Layers
10, 2025, 29-78 (ISSN 2532-0289)

L'ossidiana del Monte Arci nella preistoria della Sardegna e del Mediterraneo centro-occidentale: sintesi, approcci e prospettive di duecento anni di ricerche

Laura Fanti, Barbara Melosu

Riassunto: In questo lavoro si propone una revisione critica sintetica e aggiornata degli studi dedicati all'ossidiana del Monte Arci, ripercorrendo la loro evoluzione storica, i differenti approcci metodologici applicati e i più significativi risultati scientifici conseguiti; sono infine delineate le attuali prospettive di ricerca interdisciplinare.
Parole chiave: Ossidiana, Monte Arci, Mediterraneo occidentale, Neolitico, Archeometria.

Abstract: In this work, we propose a synthetic and updated critical review of the studies dedicated to the Monte Arci obsidian, retracing their historical evolution, the different methodological approaches applied, and the most significant scientific results achieved; finally, the current perspectives of interdisciplinary research are outlined.
Keywords: Obsidian, Monte Arci, Western Mediterranean, Neolithic, Archaeometry.

1. INTRODUZIONE (L. F.)

Sul Monte Arci (OR) si estendono gli affioramenti geologici della più vasta tra le quattro sorgenti di ossidiana del Mediterraneo centro-occidentale, sfruttata dai gruppi umani neolitici per la produzione di manufatti a partire dal VI millennio cal BC (LUGLIÈ 2005a; LUGLIÈ *et alii* 2006b). La storia degli studi che progressivamente hanno rivelato l'importanza di questo territorio e della sua iconica risorsa litica attraversa ormai quasi duecento anni: il suo svolgimento accompagna le origini stesse della disciplina paletnologica in Sardegna e conduce, nella sua evoluzione, alla piena realizzazione di un modello di ricerca interdisciplinare, finalizzato alla ricostruzione dei sistemi di approvvigionamento, trasformazione e circolazione regionale e interregionale dell'ossidiana, indicatore privilegiato delle interazioni transmarine tra le comunità preistoriche del Mediterraneo centro-occidentale. L'obiettivo di questo lavoro è proporre una sintesi aggiornata degli studi sull'ossidiana del Monte Arci, ripercorrendo i differenti approcci metodologici impiegati e i più significativi risultati scientifici, ed evidenziare le attuali prospettive di ricerca.

2. Gli studi sull'ossidiana del Monte Arci nel XIX e nel XX secolo

2.1. La 'scoperta' dell'ossidiana sarda (L. F.)

La più antica menzione delle ossidiane sarde, nello specifico delle ossidiane «vetrose e nere» del paese di Pau, si trova nella prima edizione dell'opera del generale Alberto Ferrero de La Marmora dedicata alla Sardegna, frutto delle sue esplorazioni compiute tra il 1819 e il 1825 (De La Marmora 1826: 147). Nel successivo volume incentrato sulla descrizione geologica dell'isola, trattando del Monte Arci, egli evidenzia la distribuzione di blocchi di ossidiana nei sedimenti alluvionali alla base delle sue pendici occidentali e nel territorio circostante, lungo la strada reale nei pressi dell'abitato di Uras e della cantoniera di Marrubiu (De La Marmora 1857: 499-500, 502). Nel suo percorso, de La Marmora si spinge anche sul versante orientale del Monte Arci, in territorio di Pau: particolarmente celebre, per la sua efficacia evocativa, è l'analogia che accompagna la descrizione della sua esplorazione geologica nella località Sonnixeddu (Sennixeddu): «*on voit d'abord tout ce chemin creux recouvert de fragments d'obsidienne noire, de facon qu'on croirait marcher sur les débris d'une grande fabrique de bouteilles noires*» (De La Marmora 1857: 501).

Dopo il lavoro di de La Marmora, l'interesse per l'ossidiana della Sardegna si sviluppa su due fronti: quello paletnologico e, secondariamente, quello geologico. Negli ultimi decenni del 1800 la presenza di manufatti in ossidiana in diversi siti o 'stazioni' dell'isola, in località anche molto distanti dal Monte Arci, cattura l'attenzione dei primi studiosi che si interessano di archeologia e in particolare di preistoria (cfr. Puxeddu 1958: 10-18), come Spano (1871; 1872), Mantovani (1875), Orsoni (1879), Lovisato (1879; 1886), Goüin (1884), Ardu Onnis (1898; 1899; 1903), Colini (1899), Mannai e Loddo (1903), Taramelli (1904). Il primo approfondimento specificamente incentrato sulla Sardegna centro-occidentale, con l'esplorazione diretta delle «stazioni» del Campidano di Oristano, si deve all'attività di Zanardelli (1899). Grazie alle prime ricerche e segnalazioni, attraverso il riconoscimento di un'ampia diffusione dell'ossidiana in numerosi siti archeologici in tutta l'isola, emerge nella considerazione degli studiosi l'idea del potenziale ruolo giocato dall'ossidiana proveniente dal Monte Arci nella preistoria, nonché della sua verosimile circolazione extrainsulare, come possibile elemento di scambio nelle relazioni tra gruppi umani coevi della Sardegna e della Corsica, ma anche, attraverso le isole d'Elba e Pianosa, verso la Toscana (Ardu Onnis 1903: 51-55; Taramelli 1904: 27).

Parallelamente, all'inizio del 1900 il geologo americano H. S. Washington dedica un lavoro all'analisi geologica e chimica delle rocce ignee del Monte Arci, citando la presenza di ossidiane e soprattutto evidenziandone in alcuni casi caratteri macroscopici che le differenziano da quelle «vetrose e nere di Pau» già descritte da de La Marmora (1826, 1839, 1857): sul versante occidentale, a est di Conca s'Ollastu, egli documenta frammenti di ossidiana di piccole dimensioni di colore bruno rossastro a bande e chiazze nere (Washington 1913: 580-581). Tra le analisi chimiche delle diverse rocce campionate (tra

cui rioliti, perliti, trachiti, basalti), compare anche la prima dedicata all'ossidiana, prelevata presso Conca Cannas (WASHINGTON 1913: 581).

Lo stato dell'arte delle ricerche sui siti preistorici caratterizzati da manufatti in ossidiana nella prima metà del 1900 è sintetizzato da Taramelli nel convegno dedicato all'archeologia della Sardegna, svoltosi nel 1926 (TARAMELLI 1927: 29). Pur concentrandosi in particolare sui giacimenti di Palmarola e Lipari, nel panorama paletnologico nazionale il lavoro di G. Buchner sottolinea la necessità di nuove linee di ricerca da dedicare alle ossidiane, come la realizzazione di analisi petrografiche per la determinazione della provenienza, la verifica della effettiva lavorabilità delle ossidiane geologiche ai fini della produzione di manufatti, nonché lo studio delle industrie litiche documentate in prossimità dei giacimenti (BUCHNER 1949).

2.2 L'età dell'«oro nero»: le ricerche di Cornelio Puxeddu e l'ossidiana nell'archeologia preistorica di Giovanni Lilliu (L. F.)

È nella seconda metà del 1900 che la questione dell'ossidiana del Monte Arci è affrontata anche in Sardegna con un approccio archeologico consapevolmente monografico: un contributo cardinale, nella storia degli studi, è apportato dalle ricerche di Cornelio Puxeddu (PUXEDDU 1958, 1975), al quale si deve «la prima prospezione estensiva del Monte Arci» (LUGLIÈ 2005a: 19), effettuata nell'ambito della sua tesi di laurea all'Università di Cagliari, con relatore Giovanni Lilliu (PUXEDDU 1956). Puxeddu individua sul campo 310 «siti» e ne propone una classificazione fondata sulle caratteristiche delle ossidiane raccolte: «giacimenti originari o presumibili cave», corrispondenti alle aree di affioramento geologiche di ossidiane in posto, sotto forma di filoni, intervallati alla trachite, o di sferoliti inglobati nella perlite (PUXEDDU 1958: 29-30, 35, 46, 48); «centri di raccolta», così definiti per la presenza di ossidiane allo stato geologico e/o recanti tracce di lavorazione; «officine di lavorazione», caratterizzate dalla presenza di manufatti; «stazioni», contraddistinte dall'abbondanza di scarti di lavorazione ma prive di «oggetti lavorati» (PUXEDDU 1958: 29-30, 50-51; LUGLIÈ 2005a: 19-20). Egli individua inoltre sul Monte Arci diversi «giacimenti» di ossidiana, distribuiti sia sul versante occidentale, nelle località di Roja Cannas (Conca 'e Cannas, Masullas), e Tzipaneas (Marrubiu), che su quello orientale, a Perdas Urias presso Pau (PUXEDDU 1958: 46-48).

La risonanza generata dal lavoro di Puxeddu sulla tematica dell'ossidiana è ampia e profonda. È in questo momento che al ruolo dell'ossidiana del Monte Arci viene assegnata un'importanza centrale nella strutturazione delle dinamiche economiche della preistoria della Sardegna, condensata nella definizione di «oro nero della remota preistoria» (LILLIU 1957: 85). Il processo di attribuzione di una connotazione 'commerciale' all'ossidiana nella letteratura archeologica (e del suo perdurante radicamento nell' «immaginario collettivo»), a partire dalla visione del Lilliu, è elucidato nella riflessione critica dedicata all'argomento da Carlo Lugliè (2018a: 41-47), che ne ripercorre lo sviluppo conseguente ad un modello interpretativo anacronistico rispetto ai sistemi economici delle comunità neolitiche, poiché

influenzato, anche nelle scelte terminologiche, da concetti derivati da un «sistema di mercato organizzato». A questo si accompagna l'affermazione dell'idea dello sfruttamento sistematico della risorsa litica del Monte Arci quale motivo propulsivo della frequentazione e del popolamento stesso della Sardegna nelle diverse fasi della preistoria, malgrado l'assenza di più solidi approfondimenti nello studio dei relativi indicatori materiali nei contesti archeologici (LUGLIÈ 2018a: 44-46). La distinzione gerarchica nelle categorie di siti identificate in prossimità dell'area sorgente proposta da Puxeddu sarà, infatti, sottoposta ad un più dettagliato riesame nei primi anni 2000 (LUGLIÈ 2004a; USAI 2004; LUGLIÈ 2005a: 19, 2018a: 45).

Durante tutta la seconda metà del Novecento, l'ossidiana del Monte Arci è progressivamente indagata dal punto di vista archeologico, archeometrico, petrografico, geochimico e geocronologico.

2.3 Caratterizzazione delle ossidiane del Monte Arci e mappatura degli affioramenti e dei depositi geologici (L. F.)

L'ossidiana sarda diventa precocemente oggetto di interesse nello sviluppo degli studi archeometrici sulla caratterizzazione delle materie prime, accanto alle altre fonti mediterranee, finalizzati all'indagine sulla provenienza e la circolazione di tali risorse litiche come indicatori tracciabili di contatti e relazioni tra le società preistoriche (CORNAGGIA CASTIGLIONI *et alii* 1962, 1963; CANN, RENFREW 1964). Le prime sistematiche analisi di caratterizzazione, effettuate con la tecnica della spettroscopia ad emissione ottica (OES) su manufatti raccolti in superficie in siti della Sardegna e su un unico elemento geologico dall'area di Conca 'e Cannas, rivelano una differenziazione in due gruppi composizionali (6a e 2a) (CANN, RENFREW 1964), corrispondenti ai gruppi che in seguito assumeranno le denominazioni «SA» e «SC» (HALLAM *et alii* 1976). Tuttavia, l'ubicazione spaziale della sorgente d'origine del secondo gruppo resta inizialmente ignota, a causa dell'assenza di campionamenti di materiali geologici dai diversi giacimenti, peraltro già segnalati da Puxeddu.

Gli studi geologici condotti in Sardegna comprendono il rilevamento complessivo degli affioramenti di rocce vulcaniche del Monte Arci, effettuato durante gli anni 1970 e culminante nell'edizione della carta geopetrografica in scala 1: 50.000 e della relativa nota illustrativa, che offre l'indicazione di specifiche località in cui è presente l'ossidiana, tra cui Conca Cannas, Canale Perdera, Riu Solacera, Conca s'Ollastu (ASSORGIA *et alii* 1976: 383). Vengono pubblicati alcuni studi sulla composizione chimica delle ossidiane, incentrati in particolare sugli isotopi dell'uranio e del torio (BELLUOMINI, TADDEUCCI 1970) e sulla distribuzione degli elementi maggiori e minori (BELLUOMINI, TADDEUCCI 1971; BECCALUVA *et alii* 1974a, b). Diversi lavori sono dedicati anche alla determinazione dell'età delle ossidiane, attraverso i due metodi analitici del K/Ar (BELLUOMINI *et alii* 1970; DI PAOLA *et alii* 1975) e delle tracce di fissione (BIGAZZI *et alii* 1971, 1976), un tema che sarà ulteriormente discusso e precisato anche nei decenni successivi (ODDONE *et alii* 2005). Inizialmente, i materiali

geologici selezionati provengono dal versante occidentale, dalla cava di perlite «di fronte all'abitato di Uras» (BELLUOMINI *et alii* 1970), con una successiva estensione del campionamento in località situate più a nord come Conca s'Ollastu e Riu Muras (DI PAOLA *et alii* 1975), fino ad includere anche ossidiane identificate sul versante orientale del Monte Arci a Perdas Urias, nel territorio di Pau, e nel settore nord-occidentale a Pira Inferta, Santa Giusta (BIGAZZI *et alii* 1976).

Contemporaneamente, il più significativo avanzamento nell'ambito degli studi archeometrici di caratterizzazione è segnato dall'introduzione della tecnica di analisi per attivazione neutronica strumentale (INAA): oltre al riesame degli stessi materiali precedentemente analizzati da Cann e Renfrew in OES, si propone l'analisi per INAA di numerosi campioni, comprendenti sia manufatti archeologici da diversi siti dell'isola, sia sette campioni geologici da una sorgente «presso Uras» (HALLAM *et alii* 1976: tab. 4), *i.e.* Conca 'e Cannas. Lo studio consente di evidenziare l'esistenza di tre gruppi discriminabili in base alla rispettiva composizione chimica, definiti SA, SB, SC, e rileva l'omogeneità composizionale dei sette campioni geologici, corrispondenti al gruppo geochimico SA (HALLAM *et alii* 1976; LUGLIÈ 2005a: 21). Le analisi condotte su manufatti archeologici provenienti da un cospicuo numero di siti rivelano un'ampia circolazione dell'ossidiana del Monte Arci in diverse regioni insulari e continentali dell'area tirrenica settentrionale, fino al Midi francese (cfr. *infra*; HALLAM *et alii* 1976: 95-97).

In altri studi, si sperimenta inoltre l'applicabilità di diverse tecniche analitiche per la caratterizzazione delle fonti di ossidiana nel Mediterraneo occidentale, come la spettroscopia Mössbauer (LONGWORTH, WARREN 1979; ARAMU *et alii* 1983). La presenza di due ulteriori sorgenti in Sardegna, oltre a quella del Monte Arci (all'epoca considerata coincidente con Conca 'e Cannas) è ribadita nel lavoro di Gale (1981), che testa un nuovo metodo di discriminazione delle fonti mediterranee di ossidiana incentrato sull'analisi degli isotopi dello stronzio e del rapporto tra le concentrazioni di stronzio e rubidio. Appare quindi sempre più imperativa la necessità della localizzazione spaziale delle altre fonti.

Negli ultimi due decenni del XX secolo, le ricerche nell'ambito archeometrico e in quello geologico/petrochimico procedono parallelamente senza interazioni (LUGLIÈ 2005a: 22). Tra gli approcci applicati all'analisi dei manufatti in ossidiana, si annovera anche la datazione attraverso l'analisi della patina di idratazione (MICHELS *et alii* 1984; STEVENSON, ELLIS 1998). Analisi geocronologiche ($^{40}Ar/^{39}Ar$) e sulla composizione delle diverse rocce del Monte Arci, tra cui alcune ossidiane, attraverso tecniche differenti (INAA, XRF, microsonda), sono condotte nell'obiettivo specifico di indagare le dinamiche generali di formazione del complesso vulcanico e delle sue rocce laviche (CIONI *et alii* 1982; DOSTAL *et alii* 1982; MONTANINI, VILLA 1990; MONTANINI 1992; MONTANINI, VILLA 1993; MONTANINI *et alii* 1994).

È grazie al lavoro di Mackey e Warren (1983) che si definisce una maggiore, ancorché parziale, localizzazione spaziale dei differenti gruppi discriminati su base analitica: oltre a

riconfermare la coincidenza geochimica tra ossidiane provenienti da Conca 'e Cannas e gruppo geochimico SA, si determina la corrispondenza composizionale tra il gruppo SC e le ossidiane dall'area di Perdas Urias presso Pau. Permangono tuttavia elementi di incertezza in merito al gruppo SB, poiché la sua composizione chimica risulta non del tutto collimante con quella ottenuta sulle ossidiane geologiche campionate negli affioramenti di Cuc(cu)ru is Abis-Marrubiu e presso le Trebine a Morgongiori (MACKEY, WARREN 1983; MCDOUGALL *et alii* 1983; LUGLIÈ 2005a: 25). Contestualmente, sono inoltre indagate le proprietà magnetiche delle ossidiane, che si dimostrano funzionali a discriminare i differenti gruppi SA, SB, SC, e consentono di individuare un ulteriore gruppo definito provvisoriamente SD in base ad un campione geologico dalla stessa area di Perdas Urias e ad alcuni manufatti analizzati; tuttavia, benché i dati magnetici consentano una distinzione interna al Monte Arci, essi si sovrappongono a quelli ottenuti per le diverse sorgenti mediterranee, limitando l'applicabilità del metodo (MCDOUGALL *et alii* 1983: 448-450; TYKOT 1992: 60).

Nel corso degli anni 1980, diversi studiosi compiono indipendentemente lavori di prospezione, campionamento e caratterizzazione delle ossidiane geologiche del Monte Arci: V. Francaviglia (1986), G. Herold (1986) e R. Tykot (1992; 1995; 1997).

Partendo dalla constatazione della necessità di un campionamento statisticamente più significativo e proporzionale all'estensione spaziale delle sorgenti, Francaviglia realizza uno studio complessivo sulle sorgenti di ossidiana del Mediterraneo, la cui caratterizzazione e discriminazione è effettuata in base alla determinazione elementare mediante la tecnica della Fluorescenza dei Raggi X (XRF) (FRANCAVIGLIA 1986). Sul Monte Arci, il campionamento interessa diversi punti, sia sul versante occidentale (Conca Cannas e Funtana Figu-Marrubiu) che su quello orientale (Cave della Ceca-Morgongiori), comprendendo inoltre alcune località già identificate nella letteratura archeologica rispettivamente come «centro di raccolta» e «officina» dal Puxeddu (1958: 48, 65): Mitza Sa Tassa e S. Pinna a Pau (Santa Pinta: LUGLIÈ 2005a: 25). I diversi depositi sono distinti sulla base degli elementi maggiori e soprattutto degli elementi in traccia (FRANCAVIGLIA 1986: 316).

Il geologo tedesco Herold (1986) effettua prospezioni e campionamenti in diverse località del Monte Arci: a nord-ovest di Conca Cannas (Monte Sparau sud), sul versante orientale ad Acqua Marzana (non lontano da Scala Antruxioni, Morgongiori), presso le Trebine a Gora di Capudacquas, nonché nel settore nord-occidentale a (Santa) Maria Zuarbara e in quello più settentrionale presso Riu Ceddus e Riu Mattiabis (TYKOT 1995: 83). Sulla base delle analisi in INAA e XRF, i campioni geologici corrispondono a quattro gruppi geochimici, tuttavia relativi ad affioramenti minori con materiale di pezzature non sfruttabili per la scheggiatura e quindi non utilizzati archeologicamente (TYKOT 1995: 83, 1997: 468).

Sulla base della mappatura geologica effettuata da Assorgia *et alii* (1976), Robert Tykot realizza a partire dal 1987 un nuovo studio sul Monte Arci, attraverso lo svolgimento di nuove prospezioni sistematiche e l'analisi sul campo di un cospicuo numero di campioni (oltre 600), in cui particolare attenzione è dedicata alla localizzazione spaziale, alla descrizione

dettagliata delle caratteristiche macroscopiche e morfometriche delle ossidiane, nonché alla valutazione della loro lavorabilità per l'ottenimento di manufatti, nella loro specifica distribuzione in depositi primari e «secondari» (oggi definibili più specificamente come subprimari) (TYKOT 1992). Attraverso le sue ricerche sul campo, egli identifica affioramenti di ossidiane del gruppo SC *in situ* in una matrice perlitica a Punta Pizzighinu-Pau (TYKOT 1992: 64, 1996: 45, 1997: 471). Il lavoro di Tykot comprende anche la caratterizzazione delle ossidiane geologiche, la cui provenienza era stata precisamente registrata sul campo (TYKOT 1992: 63), attraverso differenti tecniche analitiche, principalmente la spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS) e la microsonda elettronica associata a spettrometria di raggi X a dispersione di lunghezza d'onda (EMP-WDS) (TYKOT 1992; 1996; 1997). L'applicazione dell'analisi discriminante delle concentrazioni di elementi in tracce ottenute con la tecnica ICP-MS conduce alla distinzione di cinque gruppi: SA, due sottogruppi nel gruppo SB, denominati SB1 e SB2, che rispecchiano una differente articolazione spaziale dei depositi nel versante occidentale (rispettivamente: SB1 a Cuccuru Porcufurau, Punta Nigola Pani, Punta su Zippiri e Monte Sparau nord; SB2 a Cucru is Abis, Seddai e Bruncu Perda Crobina) (TYKOT 1997: 474); due sottogruppi geochimici sono distinguibili anche nel gruppo SC (come già evidenziato nelle analisi di Francaviglia: cfr. *supra*; LUGLIÈ 2005a: 29): SC1 in situ a Punta Pizzighinu e in deposito subprimario a Su Varongu e Su Troncheddu, mentre entrambi i sottogruppi SC1 e SC2 compaiono congiuntamente nei depositi subprimari di Perdas Urias, Mitza Sa Tassa e Santa Pinta (TYKOT 1997: 474). La compresenza dei due sottogruppi nei depositi di versante sfruttabili per l'approvvigionamento rende la distinzione geochimica non rilevante sul piano archeologico (TYKOT 1992: 64, 1997; LUGLIÈ 2005a: 31). L'analisi EMP-WDS fornisce inoltre una valida alternativa strumentale per la discriminazione dei quattro gruppi principali di ossidiana del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC), applicabile sui manufatti archeologici per la sua minima distruttività. Con i lavori di Tykot, la mappatura e la caratterizzazione geochimica degli affioramenti e dei depositi subprimari di ossidiana del Monte Arci raggiunge una puntuale definizione; in seguito, nei primi anni 2000, l'autore preciserà l'esistenza di una ulteriore tripartizione del sottogruppo SB1 (SB1a, SB1b, SB1c), tuttavia anch'essa considerata non determinante nelle dinamiche di approvvigionamento (TYKOT 2002a: 622).

