



NUOVE METODOLOGIE DI DOCUMENTAZIONE E ANALISI DI SEQUENZE ISTORIEVE SU DUE FRAMMENTI LITICI CON GRAFFITI PROTOSTORICI DA PIANCOGNO (VALCAMONICA, BS)

Alberto Marretta*, Angelo Martinotti**, Mauro Colella**

Abstract - New methods of documentation and analysis of petroglyphs overlapping sequences on two lithic fragments from Piancogno (Valcamonica, Bs)

The present paper sets out a new documentary approach applicable to multiphase rock art panels produced with the scratching technique as a prerequisite for the analysis of chronology and interpretation of sequential depicting actions. As a standard test for defining and calibrating the method two small fragments of stone from Piancogno (BS) showing complex compositions of figurative and abstract scratching overlapping each other were chosen. The several cases of intersection between the lines have suggested a special workflow aimed to obtain a suitable organization and presentation of the high quantity of gathered data. This involves the following steps: preliminary investigation with a digital microscope to quantify morphometric differences and tangency points of the scratched lines, digital photo-mosaic of the engraved surfaces to obtain a very high-resolution image, digital vector tracing of the figures, comparison and checking against the traditional hand-made tracing. The sequence of superimpositions is finally conceptualized through a stratigraphic diagram modeled on the Harris Matrix, which processes a grid of coordinate pairs (figure n.-intersection point n.) assigned to each intersection point between lines. This methodology has allowed the creation of a precise and orderly platform of data, an essential starting point for the next set of chronological and interpretative investigations.

Riassunto - Nuove metodologie di documentazione e analisi di sequenze istorieeve su due frammenti litici con graffiti protostorici da Piancogno (Valcamonica, Bs)

Il contributo delinea un nuovo approccio documentativo applicabile a complessi rupestri incisi a carattere multifasico, eseguiti con tecnica a graffito, quale premessa per uno studio della periodizzazione e dell'interpretazione degli interventi istorieevi. Come campione sperimentale su cui definire e calibrare le nuove metodologie sono stati scelti due frammenti litici di ridotte dimensioni provenienti da Piancogno (BS) che presentano complesse composizioni di segni figurativi e astratti realizzati a graffito con punte di diverse dimensioni, sovrapposizioni fra loro. I numerosissimi casi di intersezione tra i tratti hanno imposto la sperimentazione di un apposito *workflow* documentale, funzionale all'ordinamento ed alla restituzione editoriale della fitta serie di informazioni: analisi preliminare con microscopio digitale (varietà morfometriche dei solchi, punti di tangenza delle linee), fotomosaico digitale delle superfici incise acquisito ad alta risoluzione, tracciamento vettoriale delle raffigurazioni, comparazione e riscontro con rilievo a contatto tradizionale. La sequenza delle sovrapposizioni, oltre che su rilievo digitale, è stata resa attraverso un *diagramma stratigrafico* concettualmente modellato sul *Matrix* di Harris, che processa una griglia di coordinate binomie (n° figura-n° del punto di intersezione nella figura) assegnate ad ogni punto di intersezione tra linee. Tale metodologia ha permesso di creare una precisa ed ordinata piattaforma di dati, come base essenziale per la successiva impostazione di indagini cronologiche ed interpretative.

Résumé - Nouvelle méthodologie de documentation et analyse sur de fragment lytique de Piancogno.

Cette communication propose une nouvelle méthode de documentation pour de gravures à graffiti. En niveau expérimentale on été choisi de fragment lytique de modeste dimension de Piancogno qui présent de superposition. Avec l'utilisation d'un microscope digital qui a permis la comparaison entre la restitution digitale e le relevé traditionnel. Chaque de superposition a été analysée ce qui a permis d'établir une succession chronologique ainsi que un nouveau méthode d'interprétation.

1. INTRODUZIONE

La ricerca presentata in questa sede mira a delineare sinteticamente una nuova, rigorosa procedura documentaria specificamente calibrata per complessi rupestri realizzati con tecnica a graffito, caratterizzati da elevata densità di segni e conseguenti fenomeni di sovrapposizione.

* Alberto Marretta

Centro Ricerche Antropologiche Alpi Centrali (CRAAC)

** Angelo Martinotti e Mauro Colella

Dipartimento Valcamonica e Lombardia del CCSP, Niardo (Bs), Italy

Come noto, la sovrapposizione è, accanto al confronto con reperti appartenenti al *record* archeologico, all'indagine dei contenuti e – con minore attesa di diagnosticità – alla definizione della cifra stilistica, uno dei principi basilari nella costruzione di una traiettoria diacronica e di una sequenza cronologica dell'arte rupestre figurativa¹.

In sede di pubblicazione scientifica dei rari complessi cronologicamente fondamentali, in cui l'accumulazione di interventi istoriati ha generato una stratificazione di soggetti interessanti, si dimostra essenziale produrre della sequenza relativa e dell'articolazione in fasi delle attività una descrizione ed una illustrazione chiare, esaustive e dettagliate, fondate su criteri quanto più possibile obiettivi e condivisi, onde cumulare col tempo *dossiers* metodologicamente omogenei di edizioni di complessi chiave che servano da base di riferimento per proposte di affinamento, aggiornamento o revisione dei sistemi cronologici areali. Per l'arte rupestre della Valcamonica, pur esistendo da tempo svariate costruzioni crono-stilistiche, tra loro più o meno simili, un progetto del genere è ancora lontano dal prender forma, avendo visto finora la luce solo pochi lavori monografici, certo validi e meritori, alcuni dei quali alquanto datati².

Mentre nella tecnica a picchiettatura la sovrapposizione si esplica nella coincidenza di più o meno ampie *aree* o *porzioni* lavorate di due o più figure, nel caso del tratto graffito, per sua natura di spessore notevolmente esiguo³, il contatto tra i segni si risolve in singoli *punti*, nei quali una linea taglia un'altra. Il carattere infinitesimale dell'intersezione, soprattutto se unito ad un discreto affollamento di figure che moltiplica esponenzialmente la quantità di tangenze, rende estremamente difficoltosa e inefficace la restituzione documentativa dei dati di sovrapposizione sul piano grafico, soprattutto in quella più diffusa forma di documentazione scientifica dell'arte rupestre che è il rilievo manuale a contatto, nel quale tale informazione può "perdersi" in caso di pubblicazione con riproduzioni editoriali di dimensioni contenute.

Si è optato pertanto di rivisitare i tradizionali metodi di realizzazione del rilievo a contatto su foglio di polietilene trasparente (varietà "Cristal") alla luce delle più recenti risorse informatiche, ed affiancare alla documentazione grafica una documentazione schematica che esponesse, in maniera indipendente ed in forma sinottica, sintetica e astratta, l'insieme di informazioni – opportunamente ordinato ed interpretato – relativo ai rapporti di sovrapposizione tra gli elementi figurativi. A tale scopo si è tratta ispirazione dal modello metodologico-documentativo sviluppato in seno allo scavo archeologico, finalizzato a proporre dell'articolazione stratigrafica di un sito – espressa dal complesso di relazioni fisiche e dalla strutturazione in fasi di strati e interfacce – sia la restituzione grafica, attraverso i classici strumenti iconografici di piante e sezioni, sia l'elaborazione schematica, nel "diagramma stratigrafico" altrimenti noto, dal nome dell'ideatore, come "Matrix di Harris"⁴.

Come campione di studio su cui calibrare e sperimentare il nuovo pacchetto metodologico sono stati scelti due frammenti litici erratici provenienti dal territorio di Piancogno (BS), nella bassa Valcamonica, attualmente conservati nell'edificio municipale e già oggetto di pubblicazione preliminare, con metodologie tradizionali, nel lavoro del 1993 di A. Priuli dedicato all'area⁵.

