

UN INUSUALE USO DI UNO SCANNER 2D PER L'OTTENIMENTO DI IMMAGINI AD ALTA RISOLUZIONE ED ELEVATA PROFONDITÀ DI CAMPO DI ARTEFATTI E OGGETTI TRIDIMENSIONALI



Fig. 1 - Frammento di dipinto murale dimensioni max 7 × 10 cm.
Fig. 2 - Particolare ingrandito frammento di dipinto murale.

di Ernesto Borrelli

Il presente articolo considera limiti e vantaggi di uno scanner 2D impiegato per acquisire immagini ad alta risoluzione di materiali di varia natura.

Questo articolo richiama il lavoro di ricomposizione di frammenti di dipinti murali effettuato più volte a seguito di eventi disastrosi, tra cui il più noto e relativamente recente risale al terremoto di Assisi del 1997, quando a seguito del collasso della volta della Basilica migliaia di frammenti caduti al suolo furono raccolti, fotografati, catalogati e successivamente ricomposti.

Prendendo spunto dal precedente lavoro, questo articolo si propone di descrivere la possibilità di sopperire alla esigenza di fare ricorso a sistemi fotografici complessi per la catalogazione di frammenti del tipo sopra descritti, ma anche di piccoli reperti tridimensionali o altri reperti, utilizzando come alternativa di facile accesso e immediata applicazione una tecnica di estrema semplicità, già ampiamente diffusa ed assolutamente di basso costo. Si tratta dell'uso particolare di uno scanner 2D solitamente usato per importare disegni, piani e mappe per "scannerizzare" reperti o oggetti piuttosto che fotografarli. Si riporta di seguito il metodo di acquisizione ad alta risoluzione proposto, limiti e vantaggi di questa applicazione.

MATERIALI E METODO

Per utilizzare l'applicazione suggerita è sufficiente possedere uno scanner 2D d'uso comune con un relativo software di acquisizione di immagini da scanner che, a seconda di obiettivi prefissati, può essere un sistema base di semplice uso per salvare le immagini in formato JPG, o altro formato, in una cartella dedicata. In questo specifico caso è stato utilizzato uno scanner 2D (flat scanner) Hp G4050.

È noto che ogni scanner è sempre fornito con un CD di installazione che normalmente comprende un pacchetto di applicazioni per gestire, catalogare ed organizzare le pro-

prie immagini in album digitali. Ovviamente ci si può accontentare di una di queste applicazioni oppure dotarsi di un sistema via via più avanzato in grado di supportare e salvare immagini di vario formato (GIF, TIFF ... JPG e che include anche la possibilità di editing delle immagini acquisite, allo scopo di eliminare direttamente da queste ultime possibili imperfezioni, effetti di rigatura, ecc)¹. In quest'ultimo caso si può fare ricorso a programmi di grafica professionale open source gratuiti tipo GIMP (foto ritocco, composizioni di immagini, montaggi, convertitore tra formati, ecc.). In alternativa (ma non necessariamente) ci si può rivolgere a sistemi professionali più avanzati che, essendo di natura commerciale, hanno tuttavia elevati costi (vedi ad esempio Photoshop, Corel Draw o altri).

Partendo da questa dotazione, per descrivere in dettaglio le applicazioni e i vantaggi del metodo di cui qui si propone l'uso (in alternativa ai rilievi fotografici), prenderemo in esame alcune tipologie di oggetti mostrando successivamente i risultati ottenuti:

- frammenti staccati o caduti di dipinti murali
- campioni prelevati per indagini analitiche
- frammenti o parti di tessuto
- reperti archeologici di ridotte dimensioni o frammenti degli stessi
- esemplari di natura botanica
- organismi infestanti

Prevalentemente questo metodo si può applicare ad oggetti di dimensioni compatibili con la superficie dello scanner, ma con opportuni accorgimenti può essere utilizzato anche su oggetti di maggiori dimensioni frazionandone ad esempio la



Fig. 3 - Frammento di dimensioni max. 11 × 6 cm. (a sinistra; a), particolare ingrandito (al centro; b) e particolare ingrandito della doratura (a destra; c)

scannerizzazione. Per quanto concerne invece la dimensione spaziale “z” dell’oggetto, esistono evidenti limitazioni in termini di nitidezza ma buoni risultati si possono ottenere all’aumentare della risoluzione di scannerizzazione. Questo accorgimento consente di ottenere immagini con elevata profondità di campo tuttavia, a fronte di migliori risultati, in questi casi si contrappongono lunghi tempi di acquisizione e accresciute dimensioni dei file.

