

LA GROTTA PALEOLITICA DI ROCCIA SAN SEBASTIANO (MONDRAGONE, CE). UNA METODOLOGIA PER L'ANALISI DEI DATI IN SPAZI SIMBOLICI

1. INTRODUZIONE

La Grotta di Roccia San Sebastiano è stata scoperta nel dicembre del 1999 in località Incaldana (Mondragone, CE) nel corso delle ricognizioni sistematiche effettuate dalla Seconda Università di Napoli nell'ambito di un progetto promosso dalla cattedra di Preistoria dell'Università di Napoli "Federico II". A partire dal 2001, il Museo Civico Biagio Greco di Mondragone conduce sistematiche campagne di scavo, sotto la direzione di Marcello Piperno e Carmine Collina, che hanno portato alla parziale esplorazione di un deposito pleistocenico, straordinariamente ricco di resti archeologici e paleontologici, riferibile al Paleolitico superiore e al Musteriano (BELLUOMINI *et al.* 2002, 2007; COLLINA, GALLOTTI 2007; COLLINA *et al.* 2008). Il progetto di ricerca ha come finalità la ricostruzione dei differenti contesti paleoambientali e delle dinamiche del popolamento umano nei periodi compresi tra la fine del Paleolitico medio e la transizione al Paleolitico superiore.

La grotta è parte di un sistema di popolamento molto intenso durante diverse fasi della preistoria (AIELLO *et al.* 2018; COLLINA, PIPERNO 2018). Nel territorio e nella piana di Mondragone, infatti, numerose località di interesse preistorico sono state riconosciute durante diverse campagne di ricognizione: tra queste, le più importanti si riferiscono alle fasi iniziali (Arivito) e a quelle successive del Paleolitico superiore (Incaldana - Roccia San Sebastiano), al Neo-Eneolitico (Arivito, Starza, Bagni Solfurei, San Pietro) e all'età del Bronzo (Bagni Solfurei, Sant'Eufemia).

Il sito attualmente rappresenta l'unica testimonianza di frequentazione paleolitica indagata stratigraficamente nel territorio compreso tra il litorale settentrionale della Campania e la costa meridionale del Lazio. In particolare, la Grotta di Roccia San Sebastiano, per la ricchezza dei depositi, costituisce una delle testimonianze più importanti di frequentazione gravettiana in Italia meridionale e costituisce un punto di riferimento per lo studio delle fasi finali del popolamento neandertaliano e del primo arrivo dell'*homo sapiens* in Italia meridionale e, più in generale, nel Mediterraneo occidentale.

Le ultime campagne di scavo, in particolare, hanno permesso di mettere in evidenza i livelli di frequentazione uluzziana, di indagare i livelli musteriani da cui proviene un molare deciduo di bambino neandertaliano, in corso di studio (COLLINA *et al.* 2020b), e di consolidare le indagini sulle attività simboliche in grotta. Nell'ambito del progetto di ricerca abbiamo elaborato

un sistema di implementazione, gestione e valorizzazione delle evidenze archeologiche e del patrimonio culturale ad esse connesso in grado di porre il sito in una prospettiva di volta in volta variabile dalla dimensione intrasite a quella intersite e paleo-ambientale. La grande ricchezza e varietà di reperti, riferiti alla eccezionale complessità dei luoghi per la presenza di numerosi segni di attività umana rinvenuti sulle pareti interne della grotta e su reperti dagli strati archeologici, ha reso indispensabile il ricorso a differenti tecnologie di digitalizzazione tridimensionale per la comprensione e la referenziazione nello spazio del complesso sistema di tracce sedimentatesi nel corso delle fasi di utilizzo dei luoghi.

Il programma di acquisizione 3D è stato quindi definito secondo uno schema preliminare di previsione e organizzazione delle attività, volto a gestire l'insieme delle informazioni digitali all'interno di un unico sistema spaziale di rappresentazione, in cui far coincidere le copie digitali dei luoghi e degli oggetti alle matrici relazionali eseguibili tra i dati di scavo e i possibili eventi registrati all'interno degli strati. È stato quindi definito un modello teorico-applicativo per la gestione e la visualizzazione dei dati direttamente in spazi digitali, sviluppati attraverso la sovrapposizione dei dati da scansione tridimensionale con matrici simboliche di rappresentazione delle informazioni archeologiche.

C.C., M.P., L.R.

2. LA GROTTA

La Grotta di Rocca San Sebastiano è una cavità di origine tettonico-carica che si apre alle falde del versante meridionale del Monte Massico (Fig. 1), massiccio caratterizzato dall'affioramento di calcari cretacei riferibili all'unità paleogeografia del Matese Monte Maggiore, la cui struttura delimita il settore settentrionale della grande depressione tettonica della piana campana (Graben Campano).

La cavità si presenta divisa in due parti distinte: un riparo lungo 12 m circa e profondo mediamente 3 m e una grotta le cui dimensioni non sono precisabili perché in parte ancora ostruita dal terreno rimaneggiato. Le campagne di scavo effettuate dal 2001 hanno portato all'esplorazione del primo livello in posto, denominato C, su una superficie di 4 m² circa. Lo scavo del livello C e del sondaggio stratigrafico ha restituito in totale oltre 20.000 manufatti litici ancora da esaminare nel dettaglio (COLLINA *et al.* 2008). Lo studio stratigrafico ha mostrato un'alternanza di produzioni detritiche e di episodi di crollo, intervallati da fasi di concrezionamento. Il livello C rappresenta la prima fase di frequentazione gravettiana del sito ed è caratterizzato da un deposito di argille compatte e concrezionate, in cui sono inglobati clasti di crollo di dimensioni variabili. Una prima datazione di questo livello, ottenuta su ossa combuste e effettuata da G. Calderoni nel Laboratorio ¹⁴C dell'Università La Sapienza (BELLUOMINI *et al.* 2007), ha fornito un'età di 19.570±210 BP.

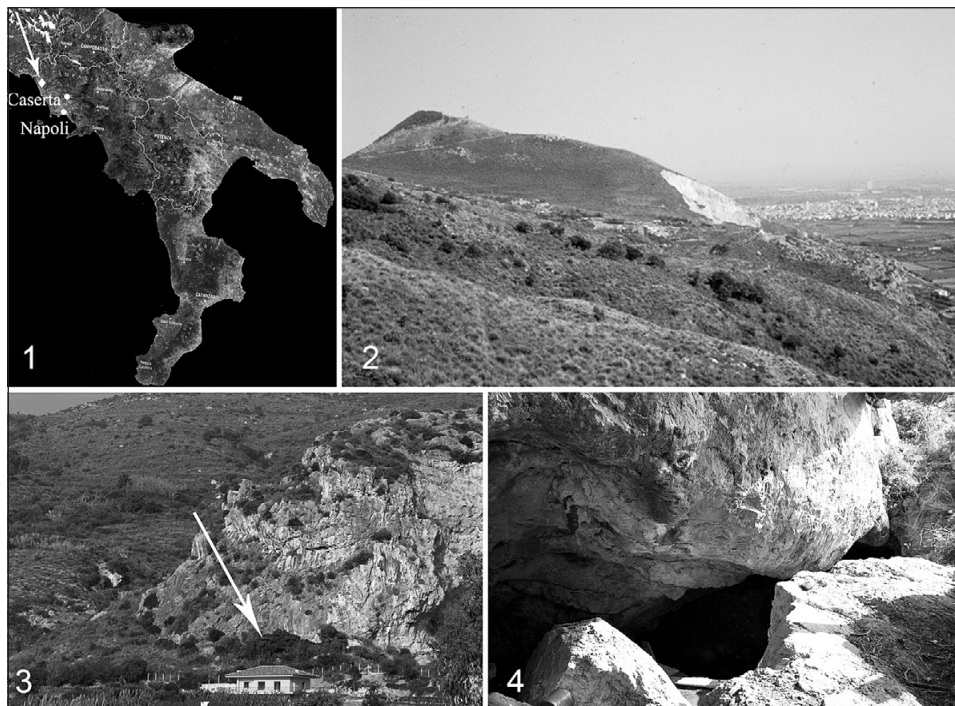


Fig. 1 – 1) Localizzazione della Grotta di Roccia San Sebastiano; 2) vista del Monte Massico; 3) vista della falesia sulla quale si apre la grotta; 4) imboccatura della grotta dopo la terza campagna di scavo.

