologia; le differenze invece riguardano l'intensità di sfruttamento dei giacimenti minerari: le zone minerarie vicine Iglesias hanno subito uno sfruttamento intensivo, mentre le altre aree minerarie non presentano lo stesso livello di isterilimento dei giacimenti minerari³³. Ciò forse è dovuto al fatto che in alcune aree la galena argentifera è più ricca di argento e in altre meno ricca³⁴, oppure potrebbe essere determinato dalla maggiore o minore durezza di lavorazione del calcare (il calcare ceroidale è molto più difficile da scavare del calcare nodulare o scistoso), o ancora, è ipotizzabile che le aree maggiormente sfruttate fossero coltivate da un'imprenditoria a carattere azionario della quale abbiamo notizia nel Breve di Villa di Chiesa (le azioni minerarie erano chiamate *trente* e in genere erano i mercanti a gestire questo mercato), mentre le zone ove il sottosuolo è meno sfruttato fanno ipotizzare possa essere frutto di un'imprenditoria a carattere individuale (Braunstein, 1993 p. 291) non caratterizzata da ingenti capitali³⁵. Di questo tipo di imprenditoria non è rimasta quasi traccia, se non i segni che questi cavatori hanno lasciato cercando il minerale nelle campagne sulcitane. A confermare questa teoria è anche il dato che emerge dal Breve: i minatori vendevano il minerale grezzo ai *guelchi* (Francovich & Wickham, 1994 pp. 16-17³⁶); tale dato fa supporre che alcuni di questi minatori potessero coltivare, in modo individuale, delle miniere.

³³ Ciò è desumibile sia dall'analisi delle carte minerarie sia dai dati emersi dalle ricognizioni di superficie effettuate durante la stesura della tesi.

³⁴ L'altopiano di San Giovanni e nella vecchia concessione di San Giorgio vi sono delle mineralizzazioni che vengono chiamate "Ricchi Argento" (esse hanno un'elevata concentrazione di argento, contengono fino a 10 kg Ag per tonnellata di concentrato di galena), infatti tali aree, che presentano un elevato grado di isterilimento dei giacimenti, è ipotizzabile siano state sfruttate intensamente dal periodo fenicio fino ai tempi moderni. Boni *et alii* 1996 p. 112.

³⁵ Tangheroni scrive che oltre ai noti mercanti vi era un silenzioso esercito dei cercatori di minerale, personaggi ignoti tra i quali vi erano contadini, allevatori, sardi e forestieri che tentavano la sorte cercando il minerale. Chissà quanti di questi riuscivano nel loro intento e quanti invece cercavano e non trovavano la "fortuna". Tangheroni, 1985 pp. 208-209.

³⁶ Colgo l'occasione per esprimere un sentito ringraziamento al revisore che ha visionato il testo per avermi suggerito importanti dati bibliografici che mi hanno permesso di approfondire la ricerca sulle miniere pre-industriali sarde.

Prospettive di ricerca

La ricerca si è fermata a questi cinque siti campione (fig. 12) e sarebbe interessante estendere le indagini ad altre aree del Sulcis-Iglesiente. La galena argentifera è presente fino a Capo Teulada e sappiamo che i confini dei possedimenti dei Gherardesca comprendevano anche quei territori quindi è ipotizzabile che a seguito di ricerche più estese si trovino altri scavi minerari antichi.

Per dare una datazione più precisa alle fosse minerarie pre-industriali si potrebbe definire un progetto di ricerca che preveda un'indagine sistematica delle aree a interesse minerario con rilievo analitico delle miniere e anche una campionatura dei minerali estratti.

Questi dati potrebbero essere confrontati con altre realtà minerarie medievali indagate archeologicamente; per esempio con i dati ottenuti dai siti indagati in nell'area delle colline metallifere in provincia di Livorno, Grosseto e Pisa (uno delle località minerarie più note è Rocca San Silvestro³⁷). In tali luoghi sono state portate avanti diverse campagne di scavo (alcune ancora in atto) al fine di ottenere una mole di dati tali da poter sostenere un proficuo dibattito con gli studiosi delle fonti documentarie, di conoscere la varie fasi di vita dei castelli minerari, dei cicli produttivi e anche delle fasi precastrali (Bianchi *et al.*, 2011 p. 1).

Anche in Sardegna si potrebbero ricavare informazioni utili se si facessero degli scavi stratigrafici nell'imbocco delle miniere.