Normalmente si procede ad una doppia acquisizione: una prima a bassa risoluzione (300 dpi) utile per file di scambio rapido o trasferimento su testi, report o per pubblicazioni su internet; una seconda acquisizione, con una risoluzione di almeno 600 dpi, per una visione particolareggiata delle immagini con possibilità di osservarle poi ad ingrandimenti crescenti in maniera da poterne poi discernere particolari e dettagli

PROCEDIMENTO

Una volta selezionato l’oggetto questo viene poggiato per il verso da scannerizzare sulla superficie dello scanner procedendo secondo la prassi comune prima al settaggio della opportuna risoluzione (dpi), poi alla selezione del formato dell’immagine (JPG, GIF, TIFF ...) e infine selezionando se a colore o in bianco e nero, nonché lo sfondo che si desidera ottenere. Nella generalità dei casi uno sfondo nero conferisce un maggior risalto eliminando elementi di disturbo percettivo dell’immagine stessa ed è ottenibile semplicemente lasciando aperto il piano di copertura dello scanner.

Definiti i parametri, si procede alla fase di acquisizione dell’anteprima dell’immagine quindi su questa se ne delinea l’area di interesse (o la porzione di area) per procedere

all’acquisizione e digitalizzazione solo di quest’ultima parte. A seconda del software di supporto poi l’immagine va salvata direttamente su una directory dedicata. Eventualmente potrà essere preventivamente corretta o manipolata grazie al software di trattamento delle immagini sincronizzato.

Dal momento che l’oggetto va poggiato sul piano in vetro dello scanner, per evitare che questo possa graffiarsi, tra l’oggetto ed il piano dello scanner è utile interporre un foglio di acetato trasparente (blank overhead transparency film).

ESEMPI DI APPLICAZIONE

a) Frammenti di dipinto murale

Come si può osservare nelle Figg. 1 e 2 relative ad un frammento di dipinto murale, il vantaggio di acquisizioni effettuate seguendo la procedura descritta già ad una risoluzione di 600 dpi consente un chiaro discernimento delle parti di superficie piana, che possono essere ulteriormente ingrandite senza perdita di definizione, permettendo una visione di dettaglio anche dei tratti delle pennellate ed il loro verso. L’immagine riprodotta in Fig. 1 è un file formato JPG di 1,66 MB quindi ancora di facile gestione senza eccessivo appesantimento di spazio di memoria del PC.

Sempre utilizzando una risoluzione di scansione di 600 dpi si ottengono buoni risultati in termini di dettaglio anche relativamente ad eventuali differenze di piani di messa a fuoco. È possibile infatti in questo modo discernere più strati sovrapposti, ad esempio ai bordi del frammento o in zone lacunose. La Fig. 3a, riferita anch’essa ad frammento di dipinto murale, esalta appunto le possibilità di dettaglio otte-

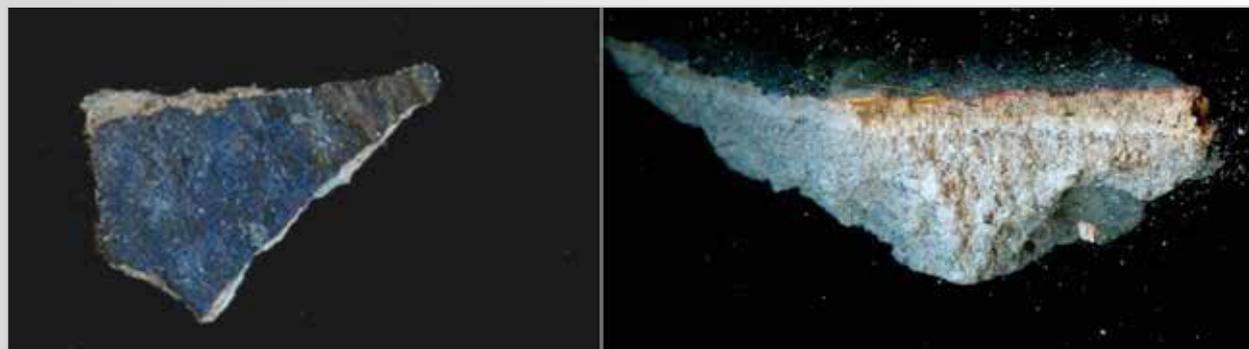


Fig. 4 - Frammento minuto di campione di strato dipinto (a sinistra; 4a); acquisizione trasversale (a destra; 4b).

