

Indagare il passato

Studi di Preistoria e Protostoria
in onore di Enrico Atzeni

UNICAp^{ress}/^{ricerca}



a cura di
Riccardo Cicilloni



Saggi di Archeologia e Antichistica/5

Il volume, che raccoglie 40 saggi aventi come argomento principale la Preistoria e la Protostoria, si configura come un omaggio all'illustre figura del Professore Enrico Atzeni, già Ordinario dell'Università degli Studi di Cagliari e studioso di fama internazionale, scomparso nel dicembre del 2023. L'opera si articola in quattro sezioni, volte a ricalcare, in forma necessariamente compendiarie, le principali tematiche e piste di ricerca perseguite nel corso degli anni da Enrico Atzeni: le Produzioni materiali delle facies del Neolitico e dell'Eneolitico, i Sistemi simbolici e le pratiche funerarie e culturali nei contesti preistorici della Sardegna e del Mediterraneo, i Processi di transizione tra Eneolitico ed età del Bronzo, le Architetture, il paesaggio e la cultura materiale nella Sardegna e nel Mediterraneo protostorico. Gli Autori tracciano un quadro ricco e variegato delle fasi pre/protostoriche della Sardegna e dell'intero Mediterraneo, nell'ottica del sentito e doveroso tributo a colui che "indagando il passato", ha fornito un fondamentale e imprescindibile contributo alla ricostruzione del nostro antico passato.

UNICApres/ricerca
Saggi di Archeologia e Antichistica

5





Saggi di Archeologia e Antichistica

Collana fondata da Riccardo Cicilloni e Carlo Lugliè

Diretta da Riccardo Cicilloni e Antonio M. Corda

Comitato scientifico

Maria Bernabò Brea (Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna)

Juan Antonio Camara Serrano (Università di Granada)

Antonio Ibba (Università degli Studi di Sassari)

François-Xavier Le Bourdonnec (Université Bordeaux Montaigne, IRAMAT-CRP2A UMR5060)

Indagare il passato
Studi di Preistoria e Protostoria in onore di Enrico Atzeni

a cura di
Riccardo CICILLONI



Cagliari
UNICApres
2025

Sezione Ricerca
Studi di Archeologia e Antichistica /5
ISSN 2974-718X

Indagare il passato. Studi di Preistoria e Protostoria in onore di Enrico Atzeni
a cura di Riccardo Cicilloni

Segreteria di Redazione: Arianna Dessalvi, Alessandra Gaviano, Stefania Mameli, Francesca Mereu

In copertina: Professor Enrico Atzeni alla conferenza “Tuvixeddu” in onore di Giovanni Lilliu
Alessandro Cani, 2012, CC-BY 2.0, via Wikimedia commons, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Enrico_Atzeni.jpg

Layout: UNICApres

Questo volume è stato sottoposto a peer review (double blind)

© Riccardo Cicilloni e singoli autori
CC-BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Cagliari, UNICApres, 2024 (<http://unicapres.unica.it>)
ISBN 978-88-3312-180-2 (versione online)
ISBN 978-88-3312-179-6 (versione cartacea)
DOI <https://doi.org/10.13125/unicapres.978-88-3312-180-2>



Volume realizzato con il contributo del Dipartimento di Lettere, Lingue e Beni Culturali dell'Università degli Studi di Cagliari e nel quadro del progetto “DM 737/21 (linea E) - *Insedimenti, popolazione e migrazioni nella Sardinia antiqua e nel Mediterraneo. Prassi archeologica e disseminazione dei dati: open access, open data e open science*, PI prof. Antonio M. Corda F25F21002720001



Enrico Atzeni
(1927-2023)

Sommario

- 11 Introduzione
Riccardo Cicilloni
- 17 Enrico Atzeni: l'uomo, lo studioso
Riccardo Cicilloni
- 25 Un ricordo di Enrico Atzeni
Giuseppa Tanda

Sezione I. Produzioni materiali delle facies del Neolitico e dell'Eneolitico

- 31 Lo scambio e distribuzione dell'ossidiana da Monte Arci oltre la Sardegna
Robert H. Tykot
- 47 Il Neolitico medio B nei siti all'aperto a sud-ovest del Monte Arci: nuovi dati sui recipienti ceramici "San Ciriaco" da Puisteris e Serra Sa Furca-Mogoro (OR)
Laura Fanti, Carlo Lugliè
- 57 Nuovi dati sul Neolitico nella valle del rio Corongiu di Iglesias
Luciano Alba, Gianfrancesco Canino
- 67 Figurine antropomorfe inedite di età neolitica e della prima età del Rame dall'insediamento di Conca Illonis (Cabras)
Carlo Lugliè, Salvatore Sebis, Laura Fanti
- 81 Evoluzione tecnologica, mobilità regionale e interazione sociale: le produzioni ceramiche delle comunità sarde tra il Neolitico finale e l'Eneolitico
Maria Grazia Melis, Jaume Garcia Rosselló
- 91 L'insediamento neo-eneolitico di Su Valzu-Sa Coa Larga-Florinas (SS)
Salvatore Merella
- 101 Corredi di età eneolitica dalla necropoli di Cungiau Sa Tutta di Piscinas
Luisanna Usai
- 111 Los botones con perforaciones en "V" de los yacimientos granadinos
Claudia Pau