Nell'evoluzione degli studi sulla provenienza dei manufatti archeologici in ossidiana, la problematica più significativa coincide con la necessità di limitare la distruttività sul campione, oltre che i costi e i tempi delle analisi, particolarmente incisivi nel caso di tecniche come l'INAA, che richiede l'utilizzo di un reattore nucleare e, pur potendo essere eseguita anche in maniera non distruttiva, rende il campione radioattivo per lungo tempo (WILLIAMS THORPE 1995: 240; TYKOT 2003; BIGAZZI, ODDONE 2006: 416-417). Con questo intento, diversi autori e gruppi di ricerca incentrano il proprio contributo verso l'individuazione e sperimentazione di tecniche e metodi analitici applicabili in modalità minimamente o pressoché non distruttive. Tecniche come l'EMP-WDS e soprattutto l'ICP-MS con ablazione laser (LA-ICP-MS), in cui l'asportazione di una quantità irrisoria di campione comporta su

di esso la formazione di piccoli crateri di circa 10 micron di diametro, sono applicate da Tykot (2002a: 622). Come già suggerito negli studi precedenti (CANN, RENFREW 1964; HALLAM *et alii* 1976, e soprattutto AMMERMANN *et alii* 1990: 214), anche Tykot evidenzia la valida possibilità dell'utilizzo di un metodo di analisi visuale delle caratteristiche macroscopiche delle ossidiane per una prima attribuzione dei campioni, complementare e/o preliminare ad una selezione dei manufatti da sottoporre ad analisi strumentale, se fondata su una profonda esperienza e conoscenza delle ossidiane delle diverse sorgenti (TYKOT 1996: 45-46; TYKOT, AMMERMAN 1997: 1003; TYKOT *et alii* 2005: 105).

Con il medesimo obiettivo di riduzione della distruttività analitica sui campioni, G. M. Crisci e A. M. De Francesco (Università della Calabria) elaborano a partire dagli anni 1990 un metodo per l'applicazione dell'analisi XRF in modalità non distruttiva sui manufatti archeologici, che utilizza i rapporti di intensità dei raggi X secondari emessi dagli elementi eccitati con l'irraggiamento, in luogo delle concentrazioni assolute calcolabili sui campioni polverizzati e omogeneizzati; il metodo prende in considerazione i rapporti tra cinque elementi selezionati (Nb, Y, Zr, Rb, Sr), di elevato potere discriminante poiché particolarmente sensibili ai processi magmatici implicati nella genesi delle ossidiane (CRISCI *et alii* 1994: 301; DE FRANCESCO, CRISCI 2000; DE FRANCESCO *et alii* 1998, 2006a, 2008).

2.4 La circolazione dell'ossidiana sarda nel Mediterraneo occidentale: le analisi sulla provenienza dei manufatti archeologici (L. F.)

Come già evidenziato, sono *in primis* i risultati delle analisi sui reperti in ossidiana a rivelare l'esistenza di più 'sorgenti' in Sardegna, benché inizialmente sia soltanto l'area di Conca 'e Cannas a essere individuata sul campo e ad essere campionata per analisi composizionali (CANN, RENFREW 1964; HALLAM *et alii* 1976). La diffusione extrainsulare dell'ossidiana del Monte Arci viene precocemente documentata in Corsica, nell'isola d'Elba, in Italia settentrionale (Emilia, Lombardia, Liguria) e nella Francia meridionale grazie alle analisi per attivazione neutronica (HALLAM *et alii* 1976: 95-97, fig. 4, tab. 4). Attraverso la determinazione della provenienza della materia prima, si delineano gradualmente i contorni delle aree di influenza e circolazione delle quattro diverse sorgenti mediterranee, e le loro variazioni diacroniche (DIXON *et alii* 1968; HALLAM *et alii* 1976; DIXON 1976: 289-292, fig. 15.1; WILLIAMS-THORPE *et alii* 1979; TYKOT 1996, 1998). Gli studi confermano e ampliano la documentazione dello sfruttamento e della diffusione dell'ossidiana sarda nelle regioni del Mediterraneo occidentale, iniziando ad evidenziare una diversa incidenza dei differenti gruppi composizionali riconosciuti al suo interno in relazione alle aree e alle fasi crono-culturali considerate (WILLIAMS-THORPE *et alii* 1979; AMMERMAN *et alii* 1990; BIGAZZI *et alii* 1992; TYKOT 1992; WILLIAMS-THORPE 1995; AMMERMAN *et alii* 1997; TYKOT 1997; TYKOT, AMMERMAN 1997; TYKOT 2002a-c). In particolare, un maggiore sfruttamento dell'ossidiana SB2 pare caratterizzare il Neolitico antico rispetto alle fasi seriori sia in Sardegna (cfr. a Grotta Filiestru) che in alcuni siti della Corsica (Strette, Torre d'Aquila-Pietracorbara), a Pianosa e

in Liguria (Arene Candide), mentre il suo impiego diminuisce drasticamente nel Neolitico finale in favore della sistematica diffusione delle qualità SA e soprattutto SC (TYKOT 1996: 62, fig. 9). Si distingue inoltre il caso della Francia meridionale, in cui l'ossidiana è presente complessivamente in quantità limitata, ma con una netta prevalenza del gruppo composizionale SA per le fasi dello *Chasséen* (WILLIAMS-THORPE *et alii* 1984; TYKOT 1992; CRISCI *et alii* 1994; WILLIAMS-THORPE 1995; POUPEAU *et alii* 2000).

L'incremento quantitativo e qualitativo dei dati sulla circolazione delle ossidiane del Monte Arci, accompagnato dalle prime proposte interpretative dei possibili modelli di scambio e diffusione della materia prima, sia in territorio regionale che nelle regioni extrainsulari, in particolare quelle più distanti (TYKOT 1996; 2004b), suscita la consapevolezza della necessità di un nuovo approfondimento dell'indagine territoriale, soprattutto nell'area della sorgente: restavano infatti pressoché sconosciute le modalità di occupazione antropica sul Monte, finalizzate all'acquisizione e allo sfruttamento della materia prima, nonché la loro eventuale evoluzione diacronica, in relazione con la distribuzione spaziale degli affioramenti (LUGLIÈ 2003: 208; LUGLIÈ 2005a).

2.5 Lo studio dei manufatti archeologici in ossidiana in Sardegna (B. M.)

I resoconti delle prime esplorazioni dell'isola effettuate da colti viaggiatori alla fine del XIX secolo (DE LA MARMORA 1839; ZANARDELLI 1899), danno conto del fascino che l'ossidiana esercitò sin da subito nei loro confronti, principalmente in virtù dalle sue qualità estetiche; la rilevanza archeologica di questa materia prima, infatti, non venne immediatamente apprezzata. Questo pare evidente in taluni passaggi del *Voyage en Sardaigne*, dove il generale de La Marmora, nell'esaminare alcuni manufatti realizzati in ossidiana non sembra riconoscerli come oggetti prodotti dall'uomo (DE LA MARMORA 1839: 409); solo in un secondo momento egli riesce a vederli come tali grazie all'intervento di un geologo *savant* (*ibid.*), senza tuttavia interrogarsi sulle modalità attraverso le quali questi fossero stati realizzati, o per quale scopo. In questa fase, l'interesse per il reperto litico ha una finalità puramente descrittiva, che mira esclusivamente a metterne in rilievo le peculiarità formali. Il medesimo approccio si riconosce anche negli scritti redatti dal Taramelli agli inizi del Novecento (MORAVETTI 1982), nei quali l'analisi degli elementi in pietra scheggiata si esaurisce nella descrizione dei loro caratteri morfologici e, anche quando questi vengono riconosciuti come manufatti, lo studioso si limita ad ascriverli a una specifica categoria tipologica («cuspidi embrionali di ossidiana»: TARAMELLI 1904: 24), senza comunque proporre delle considerazioni più approfondite.

Il ricorso a un approccio prevalentemente descrittivo è riconoscibile ancora negli studi condotti da Giovanni Lilliu che, pur non essendosi mai occupato specificamente di produzioni in pietra scheggiata, riesce tuttavia ad identificare in questa categoria di oggetti anche le tracce dei gesti operati dall'uomo per trasformare la materia grezza a fini utilitaristici («schegge d'ossidiana di cui qualcuna ritoccata»: LILLIU 1946: 175); egli arriva, altresì, a vedere

nei manufatti litici che si trova ad analizzare, il risultato di un processo produttivo fatto di differenti e concatenati episodi («piccola scheggia appuntita d'ossidiana, rifiuto di lavorazione di nuclei recati dal lontano M. Arci»: LILLIU 1947: 315). Nelle parole che il Lilliu dedica alla descrizione di tali reperti, sono frequenti i rimandi alla letteratura specializzata dell'epoca, in particolare a quella francese, alla quale fa riferimento quando deve assegnare agli stessi una collocazione crono-tipologica (LILLIU 1950: 411).

Nell'archeologia sarda, e in particolare negli studi relativi a questo ambito, si registra un cambio di passo grazie al lavoro di Enrico Atzeni, allievo di Giovanni Lilliu. Per quanto il suo approccio all'analisi della categoria di materiali in oggetto si rifacesse comunque alla tradizionale tipologia descrittiva, a lui va tuttavia riconosciuto il merito di essere riuscito, già dai suoi primi lavori (ATZENI 1958, 1972, 1995), a mettere in evidenza il potenziale informativo di queste produzioni, che da componenti accessorie, o secondarie, del record archeologico diventano «preziosi fossili guida della ricerca» (ATZENI 2000: 9).

Nei lavori prodotti dagli archeologi operanti nell'isola si comincia, quindi, a dare un'importanza maggiore a questo tipo di reperti (tra gli altri, FERRARESE CERUTI, PITZALIS 1987: 880-884; LORIA, TRUMP 1978: 543-548; SANGES 1987; TRUMP 1983); saranno in particolare alcuni allievi di Enrico Atzeni ad approfondire questo tema (DEPALMAS 1990; 1995; LUGLIÈ 1998, 2000a-c). I loro studi, spesso corredati da rappresentazioni grafiche e tabelle recanti la registrazione degli attributi dimensionali degli oggetti analizzati, si basavano sull'uso della tipologia analitica elaborata dal francese G. Laplace, incentrata sulla definizione di categorie in funzione di specifici parametri (LAPLACE 1964). Accanto a questi lavori specializzati, anche quelli focalizzati su temi archeologici più generali iniziarono a dare conto di questa classe di reperti il cui valore scientifico risultava ormai acclarato (tra gli altri, LOCCI 1990; ALBA 1991; COSSU 1996; MIGALEDDU 1996; SANTONI *et alii* 1997).

Enrico Atzeni, consapevole della necessità di far avvicinare a questo tema un numero sempre maggiore di ricercatori e di giovani studenti, raccolse in una collezione museale, fruibile da tutti, una selezione di manufatti litici realizzati maggioritariamente in ossidiana, reperiti nel corso delle prospezioni da lui condotte nella regione del Campidano; all'analisi di questo insieme dedicò la pubblicazione di un volume (ATZENI 2000).

Con il progredire della ricerca, la tipologia analitica elaborata da Laplace, considerata troppo soggettiva ed eccessivamente strutturata (LUGLIÈ 2005b: 27), sembrava non riuscire più a rispondere da sola agli interrogativi, sempre più complessi, posti dai ricercatori (BINDER 1987; LUGLIÈ 2005b); questi iniziarono, così, a fare riferimento a nuovi approcci metodologici, in particolare quello tecnologico, sperimentale e funzionale, spesso utilizzati in modo integrato. Anche in Sardegna si comincia a guardare con interesse a queste novità che arrivano, in effetti, a modificare l'impostazione degli studi sul tema. Questi lavori si concentrano, inizialmente, sulla descrizione degli attributi tecnologici dei reperti analizzati, per poi focalizzarsi sulle modalità di realizzazione degli stessi (LUGLIÈ 2000a, c, 2004c), senza tuttavia dare molto spazio allo sviluppo di protocolli sperimentali elaborati *ad hoc*; gli aspetti

funzionali delle produzioni in ossidiana vengono, invece, indagati solo occasionalmente. I primi studi di questo tipo, condotti su strumenti in ossidiana, si devono a L. Hurcombe che analizzò, dapprima una serie di supporti dai tratti peculiari, risalenti all'età del Bronzo (HURCOMBE 1992), e successivamente una selezione di manufatti provenienti dai livelli del Neolitico antico e medio del sito di Filiestru, Mara (HURCOMBE 1993; HURCOMBE, PHILLIPS 1998).

Bisognerà attendere un periodo piuttosto lungo prima di vedere nuovamente applicato tale approccio allo studio di reperti di provenienza insulare (SETZER 2004; SETZER, TYKOT 2010; GASSIN, LUGLIÈ 2012; SETZER 2012); tra i lavori dedicati a questo tema, risulta particolarmente significativo quello di Gassin e Lugliè (2012), incentrato sull'analisi di una serie di bitroncature geometriche in ossidiana del Neolitico antico, rinvenute nel sito di Su Carroppu, Sirri. Ad oggi, questo rimane, per la Sardegna, l'unico studio di carattere tracceologico dedicato a questa categoria di strumenti.

3. L'OSSIDIANA DEL MONTE ARCI ALL'ALBA DEL TERZO MILLENNIO

3.1. L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le ricerche di Carlo Lugliè (1999-2023) (L. F.)

Nei primi anni duemila un nuovo impulso agli studi scientifici e alla valorizzazione dell'ossidiana del Monte Arci è guidato da Carlo Lugliè (Università di Cagliari). La questione del ruolo dell'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo è affrontata con un approccio integrato, archeologico, in particolare tecnologico, e archeometrico, attraverso il progetto di ricerca *Monte Arci Project* (LUGLIÈ 2003; LUGLIÈ *et alii* 2019: 238), che include tra i suoi obiettivi anche una più profonda esplicitazione del rapporto uomo-ambiente-risorse e della sua evoluzione diacronica (LUGLIÈ 1999, 2003; TANDA, LUGLIÈ 2002). Le numerose linee d'indagine portate avanti da C. Lugliè nell'ambito degli studi sull'ossidiana concernono:

- La definizione spaziale della effettiva distribuzione dell'ossidiana come materia prima, attraverso il completamento della mappatura sistematica sia degli affioramenti geologici e dei corrispondenti depositi subprimari sul Monte Arci, sia dei depositi secondari nella piana alluvionale del Campidano, parallelamente al campionamento delle ossidiane geologiche finalizzato alla caratterizzazione geochimica;
- L'affinamento della caratterizzazione strumentale per la discriminazione dei gruppi geochimici di ossidiana e la determinazione della provenienza dei manufatti archeologici, in diretta connessione con la mappatura di dettaglio dei depositi, anche attraverso lo sviluppo e l'applicazione di nuove tecniche d'analisi non distruttive;
- Il potenziamento del metodo di analisi visuale per l'attribuzione dei manufatti archeologici alle differenti qualità di ossidiana, preliminare e complementare alla verifica analitica strumentale;
- La ricostruzione dei sistemi di approvvigionamento, trasformazione e circolazione della materia prima litica: da un lato, attraverso la mappatura e lo studio delle aree di

lavorazione ('officine') localizzate presso gli affioramenti e i depositi subprimari, dall'altro, con un approccio tipologico, tecnologico e archeometrico alle industrie litiche di siti preistorici nelle loro diverse fasi crono-culturali, sia in contesti insulari che extrainsulari;

- L'identificazione delle modalità di occupazione antropica sul Monte Arci, connesse allo sfruttamento dell'ossidiana, attraverso l'indagine stratigrafica di possibili aree di insediamento, situate in prossimità delle officine di lavorazione (LUGLIÈ 2003; LUGLIÈ *et alii* 2019; LUGLIÈ 2020e; PABA *et alii* 2021).

Il *Museo dell'Ossidiana* di Pau, istituito nel 2007 e inaugurato il 6 marzo 2010, sotto la direzione dello stesso C. Lugliè, raccoglie i risultati delle ricerche condotte sull'ossidiana del Monte Arci e sviluppa la tematica dell'ossidiana, dalla sua formazione al suo sfruttamento come risorsa litica, in una prospettiva interdisciplinare geologica e archeologica, unica in Europa, nutrita da ampie connessioni e collaborazioni scientifiche su scala globale.

3.2. La 'vera' sorgente: articolazione spaziale dell'ossidiana del Monte Arci e modalità di approvvigionamento (L. F.)

La necessità di sviluppo della prima linea d'indagine richiamata si fondava sulla constatazione della diffusa presenza di ossidiana allo stato geologico nei depositi alluvionali dell'Alto Campidano, osservata da C. Lugliè a partire dagli anni 1980 nell'ambito delle sue intense attività di ricerca sul campo (LUGLIÈ 2000b: 13-14). D'altronde, anche nei lavori di de La Marmora e Puxeddu era stata precocemente documentata la distribuzione di ossidiana nei depositi ai piedi del Monte Arci (cfr. *supra*): l'idea di un suo possibile reperimento per lo sfruttamento antropico sulla piana, in particolare lungo i corsi d'acqua, ancor prima che presso gli affioramenti primari, è espressa anche dal Puxeddu (1958: 33-36). Tuttavia, attraverso le attività di C. Lugliè si rivela una distribuzione dell'ossidiana assai più estesa e articolata, conseguente ai processi geologici di ampia portata che interessarono il Monte Arci e la Sardegna centro-occidentale, con incisive implicazioni sia sul piano archeologico che su quello archeometrico (LUGLIÈ 2005a; LUGLIÈ, LO SCHIAVO 2009). Nel concetto di 'sorgente' si delinea una strutturazione gerarchica più complessa relativa all'articolazione dei depositi, in cui è considerato il ruolo potenziale dei depositi secondari delle ossidiane, in particolare quelli del gruppo geochimico SC, che investono un areale di dispersione assai vasto anche a notevole distanza dalle aree di affioramento primario sul versante orientale del Monte Arci (cfr. *infra*). Essi costituivano una sorgente effettiva dislocata, in cui la risorsa litica risultava immediatamente disponibile per le necessità dei gruppi umani stanziati nei numerosi siti della piana prospiciente il Monte, in particolare del territorio del Terralbese, a partire dalle prime fasi del Neolitico (LUGLIÈ 2004a, 2005a). Per l'identificazione della reale località di approvvigionamento, è essenziale l'analisi delle superfici corticali residue sui manufatti litici, nonché il rinvenimento di blocchi, noduli integri o appena saggiati nei contesti archeologici

(LUGLIÈ 2004a). In quest'ottica, è realizzata una mappatura di dettaglio di campioni georeferenziati e caratterizzati che mostra la reale articolazione spaziale dei diversi gruppi geochimici in depositi primari, subprimari e secondari (cfr. *infra*, par. 3.3; LUGLIÈ *et alii* 2006b), successivamente incrementata e affinata con l'individuazione dei depositi secondari dell'ossidiana della varietà SA e dell'ulteriore estensione dei depositi secondari delle ossidiane del gruppo SB2 (Fig. 1) (FANTI 2009; FANTI, LUGLIÈ 2010; 2012; LUGLIÈ 2020c). Lo sfruttamento archeologico dei depositi secondari è comprovato, benché risulti percentualmente marginale nei siti finora analizzati, suggerendo l'esistenza di dinamiche più articolate di selezione e approvvigionamento della materia prima per la produzione dei manufatti, secondo scelte e strategie diversificate anche contemporaneamente operanti (LUGLIÈ 2020a).

3.3. Nuovi metodi di caratterizzazione delle ossidiane (L. F.)

Parallelamente e in funzione complementare alla mappatura di dettaglio dell'articolazione dei depositi geologici, nelle ricerche di C. Lugliè è cruciale il contributo metodologico per la caratterizzazione strumentale dei gruppi geochimici di ossidiana, che si sviluppa in sinergia con diversi gruppi di ricerca. In primo luogo, nella collaborazione con S. Meloni, M. Oddone, L. Giordani dell'Istituto CNR per l'Energetica e le Interfasi, Sezione di Pavia e del Dipartimento di Chimica Generale, Università di Pavia, si realizza la caratterizzazione delle ossidiane campionate in deposito primario, subprimario e soprattutto secondario attraverso l'applicazione dell'INAA, utilizzando come parametri discriminanti la distribuzione degli elementi delle terre rare, l'anomalia negativa dell'europio e i risultati ottenibili attraverso l'analisi statistica multivariata, specificamente l'analisi discriminante lineare e la *cluster analysis* (MELONI *et alii* 2004a, b; ODDONE *et alii* 2005; MELONI *et alii* 2007). Lo stesso metodo è inoltre applicato all'analisi di alcuni manufatti archeologici dai siti del Neolitico antico di Su Paris de Sa Turre-Cuglieri e Coddu is Abionis-Terralba (MELONI *et alii* 2004a; LUGLIÈ 2005a, b). Gli studi condotti con questa metodologia consentono di determinare la pertinenza delle ossidiane geologiche in deposito secondario lungo le alluvioni antiche del Rio Mogoro al gruppo SC, localizzato sul versante orientale del Monte Arci, ma ampiamente diffuse e distribuite a notevole distanza in conseguenza degli importanti processi di erosione, smantellamento e trasporto fluviale dei detriti (MELONI *et alii* 2004a, b). Nello studio dei materiali dai depositi secondari viene inoltre testata la capacità discriminante della spettroscopia Mössbauer dell'isotopo del ^{57}Fe (ODDONE *et alii* 2010).

Tuttavia, tra i limiti dell'analisi INAA, oltre alla distruttività e/o alla radioattività conseguente all'irraggiamento del campione, nonché ai suoi costi elevati, compare anche quello dell'impossibilità di distinguere i due sottogruppi SB1 e SB2, distinti sul piano spaziale (a differenza dei sottogruppi SC1 e SC2), e potenzialmente oggetto di comportamenti consapevoli e mirati di approvvigionamento e selezione della materia prima da parte delle comunità umane (LUGLIÈ 2005a: 60).