3. LA SEQUENZA PALEOLITICA

La potente sequenza paleolitica è stata testata in un settore di scavo costituito dal sondaggio, profondo 3 m circa, effettuato nei quadrati E14-E15 (COLLINA *et al.* 2018) e dai suoi ampliamenti parziali nei quadrati F14 e E16 (Fig. 2; COLLINA *et al.* 2020a). L'ampliamento del sondaggio in direzione O, nel quadrato F14, ha consentito di individuare una possibile fase di transizione musteriano-uluzziano attualmente in corso di studio (COLLINA *et al.* 2020b). Questo elemento conferma la rilevanza della Grotta di Roccia San Sebastiano per lo studio della transizione Neanderthal-Sapiens nel quadro delle complesse dinamiche che investono il Mediterraneo tra 45.000 e 39.000 BP.

In generale, il terreno si presenta di colorazione bruna e a matrice argillosa, più pietroso nei tagli sommitali che presentano anche intensi fenomeni di concrezionamento dovuti a scorrimento e ristagno di acque. La matrice contiene una abbondante industria litica e resti faunistici frammentati intenzionalmente. Le unità stratigrafiche più basse presentano una matrice argillosa,



Fig. 2 – Planimetria della grotta e profilo stratigrafico.

di colore bruno e molto compatta. Alla base dello scavo sono presenti alcuni grandi blocchi di pietra e la parte sterile sottostante la più antica fase musteriana è costituita da un deposito di argillite sterile.

Nella campagna di scavo 2019 si è ripreso lo scavo del deposito gravettiano nel quadrato E16, in particolare nella parte affiorante dalla sezione S inizialmente lasciata come testimone nello scavo del sondaggio E14-E15 avviato nel 2009 (Fig. 3). Le operazioni sono cominciate con la rimozione dell'unità 11, coincidente con lo strato CB riferibile al Gravettiano antico. Lo scavo delle unità di smontaggio 11-15 corrispondono alla parte terminale dello strato CB e degli strati CC e CD, per uno spessore totale di circa 25 cm. Il deposito si caratterizza per la ricchezza di resti faunistici, spesso frammentari e combusti, inglobati in un sedimento tendenzialmente argilloso di colore marrone bruno, con inclusi resti carboniosi millimetrici, pietrisco e

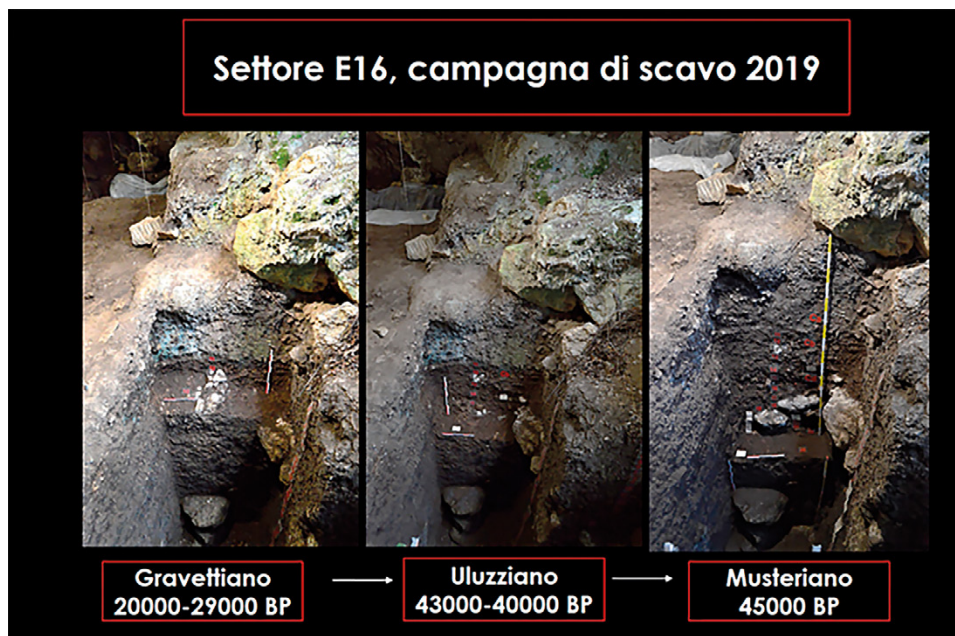


Fig. 3 – Grotta di Roccia San Sebastiano, 2019. E16, fasi dello scavo in unità 13, 16 e 26.

blocchi calcarei da sfaldamento delle strutture parietarie della grotta, talvolta combustibili. Da un'analisi preliminare delle industrie litiche, si nota l'incidenza di scarti di bulino, una presenza costante di dorsi, microgravettes e di elementi microlitici a cran. Questo dato confermerebbe sistemi di produzione lamino-lamellari tipici di orizzonti evoluti del Gravettiano.

Le unità 16-18, corrispondenti allo strato CE per uno spessore di circa 20 cm, testimoniano un cambio di registro notevole nella composizione dell'industria litica e il passaggio alla fase uluzziana, già documentata in F14. Il deposito si presenta meno ricco di fauna e industria litica rispetto alla sequenza gravettiana, di colore bruno, forte componente organica, matrice sabbiosa (sabbie medio-fini). Gli elementi diagnostici dell'industria litica sono costituiti da scagliati, schegge ottenute da metodo bipolare e alcuni elementi lamellari.

Le operazioni sono proseguite con la rimozione del livello CG, scavato per uno spessore di circa 30 cm dall'unità 19 all'unità 26, coincidente con la sequenza di fasi di frequentazione del Mustertiano. Il deposito presenta resti faunistici frammentati e industria litica sempre più caratterizzata da componente levallois, raschiatoi e punte. Il sedimento è di colore bruno, con scarsi resti di carbone inclusi, con matrice argillosa e inclusi millimetrici angolari. Da un'analisi preliminare delle industrie litiche, la sequenza indagata

corrisponde alle fasi più recenti de Musteriano e potrebbe, ad una analisi più raffinata del complesso litico, rivelare l'esistenza di un orizzonte di transizione Musteriano-Uluzziano.

Allo stato attuale della ricerca, si riconoscono nel deposito almeno sette fasi principali che vanno da differenti orizzonti del Gravettiano all'Aurignaziano, dall'Uluzziano ai livelli del Musteriano finale. L'inquadramento cronologico è dato da una serie di datazioni su fauna comprese tra 19.570 ± 210 BP e 38.980 ± 950 BP (Fig. 2; AIELLO *et al.* 2018; COLLINA *et al.* 2020a):

– Unità 1-4/F14, E16 e E14-E15 (Livello C) – Gravettiano recente-finale con alta percentuale di bulini e consistente presenza di punte e lame a dorso microlitiche e ipermicrolitiche.

– Unità 5-10/F14, E16 e E14-E15 (livello Cb) – Gravettiano a bulini di Noailles. Moderata percentuale (1-5%) di bulini di Noailles e paranoailles, massiccia presenza di punte e lame a dorso microlitiche e ipermicrolitiche.

– Unità 11-17/F14, 11-18/E14-E15, 11-15/E16 (livello Cc) – Gravettiano antico. Diminuzione dei bulini e dei dorsi ipermicrolitici con alta la percentuale dei dorsi, che raggiungono circa il 60%.

