

L'ARCHEOLOGIA DEL FUTURO

VISIONI DA UN FUTURO TRAPASSATO

di Simone Gianolio

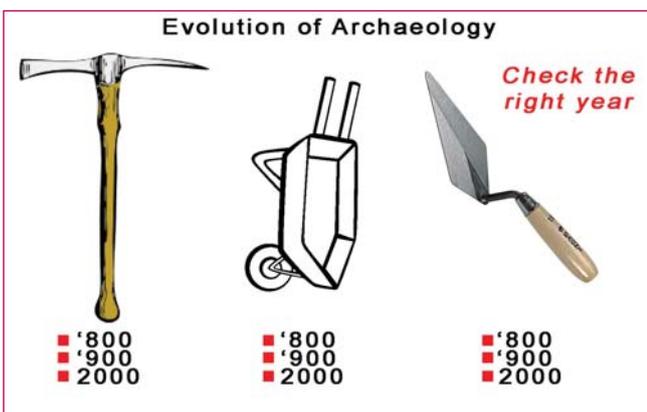
Questo contributo vuole essere una riflessione sull'esplosione improvvisa delle nuove tecnologie digitali in Archeologia. Per oltre un decennio, le nuove tecnologie sono state appannaggio di pochi "archeoinformatici" con i mezzi e le competenze necessarie: la crisi economica mondiale che da diversi anni colpisce l'economia, se da un lato ha portato alla definitiva presa di coscienza del valore del nostro Patrimonio Culturale, dall'altro ha dato il via ad un massiccio tentativo di mettersi in pari con la nuova cultura digitale.

Nella storia della ricerca scientifica le novità, tanto più quelle che destabilizzano le fondamenta accademiche, non sono quasi mai viste di buon occhio. In scienza si dice che le novità per prima cosa si rifiutano categoricamente, poi si possono discutere, infine si decide che tutti le avevano sempre conosciute. È con un certo moto di felicità che oggi gli "archeoinformatici" delle prime ore (nel mio caso, delle seconde) registrano la "rivoluzione digitale": quando nel 2004 modellai in 3D la mia prima ricostruzione archeologica, gli "archeoinformatici" si contavano ancora sulla punta delle dita. Pochi centri, per lo più di eccellenza, avevano le necessarie competenze e potevano permettersi le attrezzature essenziali, nonostante i prodromi della computer grafica in archeologia si possano far risalire fino al 1993 e quelli dell'informatica applicata addirittura agli anni '60 del secolo scorso. Oggi invece, come sanno i lettori di *Archeomatica*, si può quasi affermare che non passi settimana senza che da qualche parte in Italia non ci sia un incontro, un seminario, un convegno, sulle tecnologie in archeologia: all'improvviso, tutti abbiamo deciso che il digitale in Archeologia è il futuro della disciplina, anche coloro che fino a ieri di fronte ad un BSOD qualsiasi entravano nel panico più totale. Questo naturalmente ha delle implicazioni, molte positive, alcune forse irrilevanti, altre catastrofiche. Negli USA un gruppo di studio è stato riunito per capire se davvero alcuni bit impazziti possano condurre all'autocoscienza delle macchine (come scopri sul maglino di Will Smith) e ipotizzare come reagire dietro la

possibilità che *Skynet* possa diventare più che un romanzo cinematografico: mi sia concessa una riflessione filosofico-distruttiva-costruttiva elaborata dopo anni di partecipazione diretta, lato server e lato client per usare una metafora informatica.