Importante al fine della ricerca archeologica l'ausilio della speleologia che permetterebbe di fare delle ricognizioni anche all'interno delle cave minerarie.

Una volta terminate le indagini archeologiche si potrebbe valorizzare questo patrimonio minerario rendendo fruibili gli scavi antichi. Sarebbe interessante istituire un parco archeologico minerario simile a quello che è stato fatto in Toscana a Rocca San Silvestro; al fine di ottimizzare il territorio ideando dei percorsi escursionistici e didattici oppure realizzando dei laboratori formativi per le scuole.

Valorizzare le tracce di questa antica attività mineraria equivale non solo a salvaguardare dei siti di interesse archeologico ma anche a riscoprire una parte di storia del Sulcis-Iglesiente che rischia di andare persa irrimediabilmente.

Bibliografia

- Agricola, G. 1950. *De Re Metallica*. New York, 2 edizione: Dover Publications.
- Alba, L. 2008. Il butto di piazza Ugolino della Gherardesca (Iglesias). I materiali archeologici di età pisana (1258-1324), Iglesias: C.I.S.S.A.
- Artizzu, F. 1958. *Rendite pisane nel giudicato di Cagliari nella seconda metà del secolo XIII*. Archivio Storico Sardo 25, pp. 321-431.
- Artizzu, F. 1985. *La Sardegna pisana e genovese*. Sassari: Arti grafiche e editoriali "Chiarella".
- Bailly-Maitre, M. C. 1993. Les methods de l'archéologie minière. In R. Francovich, *Archeologia delle attività astrattive e metallurgiche*. Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 237-261.
- Baudi di Vesme, C. 2006. *Historia e Patriae monumenta parte seconda, Codice diplomatico di Villa di Chiesa*, Sassari, II edizione: Carlo Delfino editore.
- Belli, M., Francovich, R., Grassi, F., Quiros Castillo, J.A. 2005. *Archeologia di un castello minerario. Il sito di Cugnano*. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Bianchi, G. 2010. Sfruttamento e ciclo produttivo dell'allume e dell'argento nel territorio delle colline metallifere massettane. In E. De Minicis, C. Pavolini *Risorse naturali e attività produttive: Ferento a confronto con altre realtà*. Atti del II Convegno di Studi in memoria di Gabriella Maetzke (27-28 aprile 2010). Viterbo: Daidalos, pp. 1-36.
- Braunstein, P. 1993. Gli statuti minerari nel medioevo europeo. In R. Francovich, *Archeologia delle attività astrattive e metallurgiche*. Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 277-301.
- Boni, M., Ottelli, L., Pintus, E., Sarritzu, R. 1996. Geotipi a carattere giacimento logico-minerario: oggetti da preservare nella Sardegna sud occidentale. In Atti del Congresso internazionale per il centenario dell'associazione mineraria sarda 1896-1996. "Sardegna mineraria dal II al III millennio" miniere-cave-ambiente. (Iglesias, 12-13 ottobre 1996). Iglesias: Augendis metallo rum studiis, pp. 105-118.
- Cambi, F. 2011. *Manuale di archeologia dei paesaggi, metodologie, fonti, contesti*, Roma: Carocci.
- Casula, F. C. 1994. *La storia di Sardegna*, Sassari: C. Delfino.
- Corda, A. M. 2007. *Breve introduzione allo studio delle antichità cristiane della Sardegna*, Ortacesus: Nuove Grafiche Puddu.
- Cuteri, F. A. 2012. Paesaggi minerari in Calabria: l'"argenteria" di Longobucco". In F. Redi, A. Forgione, *IV congresso nazionale di archeologia medievale* (l'Aquila, 12-15 settembre 2012). Firenze: All'insegna del Giglio, pp. 401-406.
- Day, J. 1987. *La Sardegna sotto la dominazione pisano-catalana*, Torino: UTET.
- Farinelli, R. 2005. *Registri contabili di una compagnia mineraria massetana (1296-1299 CA)*. In M. Francovich,

³⁷ Francovich & Parenti, 1987 pp.1-4.

