

Documentazione Digitale Avanzata in Emergenza

Paolo Cignoni – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo"

Acquisizione fotogrammetrica dello scavo

Le condizioni di emergenza dello scavo e la necessità di coprire nuovamente quanto scavato in tempi molto brevi hanno suggerito la realizzazione di una documentazione digitale dello scavo tramite un rapido rilievo fotogrammetrico. In questo tipo di rilievo si utilizzano tecnologie di ricostruzione automatica che, a partire da un set di fotografie che coprono accuratamente tutta l'area di indagine da differenti punti di vista, riescono attraverso un processo di calcolo complesso, a dedurre una rappresentazione tridimensionale accurata degli oggetti fotografati.

Queste tecniche di acquisizione 3D, dette passive, si sono sviluppate e diffuse in maniera consistente negli ultimi anni e rispetto alle più tradizionali tecniche di 3D scanning attive (come quelle basate su lidar o dispositivi di scansione per luce strutturata). Esse offrono molti vantaggi in termini di semplicità di uso e soprattutto di economicità delle apparecchiature necessarie (semplici macchine fotografiche semiprofessionali sono sufficienti).

In questo caso le condizioni di urgenza unite alle difficoltà di spostamento e di reperimento delle attrezzature causa Covid hanno ulteriormente reso problematica l'acquisizione obbligando sia ad utilizzare solo attrezzature disponibili (macchine fotografiche semi professionali) sia a effettuare l'acquisizione in condizioni di illuminazione non ottimali, luce solare netta con ombre portate molto marcate che sono quindi rimaste presenti anche nel modello finale.

Nonostante le difficoltà il rilievo digitale ottenuto a partire da circa 200 fotografie da 20Mpixel realizzate in circa un'ora è risultato di qualità soddisfacente e ha permesso una documentazione dello stato dello scavo accurata al centimetro con dettagli di apparenza (colore) dell'ordine del millimetro. Il risultato del rilievo è un modello 3D di circa 1.3 milioni di triangoli (vedi fig 1 e 2) con una texture che codifica il dettaglio di colore di 64Mpixel. Il modello è fruibile in rete all'indirizzo specificato dal qr code in fig 3.



Fig 1, Un dettaglio della rappresentazione 3D dello scavo finale composta da una maglia triangolare di 1,300,000 elementi.