Una sperimentazione di ulteriori tecniche analitiche per la caratterizzazione delle ossidiane, con un approccio multi-tecnica e multiparametrico volto a ottimizzare costi, tempi ed efficacia discriminante, era stata avviata negli anni 1990 presso il *Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie, Institut de Recherche sur les Archéomatériaux*-CRP2A, UMR5060, CNRS-Université Bordeaux 3 (Francia) sotto la direzione di G. Poupeau, indagando specificamente le proprietà strutturali delle ossidiane da diverse fonti, mediterranee e non, attraverso la spettroscopia Mössbauer, la risonanza paramagnetica elettronica (EPR) o risonanza di spin elettronico (ESP), le proprietà magnetiche, la spettroscopia infrarossa (POUPEAU *et alii* 2001; SCORZELLI *et alii* 2001; POUPEAU *et alii* 2004a, b; DUTTINE *et alii* 2003; STEWART *et alii* 2003; CERNICCHIARO *et alii* 2005). La necessità sempre più impellente di poter disporre di metodi minimamente o del tutto non distruttivi per l'analisi dei manufatti archeologici indirizza la ricerca soprattutto verso lo sviluppo applicativo di tecniche come PIXE (*Particle induced X-ray emission*), PIGE (*Particle induced gamma-ray emission*; POUPEAU *et alii* 2000; LE BOURDONNEC *et alii* 2005a) e Spettroscopia microRaman (BELLOT-GURLET *et alii* 2004).

Nei primi anni duemila, l'incontro tra questa scuola archeometrica e la nuova impostazione impressa alla ricerca sull'ossidiana in Sardegna genera un propulsivo connubio scientifico da cui scaturiscono i numerosi lavori pubblicati da C. Lugliè e G. Poupeau, F.-X. Le Bourdonnec, L. Bellot-Gurlet, M. Duttine, G. Villeneuve, S. Dubernet del CRP2A di Bordeaux. In seno a questa collaborazione prosegue l'indagine sulle proprietà strutturali dell'ossidiana (POUPEAU *et alii* 2004b) e si potenzia l'applicazione di metodi di caratterizzazione fondati su tecniche minimamente distruttive come SEM-EDS (microscopio elettronico a scansione con spettrometria a dispersione di energia), EMP-WDS e totalmente non distruttive, in particolare PIXE (LE BOURDONNEC *et alii* 2005b, 2006, 2010; POUPEAU *et alii* 2010).

I risultati ottenuti sulla caratterizzazione delle ossidiane geologiche con le diverse tecniche applicate dalle due *équipes* di ricerca di Pavia e Bordeaux confluiscono nell'edizione di una nuova mappa complessiva della distribuzione dei depositi primari, subprimari e secondari dell'ossidiana del Monte Arci (LUGLIÈ 2005a; LUGLIÈ *et alii* 2006b; TANDA *et alii* 2006).

Nel processo di affinamento e ottimizzazione dei metodi di caratterizzazione delle sorgenti e dei manufatti archeologici, le ricerche di Carlo Lugliè evidenziano anche il ruolo non secondario che può essere assegnato all'analisi visuale delle proprietà macroscopiche delle ossidiane. Sulla base della metodologia proposta da Craig Skinner (2000), essa è riformulata, approfondita e costantemente potenziata da C. Lugliè, parallelamente alla costituzione della banca dati dei campioni geologici, georeferenziati e chimicamente caratterizzati, dei depositi del Monte Arci (LUGLIÈ 2005a). Se supportata da una profonda esperienza e conoscenza dei caratteri macroscopici, l'analisi visuale è indicata come punto di partenza e parte integrante della strategia analitica per la caratterizzazione di collezioni e/o complessi litici (LE BOURDONNEC *et alii* 2011: 268; ORANGE *et alii* 2017: 836; LUGLIÈ 2020a: 82).

3.4. La circolazione dell'ossidiana sarda nel Mediterraneo centro-occidentale (L. F.)

Nei primi decenni degli anni 2000, le analisi di caratterizzazione, integrate allo studio tipologico e tecnologico, sono applicate a sempre più numerosi complessi litici provenienti da contesti adeguatamente definiti in siti archeologici insulari ed extrainsulari, nell'obiettivo di costruire un più approfondito quadro delle modalità di selezione e sfruttamento e delle dinamiche di circolazione dell'ossidiana sarda sia sull'isola che nelle diverse regioni del Mediterraneo occidentale (LUGLIÈ *et alii* 2006a; PESSINA, RADI 2006; LUGLIÈ 2007a; LUGLIÈ *et alii* 2007; RADI, BOVENZI 2007; BRESSY *et alii* 2008; LUGLIÈ *et alii* 2008a, b, 2009, 2011; LE BOURDONNEC *et alii* 2010, 2011; LUGLIÈ 2012, 2014; LUGLIÈ *et alii* 2014; LE BOURDONNEC *et alii* 2015; ORANGE *et alii* 2018; LUGLIÈ 2020a-d; STARNINI *et alii* 2021; BRESSY-LEANDRI *et alii* 2022; PANELLI *et alii* 2023). Contributi realizzati parallelamente da diversi gruppi di ricerca arricchiscono la costruzione di un quadro comune sempre più dettagliato, favorita anche dal progressivo sviluppo di metodologie non distruttive, in cui emerge la diffusione dell'uso di strumenti portatili come p-XRF (DE FRANCESCO, CRISCI 2000; DE FRANCESCO *et alii* 2004; TYKOT 2004a, b; DE FRANCESCO *et alii* 2006a, b; DE FRANCESCO, BOCCI 2007; BARCA *et alii* 2007; DE FRANCESCO *et alii* 2008; TYKOT *et alii* 2008; BRIOIS *et alii* 2009; BOSCH *et alii* 2010; DE FRANCESCO *et alii* 2010; 2012; LÉA *et alii* 2010; FREUND, TYKOT 2011; TYKOT *et alii* 2011; BINDER *et alii* 2012; TERRADAS *et alii* 2014; FREUND 2016; TYKOT 2016, 2017a, b; FREUND 2018; NICOD *et alii* 2019).

Particolare attenzione è dedicata alla valutazione della distribuzione e della frequenza dei diversi gruppi geochimici di ossidiana (SA, SB1, SB2, SC), che si rivela un indicatore correlato all'evoluzione dell'organizzazione delle strategie di approvvigionamento, trasformazione e distribuzione della materia prima nelle diverse fasi neolitiche (LUGLIÈ 2020a). Pur di fronte alla disparità dei dati (numero di manufatti rinvenuti e/o di campioni analizzati per sito e/o per fase crono-culturale), si può tentare di proporre una sintesi, per quanto certamente parziale e transitoria, delle attuali conoscenze (Figg. 2-5).

Significativamente, è proprio la presenza di ossidiana sarda in territori extrainsulari a testimoniare la frequentazione umana del Monte Arci agli albori del VI millennio cal BC e la precoce circolazione delle sue risorse litiche, in una fase incipiente della neolitizzazione che in Sardegna risulta ancora evanescente sul piano delle evidenze materiali, benché sia documentata nella vicina Corsica (CESARI *et alii* 2012: 448; TRAMONI, D'ANNA 2016; LUGLIÈ 2018b; BINDER *et alii* 2019, 2022a; GOMART *et alii* 2022). In Francia meridionale, a Peiro Signado-Portiragnes (Hérault), l'ossidiana sarda del gruppo SB2 compare infatti in relazione alla fase Impressa (BRIOIS *et alii* 2009), così come in Liguria, alle Arene Candide (manufatti in ossidiana SA, SB2 e SC) e nella grotta Pollera (ossidiana SB2 e SC) appare associata ai materiali del complesso impresso-cardiale (AMMERMAN *et alii* 1997; STARNINI *et alii* 2021; PANELLI *et alii* 2023).

È soprattutto per il Neolitico antico che i dati attualmente disponibili consentono di tracciare un quadro complessivo con una risoluzione crono-culturale relativamente più fine,

distinguendo tra le testimonianze più antiche (fasi Impressa e Cardiale), e quelle più recenti (Epicardiale e *facies* tirrenica delle ceramiche a linee incise) nell'arco del VI millennio cal BC (Figg. 2-3).

Come già evidenziato tra la fine degli anni 1990 e i primi anni 2000 (cfr. *supra*), si conferma nel complesso la relativa importanza, rispetto alle fasi successive, dell'ossidiana SB2 durante tutto il VI millennio, in particolare nei siti della Sardegna settentrionale (Filiestru-Mara, Sa Korona di Monte Majore-Thiesi (SS) e in quelli extrainsulari (Strette, in Corsica, Grotta Pollera e Arene Candide-Finale Ligure (SV), Peiro Signado-Portiragnes, Hérault; TYKOT 1995, 1996; AMMERMAN *et alii* 1997; TYKOT 2002b; BRIOIS *et alii* 2009; STARNINI *et alii* 2021; PANELLI *et alii* 2023). In associazione alla fase cardiale, l'ossidiana SA ha una frequenza attorno al 40% nel sito di Su Carroppu di Sirri-Carbonia (CI) e in Corsica (Renaghju, Basi), è presente in percentuale minoritaria a La Scola e tocca, con un unico elemento caratterizzato, la sua maggiore diffusione verso sud nella penisola italiana nel Lazio settentrionale, alla Grotta di Settecannelle-Ischia di Castro (VT) (UCELLI GNESUTTA 2002; BRESSY *et alii* 2008; DE FRANCESCO *et alii* 2010; LE BOURDONNEC *et alii* 2015a). Nella seconda metà del VI millennio cal BC, se nei siti in grotta della Sardegna settentrionale persiste il ruolo preponderante dell'ossidiana SB2, si osserva una preferenza per l'ossidiana SA nei siti localizzati nell'area di approvvigionamento diretto in prossimità del Monte Arci (Sa Punta-Terralba, Rio Saboccu-Guspini), relativi alla *facies* tirrenica delle ceramiche a linee incise (LUGLIÈ *et alii* 2007, 2008 a, b, 2009), nonché il lieve incremento di questo gruppo geochimico rispetto alla fase cardiale in alcuni contesti extrainsulari parallelizzabili (Torre d'Aquila in Corsica, Cala Giovanna Piano a Pianosa, Casa Querciolaia-Livorno in Toscana) (TYKOT 2002b; TYKOT *et alii* 2003; DE FRANCESCO *et alii* 2004; DE FRANCESCO, BOCCI 2007; DE FRANCESCO *et alii* 2010). L'ossidiana SC è sfruttata in proporzioni variabili nella fase cardiale nei due contesti-chiave del sud e del nord Sardegna (Su Carroppu, Filiestru), talvolta più significative (superiori al 50%) in Corsica (Basi) (TYKOT 1996; LUGLIÈ *et alii* 2007). La sua circolazione appare quantitativamente decrescente dall'arcipelago toscano (La Scola) alla Liguria. Nella seconda metà del VI millennio, il suo sfruttamento appare percentualmente inferiore a quello delle qualità SA o SB2, considerando rispettivamente i siti della Sardegna centro-occidentale e quelli della Sardegna settentrionale, nella fase Epicardiale e della *facies* tirrenica delle linee incise (Fig. 3). Parallelamente, in Corsica si osserva una notevole variabilità, forse riconducibile alle caratteristiche dei siti analizzati (TYKOT 2002b; LE BOURDONNEC *et alii* 2014). Sull'isola di Pianosa, a Cala Giovanna Piano, l'ossidiana SC è invece preponderante rispetto a tutte le altre fonti documentate (SA, SB2, Palmarola, Lipari e, con un unico elemento, SB1). Sulla penisola, è percentualmente minoritaria a Casa Querciolaia, in Toscana, ma riveste particolare interesse la sua penetrazione a nord-est (accanto all'ossidiana SB2) in Emilia, nel sito di Bazzarola-Reggio Emilia, in un contesto caratterizzato da ceramica impressa di tipo adriatico (DE FRANCESCO *et alii* 2012; TIRABASSI, VALZOGHER 2017), ma anche a nord-ovest, dove raggiunge, con un solo elemento, il sito di Grande Rivoire, nelle Alpi francesi settentrionali (NICOD *et alii* 2019). Il ruolo dell'ossidiana

SB1 è sistematicamente marginale e/o sporadico durante tutto il Neolitico. Complessivamente, la diversità delle proporzioni delle varietà composizionali di ossidiana utilizzate nei diversi siti della Sardegna riflette modalità di acquisizione e sfruttamento delle materie prime non sistematicamente organizzate, verosimilmente integrate ad altre attività e gestite negli insediamenti secondo una «strategia locale domestica» di tipo opportunistico (LUGLIÈ 2020a: 83-84). Nei siti dell'arcipelago toscano e in quelli peninsulari dell'Italia centro-settentrionale, la documentazione di ossidiana sarda, spesso limitata a pochi pezzi, costituisce un elemento distintivo, accanto alle caratteristiche produzioni ceramiche, dei gruppi della sfera cardiale tirrenica (LUGLIÈ 2020a: 83), e segnala la continuità e l'estensione delle relazioni transmarine testimoniate anche dalla diffusione di nuove tradizioni artigianali (ceramiche, ornamenti) negli ultimi secoli del VI millennio (FANTI 2020: 89; LUGLIÈ 2020d: 51).

Per il V millennio (Fig. 4), l'assenza di distinzione stratigrafica e/o cronologica tra le due fasi del Neolitico medio A-Bonu Ighinu e B-San Ciriaco nei due siti sardi di Filiestru e Sa Korona non consente di rilevare eventuali differenze interne (TYKOT 1996; 2002c). Attualmente, gli unici dati inequivocabilmente riferibili al NMA si limitano alle analisi di alcuni elementi in ossidiana dalla tomba 387 di Cuccuru is Arrius, realizzati nelle varietà SA (prevalente) e SB2 (TYKOT 1995, 2002c) e dalla struttura in fossa CSA422, in cui risultano impiegate ossidiane di tutti i gruppi geochimici (SEBIS *et alii* 2012; MAMELI *et alii* 2023). La tendenza più evidente è l'incremento dell'importanza dell'ossidiana SC a partire dal NMB, che appare assolutamente preponderante nel sito di Torre Foghe-Tresnuraghes (DE FRANCESCO, BOCCI 2007; DE FRANCESCO *et alii* 2018). I dati più significativi, poiché relativi a due siti con contesti monofase datati al NMB, sono stati recentemente ottenuti dalla struttura in fossa 411 a Cuccuru is Arrius e nelle piccole fosse con depositi strutturati di Gribaia-Nurachi: nelle produzioni litiche di entrambi i siti si conferma la preponderanza dell'ossidiana SC, proveniente da depositi (sub)primari e introdotta nei siti nella sua forma geologica per essere in essi trasformata, secondo un metodo di scheggiatura opportunistico e non sistematico (MELOSU *et alii* 2024). Anche in Corsica, complessivamente appare significativa l'incidenza dell'ossidiana SC, spesso superiore al 40%, sebbene alcuni siti si discostino da questa tendenza (TYKOT 2002a-c; BRESSY *et alii* 2008; PAOLINI-SAEZ *et alii* 2008; BRESSY-LEANDRI *et alii* 2010; LE BOURDONNEC *et alii* 2010; 2014): in particolare, a Renaghju, si evidenzia la permanente rilevanza di ossidiana SB2, similmente a quanto documentato nel Neolitico antico (ORANGE *et alii* 2018). Anche l'ossidiana SA presenta proporzioni variabili nei complessi litici. Tali differenze possono essere imputate a molteplici fattori, come la diversa cronologia e/o funzione dei siti considerati, nonché il numero totale di manufatti analizzati (ORANGE *et alii* 2018). Il rinvenimento di dodici blocchi di ossidiana (di qualità SA e SC) in alcuni siti corsi (Vasculacciu, Tivulaghju, Caselli-Bacca, Foce Zonza) e riferibili, pur in assenza di contestualizzazione stratigrafica, al Neolitico medio, costituisce un'importante prova delle modalità di circolazione della materia prima, complementare ai dati sui processi di riduzione ottenibili con lo studio tecnologico delle industrie litiche (LE BOURDONNEC *et*

alii 2011). Nelle regioni dell'Italia peninsulare, pur con pochi elementi, nel predominio dell'ossidiana di Lipari e in concorrenza con la fonte di Palmarola, l'ossidiana sarda raggiunge la Toscana (Chiarentana-Siena, Spazzavento-Sesto Fiorentino, e soprattutto Grotta della Spinosa-Grosseto) e in ambito VBQ la Pianura Padana (Gaione-Parma) e la Liguria (Arene Candide) (AMMERMAN *et alii* 1997; TYKOT *et alii* 2005; DE FRANCESCO *et alii* 2006b, 2012; ARANGUREN *et alii* 2014). Una rara attestazione proviene anche dall'Italia meridionale, da Pulo di Molfetta, in Puglia (ACQUAFREDDA, MUNTONI 2008). Emergono inoltre le prime testimonianze della circolazione privilegiata di ossidiana SA in Francia meridionale, varietà composizionale che sarà presente in forma quasi esclusiva durante tutto il millennio successivo nei siti *Chasséen* (CRISCI *et alii* 1994; BINDER *et alii* 2012).

A partire dalla fine del V e per tutta la prima metà del IV millennio cal BC (Fig. 5), l'ossidiana SC diviene definitivamente preponderante in Sardegna (TYKOT 1995; 1996; LAI *et alii* 2006; TYKOT *et alii* 2011; LUGLIÈ 2020a), in Corsica (dove, tuttavia, si può osservare ancora uno sfruttamento significativo di ossidiana SA a Basi e di ossidiana SB2 a Cardiccia: TYKOT 1995; LE BOURDONNEC *et alii* 2010), in Liguria (Arene Candide-Finale Ligure) e in Toscana nella Grotta all'Onda-Camaiore (LU), mentre nel sito di Neto-Via Verga (FI) si contano pochi elementi (tre SA e uno SC), a fronte della prevalenza di ossidiana liparota (TYKOT 1995; AMMERMAN *et alii* 1997; DE FRANCESCO *et alii* 2004, 2006b, 2010). Materiali dalle sorgenti sarde raggiungono eccezionalmente anche l'Italia meridionale: dai livelli tardo neolitici (*facies* Spatarella: fine V-inizio IV millennio cal BC) della Grotta di San Michele Arcangelo di Saracena (Cosenza) provengono tre elementi in ossidiana SA e uno in ossidiana SB2 (FORGIA *et alii* 2021). L'ossidiana SA circola in maniera del tutto privilegiata, accanto a pochi elementi SC e ancor più raramente SB2, nei siti di cultura *Chasséen* della Francia meridionale (Fig. 6) (HALLAM *et alii* 1976; CRISCI *et alii* 1994; WILLIAMS-THORPE *et alii* 1984; POUPEAU *et alii* 2000; LÉA *et alii* 2010; BINDER *et alii* 2012). L'estrema diffusione occidentale dell'ossidiana sarda, nella esclusiva qualità SA, è documentata in Catalogna, dove essa compare come raro elemento esotico (in forma di lama, lamelle e nucleo) nei corredi funerari della cultura dei *Sepulcros de Fosas* (Fig. 6; BOSCH *et alii* 2010; GIBAJA BAO *et alii* 2013; GIBAJA *et alii* 2014; TERRADAS *et alii* 2014).

Con la fine del Neolitico, si registra una eclatante riduzione della circolazione extrainsulare dell'ossidiana sarda. In Corsica, essa continua a costituire una materia prima per le produzioni scheggiate anche nel III millennio, impiegata secondariamente rispetto alle risorse litiche locali; gli studi relativi alla sua provenienza, limitati a pochissimi siti, evidenziano l'utilizzo prevalente delle varietà SC e SA (LE BOURDONNEC *et alii* 2010).

I dati sulla diffusione post-neolitica di ossidiana del Monte Arci nelle regioni continentali sono rarefatti e non sempre ottenuti su contesti affidabili sul piano stratigrafico e cronologico (HALLAM *et alii* 1976; WILLIAMS-THORPE *et alii* 1979; BIGAZZI, RADI 1998; BINDER *et alii* 2012). Tra questi, si distingue il sito funerario eneolitico di Riparo Valtenesi a Manerba (Brescia), in cui si attesta l'utilizzo di ossidiana dei gruppi geochimici SC e SA; in particolare,

microschegge in ossidiana SC legate alla produzione di cuspidi di freccia sono state rinvenute al di sotto di uno strato collocabile tra la fine del IV e l'inizio del III millennio cal BC grazie ad una datazione radiocarbonica (4420±90 BP; RANDLE *et alii* 1993).

3.5. Approcci integrati nello studio delle produzioni litiche in ossidiana della Sardegna (B. M.)

A partire dai primi anni 2000, le ricerche concernenti le produzioni in pietra scheggiata attraversano in Sardegna un periodo di grande vivacità (TANDA, LUGLIÈ 2002), da cui deriva una ricca produzione scientifica (ATZENI 2000; LUGLIÈ 2003, 2004b, c). In questi studi viene dato ampio spazio all'analisi degli aspetti più strettamente connessi alla realizzazione dei manufatti litici, in primis quelli tecnici; questi venivano indagati principalmente con l'obiettivo di riuscire ad individuare, a partire dal riconoscimento delle tecniche e dei metodi di *débitage* impiegati, delle tendenze a livello tipologico e/o tecnologico che potessero avere anche un valore crono-culturale (tra gli altri, LUGLIÈ 2000c; BOSCHIAN *et alii* 2002; LUGLIÈ 2003; VACCA 2003; LUGLIÈ 2004a; ALBA, CANINO 2004; ATZENI *et alii* 2004; PITZALIS *et alii* 2004; ALBA, CANINO 2006; USAI *et alii* 2009; SARTI *et alii* 2012).

Un protagonista di primo piano di queste ricerche è stato Carlo Lugliè, che nell'isola si fece promotore e, al contempo, interprete di un nuovo modo di avvicinarsi allo studio delle industrie in pietra scheggiata, che contemplava il ricorso ad approcci differenti, specificamente geochimico e tecno-tipologico, utilizzati congiuntamente (LUGLIÈ 2004a; LUGLIÈ *et alii* 2012). Temi quali la mappatura degli affioramenti di ossidiana del Monte Arci e il riconoscimento di una gerarchizzazione tra le aree di dispersione di questa georisorsa, da lui sviluppati, si sono rivelati essenziali (LUGLIÈ 2005a; LUGLIÈ *et alii* 2006b; ODDONE *et alii* 2010) per arrivare a ricostruire le modalità di sfruttamento e di trasformazione dell'ossidiana sarda a partire dal suo più antico utilizzo (FLORIS *et alii* 2012). Una tappa fondamentale di questo processo ricostruttivo è stata l'individuazione, sulle pendici del Monte Arci, di numerose aree destinate alla lavorazione di questa roccia (LUGLIÈ 2003, 2004c); tali centri, impiantati verosimilmente nella seconda metà del V millennio cal BC, rimangono attivi, sebbene non continuativamente, fino all'età del Bronzo (LUGLIÈ 2003, 2004c, 2012; MALLUS *et alii* 2023).