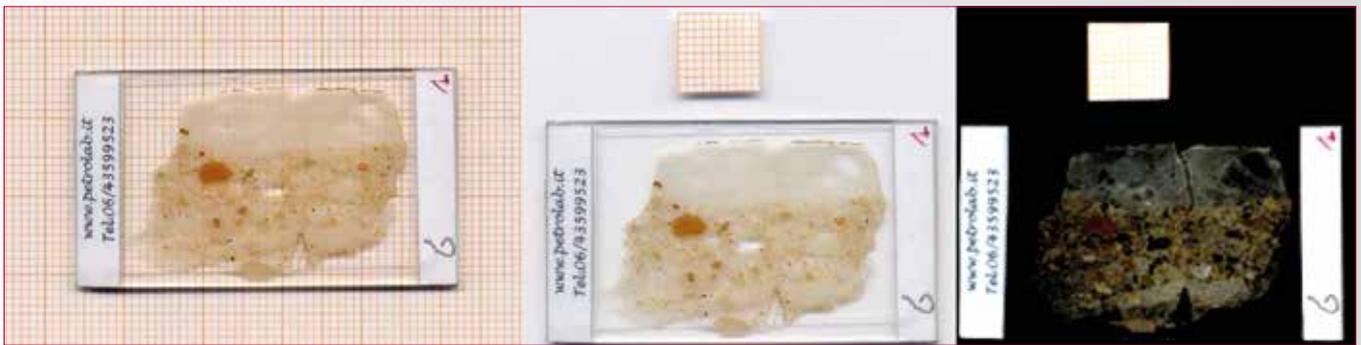


Fig. 5 - Sezione sottile stratigrafica corredata da un riferimento metrico nella fase di scansione ottenuta con il piano di copertura a scanner chiuso (a sinistra; 5a); stessa sezione (fondo chiaro) ottenuta con il piano di copertura a scanner aperto (al centro; 5b); stessa sezione, fondo scuro (a destra; 5c).

nibile anche con piani di messa a fuoco diversi. La Fig. 3b, ottenuta zoomando una porzione della figura precedente, differenzia ancor meglio il livello dello strato finale dipinto da quello sottostante (ancora con buona profondità di campo) riferibile alla sinopia. Infine per ulteriore ingrandimento, sempre dall'immagine di partenza, risulta possibile evidenziare una superficie dorata lacunosa in più parti, poco evidente prima dell'ingrandimento (Fig.3c).

Il caso della Cappella degli Ovetari a Padova

Un lavoro basato sull'uso di questa tecnica e a cui si riferiscono i frammenti riportati nelle Figg.1, 2 e 3 è stato effettuato nel 2007² in maniera sistematica nel caso della collezione di 220 frammenti tra quelli caduti nel 1944 dalle pareti affrescate dal Mantegna della Cappella degli Ovetari nella chiesa degli Eremitani a Padova³ (G. Basile 1998). Come è a molti noto tale rovinosa caduta di migliaia di frammenti avvenne a seguito di un bombardamento su Padova del 1944 (durante il secondo conflitto mondiale) che danneggiò gravemente appunto la chiesa e la Capella degli Ovetari. La diligente raccolta di tutti i frammenti recuperabili raccolti in 113 casse fece sì che nel dopoguerra, all'Istituto Centrale del Restauro di Roma, dove le casse erano state inviate, si potesse tentare la ricomposizione parziale di alcune scene utilizzando i frammenti di maggiori dimensioni. Il tentativo fu interrotto per lunghi anni sino a quando nel 1994 il lavoro di catalogazione dei frammenti fu ripreso. Ma come avvenne qualche anno più tardi ad Assisi (G. Basile 1998), a Padova la catalogazione fu eseguita previa documentazione fotografica di ogni singolo frammento con la differenza - rispetto ad Assisi - che le riprese fotografiche dei frammenti di Padova furono effettuate su pellicole per diapositive formato 6x9, e successivamente le diapositive furono digitalizzate mediante uno scanner con risoluzione di 1000 dpi (1995). Nel caso di Assisi invece fu possibile ottenere direttamente immagini digitali mediante l'impiego

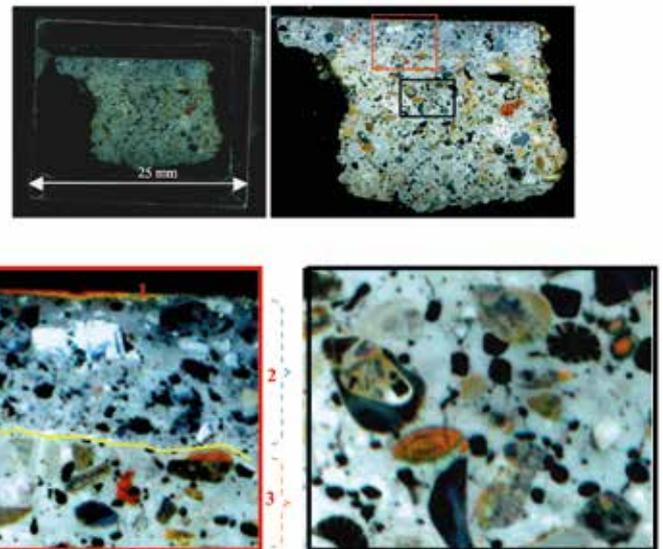


Fig. 6 - Sezione sottile stratigrafica con misura di riferimento (in alto a sinistra; 6a); particolari della sezione evidenziati da rettangolo rosso e nero (in alto a destra; 6b); particolare ingrandito del rettangolo rosso: strati sovrapposti (in basso a sinistra; 6c); particolare ingrandito del rettangolo nero: evidenza della presenza di microfossili (in basso a destra; 6d).

di una stazione di acquisizione costituita da un computer e da un banco ottico di precisione dotato di camera fotografica digitale ad alta risoluzione (G.Basile 1998).