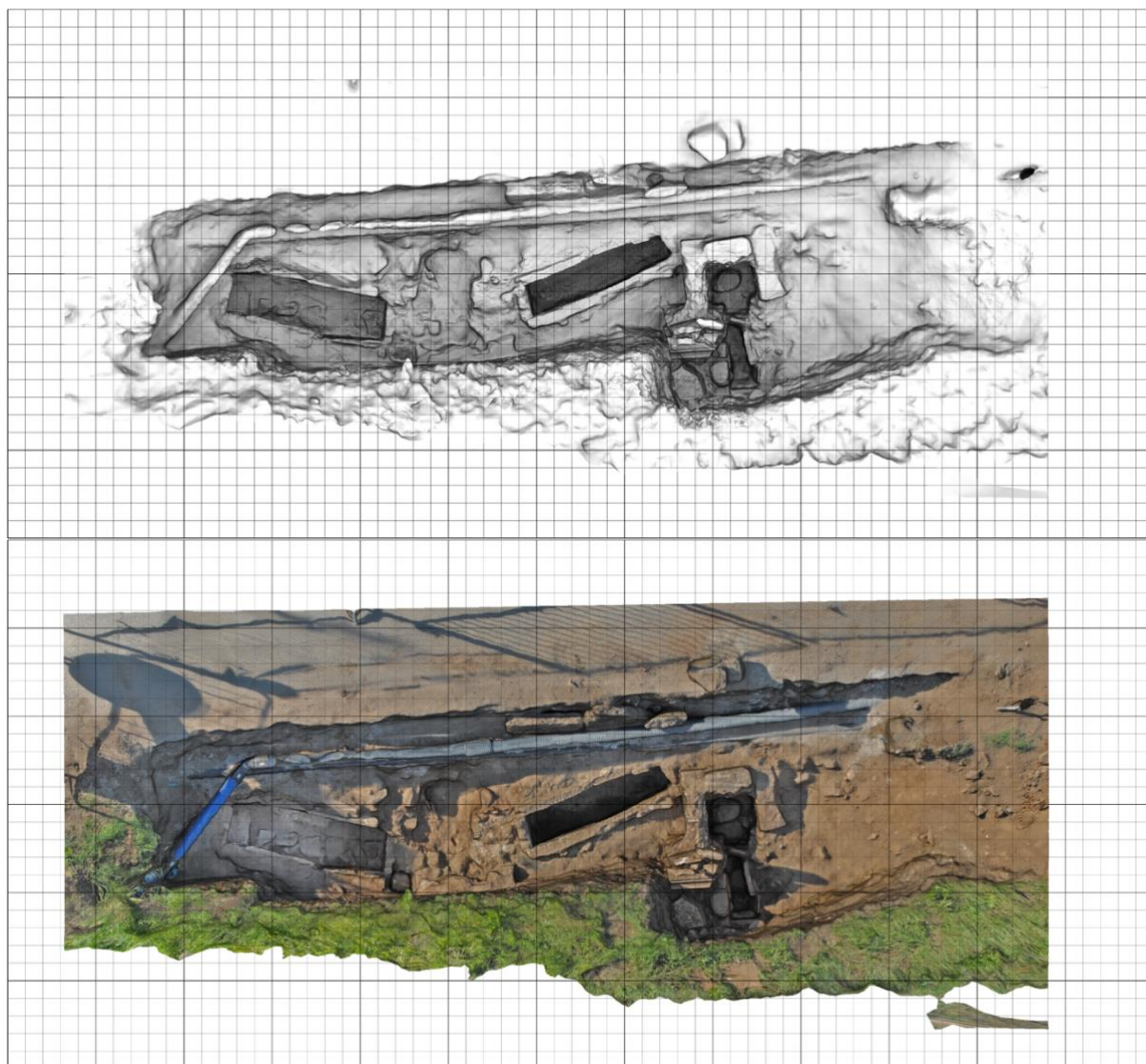


Fig 2 Due rendering del rilievo 3D in visione ortografica con una griglia a 20cm, la semplice geometria del modello acquisito e la versione con texture.

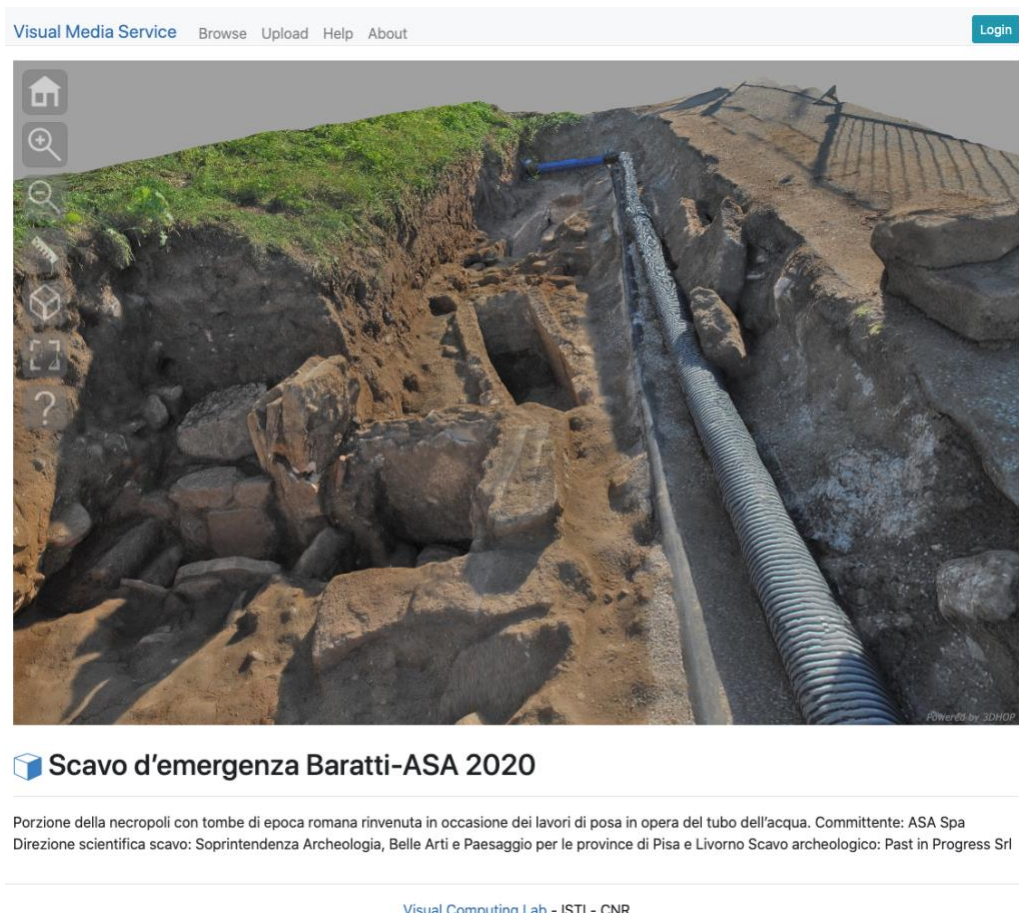


Fig 3. L'interfaccia del sistema web per visualizzare interattivamente il modello 3D (disponibile all'indirizzo indicato nel qr code)