– Unità 19-21/E14-E15 (livello Cd) – Gravettiano iniziale con elementi a dorso marginale. Assenza di elementi a dorso ipermicrolitici, aumento di denticolati ed incavi, aumento dei pezzi scagliati. Tra i grattatoi compaiono forme spesse e aumentano i pezzi a ritocco marginale. Sono anche presenti oggetti in osso e corno.

– Unità 22-26 (livello Ce) – Aurignaziano a lamelle Dufour. Si osserva la presenza di tipiche lamelle Dufour e pezzi a ritocco marginale con un incremento di industria su osso e corno.

– Unità 18-20/F14, 16-18/E16 e 27-28/E14-E15 (livello Cf) – Uluzziano. L'industria litica presenta un'alta frequenza di pezzi scagliati, ottenuti tramite tecnica bipolare, associati a raschiatoi, punte, lame ritoccate e grattatoi. Il complesso litico si caratterizza anche per la presenza di tipici pezzi lunati.

– Unità 21-39/F14, 19-25/E16 e 29-34/E14-E15 (livello Cg) – Musteriano finale. L'industria litica, costituita da nuclei, schegge, punte e raschiatoi, ottenuti prevalentemente su selce ma anche su quarzite e calcare, è caratterizzata dalla presenza di tecnologia Levallois e, nei livelli più profondi, dal ritocco Quina; gli strumenti sono spesso di dimensioni ridotte e talvolta presentano una tendenza al microlitismo. I livelli musteriani esprimono una *facies* diversa dal Pontiniano, di cui sono più recenti di una decina di migliaia di anni. Studi in corso, tuttavia, stanno mettendo in evidenza un'articolata sequenza di fasi tecnologiche che testimonia la variabilità dei comportamenti tecnici del Musteriano finale. Nel settore E14, dal livello 34 proviene un dente di bambino attribuito al Neanderthal.

4. LE MANIFESTAZIONI SIMBOLICHE

A Roccia San Sebastiano sono stati trovati elementi sia di arte mobiliare, ossia piccoli oggetti con tracce di attività artistiche, che di arte parietale, ovvero tracce di attività artistiche su “parete”. Rientra nel primo caso un frammento di ciottolo di arenaria, spaccato in antico, che presenta il profilo inciso di un corno di *Bos primigenius*, un bovide di grandi dimensioni, ora estinto (Fig. 4, 1). Tale motivo è frequente nell’arte mobiliare del Paleolitico superiore italiano e, in particolare, il ciottolo inciso di Roccia San Sebastiano troverebbe un immediato confronto con la testa di bovide incisa di profilo su un ciottolo rinvenuto nel deposito paleolitico della Grotta delle Mura presso Monopoli, in Puglia (CALATTINI 1998).

Particolare importanza assumono diverse decine di frammenti di ossa (diafisi, porzioni di scapole o bacino, costole, etc.) che presentano evidenti tracce di tagli e incisioni effettuati con manufatti di selce. Molti di questi tagli, spesso limitati a piccole estensioni sulla superficie dell’osso e frequentemente in corrispondenza di tendini o inserzioni muscolari, sono stati causati dalle attività di

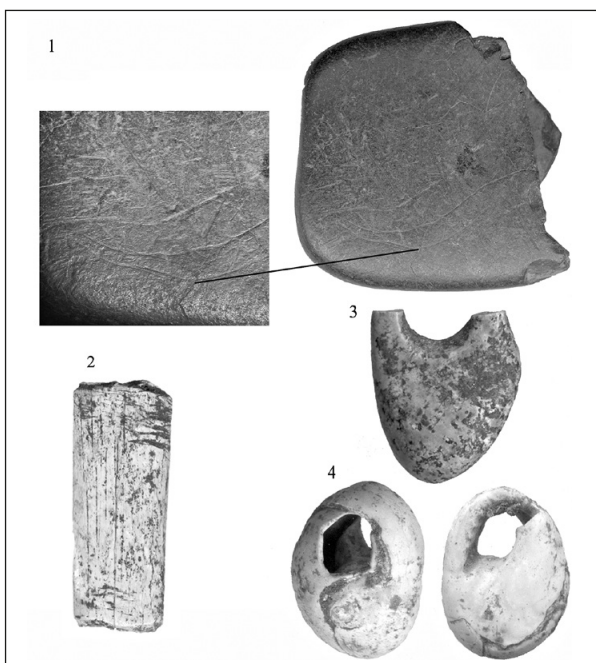


Fig. 4 – Manifestazioni di arte e oggetti di ornamento. 1) Frammento di ciottolo di arenaria con incisione di probabile corno di bovide, con particolare dell’incisione del corno (3X); 2) diafisi ricavata da osso di piccolo carnivoro con incisioni orizzontali e verticali; 3) canino atrofico di cervo con foro di sospensione; 4) guscio di *Cycloperneritea*, forato ed utilizzato come elemento di collana.

scarnificazione e di smembramento della selvaggina. In diversi altri casi, tuttavia, le incisioni si estendono per diversi centimetri su larghi tratti dell'osso. Appare evidente che, come osservato in altre grotte con depositi del Paleolitico superiore, si tratti di ossa che riflettono, al pari dei ciottoli incisi, motivazioni estetiche, sia pure di difficile interpretazione. L'oggetto certamente più interessante, la cui utilizzazione resta di difficile interpretazione, è un frammento di diafisi di osso di piccolo carnivoro, lungo circa 6 cm, proveniente dallo strato C. Il frammento presenta sulle due estremità evidenti tracce delle incisioni effettuate per il suo distacco; al di sotto di esse è ben visibile una decorazione ottenuta con incisioni simmetriche sia orizzontali che verticali (Fig. 4, 2).

Tra gli oggetti di ornamento figurano alcuni canini atrofici (Fig. 4, 3) di cervo con foro di sospensione ed un guscio di *Cyclope neritea* forato e utilizzato come elemento di collana (Fig. 4, 4). Più numerose sono le evidenze di arte parietale costituite da segni tracciati sulle superfici naturali della grotta. In un'area ben circoscritta all'interno della grotta, una stalagmite, localizzata in un punto difficilmente visibile, è stata segnata da una serie di incisioni parallele tra di loro. Nello stesso settore su una stalagmite è visibile una macchia di colore rosso, che potrebbe essere dovuto all'uso di un colorante a base di ocre rosse, la cui determinazione chimica è attualmente in corso di studio (Fig. 7). La macchia è associata ad una scalpellatura intenzionale di difficile interpretazione, ma che potrebbe essere inserita nella panoplia di rappresentazioni vulvari del Paleolitico superiore europeo. Sono attualmente in corso analisi chimiche di dettaglio per definire gli elementi chimici del colorante utilizzato, molto probabilmente un'ocra rossa, e identificarne la provenienza anche attraverso analisi di confronto con campioni provenienti dal deposito archeologico.

In altri punti del fondo della cavità sono visibili sul soffitto fini incisioni lineari che tendono a disporsi in fasci dall'andamento irregolare e coprono l'interno di piccole rientranze o irregolarità delle pareti. Le raffigurazioni di tipo astratto della grotta sono ascrivibili a comportamenti simbolici complessi di gruppi umani che dovevano vedere nei rilievi delle pareti e delle superfici della grotta forme che evocavano significati reconditi per noi ancora difficilmente decifrabili. I segni visibili nella grotta sono riferibili all'attività dei gruppi umani che hanno frequentato il sito durante le diverse fasi del Gravettiano, datato tra 20.000 e 26.000 anni fa circa, e anche, probabilmente, durante l'Epigravettiano, fase documentata dalla presenza di una breccia fossilifera, trovata a pochi metri dall'ingresso della cavità, che ha restituito faune datate al ^{14}C a circa 13.000 anni fa. Non si può, dunque, escludere che gli elementi di arte parietale possano essere riferibili anche a questa seconda fase. Queste scoperte offrono un importante contributo alle conoscenze sull'arte paleolitica in Italia, dove le testimonianze di arte parietale sono riferibili a un numero limitato di siti. Il numero e il particolare pregio dei reperti riferibili a manifestazioni simboliche e la particolare complessità geometrico-formale dei segni

tracciati sulle superfici naturali della grotta hanno orientato la ricerca, fin dalle sue prime fasi, verso l'impiego di strumentazioni per il rilievo digitale, al fine di registrare in dettaglio le tracce tecnologiche per riprodurre le sequenze dei gesti e le caratteristiche degli strumenti adoperati. Inoltre la localizzazione spaziale dei reperti e dei segni ha permesso di relazionare e ipotizzare sequenze cronologiche, che saranno verificate dalle future attività di sviluppo dei sistemi di visualizzazione dei dati in ambiente virtuale.

