

Caratterizzazione superficiale di manufatti litici preistorici mediante microscopia elettronica a scansione. Il caso delle selci della Collezione Lioy provenienti dalla Grotta della Mura (Colli Berici)

Andrea TAPPARO^{1*}, Enrico DELLA ROVERE² & Alberto BROGLIO³

¹Dipartimento di Scienze Chimiche, Università di Padova, Via Marzolo 1, 35131 Padova, Italia

²Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università di Padova, Stradella S. Nicola 3, 36100 Vicenza, Italia

³Dipartimento delle Risorse Naturali e Culturali, Università di Ferrara, Corso Ercole I d'Este 32, 44100 Ferrara, Italia

*E-mail dell'Autore per la corrispondenza: andrea.tapparo@unipd.it

RIASSUNTO - *Caratterizzazione superficiale di manufatti litici preistorici mediante microscopia elettronica a scansione. Il caso delle selci della Collezione Lioy provenienti dalla Grotta della Mura (Colli Berici)* - Si è presentato il problema dell'autenticità di tre manufatti di selce che sarebbero stati rinvenuti nello strato inferiore della Grotta della Mura (Colli Berici, Veneto). Essi furono illustrati da Paolo Lioy nel 1876 e sono attualmente conservati nella Collezione privata Lioy. Si tratta di tre punte ricavate da supporti in selce grigia della formazione del Biancone, di provenienza lessinica. La loro morfologia, in particolare i talloni e le porzioni prossimali, sollevavano qualche perplessità. L'esame in microscopia SEM-EDS dei talloni ha evidenziato nei tre manufatti caratteristiche tracce di ferro in corrispondenza delle zone di impatto: ciò prova che si tratta di falsi ottocenteschi introdotti nel deposito o tra i reperti.

SUMMARY - *Surface analysis of prehistoric lithic tools by scanning electron microscopy. The case of the flints of the Lioy Collection coming from the cave "della Mura" (Colli Berici)* - The authenticity of three prehistoric lithic tools coming from the lower deposit of the cave "della Mura" (Colli Berici, Veneto, Italy) has been investigated. The objects were described by Paolo Lioy in 1876 and now belong to the private Lioy Collection. They are three points obtained from flint flakes (grey flint belonging to the Biancone formation) coming from the Lessini Mountains. Their morphology, in particular the butts and the proximal parts, raised some doubts about their authenticity. The instrumental analysis by SEM-EDS of the butts evidenced the localized presence of abnormal iron concentration around the impact points. This support the hypothesis that they are false objects, produced in the 19th century and than introduced in the deposit.

Parole chiave: autenticità, manufatti litici preistorici, residui di percussione

Key words: authenticity, prehistoric lithic tools, percussion residues

1. PREMESSA

L'autenticità dei manufatti litici della Preistoria rappresenta un problema di particolare importanza, in quanto tali oggetti hanno un significato cronostatigrafico, costituiscono una base fondamentale per la definizione delle entità tassonomiche e in condizioni favorevoli si prestano all'analisi funzionale dei siti dai quali provengono.

Per questi motivi, l'introduzione di manufatti falsi in un contesto ha sempre comportato problemi più o meno gravi, quali l'errata attribuzione culturale dell'insieme dei reperti o la formulazione di tesi inconsistenti. Uno dei casi più clamorosi a livello europeo si ebbe nella seconda metà dell'Ottocento, quan-

do gli scavatori ingaggiati dallo studioso veronese S. De Stefani introdussero tra i reperti di vari scavi dei Monti Lessini occidentali centinaia di manufatti che non avevano riscontro in altri siti. Il dibattito sull'autenticità di tali oggetti, che vide schierati a favore i maggiori studiosi italiani (G. Chierici, L. Pigorini, P. Castelfranco) e contro G. de Mortillet, fu molto acceso e si risolse soltanto dopo cinquant'anni, quando R. Battaglia (1930-31) documentò la falsità delle "selci strane".

La particolare abilità acquisita dai *folendari* (gli artigiani che tra Sant'Anna D'Alfaedo e Molina, nei Monti Lessini occidentali, fabbricavano gli acciarini) aveva indotto alcuni di essi a creare strane forme, introdotte a fini di lucro tra i reperti di scavo (Aspes 1984).