- R. Grassi, F. Quiros Castillo, *Archeologia di un castello minerario. Il sito di Cugnano (Monterotondo M. mo, Gr)*. Firenze: all'Insegna del Giglio, pp. 9-16.
- Fiori, C., Lorusso, S., Pentrella, R. 2003. *Restauro, manutenzione, conservazione dei beni culturali: materiali, prodotti, tecniche*. Bologna: Pitagora editrice.
- Fluck, P., Fluzin, P., Florsch, N. 1993. L'archéologie minière dans ses rapports avec les sciences exactes. In R. Francovich, *Archeologia delle attività astrattive e metallurgiche*. Firenze: all'Insegna del Giglio, pp. 197-235.
- Francovich, R. & Parenti, R. 1987. *San Silvestro a Campiglia, prime indagini archeologiche*, Firenze: All'insegna del Giglio.
- Francovich, R. & Wickham, C. 1994. Uno scavo archeologico ed il problema dello sviluppo della signoria territorial: Rocca San Silvestro e i rapporti di produzione minerari. *Archeologia medievale XXI*, 7-30.
- Gelichi, S. 1997. *Introduzione all'archeologia medievale*. Roma: La nuova Italia scientifica.
- Gianichedda, E. 2006. *Uomini e cose-Appunti di archeologia*. Bari: Edipuglia.
- Giardino, C. 2010. *I Metalli nel mondo antico, introduzione all'archeometallurgia*, Bari: editori Laterza.
- Juanpere Montserrat, F. Els sards de les mines del Falset al segle XIV, Cros Ric n°2 *Bellmunt del Priorat* 2004, pp. 1-3. Disponibile su: <http://www.carrutxa.org/biblioteca/index.php?cerca=bellmunt%20del%20priorat&arxiu=fitxa&origen=document&ide=174>.
- Mannoni, T. & Gianichedda, E. 2003. *Archeologia della produzione*, Torino: Einaudi.
- Mezzolani, S., Simoncini, A. ed. 2001. *Sardegna da salvare*. Volume XIII. Nuoro: Editrice archivio fotografico sardo.
- Pecorini, G. 1984. Molte le colline ma troppo spesso rocciose. In A. Asole, *Sardegna l'uomo e pianura*, Sassari: Banco di Sardegna, pp. 99-110.
- Sella, Q. 1999. *Sulle condizioni dell'industria mineraria nell'isola di Sardegna*, Firenze, 2° edizione. Nuoro: Ilisso.
- Tangheroni, M. 1985. *La città dell'argento*, Napoli: Liguori.
- Troncino, A., Parise, M., Dattola, L. 2007. Primi dati sulle miniere nel territorio di Longobucco e considerazioni di salvaguardia ambientale. In Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia (Iglesias 27-30 aprile 2007). Bologna: Memorie dell'istituto italiano di Speleologia, pp. 326-332.
- Vannini, G. 1974. *Stratigrafia e reperti ceramici del "castrum" di Ascianello*. *Archeologia medievale: cultura materiale, insediamenti, territorio (I)* Firenze, 2 edizione: all'Insegna del Giglio, pp. 91-110.

