

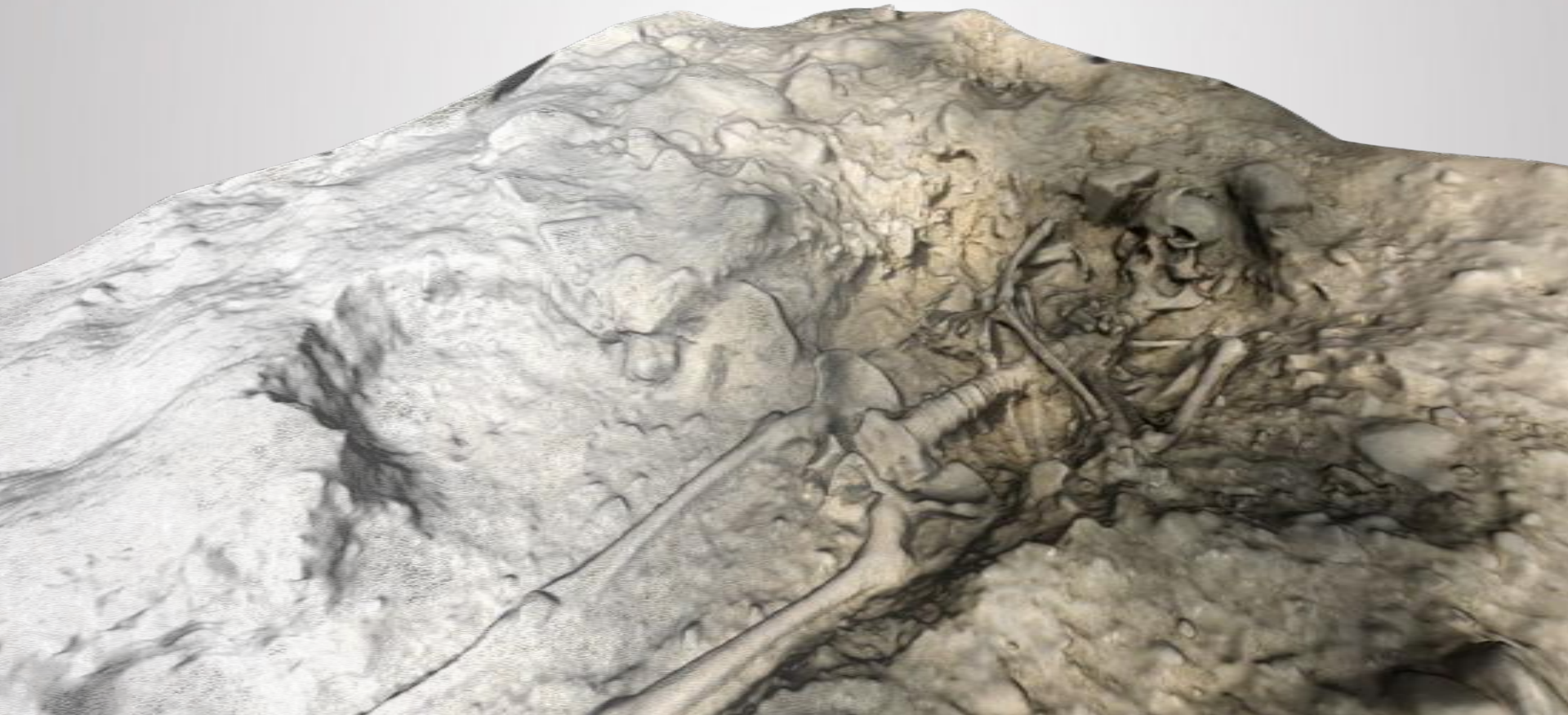


Giacomo Vianini

---

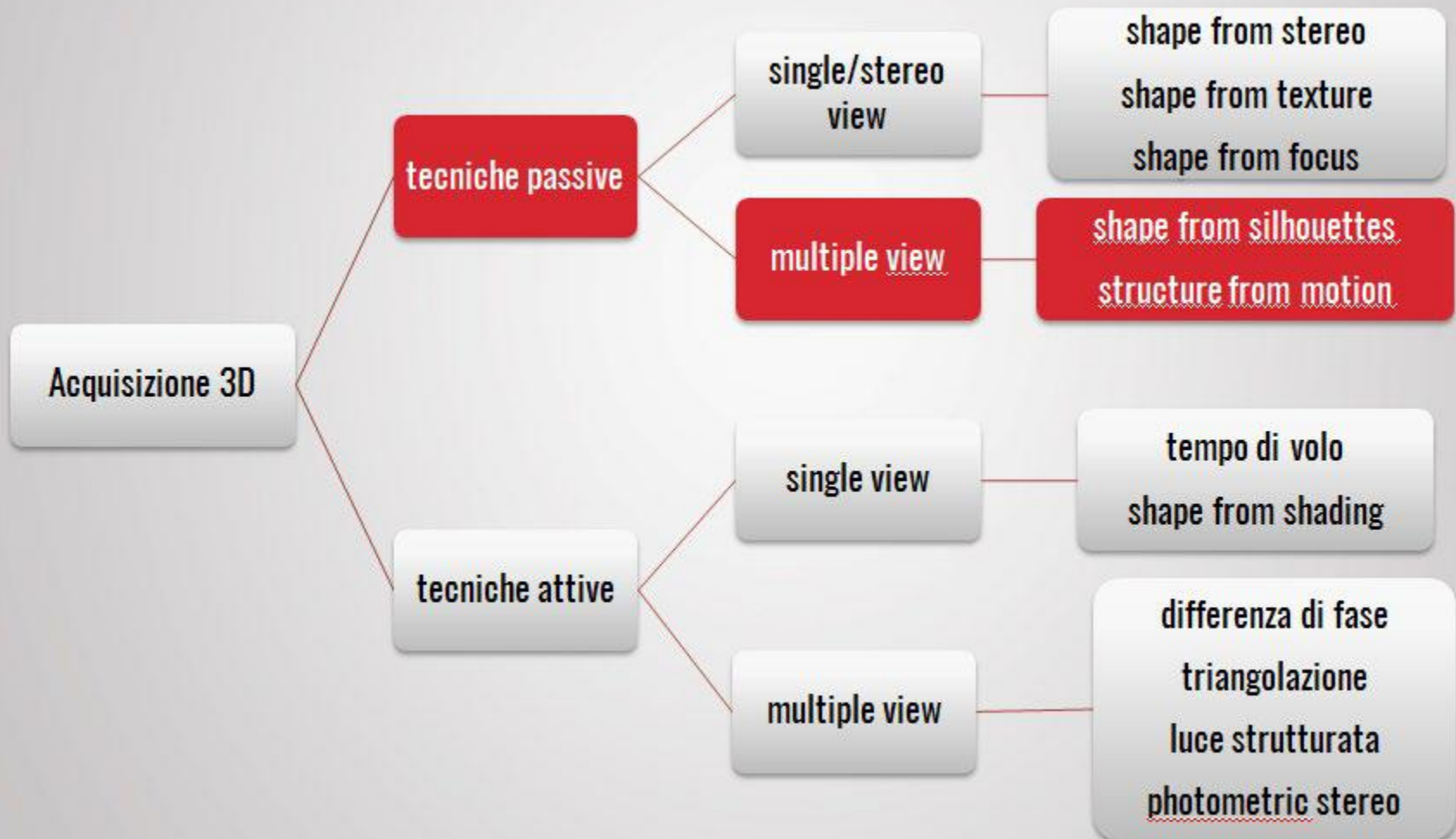
# IL RILIEVO 3D IN ARCHEOLOGIA

---

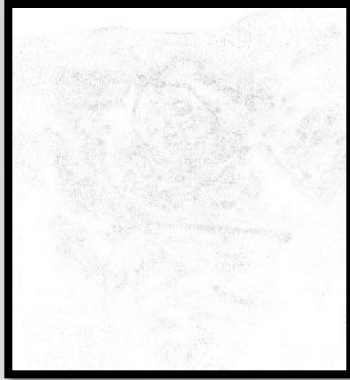




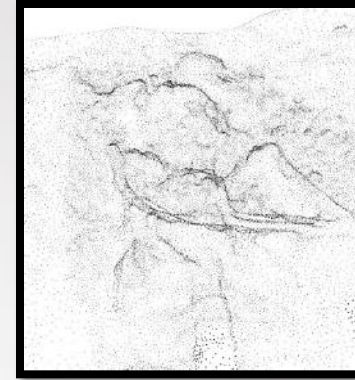
# STRUCTURE FROM MOTION



# ELABORAZIONE DATI IN FOTOGRAMMETRIA

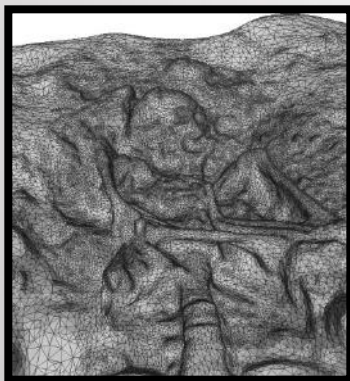


**1. ORIENTAMENTO  
FOTOCAMERE**



**2. CREAZIONE NUVOLA  
DENSA**

**3. GENERAZIONE MESH POLIGONALE**



**4. TEXTURIZZAZIONE**





# **FOTOGRAFIA E ACCURATEZZA**

Il livello di accuratezza dell'approccio fotogrammetrico è strettamente legato alla qualità del dato raccolto, cioè le immagini