I dati raccolti nel corso di queste ricerche, effettuate sul campo e in laboratorio, sono divenuti fondamentali per quanti hanno lavorato sullo stesso soggetto, parallelamente o successivamente allo studioso, con l'obiettivo di contribuire alla ricostruzione del sistema di sfruttamento di questo vetro vulcanico, anche a livello extrainsulare (CONGIA *et alii* 2006; LUGLIÈ 2007a, b; LUGLIÈ *et alii* 2007, 2008a, b; BRESSY *et alii* 2008; LUGLIÈ 2022).

Carlo Lugliè, tra il 2001 e il 2008, è stato tra gli organizzatori di una serie di convegni internazionali interamente dedicati allo studio dell'ossidiana del Monte Arci, analizzata sia nelle sue caratteristiche fisiche e geochimiche, sia in quanto risorsa impiegata per la confezione di manufatti. I contributi presentati in occasione di questi incontri, raccolti in altrettanti volumi, davano ampio spazio agli aspetti tecno-tipologici delle serie esaminate (tra

gli altri, ALBA, CANINO 2004; CICILLONI, RAGUCCI 2004; LOCCI 2004; CAPPAI *et alii* 2004; LOCCI 2005; CAPPAI, MELIS 2006; CONGIA *et alii* 2006; CARBONI, LUGLIÈ 2010) e/o alle caratteristiche intrinseche della roccia utilizzata per produrle (LE BOURDONNEC *et alii* 2005b), indagati sempre in una prospettiva archeologica. Con il progredire delle ricerche, e in particolare grazie al fondamentale apporto degli studi di caratterizzazione, si arriva a riconoscere l'esistenza di schemi ricorrenti, riferibili alle modalità di approvvigionamento e di diffusione di questa risorsa litica, che sembravano variare, localmente e oltre i confini regionali (BOSCH *et alii* 2010; LÉA *et alii* 2010), in rapporto alla distanza dalla sorgente primaria e su base cronologica (LUGLIÈ 2005a, 2009, 2012).

Se negli studi condotti al di fuori dell'ambito universitario, il tema archeometrico non sempre poteva essere approfondito, gli aspetti legati alle caratteristiche tecniche delle produzioni in pietra scheggiata erano, invece, di norma indagati: l'approccio tecnologico, fondato sul concetto di *chaîne opératoire* (INIZAN *et alii* 1995), consentiva di ricostruire la sequenza dei gesti che avevano portato alla realizzazione di un dato insieme e di risalire, così, al progetto che ne aveva determinato attributi e composizione (DINI 2007; DINI *et alii* 2004; DE BRUIJN 2006; CARBONI, LUGLIÈ 2010; LUGLIÈ *et alii* 2008b). Accanto a questi studi, incentrati essenzialmente sugli aspetti tecno-tipologici delle industrie in ossidiana, ne sono stati pubblicati alcuni altri che ne mettevano, invece, in evidenza i caratteri funzionali (HURCOMBE 1992; 1993; HURCOMBE, PHILLIPS 1998; SETZER 2004; GASSIN, LUGLIÈ 2012). Grazie a queste ricerche è stato possibile riconoscere un'evoluzione nei comportamenti tecnici ed economici delle comunità che hanno abitato l'isola nel corso della preistoria e, altresì, di ravvisare dei cambiamenti nelle modalità di selezione delle materie prime litiche sfruttate per la produzione di manufatti (LUGLIÈ 2005a; 2012; MELOSU, LUGLIÈ 2023).

La gran parte dei lavori editi nei primi anni del 2000 rivelano un'attenzione particolare dei ricercatori locali per le industrie di epoca neolitica e, solo in subordine, eneolitica (LUGLIÈ, SEBIS 2004; CAPPAI *et alii* 2004; CAPPAI 2008); più tardi si manifesta, invece, un certo interesse per alcune produzioni più tarde, in special modo nuragiche (FREUND 2014; FREUND, TYKOT 2011), che in passato erano state analizzate solo episodicamente (HURCOMBE 1992; LOCCI 2004, 2005). Tali indagini si focalizzano su una specifica categoria di manufatti in ossidiana, provenienti da contesti datati al Bronzo medio-finale, caratterizzati da peculiari attributi tecno-tipologici. In questi lavori, parallelamente all'analisi tecnologica procede, integrandola, lo studio della provenienza della materia prima, effettuato visualmente e/o strumentalmente (MELOSU 2016; MELOSU, LUGLIÈ 2018; FREUND 2018; MALLUS *et alii* 2023). Su quest'ultimo aspetto si sono concentrate le ricerche più recentemente edite, nelle quali si è cercato di mettere a punto dei sistemi utili a discriminare più finemente le diverse qualità geochimiche di ossidiana sfruttate anticamente, anche a livello *intra-source* (MAMELI *et alii* 2016; ORANGE *et alii* 2017; MAMELI *et alii* 2023). L'uso preponderante di un litotipo piuttosto che di un altro, così come la preferenza per una specifica qualità di ossidiana a svantaggio di un'altra, ha fornito ai ricercatori importanti informazioni circa le abitudini o il livello di mobilità delle comunità stanziate nell'isola, anche lontano dalla sorgente (VACCA 2009; CANINO 2018),

consentendo un'analisi di questi dati in una prospettiva diacronica (LUGLIÈ 2020a, d; MELOSU 2020; MELOSU, LUGLIÈ 2023).

4. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE DI RICERCA (L. F., B. M.)

Il complesso del Monte Arci ha rappresentato per le genti che hanno abitato l'isola fin dalla preistoria un'importante risorsa, soprattutto in ragione della presenza, sui suoi versanti e nelle piane antistanti, di ricchi depositi di ossidiana.

L'ormai vasta storia degli studi dedicati all'ossidiana del Monte Arci, in cui numerosi approcci metodologici sono stati variamente sperimentati, dimostra il poliedrico potenziale informativo (geologico, archeologico, archeometrico, antropologico e sociale) di questa roccia, connesso alla sua peculiare identità geologica e geochimica e alle sue proprietà fisiche, tali da renderla un materiale privilegiato nella litotecnica preistorica.

In particolare, l'effettiva portata del ruolo giocato dall'ossidiana del Monte Arci nella costruzione di relazioni e di reti di scambio tra comunità dell'isola e gruppi umani coevi durante la preistoria è stata rivelata attraverso la rigorosa e proficua integrazione degli studi archeometrici in un approccio archeologico interdisciplinare, che ha comprovato la sua ampia circolazione, con specifiche sfere d'influenza e direttrici privilegiate, verso le regioni del bacino tirrenico e del Mediterraneo nord-occidentale, dalla Corsica all'Italia peninsulare fino alla Francia meridionale e alla Catalogna (LUGLIÈ 2009, 2012, 2020a).

Un ampio ventaglio di quesiti e problematiche, tuttavia, richiede ancora risposta: su di essi si incentrano gli studi e i progetti attualmente in corso. Anzitutto, le conoscenze sulle modalità di trasformazione, circolazione e diffusione dell'ossidiana, in rapporto con le altre materie prime litiche localmente disponibili, nei diversi siti delle varie subregioni dell'isola, necessitano di un'ulteriore espansione in prospettiva sincronica e diacronica, anche con rinnovata attenzione alle produzioni delle fasi post-neolitiche, meno indagate (MALLUS *et alii* 2023; cds). Particolare attenzione è riservata al prosieguo e al completamento delle indagini sui centri di lavorazione dell'ossidiana, soprattutto in relazione alle estese testimonianze distribuite nel territorio di Pau (FANTI, MELOSU 2025a, b). In parallelo, l'incremento quantitativo e qualitativo degli studi funzionali interdisciplinari (analisi tracceologica e dei residui organici) applicati all'ossidiana si configura come un prezioso strumento di indagine dei comportamenti e dei modi di vivere delle comunità umane nella loro relazione con l'ambiente e le sue risorse (FANTI 2019; MELOSU 2019, 2025). Infine, il potenziamento degli studi di provenienza, in particolare con l'applicazione di tecniche non distruttive nell'analisi delle industrie litiche insulari ed extrainsulari, su un più ampio numero di contesti datati e chiaramente definiti sul piano stratigrafico, è fondamentale al fine di incrementare la risoluzione cronologica e spaziale del quadro fino ad ora tratteggiato.

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro di sintesi non sarebbe stato possibile se le autrici non avessero avuto la preziosa opportunità di prendere parte, per circa vent'anni, agli scavi archeologici e alle ricerche sul campo e in laboratorio dirette da Carlo Lugliè. A lui, ai suoi insegnamenti, al suo rigore metodologico e alla sua visione scientifica della disciplina paletnologica sono dedicate queste pagine.

FINANZIAMENTI

L'attività di ricerca di Laura Fanti è stata condotta nell'ambito del progetto PON AIM "La circolazione di materie, saperi tecnici e ideologie in Sardegna, crocevia di processi di innovazione culturale tra Mediterraneo orientale e occidentale" (PON Ricerca e Innovazione 2014-2020-Azione I.2 – D.D. n. 407 del 27.02.2018 "Attraction and International Mobility", AIM1874125-3 - CUPF74I19000830001) e nel quadro del progetto DM 737/21 (linea E) – "Insediamenti, popolazione e migrazioni nella Sardinia antiqua e nel Mediterraneo. Prassi archeologica e disseminazione dei dati: open access, open data e open science" - CUPF25F21002720001.

L'attività di ricerca di Barbara Melosu è stata condotta nell'ambito del progetto PRIN22: CHRONOS-The obsidian route in the central Mediterranean: diachronic pathways and cultural connections (Finanziato dall'Unione Europea-NextGeneration EU, CUPF53D23000200006).

LAURA FANTI

Università degli Studi di Cagliari

Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè', Pau

laura.fanti@unica.it

direttore@museossidiana.it

BARBARA MELOSU

Università degli Studi di Cagliari

Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè', Pau

barbara.melosu@unica.it

curatore@museossidiana.it

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ACQUAFREDDA, MUNTONI 2008: P. Acquafredda, I. Muntoni, *Obsidian from Pulo di Molfetta (Bari, Southern Italy): provenance from Lipari and first recognition of a Neolithic sample from Monte Arci (Sardinia)*, «Journal of Archaeological Science» 35, 2008, pp. 947-955.

ALBA 1991: L. Alba, *La stazione del Neolitico inferiore cardiale di Punta Campu 'e Sali nella marina di Arbus (Cagliari)*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Cagliari e Oristano» 7, 1991, pp. 5-24.

ALBA, CANINO 2004: L. Alba, G. Canino, *L'insediamento del neolitico antico "cardiale" di Acqua sa Canna (Gonnesa - CA). (Nota preliminare)*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 211-219.

ALBA, CANINO 2006: L. Alba, G. Canino, *Alcune osservazioni sugli aspetti tecnologici dei processi di riduzione delle ossidiane nell'insediamento del neolitico antico "cardiale" di Acqua sa Canna (Gonnesa-CA)*, in *Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo e in Europa. Tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale "L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo" (Pau 17 dicembre 2005), PTM Editrice, Mogoro 2006, pp. 35-44.

AMMERMAN *et alii* 1990: A. J. Ammerman, A. Cesana, C. Polglase, M. Terrani, *Neutron activation analysis of obsidian from two Neolithic sites in Italy*, «Journal of Archaeological Science» 17, 1990, pp. 209-220.

AMMERMAN *et alii* 1997: A. J. Ammerman, C. R. Polglase, with contribution from A. Cesana and M. Terrani, *Analyses and descriptions of the obsidian collections from Arene Candide*, in R. Maggi (ed.), *Arene Candide: A Functional and Environmental Assessment of the Holocene Sequence (Excavations Bernabò Brea-Cardini 1940-50)* (= Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana 5), Il Calamo, Roma 1997, pp. 573-592.

ARAMU *et alii* 1983: F. Aramu, V. Maxia, S.U.I Serci, *Mössbauer study of Mount Arci (Sardinia) obsidian*, «Lettere al Nuovo Cimento» 36, 5, 1983, pp. 102-104.

ARANGUREN *et alii* 2014: B. Aranguren, A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, P. Pallecchi, *Ceramiche di imitazione Serra d'Alto a Grotta della Spinosa, Massa Marittima (GR)*, «Rivista di Studi Liguri» LXXVII-LXXIX (2011-2013), 2014, pp. 185-190.

ARDU ONNIS 1898: E. Ardu Onnis, *La Sardegna preistorica. Note di paletnologia*, in *Atti della Società Romana di Antropologia*, V, Lanciano 1898, pp. 293-373.

ARDU ONNIS 1899: E. Ardu Onnis, *Officine litiche in Sardegna. Nota di paletnologia*, «La piccola rivista», Cagliari 1899, p. 12.

ARDU ONNIS 1903: E. Ardu Onnis, *Per la Sardegna preistorica, Nota 3° - Le nuove contribuzioni*, in *Atti della Società Romana di Antropologia* IX, Roma 1903, pp. 15-93.

ASSORGIA *et alii* 1976: A. Assorgia, L. Beccaluva, G. M. di Paola, L. Maccioni, G. Macciotta, M. Puxeddu, R. Santacroce, G. Venturelli, *Il complesso vulcanico di Monte Arci (Sardegna centro-occidentale). Nota illustrativa alla carta geopetrografica 1:50.000*, «Bollettino della Società Geologica Italiana» 95, 1976, pp. 371-401.

ATZENI 1958: E. Atzeni, *Stazioni all'aperto e officine litiche nel Campidano di Cagliari*, «Studi Sardi» XIV-XV (1955-57), parte I, 1958, pp. 67-128.

ATZENI 1972: E. Atzeni, *Notiziario: Su Carroppu di Sirri (Carbonia)*, «Rivista di Scienze Preistoriche» XXVII, 2, 1972, pp. 478-479.

ATZENI 1995: A. Atzeni, *Introduzione*, in *Aurum Nigrum: i millenni dell'ossidiana*, S'Alvure, Oristano 1995, pp. 8-10.

ATZENI 2000: E. Atzeni, *Introduzione*, in E. Atzeni (ed.), *Le Collezioni litiche preistoriche dell'Università di Cagliari*, Edizioni AV, Cagliari 2000, pp. 9-10.

ATZENI *et alii* 2004: E. Atzeni, C. Lugliè, M. V. G. Migaleddu, *L'ossidiana del Monte Arci nel riparo neolitico di Su Carroppu di Sirri (Carbonia)*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 185-200.

BARCA *et alii* 2007: D. Barca, A. M. De Francesco, G. M. Crisci, *Application of Laser Ablation ICP-MS for characterization of obsidian fragments from peri-Tyrrhenian area*, «Journal of Cultural Heritage» 8, 2007, pp. 141–150.

BECCALUVA *et alii* 1974a: L. Beccaluva, M. Deriu, L. Maccioni, G. Macciotta, G. Venturelli, *Il massiccio vulcanico di M.te Arci (Sardegna centro-occidentale). (Nota preliminare)*, «Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia», XXX (2), 1974, pp. 1069-1080.

BECCALUVA *et alii* 1974b: L. Beccaluva, M. Deriu, L. Maccioni, G. Macciotta, G. Venturelli, *Dati geologici e petrochimici sul massiccio vulcanico di Monte Arci*, «Memorie della Società Geologica Italiana» 13 (2), 1974, pp. 387-405.

BELLOT-GURLET *et alii* 2004: L. Bellot-Gurlet, F.-X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, S. Dubernet, *Raman micro-spectroscopy of western Mediterranean obsidian glass: one step towards provenance studies?*, «Journal of Raman Spectroscopy» 35, 2004, pp. 671-677.

BELLUOMINI, TADDEUCCI 1970: G. Belluomini, A. Taddeucci, *Studi sulle ossidiane italiane. I. Contenuto e composizione isotopica dell'uranio e del torio*, «Periodico di mineralogia» 39 (2), 1970, pp. 387-395.

BELLUOMINI, TADDEUCCI 1971: G. Belluomini, A. Taddeucci, *Studi sulle ossidiane italiane. III. Elementi minori*, «Periodico di mineralogia» 40 (1-2), 1971, pp. 11-40.

BELLUOMINI *et alii* 1970: G. Belluomini, A. Discendenti, L. Malpieri, M. Nicoletti, *Studi sulle ossidiane italiane. Il Contenuto in ^{40}Ar radiogenico e possibilità di datazione*, «Periodico di mineralogia» 39 (3), 1970, pp. 469-479.

BIGAZZI, ODDONE 2006: G. Bigazzi, M. Oddone, *Metodi per il riconoscimento della provenienza dell'ossidiana*, in *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze 25-27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 413-433.

BIGAZZI, RADI 1998: G. Bigazzi, G. Radi, *Prehistoric exploitation of obsidian for tool making in the Italian peninsula: a picture from a rich fission-track data-set*, in C. Arias, A. Bietti, L. Castelletti, C. Peretto (eds.), *Proceedings (Sections 1), XIII International Congress of Prehistoric Sciences, Forlì, Italy, 8-14 September 1996*, A.B.A.C.O., Forlì 1998, pp. 149-156.

BIGAZZI *et alii* 1971: G. Bigazzi, F. P. Bonadonna, G. Belluomini, L. Malpieri, *Studi sulle ossidiane italiane. IV. Datazione con il metodo delle tracce di fissione*, «Bollettino della Società Geologica Italiana» 90, 1971, pp. 469-480.

BIGAZZI *et alii* 1976: G. Bigazzi, F. P. Bonadonna, L. Maccioni, G. Pecorini, *Research on Monte Arci (Sardinia) subaerial volcanic complex using the fission-track method*, «Bollettino della Società Geologica Italiana» 95, 1976, pp. 1555-1570.

BIGAZZI *et alii* 1992: G. Bigazzi, S. Meloni, M. Oddone, G. Radi, *Nuovi dati sulla diffusione dell'ossidiana negli insediamenti preistorici italiani*, in E. Herring, R. Whitehouse, J. Wilkins (eds.), *New developments in Italian archaeology. Papers of the fourth international conference of Italian archaeology*, III, University of Michigan, Accordia Research Centre 1992, pp. 9-18.

BINDER 1987: D. Binder, *Le Néolithique ancien provençal: typologie et technologie des outillages lithiques* (=Supplément à Gallia Prehistoire 24), Editions du CNRS, Paris 1987.

BINDER *et alii* 2012: D. Binder, B. Gratuze, J. Vaquer, *La circulation de l'obsidienne dans le sud de la France au Néolithique*, «Rubricatum. Revista del Museu de Gavà» 5, 2012, pp. 189-199.

BINDER *et alii* 2019: D. Binder, A. Nonza-Micaelli, avec la collaboration de G. Durrenmath, *Aspects de l'horizon impresso-cardial de l'Abri Albertini – E Spilonche (Albertacce, Corse)*, in J. Sicurani (ed.), *L'habitat pré- et protohistorique. Actes du colloque (Calvi, 28-30 avril 2017),* Association des recherches pré- et protohistoriques corses, Calvi 2019, pp. 29-44.

BINDER *et alii* 2022a: D. Binder, L. Gomart, T. Huet, S. Kačar, R. Maggi, C. Manen, G. Radi, C. Tozzi, I. M. Muntoni, E. Natali, C. Panelli, *Le complexe de la Céramique Imprimée en Méditerranée centrale et nord-occidentale: une synthèse chronoculturelle (VIIe et VIe millénaires AEC)*, in D. Binder, C. Manen (eds.), *Céramiques imprimées de Méditerranée occidentale (VIe millénaire AEC): données, approches et enjeux nouveaux / Western Mediterranean Impressed Wares (6th millennium BCE): New data, approaches and challenges. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Nice (mars 2019)*, Société préhistorique française, Paris 2022, pp. 27-124.

BINDER *et alii* 2022b: D. Binder, C. de Stefanis, P. Fernandes, B. Gratuze, R. Maggi, *Matières premières, réseaux sociaux et diffusion du Néolithique en Méditerranée du nord-ouest : apports des industries lithiques taillées des horizons Impressa de Finale Ligure – Arene Candide et Castellar – Pendimoun*, in D. Binder, C. Manen (eds.), *Céramiques imprimées de Méditerranée occidentale (VIe millénaire AEC): données, approches et enjeux nouveaux / Western Mediterranean Impressed Wares (6th millennium BCE): New data, approaches and challenges. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Nice (mars 2019)*, Société préhistorique française, Paris 2022, pp. 213-276.

BOSCH *et alii* 2010: J. Bosch, J. F. Gibaja, B. Gratuze, *Studio di una lama di ossidiana proveniente dalla Sardegna trovata nelle miniere neolitiche di Gavà (Barcellona): contesto della scoperta, tipología, analisi funzionale et caratterizzazione geochimica*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 147-156.

BOSCHIAN *et alii* 2002: G. Boschian, P. Brilli, P. Falchi, P. Fenu, F. Martini, G. Pitzalis, L. Sarti, C. Tozzi, *Prime ricerche nell'abitato neolitico di Contraguda (Perfugas, Sassari),* «Rivista di Scienze Preistoriche», 51 (2001-2002), 2002, pp. 235-287.

BRESSY *et alii* 2008: C.S. Bressy, A. D'Anna, G. Poupeau, F. X. Le Bourdonnec, L. Bellot-Gurlet, F. Leandri, P. Tramoni, F. Demouche, *Chert and obsidian procurement of three Corsican sites during the 6th and 5th millennium BC*, «Comptes Rendus Palevol» 7, 2008, pp. 237–248.

BRESSY-LEANDRI *et alii* 2010: C. Bressy-Leandri, A. D'Anna, G. Poupeau, F. X. Le Bourdonnec, L. Bellot-Gurlet, F. Leandri, P. Tramoni, F. Demouche, *Matières premières lithiques en Corse néolithique: étude de cas*, in X. Delestre, H. Marchesi (eds.), *Archéologie des rivages méditerranéens, 50 ans de recherches, Actes du colloque d'Arles, 28-30 octobre 2009*, Errance, Paris 2010, pp. 193-197.