Documentazione Digitale Avanzata in Emergenza

Paolo Cignoni – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo"

Acquisizione RTI del frammento in vetro blu

Per la documentazione digitale di un oggetto di piccola dimensione e apparenza visiva molto particolare come il frammento in vetro blu ritrovato, si è scelto di effettuare una acquisizione con tecnica RTI (Reflectance Transformation Imaging) di entrambi i lati del frammento.

RTI è una tecnica di fotografia computazionale che, a differenza dei più comuni approcci di acquisizione 3D, permette una cattura molto accurata delle caratteristiche di riflettanza della superficie di un oggetto.

La caratteristica principale delle tecniche RTI è infatti che esse consentono la riilluminazione interattiva del soggetto da una qualsiasi direzione della luce. Queste tecniche RTI, partendo da un set di fotografie acquisite con una camera fissa in condizioni di luce variabili (vedi fig. 1), codificano i dati acquisiti in modo compatto, creando un'unica immagine che ha per ogni pixel, invece di un semplice colore, una funzione di riflettanza. Questo consente la reilluminazione realistica dinamica dell'oggetto permettendo all'utente su una piattaforma web (fig.2), di cambiare interattivamente come viene illuminato l'oggetto.

Le tecniche RTI sono state impiegate in molti progetti per l'esame virtuale e lo studio di manufatti dei Beni Culturali quali fossili, incisioni, bassorilievi, antichi strumenti in pietra, dipinti ad olio, tavolette cuneiformi, collezioni numismatiche, ecc.. RTI risulta particolarmente utile quando il modo in cui la luce interagisce con l'oggetto è importante perché le caratteristiche del materiale, il comportamento di riflettanza e la trama della superficie possono offrire importanti spunti percettivi e cognitivi per lo studio dell'opera stessa. In molti di questi casi infatti la capacità di giocare interattivamente con la luce è più utile della manipolazione di una forma 3D accuratamente campionata. Nel nostro caso la possibilità di utilizzare luce radente da varie direzioni agevola la visualizzazione e la lettura delle iscrizioni presenti sul frammento.



Fig 1, Alcune delle immagini con differenti illuminazioni utilizzate per costruire la rappresentazione RTI

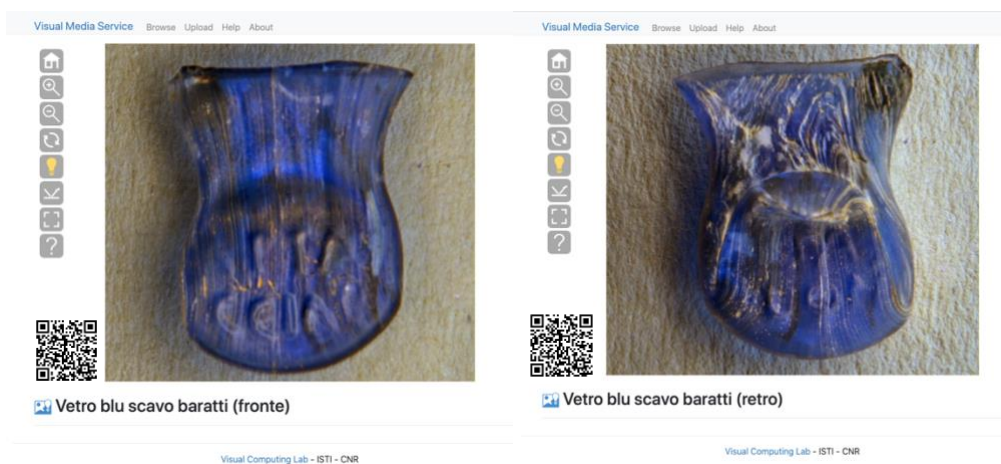


Fig 2 Il sistema di visualizzazione web che permette la reilluminazione interattiva dei due lati del frammento (disponibile online al link indicato dal qr-code).