Sezione II. Sistemi simbolici, pratiche funerarie e culturali nei contesti preistorici della Sardegna e del Mediterraneo

- 125 Monte d'Accoddi e i "templi" megalitici maltesi: due sistemi simbolici a confronto
Alberto Cazzella
- 133 I pugnali sulle statue menhir della Sardegna
Fulvia Lo Schiavo
- 147 Sistemi simbolici, pratiche funerarie e culturali nel complesso megalitico di Sa Coveccada (Mores-Sassari)
Paola Basoli
- 161 Applicazione di tecniche di controllo non distruttivo di tipo acustico per la diagnosi dei materiali costruttivi del dolmen Sa Coveccada di Mores (SS)
Francesco Cuccuru, Silvana Fais, Paola Ligas, Carlo Alberto Artizzu
- 171 Nuove attività di ricerca nell'area archeologica di Pranu Mutteddu di Goni (CA)
Federico Porcedda, Paolo Marcialis, Enrico Trudu, Liliana Spanedda, Juan A. Camara Serrano, Riccardo Cicilloni
- 183 Tomba megalitica in località Onnu Marras-Ittiri (Sassari)
Salvatore Merella
- 189 Cuccu de Lai di Samugheo: un sito preistorico nel Mandrolisai
Mauro Perra
- 199 La tomba eneolitica di Masone 'e Perdu I (Laconi)
Alessandro Usai
- 209 Pratiche funerarie Monte Claro nella Sardegna Meridionale
Maria Rosaria Manunza
- 219 La Sardaigne et le « package » campaniforme. Quelques réflexions
Jean Guilaine

Sezione III. Processi di transizione tra Eneolitico ed età del Bronzo

- 233 *Deep roots*. Interpretazioni e aspetti alle origini del fenomeno nuragico
Anna Depalmas
- 243 La basse vallée du Taravo du Néolithique au Bronze Final (5800-900 AV. J.-C.)
Joseph Cesari, Franck Leandri, Kewin Peche-Quilichini, Thomas Perrin

- 263 Un contesto chiave nel passaggio tra eneolitico ed età del bronzo in Sardegna: la Tomba di Aiodda tra Nurallao e Nuragus. Raccolta della documentazione disponibile
Nadia Canu

Sezione IV. Architetture, paesaggio e cultura materiale nella Sardegna e nel Mediterraneo protostorico

- 277 Indagini archeologiche nel territorio dell'Alta Marmilla: lo stato della ricerca
Emerenziana Usai
- 291 Uomo e territorio nella Nurra Nuragica. Percorsi per una ricerca
Graziano Caputa
- 301 Nuovi dati dal villaggio protostorico di Bruncu 'e s'Omu di Villa Verde (OR)
Riccardo Cicilloni, Marco Cabras, Cristina Concu, Marco Zedda
- 313 Le indagini archeologiche di Enrico Atzeni a Cuccuru Nuraxi (Settimo San Pietro-CA)
Adele Ibba, Gianfranca Salis, Alfonso Stiglitz
- 333 Tracce a Monastir. Frammenti di paesaggio antico nell'attività di ricerca scientifica di Enrico Atzeni
Emanuela Atzeni, Daniele Cinus, Andrea Lecca
- 341 Dinamiche di organizzazione territoriale nel centro-sud Sardegna tra Bronzo Medio e prima Età del Ferro
Marco Cabras, Valentina Matta, Riccardo Cicilloni
- 361 Tra valorizzazione e ricerca: archeologia dei paesaggi lungo il Cammino Minerario di Santa Barbara (Sulcis-Iglesiente-Guspinese)
Marco Cabras, Manuel Todde, Simona Ledda, Riccardo Cicilloni
- 373 Venticinque anni di scavi e ricerche nel sito preistorico e protostorico di Cuccurada-Mogoro (OR)
Riccardo Cicilloni, Giuseppina Ragucci, Sandra Carta, Emerenziana Usai
- 385 I vani con bacile nei villaggi di Genna Maria e Pinn'e Maiolu (Villanovaforru-Sud Sardegna)
Giacomo Paglietti
- 395 Resti faunistici del Nuraghe "Genna Maria" di Villanovaforru (Italia) tra età del Bronzo ed età del Ferro
Ornella Fonzo
- 409 Piscinortu-San Sperate (SU): un articolato sistema insediativo del Bronzo Medio
Alberto Mossa

- 419 La collina di Cuccuru Craboni-Maracalagonis: la frequentazione nuragica
Felicità Farci
- 429 Dal Neolitico all'Età Contemporanea: persistenza di utilizzo dell'altopiano di Tacuara-Nurri
Paolo Marcialis, Angela Orgiana
- 439 All in All: It's Just Another Stone in the Wall (È Solo un'Altra Pietra in Un Muro)
Laura Pisanu, Louise A. Hitchcock, Aren M. Maeir, Madaline Harris-Schober, Shira Gur-Arieh, Pietro Militello, Riccardo Cicilloni
- 449 Il Bronzo Antico in Sardegna: produzioni ceramiche ricorrenti nella *facies* di Corona Moltana
Ilaria Maria Francesca Pitzalis
- 459 Levantamiento planimétrico de Na Comerma de Sa Garita (Alaior, Menorca)
Lluís Plantalamor Massanet
- 469 Ricerche di antichità nel sito di San Gemiliano di Sestu: tra doveroso tributo scientifico, aspetti pionieristici e aneddotica leggendaria
Antonello V. Greco
- 475 Continuità insediative nel paesaggio protostorico della Sardegna: i casi dei nuraghi Cuccurada (Mogoro) e Santu Miali (Pompu) nell'alta Marmilla
Dario D'Orlando, Marco Muresu