BRESSY-LEANDRI *et alii* 2022: C. Bressy-Leandri, N. Ameziane-Federzoni, F. X. Le Bourdonnec, A. Colonna, H. Paolini-Saez, L. Bellot-Gurlet, F. Convertini, M. Dubar, M. Errera, P. Fernandes, M. Gabriele, A. Leck, C. Lugliè, B. Melosu, M. Orange, M. Ottaviani-Spella, Y. P. Quilichini, P. Tramoni, *Territoires et échanges préhistoriques en Corse: l'apport des recherches sur les matières premières minérales*, in C. Leandri, F. Leandri (eds.), *Archéologie en Corse, vingt années de recherche*, Errance, Ajaccio 2022, pp. 55-71.

BRIOIS *et alii* 2009: F. Briois, C. Manen, B. Gratuze, *Nouveaux résultats sur l'origine des obsidiennes de Peiro Signado à Portiragnes (Hérault)*, «Bullettin de la Société Préhistorique Française» 106 (4), 2009, pp. 805-816.

BUCHNER 1949: G. Buchner, *Ricerche sui giacimenti e sulle industrie di ossidiana in Italia*, «Rivista di Scienze Preistoriche» IV, 1949, pp. 162-186.

CANINO 2018: G. Canino, *Nuovi dati sulla neolitizzazione della fascia costiera della Sardegna sud-occidentale* «Layers. Archeologia Territorio Contesti» 3, 2018, pp. 73-113.

CANN, RENFREW 1964: J. R. Cann, C. Renfrew, *The Characterization of Obsidian and its application to the Mediterranean Region*, «Proceedings of the Prehistoric Society» 30, 1964, pp. 111-133.

CAPPAI 2008: R. Cappai, *Tecnologia della produzione nella sacca 40 del sito di Su Coddu-Canelles, Selargius (Cagliari),* in *Atti della XLIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. L'età del rame in Italia*. Bologna, 26-29 novembre 2008, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2008, pp. 531-536.

CAPPAI, MELIS 2006: R. Cappai, M.G. Melis, *L'ossidiana delle tombe 3 e 32 di Ispiluncas-Sedilo (OR): un approccio tecnologico*, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa: tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale (Pau, 17 dicembre 2005), PTM Editrice, Mogoro 2006, pp. 61-72.

CAPPAI *et alii* 2004: R. Cappai, M.G. Melis, M. Mussi*, L'uso dell'ossidiana nell'insediamento preistorico di Craviole Paderi – Sestu,* in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*, Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre – 1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese*,* Ghilarza 2004, pp. 223-234.

CARBONI, LUGLIÈ 2010: A. Carboni, C. Lugliè, *Il débitage laminare in ossidiana a Coddu is Abionis (Sardegna centro-occidentale): incidenza quantitativa e analisi tecnologica*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 215-233.

CERNICCHIARO *et alii* 2005: G. Cernicchiaro, S. J. Stewart, R. B. Scorzelli, Y. Takeuchi, G. Poupeau, G. Bigazzi, *Magnetic properties of obsidian and provenance studies in the Neolithic of Mediterranean basin*, in H. Kars, E. Burke (eds.), *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 3*, Vrije Universiteit, Amsterdam 2005, pp. 61-63.

CESARI *et alii* 2012: J. Cesari, F. Leandri, P. Nebbia, K. Pêche-Quilichini, F. Demouche, C. Bressy-Leandri, *Note préliminaire sur l'habitat pré- et protohistorique de Campu Stefanu (Sollacaro, Corse-du-Sud)*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, Vol. II, pp. 435-454.

CICILLONI, RAGUCCI 2004: R. Cicilloni, G. Ragucci, E. Usai, *Note su alcuni manufatti litici rinvenuti nell'area archeologica preprotostorica di Cuccurada – Mogoro (OR)*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003). Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 241-248.

CIONI *et alii* 1982: R. Cioni, R. Clocchiatti, G. M. Di Paola, R. Santacroce, S. Tonarini, *Miocene calcalkaline heritage in the Pliocene post-collisional volcanism of Monte Arci (Sardinia, Italy)*, «Journal of Volcanology and Geothermal Research» 14, 1982, pp. 133-167.

COLINI 1899: G. A. Colini, *Il sepolcreto di Remedello Sotto nel Bresciano e il periodo eneolitico in Italia,* «Bullettino di Paletnologia Italiana» 25, 1899, pp. 218-295.

CONGIA *et alii* 2006: C. Congia, C. Lugliè, I. Sanna, *Gestione e metodi di riduzione dell'ossidiana nel sito all'aperto di Riu Saboccu (Guspini, Prov. Del Medio Campidano)*, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa: tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale (Pau, 17 dicembre 2005), PTM Editrice, Mogoro 2006, pp. 45-60.

CORNAGGIA CASTIGLIONI *et alii* 1962: O. Cornaggia Castiglioni, F. Fussi, M. D'Agnolo, *Indagini sulla provenienza dell'ossidiana in uso nelle industrie preistoriche italiane. Parte prima. Problematica e tecniche di indagine*, in *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano* 101, Milano 1962, pp. 12-19.

CORNAGGIA CASTIGLIONI *et alii* 1963: O. Cornaggia Castiglioni, F. Fussi, M. D'Agnolo, *Indagini sulla provenienza dell'ossidiana utilizzata nelle industrie preistoriche del Mediterraneo occidentale*, in *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano* 102, Milano 1963, pp. 310-322.

COSSU 1996: T. Cossu, *Le stazioni preistoriche di Murera e San Giovanni, Terralba (Oristano)*, «Studi Sardi» XXX, 1996, pp. 24-64.

CRISCI *et alii* 1994: G. M. Crisci, M. Ricq de Bouard, U. Lanzafame, A. M. de Francesco, *Nouvelle méthode d'analyse et provenance de l'ensemble des obsidiennes néolithiques du Midi de la France*, «Gallia Préhistoire» 36, 1994, pp. 299-309.

DE BRUIJN 2006: N. De Bruijn, *Lithic landscapes and taskscapes: obsidian procurement, production and use in west central Sardinia, Italy*, PhD thesis, University of Glasgow 2006, http://theses.gla.ac.uk/3765/

DE FRANCESCO, CRISCI 2000: A. M. de Francesco, G. M. Crisci, *Provenienza delle ossidiane dei siti archeologici di Pianosa (Arcipelago Toscano) e Lumaca (Corsica) con il metodo analitico non distruttivo in Fluorescenza X*, in C. Tozzi, M. C. Weiss (eds.), *Les premiers peuplements olocenes de l'aire corso-toscane - Il primo popolamento olocenico dell'area corso-toscana*. Interreg II Toscana - Corsica 1997-1999. Asse 4.2 Cultura Uomo Società, ETS, Firenze 2000, pp. 91-115.

DE FRANCESCO, BOCCI 2007: A. M. De Francesco, M. Bocci, *Risultati delle analisi non distruttive in XRF sulle ossidiane dei siti archeologici di Cala Giovanna Piano (Arcipelago toscano) e Torre Foghe (Sardegna)*, in C. Tozzi, M. C. Weiss (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne - Preistoria e protostoria dell'area tirrenica*. Unione Europea, Interreg III A Francia - Italia "Isole" Toscana, Corsica, Sardegna. Asse III - Scambi transfrontalieri, Felici Editore, Ghezzano 2007, pp. 221-222.

DE FRANCESCO *et alii* 1998: A. M. De Francesco, G. M. Crisci, U. Lanzafame, *Nuovi sviluppi del metodo analitico non distruttivo in fluorescenza X per risalire alla provenienza di ossidiane archeologiche*, in C. D'Amico, C. Albore Livadie (eds.), *Atti della Quarta giornata "Le Scienze della Terra e l'Archeometria"* (Napoli, 20-21 febbraio 1997), Il futuro della memoria 1, CUEN, Napoli 1998, pp. 141-145.

DE FRANCESCO *et alii* 2004: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, *Provenienza dal Monte Arci per le ossidiane di alcuni siti archeologici dell'Italia Centrale e della Francia Meridionale*, in C. Lugliè ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2°Convegno Internazionale (Pau 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 303-309.

DE FRANCESCO *et alii* 2006a: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, U. Lanzafame, *Caratterizzazione archeometrica delle ossidiane del Monte Arci: confronto tra metodologia tradizionale in XRF e metodologia XRF non distruttiva*, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa: tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale (Pau, 17 dicembre 2005), PTM Editrice, Mogoro 2006, pp. 117-128.

DE FRANCESCO *et alii* 2006b: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, D. Lo Vetro, F. Martini, C. Tozzi, G. Radi, L. Sarti, M.T. Cuda, M. Silvestrini, *Applicazione della metodologia analitica non distruttiva in Fluorescenza X per la determinazione della provenienza delle ossidiane archeologiche del Progetto "Materie prime" dell'I.I.P.P.,* in *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze 25- 27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 531-548.

DE FRANCESCO *et alii* 2008: A. M. De Francesco, G. M. Crisci, M. Bocci, *Non-destructive analytical method using XRF for determination of provenance of archaeological obsidians from the Mediterranean area: a comparison with traditional XRF methods*, «Archaeometry» 50, 2008, pp. 337-350.

DE FRANCESCO *et alii* 2010: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, *Determinazione della provenienza dalle fonti del Monte Arci per le ossidiane di numerosi siti neolitici italiani e corsi con metodologia non distruttiva in Fluorescenza X*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 42-52.

DE FRANCESCO *et alii* 2012: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, *Obsidian provenance at several Italian and Corsican archaeological sites using the non-destructive X-ray fluorescence method*, in I. Liritzis, M. Stevenson (eds.), *Obsidian and Ancient Manufactured Glasses*, University of New Mexico Press, Albuquerque 2012, pp. 115-129.

DE FRANCESCO *et alii* 2018: A. M. De Francesco, M. Bocci, G. M. Crisci, *Application of non-destructive XRF method to the study of the provenance for archaeological obsidians from Italian, Central European and South American sites*, «Quaternary International» 468, 2018, pp. 101-108.

DE LA MARMORA 1826: A. De la Marmora, *Voyage en Sardaigne, du 1819 au 1825, ou description statistique, physique et politique de cette île, avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités*, Delaforest, Paris 1826.

DE LA MARMORA 1839: A. De la Marmora, *Voyage en Sardaigne ou description statistique, physique et politique de cette île. Première partie : Statistique proprement dite*, Bocca, Torino 1839.

DE LA MARMORA 1857: A. De la Marmora, *Voyage en Sardaigne ou description statistique, physique et politique de cette île, avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités. Troisième partie: description géologique*, Bocca, Torino, Bertrand, Parigi 1857.

DEPALMAS 1990: A. Depalmas, *L'industria litica di Cuccuru is Arrius (Cabras-OR) nella collezione Falchi di Oristano*, «Studi Sardi» XXIX, 1990, pp. 55-94.

DEPALMAS 1995: A. Depalmas, *L'industria litica del Neolitico antico in Sardegna*, in *Interreg Préhistoire Corse-Sardaigne*, Mosconi, Porto-Vecchio 1995, pp. 3-10.

DI PAOLA *et alii* 1975: G. M. Di Paola, M. Puxeddu, R. Santacroce, *K-Ar ages of Monte Arci volcanic complex (Central-Western Sardinia)*, «Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia» XXXI, 1975, pp. 181-190.

DINI 2007: M. Dini, *L'industria in ossidiana dei siti neolitici di Santa Caterina di Pittinuri e Torre Foghe sulla costa occidentale della Sardegna*, in C. Tozzi, M. C. Weiss (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne - Preistoria e protostoria dell'area tirrenica*. Unione Europea, Interreg III A Francia - Italia "Isole" Toscana, Corsica, Sardegna. Asse III - Scambi transfrontalieri, Felici Editore, Ghezzano 2007, pp. 195-202.

DINI *et alii* 2004: M. Dini, R. Pala, C. Tozzi, *Analisi tecnologica dell'ossidiana dell'insediamento Neolitico di Torre Foghe (Tresnuraghes, Oristano)*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*. Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre – 1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese, Ghilarza 2004, pp. 242-247.

DIXON 1976: J. E. Dixon, *Obsidian characterisation studies in the Mediterranean and Near East*, in R. E. Taylor (ed.), *Advances in obsidian glass studies. Archaeological and Geochemical Perspectives*, Park Ridge, Noyes Press, New Jersey 1976, pp. 288-333.

DIXON *et alii* 1968: J. E. Dixon, J. R. Cann, C. Renfrew, *Obsidian and the Origins of Trade*, «Scientific American» 218, 1968, pp. 38-47.

DOSTAL *et alii* 1982: J. Dostal, C. Dupuy, G. Venturelli, *Geochemistry of volcanic rocks from the Monte Arci (West Sardinia, Italy)*, «Chemical Geology» 35, 1982, pp. 247-264.

DUTTINE *et alii* 2003: M. Duttine, G. Villeneuve, G. Poupeau, A.M. Rossi, R.B. Scorzelli, *Electron spin resonance of Fe^{3+} ion in obsidians from Mediterranean islands. Application to provenance studies*, «Journal of Non-Crystalline Solids» 323, 2003, pp. 193-199.

FANTI 2009: L. Fanti, *L'ossidiana nel versante sud-occidentale del Monte Arci. Definizione dei depositi secondari e inferenze archeologiche*. Tesi di laurea inedita, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari 2009.

FANTI 2019: L. Fanti, *Beyond the surface. Functional analysis of pottery and its application to middle Neolithic "San Ciriaco" vessels (5th millennium cal BC, Sardinia, Italy)*, «Rivista di Scienze Preistoriche» LXIX, 2019, pp. 23-55.

FANTI 2020: L. Fanti, *Lavorare l'argilla*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 86-91.

FANTI, LUGLIÈ 2010: L. Fanti, C. Lugliè, *Sulle tracce della "vera" sorgente: analisi dei depositi di ossidiana del gruppo geo-chimico SA*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 53-70.

FANTI, LUGLIÈ 2012: L. Fanti, C. Lugliè, *Dove approvvigionarsi? Disponibilità potenziali e sfruttamento neolitico dei depositi secondari di ossidiana lungo il versante sud-occidentale del Monte Arci (Sardegna, Italia)*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, pp. 1055-1061.

FANTI, MELOSU 2025a: L. Fanti, B. Melosu (eds.), *Il Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè' di Pau,* Editore Comune di Pau – Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè', Pau 2025.

FANTI, MELOSU 2025b: L. Fanti, B. Melosu, *Occupazione antropica e sfruttamento dell'ossidiana sul Monte Arci: il territorio di Pau (OR)*, «Quaderni. Rivista di archeologia, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna» 35, pp. 1-17.

FERRARESE CERUTI, PITZALIS 1987: M. L. Ferrarese Ceruti, G. Pitzalis, *Il tafone di Cala Corsara nell'isola di Spargi (La Maddalena - Sassari)*, in *Il Neolitico in Italia. Atti della XXVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Firenze, 7-10 novembre 1985), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 1987, pp. 871-886.

FLORIS *et alii* 2012: R. Floris, R. T. Melis, M. Mussi, M. R. Palombo, P. Iacumin, A. Usai, *La presenza umana nella Sardegna centro occidentale durante l'Olocene antico: il sito di S'Omu e s'Orku (Arbus, VS)*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, pp. 999-1004.

FORGIA *et alii* 2021: V. Forgia, R. H. Tykot, A. Vianello, E. Natali, *Obsidian from the Neolithic layers of "Grotta San Michele Arcangelo di Saracena" (Cosenza), Italy. A preliminary report*, «Open Archaeology» 7, 2021, pp. 615-630.

FRANCAVIGLIA 1986: V. Francaviglia, *Characterization of Mediterranean obsidian sources by classical petrochemical methods*, «Preistoria Alpina» 20, 1986, pp. 311-332.

FREUND 2014: K. P. Freund, *Obsidian exploitation in Chalcolithic Sardinia: a view from Bingia 'e Monti*, «Journal of Archaeological Science» 41, 2014, pp. 242–250.

FREUND 2016: K. P. Freund, *Contextualizing Bronze Age Obsidian use at the ritual spring of Mitza Pidighi (Sardinia)*, «STAR: Science & Technology of Archaeological Research» 1, 2, 2016, pp. 1-10.

FREUND 2018: K. P. Freund, *Lunati and the island of towers: Obsidian in Nuragic Sardinia*, «Journal of Archaeological Science: Reports» 21, 2018, pp. 1-9.

FREUND, TYKOT 2011: K. P. Freund, R. H. Tykot, *Lithic technology and obsidian exchange networks in Bronze Age Nuragic Sardinia (Italy)*, «Archaeological and Anthropological Sciences» 3, 2011, pp. 151-164.

GALE 1981: N.H. Gale, *Mediterranean obsidian source characterisation by strontium isotope analysis*, «Archaeometry» 23, 1981, pp. 41-51.

GASSIN, LUGLIÈ 2012: B. Gassin, C. Lugliè, *Delle frecce per far cosa?*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, pp. 485-493.

GIBAJA BAO *et alii* 2013: J. F. Gibaja Bao, V. Léa, C. Lugliè, J. Bosch, B. Gassin, X. Terradas, *Between Sardinia and Catalonia: contacts and relationships during the Neolithic*, in E. Blasco Ferrer, P. Francalacci, A. Nocentini, G. Tanda (eds.), *Iberia e Sardegna. Legami linguistici, archeologici e genetici dal Mesolitico all'Età del Bronzo,* Atti del Convegno internazionale "Gorosti U5b3" (Cagliari-Alghero, 12-16 giugno 2012), Le Monnier università, Mondadori Education, Firenze 2013, pp. 215-233.

GIBAJA *et alii* 2014: J. F. Gibaja, P. Gonzales, A. Martin, A. Palomo, M. A. Petit, X. Plasencia, G. Remolins, X. Terradas X., *New finds of obsidian blades at Neolithic sites in north-eastern Iberia*, «Antiquity Project Gallery» 340.

GOMART *et alii* 2022: L. Gomart, D. Binder, M. Gabriele, J. Guilaine, C. Manen, I.M. Muntoni, C. Panelli, with the collaboration of L. Angeli, M. Colombo, C. Fabbri, E. Natali, *Technical frontiers and social boundaries in the Impressed Ware complex: ceramic manufacture as a proxy of Neolithisation processes in the Western Mediterranean*, in D. Binder, C. Manen (eds.), *Céramiques imprimées de Méditerranée occidentale (VIe millénaire AEC): données, approches et enjeux nouveaux / Western Mediterranean Impressed Wares (6th millennium BCE): New data, approaches and challenges. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Nice (mars 2019)*, Société préhistorique française, Paris 2022, pp. 125-146.

GOÜIN 1884: L. Goüin, *Sur une grotte sépulcrale néolithique dite de S'Orreri, près de Fluminimaggiore en Sardaigne*, «Bullettino di Paletnologia Italiana» X (1-2), 1884, pp. 1-12.

HALLAM *et alii* 1976: B. R. Hallam, S. E. Warren, C. Renfrew, *Obsidian in the western Mediterranean: characterization by neutron activation analysis and optical emission spectroscopy*, «Proceedings of the Prehistoric Society» 42, 1976, pp. 85-110.

HURCOMBE 1992: L. M. Hurcombe, *Use Wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results*, Sheffield Archaeological Monographs 4, John R. Collis, Sheffield 1992.

HURCOMBE 1993: L. M. Hurcombe, *The restricted function of Neolithic obsidian tools at grotta Filiestru, Sardinia*, in P. Anderson, S. Beyries, M. Otte, H. Plisson (eds.), *Traces et Fonction: Les Gestes Retrouvés*, ERAUL, Liege 1993, pp. 87-96.

HURCOMBE, PHILLIPS 1998: L. M. Hurcombe, P. Phillips, *Obsidian usage at the Filiestru cave, Sardinia: choices and functions in the early and middle neolithic periods*, in M. Balmuth, R. H. Tykot (eds.), *Sardinian and Aegean chronology: towards the resolution of relative and absolute dating in the Mediterranean: proceedings of the International colloquium "Sardinian stratigraphy and Mediterranean chronology"*, Tufts University, Medford, Massachusetts 1995, pp. 94-102.

INIZAN *et alii* 1995: M. L. Inizan, M. Reduron, H. Roche, J. Tixier, *Technologie de la pierre taillée*. Préhistoire de la pierre taillée 4, Cercle de recherches et d'Etudes préhistoriques, Meudon 1995, p. 200.

LAI *et alii* 2006: L. Lai, R. H. Tykot, C. Tozzi, *Nuovi dati sulla provenienza dell'ossidiana del sito neolitico recente di Contraguda (Sardegna)*, in *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze 25- 27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 598-602.

LAPLACE 1964: G. Laplace, *Essai de typologie systématique*, «Annali dell'Università di Ferrara», Sezione XV, Paleontologia Umana e Paletnologia. Supplemento II al vol. I. (1964), Ferrara 1964, pp. 1-86.

LÉA *et alii* 2010: V. Léa, M. Pellissier, B. Gratuze, S. Boucetta, C. Lepère, *Renouvellement des données sur la diffusion de l'obsidienne sarde en contexte chasséen (Midi de la France): la découverte du site des Terres Longues (Trets, Bouches-du-Rhône)*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 157-185.

LE BOURDONNEC *et alii* 2005a: F. X. Le Bourdonnec, S. Delerue, S. Dubernet, P. Moretto, T. Calligaro, J. C. Dran, G. Poupeau, *PIXE characterization of Western Mediterranean and Anatolian obsidians and Neolithic provenance studies*, «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research» B 240, 2005, pp. 595-599.

LE BOURDONNEC *et alii* 2005b: F. X. Le Bourdonnec, C. Lugliè, S. Dubernet, M. Bohn, G. Poupeau, *Monte Arci (Sardinia) obsidians: new geochemical data from electron microprobe and ion beam analysis*, in *L'Ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo*, Atti del 3° Convegno internazionale (Pau, 25-26 settembre 2004), PTM Editrice, Mogoro 2005, pp. 129-140.

LE BOURDONNEC *et alii* 2006: F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, C. Lugliè, *SEM–EDS analysis of western Mediterranean obsidians: a new tool for Neolithic provenance studies*, «Comptes Rendus Geoscience» 338, 2006, pp. 1150-1157.

LE BOURDONNEC *et alii* 2010: F. X. Le Bourdonnec, J. M. Bontempi, N. Marini, S. Mazet, P.F. Neuville, G. Poupeau, J. Sicurani, *SEM-EDS characterization of western Mediterranean obsidians and the Neolithic site of A Fuata (Corsica),* «Journal of Archaeological Science» 37, 2010, pp. 92-106.