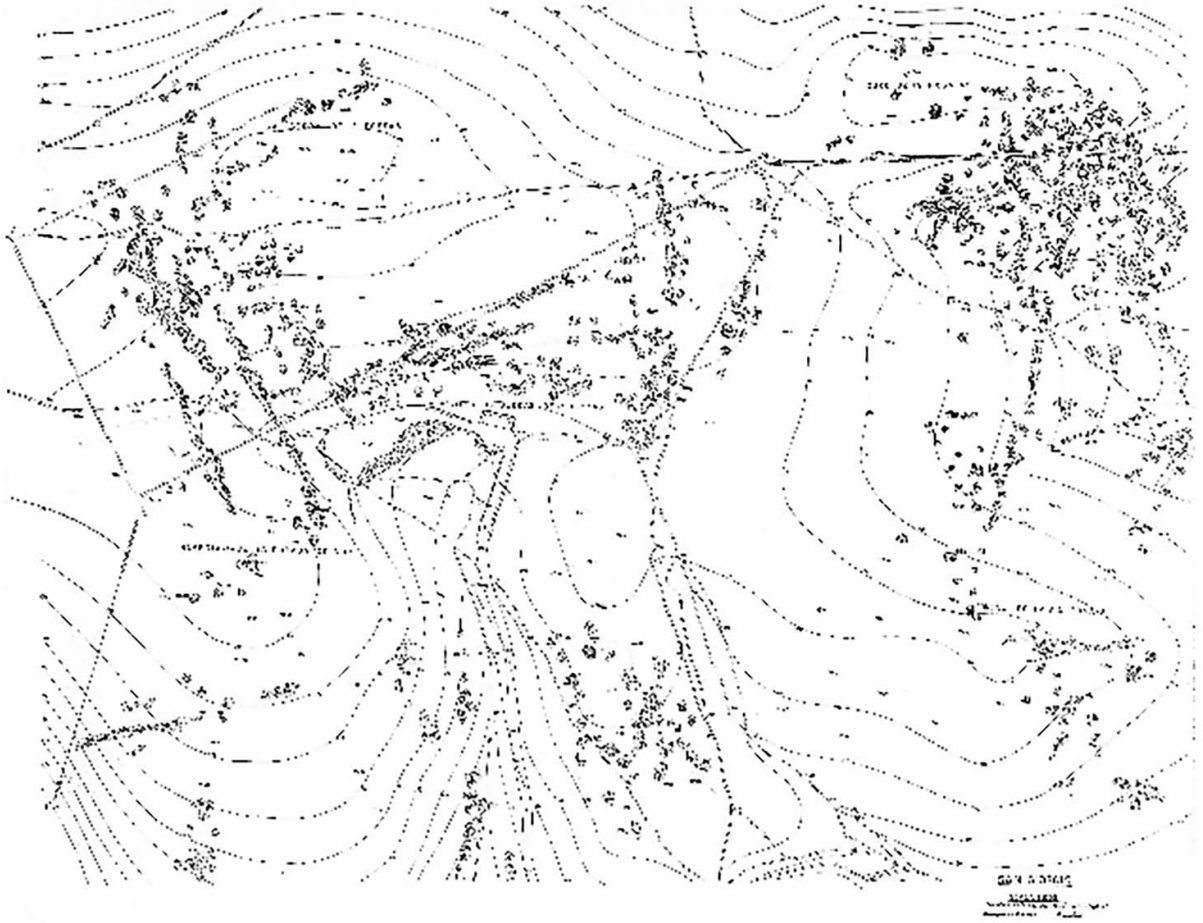


Fig. 1. Carta Mineraria territorio San Giorgio.