2. LE SELCI DELLA COLLEZIONE LIOY

Tra il 1860 e il 1870 lo studioso vicentino Paolo Lioy praticò vari saggi di scavo in depositi di riempimento di numerose grotte dei Colli Berici e dei Monti Lessini orientali, alla ricerca di tracce di frequentazioni preistoriche. Soltanto nelle grotte della Guerra, della Mura e del Chiampo, nei pressi di Lumignano, le indagini diedero risultati positivi (Lioy 1876). Di particolare interesse risultò quanto rinvenuto nella Grotta della Mura (Fig. 1): presso l'ingresso, a 1 m di profondità venne in luce un deposito nel quale un insieme faunistico olocenico era associato a manufatti di selce attribuibili al Neolitico recente o all'età del Rame (Lioy 1876, tav. XXII nn. 206, 209 e 211; Barfield & Broglio 1966). Al di sotto di tale deposito si trovò un insieme problematico, che vedeva associati una fauna pleistocenica ad orso delle caverne, manufatti litici, un ago d'osso con cruna e qualche frammento ceramico. Dei manufatti litici, tre fanno parte della Collezione privata Lioy, presentano ancora l'etichetta ottocentesca "Caverna di Lumignano" e corrispondono a tre illustrazioni di P. Lioy (1876, tav. XXII, nn. 215, 216 e 217); gli altri si trovavano al Museo Civico di Vicenza e si persero nel 1944, in seguito ad un bombardamento aereo.

I tre manufatti in selce conservati nella Collezione Lioy sono stati recentemente esaminati dagli auto-

ri. I supporti sono ricavati da selce grigia proveniente dai Lessini occidentali (Formazione del Biancone) mediante percussione diretta con percussore duro, hanno tallone liscio e inclinato rispetto alla faccia ventrale, bulbo accentuato con alcune microfratture laterali e sono stati elaborati mediante ritocco semplice, ottenendo una punta e due punte allungate (Figg. 2-3). In alcuni punti, soprattutto sopra i ritocchi, le tre punte conservano ancora tracce di terriccio. La morfologia dei talloni e delle porzioni prossimali sollevava qualche dubbio circa la loro autenticità di manufatti preistorici, inducendo a intraprendere un'indagine strumentale più approfondita delle superfici dei talloni.

3. L'ANALISI ESEM-EDS

Nella versione ESEM (Environmental Scanning Electron Microscopy), la microscopia elettronica a scansione consente di esaminare, in maniera non distruttiva e senza alcun pretrattamento superficiale, reperti non necessariamente conduttori sia sotto il profilo morfologico che analitico-elementare. Operando mediante la rilevazione degli elettroni retrodiffusi (BSE) o degli elettroni secondari emessi (SE) si ottengono immagini superficiali caratterizzate da risoluzioni inferiori al μm , da un'ottima profondità di campo e da tonalità di grigio relazionabili alla composi-