LA RICERCA VIENE PRIMA DEL SOFTWARE, NON È UNA CONSEGUENZA

Il primo aspetto che va considerato è la tipologia di ricerca che viene portata avanti: sta diventando troppo frequente incorrere nelle presentazioni di progetti di studio che fanno uso del digitale non tanto per la qualità dei risultati e delle conoscenze che si possono ottenere con le tecnologie, ma per la decantazione delle tecnologie stesse. Quant'è bello questo software, quant'è programmabile, quant'è gratuito, quant'è veloce, a volte con un uso di termini tecnici quanto meno opinabile. La cosa più inquietante è che spesso la qualità della ricerca viene legata alla licenza del software: se è open "viva viva", se è closed "a morte l'eretico". In realtà, i veri concetti sui quali bisogna concentrare seriamente l'attenzione sono l'*open data* e l'*open format*. Il resto è "aria fritta": la parola chiave per un software non è "licenza", ma "affordable", ovvero "usabilità" per l'utente finale. Un programma open che richiede due mesi di apprendistato e va in crash ogni 3 utilizzi non può essere migliore di un commerciale che ti rende operativo in 2 settimane e va "come una spada": idem, naturalmente, al contrario. Noi archeologi a volte sembriamo dei sostituti dei beta tester, impantanati ad ingagnarci su come far funzionare qualcosa progettata per tutt'altri scopi solo perché open. Ancora più demoralizzante è la non infrequente esaltazione dell'*open source* non tanto per la fondamentale filosofia che vi è dietro, quanto per il semplice fatto che sia gratuito (il che, per altro, non è sempre detto), installabile liberamente e liberamente usabile, con il codice sorgente liberamente modificabile. Io come archeologo devo investire le risorse della mia ricerca, già abbastanza esigue, in un risultato che sia scientificamente valido sotto il profilo archeologico, non nel pagare un programmatore che mi metta a punto il software che mi serve o nel perdere tempo a farlo io stesso: preferisco acquistare le licenze commerciali di cui ho necessità per essere subito operativo, non "in futuro". Le nostre competenze non devono essere primariamente di programma-



zione, o di testing, ma di capacità di utilizzo delle risorse a disposizione, di produzione di conoscenza archeologica, con *tutti* gli strumenti a disposizione: posso decidere che nella mia borsa degli attrezzi metterò soltanto cacciaviti a stella, ma poi quando avrò di fronte una vite a taglio come procedo? L'invito è che tutti ragionino soltanto in termini di *open format*, *open data*, multiplatform, web-based, etc., e non discutano di open source/commerciale, diatriba abbastanza fine a se stessa se poi, qualsiasi software scelgo, non sono operativo oppure serve un mese per terminare una task. Vuol dire che quel software, che sia open o che sia gravato da un più o meno elevato costo di licenza, è stata una scelta sbagliata. Ragionare o insegnare a ragionare solo in termini di software (open in genere che è più chic) rappresenta un limite per la ricerca, un talebanesimo di cui non se ne sente il bisogno: ciò che bisogna imparare e insegnare è “la metodologia prima del software”, è quella che mette in condizioni operative a prescindere dalla situazione contingente e che fornisce una competenza spendibile davvero sul mercato, e non soltanto nel ristretto mondo dell'archeologia informatizzata. Scrisse Stefano Marinelli sul suo blog qualche anno fa: (traggo liberamente) “Odio gli integralisti Microsoft che pensano che si possa fare tutto con quattro click [...] Odio gli integralisti Linux che pensano di conoscere il segreto più recondito di tutto il mondo [...] Odio gli integralisti BSD che disprezzano tutto il resto dell'universo”. Sottoscrivo. *Forget the rest*, aforisma che aleggia su alcune comunità online, è la morte della ricerca. Le closed-mind non si possono aprire a picconate: il cliente a cui viene offerto un servizio “prevedibile” che non impazzisce dopo qualche giorno sarà certamente più soddisfatto del cliente a cui viene sottoposta la filippica della bellezza dell'open mentre cercava solo qualcosa di usabile e sensato. Meno geek, più friendly. Essere open-mind significa sapersi preparare dei marron glaces e al tempo stesso saper gustare il piatto di un 5 stelle. Infine, la vera rivoluzione futura non sarà tanto l'open source quanto il definitivo sviluppo di sistemi *open hardware*: alcuni prototipi di laser scanner e stampanti 3D in tal senso sono molto incoraggianti. Per altro i migliori controller per questi sistemi, riuniti sotto il nome *Arduino*, sono italiani... O ancora gli *open driver*, ovvero quelle interfacce che consentono di mettere in connessione dispositivi elettronici originariamente progettati come non comunicanti: quanto fatto con il Kinect di Microsoft è l'esempio da seguire.

TUTTI PER UNO O UNO PER TUTTI?