**FOTOGRAFIE NITIDE E CORRETTAMENTE ESPOSTE**

**SOVRAPPOSIZIONE TRA LE IMMAGINI**

**MODALITÀ DI ACQUISIZIONE FOTOGRAFICA IDONEA**



# IMPOSTAZIONE DELLA FOTOCAMERA



DIAFRAMMA

TEMPO DI POSA

VALORE ISO

TIPOLOGIA DI OBIETTIVI

NITIDEZZA

SOVRAPPOSIZIONE



# TIPOLOGIE DI SENSORI E DIMENSIONI

NOME	Full Frame	APS-H	APS-C	4/3	1"	1/1.63"	1/2.3"	1/3.2"
DIMENSIONE	36 x 23.9mm	27.9x18.6mm	23.6x15.8mm	17.3x13mm	13.2x8.8mm	8.38x5.59mm	6.16x4.62mm	4.54x3.42mm
AREA	8.6 cm <sup>2</sup>	5.19 cm <sup>2</sup>	3.73 cm <sup>2</sup>	2.25 cm <sup>2</sup>	1.16 cm <sup>2</sup>	0.47 cm <sup>2</sup>	0.28 cm <sup>2</sup>	0.15 cm <sup>2</sup>
FATTORE DI MULTIPLICAZIONE	1.0	1.29	1.52	2.0	2.7	4.3	5.62	7.61
SENSORE								
CAMERA								





# TIPOLOGIE DI FOTOCAMERE

**REFLEX** → ogni regolazione della macchina viene decisa dall'utente - ingombranti - pesanti - obiettivi intercambiabili - vasta gamma di sensori

**BRIDGE** → dimensioni compatte - prestazioni da reflex - non si cambia obiettivo - meno costose rispetto alle reflex - gamma limitata di sensori

**MIRRORLESS** → assenza dello specchio, performance da reflex - obiettivi intercambiabili - poco ingombrante - meno vibrazioni - vasta gamma di sensori - la batteria si consuma in fretta - surriscaldamento

**COMPATTE** → sensore piccolo - non si cambia obiettivo - poco ingombrante - sensori piccoli - macchine economiche



# TIPOLOGIE DI OBIETTIVI



**FISH-EYE** → lunghezza focale tra 6mm e 16mm



**GRANDANGOLARI** → lunghezza focale tra 18mm e 30mm



**NORMALI** → lunghezza focale tra 35mm e 50mm



**TELEOBIETTIVI** → lunghezza focale da 60mm in poi





# FORMATI IMMAGINE

**RAW/NEF** → formato grezzo, contenente tutte le informazioni dell'immagine

**TIFF** → ampia gamma cromatica - peso elevato - contiene tutte le informazioni

**JPG** → formato compresso, disponibile in tre qualità che generalmente riducono la dimensione in pixel dell'immagine

Per i principianti è consigliabile scattare sempre in formato Raw, ed elaborare in un secondo tempo per poter modificare eventualmente le immagini prima di processarle



## MODIFICA DELLE IMMAGINI

Modificare leggermente contrasto ed esposizione



Ritagliare o ridimensionare le immagini



Ruotare le immagini



Correggere la prospettiva dell'obbiettivo





# PROGETTAZIONE DEL RILIEVO FOTOGRAFICO

- la quantità di fotografie dipende dalla complessità della forma del soggetto, dalle sue dimensioni e dal livello di dettaglio che l'utente vuole sul modello 3D finale
- la sovrapposizione ideale da mantenere tra uno scatto e l'altro è del 70%
- è possibile lavorare con diverse lunghezze focali, tuttavia inserire meno variabili possibili aiuta il software in termini di tempo e accuratezza
- Zephyr non pone alcun limite nel dato in entrata: e' sempre meglio scattare una fotografia in più



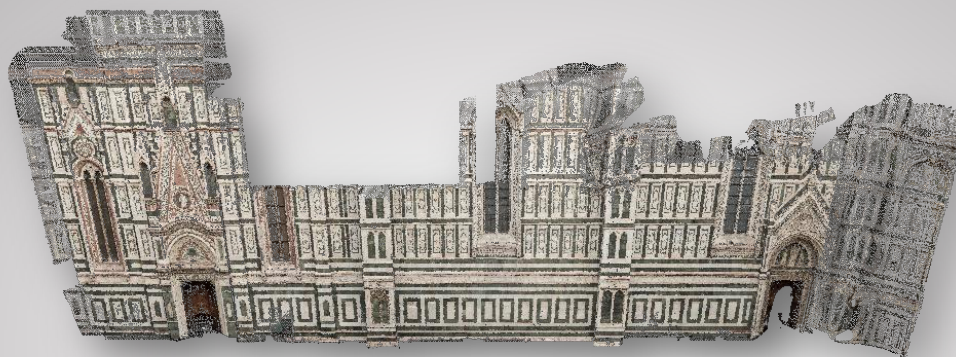
## RIPRESA AD ASSI CONVERGENTI



- Oggetti piccole/medie dimensioni: inquadrare l'intero soggetto
- Oggetti di grandi dimensioni: due diverse distanze rispetto il soggetto
- Foto scattate attorno al soggetto mirando sempre al suo baricentro
- Utile ma non indispensabile mantenere più o meno la stessa distanza dal soggetto



## RIPRESA AD ASSI PARALLELI MULTIPLI



- Utile per descrivere la totalità del soggetto (grandi dimensioni)
  - Aiuta la ricerca di correlazioni geometriche
  - Ideale in scenari morfologicamente semplici