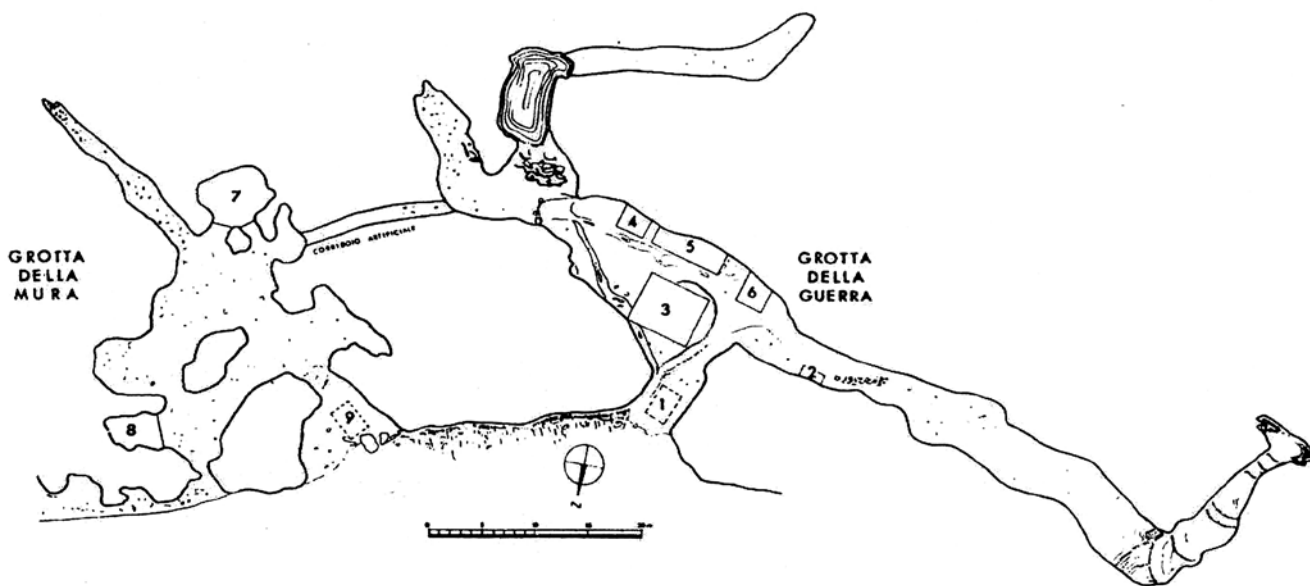


Fig. 1 - Planimetria delle grotte "della Mura" e "della Guerra" sui Colli Berici (rilievo di G. Trevisiol). Settori scavati da P. Lioy (n. 1, 9), da G. Da Schio (n. 2, 3, 4, 5, 6), da G. Trevisiol (n. 7) e da G. Perin (n. 8). I tre manufatti di selce analizzati provengono dallo scavo n. 9.

Fig. 1 - Plan of the caves "della Mura" and "della Guerra" (drawing by G. Trevisiol). Excavation areas by P. Lioy (n. 1, 9), G. Da Schio (n. 2, 3, 4, 5, 6), G. Trevisiol (n. 7) and G. Perin (n. 8). The three analyzed flint tools come from the excavation n. 9.



Fig. 2 - Manufatti litici rinvenuti da Paolo Lioy nello strato inferiore della Grotta della Mura, ora conservati nella Collezione Lioy (immagini a grandezza naturale). 1. Punta ricavata da scheggia con tallone liscio e bulbo accentuato, con due lati simmetrici elaborati mediante ritocco semplice marginale diretto. 2. Punta allungata asimmetrica, ricavata da lama con tallone liscio e bulbo accentuato con due margini elaborati mediante ritocco semplice marginale discontinuo, profondo in corrispondenza della cuspidale. Porzione prossimale assottigliata nel lato destro mediante ritocco semplice bifacciale. 3. Punta allungata asimmetrica ricavata da lama con tallone liscio e bulbo accentuato con due margini elaborati mediante ritocco semplice marginale diretto discontinuo, profondo in corrispondenza della cuspidale. All'esame ESEM-EDS i tre manufatti si sono rivelati di fabbricazione recente.

Fig. 2 - Lithic tools of the Lioy Collection found by Paolo Lioy in the lower deposit of the Cave "della Mura" (the pictures represent the original sizes). 1. Point obtained from a flint flake with flat butt and detected bulb, with two symmetric lateral edges refined upon by direct simple marginal retouch. 2. Asymmetric oblong point obtained from a flint blade with flat butt and detected bulb, with lateral edges produced by simple marginal discontinuous retouch, more deep near the cusp. The right side of the proximal part is reduced by simple bifacial retouch. 3. Asymmetric oblong point obtained from a flint blade with flat butt and detected bulb, with two lateral edges produced by direct simple marginal discontinuous retouch, more deep near the cusp. The ESEM-EDS investigation revealed their recent origin.