La seconda questione sulla quale vedo le nuovissime generazioni a volte in difficoltà è l'idea che si sono fatti, nel Mar Nero offerto da Google, Bing e search engine vari, che possa esistere un software all-in, come le tariffe telefoniche all-inclusive, con le quali chiamo tutti, messaggio tutti e ordino il caffè via internet. L'esempio calzante è culinario: entrate in un supermercato, buttate nel carrello della spesa prodotti a caso in quantità random, poi tornati a casa infilate tutto dentro il forno e vedete se, premendo un tasto sempre a caso, viene fuori una torta al cioccolato. Se tenete al vostro fegato e siete amanti della cucina, recatevi piuttosto in una qualche taverna romana. È vero, tutti i software di qualsiasi tipo, se sono di un certo livello, includono al loro interno la possibilità di essere integrati con script e plugin programmabili appositamente, per cui è in parte vero che si possano aggiungere funzioni all'infinito secondo i propri bisogni, fino a renderli “home perfect”. Ma data la complessità richiesta ad es. in computer grafica nella generazione di eterogenei mondi virtuali, non baratterei mai uno stentato script addizionale con qualche software programmato ad hoc: questo ci introduce ad un corollario della



Una nuvola di punti, più o meno densa, può essere ottenuta con diverse tecniche e tecnologie: ma finché rimane una semplice point cloud, è una misura, non è conoscenza, è la fase di rilevamento, non è un rilievo. Da questa misura si possono ottenere molteplici conoscenze, ma è l'imprescindibile fase di analisi che precede e segue e che solo un esperto è in grado di condurre a trasformare la misura in “risorsa di conoscenze”. Nell'immagine via MeshLab: Arco di Costantino e Anfiteatro Flavio: quasi 6 milioni di punti generati da 133 fotografie con VisualSfM.

discussione, che sono i formati di interscambio. Ogni volta che passo informazioni da un software ad un altro, vengono applicate un certo tipo di conversioni a queste informazioni che implicano inevitabilmente la possibilità che una parte delle stesse venga persa. Per evitarlo, bisognerebbe vivere in un regime di monopolio totale, nel quale tutti ma proprio tutti utilizzano il medesimo programma: poiché questo per fortuna non avviene, bisogna sempre ricordarsi a monte di scegliere una strada e di calibrare il proprio cammino su quella, dall'inizio alla fine. I progetti di ricerca archeologica possono durare anni, se almeno all'interno di essi non c'è una minima standardizzazione nelle modalità di produzione del dato digitale è un grosso problema. Attenzione, non si pensi che un formato di tipo open è automaticamente un formato di interscambio! È vero caso mai il contrario, cioè che i migliori formati di interscambio sono di tipo open.

COMPETENZA: DOVE ANDRAI A FINIRE?

Temo poi che sia nascosto dietro l'angolo forse l'aspetto più grave dell'introduzione della tecnologia in archeologia: ovvero, il pensare che la macchina possa sostituire le proprie capacità, le proprie competenze, per cui alla fine, anche il più inetto degli operatori è in grado di fare archeologia. Non so fare un rilievo archeologico? Niente paura, c'è la stazione totale. Non so fare un rilievo fotogrammetrico? Niente paura, c'è la *computer vision*. Il dramma di questo modo di ragionare è che pervade molti come fosse la forza oscura di lucassiana memoria: il mondo dell'archeologia è stato trasformato da qualitativo in quantitativo, per cui l'importante è avere un dato, possibilmente redatto secondo il principio della gara al massimo ribasso; per la qualità, beh, se ne riparlerà. Vi sono persone che non comprendono più la differenza esistente tra rilievo e rilevamento, confondono il dato grezzo del laser scanner con il rilievo finale di una struttura o di un manufatto. Non saper fare un rilievo non è soltanto una questione di manualità, che come tutte le cose si può acquisire nel tempo: rinunciare ad un rilievo archeologico diretto perché richiede un “eccessivo” ammontare di risorse umane significa rinunciare a comprendere almeno il 50% di cos'è un contesto archeologico o un monumento. Il rilievo non è un atto meccanico, è sempre seguente ad una analisi autoptica e propedeutica di quanto va rilevato: saltare questo passaggio significa non fare alcun rilievo, anche se ho a disposizione il non plus ultra nella tecnologia dei laser scanner a scansione di fase precisi al decimo di millimetro. Affidare l'atto del rilievo a un non archeologo significa autogiustificarsi, tanto per svelare un malvezzo grazie al quale, al mercato dei Beni Culturali, possono accedere tutti senza distinzione di competenze dirette, trasformato com'è in un settore dove tanti riescono ad arricchirsi, ma non gli archeologi: così si arrega solo nocumento alla disciplina. Un archeologo viene ammesso a maneggiare provette e reazioni chimiche? Viene chiamato a progettare sistemi