La selezione è stata dettata da una serie di motivi di ordine sia pratico che contingente. Su entrambi i pezzi compare un notevole affollamento di segni e una conseguente fitta serie di punti d'intersezione, di cui molti coinvolgenti figurazioni di rilievo cronologico in quanto suscettibili di riscontro archeologico. L'intreccio di incisioni lineari ripetutamente secantesi rende particolarmente ardua la discriminazione delle varie figurazioni accumulate e la distinzione dei rapporti relativi, ma soprattutto la loro comprensibilità e rappresentabilità in sede di riproduzione grafica, come abbiamo avuto modo di constatare nei limiti riscontrati nel pur qualitativamente valido e accurato rilievo a contatto pubblicato da Priuli, in cui – per ovvie limitazioni della tecnica del rilevamento manuale – non appaiono le sovrapposizioni e le variazioni dello spessore dei tratti. È stata inoltre notata tra i due frammenti una sostanziale omogeneità tecnica e tematica delle istoriazioni, con ricorrenza di soggetti comuni, cui si contrappone una evidente differenza di nitidezza dei tratti e di interpretabilità dei punti di sovrapposizione, dipendenti da ragioni di qualità e conservazione dei supporti litici. Nel complesso, l'intreccio degli aspetti di analogia e di diversità descrive nei due campioni d'indagine gli estremi paradigmatici, confrontabili ma distinti, su cui testare l'efficacia del metodo.

1 ANATI 1975; DE MARINIS 1992, p. 170.

2 Ad iniziare dal pionieristico, metodologicamente embrionale lavoro di ANATI 1960, passando per il più evoluto di SANSONI 1980, per concludere con il recentissimo di ARCA 2005.

3 Eccetto casi di *polissoir*, qui non presi in considerazione.

4 HARRIS 2000.

5 PRIULI 1993, pp. 94-95, 118-121.

Da un punto di vista pratico, la limitata estensione e la caoticità delle composizioni avrebbero permesso, nel contesto di un'edizione dimostrativa, di favorire i risultati sia dell'esordiente forma di restituzione grafica del "rilievo vettoriale", nell'accuratezza della resa di essenziali dettagli infinitesimali, sia dell'apparato documentativo accessorio, ossia il "diagramma stratigrafico rupestre", nella gestione di situazioni ad alta complessità. Infine, la possibilità di raffronto con materiale documentativo tradizionale pubblicato avrebbe permesso una valutazione diretta ed indipendente di limiti, vantaggi e potenzialità della nuova metodologia.

2. DESCRIZIONE DEI CAMPIONI DI STUDIO

I frammenti litici, di dimensioni rispettivamente di 39,7 x 16,2 x 8,6 cm (fr. 1) e 51,2 x 17 x 25 cm (fr. 2), sono due scheggioni di arenaria permiana di tessitura e colore differenti, appartenente alla locale Formazione di Wengen, localizzata nel versante occidentale nel tratto iniziale della bassa Valcamonica, tra i comuni di Darfo/Boario Terme e Piancogno⁶.

Il frammento 1, a matrice sabbiosa con granulometria sub-millimetrica percepibile ad occhio nudo, di colore nocciola grigiastro, ha struttura tabulare con due facce piane parallele, solidali ai piani di sfaldamento, e presenta margini di frattura smussati, indicativi di una condizione di prolungata erraticità. La levigatezza e regolarità della superficie istoriata, assieme alla evidente consunzione dimostrata dalle incisioni, è compatibile con le circostanze di rinvenimento, in reimpiego nella lastricatura di un sentiero di versante, e con usura da calpestio, come da indicazione di Priuli⁷.

Il frammento 2, di tessitura finissima di colore giallo virante al camoscio e con patina discontinua rosso corallo, ha una struttura lamellare e reca una sola faccia levigata, lievemente concava, riportante le incisioni; i restanti lati mostrano spigoli vivi e piani di sfaldamento chiaramente recenti, ad andamento subparallelo, che proseguono anche nel corpo litico conferendogli friabilità e tendenza a fratturarsi in scaglioni. L'aspetto concorda con le notizie relative ad un recente distacco del pezzo (anni '80) da parete verticale aggettante, a seguito di una repentina degenerazione naturale della stabilità della sede⁸.

La faccia principale del frammento 1 è istoriata con una composizione in gran parte figurativa realizzata a graffito, stilisticamente e tematicamente omogenea, organizzata in relazione ad una lunga figura di lancia con enorme cuspidata fiammata ed alette nel tratto prossimale, che attraversa orizzontalmente per tutta la sua lunghezza la superficie incisa. Sopra e attorno alla lancia si dispongono in ordinata teoria figure cuspidate molto allungate, flesse verso destra nella metà inferiore con ampio angolo ottuso, identificabili come rappresentazioni molto stilizzate e sommarie di coltelli infoderati di tipo "Introbio" (II-I sec. a.C.) o "Lovere" (I sec. a.C.-II sec. d.C.) – quest'ultimo con terminazione del fodero a puntale ancoriforme⁹. Si intercalano nella serie anche due figure rovesciate di asce a manico rettilineo e grande lama lunata a taglio espanso, confrontabili a livello materiale con il tipo cosiddetto *Hellebardenaxt* ("ascia-alabarda": II sec. a.C.-I sec. d.C.) caratteristico dell'area centroalpina, e ben noto sul piano figurativo sia in complessi graffiti di altre rocce *in situ* di Piancogno¹⁰, sia, come incisione picchiettata, nel grande polo rupestre di Capo di Ponte, come tema particolarmente diffuso soprattutto in alcune aree alte del comprensorio di Paspardo (Dos Sotto Lajolo, In Vall)¹¹. Completano l'insieme una figura "a freccia", un elemento complesso a quadrangolo campito a tratteggio, munito di un'appendice all'angolo superiore destro e di un lato frangiato, da interpretarsi verosimilmente come raffigurazione molto schematica di un volatile, e numerosi segni e linee non figurativi (figg. 1-2).

Il secondo frammento riporta una fitta ed intricata composizione di segni perlopiù non o pseudo-figurativi, consistenti nella maggioranza in linee rette, verticali o oblique, di varia lunghezza e spessore. All'interno dell'intreccio di tratti, si riescono ad isolare con difficoltà tre iscrizioni in caratteri camuni ("s¹ e b r" a grandi dimensioni nel quadrante sinistro inferiore; "φ r s² s¹" nel settore destro e il più piccolo "s¹ (/χ?) a u p (/l?) i" in prossimità dello spigolo destro in basso¹²), due stelle

6 CASATI, PACE 1972.

7 PRIULI 1993, p. 94.

8 Informazione raccolta su cortese testimonianza del sig. Pierangelo Richini di Piancogno (BS), che ringraziamo. Il distacco da parete «[...] in termini relativamente recenti [...]» è menzionato anche in PRIULI 1993, p. 118.

9 Sul tipo si veda, da ultima: SOLANO 2005, con bibl. di riferimento.

10 Circa una trentina di casi noti, di cui i più significativi per sovrapposizioni e contesto si possono isolare sulla "Roccia delle Spade" e sulla "Roccia dei Guerrieri": PRIULI 1993.

11 Sul tema figurativo e i confronti archeologici si veda il datato, ma ancora valido: VAN BERG-OSTERRIETH 1974. Su Piancogno: PRIULI 1993. Sulla fase tarda a Paspardo: SIMÕES DE ABREU *et al.* 1988; FOSSATI 1998.

12 TIBILETTI BRUNO 1990, pp. 53-58; MORANDI 1998, pp. 113-120. Per la lettura dei caratteri: MARTINOTTI 2009, p. 325.

a cinque punte, una miniaturistica figura di brocca a becco panciuta, una grande figura orizzontale di *Hellebardenaxt* con manico serpeggiante, testa a peduncolo protruso e ampia lama lunata, una piccola figura molto approssimativa di fodero di coltello tipo *Loveve* con puntale ancoriforme e infine due grandi figure pseudo-pentagonali con asse verticale mediano, molto allungate, interpretabili sulla base di confronti con esemplari più felicemente riusciti (r. "delle Spade" di Piancogno) come riproduzioni molto stilizzate ed approssimative di una corta daga o spada affine al *gladius* romano¹³. Concludono il pannello, sulla destra, un'immagine in apparenza assimilabile alla zampa anteriore di un quadrupede unguolato e due reticoli rettangolari profondamente incisi (figg. 3-4).