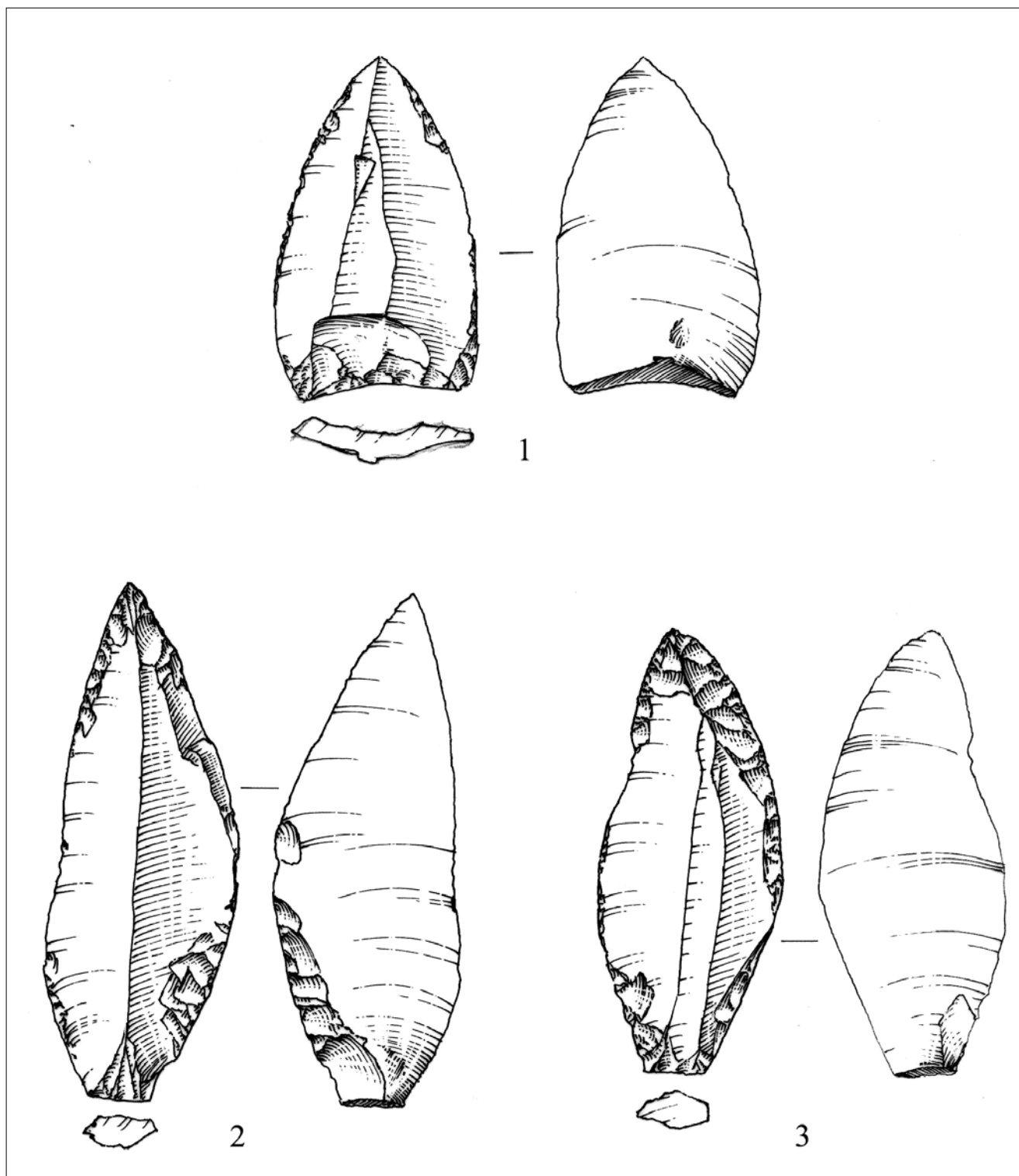


Fig. 3 - Disegni dei manufatti litici presenti in figura 2 (grandezza naturale; disegni di G. Almerigogna).

Fig. 3 - Draws of lithic tools of figure 2 (original size; drawings by G. Almerigogna).