biomeccanici? No? Allora perché deve avvenire che un fisico o un medico mi vogliano insegnare cos'era il mondo antico? Anche se c'è sempre da imparare, anche se c'è sempre da carpire il più piccolo segreto da chi, con la propria passione, lo vuole mettere a disposizione di tutti, "Io non ci sto", come disse qualcuno un po' di tempo fa. "A ciascuno il suo", scrisse un grandissimo della letteratura italiana. Come non pensare che questo sia anche frutto del fatto che l'archeologo è una figura aleatoria, ancora non riconosciuta professionalmente, che esiste di fatto grazie a S. Spielberg e al suo Indiana Jones? Non metto in dubbio che tra 50 anni saremo perfettamente in grado di analizzare l'Archeologia anche attraverso una sua riproduzione digitale, ma se perdiamo di vista il concetto che l'archeologo deve sempre sporcarsi le mani con ciò con cui ha a che fare, avremo fallito prima ancora di cominciare. La tecnologia non è un mezzo, un mero strumento, non è il martello con cui piantiamo il chiodo ad una parete. Deve essere qualcosa che fa parte dell'essenza stessa della ricerca, si potrebbe dire, nel momento in cui grazie ad essa ampio i miei orizzonti, posso moltiplicare le domande possibili e decuplicare le risposte ottenibili. Un archeologo non è un riproduttore di mondi antichi, è uno studioso che deve rendere possibile la ricostruzione di mondi antichi al massimo livello di verosimiglianza. Possiamo fare a meno di una corretta e adeguata preparazione, barattandola magari con un po' di apprendistato?

Competenza è anche innanzitutto la scelta degli strumenti giusti, quel "metodo" a cui si accennava prima: come non esiste il *software all-in*, così non esiste la tecnologia all-in. Un contesto può essere rilevato con la stazione totale, un altro necessita della fotogrammetria, un altro ancora richiede il laser scanner, particolari finalità possono rendere possibile anche la semplice *computer vision*, altre situazioni ancora richiedono la manualità, e ogni volta è necessario elaborare una strategia diversa. L'archeologo può non essere ferrato in tutte queste discipline, ma deve imparare a conoscere nella situazione cogente qual è l'opzione migliore, che sia lui a mettere in pratica il processo di rilievo diretto e/o indiretto oppure no. Guai a pensare che risolvo tutti i miei problemi semplicemente acquistando una macchina fotografica compatta entry level, come qualcuno ebbe l'ardire di esclamare in una delle mille giornate di studio organizzate negli ultimi anni. È questo il dramma della computer vision: che oggi si possono fare riproduzioni 3D spacciandole come rilievi archeologici persino con il più economico degli smartphone. Ecco dunque buttati al vento principi di affidabilità e precisione, buttate al vento anche quelle minime competenze fotografiche necessarie, per cui bilanciamento del bianco, aberrazioni e deformazioni ottiche, purple fringing, POV e DOF, lunghezza focale, diaframma, colorimetria, profilazione, nitidezza, questi sconosciuti. In fotogrammetria insegnano che parametri di affidabilità e precisione (sommati = accuratezza) sono dipendenti dall'operatore e dal livello di calibrazione della macchina: in computer vision tutto questo non conta, scatto (magari a caso se non ho contezza di cosa sto facendo) un po' di foto e l'elfo dei computer dall'altra parte mi tira fuori un bel 3D, già meshato e texturizzato. Tecnologia fantastica per la computer grafica, ma da qui a pensare che tutto questo sia meglio di un rilievo con il laser scanner o del vero Dense (Stereo) Matching fotogrammetrico, temo che ancora ne passi di acqua sotto i ponti. Non voglio fare il purista fotogrammetra che al tempo stesso scontenta gli uni e fa imbestialire gli altri: è una semplice constatazione. Non basta dire che la distanza tra due punti rientra nel principio di graficismo, perché se in fotogrammetria o nel laser scanner io ho un certificato tecnico che mi attesta la devianza di errore su ogni singolo punto, in computer vision non ho nulla