3. LA PROCEDURA DOCUMENTATIVA

3.1. Documentazione fotografica e analisi microscopica.

Come primo passo documentativo, si è disposta la produzione di una base fotografica adeguatamente dettagliata¹⁴. Pur avendo ormai a disposizione fotocamere digitali con elevate risoluzioni in uscita, alcuni test preliminari hanno rivelato l'impossibilità di riconoscere con uguale chiarezza su tutta la superficie i tratti più sottili utilizzando una singola fotografia. Si è quindi optato per un fotomosaico delle singole superfici, costruito assemblando scatti multipli con obiettivo macro realizzati a luce radente sia naturale (ottenuta orientando adeguatamente le superfici) che artificiale (emessa da faro alogeno)¹⁵. La fotocamera, mantenuta a distanza costante dalla superficie incisa mediante stativo, ha generato una sequenza di fotografie parzialmente sovrappontesi fra di loro (circa il 20% di porzione in comune tra fotogrammi contigui), a coprire interamente la superficie da analizzare. Il risultato di questa sequenza di operazioni è una fotografia con una risoluzione finale decisamente superiore rispetto a quanto raggiungibile attualmente con un singolo scatto da fotocamera di ultima generazione (12-15 Mpixel): a titolo esemplificativo, la ricomposizione fotografica finale del frammento 2 ha dimensioni di 11370 x 5778 pixels, corrispondenti a circa 65,7 Mpixel (figg. 1, 3). La sostanziale planarità delle superfici stesse ha reso in questi casi trascurabili le distorsioni. Comunque, il raddrizzamento digitale del mosaico fotografico finale ha consentito di ottenere un'immagine metricamente conforme, adatta ad effettuare direttamente misurazioni e ad impostare una eventuale analisi quantitativa dei differenti spessori riconoscibili nei tratti graffiti. La definizione dell'ottica macro e del sensore di una DSLR consentono inoltre di discernere anche i tratti più sottili con un livello di dettaglio certamente non raggiungibile ad occhio nudo. La relativa snellezza del sistema adottato garantisce la riproducibilità del procedimento, con minimi adattamenti logistici e tecnici relativi al grado di accessibilità e di illuminazione, anche su rocce all'aperto.

Come si è detto, l'obiettivo ultimo era di ovviare alla resa indifferente dei tratti e all'assenza di restituzione delle sovrapposizioni accusate, per limiti intrinseci, dalla tecnica di rilievo manuale. Per quest'ultimo fondamentale aspetto — e in aggiunta al fotomosaico sopra descritto — l'utilizzo di un microscopio digitale con *range* 60-200 ingrandimenti ha permesso di individuare ed analizzare direttamente sui pezzi i punti di intersezione fra i tratti graffiti pertinenti agli elementi figurati, determinando con accuratezza i criteri per il riconoscimento dell'ordine di sovrapposizione. La possibilità di captazione fotografica del campo inquadrato dal microscopio e di calibrazione metrica dello stesso, tramite misurazioni anche sub-millimetriche, hanno permesso di integrare la documentazione con dati e dettagli ad un livello di affidabilità estremamente elevato. Le differenze di dimensione, profondità e sezione fra solchi, rese macroscopiche dagli ingrandimenti, lasciano pochi dubbi sulla sequenza di realizzazione, permettendo inoltre di riconoscere e confrontare la diversa natura degli strumenti utilizzati.

3.2. Considerazioni sulla tecnica incisoria e criteri di determinazione dell'ordine di sovrapposizione

L'osservazione microscopica ha contestualmente supportato una serie di indagini sistematiche e particolareggiate sulla morfologia e le caratteristiche di dettaglio dei tratti incisi.

Ovviamente, il campione esaminato — benché altamente rappresentativo — non pone in condizione di esaurire l'intera casistica o la fenomenologia della tecnica istoriativa a graffito, argomento che comprende un'ampia variabilità di fattispecie correlata alla varietà di strumenti e modalità incisorii, di qualità e conservazione dei supporti. Le osservazioni di seguito proposte, lontane dal voler

¹³ Su queste figurazioni: PRIULI 1993, pp. 130-140.

¹⁴ Per un recente esempio dell'applicazione di un *workflow* in parte simile a quello qui presentato: ASTUTI *et al.* 2008.

¹⁵ La sequenza fotografica è stata curata da Mauro Colella, utilizzando una fotocamera digitale *Canon 40D* con obiettivo *Canon Compact Macro Lens 50mm 1:2.5*. Il fotomosaico è stato implementato mediante software *open source* "Hugin", liberamente scaricabile dal sito <http://hugin.sourceforge.net/>.



risultare esaustive e definitive, ambiscono solo a proporre alcuni termini di riferimento desunti da un esempio particolare, suscettibili di ulteriori discussioni e verifiche circostanziate condotte in riferimento ad altri casi, soprattutto con l'ausilio di prove sperimentali, essenziali nello stabilire punti fermi in un campo empiricamente sondabile quale è lo studio delle tecniche istoriative.

Sia sul frammento 2, dove i particolari si stagliano con particolare evidenza grazie all'ottimale qualità e conservazione del supporto, sia sul frammento 1, eroso e di grana grossolana quindi meno indicativo, i solchi incisi hanno larghezze oscillanti tra le frazioni di millimetro e i due millimetri, con profondità ad esse proporzionate e sezioni variabili tra profili a V, semicircolari e rettangolari con fondo piano.

Gli strumenti impiegati agivano attraverso punte fini, di elevata durezza e notevole regolarità, indubbiamente di materiale metallico e dotate di vertici discretamente (per i solchi ad U e rettangolari) o molto (per i solchi a V) affilati, di forma conica (punteruolo, bulino) o piatta e di esigua larghezza (coltello?). La regolarità dell'andamento e della profondità dei solchi suggerisce che il segno era tracciato con rapidità e minimo sforzo, attraverso una singola o al limite un paio di passate, mediante un attrezzo di discrete dimensioni e peso, agevolmente impugnabile. La relativa tenerezza, la notevole regolarità superficiale e l'omogeneità tessiturale del litotipo garantivano risultati eccellenti.

I solchi a sezione rettangolare, presenti esclusivamente sul frammento 2 con larghezze notevoli, mostrano talvolta sul fondo piano creste rilevate a spigolo vivo con andamento solidale al solco, ipoteticamente riconducibili ad irregolarità o difetti (tacche) sul filo di cuspidi piatte usate "a scalpello" (fig. 6 c-d).

La massima attenzione è stata riservata ai dettagli morfologici dei punti di intersezione tra linee, le cui caratteristiche sono apparse fin da subito chiaramente visibili e intuitivamente interpretabili in termini di rapporto di posizione relativa. Nei casi (nettamente preponderanti) di tratti secanti, uno dei due, anche se di profondità minore, appare sempre chiaramente proseguire all'interno del fondo del secondo, interrompendone la continuità per mezzo di brevi creste parallele trasversali, la cui distanza è rapportata alla larghezza della linea secante (fig. 6 a-b). La presenza, nel fondo di un solco, di segni attribuibili ad un secondo incrociante è chiaro indice della preesistenza del primo¹⁶.

Sul frammento 2 ricorrono anche alcuni esempi di convergenza/confluenza di tratti all'interno di altri, senza vera e propria resezione. Nel caso in cui il tratto che si innesta su uno preesistente sia di larghezza inferiore, si osserva la sua prosecuzione (più o meno protratta) all'interno del solco più ampio del secondo; nel caso opposto, il solco del preesistente appare troncato all'altezza del punto di diramazione e completamente obliterato dalla prosecuzione del solco del primo (fig. 6 a, in basso a destra).

Le osservazioni sistematiche collezionate sul frammento 2 permettono di puntualizzare con evidenza da manuale una batteria di criteri basilare nella determinazione dei rapporti di sovrapposizione tra linee graffite, batteria purtroppo non estensibile automaticamente e nella sua interezza a casi non delineantisi — per limiti di qualità e conservazione del supporto — con analogo grado di definizione e chiarezza.