C.C.

5. IL RILIEVO DIGITALE

Il progetto di rilievo dell'insediamento preistorico in grotta a Mondragone è stato sviluppato a partire da uno schema preliminare di previsione e organizzazione delle attività, al fine di integrare i dati prodotti in procedure d'uso degli stessi, strutturate all'interno di una metodologia rigorosa e scalabile per i diversi ambiti della ricerca. L'idea alla base del progetto è stata di inserire le informazioni prodotte dal rilievo all'interno di una dinamica di utilizzo delle stesse che tenesse conto del loro ciclo di vita strettamente connesso ai processi di aggiornamento e sviluppo dei sistemi tecnologici di produzione e gestione delle informazioni. Si è immaginato quindi un piano di digitalizzazione dei luoghi su un lungo periodo, definendo un ordine degli interventi su diversa scala, dal rilievo territoriale al rilievo di dettaglio degli strati archeologici e dei segni, al fine di supportare sia le attività di scavo, con un'accurata documentazione dei luoghi, sia le successive fasi di analisi e comunicazione del sito mediante specifici prodotti multimediali. Similmente è stato programmato, per i diversi anni, un uso coordinato di tecnologie con l'intento di generare dati integrabili all'interno di un unico sistema digitale di rappresentazione, così da riferire ciascun prodotto del rilievo alle specifiche finalità del progetto.

Le attività di rilievo tridimensionale dell'insediamento preistorico sono state effettuate nel corso degli anni 2012-2019 mediante le seguenti tecnologie: scanner a tempo di volo RIEGL LMS-Z 420i, scanner a luce strutturata ScanProbe LT della Scansystems, scanner a luce strutturata Artec Eva, sistemi image-based, georadar HI-MOD della IDS.

5.1 RIEGL LMS-Z 420i

Le performance garantite dallo scanner a tempo di volo (quantità di punti registrati per ogni ripresa e range di acquisizione) hanno permesso di studiare e modellare le complesse geometrie che caratterizzano l'impianto orografico dei luoghi per un'estensione di circa 2 km. Le scansioni effettuate in grotta e nelle prossimità della stessa hanno, invece, prodotto un modello accurato della struttura e dei piani dello spazio. Le prime procedure di scansione (campagna 2012) sono state effettuate con una risoluzione di 15 mm a una

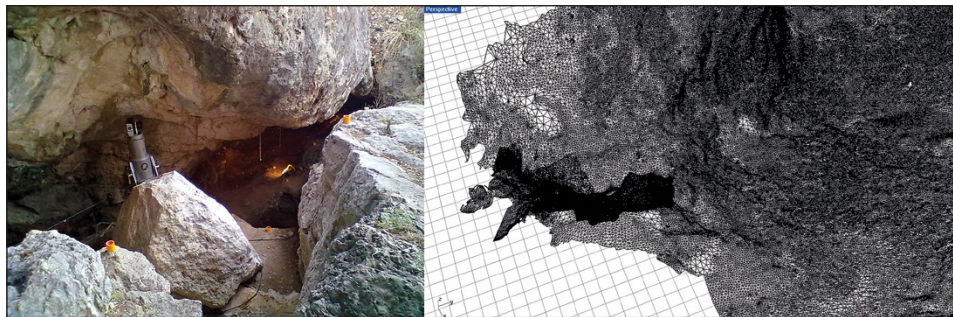


Fig. 5 – Fasi di acquisizione mediante scanner a tempo di volo RIEGL e vista dei modelli allineati della cava e della grotta.

distanza di 20 m e hanno riguardato il fronte della montagna compreso tra la cava e l'ingresso della grotta. In tale fase sono state effettuate 4 posizioni di presa. Successivamente sono state effettuate altre 2 acquisizioni del fronte della montagna in corrispondenza della grotta, con una precisione di 10 mm a 20 m di distanza. Infine è stato rilevato l'interno della grotta attraverso 6 posizioni di scansione con una risoluzione pari a 5 mm a 20 m.

Tutte le posizioni di scansione sono state tra di loro allineate mediante marker di forma cilindrica (da 5 e 10 cm di diametro e di altezza) e circolare piana (anch'essi di 5 cm di diametro), predisposti lungo le superfici da rilevare. Inoltre ciascuna scansione è stata corredata da una serie di immagini acquisite direttamente dallo strumento attraverso una fotocamera Nikon D70 da 10 Megapixel calibrata con obiettivo da 14 mm. Le immagini sono state applicate ai punti al fine di ottenere modelli texturizzati. Le nuvole di punti sono state filtrate per l'eliminazione del rumore e di elementi di disturbo, con particolare riferimento alla vegetazione e ai materiali di ausilio per il cantiere, per la generazione di modelli poligonali a diversi livelli di definizione con e senza texture, per la produzione di elaborati e porzioni di modelli a supporto delle fasi di documentazione e studio del sito (Fig. 5).

5.2 Luce strutturata ScanProbe LT

Le caratteristiche strumentali dello scanner a luce strutturata hanno permesso il rilievo accurato di aree limitate della grotta, ciascuna di dimensioni prossime a 1 m², e con risoluzioni delle nuvole di punti inferiori al decimo di millimetro. I rilievi sono stati eseguiti impostando un'area di acquisizione dello strumento, per ciascuna posizione di presa, pari a 297×420 cm. Le prime fasi di acquisizione (campagna 2014) hanno riguardato un'area caratterizzata dalla presenza di parti di stalagmiti con cavità ovoidali e macchie di colore ocre. Il rilievo ha evidenziato in dettaglio le geometrie dell'oggetto e i colori, questi

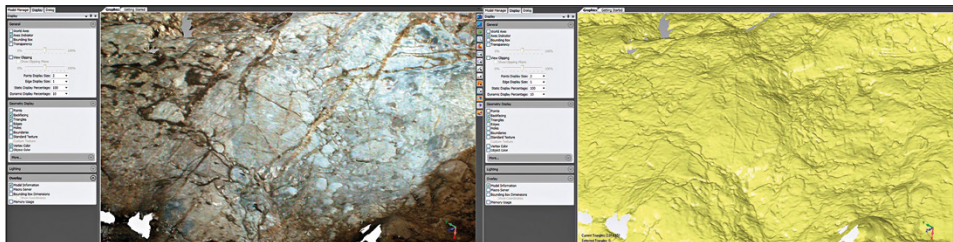


Fig. 6 – Dettaglio del modello con e senza texture delle incisioni sulla volta della grotta.

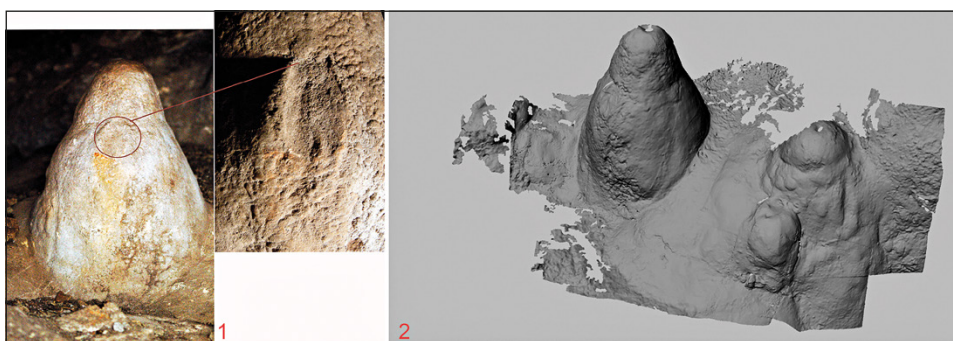


Fig. 7 – 1) Stalagmite con traccia di colorante rosso alla base di un distacco intenzionale; 2) vista del modello in toni di grigio della stalagmite.

ultimi ottenuti mediante la proiezione di pattern di luci in RGB, sovrapposti e interpolati automaticamente dal software di gestione dello strumento.