LE BOURDONNEC *et alii* 2011: F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, C. Lugliè, A. D'anna, L. Bellot-Gurlet, C. Bressy-Leandri, A. Pasquet, P. Tramoni, *New data and provenance of obsidian blocks from Middle Neolithic contexts on Corsica (western Mediterranean)*, «Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, série Palevol» 10, 2011, pp. 259-269.

LE BOURDONNEC *et alii* 2014: F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, F. Lorenzi, P. Machut, J. Sicurani, *Typologie et provenance de l'obsidienne du site néolithique d'A Guaita (NW Cap Corse, Corse, France)*, «Comptes Rendus Palevol» 13, 2014, pp. 317–331.

LE BOURDONNEC *et alii* 2015a: F. X. Le Bourdonnec, A. D'Anna, G. Poupeau, C. Lugliè, L. Bellot-Gurlet, P. Tramoni, H. Marchesi, *Obsidian artefacts from Renaghju (Corsica Island) and the Early Neolithic circulation of obsidian in the Western Mediterranean*, «Archaeological and Anthropological Sciences» 7, 2015, pp. 441-462.

LE BOURDONNEC *et alii* 2015b: F. X. Le Bourdonnec, L. Bellot-Gurlet, C. Lugliè, C. Bressy-Leandri, *Archéométrie de l'obsidienne: déchiffrer la circulation d'une matière première*, «Les Nouvelles de l'Archéologie» 138, 2015, pp. 40-44.

LILLIU 1946: G. Lilliu, *Saggi stratigrafici presso i nuraghi di Su Nuraxi e Marfudi; "vicus" di S. Lussorio e necropoli romana di Su Luargi: Barumini (Cagliari)*, in *Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Notizie degli scavi di antichità*, serie 7, vol. 7, fasc. 1-12, 1946, pp. 176-209.

LILLIU 1947: G. Lilliu, *Carbonia (Cagliari). Scoperta di tombe romane in località Campo Frassoi, Cabu d'Aquas, Sa Cresiedda ed altre traccie archeologiche del Sulcis,* in *Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Notizie degli scavi di antichità*, Serie 8, fasc. 1-12, 1947, pp. 312-330.

LILLIU 1950: G. Lilliu, *Scoperte e scavi di antichità fattisi in Sardegna durante gli anni 1948 e 1949*, «Studi Sardi» IX, 1950, pp. 361-394.

LILLIU 1957: G. Lilliu, *Religione della Sardegna prenuragica,* «Bullettino di Paletnologia Italiana» 66, 1957, pp. 7-96.

LOCCI 1990: M. C. Locci, *Necropoli ipogeica in località Fossada (Escalaplano-Nuoro)*, «Studi Sardi» XXIX, 1990, pp. 11-54.

LOCCI 2004: M. C. Locci, *Osservazioni sui microliti a crescente di età nuragica*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 281-290.

LOCCI 2005: M. C. Locci, Manufatti in ossidiana dal sito di Brunku s'Omu Villa Verde (OR), in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa: tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale (Pau, 17 dicembre 2005), PTM Editrice, Mogoro 2005, pp. 105-114.

LODDO 1903: R. Loddo, *Stazione neolitica del Monte Urpino (Cagliari)*, «Bullettino di Paletnologia Italiana» XXIX, 1903, pp. 45-52.

LONGWORTH, WARREN 1979: G. Longworth, S.E. Warren, *The application of Mössbauer Spectroscopy to the characterisation of Western Mediterranean obsidian*, «Journal of Archaeological Science» 6, 1979, pp. 179-193.

LORÌA, TRUMP 1978: R. Lorìa, D. H. Trump, *Le scoperte a Sa 'ucca de su Tintirriòlu e il Neolitico sardo*, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma 1978.

LOVISATO 1879: D. Lovisato, *Al Castello d'Osilo: gita inaugurale della Sezione di Sassari al Club Alpino Italiano nel giorno 18 maggio 1879*, Tipografia G. Dessì, Sassari 1879.

LOVISATO 1886: D. Lovisato, *Una pagina di Preistoria Sarda*, «Reale Accademia dei Lincei serie 4° - Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali», vol. III, 1886, pp. 80-103.

LUGLIÈ 1998: C. Lugliè, *Materiali del neolitico antico da Su Paris de Sa Turre a S. Caterina di Pittinuri (Cuglieri, OR)*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Cagliari e Oristano» 15, 1998, pp. 3-27.

LUGLIÈ 1999: C. Lugliè, *L'ossidiana del Monte Arci e la sua diffusione extrainsulare*, in *L'ossidiana del Monte Arci*, Solter, Cagliari 1999, pp. 62-71.

LUGLIÈ 2000a: C. *Lugliè, L'industria litica a ritocco erto di Coddu is Abionis - Terralba (OR). Note tipologiche*, «Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Cagliari», n. s. XVII (1999), v. LIV, 2000, pp. 5-74.

LUGLIÈ 2000b: C. Lugliè, *La materia prima nell'industria litica della collezione universitaria*, in E. Atzeni (ed.), *Le Collezioni litiche preistoriche dell'Università di Cagliari*, Edizioni AV, Cagliari 2000, pp. 11-15.

LUGLIÈ 2000c: C. Lugliè, *L'industria su pietra scheggiata (vetrine A-B)*, in E. Atzeni (ed.), *Le Collezioni litiche preistoriche dell'Università di Cagliari,* Edizioni AV, Cagliari 2000, pp. 17-27.

LUGLIÈ 2003: C. Lugliè, *First report on the study of obsidian prehistoric workshops in the eastern side of Monte Arci (Sardinia)*, in F. Surmely (ed.), *Les Matières Premières Lithiques en Préhistoire*, Actes de la Table ronde d'Aurillac, 20–22 juin 2002. Association de préhistoire du Sud-Ouest 2003, supplément n° 5, Cressensac 2003, pp. 207-209.

LUGLIÈ 2004a: C. Lugliè, *Modalità di acquisizione dell'ossidiana del Monte Arci nel Neolitico*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*. Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre – 1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese, Ghilarza 2004, pp. 47-60.

LUGLIÈ 2004b: C. Lugliè, *La produzione lamellare in ossidiana nel Neolitico medio della Sardegna: un caso di studio da Bau Angius (Terralba, OR)*, «Aristeo. Quaderni del Dipartimento di Scienze Archeologiche e Storico-Artistiche dell'Università di Cagliari» 1, Cagliari 2004, pp. 33-46.

LUGLIÈ 2004c: C. Lugliè, *Il processo di riduzione dell'ossidiana a Sennixeddu (Pau, Sardegna Centro-Occidentale). Osservazioni tecnologiche preliminari sulla produzione dei nuclei*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 231-239.

LUGLIÈ 2005a: C. Lugliè, *Le risorse litiche nel primo Neolitico della Sardegna centro-meridionale*, Edizioni AV, Cagliari 2005.

LUGLIÈ 2005b: C. Lugliè, *Coddu is Abionis. Analisi strutturale di una produzione litica del VI millennio a.C. in Sardegna*, Janus, Cagliari 2005.

LUGLIE 2007a: C. Lugliè, *Les modalités d'acquisition et de diffusion de l'obsidienne du Monte Arci (Sardaigne) pendant le Néolithique : une révision critique à la lumière de nouvelles données,* in A. D'Anna, J. Cesari, L. Ogel, J. Vaquer (eds.), *Corse et Sardaigne préhistoriques : relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, CTHS, Paris 2007, pp. 121-129.

LUGLIÈ 2007b: C. Lugliè, *Elementi di débitage laminare in ossidiana di provenienza sarda dal sito di Basi (Serra di Ferro, Corse du Sud): osservazioni sulla materia prima e sulla tecnologia di produzione*, in *Patrimonio Archeologico ed Architettonico Sardo-Corso: Affinità e Differenze*, Editrice Democratica Sarda, Sassari 2007, pp. 167-193.

LUGLIE 2009: C. Lugliè, *L'obsidienne néolithique en Méditerranée occidentale*, in M. H. Moncel, F. Fröhlich (eds.), *L'homme et le précieux: matières minérales précieuses* (=British Archaeological Reports International Series 1934), Archaeopress, Oxford 2009, pp. 213-224.

LUGLIÈ 2012: C. Lugliè, *From the perspective of the source. Neolithic production and exchange of Monte Arci obsidians (Central-western Sardinia)*, in M. Borrell, F. Borrell, J. Bosch, X. Clop, M. Molist (eds.), *Actes Congrés Internacional Xarxes al Neolític, (Gavà/Bellaterra, 2-4 febrer 2011)*, «Rubricatum. Revista del Museu de Gavà» 5, 2012, pp. 173-180.

LUGLIE 2014: C. Lugliè, *The Su Carroppu rockshelter within the process of neolithisation of Sardinia*, in C. Manen, T. Perrin, J. Guilaine (eds.), *La transition néolithique en Méditerranée*, Proceedings of the International Colloquium Transitions en Méditerranée, ou comment des chasseurs devinrent agriculteurs (Toulouse, 14-15 Avril 2011), Éditions Errance-Archives d'Écologie Préhistorique, Paris 2014, pp. 307-325.

LUGLIÈ 2018a: C. Lugliè, *Realtà materiale, discorso scientifico e ricostruzione archeologica: la Sardegna preistorica di Giovanni Lilliu*, in M. Perra, R. Cicilloni (eds.), *Le tracce del passato e l'impronta del presente. Scritti in memoria di Giovanni Lilliu, Quaderni di Layers* 1, 2018, pp. 33-52.

LUGLIÈ 2018b: C. Lugliè, *Your path led through the sea…The emergence of Neolithic in Sardinia and Corsica*, «Quaternary International» 470, 2018, pp. 285-300.

LUGLIÈ 2020a: C. Lugliè, *Il sistema di produzione dell'ossidiana tra VI e V millennio a.C.*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 82-85.

LUGLIÈ 2020b: C. Lugliè, *Le risorse minerarie regionali nel sistema tecnico neolitico*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 68-72.

LUGLIÈ 2020c: C. Lugliè, *Il vetro nero e la sorgente del Monte Arci*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 73-75.

LUGLIÈ 2020d: C. Lugliè, *Mobilità e affinità di gruppo, interazioni, reti di scambio*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 50-53.

LUGLIÈ 2020e: C. Lugliè, *La necropoli di Su Forru de is Sinzurreddus*, in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 112-113.

LUGLIÈ 2022: C. Lugliè, *Tecniche di produzione laminare in ossidiana del Monte Arci nel pieno Neolitico: tradizioni e influssi interregionali*, in R. Martorelli (ed.), *Ancient and modern knowledges. Transmission of models and techniques in the artistic and handicraft products in Sardinia through the centuries*, Unicapress, Cagliari 2022, pp. 167-188.

LUGLIÈ, LO SCHIAVO 2009: C. Lugliè, F. Lo Schiavo, *Risorse e tecnologia: le rocce e i metalli,* in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2009, pp. 37-47.

LUGLIÈ, SEBIS 2004: C. Lugliè, S. Sebis, *Un insieme di foliati in ossidiana dal villaggio di Cuccuru is Arrius, Cabras (OR)*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero i valori di un territorio*, Atti del Convegno Internazionale (Oristano-Pau, 29 novembre-1 dicembre 2002), Ghilarza, Tipografia Ghilarzese 2004, pp. 235-241.

LUGLIÈ *et alii* 2006a: C. Lugliè, E. Atzeni, G. Poupeau, F. X. Le Bourdonnec, S. Dubernet, A. Tournié, *Circolazione dell'ossidiana nel Neolitico a ceramica cardiale della Sardegna: il caso del riapro di Su Carroppu di Sirri (Carbonia, CA)*, in *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, *Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Firenze 25- 27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 579-582.

LUGLIÈ *et alii* 2006b: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, M. Bohn, S. Meloni, M. Oddone, G. Tanda, *A map of the Monte Arci (Sardinia Island, Western Mediterranean) obsidian primary to secondary sources. Implications for Neolithic provenance studies*, «Comptes Rendus Palevol» 5, 8, 2006, pp. 995-1003.

LUGLIÈ *et alii* 2007: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, E. Atzeni, S. Dubernet, P. Moretto, L. Serani, *Early Neolithic obsidians in Sardinia (Western Mediterranean): the Su Carroppu case*, «Journal of Archaeological Science» 34, 2007, pp. 428-439.

LUGLIÈ *et alii* 2008a: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, C. Congia, P. Moretto, T. Calligaro, I. Sanna, S. Dubernet, *Obsidians in the Rio Saboccu (Sardinia, Italy) campsite: Provenance, reduction and relations with the wider Early Neolithic Tyrrhenian area*, «Comptes Rendus Palevol» 7, 4, 2008, pp. 249-258.

LUGLIÈ *et alii* 2008b: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, I. Sanna, *Monte Arci obsidians provenance in the direct procurement zone: the case-study of Sa Punta - Marceddì (Central-Western Sardinia)*, in A. Gueli (ed), *Scienza e Beni Culturali*, Atti del V Congresso Nazionale di Archeometria (Siracusa, 26-29 febbraio 2008), Morrone Editore, Siracusa 2008, pp. 581-590.

LUGLIÈ *et alii* 2009: C. Lugliè, F.X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, C. Congia, T. Calligaro, I. Sanna, S. Dubernet, *Obsidian Economy in the Rio Saboccu Open-Air Early Neolithic Site (Sardinia, Italy)*, in F. Sternke, L. Eigeland, L.J. Costa (eds.), *Non-flint raw material use in prehistory. Old prejudices and new directions*, Proceedings of the 15th UISPP Congress, Session C77 (Lisbon, September 2006) (=British Archaeological Reports. International Series 1939), Archaeopress, Oxford 2009, pp. 203-215.

LUGLIÈ *et alii* 2011: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, *Neolithic Obsidian Economy around the Monte Arci source (Sardinia, Italy): the Importance of Integrated Provenance/Technology Analyses*, in I. Turbanti Memmi (ed.), *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2011, pp. 255-260.

LUGLIÈ *et alii* 2012: C. Lugliè, I. Sanna, C. Congia, P. Pittau, C. Buosi, M. Del Rio, *Il Neolitico antico terminale di Sa Punta - Marceddì (Terralba, OR)*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, pp. 463-470.

LUGLIÈ *et alii* 2014: C. Lugliè, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, *Caratterizzazione elementare e provenienza delle ossidiane mediante analisi non distruttiva PIXE e EDXRF*, in M. Venturino Gambari (ed.), *La memoria del passato. Castello di Annone tra archeologia e storia.* Archeologia Piemonte 2-Quaderni della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte, Torino 2014, pp. 333-336.

LUGLIÈ *et alii* 2019: C. Lugliè, R. Paba, L. Fanti, *Interazioni trans marine nel Neolitico medio della Sardegna. Componenti materiali e immateriali nell'orizzonte San Ciriaco a Su Forru de Is Sinzurreddus – Pau (Oristano)*, in R. Martorelli (ed.), *Know the sea to live the sea. Conoscere il mare per vivere il mare. Atti del convegno (Cagliari – Cittadella dei Musei, Aula Coroneo, 7-9 marzo 2019)*, Morlacchi Editore U.PP., Perugia 2019, pp. 235-249.

MACKEY, WARREN 1983: M. Mackey, S.E. Warren, *The identification of obsidian sources in the Monte Arci region of Sardinia*, in A. Aspinall, S. E. Warren (eds.), *Proceedings of the 22nd Symposium on Archaeometry* (Bradford, U.K., 30 March-3 April 1982), University of Bradford, Bradford 1983, pp. 420-431.

MALLUS *et alii* 2023: G. D. Mallus, G. V. Rizzo, B. Melosu, L. Fanti, *Modalità di sfruttamento e trasformazione dell'ossidiana nell'età del Bronzo in Sardegna. L'officina di Giuanni Corrias (Pau, OR)*, Convegno internazionale *La Sardegna, il Mediterraneo e l'Atlantico fra secondo e primo millennio a.C.*, Villanovafranca – Villanovaforru, 13-15 ottobre 2023, Poster.

MALLUS *et alii* cds: G. D. Mallus, G. V. Rizzo, B. Melosu, L. Fanti, *L'ossidiana del Monte Arci: sfruttamento e circolazione dal Neolitico all'età del Bronzo*, in *Atti del Convegno sulla Preistoria e protostoria della Corsica e della Sardegna,* cds.

MAMELI *et alii* 2016: V. Mameli, A. Musinu, D. Niznansky, D. Peddis, G. Ennas, A. Ardu, C. Lugliè, C. Cannas, *Much More than a Glass: the Complex Magnetic and Microstructural Properties of Obsidian*, «The Journal of Physical Chemistry» 120, 2016, pp. 27635–27645.

MAMELI *et alii* 2023: V. Mameli, M. Sanna Angotzi, C. Lugliè, C. Cannas, *Intra-source provenance study on Monte Arci (Sardinia) obsidian by pXRF: Role of the data acquisition and analysis tools*, «Heliyon» 9, 2023, e13958.

MANTOVANI 1875: P. Mantovani, *Una stazione dell'età della pietra in Sardegna*, «Bullettino di Paletnologia Italiana» 6, 1875, pp. 81-90.

MCDOUGALL *et alii* 1983: J. M. McDougall, D. H. Tarling, S. E. Warren, *Magnetic Sourcing of Obsidian Samples from Mediterranean and Near Eastern Sources*, «Journal of Archaeological Science» 10 (5), 1983, pp. 441-452.

MELONI *et alii* 2004a: S. Meloni, C. Lugliè, M. Oddone, L. Giordani, *Characterization of Obsidian Samples from Monte Arci (Sardinia, Italy): implications for provenance investigations on obsidian artifacts*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*. Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre – 1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese, Ghilarza 2004, pp. 77-92.

MELONI *et alii* 2004b: S. Meloni, C. Lugliè, M. Oddone, L. Giordani, *Ossidiana di Monte Arci: nuovi dati sulla composizione delle diverse fonti*, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del Convegno, (Pau, 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 311-321.

MELONI *et alii* 2007: S. Meloni, C. Lugliè, M. Oddone, L. Giordani, *Diffusion of obsidian in the Mediterranean basin in the neolithic period: A trace element characterization of obsidian from Sardinia by instrumental neutron activation analysis*, «Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry» 271, 2007, pp. 533-539.

MELOSU 2016: B. Melosu, *Le produzioni in pietra scheggiata del nuraghe Cuccurada di Mogoro: alcune osservazioni sui manufatti del vano NW e della capanna Nord*, in R. Cicilloni (ed.), *Ricerche archeologiche a Cuccurada – Mogoro (Sardegna centro-occidentale)*, Morlacchi Editore, Perugia 2016, pp. 362-372.

MELOSU 2019: B. Melosu, *La produzione laminare in selce del sito di Cuccuru is Arrius (Cabras-Oristano) nel Neolitico finale. Caratteri tecnologici e aspetti funzionali*, «Rivista di Scienze Preistoriche» LXIX, 2019, pp. 57-62.

MELOSU 2020: B. Melosu, *Lavorare la pietra*, in T. Cossu e C. Lugliè (ed.), in T. Cossu, C. Lugliè (eds.), *La preistoria in Sardegna. Il tempo delle comunità umane dal X al II millennio a.C.*, Ilisso, Nuoro 2020, pp. 76-81.

MELOSU 2025: B. Melosu, *Approfondimento 4 – La tecnologia litica e le analisi funzionali*, in L. Fanti, B. Melosu (eds.), *Il Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè' di Pau*, Editore Comune di Pau – Museo dell'Ossidiana 'Carlo Lugliè', Pau 2025, pp. 35-36.

MELOSU, LUGLIÈ 2018: B. Melosu, C. Lugliè, *L'industria litica scheggiata in ossidiana dalle torri C e D dalla tomba dei giganti di Nuraghe Arrubiu*, in M. Perra, F. Lo Schiavo (eds.), *Il Nuraghe Arrubiu di Orroli. La 'Tomba della spada' e la Torre C: la morte e la vita del Nuraghe Arrubiu,* Volume 2, Arkadia, Cagliari 2018, pp. 145-152.

MELOSU, LUGLIÈ 2023: B. Melosu, C. Lugliè, *Chert exploitation and production in Sardinia during the Neolithic: review and data synthesis*, «Journal of Lithic Studies» 10(2), 2023, pp. 1-25.

MELOSU *et alii* 2024: B. Melosu, L. Fanti, F. X. Le Bourdonnec, S. Dubernet, S. Sebis, C. Lugliè, *Obsidian procurement and exploitation strategies during the Middle Neolithic B: two case studies from central-western Sardinia, Italy,* «Rivista di Scienze Preistoriche» LXXIV, 2024, pp. 59-79.

MICHELS *et alii* 1984: J. W. Michels, E. Atzeni, I. S. T. Tsong, G. A. Smith, *Obsidian hydration dating in Sardinia*, in M. S. Balmut, R. J. Rowland (eds), *Studies in Sardinian Archaeology*, The University of Michigan Press, Ann Arbor 1984, pp. 83-113.

MIGALEDDU 1996: M. V. G. Migaleddu, *Nora IV. Ricognizione. L'insediamento preistorico di S'Abuleu*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Cagliari e Oristano» 13, 1996, pp. 189-209.

MONTANINI 1992: A. Montanini, *Petrology and geochemistry of Monte Arci volcanic complex (western Sardinia)*, «Plinius» 7, 1992, pp. 91-96.

MONTANINI, VILLA 1990: A. Montanini, I. M. Villa, *New $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating of Monte Arci volcanic complex (Sardinia, Italy)*, «Plinius» 3, 1990, pp. 77-79.

MONTANINI, VILLA 1993: A. Montanini, I. M. Villa, *$^{40}Ar/^{39}Ar$ chronostratigraphy of Monte Arci volcanic complex (Western Sardinia, Italy)*, «Acta Vulcanologica» 3, 1993, pp. 229-233.

MONTANINI *et alii* 1994: A. Montanini, M. Barbieri, F. Castorina, *The role of fractional crystallisation, crustal melting and magma mixing in the petrogenesis of rhyolites and mafic inclusion-bearing dacites from the Monte Arci volcanic complex (Sardinia, Italy)*, «Journal of Volcanology and Geothermal Research» 61, 1994, pp. 95-120.

MORAVETTI 1982: A. Moravetti (ed.), *A. Taramelli, Scavi e scoperte 1903-1910*, Delfino, Sassari 1982.

NICOD *et alii* 2019: P. Y. Nicod, T. Perrin, F. X. Le Bourdonnec, S. Philibert, C. Oberlin, M. Besse, *First obsidian in the northern French Alps during the Early Neolithic*, «Journal of Field Archaeology» 44 (3), 2019, pp. 180-194.