Tra valorizzazione e ricerca: archeologia dei paesaggi lungo il Cammino Minerario di Santa Barbara (Sulcis-Iglesiente-Guspinese)

Marco CABRAS¹, Manuel TODDE[†], Simona LEDDA², Riccardo CICILLONI¹,

¹Università degli Studi di Cagliari; ² Area archeologica di Pani Loriga – Fondazione Cammino Minerario di Santa Barbara
email: marcocabras@hotmail.it; simledda@yahoo.it; r.cicilloni@unica.it

Abstract: This contribution presents the preliminary results of a territorial investigation carried out within the research and enhancement activities of the archaeological heritage that develops along the Santa Barbara Mining Trail, a historical, cultural, environmental and religious itinerary that develops for about 500 kilometers in the Sulcis Iglesiente and Guspinese. The objective of the research is the attempt to reconstruct the communication routes during the Bronze Age, through the in-depth study of GIS applications such as Least-cost path analysis.

Keywords: Sardinia, Bronze Age, nuragic civilization, communication routes, Santa Barbara Mining Trail .

1. Introduzione

Dal 2019 la cattedra di Preistoria e Protostoria del Dipartimento di Lettere, Lingue e Beni Culturali dell'Università di Cagliari (coordinatore scientifico Prof. Riccardo Cicilloni) ha intrapreso una collaborazione con la Fondazione Cammino Minerario di Santa Barbara, che già da anni promuove scavi e iniziative a carattere archeologico su diversi siti che si trovano sul tracciato. Il Cammino di Santa Barbara, promosso e curato dalla suddetta Fondazione, è un itinerario storico, culturale e religioso che si sviluppa lungo un anello di circa 500 km nella regione del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, nella Sardegna sud-occidentale. Tale Cammino vuole perseguire l'obiettivo di tramandare la memoria degli uomini che nei secoli e nei millenni passati hanno realizzato e percorso gli antichi cammini minerari, in modo da valorizzare la bellezza e l'importanza delle zone suddette, anche a fini turistici, nell'ottica di uno sviluppo ecosostenibile del territorio.

Negli ultimi anni l'Università e la Fondazione hanno cominciato a confrontarsi ai fini della corretta lettura di un manufatto, ancora non indagato, osservabile lungo la tappa 19 del Cammino Minerario; quella che collega le Grotte di Is Zuddas all'abitato di Masainas¹. L'obiettivo particolare di questa indagine è dunque quello di collocare correttamente dal punto di vista cronologico suddetto tratto viario che si trova nella località *Is Fogaias – Monte Moddizzi* in agro di Teulada, al confine con Piscinas. Al fine di condurre un'analisi quanto più esauriente è stata effettuata un'indagine più capillare tra tutte le emergenze nuragiche - nonostante molti siti presentino diverse fasi di frequentazione - di questa zona. Nella regione indagata, situata nel basso Sulcis, il

¹ Il presente contributo è dedicato all'amico e collega archeologo Manuel Todde, membro fondamentale di questo gruppo di lavoro, venuto a mancare durante la redazione di questo articolo. Vogliamo inoltre ricordare il caro Dr. Giampiero Pinna, storico Presidente della Fondazione Cammino Minerario di Santa Barbara, anch'egli prematuramente scomparso, che ha fortemente voluto questo studio e ne ha seguito le fasi di realizzazione, nell'ottica della valorizzazione del Cammino stesso.

Cammino costeggia numerosi giacimenti archeologici, spesso ancora celati, a volte abbandonati dopo brevi ricerche, altre volte dimenticati dopo brevi interventi, ma molto spesso ancora sconosciuti ai più.

Il fine dell'indagine andrà a soddisfare uno degli obiettivi previsti per il Cammino Minerario di Santa Barbara: ovvero quello della valorizzazione della storia del territorio mediante strategie condivise di divulgazione dei dati scientifici provenienti dalle attività di ricerca condotte presso l'areale del Cammino Minerario.

2. I siti

All'interno delle attività di ricerca, sono stati studiati e schedati 14 siti pertinenti all'età del Bronzo e, compresi nell'areale oggetto di studio, presenti nei Database del Piano Paesaggistico Regionale ed in altri contributi a carattere scientifico (Fig. 1). Nel dettaglio i siti catalogati sono:

- Nuraghe Monte Moddizzi (Teulada – Santadi). Sulla cima di Monte Moddizzi (440 m s.l.m.) si trova un nuraghe, apparentemente un semplice monotorre, edificato con materiale litico di media pezzatura. Pochi m a W del nuraghe si individua un probabile tratto di strada che da Su Rai risale verso Monte Moddizzi: il manufatto si prolunga per diverse decine di metri perdendosi tra la vegetazione e gli affioramenti della roccia calcarea del colle. La strada sembra dirigersi verso il nuraghe Monte Murrecci, distante circa 1 km da quello di Monte Moddizzi (CICILLONI, MIGALEDU 2008).