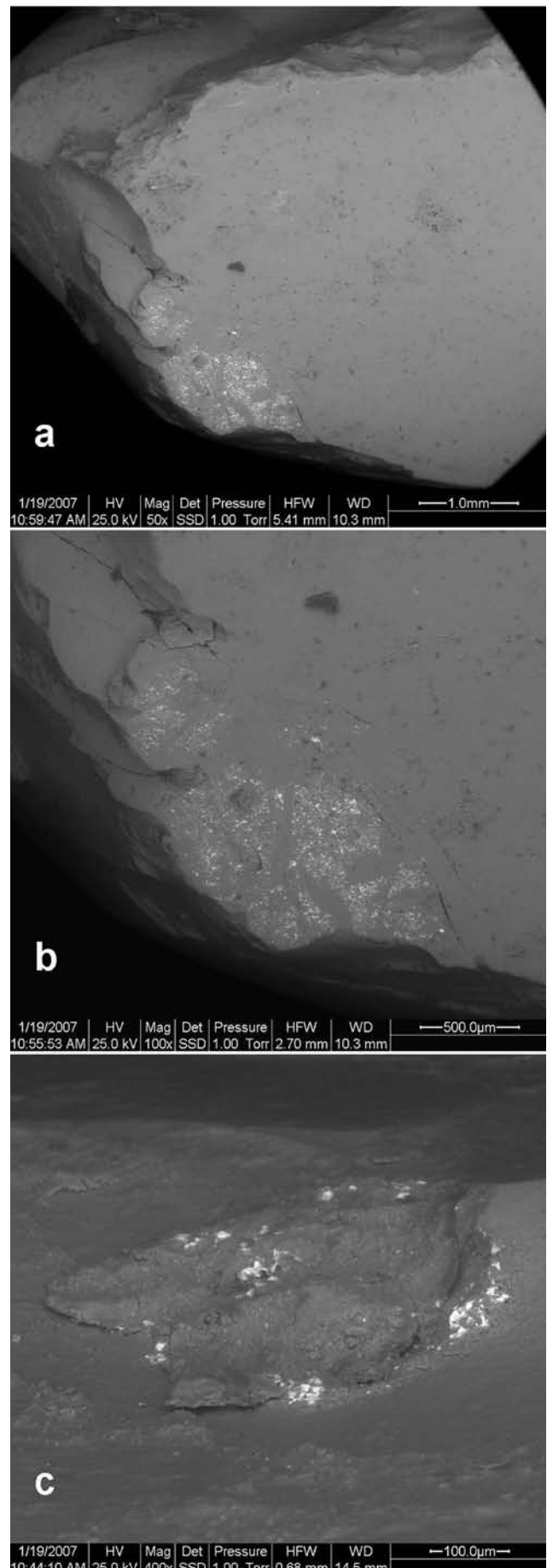
zione elementare dello strato superficiale dell'oggetto in esame. Inoltre, l'accoppiamento con un rivelatore di raggi X a dispersione di energia (EDS) consente una rapida ed efficiente caratterizzazione elementare della superficie, anche quantitativa dopo opportuna calibrazione. Nel caso dei reperti litici, un tale approccio consente, in maniera assolutamente non distruttiva, di acquisire informazioni sulla composizione del materiale, sulle sue eventuali impurezze superficiali o inglobate e sui trattamenti superficiali eventualmente subiti che ne hanno modificato la morfologia o la composizione superficiale.

Poiché si era affacciata l'ipotesi che i tre manufatti della Collezione Lioy potessero essere falsi ottocenteschi introdotti fraudolentemente nel deposito di riempimento della Grotta della Mura durante le operazioni di scavo, essi sono stati esaminati mediante microscopia elettronica proprio al fine di riconoscere la tipologia dei percussori impiegati nella loro produzione. Le evidenti onde di percussione in prossimità delle zone di impatto e la presenza localizzata, nei talloni, di residui metallici che mostrano una composizione superficiale marcatamente differente rispetto alla totalità del manufatto, possono infatti indicare l'utilizzo di percussori relativamente recenti, sicuramente non disponibili in età preistorica.

L'osservazione dei manufatti, e in particolare della porzione dei talloni in prossimità delle zone di impatto, si è svolta in condizioni di basso vuoto (LV) impiegando una strumentazione FEI Quanta 400 equipaggiata con microanalisi EDAX Genesis.

Fig. 4 - a. Panoramica della zona del tallone della punta n. 3 acquisita all'ESEM-BSE. b. Dettaglio acquisito all'ESEM nella zona di impatto; si noti la presenza – limitata al punto di impatto – di particelle di tonalità più chiara, indicanti in modalità BSE il maggiore peso atomico degli elementi costituenti tale superficie rispetto alla zona circostante, di tonalità più scura. All'esame ESEM-EDS le particelle risultano ricche in ferro. c. Dettaglio della porzione del medesimo tallone adiacente ad un impatto precedente: le particelle ricche in ferro sono distribuite lungo la linea corrispondente al margine del distacco.

Fig. 4 - a. ESEM-BSE image of the butt of the tool n. 3. b. Detail of the impact area with the circumscribed distribution of light-coloured particles on the surface, associated to the presence of elements with higher atomic mass with respect those of the bulk of silica (dark). The ESEM-EDS analysis reveals that these particles are rich in iron. c. Area of the same butt (tool n. 3) close to a previous impact: the iron rich particles are distributed on the surface corresponding to the margin of detachment.