Una gigapixel consente di coniugare in un'unica immagine molteplici aspetti di una fotografia: panorama, microscopia, alta definizione, (de) contestualizzazione immediata del dettaglio. Richiede tecnica e precisione, se sfruttata a dovere offre la possibilità di un avanzato livello di analisi alla studioso e la possibilità di visitare il luogo da remoto al turista, che può così essere invogliato a prendere contatto dal vivo con la scena catturata. Nell'immagine: piccola gigapixel del Teatro di Marcello, dall'originale di ca. 21.000x10.000 pixel. 57 scatti con Canon EOS-M+Tamron 90mm f/2.8 alla focale equivalente di 144mm

di tutto questo, e posso prendere 10 coppie di punti a caso e avere per ogni coppia un risultato di devianza differente. Possiamo dire che non interessa, che non è importante: benissimo, sono d'accordo, non siamo un'industria che costruisce meccanismi di precisione, ma l'importante è saperlo, non cercare di distribuire il pan bagnato come fosse zuppa.

TRA 100 ANNI?

Il ritardo con il quale l'Archeologia ha preso consapevolezza dell'importanza del digitale, unitamente alla situazione economica che all'improvviso ha fatto acquistare piena coscienza di quanto siano belli, importanti e fondamentali i Beni Culturali, sta producendo un *vulnus* che un giorno potrebbe diventare un boomerang. Si moltiplicano i prodotti "alla bene-meglio", con scarsi o nulli criteri di scientificità archeologica; si privilegia la quantità a discapito della qualità; si punta al basso costo e non alla professionalità. Il digitale in Archeologia ha introdotto un nuovo modo di vedere le cose, ma non per questo siamo autorizzati a pensare che possa soppiantare d'emblée il tradizionale metodo di studio: al tempo stesso se riteniamo che sia un mero strumento per vedere le cose come un secolo fa solo con occhi diversi, faremo poca strada. Per acquisire una mentalità differente di approccio alla filiera di gestione della cultura, che dalla documentazione e dalla ricerca passa per la corretta comunicazione e arriva alla valorizzazione, l'unica strada è quella di acquisire le competenze necessarie, coniugate nel modo giusto, senza fronzoli e orpelli filosofici, ma unicamente nella direzione di ampliare le nostre capacità di conoscenza del passato e di una sua fruibilità nel presente. Il futuro della nostra vita è digitale, su questo non ci possono essere dubbi o ripensamenti, sta a noi cercare di capire quale futuro ci attende per essere pronti quando diventerà presente, al contrario di oggi, dove il futuro ha in parte travolto noi archeologi: non siamo stati lungimiranti al punto di essere pronti alla rivoluzione digitale, ora essa piove addosso a chi come noi è rimasto senza ombrello. Cerchiamo il modo di portare una minima connessione WiFi in musei ed aree archeologiche (dove spesso a stento arriva il 3G: a.a.a. servizi digitali cercasi?) mentre il resto del mondo è già in linea con il 4G, la "nuvola" e la stereoscopia. Malgrado ciò il progetto *MuseiD-Italia*, il SIGECweb o i recenti *RomaDays* di Palazzo Braschi sono la prova che "eppur si muove" (cit. G. Baretto). Lo spazio è terminato, ci sarebbero da dire ancora tante cose, ad esempio sul problema della preservazione

dei dati digitali nel tempo, della loro fruibilità per le generazioni future, della riusabilità degli asset, dei concetti legali dell'*open data*, di cosa sia veramente *open data* e cos'altro sia semplicemente *Open access* (le fotografie jpeg non sono open data, le relazioni di scavo in PDF non sono open data).