3.3. Tecnica del rilievo vettoriale e comparazione con i sistemi tradizionali

Il rilievo a contatto tradizionale effettuato negli anni '80 sui campioni da A. Priuli scopriva già il fianco agli indubbi limiti della tecnica, soprattutto nel documentare segni graffiti di spessore assai ridotto coinvolte in sovrapposizioni multiple (fig. 5). Ancora non superabili, infatti, sono i problemi legati alla irreperibilità sul mercato di *markers* ad inchiostro indelebile — atti cioè a produrre segni permanenti su foglio di polietilene trasparente appoggiato sulla superficie da documentare — con punte inferiori a 0,6 mm, e soprattutto alla incapacità da parte del rilevatore di tracciare linee regolari e precise quando si tratti di operare su scale così ridotte. È evidente che il tracciamento antico con punta litica o metallica era compiuto con rapidità, spontaneità e relativa sicurezza, attraverso gesti difficilmente riproducibili con uguale libertà dal rilevatore moderno, impegnato nel meticoloso ma non spontaneo ricalco di ogni linea. I rilievi pubblicati, come si è detto pur notevoli nella fedeltà rispetto all'originale, dimostrano chiaramente di non riuscire ad esprimere, per limiti intrinseci alla tecnica, la possibilità di replicare differenze di tratto e sovrapposizioni, elementi cruciali che rite-

16 Nel caso in esame, dove i solchi hanno profondità confrontabile e il supporto è tenero, è impossibile che un tratto tracciato sopra un altro non lasci segni all'interno del solco di quest'ultimo, oltrepassandolo senza "tagliarlo". Ciò potrebbe per contro accadere nelle eventualità di notevole profondità ed esigua larghezza del solco secato (es.: una linea à *polissoir*) e di contestuale estrema superficialità del tratto secante, risultato di un tracciamento molto rapido e leggero, tale da impedire la penetrazione della punta nel fondo del solco preesistente.

niamo possano essere più efficacemente riprodotti con il trasferimento in campo digitale dell'intero percorso documentativo.

Il tracciamento vettoriale¹⁷ diretto dei segni sulla base del fotomosaico ha consentito di apportare numerosi affinamenti alla tecnica di rilievo rispetto al tradizionale metodo manuale, utili soprattutto nel settore estremamente arduo della documentazione di raffigurazioni graffite di esigue dimensioni. Tra i vantaggi e le migliorie si possono citare la possibilità di tracciamento estremamente preciso su ogni scala dimensionale, che consente di "ricalcare" le linee graffite con uno scarto decisamente minore rispetto a quanto possibile manualmente e senza adeguati ingrandimenti; la possibilità di completa modificabilità ed adattamento della morfologia delle linee digitali (dimensioni, terminazioni ecc.), tale da rispettare al massimo l'analogia con l'originale; l'utilizzo del colore, di convenzioni e soluzioni grafiche (interruzioni dei tratti sottoposti a ridosso di quelli sovrappontenti) o di differenti *layers* per rendere visivamente immediate le sovrapposizioni; la possibilità di collegare l'apparato grafico digitale così prodotto ad un *database* relazionale dei segni e dei rapporti relativi individuati (GIS); l'agevole scalabilità ed editabilità del rilievo, in ogni fase aggiornabile e convertibile in differenti formati o versioni nella massima versatilità ed efficacia¹⁸.

Nel caso dei due frammenti, le uniche difficoltà erano sorte in merito allo stato di conservazione delle superfici lapidee, e non a debolezze intrinseche alla procedura. Il frammento 1, in particolare, ha reso più problematica l'individuazione dei tratti graffiti e dei rapporti relativi a causa dello stato di consunzione della superficie; il frammento 2, benchè più complesso, ha invece permesso un riconoscimento ottimale delle figure e un tracciamento che riteniamo possa considerarsi molto fedele all'originale¹⁹ (fig. 4).

3.4. Diagramma stratigrafico delle sovrapposizioni

La concezione e l'elaborazione di una forma di restituzione schematica, sintetica dei dati di sovrapposizione tra i segni – in alternativa ed in appoggio alla descrizione iconografica fornita dal rilievo digitale – sono state ricalcate, come anticipato, sul modello ideale dell'*Harris Matrix*, ottimizzato per la gestione e la documentazione interpretata della stratigrafia archeologica nello scavo²⁰.

Pionieristici tentativi di integrazione pedissequa di questo ausilio grafico nel campo dell'arte rupestre erano già stati proposti negli ultimi anni da ricercatori appartenenti alle tradizioni di ricerca anglosassone, con risultati variabili, nel complesso modesti e capaci di valorizzare solo in parte le potenzialità documentative della metodica aggregata²¹. Ovviamente, l'applicazione di una risorsa concepita per la registrazione e la visualizzazione di rapporti fisici tra strati e superfici (di strato e in sé) ad una situazione coinvolgente relazioni puntiformi d'intersezione tra linee ha richiesto un congruo adeguamento in termini concettuali e formali.

Il primo passo è consistito nel pervenire ad una adeguata formalizzazione sintetica, o "quantizzazione", dell'informazione di sovrapposizione, come stadio preliminare per la futura gestione e il trattamento con strumenti informatici all'interno di restituzioni grafiche²². Si è stabilito così di assegnare in prima istanza un valore numerico univocamente definito ed ordinato alle entità oggetto di analisi e definizione, in questo caso i punti di intersezione tra linee. Dal momento che in un segno realizzato a graffito possono esservi da uno ad n punti di tangenza con altri segni, la forma più economica ed esaustiva di designazione è consistita nell'assegnare ad ogni punto una coordinata binomia in cifre arabe ($n^{fig}.n^{dot}$), in cui al numero del segno/figura (n^{fig}) è coniugato il numero del punto (n^{dot}) all'interno del segno/figura in cui si verifica la tangenza; quest'ultimo è definito da un valore crescente in base all'ordine di posizione relativo, dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra, all'interno del segno/figura.

17 Un'immagine digitale "vettoriale" descrive le forme grafiche mediante un insieme di primitive geometriche che definiscono punti, linee, curve e poligoni, elementi che rimangono editabili e ai quali possono essere attribuiti colori e dimensioni variabili. Diversa è la grafica "bitmap" (o "raster"), ove le immagini invece sono definite attraverso una griglia di pixel opportunamente colorati (sistema questo utilizzato, per esempio, nella fotografia digitale).

18 Per precedenti applicazioni di vettorializzazione dell'arte rupestre, consistenti però nel *ritracciamento* di rilievi a contatto eseguiti con tecnica tradizionale e non nel *tracciamento diretto* dei segni incisi, si veda: FOSSATI, ARCÀ 2001 (per figure picchiettate), SOLANO, MARRETTA 2009 (per figure graffite e à *polissoir*).

19 Dal rilievo finale del frammento, è stata intenzionalmente rimossa la porzione marginale cuspidata all'estrema destra, recante due lance a punta fogliata e un reticolo (visibili nel rilievo di Priuli: fig. 5), per esigenze di adeguamento al formato contenuto della riproduzione imposto in sede editoriale.

20 HARRIS 2000.

21 CHIPPINDALE, TAÇON 1993; LOUBSER 1997.

22 MOSCATI 1987, pp. 55-60.



Essendo la sovrapposizione l'esito dell'incrocio di due o più linee appartenenti ad altrettanti segni/figure, ad ogni punto di sovrapposizione corrisponde al minimo una coppia di coordinate (o comunque un numero eguale a quello dei segni/figure coinvolti) in cui i valori dei segni/figure interessati dall'intersezione si abbinano ai punti interni di ciascuna figura in cui la tangenza si verifica. In tal modo, nell'accoppiata di coordinate si evidenziano direttamente le unità istoriative interessate dalla relazione. La posizione relativa nel rapporto di sovrapposizione, dedotta dai criteri stabiliti nell'osservazione diretta – anche e soprattutto con l'aiuto dell'analisi microscopica –, è stata dapprima codificata ed elencata in forma testuale all'interno di un catalogo analitico delle istoriazioni, al termine delle singole voci descrittive di ogni segno/figura, coordinando la coppia di binomi con gli operatori di confronto di *maggiore* (>) e *minore* (<), rispettivamente indicanti sovrapposizione e sottoposizione. Il dato di interferenza puntuata tra due o più linee graffite può così essere formalizzato testualmente attraverso una stringa simbolico-numerica del tipo $n^{fig.x}.n^{dot} > < n^{fig.y}.n^{dot}$, come mostra lo stralcio tratto dal catalogo del frammento 1 riportato di seguito:

Piancogno (BS) - frammento 1

Località: Annunciata.