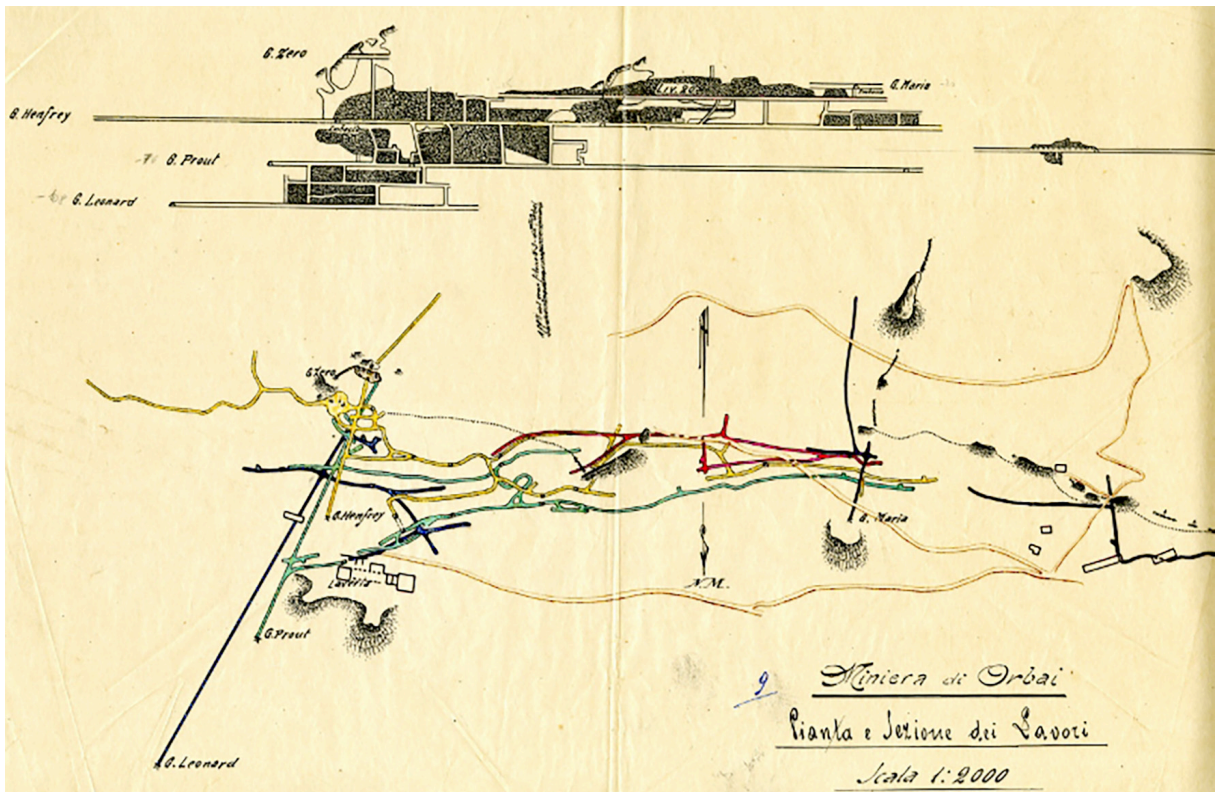


Fig. 2. Carta Mineraria Orbai.

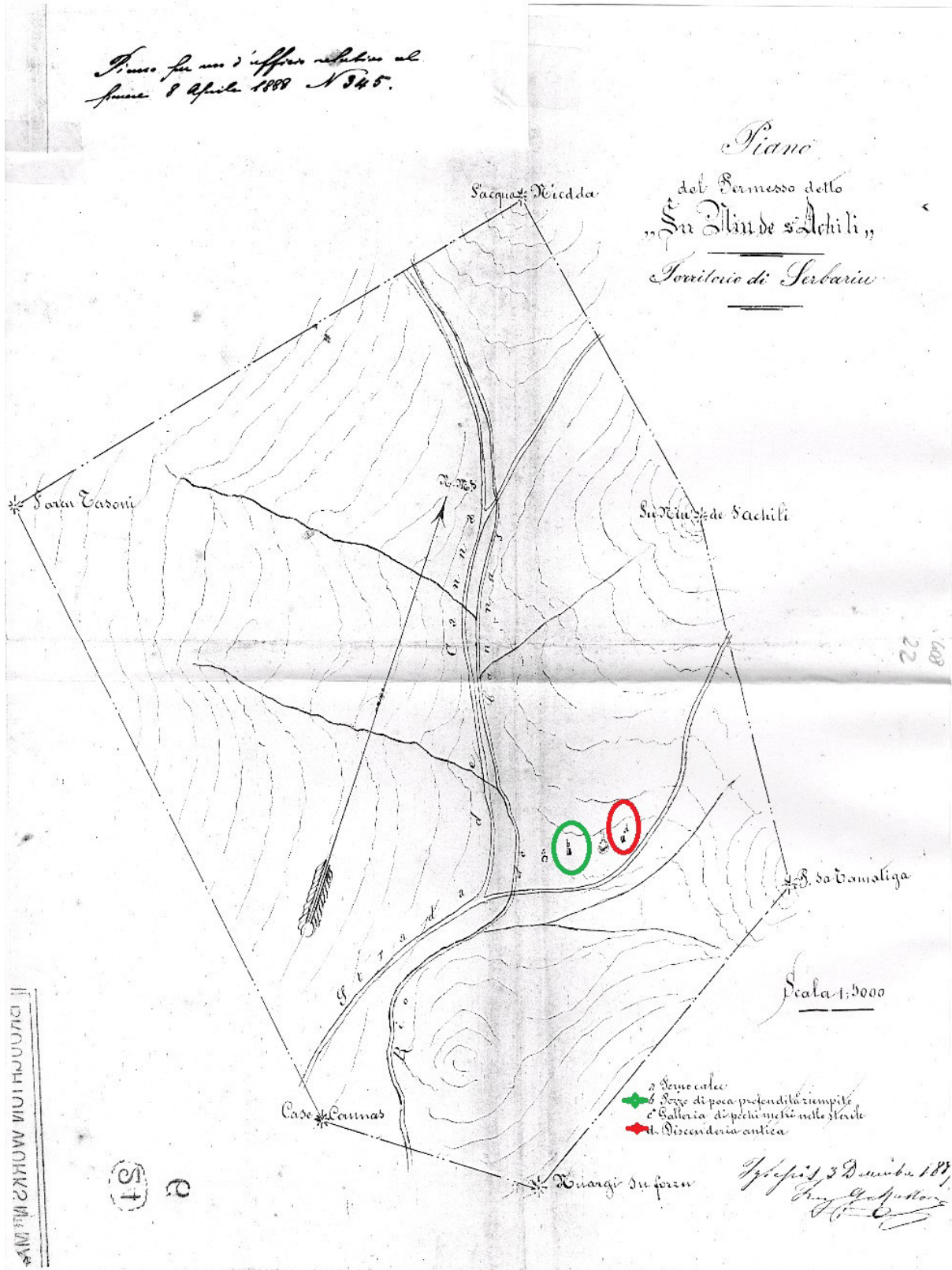


Fig. 3. Carta piano mineralico "Su Niu e S'Achili" località Su Fossoni.