- Nuraghe Monte Murrecci (Santadi – Piscinas). Sul Monte Murrecci (404 m. s.l.m.) si individua un imponente nuraghe complesso con grande dominio visivo sulle aree sottostanti. Il monumento presenta alti bastioni e almeno 4/5 torri perimetrali, riscontrabili tra la vegetazione e i crolli che invadono il monumento; attualmente non è visibile alcuna torre centrale. Nei pressi tracce di probabile villaggio.

- Nuraghe De Frois (Teulada – Piscinas). Il nuraghe de Is Frois (o Froris) si configura come un nuraghe monotorre o comunque come un piccolo nuraghe dotato, probabilmente, di antemurale o di un cortile con l'aggiunta di una torre (210 m. s.l.m.).

- Nuraghe Punta Acutza (Teulada – Masainas – Sant'Anna Arresi). Del nuraghe Punta Acutza (300 m. s.l.m.) si conservano parzialmente due torri e il cortile ricavato tra di esse configurandosi come un cd. nuraghe *a tancato*. Nella torre di dimensioni maggiori, quella Nord, si notano tre scalini residuali della scala elicoidale che all'interno del corpo murario conduceva al piano superiore del monumento. La torre Sud è crollata sul lato meridionale. Non si riconoscono ingressi. Il nuraghe è stato edificato mediante lo sfruttamento dei tre diversi litotipi reperibili nella zona, i blocchi calcarei si mescolano nell'opera a quelli scistosi e a quelli dalla caratteristica colorazione rossa dei porfidi granitici. L'edificio gode di un notevole dominio visivo sulla piana di S. Anna Arresi al confine con Teulada (CICILLONI, MIGALEDU 2008).

- Tomba di giganti di S'Arcu 'e Su Re (Teulada). La Tomba di Giganti S'Arcu 'e Su Re (o S'Arcu 'e S'Egua) si riconosce in condizioni di conservazione non buone all'interno di un macchione ubicato al lato di una strada sterrata (325 m. s.l.m.). Il monumento dovrebbe essere quello menzionato in un documento contenuto nell'Archivio della Soprintendenza Archeologica di Cagliari, e già nel dicembre 1994 appariva fortemente devastato a causa della costruzione della strada campestre adiacente. La tomba era stata inoltre visitata da scavatori clandestini; in seguito a delle perquisizioni domiciliari il Corpo Forestale recuperò un pugnale nuragico in bronzo e una piccola stadera, sempre in bronzo, ma priva del piatto e del peso scorrevole. Il Sig. Zara, autore dell'informativa, segnala nella zona la presenza di altre due tombe di giganti, senza però fornire altre informazioni (CICILLONI, MIGALEDU 2008).

- Nuraghe Monte Cogottis (Teulada). Il monumento è conosciuto inoltre col nome di Muru de Casiddus o Serra de Laccana (365 m. s.l.m.). Purtroppo, risulta attualmente inavvicinabile a causa della fitta ed impenetrabile vegetazione.

- "Miniera nuragica" di Su Fossu Tundu (Santadi). In questa area (120 m. s.l.m.) si rinvennero

numerosi utensili da scavo relativi all'età nuragica che come affermato da persone incontrate in loco furono traslate nel Museo Archeologico di Carbonia (Decreto Mibact 1991).

- Nuraghe Corongius Longus (Piscinas) (Fig. 3). Si trova presso il bordo orientale della dorsale calcarea (90 m. s.l.m.) su cui vennero scoperti negli anni '90 gli ipogei dell'età del Rame di Cungiau sa Tuttui (USAI 1996). L'area risulta difficilmente accessibile a causa delle recinzioni. Dalla foto aerea effettuata si scorge solo una parte del paramento occidentale della torre. Il monumento risulta inglobato in un fitto macchione, fatto che non ne permette una lettura esauriente.

- Nuraghe e tomba Maurizio Iba (Piscinas). Del nuraghe non risulta esserci traccia mentre sembrerebbe individuarsi, sebbene fortemente rimaneggiata, la tomba megalitica segnalata nell'area dal PPR.

- Nuraghe e cava Is Ulmas (Piscinas) (Fig. 4). Il nuraghe Is Ulmas (68 m. s.l.m.) si trova nei pressi di un'azienda ormai dismessa. L'area archeologica interessa un più vasto areale che comprende delle cave di epoca storica (romana?). Sono infatti visibili ancora in situ le tracce di diversi stacchi di conci sub-parallelepipedi, sia in prossimità del nuraghe che a qualche decina di metri di distanza. Il nuraghe rivela i resti di una sola torre, il resto dell'edificio è inglobato in un macchione: sembra trattarsi di un nuraghe complesso dalle dimensioni ridotte.

