

Vantaggi delle nuove tecnologie digitali applicate all'archeologia

di Marco Di Ioia

Le nuove tecnologie hanno aperto, nell'ambito dei beni culturali, una serie di infinite possibilità, inimmaginabili anche solo fino a qualche anno fa, e questo sia sul fronte della fruibilità che su quello delle opportunità per gli addetti ai lavori. I nuovi devices portabili, solo per fare un esempio, come tablet e smartphone, ormai dotati di GPS integrato, processori anche quad core e schede video molto potenti, offrono per la prima volta l'opportunità di agganciare al territorio le ricostruzioni virtuali dei siti archeologici, rendendo possibile la fruizione, per mezzo della realtà aumentata, di qualsiasi tipo di contenuto riguardante il sito di interesse direttamente sul luogo della visita. Si ha a disposizione, in questo modo, una guida elettronica personale e personalizzabile sempre pronta all'uso, acquistabile dagli enti promotori come anche dal singolo utente, implementabile con video, libri ipertestuali (di pochissimi giorni fa l'uscita dell'editor per questo tipo di contenuti dedicati in particolare alle scuole da parte di Apple) o serious games 3d.

Anche sul fronte del rilievo archeologico le innovazioni tecnologiche hanno fatto passi da gigante, sia in termini di precisione e fedeltà al dato reale, che come relativa semplicità e rapidità d'uso rispetto ai mezzi a disposizione solo qualche decina di anni fa e tutto questo si traduce in tempo guadagnato sia in fase di rilievo che in fase di post-processing dei dati acquisiti, qualunque sia la dimensione dell'oggetto di interesse, a partire dal rilievo/ricostruzione del paesaggio, passando per il manufatto architettonico, per finire poi con i singoli reperti rinvenuti nello scavo, anche se di dimensioni molto ridotte.

Partendo dalla scala territoriale, per la ricostruzione di territori estremamente vasti, l'ideale sarebbe ricorrere al remote sensing satellitare. Disponendo di fondi adeguati, ad esempio, si può arrivare a dati inferiori al metro come precisione; si possono anche effettuare dei rilievi aerofotogrammetrici con voli dedicati e poi ricavare i dati tridimensionali dalle stereo coppie. In alternativa, con molto meno si può ricorrere a una delle soluzioni di ultimo grido: mandare in quota un "drone", cioè un quadri/esacottero dotato di motori elettrici e batterie al litio (dalla durata ahimè ancora relativamente breve), privo di pilota e dotato di radiocomando a quattro canali, nonché di camera digitale zenitale, anch'essa comandata a distanza, per effettuare la campagna fotografica. I modelli migliori sono dotati anche di GPS, così, se non ci si fida troppo delle proprie doti di pilota di aeromodelli, si può programmare preventivamente il percorso per la campagna fotografica, e poi basta decollare. Al resto pensa il "pilota automatico".

DIGITAL MEETS CULTURE .net

Per chi fosse a digiuno completo di aeromodellismo esiste infine la possibilità di collegare il radiocomando del drone tramite pressa usb al pc di casa ed esercitarsi finché si vuole con il software del simulatore di volo del drone virtuale, uguale in tutto e per tutto in quanto a risposta inerziale al modello reale, senza rischiare di distruggere al primo tentativo tutta la costosa attrezzatura. E pensare che solo fino a 4-5 anni fa, per lo stesso tipo di lavoro, ci affidavamo a palloni eliostatici, o addirittura ad aquiloni (Kite Aerial Photograph)!

Altra soluzione di grandissima precisione per i rilievi è costituita dall'utilizzo del laser scanner cosiddetto "a tempo di volo", poiché calcola la velocità che impiega l'impulso luminoso (raggio laser) una volta emesso dalla sorgente a impattare sulla superficie, questa operazione, ripetuta per centinaia di volte al secondo, restituisce una nuvola di punti tridimensionale. Quest'ultima viene per prima cosa registrata e georiferita alle altre nuvole prese da diverse postazioni, fino a coprire l'intera superficie del manufatto da rilevare (sono necessarie numerose stazioni poiché dove ci sono ostacoli si creano ombre, che equivalgono ad assenza di dati e cioè a lacune da colmare "illuminando" la porzione mancante del manufatto da una postazione differente). In seguito tutte queste stazioni vengono rototraslate, a formare un'unica nuvola, e infine viene creata una mesh, una superficie tridimensionale composta da triangoli, che unisca tutti i punti della nuvola, successivamente ottimizzata e texturizzata.