ODDONE *et alii* 2005: M. Oddone, C. Lugliè, S. Meloni, *L'ossidiana del Monte Arci nel contesto delle fonti del Mediterraneo occidentale*, in *Le vie dell'Ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa. Paesaggio naturale e paesaggio umano nelle aree interne: strategie di sviluppo sostenibile e di conservazione dell'identità locale,* Atti del 3° Convegno internazionale, L'Ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo (Pau, 25-26 settembre 2004), PTM Editrice, Mogoro 2005, pp. 141-152.

ODDONE *et alii* 2010: M. Oddone, D. Negri, A. Deriu, C. Lugliè, *^{57}Fe-Mössbauer e INAA per la caratterizzazione dei depositi secondari di ossidiana del Monte Arci (Sardegna)*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 29-39.

ORANGE *et alii* 2017: M. Orange, F. X. Le Bourdonnec, L. Bellot-Gurlet, C. Lugliè, S. Dubernet, C. Bressy-Léandri, A. Scheffers, R. Joannes-Boyau, *On sourcing obsidian assemblages from the Mediterranean area: analytical strategies for their exhaustive geochemical characterization*, «Journal of Archaeological Science: Reports» 12, 2017, pp. 834-844.

ORANGE *et alii* 2018: M. Orange, F. X. Le Bourdonnec, A. D'Anna, PP. Tramoni, C. Lugliè, L. Bellot-Gurlet, A. Scheffers, H. Marchesi, J. L. Guendon, R. Joannes-Boyau, *Obsidian economy on the Cauria plateau (South Corsica, Middle Neolithic): new evidence from Renaghju and I Stantari*, «Quaternary International» 467, 2018, pp. 323-331.

ORSONI 1879: F. Orsoni, *Ricerche paletnologiche nei dintorni di Cagliari (Da lettera del 30 gennaio al Pigorini)*, «Bullettino di Paletnologia Italiana» V, 1879, pp. 44-46.

PABA *et alii* 2021: R. Paba, T. J. U. Thompson, L. Fanti, C. Lugliè, *Rising from the ashes: A multi-technique analytical approach to determine cremation. A case study from a Middle Neolithic burial in Sardinia (Italy)*, «Journal of Archaeological Science: Reports» 36, 2021, pp. 102855.

PANELLI *et alii* 2023: C. Panelli, E. Starnini, F.X. Le Bourdonnec, C. Lugliè, *Nuove indagini sulla caratterizzazione e la provenienza delle ossidiane della Grotta Pollera (Finale Ligure, SV)*, «Rivista di Scienze Preistoriche» LXXIII, 2023, pp. 843-852.

PAOLINI-SAEZ *et alii* 2008: H. Paolini-Saez, F. X. Le Bourdonnec, G. Poupeau, C. Bressy, M. Ottaviani-Spella, E. Pereira, P. Tramoni, A. Berlinghi, S. Lorenzo, I Topi Pinnuti, M. Salotti, *«A Teppa di U Lupinu» : étude de provenance du mobilier des hommes établis à Santu-Pedru-di-Tenda (Haute-Corse) au Néolithique moyen*, «Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de la Corse» 724-725, 2008, pp. 115-144.

PESSINA, RADI 2006: A. Pessina, G. Radi, *La diffusione dell'ossidiana nell'Italia centro-settentrionale* in *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, *Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Firenze 25- 27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 435-460.

PITZALIS *et alii* 2004: G. Pitzalis, P. Fenu, F. Martini, L. Sarti, *Grotta Su Coloru: primi dati sui contesti culturali mesolitici e neolitici (scavi 1999-2003)*, «Sardinia Corsica et Baleares antiquae» I, 2004, pp. 31-39.

POUPEAU *et alii* 2000: G. Poupeau, L. Bellot-Gurlet, V. Brisotto, O. Dorighel, *Nouvelles données sur la provenance de l'obsidienne des sites néolithiques du Sud-Est de la France*, «Comptes Rendus de l'Académie des sciences, séries Sciences de la Terre et des planètes» 330, 2000, pp. 297-303.

POUPEAU *et alii* 2001: G. Poupeau, R. B. Scorzelli, A. M. Rossi, G. Cernicchiaro, *Obsidian provenance studies from structural properties?*, «International Association of Obsidian Studies Bullettin» 28, 2001, pp. 2-6.

POUPEAU *et alii* 2004a: G. Poupeau, R. B. Scorzelli, G. Villeneuve, M. Duttine, S. Dubernet, S. Stewart, L. Bellot-Gurlet, F. Fröhlich, F. X. Le Bourdonnec, S. Delerue, *Obsidian characterization from structural properties and provenance studies. The case of the Monte Arci (Sardinia, Italy) obsidians*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*. Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre – 1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese, Ghilarza 2004, pp. 98-106.

POUPEAU *et alii* 2004b: G. Poupeau, F. X. Le Bourdonnec, M. Duttine, G. Villeneuve, S. Dubernet, C. Lugliè, P. Moretto, L. Bellot-Gurlet, F. Fröhlich, B. Scorzelli, I. Souza Azevedo, A. López, S. Stewart, *The Monte Arci Obsidian: new fingerprinting approaches in provenance studies*, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del Convegno, (Comune di Pau, 28-30 novembre 2003), Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 323-332.

POUPEAU *et alii* 2010: G. Poupeau, C. Lugliè, A. D'Anna, T. Carter, F. X. Le Bourdonnec L. Bellot-Gurlet, C. Bressy, *Circulation et origine de l'obsidienne préhistorique en Méditerranée. Un bilan de cinquante années de recherches*, in *Archéologie des rivages Méditerranéens: 50 ans de recherche*, Errance, Paris 2010, pp. 183-191.

PUXEDDU 1956: C. Puxeddu, *Saggio di catalogo Archeologico – Foglio 217 – Quadrante II – Tavolette NW-SW*, Tesi di Laurea, Università di Cagliari, Cagliari 1956.

PUXEDDU 1958: C. Puxeddu, *Giacimenti di ossidiana del Monte Arci in Sardegna e sua irradiazione*, «Studi Sardi» XIV-XV (1955-1957) I, 1958, pp. 10-66.

PUXEDDU 1975: C. Puxeddu, *La preistoria*, in *Diocesi di Ales, Usellus, Terralba. Aspetti e valori*, Editrice sarda Fossataro, Cagliari 1975, pp. 69-113.

RADI, BOVENZI 2007: G. Radi, G. Bovenzi, *La circolazione dell'ossidiana nell'area alto-tirrenica*, in C. Tozzi, M. C. Weiss (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne - Preistoria e protostoria dell'area tirrenica.* Unione Europea, Interreg III A Francia - Italia "Isole" Toscana, Corsica, Sardegna. Asse III - Scambi transfrontalieri, Felici Editore, Ghezzano 2007, pp. 209-216.

RANDLE *et alii* 1993: K. Randle, L. H. Barfield, B. Bagolini, *Recent Italian obsidian analyses*, «Journal of Archaeological Science» 20, 1993, pp. 503-510.

SANTONI *et alii* 1997: V. Santoni, G. Bacco, D. Sabatini, *L'orizzonte Neolitico superiore di Cuccuru s'Arriu di Cabras: le sacche C.S.A. nn. 377, 380/1979 e n. 2/1989*, in L. Campus (ed.), *La cultura di Ozieri: la Sardegna e il Mediterraneo nel 4. e 3. millennio a.C.*, Atti del 2 Convegno di studi (Ozieri 15-17 ottobre 1990), Il Torchietto, Ozieri 1997, pp. 227-295.

SANGES 1987: M. Sanges, *Gli strati del Neolitico antico e medio nella Grotta Corbeddu di Oliena (Nuoro). Nota preliminare*, in *Il Neolitico in Italia*, Atti della XXVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 7-10 novembre 1985), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria Firenze 1987, pp. 825-830.

SARTI *et alii* 2012: L. Sarti, P. Fenu, F. Martini, N. Mazzucco, G. Pitzalis, F. Romagnoli, M. Rosini, *Il Neolitico di Grotta su Coloru (Laerru, Sassari): nuovi dati*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2012, pp. 455-462.

SCORZELLI *et alii* 2001: R. B. Scorzelli, S. Petrick, A. M. Rossi, G. Poupeau, G. Bigazzi, *Obsidian archaeological artefacts provenance studies in the Western Mediterranean basin: an approach by Mössbauer spectroscopy and electron paramagnetic resonance*, «Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Sciences de la Terre et des planètes» 332, 2001, pp. 769-776.

SEBIS *et alii* 2012: S. Sebis, C. Lugliè, V. Santoni, *Il Neolitico medio di Cuccuru is Arrius (Cabras, OR) nella struttura abitativa 422*, in *La preistoria e la protostoria della Sardegna. Atti della XLIV Riunione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2009, pp. 495-502.

SETZER 2004: T. Setzer, *Use-wear experiments with Sardinian obsidian: Determining its function in the Neolithic,* Graduate Theses and Dissertations, University of South Florida 2004.

SETZER 2012: T. Setzer, *Use-Wear Experiments with Obsidian,* «Lithic Technology», 37(1), 2012, pp. 35-46.

SETZER, TYKOT 2010: T.J. Setzer, R.H Tykot, *Considering the source: the importance of raw material characterization and provenance in obsidian-wear studies*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 71-84.

SKINNER 2000: C. E. Skinner, *Obsidian terminology, United States and Canada obsidian source catalog,* https://www.sourcecatalog.com/terminology/terminology.html.

SPANO 1871: G. Spano, *Paleoetnologia sarda ossia l'età preistorica segnata nei monumenti che si trovano in Sardegna*, Tipografia dell'Avvenire, Cagliari 1871.

SPANO 1872: G. Spano, *Scoperte archeologiche fattesi in Sardegna in tutto l'anno 1871*, Tipografia del commercio, Cagliari 1872.

STARNINI *et alii* 2021: E. Starnini, C. Panelli, F. X. Le Bourdonnec, C. Lugliè, *New results from sourcing the Early Neolithic obsidian artefacts from Pollera Cave (Liguria, NW Italy)*, in K. T. Biró, A. Markó (eds.), *Beyond the glass mountains. Papers presented for the 2019 international obsidian conference 27-29 May 2019*, Sárospatak, Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest 2021, pp. 57-68.

STEVENSON, ELLIS 1998: C. M. Stevenson, J. G. Ellis, *Dating Sardinian Archaeological Obsidian*, in M. Balmuth, R. H. Tykot (eds.) *Sardinian and Aegean chronology: towards the resolution of relative and absolute dating in the Mediterranean: proceedings of the International colloquium "Sardinian stratigraphy and Mediterranean chronology"*, Tufts University, Medford, Massachusetts 1995, pp. 17-23.

STEWART *et alii* 2003: S.J. Stewart, G. Cernicchiaro, R.B. Scorzelli, G. Poupeau, P. Acquafredda, A. De Francesco, *Magnetic properties and ^{57}Fe Mössbauer spectroscopy of Mediterranean prehistoric obsidians for provenance studies*, «Journal of Non-Crystalline Solids» 323, 2003, pp. 188-192.

TANDA, LUGLIÈ 2002; G. Tanda, C. Lugliè, *Attuali progetti di ricerca sull'ossidiana del Monte Arci,* in F. Di Gregorio, P. Castelli, B. Cauli, C. Usai (eds.), "*Per il Parco Geominerario!" Avviamento - Progetti in itinere - Prospettive*, Atti del convegno (Pau, 17 dicembre 2001), Tipografia Ghilazese, Ghilarza 2003, pp. 112-116.

TANDA *et alii* 2006: G. Tanda, C. Lugliè, G. Poupeau, F. X. Le Bourdonnec, D. Dumarché, M. Bohn, S. Meloni, M. Oddone, L. Giordani, *L'ossidiana del Monte Arci (Sardegna centro-occidentale): nuove acquisizioni sulle fonti e sullo sfruttamento della materia prima alla luce dei dati archeometrici*, in *Materie prime e scambi nella Preistoria italiana,* Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 25-27 novembre 2004), Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2006, pp. 461-481.

TARAMELLI 1904: A. Taramelli, *Esplorazioni archeologiche e scavi nel promontorio di S. Elia (Cagliari)*, «Notizie degli scavi di antichità» (1), 1904, pp. 19-37.

TARAMELLI 1927: A. Taramelli, *La ricerca archeologica in Sardegna*, in *Il convegno archeologico in Sardegna: giugno 1926*, Officine grafiche reggiane, Reggio Emilia 1927, pp. 29-96.

TERRADAS *et alii* 2014: X. Terradas, B. Gratuze, J. Bosch, R. Enrich, X. Esteve, F. X. Oms, G. Ribé, *Neolithic diffusion of obsidian in the western Mediterranean: new data from Iberia*, «Journal of Archaeological Science», 41, 2014, pp. 69-78.

TIRABASSI, VALZOGER 2017: I. Tirabassi, E. Valzoger, *Le testimonianze della Ceramica Impressa a Bazzarola (RE)*, in M. Bernabò Brea (ed.), *Preistoria e Protostoria dell'Emilia Romagna – I. Brevi note*. Studi di Preistoria e Protostoria 3, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2017, pp. 363-370.

TRAMONI, D'ANNA 2016: P. Tramoni, A. D'Anna, *Le Néolithique Moyen de la Corse revisité : nouvelles données, nouvelles perceptions*, in T. Perrin, P. Chambon, J. F. Gibaja, G. Goude (eds.), *Le Chasséen, des Chasséens… Retour sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de fossa, Cortaillod, Lagozza. Actes du colloque international tenu à Paris (France) du 18 au 20 novembre 2014*. Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse 2016, pp. 59-72.

TRUMP 1983: D. H. Trump, *La Grotta di Filiestru a Mara (SS)* (=Quaderni della Soprintendenza ai Beni Archeologici per le Provincie di Sassari e Nuoro 13), Dessì, Sassari 1983.

TYKOT 1992: R. H. Tykot, *The sources and distribution of Sardinian obsidian*, in R. H. Tykot and T. K. Andrews (eds.), *Sardinia in the Mediterranean: a Footprint in the Sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Myriam S. Balmuth* (=Monographs in Mediterranean Archaeology 3), Sheffield Academic Press, Sheffield 1992, pp. 57-70.

TYKOT 1995: R. H. Tykot, *Prehistoric trade in the Western Mediterranean: The sources and distribution of Sardinian obsidian*, PhD thesis, Harvard University 1995.

TYKOT 1996: R. H. Tykot, *Obsidian Procurement and Distribution in the Central and Western Mediterranean*, « Journal of Mediterranean Archaeology» 9, 1,1996, pp. 39-82.

TYKOT 1997: R. H. Tykot, *Characterization of the Monte Arci (Sardinia) Obsidian Sources*, «Journal of Archaeological Science» 24, 1997, pp. 467-479.

TYKOT 1998: R. H. Tykot, *Mediterranean Islands and Multiple Flows. The Sources and Exploitation of Sardinian Obsidian*, in M. S. Shackley (ed.) *Archaeological obsidian studies. Method and theory. Advances in archaeological and museum science* 3, Plenum Press, New York and London 1998, pp. 67-82.

TYKOT 2002a: R. H. Tykot, *Chemical Fingerprinting and Source Tracing of Obsidian: the Central Mediterranean Trade in Black Gold*, «Accounts of Chemical Research» 35, 8, 2002, pp. 619-627.

TYKOT 2002b: R. H. Tykot*, Geochemical Analysis of Obsidian and the Reconstruction of Trade Mechanisms in the Early Neolithic Period of the Western Mediterranean*, in K. Jakes (ed.), *Archaeological Chemistry. Materials, Methods, and Meaning*. Washington, DC, ACS Symposium Series 831, American Chemical Society, Washington DC 2002, pp. 169-184.

TYKOT 2002c: R. H. Tykot *New approaches to the characterization and interpretation of obsidian from the Mediterranean island sources*, in P. B. Vandiver, M. Goodway, J. R. Druzik, J. L. Mass (eds.), *Materials Issues in Art and Archaeology VI. Materials Research Society Proceedings 712*, Warrendale, PA, USA 2002, pp. 143–157.

TYKOT 2003: R. H. Tykot, *Determining the Source of Lithic Artifacts and Reconstructing Trade in the Ancient World*, in P. N. Kardulias, R. W. Yerkes (eds.), *Written in Stone. The Multiple Dimensions of Lithic Analysis*, Lextington Books, Maryland 2003, pp. 59-85.

TYKOT 2004a: R. H. Tykot, *Neolithic Exploitation and Trade of Obsidian in the Central Mediterranean: New Results and Implications for Cultural Interaction*, in *Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001. Section 9: The Neolithic in the Near East and Europe* (=BAR International Series 1303), Archaeopress, Oxford 2004, pp. 25-35.

TYKOT 2004b: R. H. Tykot, *L'esatta provenienza dell'ossidiana e i modelli di diffusione nel Mediterraneo centrale durante il Neolitico*, in P. Castelli, B. Cauli, F. Di Gregorio, C. Lugliè, G. Tanda, C. Usai (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*. Atti del Convegno Internazionale (Oristano – Pau, 29 novembre-1 dicembre 2002), Tipografia Ghilarzese, Ghilarza 2004, pp. 118-132.

TYKOT 2010: R. H. Tykot, *Sourcing of Sardinian obsidian collections in the Museo Preistorico-Etnografico "Luigi Pigorini" using non-destructive portable XRF*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: nuovi apporti sulla diffusione, sui sistemi di produzione e sulla loro cronologia*, Atti del 5° Convegno internazionale (Pau, Italia, 27-29 giugno 2008), Nur, Ales 2010, pp. 85-97.

TYKOT 2016: R. H. Tykot, *Using non-destructive portable X-ray fluorescence spectrometers on stone, ceramics, metals, and other materials in museums: Advantages and limitations*, «Applied Spectroscopy» 70, 2016, pp. 42-56.

TYKOT 2017a: R. H. Tykot, *Obsidian Studies in the Prehistoric Central Mediterranean: After 50 Years, What Have We Learned and What Still Needs to Be Done*?, «Open Archaeology» 3, 2017, pp. 264-278.

TYKOT 2017b: R. H. Tykot, *A decade of portable (hand-held) X-ray fluorescence spectrometer analysis of obsidian in the Mediterranean: Many advantages and few limitations*, «MRS Advances» 2, 2017, pp. 1769–1784.

TYKOT, AMMERMAN 1997: R. H. Tykot, A. J. Ammerman, *New Directions in Central Mediterranean Obsidian Studies*, «Antiquity» 71, 1997, pp. 1000-1006.

TYKOT *et alii* 2003: R. H. Tykot, B. A. Vargo, C. Tozzi, A. J. Ammerman, *Nuove analisi dei reperti di ossidiana rinvenuti nella provincia di Livorno*, in *Le comunità della preistoria italiana, studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli*, Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Castello di Lipari, Chiesa di S. Caterina 2-7 giugno 2000), Vol. II, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2003, pp. 1009-1012.

TYKOT *et alii* 2005: R. H. Tykot, A. J. Ammerman, M. Bernabò Brea, M. D. Glascock, R. J. Speakman, *Source Analysis and the Socioeconomic Role of Obsidian Trade in Northern Italy: New Data from the Middle Neolithic Site of Gaione*, «Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies» 3, 2005, pp. 103-106.

TYKOT *et alii* 2008: R. H. Tykot, M. D. Glascock, R. J. Speakman, E. Atzeni, *Obsidian subsources utilized at sites in southern Sardinia (Italy)*, in P. B. Vandiver, B. McCarthy, R. H. Tykot, J. L. Ruvalcaba-Sil, F. Casadio (eds.), *Materials Issues in Art and Archaeology VIII. Materials Research Society Symposium Proceedings 1047*, Cambridge University Press, Cambridge 2008, pp. 175–183.

TYKOT *et alii* 2011: R. H. Tykot, L. Lai, C. Tozzi, *Intra-site obsidian subsource patterns at Contraguda, Sardinia (Italy)*, in I. Turbanti-Memmi (ed.), *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2011, pp. 321-328.

UCELLI GNESUTTA 2002: P. Ucelli Gnesutta, *Gente del mare: gruppi della ceramica cardiale e rapporti fra isole e coste centro-tirreniche*, in N. Negroni Catacchio (ed.), *Paesaggi d'acque. Ricerche e scavi*, Atti del Quinto Incontro di Studi Preistoria e protostoria in Etruria (Sorano – Farnese 12-14 Maggio 2000), Centro Studi di Preistoria e Protostoria, Milano 2002, pp. 23-34.

USAI 2004: E. Usai, *L'attività di Cornelio Puxeddu sulla via dell'ossidiana nel territorio oristanese della diocesi di Ales: riflessioni a cinquant'anni dalle prime indagini*, in C. Lugliè (ed.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 8-30 novembre 2003). Edizioni AV, Cagliari 2004, pp. 201-210.

USAI *et alii* 2009: L. Usai, M. V. G. Migaleddu, C. Lugliè, *La stazione del Neolitico Antico di Su Stangioni (Portoscuso)*, «Studi Sardi» 34, 2009, pp. 11-71.

VACCA 2003: G. Vacca, *Aspetti dell'industria litica dall'insediamento di Campu Scià Maìn - Tupei a Calasetta (CA)*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Cagliari e Oristano» 19, 2003, pp. 3-15.

VACCA 2009: G. Vacca, *Tracce. Il primo popolamento dell'isola di Sant'Antioco*, CUEC, Cagliari 2009.

WASHINGTON 1913: H. S. Washington, *Some lavas of M. Arci (Sardinia),* «American Journal of Science» 36, 2013, pp. 577-590.

WILLIAMS-THORPE 1995: O. Williams-Thorpe, *Obsidian in the Mediterranean and the Near East: a provenancing success story*, «Archaeometry» 37 (2), 1995, pp. 217-248.

WILLIAMS-THORPE *et alii* 1979: O. Williams-Thorpe, S. E. Warren, L. H. Barfield, *The sources and distribution of archaeological obsidian in Northern Italy*, «Preistoria Alpina» 15, 1979, pp. 73-92.

WILLIAMS-THORPE *et alii* 1984: O. Williams-Thorpe, S. E. Warren, J. Courtin, *The distribution and sources of archaeological obsidian from Southern France*, «Journal of Archaeological Science» 11, 1984, pp. 135-146.

ZANARDELLI 1899: T. Zanardelli, *Le Stazioni preistoriche e lacumarensi nel Campidano d'Oristano*, «Bullettino di Paletnologia Italiana» 25, 1899, pp. 8-177.

