



Istituto per i Processi Chimico-Fisici

Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Metodologie di rilievo 3D tramite laser scanner per la diagnosi remota e per la fruizione virtuale nel campo dei beni culturali.

Direttore: Dott. Cirino Vasi

Direttore scientifico: Dott.ssa Rosina Ponterio

Tutor: Dott. Giuseppe Calogero

Borsista: Dott.ssa Sara Bonanno

Progetto "STBIC" Scienza e Tecnologia per il Recupero e la Funzione di beni di Interesse Culturale



CULT. 9

*Metodologie di rilievo 3D tramite laser scanner
per la diagnosi remota e per la fruizione virtuale
nel campo dei beni culturali.*

Su di me...



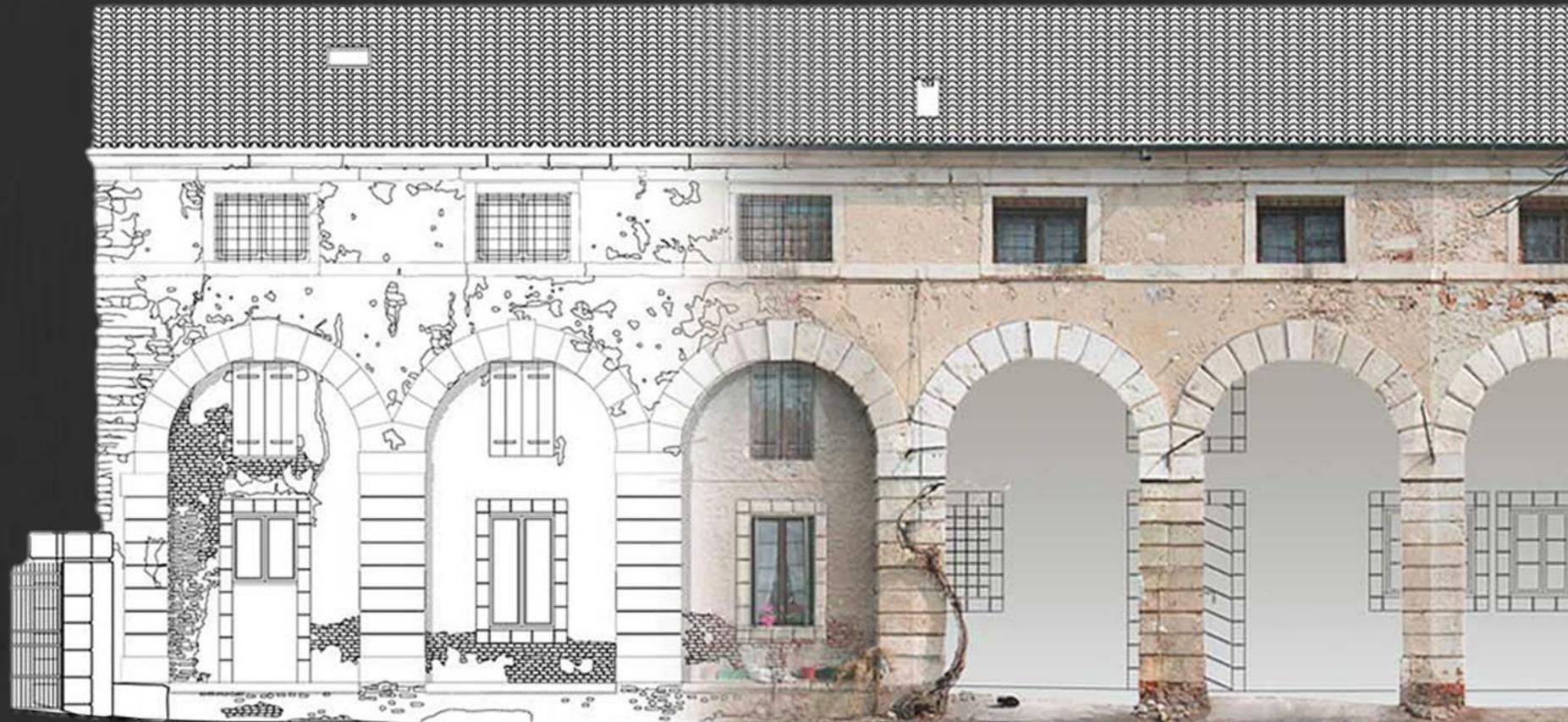
Sono laureata all'Università di Messina in Archeologia del Mediterraneo e attualmente specializzanda presso la scuola di Specializzazione in Beni Archeologici di Lecce.