- Nuraghe Fragiaccio (Piscinas). Il nuraghe venne edificato sulla sommità di una bassa dorsale collinare in ambiente di pietra trachitica affiorante (68 m. s.l.m.). Numerosi i grossi massi sparsi sul terreno, alcuni sembrano suggerire murature ad andamento circolare probabilmente relative a un insediamento. A livello tipologico dovrebbe trattarsi di un piccolo nuraghe complesso.

- Nuraghe Sanna (Santadi). Scavato in diverse occasioni nei primi anni 2000, è compreso all'interno dell'omonimo *Furriadroxiu* (87 m. s.l.m.). L'imponente edificio presenta almeno quattro torri con un grosso rifascio sul lato sud-occidentale. Il monumento presenterebbe addizioni ad un primo impianto probabilmente monoturrito o *a tancato*, adattando l'intera fortezza ad un complesso quadrilobato ma dalla struttura non simmetrica. Un grosso cortile sembra ricavato sul lato Sud, tra mastio e torre Sud-Est, mentre il rifascio a Sud-Ovest non sembra avere altre funzionalità se non quelle di offrire maggior stabilità al paramento murario relativo.

Completano il quadro nuragico della zona, sebbene distanti dal tracciato della tappa 19 del Cammino le tombe di giganti di Su Montixeddu (con il vicino nuraghe) e Sa Marigosa, i nuraghi Sa Patera, Su Pitzu Arrubiu, Santus/Piscinas, monotorre ubicato in prossimità dell'abitato di Piscinas, nel cortile di una casa privata, il nuraghe S'Acqua Callenti (per alcuni di questi cfr: CICILLONI, MIGALEDU 2008).

3. La viabilità antica: la strada di Riu Is Fogaias

L'area di *Is Fogaias* è il focus di questo lavoro e presenta, ancora visibili al giorno d'oggi, lacerti discontinui di un tracciato stradale edificato con blocchi poligonali e lastriformi, osservabile per circa 500 m di lunghezza (Fig. 5). La strada, che dalla base della collina di Monte Modditzi si arrampica sul monte stesso e si dirige verso Monte Murrecci (distante quasi 1 km), affronta discrete pendenze, per lunghi tratti anche notevoli. Il manufatto presenta un sedime di grossi blocchi con un lato che va a installarsi sul versante laterale del pendio naturale, spesso in pendenza con il versante adiacente, l'altro rimarcato sul bordo da blocchi di dimensioni maggiori a fungere da terrapieno. Il materiale litico utilizzato per edificare il manufatto proviene dai trovanti dispersi ovunque nel terreno circostante, ma non è da escludere che tratti di questa siano stati messi in opera con quelli disponibili, già ordinati e sbazzati presso il nuraghe Modditzi e l'insediamento nuragico di Monte Murrecci. I trovanti si possono reperire ampiamente nei depositi di versante dove a volte non c'è bisogno di operare la sbazzatura perché la roccia calcarea tende a sfaldarsi, offrendo già una certa regolarità. Il lato che non costeggiava la roccia viene messo in opera con massi stabilizzanti dalle dimensioni maggiori e lo spessore stradale in sezione viene colmato con terra e massi di minori dimensioni di quelli del bordo (Fig. 6). Si va poi a realizzare un basolato superficiale, riempito al di sotto da pietrame minuto e leggermente adattato in superficie.

Realizzata con il calcare ceroide locale, spesso la strada presenta pendenze notevoli e talvolta nella roccia affiorante si rinvengono sbazzature effettuate per rendere più agevole la messa in opera delle componenti del manufatto. Si sono inoltre potuti notare fori utili al posizionamento di cariche esplosive, probabilmente funzionali all'allargamento del tracciato. La strada, ovviamente realizzata per il passaggio di carri, potrebbe essere ricondotta a contesto minerario o carbonaio e sarebbe di recente realizzazione (prima metà/metà del XX secolo). In dispersione sul piano di campagna si possono notare frammenti di pietra di barite, provenienti da una vicina miniera dismessa in territorio di Teulada.

La stragrande parte delle strade antiche della Sardegna giace celata sotto tracciati più recenti. Tali tratti sono andati persi o sono stati rinnovati con interventi edilizi che ne hanno mutato l'aspetto in più moderne strutture. In età romana i tracciati delle strade talvolta son stati svelati dalla terra che li ricopriva o sono ipotizzate in forma indiretta grazie ai ritrovamenti di miliari (MASTINO 2005). Abbiamo invece pochissime notizie di impianti stradali pertinenti con una qualche certezza ad epoca nuragica. Si possono citare, come esempi, la strada individuata recentemente nel villaggio Bia 'e Palma di Sinnai, realizzata con ghiaia di calcare di dimensioni più o meno piccole, poggiante sul suolo argillo-marnoso (MANUNZA 2016), e quella, però legata ad un contesto sacro, evidenziata nel santuario nuragico di S. Vittoria di Serri: una "via sacra", che collegava, per circa 50 metri di lunghezza, il tempio a pozzo e il cd. tempio 'ipetrale', in parte costituita dal fondo basaltico livellato, in parte lastricata con basoli sistemati su un terrapieno, sostenuto da un muro di terrazzamento (ZUCCA 1988). Un altro esempio di "via sacra" potrebbe essere quella messa in luce presso l'area necropolare di Monte Prama di Cabras, riferibile a fasi tra il Bronzo Finale e la prima età del Ferro: si tratta di una strada incavata nel crostone calcareo, parte importante del complesso monumentale (USAI 2018, 2020).