Inoltre sono state effettuate delle riprese di una porzione della volta, corrispondente a un'area di circa 1,5 m², su cui si evidenziano segni simili ad incisioni. I modelli poligonali generati dalle nuvole hanno permesso di visualizzare i segni in assenza di texture e in condizioni di luminosità controllata. Le procedure di rappresentazione in ambiente digitale permettono, infatti, di visualizzare dinamicamente i modelli all'interno di spazi virtuali predefiniti, in cui poter gestire sequenze coordinate di luce e movimenti degli oggetti per una più efficace caratterizzazione delle ombre e quindi delle forme ad esse correlate (REPOLA 2016) (Fig. 6).

5.3 *Luce strutturata Artec Eva*

La grande versatilità dello strumento ha permesso di effettuare rilievi di aree estese della grotta e dei saggi di scavo, con livelli di accuratezza prossimi a due decimi di millimetro. I rilievi sono stati effettuati in corrispondenza della stalagmite (Fig. 7), delle incisioni (entrambe le aree già acquisite con lo

scanner ScanProbe LT) e di tre fronti del saggio di scavo (campagna 2015). I modelli di aree omologhe generati dai due strumenti a luce strutturata sono stati allineati al fine di meglio contestualizzarli all'interno del modello generale della grotta effettuato con lo scanner a tempo di volo. In riferimento ai dati del saggio di scavo si è provveduto all'allineamento delle 21 aree di scansione, al filtraggio dei dati (per l'eliminazione del rumore e delle strutture del ponteggio metallico collocato all'interno del saggio) e alla produzione di modelli poligonali. In fase di produzione dei modelli particolare attenzione è stata posta alle superfici del piano di sezione, ivi inclusi i riferimenti agli strati in materiale plastico posizionati dagli archeologi, al fine di registrare in dettaglio la sequenza stratigrafica anche in rapporto alle caratteristiche materiche e colorimetriche dei terreni.

5.4 Sistemi image-based

Nel corso delle campagne di scavo degli anni 2016 e 2019 sono stati prodotti rilievi di dettaglio delle aree oggetto di scavo in prossimità dell'ingresso alla grotta mediante sistemi fotogrammetrici. Sono state infatti realizzate, per ciascuno dei due anni, tre procedure integrate di acquisizione video: una generale della grotta; una seconda dei piani pavimentali oggetto di scavo; una terza di dettaglio sull'area individuata come "focolare" (Fig. 8). Le prime due sequenze di foto sono state processate mediante i software Photoscan dell'Agisoft e 3DF Zephyr, scalate e tra loro allineate grazie all'impiego di scale bar piane in alluminio. Per la terza procedura si è fatto invece ricorso a sequenze video effettuate con videocamera Nikon 810 alloggiata su un binario con Dolly, in maniera da tenere l'asse ottico dell'obiettivo della camera parallelo per ciascun fotogramma della sequenza (REPOLA *et al.* 2017).

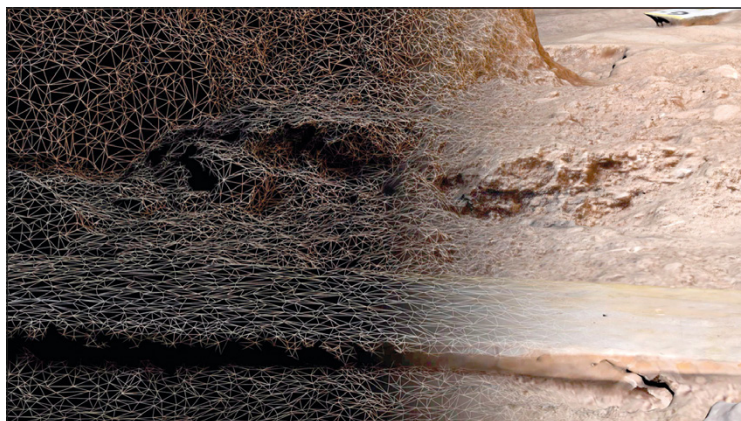


Fig. 8 – Morphing del modello dell'area del focolare.

Tale sistema di acquisizione ha permesso di effettuare video ad alta risoluzione di fasce di terreno, potendo settare con esattezza i parametri di lunghezza focale e di messa a fuoco dell'area indagata ed estrarre dal video un alto numero di fotogrammi per la produzione delle nuvole. Inoltre il parallelismo dell'asse ottico ha consentito l'utilizzo sperimentalmente di parti del sistema di acquisizione stereoscopico ISU3D, il quale, adoperando stereo-coppie di immagini acquisite mediante due videocamere parallele e per mezzo dei principi della triangolazione ottica, ha permesso di produrre modelli metrici ad alta risoluzione (REPOLA *et al.* 2018). La fotogrammetria per la ricostruzione tridimensionale ad alta risoluzione è stata anche applicata a reperti ritenuti rilevanti per la comprensione dell'industria litica e delle tracce tecnologiche rilevate su alcuni di essi.

In particolare le procedure di digitalizzazione sono state eseguite in ambiente a luminosità controllata con la Nikon 810 dotata di ottica macro 40 mm e hanno permesso di indagare con esattezza sub-millimetrica le tracce tecnologiche tenendo in considerazione le geometrie superficiali dei supporti oltre alle caratteristiche geometriche delle incisioni. Sono state programmate, inoltre, attività di acquisizione degli stessi reperti litici mediante sonda di scansione a contatto installata su fresa tridimensionale Roland MDX 40, la quale permetterà di acquisire superfici con una risoluzione centesimale.

5.5 Georadar HI-MOD

Nel corso della campagna di scavo del 2015 è stato effettuato un test preliminare di prospezioni mediante georadar dotato di antenne a frequenza 200 MHz e 600 MHz, con l'intento verificare la manovrabilità del sistema

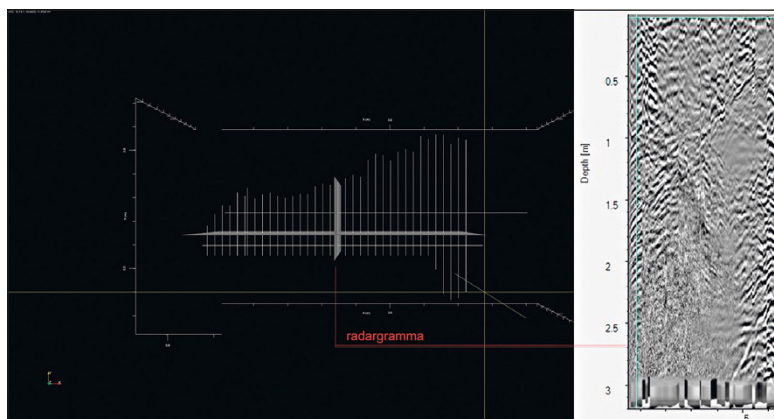


Fig. 9 – Mappa reale delle traiettorie di acquisizione e radargramma trasversale.

all'interno degli angusti spazi della grotta e nello stesso tempo la consistenza degli strati in profondità. Al fine di localizzare con esattezza i radargrammi sul piano del terreno e allinearli ai modelli prodotti con scanner a tempo di volo, è stato predisposto all'interno della grotta un reticolo ortogonale referenziato di lenze a una distanza di 50 cm. I radargrammi hanno evidenziato inoltre, per le sezioni indagate, un andamento irregolare della roccia in profondità, in coerenza con i dati ricavati dagli scavi effettuati. Sulla base dei primi dati prodotti si prevedono in futuro ulteriori prospezioni geofisiche per meglio dettagliare le geometrie della grotta con particolare riferimento all'area prossima all'ingresso (Fig. 9).