Certo in entrambi i casi si trattò di un lavoro altamente qualificato con risultati in termini di qualità delle immagini di assoluto livello professionale, sebbene non privi di difficoltà operative, di alto costo economico e lunghissimi tempi di realizzazione. Tra le difficoltà operative nel caso di Padova l'equipe di ricercatori e tecnici dovette avvaler-



Fig. 7 - Tessuto con disegno ottenuto con intreccio di filati di diverso colore (a sinistra; 7a); particolare del tessuto (al centro; 7b); dettaglio dell'intreccio dei filati (a destra; 7c).



Fig. 8 - Moneta Sterlina (a sinistra; 8a); particolare ingrandito (al centro; 8b); una zona di alterazione (a destra; 8c).

si, come base di supporto dei frammenti, di lastre di vetro antiriflettente orizzontali con due apparecchi fotografici disposti superiormente e inferiormente in modo da garantire la ripresa simultanea del fronte e del retro dei frammenti. La posizione fissa rispetto alla lastra di vetro, sia degli apparecchi fotografici, sia delle fonti di illuminazione poté così garantire l'uniformità della scala metrica e della sensibilità densitometrica delle diapositive così ottenute. Per i frammenti di Assisi invece l'uso di un banco ottico di precisione richiese gruppi di illuminazione ad alta stabilità e l'assoluta planarità della superficie dipinta dei frammenti. Da qui la necessità di adottare telai di supporto su base di poliuretano in cui affondare planarmente i frammenti. In entrambi i casi si è trattato un lavoro indirizzato allo sviluppo di metodologie di "ricomposizione" mediante il ricorso a sofisticati software e l'uso di complessi modelli matematici finalizzati ad un processo di anastilosi virtuale⁴.

Fatta questa parentesi storica, tornando al lavoro effettuato del 2007, quello dei 220 frammenti di Padova "residui"⁵ degli originali 70.000, l'utilizzo del metodo sopra descritto con l'uso di un tradizionale scanner piano (2D), ha previsto per ogni frammento due serie di acquisizioni a due differenti risoluzioni (150 e 600 dpi) in formato JPG.

I file delle singole immagini acquisite a 150 dpi sono risultate dell'ordine di 100 Kb mentre i file di quelle acquisite a 600 dpi hanno fatto registrare valori variabili da 1 sino a massimo 2 MB.

Le due serie di immagini sono state ri-codificate per quanto possibile nel rispetto delle sigle originali che accompagnavano i frammenti. Oltre a Andrea Mantegna i frammenti facevano riferimento anche a Marco Zoppo e a Nicolò Pizzolo. La raccolta completa delle 440 immagini su fondo scuro con una scala metrica di riferimento acquisite alle due diverse risoluzioni, una volta trasferita su un CD-ROM ha occupato uno spazio di memoria irrisorio, non superiore a 250 MB. Questo risulterà poi di grande utilità per la ricomposizione dell'unitarietà degli affreschi.⁶

Nel 2008 i 220 frammenti insieme ad una copia del CD-ROM sono stati ufficialmente riconsegnati alla Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici del Veneto (Giornale dell'Arte 2008).

La "scannerizzazione" dei reperti a puro scopo di documentazione e catalogazione, piuttosto che fotografarli, in questo caso è risultata una tecnica di estrema semplicità, facilmente accessibile e assolutamente di basso costo e ridottissimi tempi di esecuzione.

b) Campioni prelevati per indagini analitiche

Una seconda applicazione di utilità pratica di questa procedura può essere estesa alla necessità di catalogazione di alcune tipologie di campioni prelevati nel corso di campagne di analisi come il caso riportato nella Fig.4a relativa ad un minuto frammento di dipinto murale prelevato allo scopo di studiarne la stratigrafia (A. Casoli et alii 2014). L'immagine del campione è stata acquisita anche in questo caso mediante uno scanner 2D (a bassa risoluzione) al semplice scopo di corredare la scheda di campionamento (UNI EN 16085-2012) non solo con la foto dell'area di campionamento (come da prassi) ma anche con immagini dell'aspetto originale del campione così come prelevato.

Nella fattispecie una prima grossolana informazione sulla presenza di sovrapposizioni di più strati dipinti è stata rilevata già scansionando il frammento trasversalmente rispetto alla superficie dipinta (Fig.4b) preliminarmente alla tradizionale preparazione di una sezione stratigrafica e successiva osservazione al microscopio.