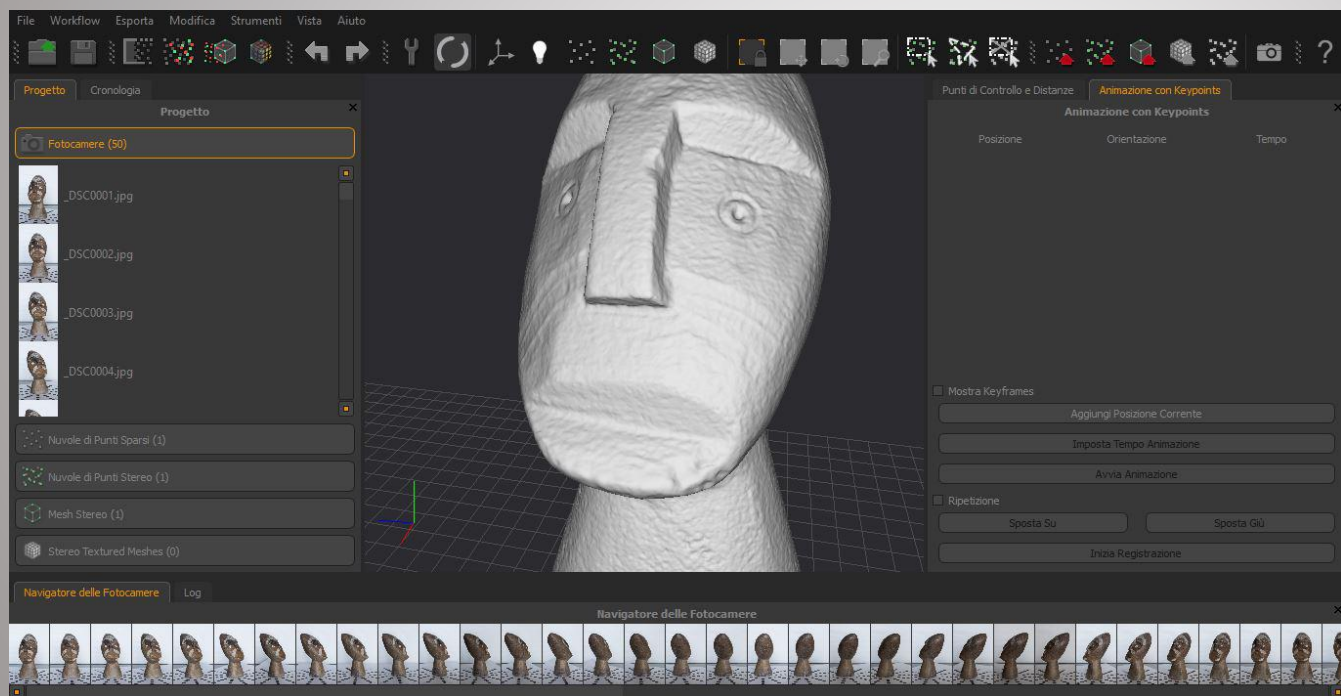
# APPLICAZIONI: DOCUMENTAZIONE MUSEALE





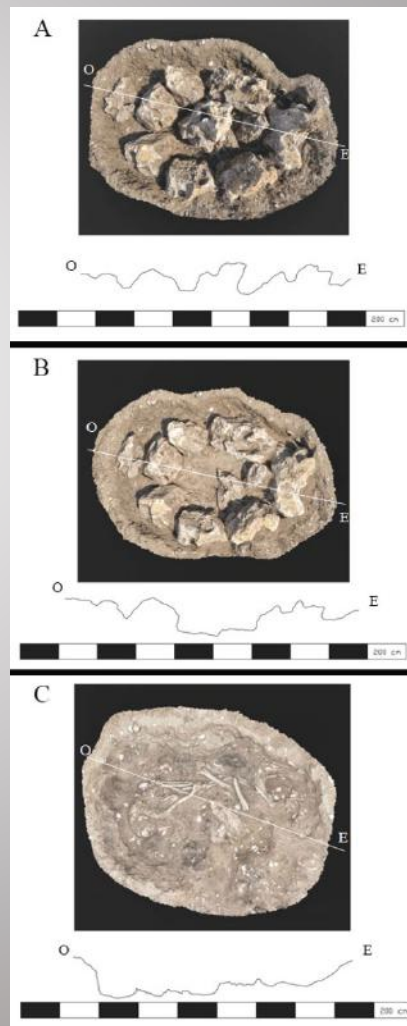
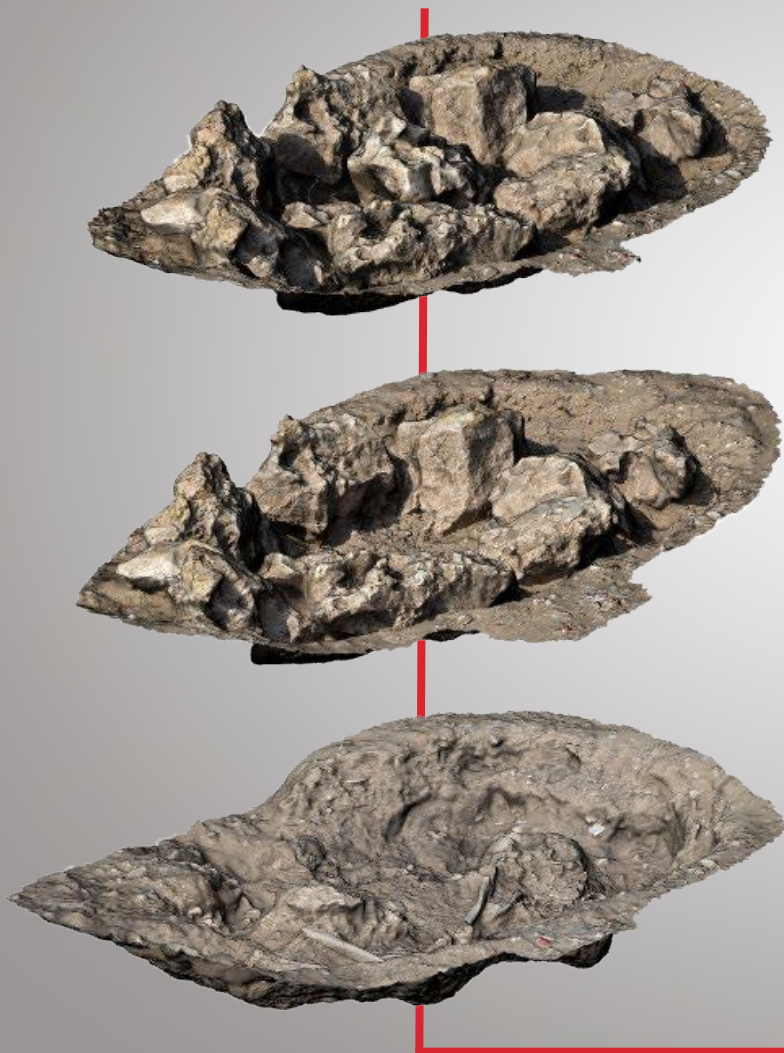