Non si riscontrano, attualmente, tracciati di collegamento tra diversi insediamenti, in quanto difficilmente identificabili. Si ricordano, però, gli ipotizzati "ponti nuragici" di Sar Bogadas di Birori (FOSCHI NIEDDU 2008) e di Rio Mattalè a Desulo (SERRA 2008), se correttamente datati pertinenti, evidentemente, a strade nuragiche oramai non più riconoscibili.

Per quanto riguarda la strada di Riu Is Fogaias, è stata intrapresa la ricerca d'archivio della cartografia storica, che però non offre notizie oltre il XIX secolo d.C., periodo in cui per quest'area viene indicato un generico ambiente boscoso. Allo stato attuale delle ricerche si suggerirebbe dunque una destinazione di questa strada al trasporto di risorse provenienti dal pianoro di Monte Murrecci e Modditzi. Il carico maggiore doveva forse essere trasportato esclusivamente in discesa e non era compito facile viste le pendenze, per cui era prevista una complessa squadra di lavoro che permettesse il controllo e la cura del carro. A riguardo sono numerose le fonti, anche letterarie (DESSI 1972), che riportano fasi del lavoro dei carbonai nei boschi della Sardegna.

Numerosi test operati mediante la *Least-Cost path analysis* e sui costi minimi di percorrenza (WHEATLEY, GILLINGS 2002) che collegavano i diversi siti nuragici del territorio circostante rendono però il passaggio di *Is Fogaias* un punto facilmente percorribile a causa della sua conformazione naturale (tale approccio è stato adoperato anche in altri contributi sulla civiltà nuragica come cfr. ad es. CABRAS 2018). L'idea di base dell'applicazione scientifica dell'analisi è stata quella di connettere siti coevi posti alle estremità di questo settore territoriale. Però, come già detto, l'area interessata dalla presenza del manufatto, per quanto osservabile al giorno d'oggi, risulterebbe interessata da sbancamenti mediante esplosivo dei versanti operati almeno tra secoli XIX e XX ai fini della creazione di più larghi tratti utili ad installare la sede della carrabile nei punti più angusti. Il manufatto stradale che si riscontra tutt'oggi sembra, perciò, un manufatto di recente costruzione affine a tratti stradali simili dedicati all'attività di produzione del carbone o dei minerali visibili nei territori del Sulcis - Iglesiente - Guspinese (vedasi casi esemplificativi dalla foresta di Monti Mannu e di Canale Serci in territorio di Villacidro, o presso la località Fanebas in territorio di Assemini). La stretta vicinanza della ferrovia Pantaleo - Santadi - Porto Botte, realizzata alla fine dell'800 dalla *Compagnie des Hauts Fourneaux* che gestiva la miniera di S. Leone ad Assemini e i cui

convogli trasportavano sia il minerale, galena e blenda, sia il carbone vegetale prodotto nelle omonime foreste di Pantaleo all'imbarco di Porto Botte, ma anche alla ferrovia Siliqua – Calasetta inaugurata nel 1926 con scopi affini, potrebbero essere stati un motivo attrattore per la costruzione della carrabile in oggetto o per il restauro di un tracciato più antico. La toponomastica potrebbe supportare questa ipotesi suggerendo la presenza di piazzole per la trasformazione del legname in carbone vegetale. Le fonti cartografiche inoltre sottolineano la fitta copertura arborea in un momento precedente, di pochi decenni, questo tipo di sfruttamento.

L'analisi autoptica del manufatto ed i confronti con simili strutture rivela, quindi, la sistemazione recente della strada di *Is Fogaias*. Non si può escludere, però, che la strada, altamente frequentata in un periodo di grande attività mineraria e potenziata con l'edificazione di un tracciato stradale di servizio per questo tipo di attività, possa essere stata un'area di passaggio anche durante precedenti epoche storiche: ciò potrebbe essere testimoniato dall'interesse strategico che tale area potrebbe aver avuto in età antica, confermato sia dalla densità di siti e monumenti antichi rinvenibili a tutt'oggi ma anche dalla forte componente mineraria di aree prossime a questo territorio (si veda, ad esempio ad la miniera di Su Fossu Tundu a Santadi).

4. Le analisi in ambiente GIS

Il modello di percorrenza funzionale alle analisi *Least-Cost Path* è stato creato grazie a strumenti geografici digitali reperibili nelle raccolte cartografiche della Regione Sardegna (*sardegnaeoportale.it*): i database relativi alle caratteristiche geologiche dell'area, estrapolati dal database multiprecisione (DBMP), e il Modello Digitale del Terreno, la rappresentazione della distribuzione delle curve di livello e dei punti quotati del territorio in formato digitale. I siti presi in considerazione sono stati implementati in un database e rappresentati nel GIS mediante un tematismo vettoriale puntuale relativo ai siti oggetto di studio.