Oggi i laser scanner vengono montati persino su veicoli in movimento, aerei, elicotteri, barche (come ad esempio nel caso del rilievo di un fondale marino per lo scavo subacqueo di una antica nave romana) ma anche su dei "semplici" pickup. Accelerometri e giroscopi misurano l'accelerazione e la velocità angolare del veicolo in ogni istante, i software poi in fase di post-processing sono in grado di "pulire" i dati rilevati, eliminando il rumore, cioè le imprecisioni nel posizionare i punti a causa del terreno sconnesso, delle turbolenze per il vento in quota o del moto ondoso.

Qualora non si disponga di budget tanto elevati, anzi a dire la verità anche con costi prossimi allo zero, ci si può accontentare dei numerosi dati che sono già a disposizione gratuitamente in rete, grazie ai quali (tramite l'utilizzo di software in grado di gestire dati GIS, magari anche open source come "GRASS") si può arrivare a DEM (Digital Elevation Model) con risoluzioni che arrivano fino a 5 metri per la maggior parte della superficie del nostro pianeta.

Passando al rilievo dello scavo o del manufatto architettonico, anche qui le novità sono tante e sorprendenti per economicità ed efficacia: oggi con un semplice rilievo fotografico è infatti possibile ottenere un magnifico 3d texturizzato. Se l'oggetto di interesse è di dimensioni ridotte (grande più o meno come una scatola di scarpe, per intendersi), si possono acquistare laser scanner al costo di una buona stampante laser, circa 2.000 dollari, in grado di restituire modelli di buona qualità, a tutto tondo, già texturizzati.

Questi modelli digitali possono poi essere riprodotti nella scala e nel numero di copie desiderato da stampanti 3d, che sfruttando il processo di reverse engineering, sono in grado di riprodurre, con processi tecnologici abbastanza eterogenei a seconda del tipo di stampante utilizzata, una copia prevalentemente in resina, sicuramente più durevole, dell'oggetto originale.

Altra grandissima innovazione nel campo del rilievo a scala architettonica è venuta dalla cosiddetta "computer vision". Con l'utilizzo di questa tecnica infatti, a partire dal rilievo fotografico effettuato con una discreta macchina fotografica digitale dell'oggetto di interesse, effettuato tenendo presenti alcuni accorgimenti riguardanti il numero e la posizione degli scatti, è possibile ottenere un modello 3d dell'oggetto. Il grado di errore può aggirarsi da alcuni centimetri a pochi millimetri, a seconda della bontà degli scatti effettuati in fase di campagna fotografica. La maggior parte dei software che si occupano di questo processo lanciano il calcolo in cloud computing, si manda cioè ad un server remoto il set fotografico e poi, dopo alcuni minuti di post-processing da parte di computer molto potenti, si riceve un modello di anteprima dal quale tagliare via le parti indesiderate e, lanciato nuovamente il calcolo, si ottiene un modello 3d completo di texture. I risultati sono a dir poco sbalorditivi in quanto a efficacia a livello comunicativo.

Concludendo, dando uno sguardo in prospettiva, il problema non sarà più come fare ad ottenere il modello 3d, cioè disporre di tecnici esperti di modellazione, dal momento che tra qualche anno fare i modelli 3d sarà come fare le fotocopie. Il nodo centrale sarà invece cosa fare poi con quella mole di dati, ossia una volta che il rilievo sotto forma di dato scientifico millimetrico sarà al sicuro da crolli (ahimè) e a disposizione delle sovrintendenze e degli studiosi. La sfida vera sarà trovare la forma migliore di divulgazione di tutti quei dati, in modo da renderli fruibili e comprensibili a tutti, non dimenticando mai gli aspetti florofaunistici e soprattutto antropologici, indispensabili per conoscere quelle civiltà antiche di cui gli oggetti osservati, nella vetrina di un museo come nello schermo di un tablet, sono stati diretti testimoni.