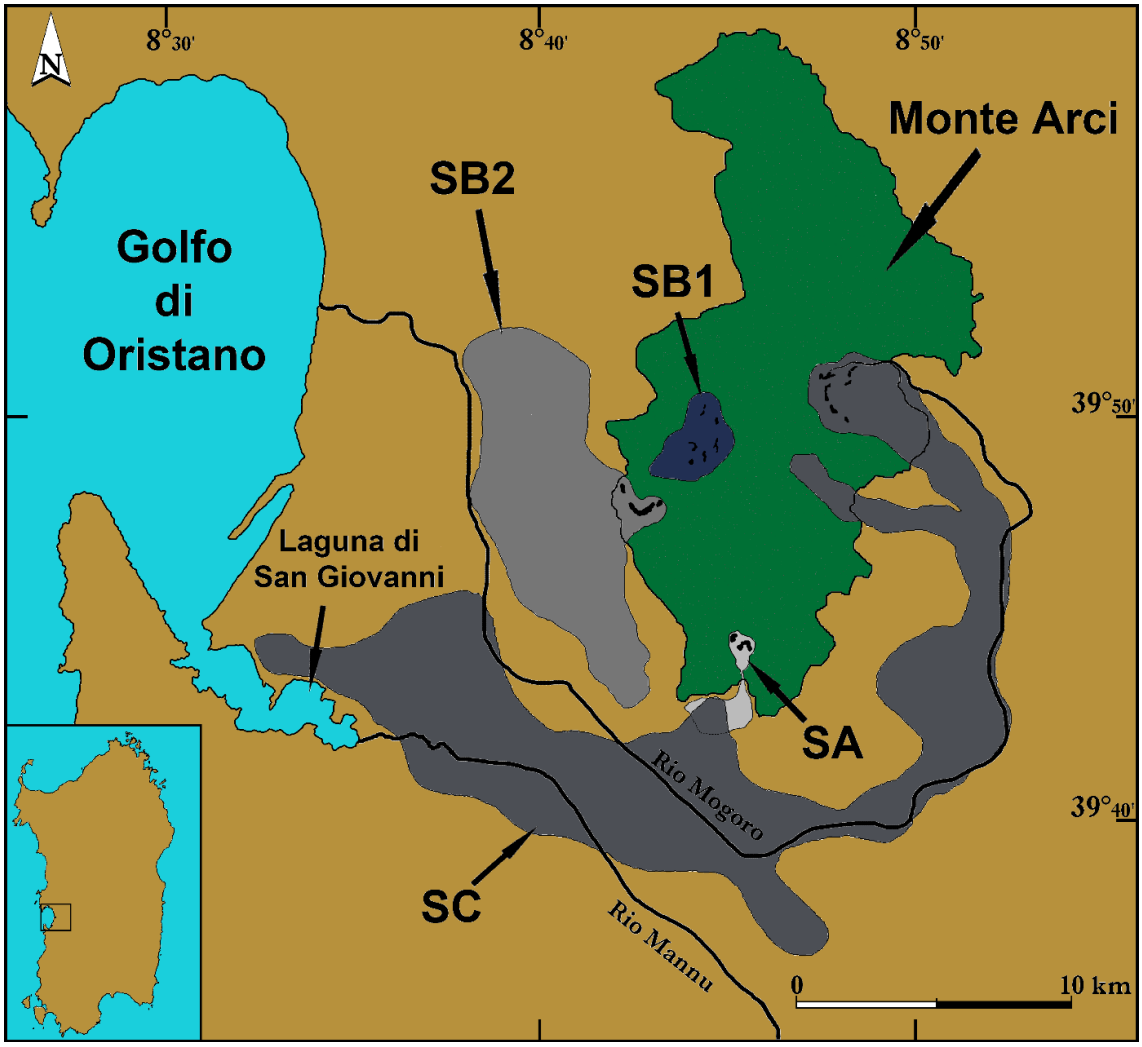

Fig. 1: Carta aggiornata della distribuzione dei depositi primari, subprimari e secondari dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci sfruttati durante la preistoria (dati da: LUGLIÈ *et alii* 2006b; FANTI, LUGLIÈ 2010; 2012; PANELLI *et alii* 2023; carta: C. Lugliè, elaborazione: L. Fanti).

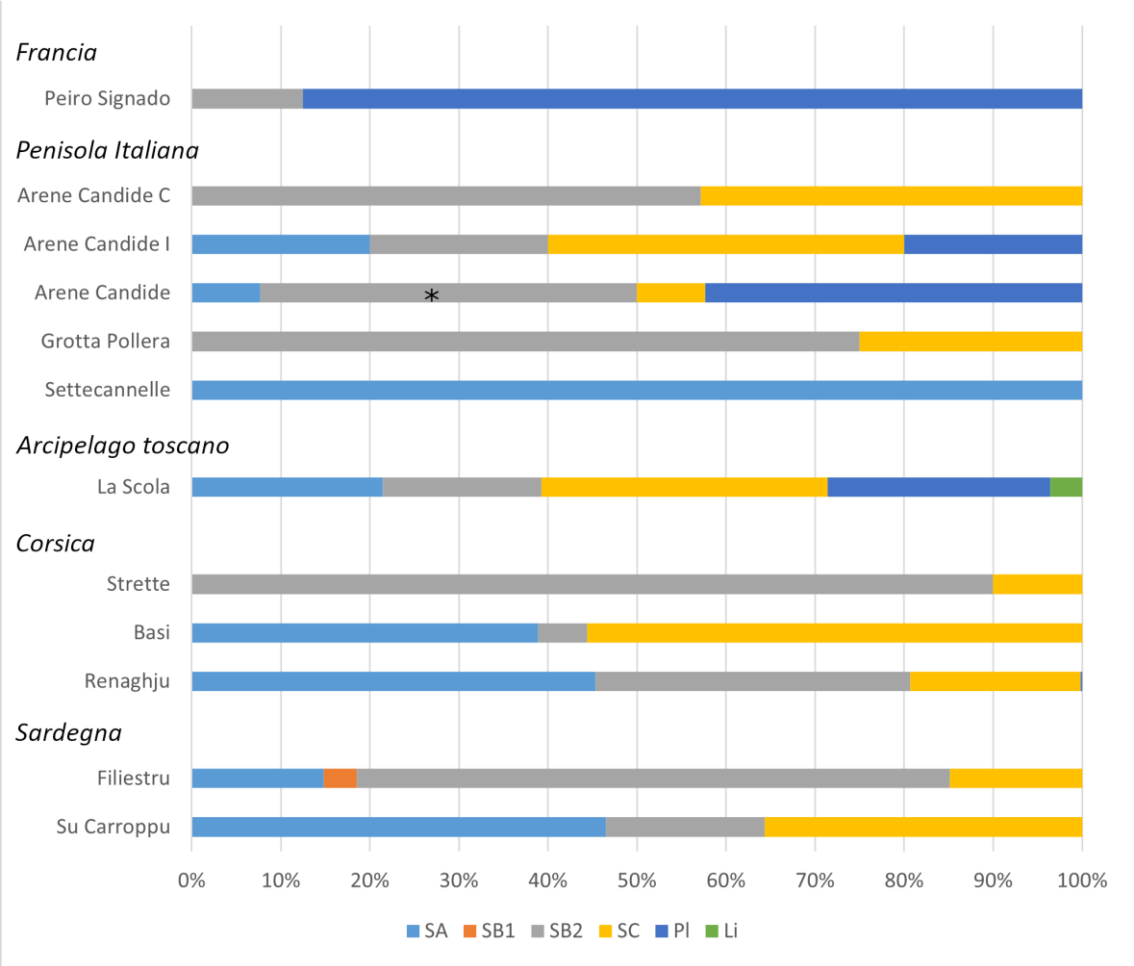

Fig. 2: Circolazione dell'ossidiana dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC) e delle altre sorgenti del Mediterraneo occidentale (Pl: Palmarola, Li: Lipari) durante il VI millennio cal BC (fasi Impressa e Cardiale) in Sardegna, Corsica, arcipelago toscano, penisola italiana e Francia meridionale. Arene Candide: dati relativi ai livelli del Neolitico antico, * riferito al gruppo SB senza distinzione tra i due sottogruppi SB1-SB2 (analisi INAA), da AMMERMAN *et alii* 1997; Arene Candide I: livelli della fase Impressa; Arene Candide C: livelli delle fasi Cardiali, da BINDER *et alii* 2022b. Per i dati numerici utilizzati nella costruzione del grafico, si vedano i riferimenti bibliografici nel testo (elaborazione e grafico: L. Fanti).

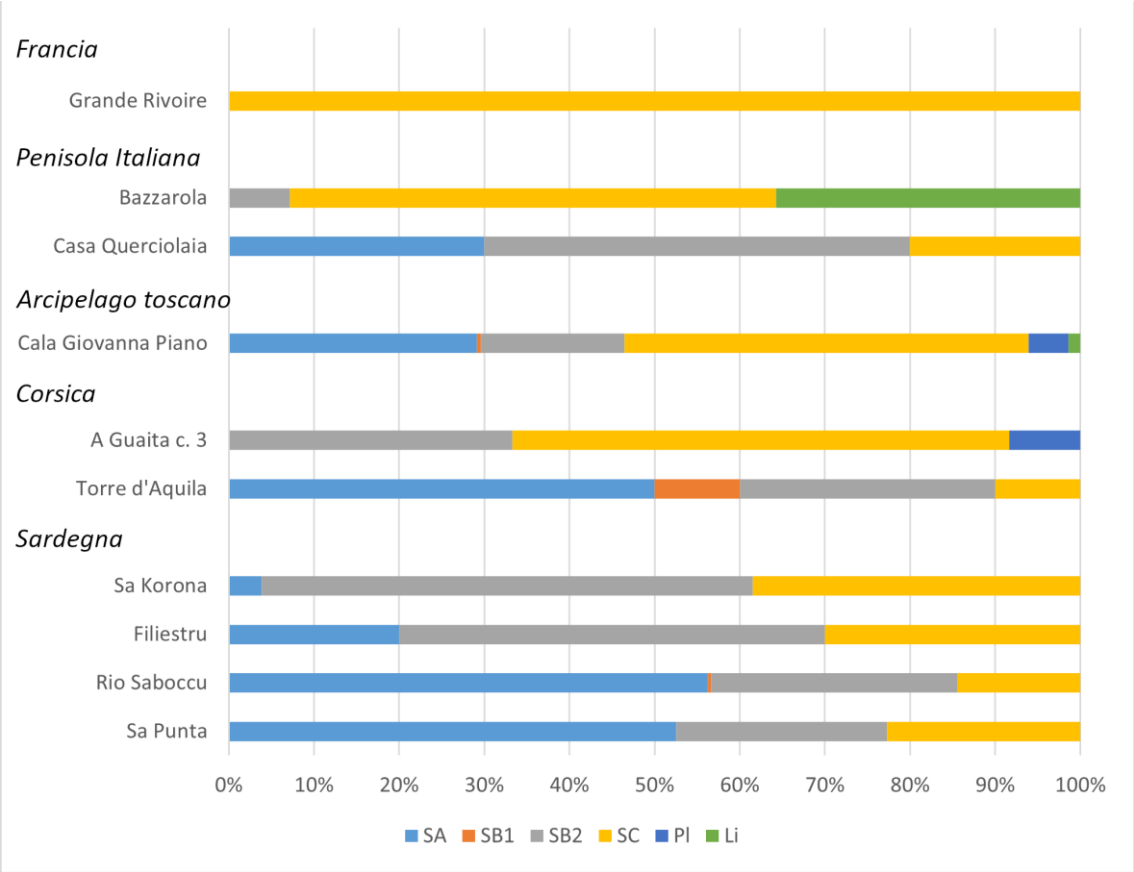

Fig. 3: Circolazione dell'ossidiana dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC) e delle altre sorgenti del Mediterraneo occidentale (Pl: Palmarola, Li: Lipari) nella seconda metà del VI millennio cal BC in Sardegna, Corsica, arcipelago toscano, penisola italiana e Francia. Per i dati numerici utilizzati nella costruzione del grafico, si vedano i riferimenti bibliografici nel testo (elaborazione e grafico: L. Fanti).

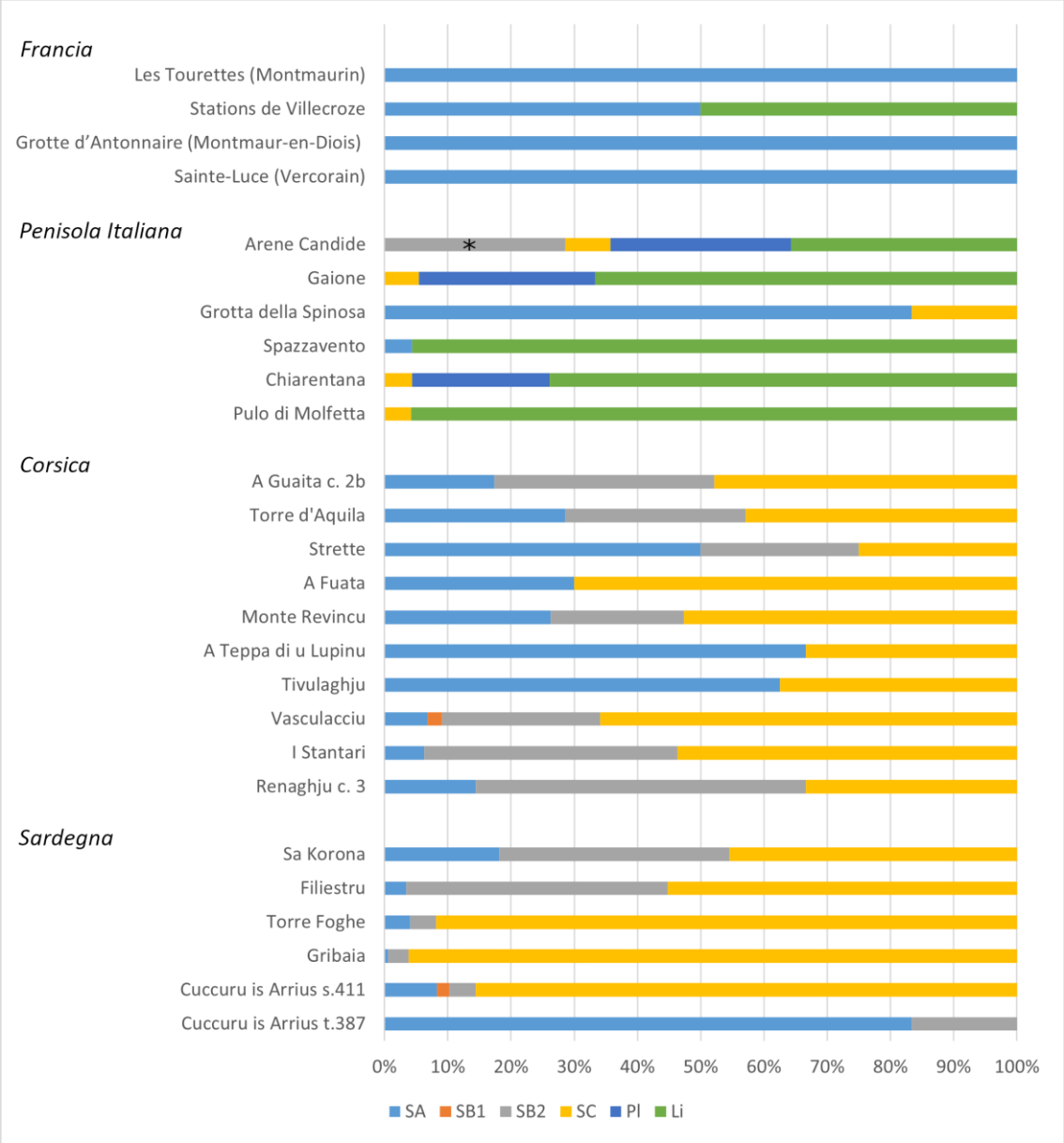

Fig. 4: Circolazione dell'ossidiana dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC) e delle altre sorgenti del Mediterraneo occidentale (Pl: Palmarola, Li: Lipari) durante il V millennio cal BC in Sardegna, Corsica, penisola italiana e Francia meridionale. (* riferito al gruppo SB senza distinzione tra i due sottogruppi SB1-SB2 (analisi INAA), da AMMERMAN *et alii* 1997). Per i dati numerici utilizzati nella costruzione del grafico, si vedano i riferimenti bibliografici nel testo (elaborazione e grafico: L. Fanti).

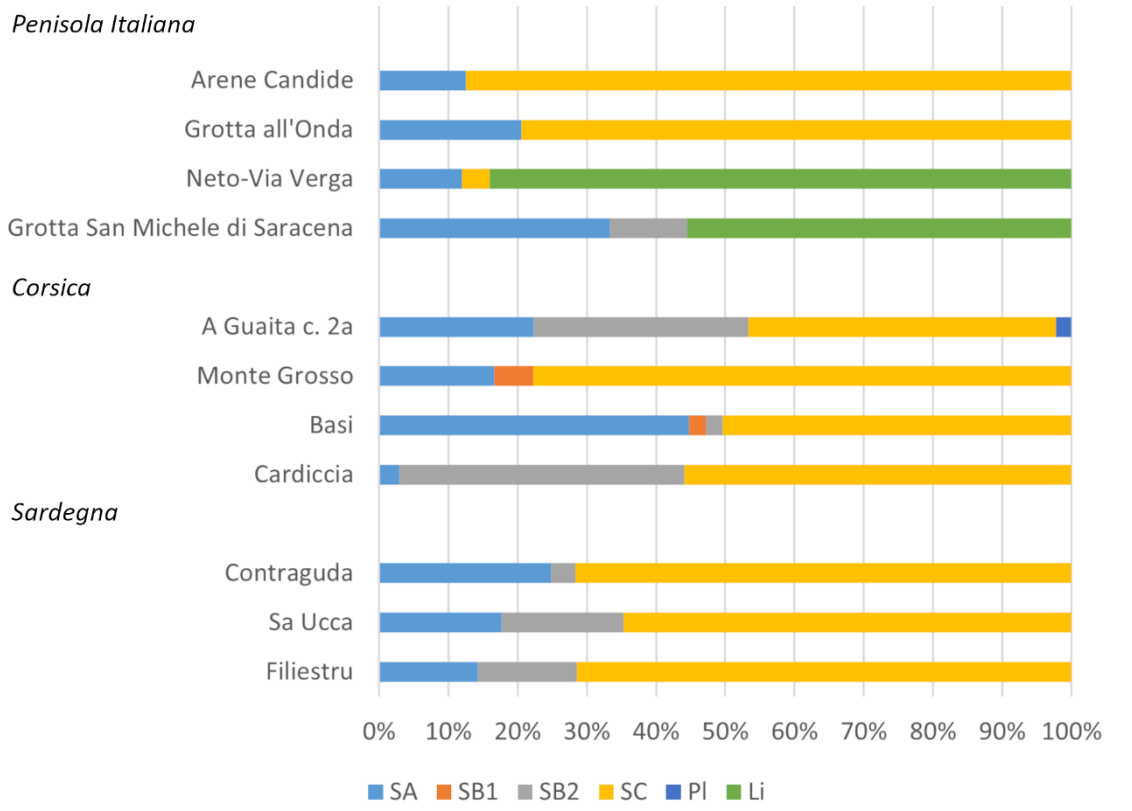

Fig. 5: Circolazione dell'ossidiana dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC) e delle altre sorgenti del Mediterraneo occidentale (Pl: Palmarola, Li: Lipari) tra la fine del V e il IV millennio cal BC in Sardegna, Corsica e penisola italiana. Per i dati numerici utilizzati nella costruzione del grafico, si vedano i riferimenti bibliografici nel testo (elaborazione e grafico: L. Fanti).

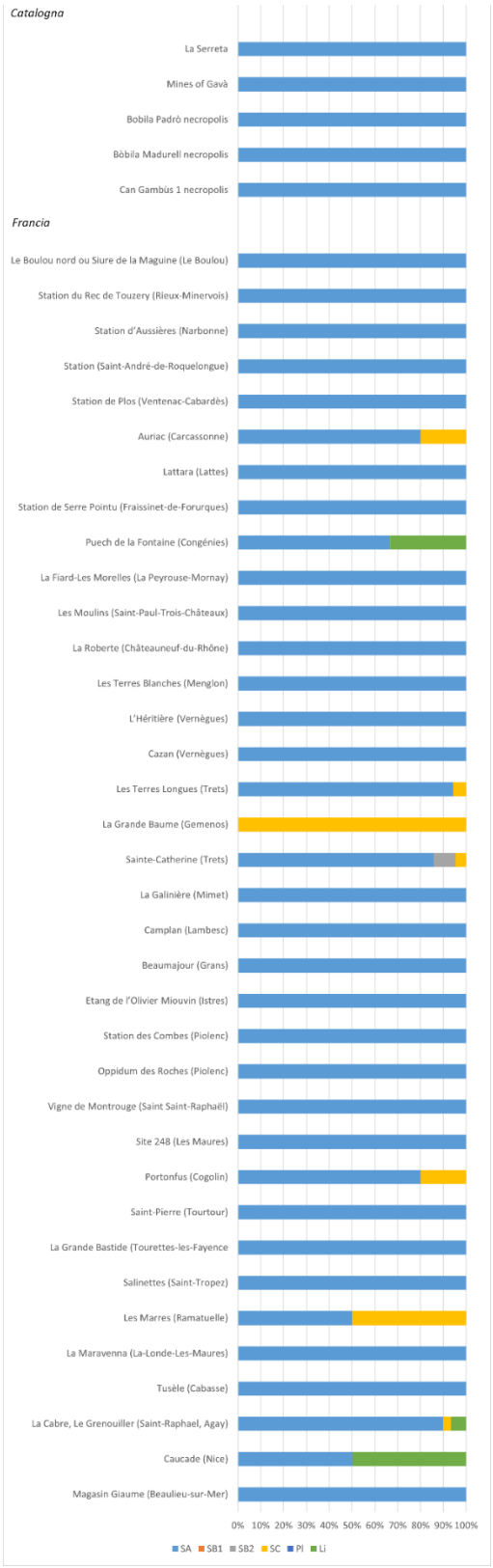

Fig. 6: Circolazione dell'ossidiana dei differenti gruppi geo-chimici del Monte Arci (SA, SB1, SB2, SC) e delle altre sorgenti del Mediterraneo occidentale (Pl: Palmarola, Li: Lipari) tra la fine del V e il IV millennio cal BC in Francia meridionale e Catalogna. Per i dati numerici utilizzati nella costruzione del grafico, si vedano i riferimenti bibliografici nel testo (elaborazione e grafico: L. Fanti).