Ogni laboratorio che esegua indagini analitiche ricorrendo allo studio di sezioni stratigrafiche o sezioni sottili è normalmente dotato di un sistema di archiviazione dedicato che può essere un semplice database che permette la localizzazione fisica nell'archivio "sezioni", o può essere un data base più sofisticato che, per ogni sezione (sia essa stratigrafica o sottile), oltre a consentirne la localizzazione è dotato di schede digitali di consultazione che includono anche le varie microfotografie acquisite al microscopio nella fase di studio. In questo contesto le Fig.5a÷5c sono soltanto un ulteriore esempio di utilizzo a scopi pratici del metodo di acquisizione da scanner 2D di cui ne stiamo descrivendo i vantaggi ovvero la digitalizzazione diretta dei vetrini delle sezioni (sottili) a scopo di catalogazione e/o a corredo della scheda sezioni.

A parte gli scopi di catalogazione dei vetrini, volendo si può ulteriormente "esasperare" il metodo di acquisizione da scanner come nel caso riportato nelle Fig.6a÷6d di una sezione sottile stratigrafica di un campione di malta antica (Poggi 1997) dove utilizzando una risoluzione di 2400 dpi, un formato TIFF ed altri correttivi consentiti dal software di acquisizione è stato possibile distinguere, in sezione trasversale, tre differenti strati sovrapposti (vedi Fig. 6c):



Fig. 9 - Orecchino con perla eclip (a sinistra; 9a); particolare ingrandito (a destra; 9b).

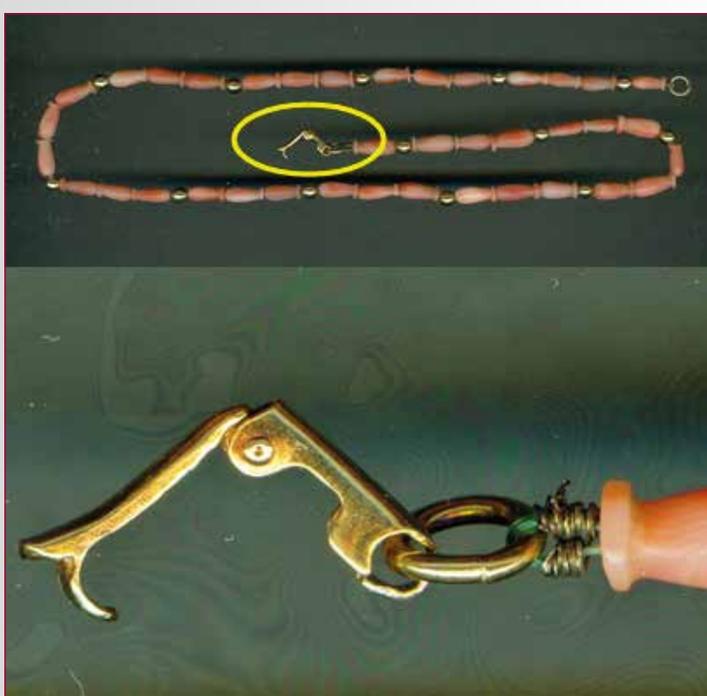


Fig. 10 - Collanina in oro e corallo (in alto; 10a); particolare del gancio di chiusura (in basso; 10b).

un sottilissimo strato pigmentato (1), un sottostante strato di malta di finitura (2) su un terzo strato (3). All'interno di quest'ultimo è chiaramente visibile una diffusa presenza di microfossili (Fig. 6d).

c) Frammenti di tessuto

Quando si opera su un tessuto si ha la percezione che si stia operando su un materiale tipicamente bidimensionale, ma questi non lo è mai, anche il tessuto con la trama più semplice è caratterizzato dalla tridimensionalità. Se poi trasferiamo la nostra attenzione ad alcuni tessuti ricamati la percezione della tridimensionalità delle parti ricamate è immediata e palese. La caratteristica stessa del tessuto, la peculiarità dei filati usati, il loro spessore, gli intrecci, il sapiente uso di filati di differente colore, tutto confluisce a far riconoscere nel ricamo il suo aspetto tridimensionale anche se in un certo senso si tratta di una tridimensionalità in miniatura.

Sono numerosissimi i lavori di restauro di tessuti, dalla trama più semplice, quale quella ad esempio di una bandiera storica (la cui usura è spesso testimonianza della sua storicità), ai tessuti pregiati riccamente ricamati (anche con filati d'oro e d'argento) (R. Varoli 1991) di cui sono stati pub-



Fig. 11 - Fiore di geranio bianco (a sinistra; 11a); particolare (a destra; 11b).

blicati interventi conservativi a volte di restauro, a volte di ricomposizione, a volte di sola pulitura. In questi casi il tutto sempre doviziosamente documentato attraverso immagini ottenute con tecniche macrofotografiche non facili da eseguirsi anche in funzione del fatto che in questi casi una corretta illuminazione dalla superficie che renda merito alla composizione figurativa del ricamo e alla tridimensionalità dello stesso, non è facile da realizzarsi.