6. MODELLI DIGITALI E SPAZI RELAZIONALI

La necessità di ricostruire geometrie complesse, come nel caso di un contesto orografico e di una grotta, comporta una ripresa continua di punti nello spazio che soltanto le tecniche di scansione tridimensionale sono in grado di offrire attraverso la produzione di copie digitali, sotto forma di "nuvole di punti", degli oggetti o dei luoghi che si intende rilevare. Tali tipi di prodotti digitali sono qualitativamente differenti dai rilievi eseguiti con i metodi classici, nei quali si effettuano misurazioni di un limitato numero di punti per poi procedere alla redazione di disegni bidimensionali ed infine alla ricostruzione delle volumetrie in 3D. Nel caso della digitalizzazione 3D mediante sistemi laser, a luce strutturata e fotogrammetrici, il dato di partenza è il modello volumetrico nella sua interezza, da cui far scaturire uno o più sistemi di informazioni strettamente connessi agli obiettivi specifici del progetto di rilievo. Il dato di partenza può essere più o meno complesso al variare della morfologia dell'oggetto da rappresentare e dell'accuratezza del rilievo da raggiungere.

Di grande importanza ai fini dell'acquisizione, infatti, è l'uso che si intende fare dell'informazione, da cui dipende la possibilità di errore e il livello di approssimazione accettato, oltre che l'insieme dei parametri che definiranno il modello a valle delle procedure di gestione dei dati. Le tecniche di elaborazione dei dati non sono automatiche e prevedono procedure personalizzate, attraverso appositi software, che permettono di passare dall'oggetto "nuvola", poco utilizzabile, a superfici continue in mesh o NURBS, queste ultime gestibili anche all'interno di software parametrici.

La possibilità quindi di avere in ambiente digitale copie numeriche di oggetti e di contesti permette di ideare sistemi di visualizzazione dei dati in cui far coincidere la rappresentazione dello spazio fisico con livelli di informazioni geometrico-quantitativi, riferiti alla reale posizione degli oggetti e delle tracce di utilizzo dei luoghi (anch'essi acquisiti digitalmente), e qualitativo-relazionali, raffigurabili all'interno dello spazio numerico-reale attraverso schemi grafici

e mappe topologiche. Tale sistema di sintesi dei processi di rappresentazione delle informazioni spaziali ha richiesto una rigorosa procedura di gestione e referenziazione dei dati, che è stata resa all'interno del progetto mediante procedure software e l'impiego di punti di controllo materializzati attraverso tre tipologie di marker e riferibile alle diverse tecnologie e scale di rappresentazione. Nello specifico si è fatto ricorso a marker cilindrici da 5 cm di diametro per l'allineamento delle nuvole di punti territoriali, prodotte da scanner laser a tempo di volo, con i modelli di dettaglio relativi allo spazio della grotta, generati mediante lo stesso strumento TOF della RIEGL e i sistemi fotogrammetrici. Per la referenziazione dei modelli ad alta risoluzione relativi al saggio di scavo prodotti con scanner a luce strutturata si è ricorso alle targhette in plastica usate dagli archeologi per l'individuazione degli strati e a essi vincolate, visibili anche nelle immagini dei successivi rilievi fotogrammetrici. L'allineamento delle incisioni sulla volta e della stalagmite sul modello generale della grotta è stato effettuato manualmente attraverso punti omologhi all'interno del software Geomagic e successivamente verificato mediante il comando *global registration*. Infine i radargrammi delle indagini geofisiche sono stati raccordati al modello numerico della grotta mediante localizzazione della griglia di scansione rilevata a partire da punti noti riferiti al saggio di scavo.

La possibilità di controllare in un unico spazio digitale modelli a diversa scala di rappresentazione, allineati secondo approssimazioni note, ci ha permesso di avviare procedure di segmentazione dei poligoni a seconda di schemi di interpretazione dei dati riferibili a tre livelli di relazione: caratteristiche formali dello spazio anche in rapporto agli aspetti geologici del sito; contesti "architettonici" di variazione dei luoghi per azione dell'uomo; dati d'uso desunti dalle indagini archeologiche. In correlazione a tale fase di suddivisione dei modelli è stata avviata una procedura di rappresentazione dei possibili schemi di relazione mediante segmenti nello spazio digitale, volti alla graficizzazione dei rapporti mutui tra le diverse tracce individuate sulle superfici. Tale mappa rappresenterà la base su cui graficizzare, mediante vettori, la sequenza delle informazioni d'uso che verranno sequenziate nelle future attività di scavo, in modo da rapportare secondo intensità e schemi di relazione (direzioni) lo sviluppo delle attività nello spazio. In tal modo si punta a ottenere una matrice spaziale che raffiguri, secondo sequenze logico-interpretative, le caratteristiche qualitative dei luoghi in rapporto al potenziale di usabilità della grotta: una sorta di *effordance* del luogo. Tale impianto rappresenterà infine la struttura primaria per l'impiego di algoritmi di data mining per l'estrazione di dati quali-quantitativi e la loro articolazione all'interno di più estese piattaforme multidisciplinari di condivisione delle informazioni.

L'uomo da sempre ha utilizzato artefatti, segni, per prendere possesso dello spazio, per personalizzarlo, per includerlo in dinamiche di senso che lo isolassero dai luoghi dell'ignoto, dal fuori. I segni incisi sulla volta della

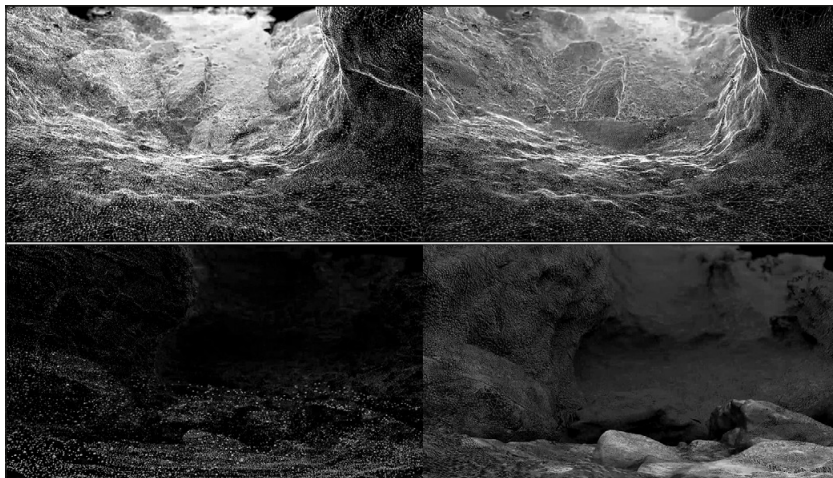


Fig. 10 – Fotogrammi dell’animazione relative al modello relazionale.

grotta, o intorno alle stalagmiti, come pattern geometrici sviluppano un quadro di rappresentazione nell’informe increspatura della roccia, collocando sull’involucro spaziale un orientamento, un segno distintivo su cui fermare lo sguardo o collocare dei gesti.

L’uomo nel suo percorso di conquista dello spazio ha elaborato complessi linguaggi di raffigurazione, per comprenderlo, per fissarlo in schemi di percorrenza, per mapparli. In tali linguaggi ha riportato bordi di paesaggi e di terre lungo il mare, riferimenti, orizzonti, ma anche punti di accadimenti, eventi, includendo il tempo nello spazio, adoperandolo come luogo di raffigurazione del pensiero, come immagine caleidoscopica dei processi della mente. Similmente, il pensiero si muove all’interno di un’architettura simbolica (BUCCI 1997), percorre sistemi di simboli operanti su rappresentazioni che hanno il formato di codici; qui le mappe cognitive della mente e i luoghi topologici di relazione delle informazioni digitali convergono, sovrapponendosi all’interno dello spazio esteso del virtuale (BENE, DELEUZE 2002).