Dimensioni: lung. 39,7 cm; h. 16,2 cm; spessore 8,6 cm.

Litologia: arenaria a grana grossolana, di colore grigio-nocciola, appartenente alla formazione di Wengen.

Catalogo delle figure.

1 - lancia con grande cuspidata fiammata ad alette prossimali (indicazione di innesto a cannone?). *Punti di sovrapposizione:* 1.1 (< 2.1); 1.2 (< 2.2); 1.3 (< 2.3); 1.4 (< 2.4); 1.5 (< 2.5); 1.6 (< 2.6); 1.7 (< 3.1); 1.8 (< 3.2); 1.9 (< 3.3); 1.10 (< 3.4); 1.11 (< 3.5); 1.12 (< 3.6); 1.13 (< 4.1); 1.14 (< 4.2); 1.15 (< 4.3); 1.16 (< 6.1); 1.17 (< 6.2); 1.18 (< 6.3); 1.19 (< 4.6); 1.20 (< 4.7); 1.21 (< 4.8); 1.22 (< 7.1); 1.23 (< 7.2); 1.24 (< 7.3); 1.25 (< 8.4); 1.26 (< 8.5); 1.27 (< 8.6); 1.28 (< 5.4); 1.29 (< 5.5); 1.30 (< 5.6); 1.31 (< 13.1); 1.32 (< 15.7); 1.33 (< 15.9); 1.34 (< 15.11); 1.35 (< 15.8); 1.36 (< 15.10); 1.37 (< 15.12); 1.38 (< 12.3); 1.39 (< 16.1); 1.40 (< 16.2); 1.41 (< 16.4); 1.42 (< 16.3); 1.43 (< 19.1); 1.44 (< 19.2); 1.45 (< 19.3); 1.46 (< 18.5); 1.47 (< 22.3); 1.48 (< 22.4); 1.49 (< 22.5); 1.50 (< 22.6); 1.51 (< 22.9); 1.52 (< 22.10); 1.53 (< 23.5); 1.54 (< 21.5); 1.55 (< 26.3); 1.56 (< 26.4); 1.57 (< 27.1); 1.58 (< 27.4); 1.59 (< 23.7); 1.60 (< 28.1); 1.61 (< 28.2); 1.62 (< 28.3); 1.63 (< 28.4); 1.64 (< 28.7); 1.65 (< 28.8); 1.66 (< 29.1); 1.67 (< 29.2); 1.68 (< 29.3); 1.69 (< 29.4); 1.70 (< 29.7); 1.71 (< 29.8); 1.72 (> 30.1); 1.73 (< 31.1); 1.74 (< 31.2); 1.75 (< 31.3); 1.76 (< 31.4); 1.77 (< 31.5); 1.78 (< 31.6); 1.79 (< 31.7); 1.80 (< 31.8); 1.81 (< 31.9); 1.82 (< 31.10); 1.83 (< 31.11); 1.84 (< 31.12); 1.85 (< 31.13); 1.86 (< 31.14).

2 - linea doppia con tratti asimmetrici paralleli molto ravvicinati. Possibile manico di strumento (*Hellebardenaxt*). *Punti di sovrapposizione:* 2.1 (> 1.1); 2.2 (> 1.2); 2.3 (> 1.3); 2.4 (> 1.4); 2.5 (> 1.5); 2.6 (> 1.6).

3 - *Hellebardenaxt* con manico rettilineo e ampia lama falcata, in parte lacunosa. *Punti di sovrapposizione:* 3.1 (> 1.7); 3.2 (> 1.8); 3.3 (> 1.9); 3.4 (> 1.10); 3.5 (> 1.11); 3.6 (> 1.12).

4 - fodero di coltello tipo Introbio-Lovere privo di indicazione di puntale e impugnatura del coltello. *Punti di sovrapposizione:* 4.1 (> 1.13); 4.2 (> 1.14); 4.3 (> 1.15); 4.4 (> 8.1); 4.5 (> 5.1); 4.6 (> 1.19); 4.7 (> 1.20); 4.8 (> 1.21); 4.9 (> 8.3; > 7.4); 4.10 (> 5.3).

5 - lunga linea arcuata, ad andamento verticale. *Punti di sovrapposizione:* 5.1 (< 4.5); 5.2 (> 6.5); 5.3 (< 4.10); 5.4 (> 1.28); 5.5 (> 1.29); 5.6 (> 1.30); 5.7 (> 9.1).

Nei casi di elevata densità di segni secondari, tra cui rientra il frammento 2, onde evitare l'accumulo caotico di dati superflui, ridondanti e ingestibili si è reso necessario operare una drastica scrematura degli elementi da codificare ed integrare nell'elaborazione schematica, privilegiando la selezione di tutti i segni figurativi – fondamentali a fini cronologici – e di quelle linee non figurative principali che, mediante sovrapposizioni molteplici, stabilissero una relazione *indiretta* tra

figurazioni. La traduzione in forma schematica di questo complesso di informazioni ha conosciuto una fase preliminare, nella quale si è data struttura visiva alla trasposizione integrale dell'insieme di dati, attraverso la costruzione di una "proto-matrice" in cui sono stati processati tutti i punti di intersezione, rappresentati con simboli circolari contenenti le coordinate, ordinati e raccordati tra loro secondo le convenzioni relazionali-spaziali adottate nel *Matrix* di Harris²³ (fig. 7). La correlazione dei vari punti appartenenti al medesimo segno/figura è indicata dalla connessione in orizzontale dei vari simboli allineati, e ribadita dal loro contornamento entro un rettangolo. Il rapporto fisico diretto è reso dall'incolonnamento e dal raccordo con tratto verticale dei simboli, con un ordine di posizione inverso rispetto alla successione di istoriazione, che colloca in alto le unità figurative sovrappoventesi, posteriori, e progressivamente scaglionate verso il basso le unità via via sottoposte. La non relazione è suggerita dall'assenza di raccordo.

Da questa "proto-matrice", dettagliata ma ancora eccessivamente ridondante nell'accumulazione di rapporti tra centinaia di punti, al punto di risultare difficilmente gestibile in sede editoriale, è stata infine ottenuta per ulteriore semplificazione una versione sintetica, in tutto simile all'*Harris Matrix*, in cui sono riportate come singole caselle numerate le sole unità figurative, strutturate secondo le usuali convenzioni grafiche nel tessuto delle relazioni reciproche. Per la costruzione di questo diagramma elementare, i dati essenziali di sovrapposizione sono stati inseriti nel software *open source* "Graphviz"²⁴, un programma di visualizzazione grafica di informazioni strutturate utilizzato anche per l'edizione dell'*Harris Matrix* di scavo²⁵, il quale ha provveduto automaticamente a generare ed ottimizzare dal punto di vista grafico l'articolazione del diagramma (fig. 8-9).

4. CONCLUSIONI

Nel complesso, il nuovo pacchetto metodologico ha conseguito, nelle varie tappe procedurali, indubbi fattori di merito distribuiti su più livelli e topiche, riassumibili concisamente di seguito.