Si è creato un modello di costo (WHEATLEY, GILLINGS 2002; CONOLLY, LAKE 2006) finalizzato all'analisi dei costi di percorrenza che ha tenuto conto della somma di queste componenti:

- DTM (Modello Digitale del Terreno) passo 10 metri: Dal DTM si è poi generata la carta delle pendenze, mediante la funzione *slope* del toolbox di ESRI ArcGIS. I valori relativi alla pendenza sono stati poi riclassificati (*reclass*) in base ai vari gradi di pendenza.

- Idrografia: Il reticolo idrografico è stato preso in considerazione mediante gli areali, estrapolati dalla carta geologica, caratterizzati dai sedimenti alluvionali prodotti dai corsi d'acque della zona campione. A questi è stato assegnato un valore all'interno del modello di costi di percorrenza, sono poi confluiti in un unico shape poli-areale (*merge*) e poi convertiti in formato raster (*vector to raster*) con l'assegnazione (*reclass*) del costo di percorrenza. Ai sedimenti alluvionali sono stati assegnati valori equivalenti all'intervallo di pendenza tra 10 e 14 gradi, nel nostro modello queste zone sono state considerate con un peso rilevante nella scala di difficoltà di percorrenza, tendenzialmente evitabili per motivi di inondazioni. Molti di questi settori risultano coincidenti con fondi di vallate, generalmente evitate nei sistemi di viabilità basata sulle forme del terreno, proprio a causa del rischio idrogeologico (MORI 1975).

I raster relativi alla pendenza e ai sedimenti alluvionali, riclassificati secondo i valori assegnati, sono stati semplicemente sommati mediante *map algebra* (*raster calculator* di ArcGIS). Il modello di costo (*cost surface model*) è scaturito dunque dalla somma di queste due variabili (per alcuni esempi: VAN LEUSEN 2002; PECERE 2006; FABREGA ÁLVAREZ, PARCERO OUBIÑA 2007; LLOBERA *et alii* 2011).

L'analisi dei costi di percorrenza è stata portata avanti sulla base del modello di costo creato (Cost Surface Model). Gli algoritmi di tipologia Cost permettono di calcolare il costo energetico speso da un individuo per muoversi nello spazio. Il modello ha costituito la base per considerare le direttrici di minimo sforzo (Least-Cost Path Analysis) (WHEATLEY, GILLINGS 2002; CONOLLY, LAKE 2006) che, collegando rilevanti insediamenti anche tra i più esterni all'areale di studio, hanno permesso di osservare l'attraversamento dell'area oggetto di studio e conseguentemente di

valutare il rapporto con il record monumentale (Fig. 2). Anche per tale analisi tutti gli insediamenti di età nuragica sono stati considerati come contemporaneamente esistenti tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente. Tale tipo di metodologia è stata già sperimentata ed applicata nell'analisi della frequentazione antropica durante l'età del Bronzo di alcune zone della Sardegna centro-meridionale (cfr. ad es. CABRAS 2018; CICILLONI *et alii* 2015a, 2015b, 2021).

5. Conclusioni

Come scritto in precedenza, se l'analisi archeologica del tratto di strada antica di *Is Fogaias* sembra dimostrare la sua pertinenza a fasi molto recenti, i risultati della *Least-Cost path analysis* condotta in occasione di questo studio ha permesso di evidenziare, però, come tale manufatto insista in un percorso stradale che potrebbe essere stato effettivamente utilizzato anche durante le età del Bronzo e del Ferro da parte di popolazioni nuragiche. Lo studio ha infatti dimostrato come il percorso in cui ora ha sede la cd. "strada di Is Fogaias" sia una percorrenza quasi obbligata per collegare con maggior agevolezza siti dell'età del Bronzo delle aree settentrionali di Piscinas, meridionale collinare di Teulada e del settore orientale dell'agro di Santadi (Fig. 2).

Le indagini presso questo settore hanno inoltre evidenziato un record archeologico nuragico di grande importanza. Presso i territori comunali appena menzionati i siti sono numerosi e diffusi capillarmente presso i più vari ambienti territoriali.

L'indagine messa in atto ha permesso inoltre di rimarcare alcune peculiarità. Tra queste, una minore densità di emergenze presso alcuni settori, dove però è maggiore il numero di tombe di giganti; una specializzazione tipologica di nuraghi di dimensioni ridotte soprattutto presso Teulada, forse a causa di un territorio maggiormente accidentato e di un'economia di base più legata al pascolo piuttosto che allo sfruttamento di grosse porzioni di territorio a fini agricoli; il fatto che i nuraghi di dimensioni più imponenti sono concentrati prevalentemente presso ambienti di pianura, forse appunto connessi ad uno sfruttamento agricolo numericamente più ingente.

Indagare quali fattori stiano dietro la rarefazione della densità dell'insediamento in determinate aree non potrà che necessitare di approcci analitici integrati mediante la collaborazione con esperti nella lettura geomorfologica, idrologica e pedologica dell'area. Per quanto riguarda l'areale indagato sembrerebbe infatti esserci un approccio insediativo simile a quello che si riscontra nelle cosiddette *buffer zone*, ricorrenti in età nuragica e spesso documentate in diverse zone dell'isola (CABRAS 2018). Queste sono aree caratterizzate da una rarefazione dell'insediamento in luogo di altre tendenze insediative o di specializzazioni particolari nel *record* archeologico riscontrabile.