È da queste considerazioni che ha avuto inizio la ricerca di una metodologia di sovrapposizione dei dati spaziali reali, come colti dalla rigorosa indagine archeologica, con i dati digitali, acquisiti mediante la registrazione degli stessi all’interno dei modelli numerici virtuali. L’obiettivo di un tale sistema di configurazione dei dati è quello di includere nello spazio fisico percepito, e compreso per mezzo dell’analisi scientifica delle tracce, i processi di deduzione e di elaborazione delle soluzioni interpretative per mezzo delle mappe topologiche di correlazione dei segni. L’archeologia opera per rimozione di materiali raccordati nel tempo: gli strati. Questi al loro interno

bloccano oggetti, validi per sé sia come dati all'interno della storia sia come dati di contesto per la natura dei luoghi e lo stato delle conoscenze che li ha prodotti. Il valore complessivo dei dati si sviluppa per la loro inclusione (REPOLA 2008) nei processi di deduzione che hanno luogo nello spazio cognitivo della mente e il virtuale si offre come strumento per la visualizzazione degli scambi nell'architettura simbolica del digitale.

La ricerca ha quindi sviluppato una metodologia di modellazione delle informazioni nello spazio – SIM (Spatial Information Modeling) – resa attraverso la segmentazione dei modelli numerici associati a diversi livelli di relazione dei dati. Una prima fase di verifica del sistema ha condotto alla progettazione dei contenuti multimediali della nuova sede espositiva di Palazzo Tarcagnola a Mondragone, dove, a partire da un primo intervento allestitivo curato dal Comune di Mondragone, si vorrà realizzare un spazio immersivo reso mediante video mapping, rappresentativi della grotta e delle sue peculiarità riferibili alle fasi d'uso nel corso dei millenni, e proiezioni ologrammatiche attraverso cui mostrare il valore scientifico, oltre che estetico, di alcuni reperti emersi dagli strati archeologici.

L'exhibit design degli spazi è stato ideato in modo da restituire la grotta, non altrimenti fruibile dal più vasto pubblico, nelle sue reali dimensioni e conformazioni, mediante i modelli numerici prodotti da scansioni laser, cui associare il contesto orografico nelle sue progressive trasformazioni, come documentate dagli studi dei colleghi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli "Federico II". All'interno dello scenario della grotta saranno integrati, mediante modelli ad altissima risoluzione, le aree e gli elementi architettonici caratterizzanti lo spazio, con particolare riferimento alle incisioni sulla volta e alla stalagmite con segni di colore ocra riferibili all'attività dei gruppi umani che hanno frequentato il sito durante le diverse fasi del Gravettiano, datato tra 20.000 e 26.000 anni fa circa (COLLINA, PIPERNO 2018), le sequenze stratigrafiche, per ora leggibili con chiarezza all'interno del saggio di scavo, e i segni di un antico fuoco in prossimità dell'ingresso. In tal modo passando da visualizzazioni tecniche direttamente in nuvole di punti e wireframe a visioni fotorealistiche dei modelli si potrà rappresentare con chiarezza l'intimo rapporto tra i dati scientifici, così come restituiti dai luoghi, e i processi di analisi e deduzione degli archeologi nel loro lavoro di costruzione e rappresentazione della storia.

Accanto al video mapping altri contenuti multimediali sveleranno il senso di oggetti, di segni, di ipotesi tra i piani scabri di uno spazio nel fianco di una montagna. Su questi piani scene di vita dall'antichità affioreranno per tracciare i gesti di una bimba intenta a giocare con la selce, di uomini a tagliare il fianco di una roccia, di animali consumati sul fuoco compreso tra le pietre. All'interno delle raffigurazioni digitali piccole teche esporranno selezioni di reperti in un percorso didattico-emozionale, in cui la storia e la

sequenza degli eventi racconteranno gli uomini colti nel loro continuo gioco tra la vita e il senso profondo di appartenenza a un luogo. All'interno di tale più estesa visione dell'exhibit del museo si collocano le prime due animazioni prodotte dal gruppo Kanaka, sulla base dei modelli di studio forniti dall'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa e del dente neandertaliano frutto delle attività dell'Università di Bologna. Il linguaggio utilizzato per tali video ha voluto caratterizzare il dato scientifico come mezzo di rappresentazione artistica (Fig. 10). Le nuvole di punti, animate come da un vento, tracciano le forme di un luogo e sussurrano di una vita celata dal tempo e dalla terra che ne ha sommerso il respiro. La grotta come un grembo accoglie la figura di una bimba, della quale abbiamo un dente, il resto è tra la terra che la grotta ha custodito, e come fili di ferro ora riappare in forma di architettura.

L.R.

7. CONCLUSIONI

La potente sequenza paleolitica della Grotta di Roccia San Sebastiano si inserisce nel complesso quadro dei siti che permettono di indagare, da una parte, le dinamiche di popolamento degli ultimi neandertaliani in Italia e, dall'altra, la complessa evoluzione delle culture del Paleolitico superiore. Per quanto riguarda le indagini stratigrafiche, i risultati delle ultime campagne di scavo consentiranno di progettare strategie di scavo estensivo al fine di comprendere l'organizzazione dell'abitato dal Gravettiano al Musteriano. Le procedure di digitalizzazione tridimensionali applicate al contesto prossimo al sito, alla grotta e a superfici di dettaglio interne ad essa, hanno fornito ottimi risultati in termini di rappresentazione e analisi dei luoghi e saranno estese al più ampio territorio compreso tra Roccia San Sebastiano e la linea di costa mediante sistemi Lidar e fotogrammetrici su UAV.

Tali attività saranno finalizzate ad includere nella piattaforma di gestione e di visualizzazione dei modelli (SIM-Spatial Information Modeling) i dati relativi allo studio delle linee evolutive e strutturali dei complessi litici musteriani, aurignaziani e gravettiani, attraverso la loro combinazione, in termini sistemici, con i dati paleo-ambientali della piana di Mondragone, volti alla comprensione delle dinamiche di popolamento paleolitico della piana di Mondragone. Saranno effettuate procedure di micro-digitalizzazione mediante sonda di scansione a contatto e immagini da microscopio delle evidenze di arte mobiliare e parietale al fine di approfondire l'interpretazione simbolica ad esse connessa. Gli esiti delle procedure di rilievo di dettaglio effettuate hanno, infatti, aperto nuovi scenari sull'analisi delle tracce tecnologiche in rapporto sia alle sequenze dei gesti che le hanno prodotte sia alla loro contestualizzazione spaziale.

I modelli numerici reali ridefiniti attraverso procedure di integrazione tra i dati di scavo e le sequenze di relazione spaziali hanno, infine, aperto nuovi

scenari allo studio di siti archeologici complessi, associando alla metodologia dell'indagine archeologica campi di ricerca propri dell'apprendimento automatico, quale il deep learning, e rinviando a scenari futuri di utilizzo di reti neurali per lo sviluppo di modelli computazionali complessi, in cui riversare ed estrarre la complessità di dati e valori che la terra e la conoscenza celano tra le loro pieghe.

C.C., M.P., L.R.

LEOPOLDO REPOLA

Dipartimento Scienze Umanistiche
Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli
repolaleopoldo@gmail.com

CARMINE COLLINA

Museo Civico Biagio Greco, Mondragone
Dipartimento di Biologia Ambientale
Università di Roma "La Sapienza"
carcollina72@gmail.com

MARCELLO PIPERNO

Museo Civico Biagio Greco, Mondragone
m.piperino@tin.it

Ringraziamenti

Gli autori sono grati al Comune e al Museo Civico Archeologico Biagio Greco di Mondragone (Caserta, Italia) per il supporto finanziario e logistico alle attività di scavo e ricerca dal 1999. Allo stesso modo il ringraziamento degli autori va alla Soprintendenza Archeologica di Salerno, Avellino, Benevento e Caserta per aver consentito le attività di ricerca.