L'indagine ottica ad alto ingrandimento ha dimostrato una discernibilità e una documentabilità fotografica dei rapporti di sovrapposizione ottime nel frammento 2, dove il fondo dei solchi e le creste interne appaiono freschi e netti, e di livello invece discreto nel frammento 1, in cui i dettagli di tratto hanno patito maggiore consunzione. I criteri per l'individuazione dell'ordine di sovrapposizione nei segni graffiti si sono rivelati già nei casi in esame più chiaramente ed univocamente definibili rispetto a quelli, maggiormente controversi e sfuggenti, adottati per le incisioni a picchiettatura, grazie soprattutto al supporto di precisi e costanti riscontri visivi nei particolari interni dei solchi.

Il rilievo vettoriale si è dimostrato in grado di restituire con versatilità, accuratezza e fedeltà le minime variazioni di spessore dei tratti e soprattutto dettagli infinitesimali come le terminazioni e i rapporti di interferenza, conservando efficacia anche in riproduzioni editoriali di discreta qualità e ridotte dimensioni.

Il diagramma stratigrafico consente di cogliere in prospettiva sinottica i principali caratteri complessivi delle composizioni istoriate, agevolando la formulazione di considerazioni generali, come ad esempio la connotazione multifasica relativamente circoscritta nel tempo dell'esecuzione di entrambi i complessi, improntata a costanti stilistiche e tematiche. La ricorrenza di figure di strumenti identificabili con reperti di cultura materiale, in particolare con *Hellebardenäxte* e foderi di coltello tipo Lovere, contribuiscono a localizzare l'*excursus* istoriativo in un arco di tempo ridotto, indicativamente compreso tra il I sec. a.C. e il I d.C., con massima probabilità di coincidenza con i decenni a ridosso del passaggio di secolo.

Il tema figurativo dominante ruota attorno agli elementi qualificanti del costume guerriero tipico delle popolazioni tardo protostoriche centroalpine, come il coltellaccio e l'ascia da battaglia – quest'ultima menzionata in una nota ode del poeta latino Orazio (V, 4, 17-22) in riferimento all'armamento retico. Degna di nota nel frammento 2, la ricomparsa della scrittura in relazione ad un contesto figurativo d'argomento guerriero, riscontrata spesso nelle abitudini associative del soggetto nella tradizione rupestre camuna, che fornisce l'ennesima suggestione di una possibile pertinenza della pratica scrittoria alle prerogative ideologiche di una locale *élite* armata²⁶.

In conclusione, l'auspicio è di aver contribuito, con l'illustrazione di questi casi, all'introduzione di spunti, suggerimenti e strumenti funzionali alla metodica documentativa e analitica di complessi

23 HARRIS 2000, p. 94, fig. 13.

24 Per informazioni e download: <http://www.graphviz.org/>.

25 Per un esempio di tale applicazione: <http://www.iosa.it/content/harris-matrix-graphviz> (URL consultato il 23.04.2011).

26 MARTINOTTI 2009, pp. 335-337. Un ulteriore, paradigmatico caso di associazione fra scrittura e armi in analogo orizzonte cronologico è rappresentato dai complessi rupestri di Berzo Demo-loc. Lõa, per cui si veda, da ultimi: SOLANO, MARRETTA 2009.



rupestri coinvolgenti quantità e tipologie di dati difficoltosamente gestibili con metodi tradizionali, ma soprattutto di aver chiarito ed esplicitato la determinazione del rapporto di sovrapposizione tra figurazioni graffite, sottraendola almeno in parte – in quanto elemento di carattere fisico e quindi oggettivamente acquisibile – all'arbitrio della dialettica astratta ed opinabile dei pareri.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ANATI 1960

E. ANATI, *La Grande Roche de Naquane*, Paris 1960.

ANATI 1975

E. ANATI, *Evoluzione e stile nell'arte rupestre camuna*, Capo di Ponte 1975.

ARCÀ 2005

A. ARCÀ, *Archeologia rupestre in Valcamonica: Dos Cüi, un caso di studio*, in "Rivista di Scienze Preistoriche" LV, 2005, pp. 323-384.

ASTUTI *et al.* 2005

P. ASTUTI, M. COLOMBO, R. GRIFONI CREMONESI, M. SERRADIMIGNI, M. USALA, *Incisioni rupestri dal Riparo del Cavone (Spinazzola, Bari)*, in "Bullettino di Paleontologia Italiana" 97, 2008, n.s. XV, pp. 127-147.

CASATI, PACE 1972

P. CASATI, F. PACE, *Da Bergamo al Tonale attraverso la Val Cavallina, la Val Camonica ed il Lago d'Iseo (sponda occidentale): itinerario geologico*, Commissione Centrale delle Pubblicazioni del Club Alpino Italiano, Torino 1972.

CHIPPINDALE, TAÇON 1993

C. CHIPPINDALE, P. S. C. TAÇON, *Two old painted panels from Kakadu: variation and sequence in Arnhem Land rock art*, in J. STEINBRING, A. WATCHMAN, P. PAULSTICH, P. S. C. TAÇON (a cura di), *Time and space: dating and spatial considerations in rock art research* (Papers of Symposia F and E – AURA Congress, Cairns 1992), Occasional AURA Publication 8, Melbourne 1993, pp. 32-56.

DE MARINIS 1992

R. C. DE MARINIS, *Problemi di cronologia dell'arte rupestre della Valcamonica*, in *L'arte in Italia dal Paleolitico all'età del Bronzo*, Atti della XXVIII Riunione Scientifica dell'I.I.P.P. (Firenze, 20-22 novembre 1989), Firenze 1992, pp. 169-194.

FOSSATI 1998

A. FOSSATI, *La fase IV 5 (I sec. a.C. - I sec. d.C.) e la fine della tradizione rupestre in Valcamonica*, in "Notizie Archeologiche Bergomensi" 6, 1998, pp. 207-225.

FOSSATI, ARCÀ 2001

A. FOSSATI, A. ARCÀ, *Tracing the past. Petroglyph reproduction for Rupestrian Archaeology*, in R. LA GUARDIA (a cura di), *Archeologia e arte rupestre. L'Europa, le Alpi, la Valcamonica. Secondo convegno internazionale di archeologia rupestre*, (Darfo/Boario Terme, 2-5 Ottobre 1997), Milano 2001, pp. 267-270.

HARRIS 2000

E. C. HARRIS, *Principi di stratigrafia archeologica*, Roma 2000.

LOUBSER 1997

J. H. N. LOUBSER, *Utilisation des diagrammes de Harris dans l'enregistrement, la conservation et l'interprétation des peintures rupestres*, in "International Newsletter on Rock Art" 18, 1997, pp. 14-21.

MARTINOTTI 2009

A. MARTINOTTI, *Le iscrizioni preromane*, in U. SANSONI, S. GALVALDO (a cura di), *Lucus rupestris. Sei millenni d'arte rupestre a Campanine di Cimbergo*, "Archivi" vol. 18, Esine 2009, pp. 324-337.

MORANDI 1998

A. MORANDI, *Epigrafia camuna. Osservazioni su alcuni aspetti della documentazione*, in "Revue Belge de Philologie et d'Histoire" 76, 1998, pp. 57-64.

MOSCATI 1987

P. MOSCATI, *Archeologia e calcolatori*, Firenze 1987.

PRIULI 1993

A. PRIULI, *I graffiti rupestri di Piancogno. Le incisioni di età celtica e romana in Valle Camonica*, Boario Terme-Gianico 1993.

SANSONI 1981

U. SANSONI, *Una nuova serie stratigrafica: la roccia 35 di Foppe di Nadro*, in "Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici" 18, 1981, pp. 31-52.

SIMÕES DE ABREU *et al.* 1988

M. SIMÕES DE ABREU, A. FOSSATI, L. JAFFE, *Breve guida all'arte rupestre di Dos Sotto Laiolo, Paspardo*, "Valcamonica Preistorica" vol. 1, Nadro 1988.

SOLANO 2005

S. SOLANO, *Nuovi elementi di continuità culturale in Valcamonica tra tarda età del Ferro e romanità*, in "Notizie Archeologiche Bergomensi" 13, 2005, pp. 169-180.