Anche in questo contesto ben si inserisce il metodo di acquisizione immagini suggerito sin ora mediante l'uso di uno scanner 2D. Per dimostrare la versatilità di questa specifica applicazione se ne mostrano qui alcuni esempi specifici di tessuti comuni

Si tratta di una immagine collezionata a 1200 dpi, formato TIFF (Fig. 7a), mentre le Figg. 7b e 7c sono semplicemente un particolare ingrandito della prima.

d) Reperti archeologici di ridotte dimensioni o frammenti degli stessi

Il contesto dei ritrovamenti di reperti di origine archeologica comprende una vasta gamma di tipologie di oggetti. Si riportano qui due esempi tipici il primo riferibile al ritrovamento di monete (la cui osservazione dettagliata consente informazioni estremamente utili all' archeologo) ed il secondo riferibile a oggetti preziosi e gioielleria in generale. Per quanto concerne le collezioni numismatiche la tecnica qui suggerita può risultare di grande utilità per procedere ad una catalogazione delle stesse corredando le immagini digitali catalogate con la possibilità di poter evidenziare, all'occorrenza, particolari di difficile lettura o alterazioni del metallo, come si evince dall'esempio che segue con la Fig. 8a (1200 dpi) da cui sono stati tratti gli ingrandimenti evidenziati nelle Figg. 8b e 8c.

Gli oggetti preziosi e i gioielli in generale per le loro dimensioni ridotte a volte presentano complessità fotografiche risolvibili solo con adeguate tecniche di illuminazione e sofisticate attrezzature fotografiche. Il metodo di scannerizzazione 2D consente il facile superamento delle problematiche appena citate con risultati a nostro parere di apprezzabile qualità. Gli esempi che seguono, fig. 9 a/b (1200 dpi) e fig. 10 a/b (1200 dpi) ne evidenziano la varietà di possibilità applicative a scopo documentale.

e) Esempari di natura botanica e organismi infestanti

Gli esempi di seguito riportati si riferiscono a comuni piante ornamentali e le immagini sono state ottenute semplicemente poggiando sul piano dello scanner un tratto fiorito di un geranio, Fig. 11 a/b (1200 dpi) e Fig. 12 a/b/c (2400 dpi) che richiamano le immagini di alcuni erbari. In questo caso ne vengono esaltati alcuni particolari di interesse botanico volutamente evidenziati per semplice ingrandimento dell'immagine iniziale.

Analogamente la Fig. 13a si riferisce ad una foglia di geranio infestata da un parassita difficilmente individuabile ad occhio nudo ma chiaramente visibile grazie a un ingrandimento esasperato dell'immagine acquisita a 4800 dpi (Fig. 13b).

CONSIDERAZIONI TECNICHE

Due sono i fattori critici di questa applicazione da considerare analiticamente:

- a) il passaggio da acquisizioni da bassa ad alta risoluzione;
- b) l'incremento che questo comporta in termini di peso delle immagini e dei tempi di acquisizione.

In questo senso agli occhi degli esperti di digital imaging parlare semplicemente di risoluzione in termini di "dpi" come è stato fatto fin qui, senza altre indicazioni e sen-



Fig. 12 - Stesso fiore fig. 11 con diverso orientamento sul piano di appoggio dello scanner (a sinistra; 12a); particolari ingranditi (a centro e a destra; 12b e 12c)

za alcun riferimento alle dimensioni dell'immagine (image size) può apparire alquanto riduttivo se non inappropriato. Senza questi dati poi risulta alquanto imprevedibile fare riferimento al reale peso dell'immagine acquisita (file size). In quanto all'espressione semplificata della risoluzione cui si fa riferimento fin qui, questa è giustificata dal fatto che quando si parla ad esempio di risoluzione di 300 o 1200 dpi ci si riferisce esclusivamente ai parametri di settaggio dello

scanner e non di risoluzione dell'immagine.

Per quanto concerne i dati relativi al peso delle immagini (file size), i dati riportati nel paragrafo relativo all'acquisizione dei frammenti di dipinto murale devono considerarsi a solo scopo esplicativo.

Per una stima corretta del "file size" può essere di aiuto l'espressione riportata di seguito:

$$(\text{Tonal resolution}/8) \times (\text{Spatial Resolution})^2 \times (\text{Dimensions}) = \text{File Size}$$

[bytes/sample] [samples/in²] [in²] [bytes]

Per una maggior chiarezza nell'uso della formula è riportata, a titolo di esempio, anche una tabella (Tab. 1) ricavata da questa, considerando immagini con una "Tonal resolution" di 24bit.