BIBLIOGRAFIA

- AIELLO G., BARRA D., COLLINA C., PIPERNO M., GUIDI A., STANISLAO C., SARACINO M., DONADIO C. 2018, *Geomorphological and paleoenvironmental evolution in the prehistoric framework of the coastland of Mondragone, Southern Italy*, «Quaternary International», 493, 70-85.
- ARRIGHI S., MORONI A., TASSONI L. *et al.* 2019, *Bone tools, ornaments and other unusual objects during the Middle to Upper Palaeolithic transition in Italy*, «Quaternary International» (<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.11.016>).
- BELLUOMINI G., CALDERONI G., COLLINA C., FEDI M., FIORE I., GALLOTTI R., GAROFALO B., PENNACCHIONI M., PIPERNO M., SALVADEI L., SANTANGELO N., SANTO A., TAGLIACCOZZO A. 2007, *La Grotta di Roccia San Sebastiano (Mondragone, CE)*, in *Atti XL Riunione Scientifica Strategie di insediamento tra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica (Roma-Napoli-Pompei 2005)*, Firenze, IIPP, 319-333.
- BENE C., DELEUZE G. 2002, *Sovrapposizioni*, Macerata, Quodlibet.
- BONAVITACOLA R. 2008, *Scuola e museo come riferimenti per un'identità comunitaria*, in G. MOLteni (ed.), *Il museo e le esperienze educative*, Pisa, Pacini Editore, 57-64.
- BUCCI W. 1997, *Psychoanalysis and Cognitive Science*, New York, The Guilford Press.

- CALATTINI M. 1998, *Le niveau mésolithique de Grotta delle Mura (Bari)*, in *XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences UISPP (Forlì 1996)*, Forlì, ABACO, vol. 2, 29-34.
- COLLINA C., BENAZZI S., MARCIANI G., OXILIA G., PIPERNO M., REPOLA M. 2020a, *La Grotta paleolitica di Roccia San Sebastiano (Mondragone, CE). Nuovi dati e valorizzazione del patrimonio*, in A. CARCAISO, M. MUSELLA (eds.), *Patrimonio di conoscenza. Le terre del Massico (Mondragone 2018)*, Mondragone, Museo civico archeologico Biagio Greco, 11-24.
- COLLINA C., FIORE I., GALLOTTI, R., PENNACCHIONI M., PIPERNO M., SALVADEI L., TAGLIACCOZZO A. 2008, *Il Gravettiano di Roccia San Sebastiano (Mondragone, Caserta)*, in M. MUSSI (ed.), *Il Tardiglaciale in Italia. Lavori in corso (Roma 2006)*, BAR International Series 1859, Oxford, Archaeopress, 133-143.
- COLLINA C., GALLOTTI R. 2007, *L'industria litica di Grotta di Roccia San Sebastiano (Mondragone, Caserta). Risultati dello studio tecnologico*, in *Atti XL Riunione Scientifica Strategie di insediamento tra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica (Roma-Napoli-Pompei 2005)*, Firenze, IIPP, 331-347.
- COLLINA C., MARCIANI G., MARTINI I., DONADIO C., REPOLA L., BORTOLINI E., ARRIGHI S., BADINO F., FIGUS C., LUGLI F., OXILIA G., ROMANDINI M., SILVESTRINI S., PIPERNO M., BENAZZI S. 2020b, *Refining the Uluzzian through a new lithic assemblage from Roccia San Sebastiano (Mondragone, Southern Italy)*, «Quaternary International» (<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.03.056>).
- COLLINA C., PIPERNO M. 2018, *La Grotta di Roccia San Sebastiano. Nuovi dati sulla sequenza paleolitica*, in A. CARCAISO, M. MUSELLA (eds.), *Patrimonio di conoscenza. Le terre del Massico (Mondragone 2018)*, Mondragone, Museo civico archeologico Biagio Greco, 14-21.
- CUNDARI C. 2012, *Il rilievo architettonico. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*, Firenze, Aracne.
- DE LUCA L., BUSAYARAT C., STEFANI C., VÉRON P., FLORENZANO M. 2011, *A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage*, «Computer and Graphics», 35, 2, 227-241.
- DELEUZE G. 1979, *Un manifeste de moins*, Paris, Éditions de Minuti (trad. ital. C. BENE, G. DELEUZE G., *Sovrapposizioni*, Macerata, Quodlibet).
- DELEUZE, G. 1997, *Differenza e ripetizione*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- DI LUGGO A., CAMPI M., REPOLA L., CERA V., SCANDURRA S., PULCRANO M., FALCONE M. 2019, *Evaluation of historical heritage documentation: Reality base survey and derivative models*, «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 42-2/W17, 115-122.
- DIODATO R. 2005, *Estetica del virtuale*, Milano, Bruno Mondadori.
- LEVY P. 1994, *Il virtuale*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- REPOLA L. 2008, *Architettura e variazione attraverso Gilles Deleuze*, Napoli, Istituto Italiano per gli Studi Filosofici.
- REPOLA L. 2016, *3D survey for analysis and comprehension of Hitite hieroglyphic through new forms of representation*, in S. BERTOCCHI, M. BINI (eds.), *The Reasons of the Drawing, 38° Convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione*, Roma, Gangemi Editore, 607-612.
- REPOLA L., MARAZZI M., SCOTTO DI CARLO N. 2017, *Vivara. From prehistory to digital information*, in C. GAMBARDILLA (ed.), *World Heritage and Degradation. Smart Design, Planning and Technologies. Le Vie dei Mercanti. XV Forum Internazionale di Studi*, Napoli, La scuola di Pitagora s.r.l., 1236-1245.
- REPOLA L., SCOTTO DI CARLO N., SIGNORETTI D., LEIDWANGER J. 2018, *Virtual simulation of a late antique shipwreck at Marzamemi, Sicily: Integrated processes for 3D documentation, analysis and representation of underwater archaeological data*, «Archaeological Prospection», 25, 2, 1-11.
- ZELLNER P. 1999, *Hybrid Space. New Forms in Digital Architecture*, London, Thames&Hudson.

ABSTRACT

The Prehistory of the Mondragone area, in the province of Caserta, emerged in its importance thanks to the results of systematic surveys carried out since 1994 by the University of Naples “Federico II” and the Museum Biagio Greco together with the Archeological Superintendence of Naples and Caserta. Since 2001, the Museum has accomplished regular excavation campaigns of the very important Upper and Middle Palaeolithic deposit in the large cave opening in the site of Roccia di San Sebastiano, which represents the only evidence of Palaeolithic frequentation systematically and stratigraphically studied in the territory included between the Northern Campania coast and the Southern Latium coast. On the basis of such evidences, the authors illustrate a project aimed to produce a detailed territorial study to understand the dynamics of the frequentation and settlement of the area during Palaeolithic (Musterian, Uluzzian, Aurignazian and Gravettian) and the cultural behaviours of last Neanderthals and first *Homo sapiens* groups. The latest excavation campaigns allowed to unearth Uluzzian layers in two sectors of the cave and to investigate the Mousterian levels, from which a deciduous molar of a Neanderthal child comes. Moreover they permitted to consolidate the study of symbolic activities in the cave. Digital and tridimensional documentation techniques have been adopted for the description of the excavation surfaces and to understand the symbolic activities consisting in both parietal and mobiliary art evidences. The storage and elaboration of data is realized in a 3D application in order to elaborate detailed intra-site analysis in a predictive pattern of activities. This model allows the management of digital data in a single spatial system of representation, in which the digital copies of places, excavations areas and objects coincide with the relational matrices between the archaeological data and the possible events recorded in the physical layers.