Riferimenti bibliografici

CABRAS M.

2018. *Patrones de asentamiento de la Edad del Bronce en el Monte Arci y alta Marmilla, Cerdeña centro occidental*. Tesi di dottorato. Granada, Universidad de Granada.

CICILLONI R., MIGALEDU M.

2008. Monumenti nuragici in territorio di Teulada (CA): note preliminari. In *La civiltà nuragica. Nuove acquisizioni. II*, Atti del Convegno (Senorbì, 14-16 dicembre 2000), Vol. II. Quartu S. Elena, Prestampa: 433-448.

CICILLONI R., FORCI A., CABRAS M.

2015a. Il senso del paesaggio archeologico in età protostorica. Il caso di studio di un'area del Gerrei (Sardegna sud-orientale). In L. Vargiu (ed.), *Esplorare nel passato, indagare nel contemporaneo. Dare senso al paesaggio Vol. I* (= Collana Kosmos n° 12), Milano, Mimesis Edizioni: 49-63.

CICILLONI R., CABRAS M., MOSSA A.

2015b. Studio dell'insediamento protostorico in un'area della Sardegna centro-occidentale tramite strumenti GIS ed analisi multivariate. *Archeologia e Calcolatori* 26: 129-148.

CICILLONI R., CABRAS M., PORCEDDA F., CÁMARA SERRANO J. A.

2021. Protohistoric landscapes in Sardinia (Italy): territorial control and exploitation of natural resources in the Middle and Late Bronze ages. In L. Spanedda, R. Cicilloni (eds.), *Nuevas perspectivas en Arqueología del Paisaje. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 31: 159-179.

CONOLLY J., LAKE M.

2006. *Geographical Information Systems in archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.

DESSÌ G.

1972. *Paese d'ombre*. Segrate (MI), Arnoldo Mondadori Editore.

FABREGA ÁLVAREZ F., PARCERO OUBIÑA C.

2007. Proposals for an archaeological analysis of pathways and movement. *Archeologia e Calcolatori* 18: 121-140.

FOSCHI NIEDDU A.

2008. Il ponte nuragico di Sas Bogadas, Birori (Nuoro). In *La civiltà nuragica. Nuove acquisizioni. II*, Atti del Convegno (Senorbì, 14-16 dicembre 2000), Vol. II. Quartu S. Elena, Prestampa: 671-676.

LLOBERA M., FABREGA ÁLVAREZ F., PARCERO OUBIÑA C.

2011. Order in Movement. A GIS approach to accessibility. *Journal of Archaeological Science* 38: 843-851.

MANUNZA M. R.

2016. Manufatti nuragici e micenei lungo una strada dell'età del bronzo presso Bia 'e Palma - Selargius (CA). *Quaderni della Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Cagliari e Oristano* 27: 147-200.

MASTINO A.

2005. *Storia della Sardegna antica*. Nuoro, Il Maestrale.

MORI A.

1975. *Sardegna*. Torino, Utet.

PECERE B.

2006. Viewshed e Cost Surface Analyses per uno studio dei sistemi insediativi antichi: il caso della Daunia tra X e VI secolo a.C. *Archeologia e Calcolatori* 16: 177-213.

SERRA P. B.

2008. Su un ponte nuragico a Desulo e sugli insediamenti tardo-romani e altomedievali di ambito rurale nell'isola. In *La civiltà nuragica. Nuove acquisizioni. II*, Atti del Convegno (Senorbì, 14-16 dicembre 2000), Vol. II. Quartu S. Elena, Prestampa: 729-746.

USAI A.

2018. Il complesso funerario e scultoreo di Mont'e Prama. In T. Cossu, M. Perra, A. Usai (eds.), *Il tempo dei nuraghi. La Sardegna dal XVIII al VIII secolo a.C.*, Nuoro, Ilisso Edizioni: 384-394.

2020. Il primo nucleo monumentale della necropoli di Mont'e Prama. *Quaderni* 31: 85-108.

USAI L.

1996. Piscinas (Cagliari). Località Cungiau Su Tuttui o Sa Tutta: necropoli ipogeica prenuragica. *Bollettino di Archeologia* XLI-XLII: 241-244.

VAN LEUSEN M.

2002. *Pattern to process: methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns in archaeological landscapes*. Groningen, University Library Groningen.

WHEATLEY D., GILLINGS M.

2002. *Spatial technology and archaeology. The archaeological applications of GIS*. New York, Taylor and Francis.

ZUCCA R.

1988. *Il santuario nuragico di S. Vittoria di Serri* (= Sardegna archeologica. Guide e itinerari 7). Sassari, Carlo Delfino Editore



Fig. 3. PISCINAS – Loc. Corongiu Longus. Vista aerea del nuraghe (foto M. Cabras).



Fig. 4. PISCINAS – Loc. Is Ulmas. Particolare del nuraghe (foto M. Todde).



Fig. 5. Vista aerea di un tratto del tracciato stradale di Is Fogaias (Foto M. Cabras).



Fig. 5. Particolare della strada di Is Fogaias che si installa sul bancone roccioso naturale (Foto M. Cabras).