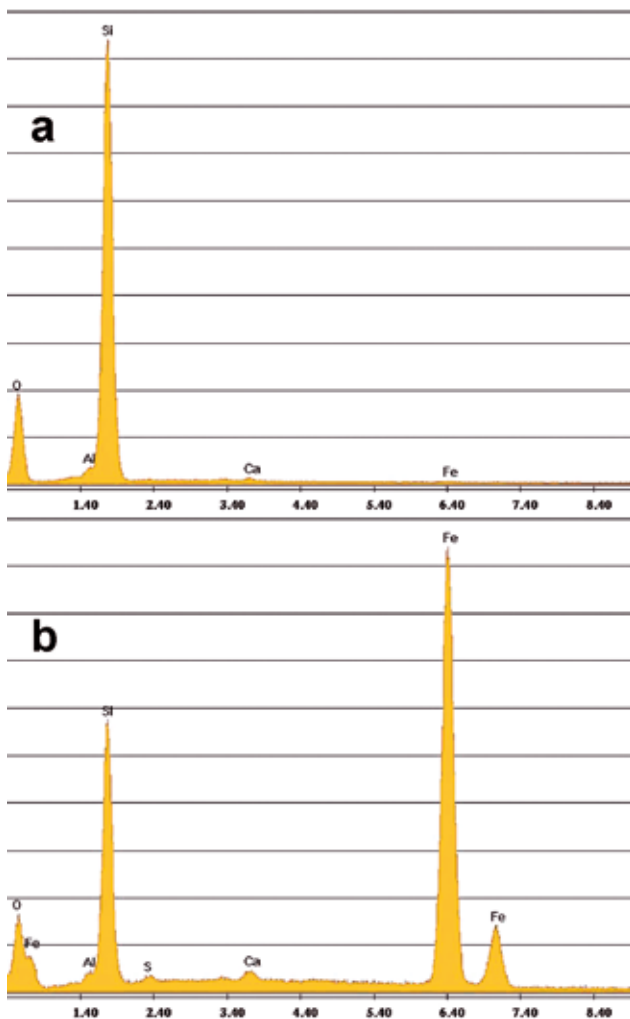


Fig. 5 - a. Spettro X EDS acquisito sul tallone della punta n. 3, in zona lontana dal punto di impatto e quindi non interessata dalla presenza di particelle di tonalità chiara. L'analisi rileva la presenza quasi esclusiva di silicio e ossigeno, elementi ascrivibili alla silice costituente il manufatto, e di tracce di alluminio; il tenore di ferro, come rilevabile dall'assenza del picco relativo, è trascurabile. b. Spettro X EDS acquisito sul tallone della punta n. 3 nel punto di impatto, punto altresì interessato dalla presenza delle particelle di tonalità chiara. Il segnale preponderante del ferro, associato alle considerazioni effettuate in didascalia di figura 4, identifica come ricche in ferro le suddette particelle.

Fig. 5 - a. X-ray emission spectrum (EDS) from an area of the butt (tool n. 3) far from the impact point where the light coloured particles are not present. The analysis reveals the sole presence of silicon and oxygen, elements of the silica of the tool, and of trace of aluminium; the presence of iron is not detectable. b. X-ray emission spectrum (EDS) from the area of the impact point on the butt of the tool n. 3, in correspondence of the light coloured particles. The main peaks of iron, together with the comments of figure 4, indicates that these particles are very rich in iron.

4. RISULTATI

L'analisi dei talloni rivela una composizione superficiale marcatamente differente in corrispondenza delle zone di impatto (Fig. 4a-b), aree ben caratterizzate anche da particolari onde di percussione. La tonalità nettamente più chiara dei talloni rivelata nelle immagini SEM-BSE (Back Scattered Electrons) indica la presenza di elementi chimici dal peso atomico significativamente maggiore rispetto a quelli rinvenuti nelle zone circostanti. L'analisi EDS conferma che in tali aree vi è la presenza di una significativa concentrazione superficiale di ferro, elemento praticamente assente nelle porzioni superficiali del materiale situate lontano dai punti d'impatto (Fig. 5a-b). In queste porzioni gli elementi caratterizzanti la superficie sono esclusivamente quelli riconducibili alla silice.

L'analisi microscopica fornisce i medesimi risultati per tutti e tre i campioni della Collezione Lioy (Fig. 6a-b). Nei reperti è inoltre osservabile la presenza di ferro anche nella porzione del tallone prossima alle zone di impatto di stacchi precedenti (Fig. 4c).