Analoghe considerazioni vanno fatte quando ci si riferisce ai tempi di acquisizione richiesti in funzione di definiti settaggi a livelli crescenti di risoluzione nelle condizioni sperimentali date, su uno stesso oggetto e su identica superficie considerata.

Nel caso, ad esempio, di documentazione di una collezione numismatica, una volta definito il livello di qualità delle immagini che si vuole ottenere, è possibile prevedere i tempi di acquisizione necessari per singolo oggetto o per gruppi di oggetti o per l'intera collezione e, quindi, programmare adeguatamente spazi di memoria da riservare, tempi e costi dell'operazione.

In tutti i casi è sempre necessario effettuare un bilancio costi/benefici trovando un giusto equilibrio tra tempi, risoluzione e qualità richiesta senza eccedere nell'acquisizione di particolari non necessari per lo scopo per il quale il lavoro è stato pianificato.



Fig. 13 - Foglia di geranio infestata da un insetto appena visibile a occhio nudo (a sinistra; 13a); ingrandimento esasperato dell'insetto infestante (a destra; 13b).

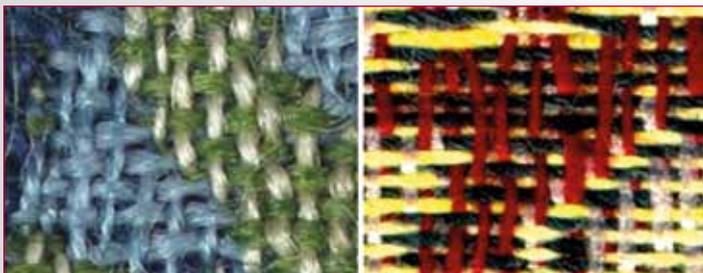


Fig. 14 - Esempio di foto di tessuto ottenuto con il sistema Art Camera di Google (a sinistra; 14a); analogo esempio di tessuto già riportato in fig.7c ottenuto con il metodo descritto in questo articolo.

Scanner Resolution (dpi)	Image Resolution 1x1"	Image Resolution 2x2.5"	Image Resolution 4x5"	Image Resolution 5x7"	Image Resolution 8x10"
75	16	82	330	577	1.00
100	29	146	586	1.00	2.00
150	66	330	1.00	2.00	5.00
200	117	586	2.00	4.00	9.00
300	264	1.00	5.00	9.00	21.0
400	469	2.00	9.00	16.0	37.0
600	1.00	5.00	21.0	36.0	82.0

Tab. 1 - Image resolution (24 bit images - Color).

CONCLUSIONI

Altri autori (A. Brett et alii 1998) avevano introdotto questa applicazione già molti anni addietro, (sebbene suggerita esclusivamente nel campo del rilievo di reperti da scavo archeologico), molto prima che gli scanner 3D e le camere fotografiche digitali ad alta risoluzione divenissero di uso così diffuso come nell'attualità.

La riproposizione dell'uso di uno scanner 2D, secondo il metodo fin qui descritto, con gli esempi riportati, vuole dimostrare la versatilità di un metodo di basso costo e di facile accessibilità enfatizzandone l'estensione della sua applicazione ai fini della documentazione nei più svariati campi di lavoro con immagini di buona qualità.

La varietà delle applicazioni riportata sui materiali più diversi oltre che dare un quadro generale di alcuni dei campi di applicazione, riportando di volta in volta immagini acquisite alla risoluzione minima di 300 dpi sino ad arrivare ad acquisizioni esasperate di 4800 dpi dimostrano che nella maggior parte dei casi si possono ottenere immagini di oggetti 3D con ottima profondità di campo rimanendo nel range 600-1200 dpi con un peso in termini di spazio di memoria ancora di facile gestione.

Un tale tipo di immagine può essere facilmente elaborato per essere utilizzato a scopo documentale, per essere inserito in rapporti tecnici, per testi di dissertazioni di tesi o per scambio di dati su piattaforme digitali. Tutto questo a vantaggio dei costi previsti per riprese fotografiche di qualità e con il solo aggravio dei tempi necessari per le acquisizioni da scanner 2D.

Ovviamente gli esempi riferiti ad acquisizioni effettuate a 2400 o addirittura 4800 dpi anche se possono risultare ancora di un certo interesse applicativo sono riportate solo a scopo esemplificativo a dimostrazione della potenzialità del metodo.

Come è stato già sottolineato, questa proposta non si pone affatto in alternativa alle riprese fotografiche di alta o altissima risoluzione da tempo utilizzate specie nel campo dei beni culturali con risultati di indiscussa qualità che al contrario della nostra proposta, deve sempre mettere in conto l'uso di apparecchi di ripresa fotografica di elevato livello e la necessità di gestire dati dell'ordine di giga-pixel.⁷

In questo contesto risulta di discreto interesse l'introduzione dell'Art Camera sviluppata dal Google Cultural Institute per acquisire immagini di dipinti ad altissima risoluzione.