# APPLICAZIONI: DOCUMENTAZIONE MUSEALE





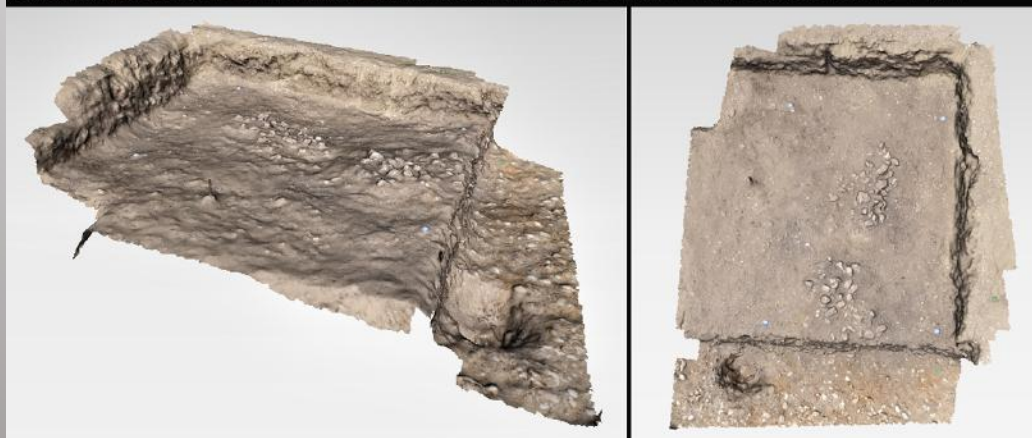
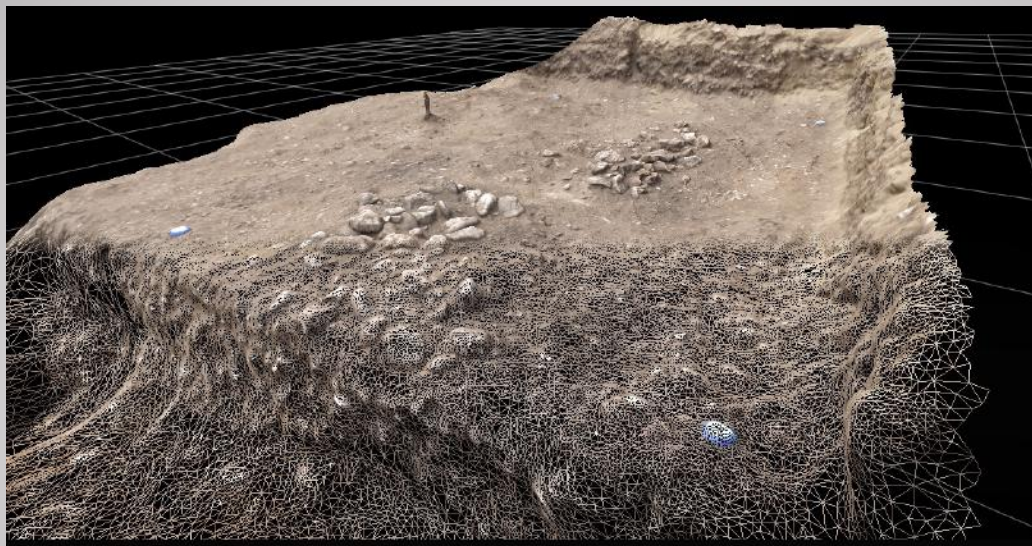
# CASO STUDIO: DOCUMENTAZIONE STRATIGRAFICA