SOLANO, MARRETTA 2009

S. SOLANO, A. MARRETTA, *Pagine di pietra: iscrizioni e raffigurazioni a Berzo Demo, loc. Loa (Valcamonica)*, in E. ANATI (a cura di), *Making history of prehistory: the role of rock art / Produrre storia dalla preistoria: il ruolo dell'arte rupestre*, Pre-atti del XXIII Valcamonica Symposium (Capo di Ponte, 28 ottobre-2 novembre 2009), Capo di Ponte 2009, pp. 324-335.

TIBILETTI BRUNO 1990

M. G. TIBILETTI BRUNO, *Nuove iscrizioni camune*, in "Quaderni Camuni" 49-50, 1990, pp. 29-171.

VAN BERG-OSTERRIETH 1974

M. VAN BERG-OSTERRIETH, *Haches de la fin du deuxième âge du Fer à Naquane (Valcamonica): représentations filiformes de roches n. 62 et 44*, in "Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici" 11, 1974, pp. 85-117.



Fig. 1 – Piancogno (BS), loc. Annunciata. Frammento litico 1.

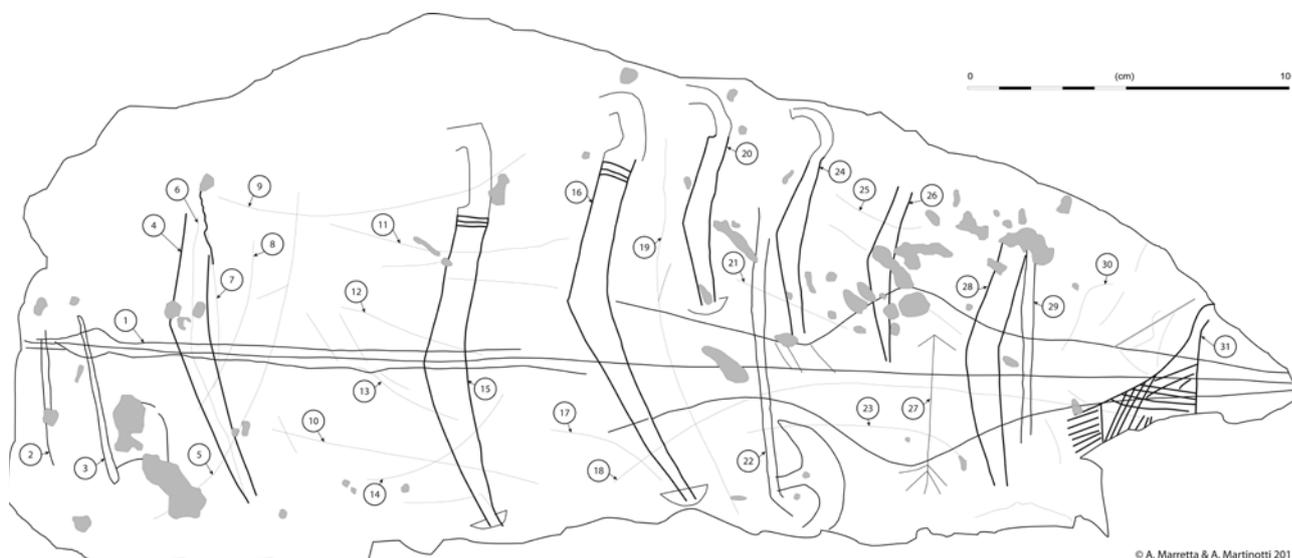


Fig. 2 – Piancogno (BS), loc. Annunciata. Rilievo digitale vettoriale del frammento 1.

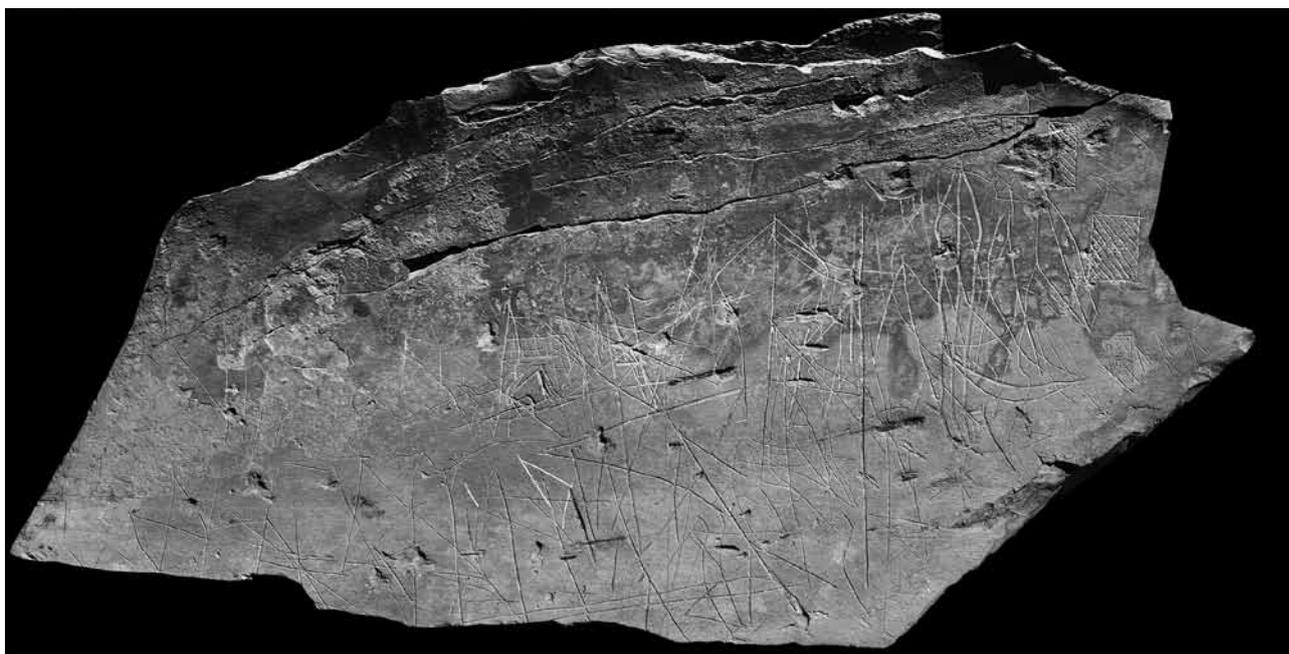


Fig. 3 – Piancogno (BS), loc. Ca' de Doss. Frammento litico 2.



Fig. 4 - Piancogno (BS), loc. Ca' de Doss. Rilievo digitale vettoriale del frammento 2.

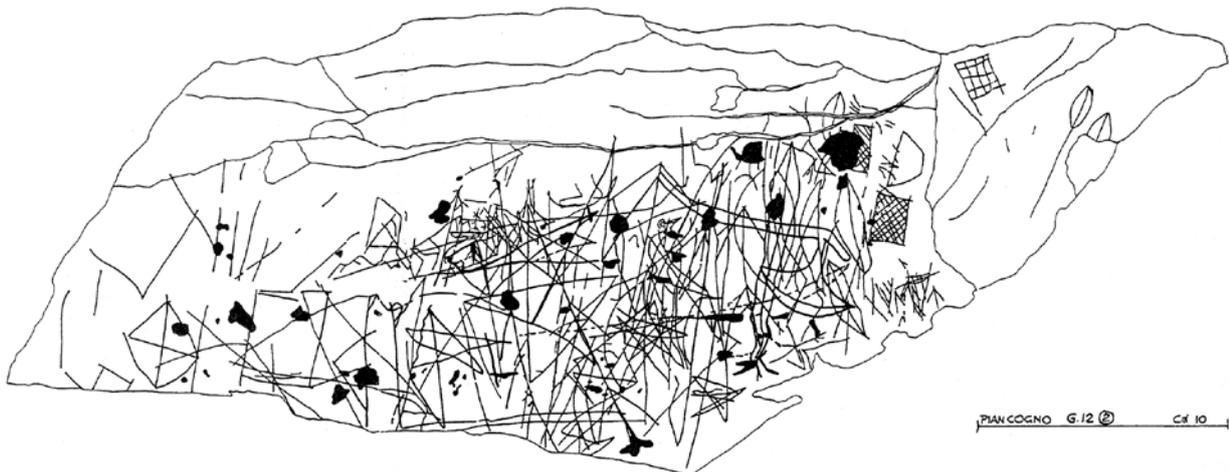


Fig. 5 - Piancogno (BS), loc. Ca' de Doss. Rilievo manuale a contatto del frammento 2 (da PRIULI 1993).