Tali risultati appaiono riconducibili all'impiego di un utensile metallico relativamente duro (tipicamente un martello in ferro) nell'operazione di distacco di lame o schegge dal blocco di selce originario, successivamente elaborate per ottenere mediante il ritocco forme lanceolate. Si deve considerare che le tracce metalliche localizzate nel tallone a livello delle zone di impatto non sono compatibili con i procedimenti di percussione adottati in età preistorica con strumenti di legno, osso o pietra; anche l'eventuale impiego di percussori in rame viene esclusa dall'analisi SEM-EDS. Tra l'altro, si segnala che l'esame eseguito nelle medesime condizioni su un analogo campione di provata autenticità (un manufatto in selce proveniente dagli scavi condotti da P. Leonardi nel deposito dell'età del Rame della Grotta Perin nei dintorni di Lumignano; Leonardi & Broglio 1963) non ha rivelato alcuna presenza di aree superficiali ricche in ferro, in particolare nella zona di impatto (Fig. 6c-d).

5. CONCLUSIONI

Gli esami condotti mediante microscopia elettronica a scansione (ESEM-EDS) sulle tre punte della Collezione Lioy hanno evidenziato concentrazioni superficiali di ferro del tutto anomale, localizzate esclusivamente sulla superficie della zona di impatto e in corrispondenza del punto di impatto di stacchi precedenti. Molto marcate sono anche le onde di percussione che circoscrivono il punto di impatto. Ne consegue che i