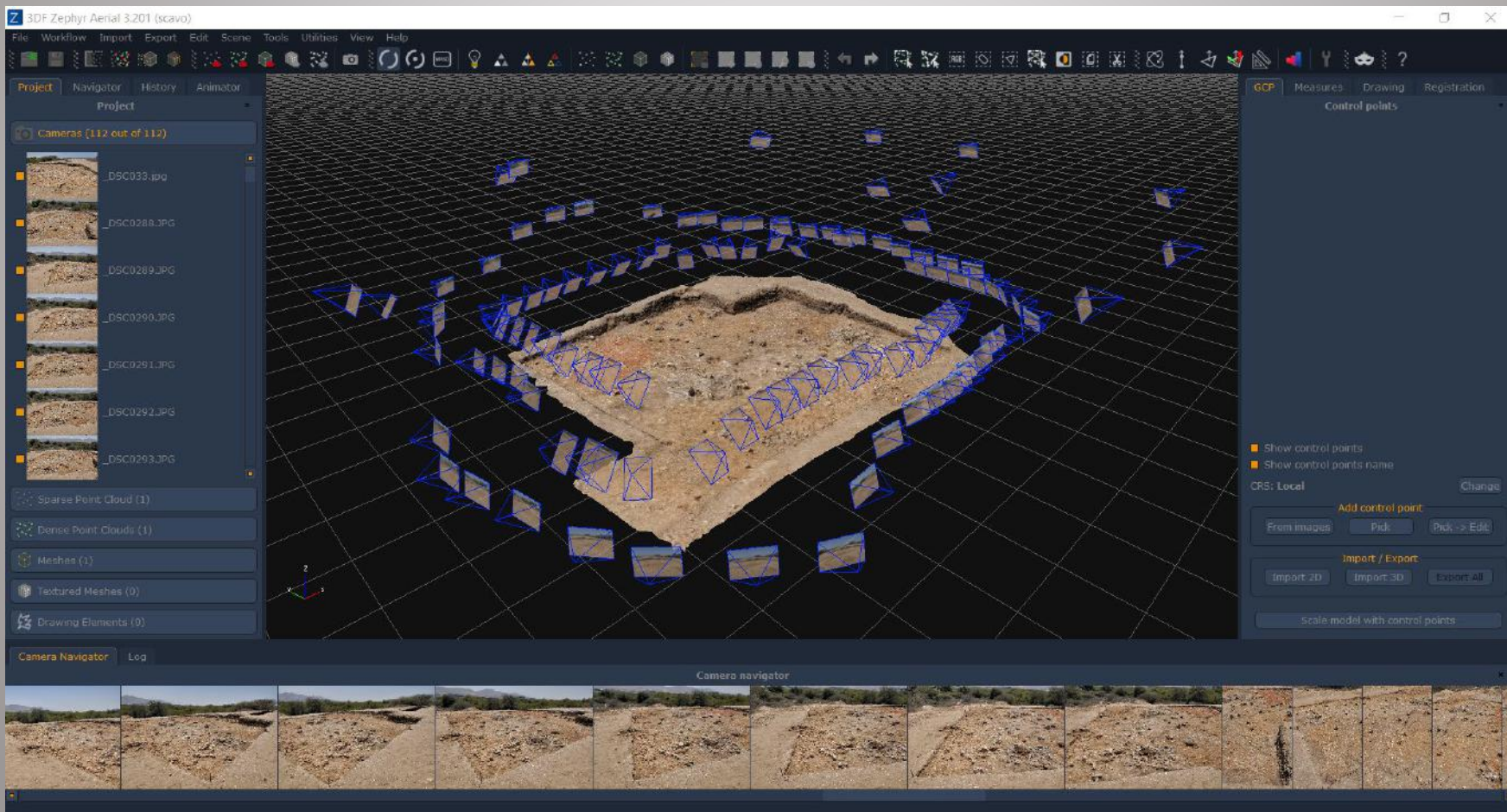


# CASO STUDIO: DOCUMENTAZIONE STRATIGRAFICA





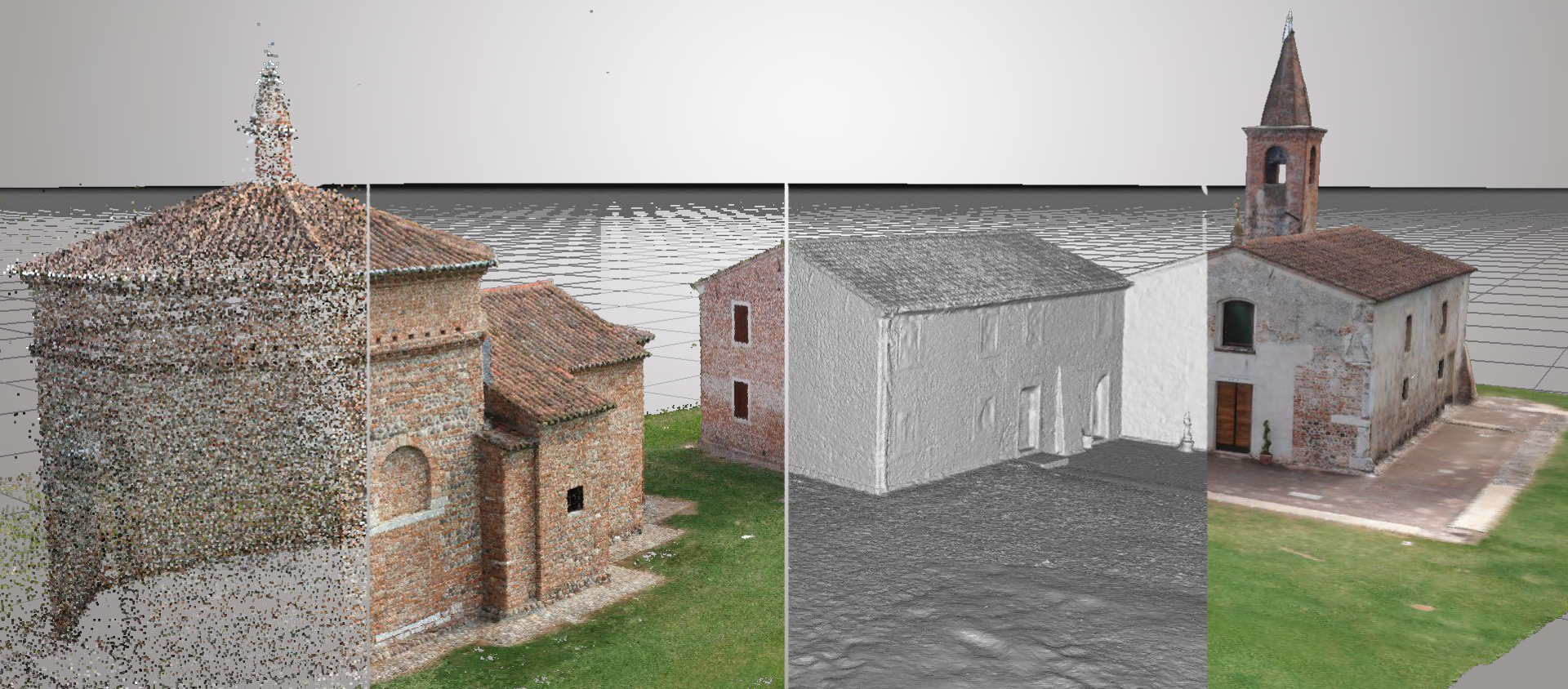
# APPLICAZIONI: RILIEVO DI AREE ESTESE







# APPLICAZIONI: RILIEVO ARCHITETTONICO







# APPLICAZIONI: RILIEVO ARCHITETTONICO

The screenshot shows a 3D software interface for architectural point cloud processing. The main view displays a point cloud of an ancient stone archway. The interface includes a menu bar (File, Workflow, Import, Export, Edit, Scene, Tools, Utilities, View, Help), a toolbar, and a left sidebar with project navigation (Project, History, Navigator, Animator). The left sidebar shows a list of 20 unstructured point clouds. The right sidebar contains registration controls (GCP, Measures, Registration, Control points). A 'Point Cloud comparison' window is open, displaying a histogram of residuals. The histogram shows a distribution of residuals from 0 to 0.01, with a peak around 0.002. The window also displays parameters for the comparison, such as 'Distance Type' (Euclidean point to point), 'Reference' (1), and 'Model' (16). The histogram data is as follows:

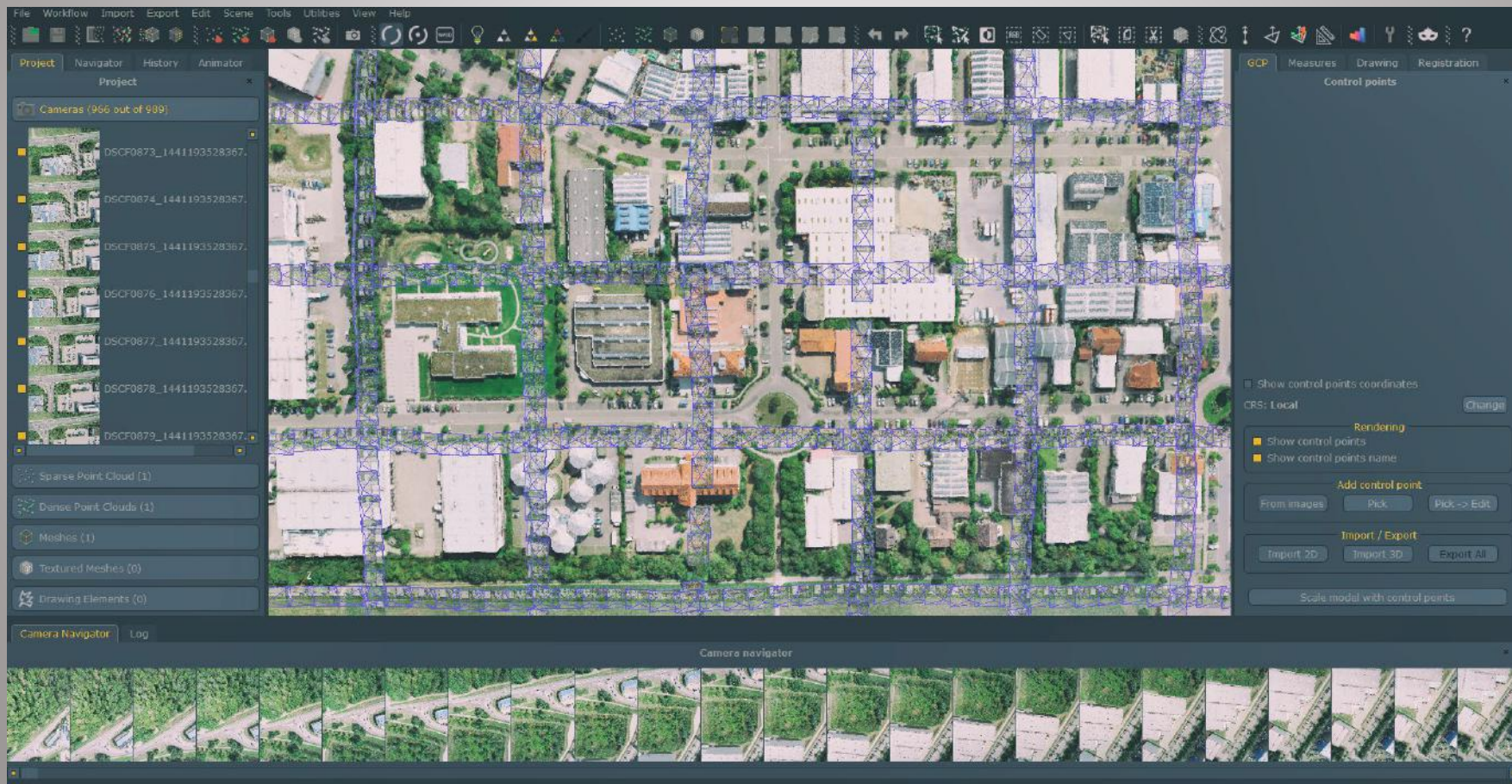
Residual	Points
0.000	0
0.002	~35,000
0.004	~25,000
0.006	~15,000
0.008	~10,000
0.01	~5,000

The histogram also shows a 'Mean distance' of 0.004193 and a 'Variance' of 0.000000. The window includes buttons for 'Add control point', 'From images', 'Pick', 'Pick -> Edit', 'Import / Export', 'Import 2D', 'Import 3D', 'Export All', and 'Scale model with control points'.





# APPLICAZIONI: RILIEVO TOPOGRAFICO



Data courtesy of MAVinci



3DF  
**ZEPHYR AERIAL**

The Complete Photogrammetry Solution





## LA NOSTRA TECNOLOGIA

### SAMANTHA

Algoritmo Structure from Motion per ricavare posizione e orientamento delle immagini in modo automatico senza bisogno di dati supplementari

### STASIA

Generazione di nuvole di punti dense da un insieme di immagini 2D

### SASHA

Estrazione di superfici poligonali: Sasha permette di ottenere un modello 3D con bordi nitidi e margini netti

### TESSA

Resa fotorealistica del modello 3D tramite generazione texture con bilanciamento del colore.





ZEPHYR È UNA SOLUZIONE SOFTWARE CHE PERMETTE DI  
TRATTARE DATI DIVERSI UTILIZZANDO LA STESSA PIATTAFORMA



FOTOGRAMMETRIA  
TERRESTRE



FOTOGRAMMETRIA  
AEREA



SCANSIONI  
LASER SCANNER



## VERSIONI DI ZEPHYR



### ZEPHYR FREE

INIZIA AD ESPORARE IL  
MONDO DELLA  
FOTOGRAMMETRIA

---

Visualizzatore 3D

Pratica senza limiti di tempo

Completamente gratuita

Animazioni video



### ZEPHYR LITE

LA SOLUZIONE BASE DI  
RILIEVO SENZA  
COMPROMESSI

---

Stampa 3D

Modellazione 3D

Animazione 3D

Game development



### ZEPHYR PRO

LA VERSIONE DEDICATA  
ALLA FOTOGRAMMETRIA  
TERRESTRE

---

Rilievo

architetonico/industriale

Rilievo archeologico

Body scanning

Medicina e odontoiatria



### ZEPHYR AERIAL

LO STRUMENTO  
COMPLETO PER OGNI  
ESIGENZA DI RILIEVO 3D

---

Fotogrammetria aerea

Topografia

Geodesia

Monitoraggio ambientale