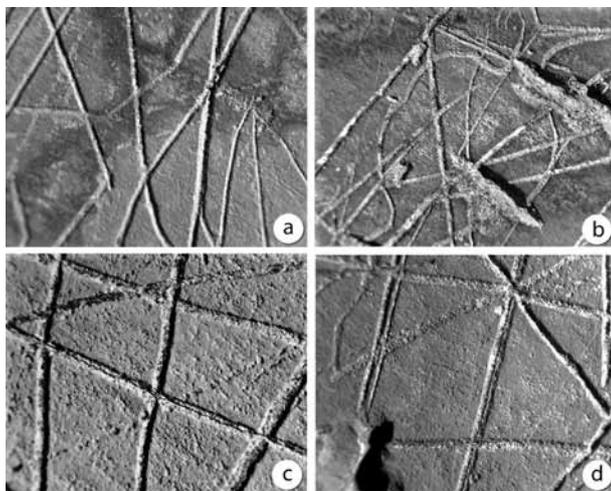


Fig. 6 - Piancogno (BS), loc. Ca' de Doss. Macrofotografie da microscopio ottico digitale di dettagli delle istoriazioni del frammento 2.

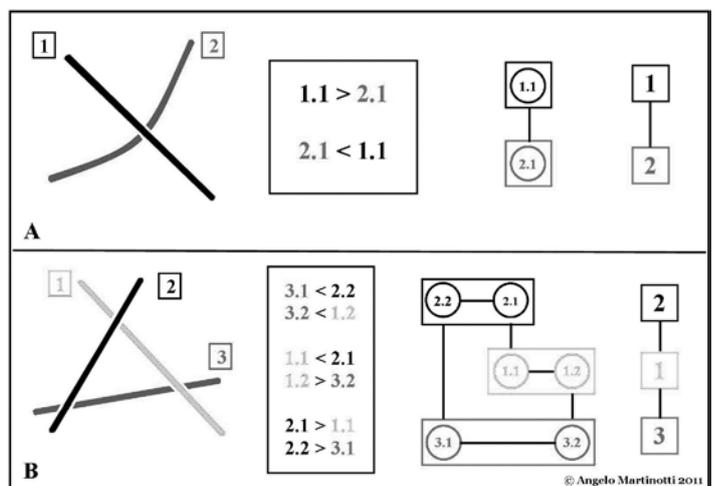


Fig. 7 - Tavola riassuntiva della procedura metodologica adottata per l'elaborazione del diagramma stratigrafico applicato all'istoriazione graffita.

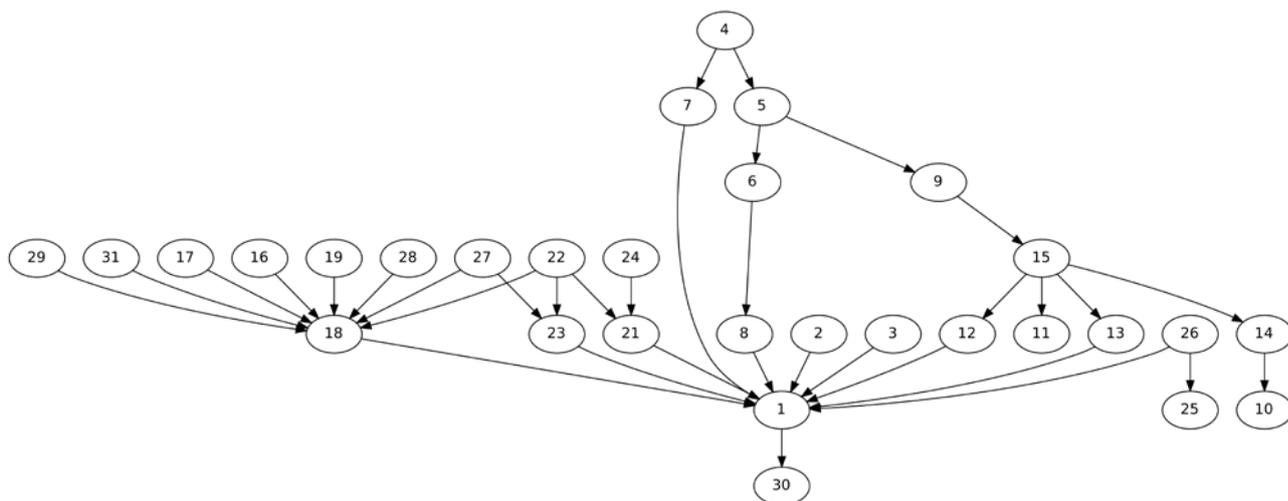


Fig. 8 – Piancogno (BS), loc. Annunciata. Diagramma stratigrafico rupestre del frammento litico 1.

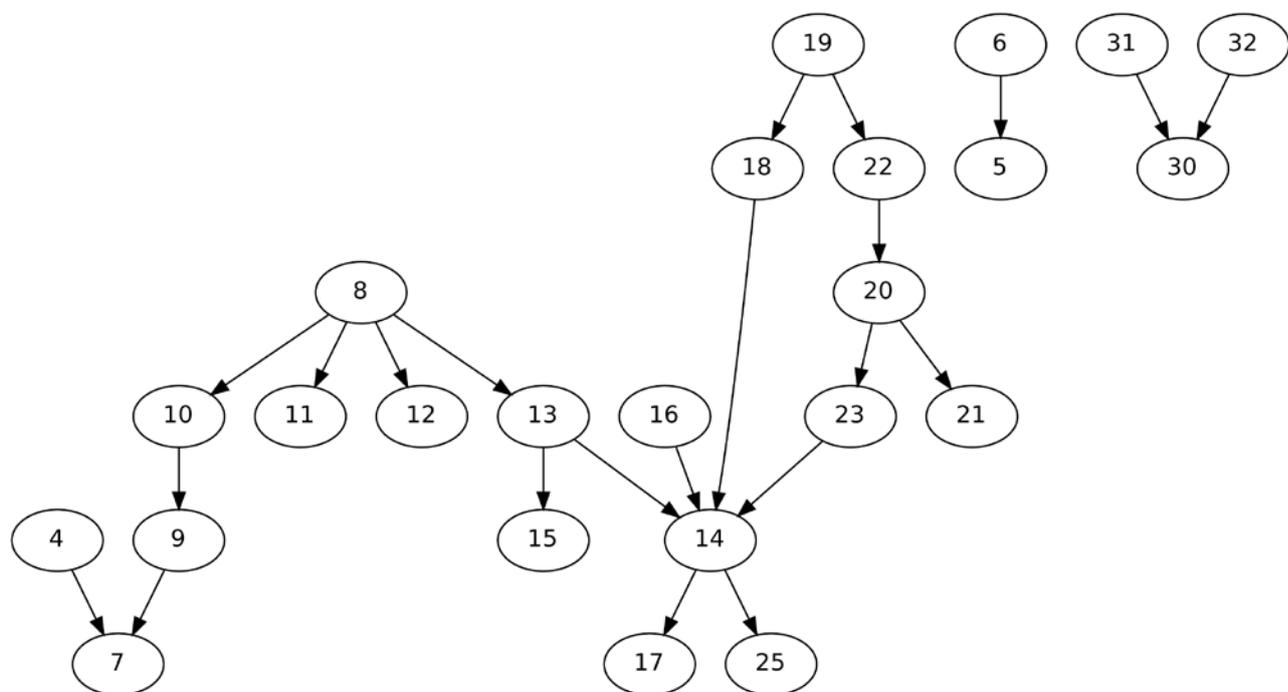


Fig. 9 – Piancogno (BS), loc. Ca' de Doss. Diagramma stratigrafico rupestre del frammento litico 2.