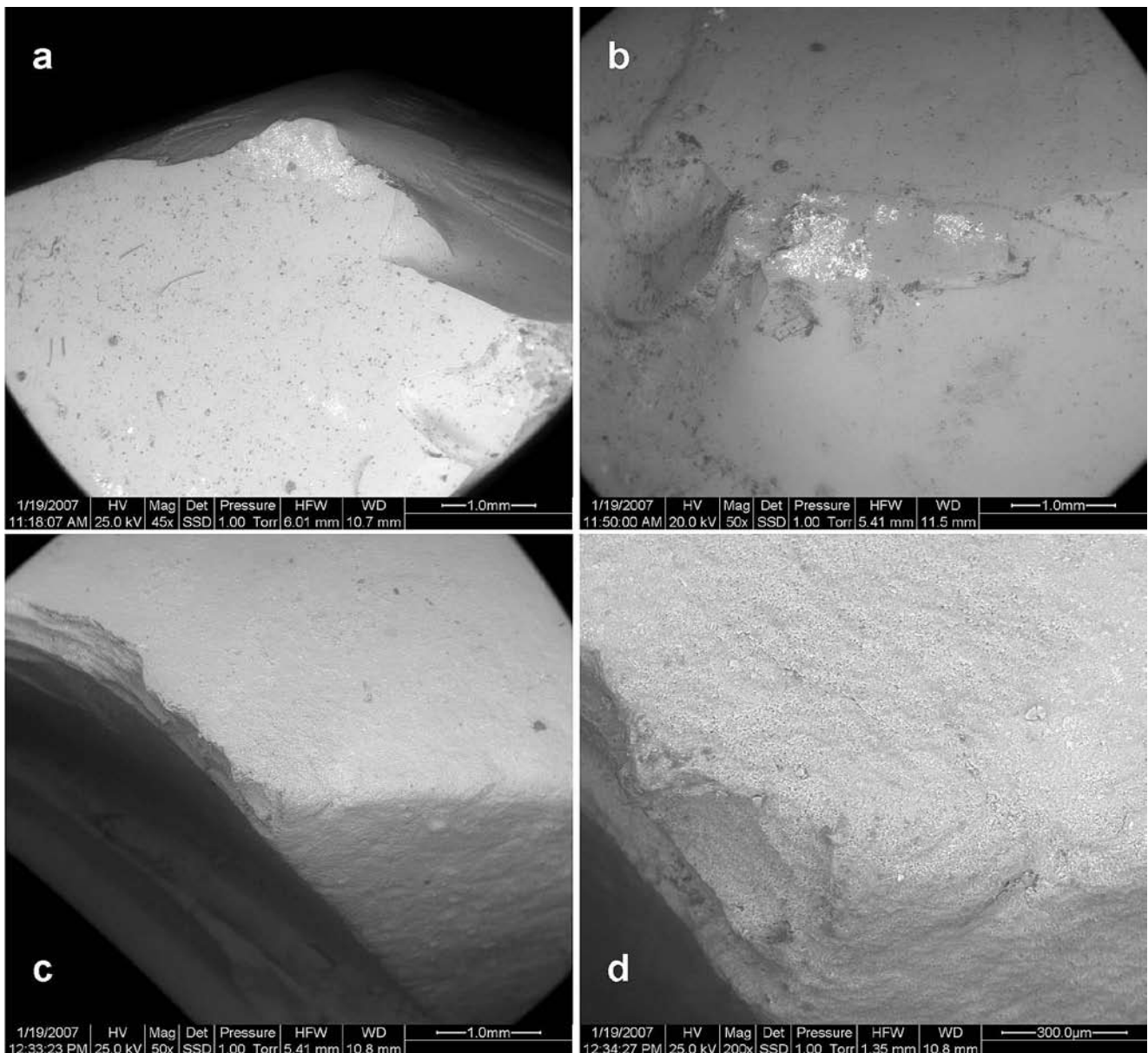


Fig. 6 - a, b. Panoramiche delle zone dei talloni delle punte n. 1 e 2 acquisite all'ESEM-BSE. Si noti come i punti d'impatto siano caratterizzati dalla presenza di particelle di tonalità chiara, analoghe a quelle rilevate nella punta n. 3 e identificate come ricche in ferro. L'analisi EDS ha evidenziato una composizione pressoché identica a quella riportata in figura 5b, sia nel caso della punta n. 1 che nel caso della punta n. 2. c, d. Panoramiche della zona del tallone della scheggia di selce di provata autenticità acquisita all'ESEM-BSE; si noti l'assenza di particelle di tonalità chiara nella zona d'impatto, contrariamente a quanto rilevato nelle precedenti immagini. Gli spettri X EDS acquisiti nella zona d'impatto del tallone della scheggia di provata autenticità risultano identici a quello presente nella figura 5a, non evidenziando picchi indicanti la presenza di ferro.

Fig. 6 - a, b. ESEM-BSE images of the areas of the butts of the tools n. 1 and 2. It is worth to note that both impact points are characterized by the presence of light coloured particles, similar to the iron rich particles evidenced in the tool n. 3. For both samples the X-ray emission analysis (EDS) of the percussion residues revealed an elemental composition identical to that determined for the tool n. 3 (Fig. 5b). c, d. ESEM-BSE images of the butt of a flint flake of proved authenticity; the impact zone does not show the presence iron rich percussion residues. Unlike the previous samples, the X-ray emission spectra from the impact zone of the butt of the flake of proved authenticity are identical to the spectrum of figure 5a, without peaks of iron.

supporti delle punte analizzate sono stati ottenuti mediante percussione con martello di ferro, quindi in tempi relativamente recenti. Si può dunque concludere che Paolo Lioy fu vittima di un raggiro (come pure gli studiosi veronesi della seconda metà dell'Ottocento) e che almeno i tre manufatti apparentemente più significativi dello strato inferiore della Grotta della Mura sono falsi introdotti nel deposito o comunque attribuiti all'insieme dei reperti del deposito.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il dott. Felice Lioy, per aver messo a disposizione i reperti della Collezione Lioy indagati nel presente lavoro; il prof. Alberto Tiziani Direttore del Laboratorio SIM1 del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali dell'Università di Padova (sede di Vicenza) dove sono state condotte le indagini strumentali; il dott. Stefano Bertola per l'esa-

me petrografico dei manufatti e Giusto Almerigogna per averli disegnati.

BIBLIOGRAFIA

- Aspes A., 1984 - Storia delle ricerche. In: Aspes A. (a cura di), *Il Veneto nell'antichità - preistoria e protostoria*. Vol. I. BPV, Verona: 3-39.
- Barfield L.H. & Broglio A., 1966 - Materiali per lo studio del Neolitico del territorio vicentino. *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 75: 51-95.
- Battaglia R., 1930-31 - Notizie preliminari sulle ricerche preistoriche eseguite nei Monti Lessini (anno 1930). *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, LX-LXI: 3-31.
- Leonardi P. & Broglio A., 1963 - I Covoli della Sengia Bassa di San Cassiano nei Berici (Vicenza). *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 71-72: 155-189.
- Lioy P., 1876 - Le abitazioni lacustri di Fimon. *Memorie del Regio Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti*, XIX: 171-360, tt. V-XXII.