Tempo fa lanciavi perfino l'ipotesi che ogni gruppo di ricerca dovrebbe avere un wiki pubblico nel quale descrivere le metodologie adottate e i documenti tecnici degli strumenti in uso: solo così sono convinto gli open data potrebbero esprimere tutto il loro potenziale nella ricerca archeologica. Richiederebbe troppo spazio anche il discutere sulla necessità di rendere sempre più trasparenti i livelli di affidabilità dell'informazione: anche questo è un problema molto serio al quale, una soluzione definitiva e "bastante" non si è ancora trovata, ammesso che ne esista una valida sempre, cosa sulla quale è lecito dubitare. E, per non prendere troppa quota con voli pindarici, dovremmo discutere se chi è amministrativamente deputato a gestire questi dati digitali sia veramente in grado di farlo, come avvenuto all'ultima BMTA di Paestum: il panorama emerso ci impone un impietoso approfondire la discussione. Il rischio è che la rivoluzione digitale in Archeologia, la quale all'improvviso appassiona così tanto tutti quanti, da grande risorsa diventi un mastodontico problema. Solo un appunto finale: la discussione sull'*open data* e sull'*open access* è molto fertile in altri Paesi, bisogna prenderne coscienza, perché se un recente studio ha rivelato che un sistema di gestione dell'*open access* per la ricerca nella sola Inghilterra può costare anche più di 60 milioni di sterline l'anno, al tempo stesso è stato dimostrato quali e quante ricadute positive possa avere sul progresso scientifico. Sta a noi scegliere: coscienza del futuro o acque tempestose senza salvagente.

ABSTRACT

This paper is a reflection on the explosion of new digital technologies in sudden Archaeology. For over a decade, new technologies have been the preserve of a few "archeoinformatici" with the tools and skills needed: the global economic crisis that affects the economy for several years, while it has led to the final had become aware of the value of our Cultural Heritage, on the other hand has given way to a massive effort to catch up with the new digital culture. This process has mostly kept on the sidelines archaeologists university education, leaving the field to many "self-taught", "improvised" or "recycled" in the culture: the harm brought to the discipline is carried out at the same time that the scientific quality is less for the amount of the data, and the use of technology does not meet methodological criteria but on purely economic criteria, at best. You need to think about which path we take, where the topics we discuss are the right ones and whether the solutions we are proposing are really effective: the risk is to fail before we left, finding himself in a stormy sea without a life jacket.

PAROLE CHIAVE

Documentazione; valorizzazione; archeologia virtuale; rilievo digitale; patrimonio culturale;

AUTORE

SIMONE GIANOLIO

SIMONE.GIANOLIO@UNIROMA1.IT

HTTP://WWW.SIMONEGIANOLIO.INFO/

DOTTORANDO IN ARCHEOLOGIA CLASSICA PRESSO "UNIVERSITÀ LA SAPIENZA DI ROMA"

Vibrometria laser-Doppler a scansione

Verifica della tenuta di rivestimenti incollati o ad aggancio meccanico

Riprese termografiche

Controlli su rivestimenti per il rilievo di distacchi, fessurazioni, presenza di umidità

Rilievi per l'efficienza energetica

Analisi di affreschi, mosaici, intonaci e pavimentazioni

Georadar

Localizzazione di strutture murarie sepolte

Determinazione della geometria e stratigrafia di componenti edilizi

Ricerca di sottoservizi, sezioni stradali, verifica presenza di cavità

Prove su strutture in calcestruzzo per il rilievo delle armature

Misure di trasmittanza termica**Monitoraggio ambientale con reti wireless (WSN)****Indagini soniche e ultrasoniche**

Prove sclerometriche

Prove pacometriche per il rilievo delle armature

Prove di carbonatazione

Partecipazione in Progetti Europei**Analisi modale operativa****Servizi diagnostici per l'Edilizia, i Beni Culturali****e le Strutture Civili**

Artemis srl

c/o Università Politecnica delle Marche - via Brecce Bianche 60131 Ancona (IT)

Tel.: 071-2204442 Fax: 071 2204801 Cell.: 342-3352713 E-mail: info@artemis-srl.it Web: www.artemis-srl.it