Fig. 4. Fossa mineraria territorio di Massa, Toscana.



Fig. 5. Sirri, Fossa mineraria.



Fig. 6. Sa Fossa-Teula, fossa a pozzo.



Fig. 7. Sa Fossa-Teula, ceramica maiolica arcaica con decorazioni verde e bruno.



Fig. 8. Sirri, rudere n°1.



Fig. 9. Sirri, rudere n°2.

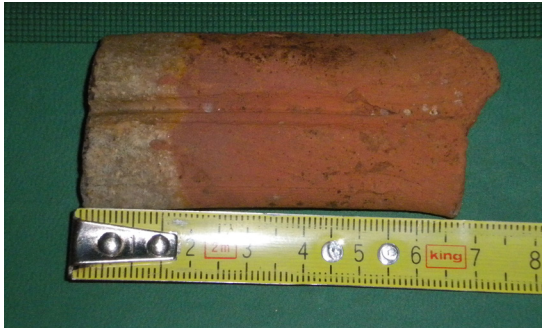


Fig. 10. Sirri, ceramica invetriata da cucina.



Fig. 11. Sirri, chiodo.

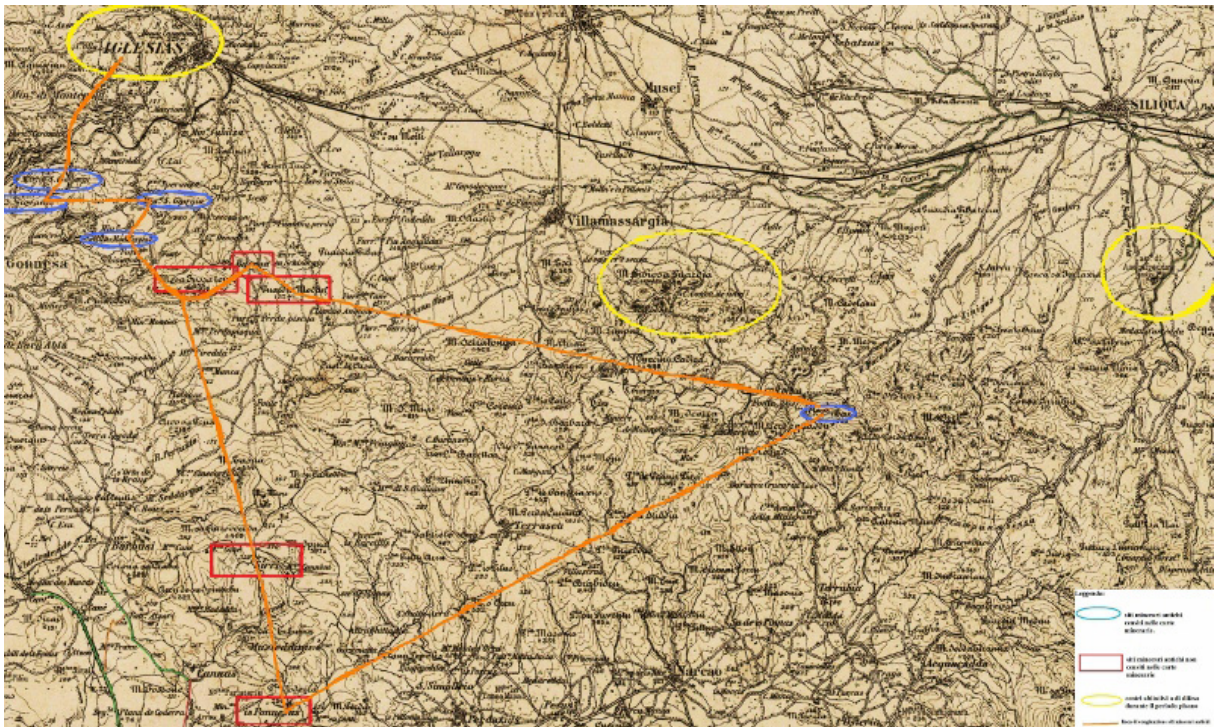


Fig. 12. Carta d'Italia, foglio n° 233, Iglesias IGM.