Sebbene il confronto tra una immagine di un area ingrandita di un tessuto ottenuta con il Sistema Art Camera pubblicata da Google (Fig. 14a, Textile: Bird, William Morris Museum of Applied Art and Science, Ultimo, Australia), a confronto con il dettaglio della Fig. 14b (già pubblicata nel testo come 7c e ottenuta con il metodo sin qui descritto), sia esemplificativa di alcuni risultati del metodo "Scanner 2D" suggerito.

NOTE

- 1 Ove dovessero sorgere obiezioni sul fatto che una siffatta procedura non garantisca alcuna fedeltà della resa cromatica delle immagini acquisite, si ribadisce che il metodo fin qui suggerito si pone obiettivi minimi di catalogazione ed archiviazione, nient'affatto finalizzato ad altri scopi né vuole essere comparato a processi di ripresa fotografica.
- 2 CD-ROM: Fragments of mural painting of Ovetari Chapel, Eremitani's Church in Padua (Italy) present in ICCROM laboratory archive. Ernesto Borrelli Rome, ICCROM, October 2007.
- 3 circa 70.000 frammenti diligentemente raccolti e conservati: "Mani pietose raccolsero, per quanto allora possibile, i frammenti delle superfici dipinte in alcune decine di casse (circa 80) costruite in modo fortunoso, trasmettendo ai posteri una preziosa eredità ed un complicato problema".
- 4 Anastilosi informatica degli affreschi della Cappella Ovetari nella Chiesa degli Eremitani in Padova, <http://www.progettomantegna.it>.
- 5 Le cassette dei frammenti negli anni erano passate attraverso varie vicissitudini: trasferite prima a Roma all'Istituto Centrale per il Restauro, parte furono rinviate al Museo Civico di Padova, poi ancora trasferite al Museo Diocesano per essere poi riunite alla Villa Nazionale di Strà. In tutto questo andirivieni i 220 frammenti recuperati nell'archivio campioni del Laboratorio Scientifico dell'ICCROM a Roma nel 2006 erano da anni caduti nell'oblio. Riconosciuta l'eccezionalità dei frammenti e identificati grazie a ricerche di archivio ed il contributo del maestro Carlo Giantomassi, furono subito sottoposti all'attenzione della Direzione ICCROM per avviare il giusto processo di restituzione alla Soprintendenza competente.
- 6 La riapertura della cappella degli Ovetari il 16 settembre 2006 avvenne poco dopo lo scambio di informazioni intercorse con il maestro Giantomassi.
- 7 (www.google.com/culturalinstitute/beta/u/0/usergallery/art-project-gigapixels/DAJiOwFKTTbQLQ?hl=en).

BIBLIOGRAFIA

- G. Basile (1998). Il problema della ricostruzione degli affreschi della chiesa degli eremitani in Padova, Giorgio Galeazzi e Domenico Toniolo in, Il cantiere dell'utopia, Ed. Sacro Convento di S. Francesco di Assisi, Assisi, p. 32.
- Il Giornale dell'Arte n. 279, settembre 2008, pag. 61.
- A.Casoli et alii (2014). Studio archeometrico dei dipinti murali di Spyros Papaloukas nel Duomo di Amfissa in Grecia, atti del XXV Congresso della Società Chimica Italiana, Arcavata di Rende 07-12 Settembre 2014 - Abstract Form.
- B. A. Houk & B. K. Moses (1998). Scanning Artifacts: Using a Flatbed Scanner to Image Three-Dimensional Objects. Center for Archaeological Research at the University of Texas, San Antonio. SAA bulletin 16 (3).
- norma UNI EN 16085, 2012. "Metodologia per il campionamento di materiali costituenti i beni culturali: regole generali".
- D. Poggi (1997). Antica città di Acco - Israele: analisi petrografica di malte e materiali lapidei, International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property (ICCROM) Roma, Italia.
- R. Varoli (1991), Il paliotto di Sisto IV ad Assisi: Indagini ed intervento conservativo, Casa Editrice Francescana, Assisi, Italia.

ABSTRACT

In this article it is described an unusual application of an existing technology that is relatively inexpensive and already in widespread use. It is the proposal of the use of flatbed scanners, normally used to import drawings or plan maps, in this case suggested to scan artefacts or objects, rather than photographing or illustrating them. Here we discuss the scanning methods we have proposed, as well as the advantages and the limitations of using this technology. The paper reports numerous examples of application in various fields documentation.

PAROLE CHIAVE

SCANNER 2D; DOCUMENTAZIONE; ARCHIVIAZIONE; ALTA RISOLUZIONE; IMMAGINI DIGITALI

AUTORE

ERNESTO BORRELLI

ERNESTO.BORRELLI1@GMAIL.COM

CULTURAL HERITAGE, INDEPENDENT CONSULTANT, ROME (ITALY)