Collaboro attivamente, ormai da diversi anni, ai progetti di ricerca che il Dipartimento di Civiltà Antiche e Moderne dell'Università di Messina conduce sul territorio regionale e all'estero.

Durante la mia formazione universitaria ho avuto modo di confrontarmi e appassionarmi alle tecniche di rilievo archeologico. Questo nuovo interesse mi ha spinto ad approfondire le mie conoscenze in merito permettendomi di scoprire il poliedrico mondo della ricostruzione tridimensionale.

Il rilievo in archeologia

*Questa disciplina ci propone un metodo di indagine rigoroso e preciso.
Ha una importanza fondamentale particolarmente per l'analisi, lo
studio e la ricostruzione dei monumenti architettonici.*



Il rilievo in archeologia

RILIEVO DIRETTO



Errore max: 1 mm per metro, precisione della misura restituita: 0,5 cm

RILIEVO STRUMENTALE



Precisione max ± 5 mm

RILIEVO INDIRETTO/REMOTO



Precisione ± 2 mm

La strumentazione di scansione laser dell'istituto IPCF-CNR di Messina

FARO FOCUS 3D
CAM 2 S 120



FARO ARM



FARO FREESTYLE



La strumentazione di scansione laser terrestre

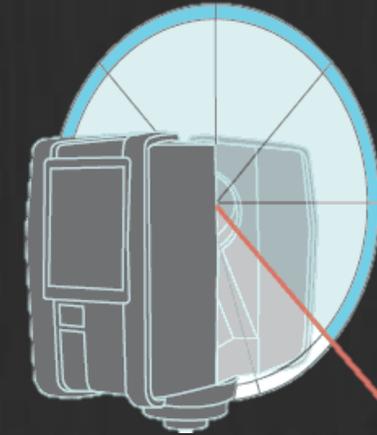
FARO FOCUS 3D CAM 2 S 120



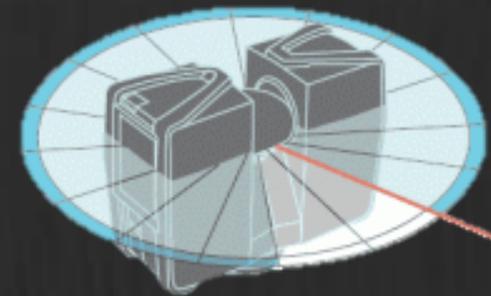
Caratteristiche Tecniche

- *Campo visivo: asse verticale: 300°- asse orizzontale: 360 °*
- *Velocità: 976.000 punti/sec.;*
- *Range operativo: 0,6- 120 m*
- *Fotocamera a colori integrata*

La strumentazione di scansione laser



300°



360°

FARO FOCUS 3D- Scanner Terrestre



- Scansioni di ampio respiro
- Tempi ridotti
- Massima precisione
- Versatilità di utilizzo

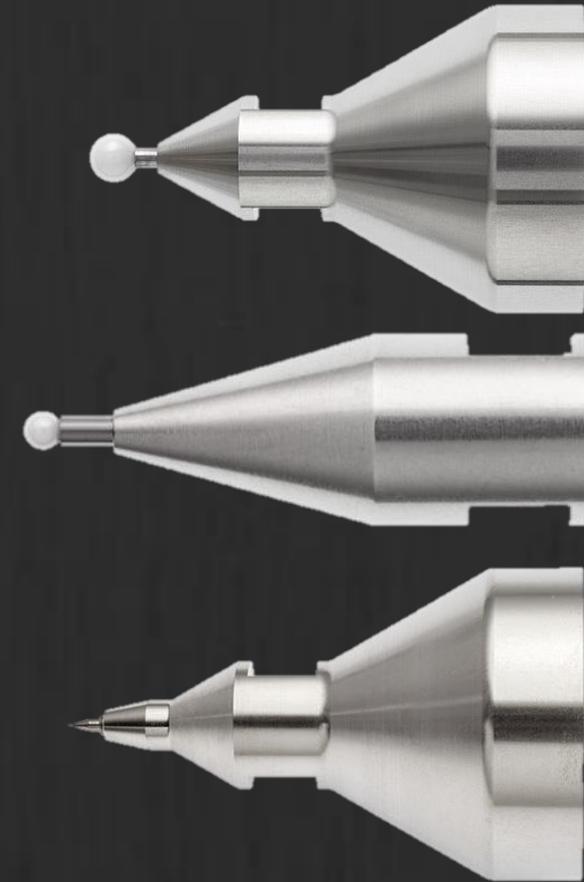
La strumentazione di scansione laser- portatile

FARO ARM



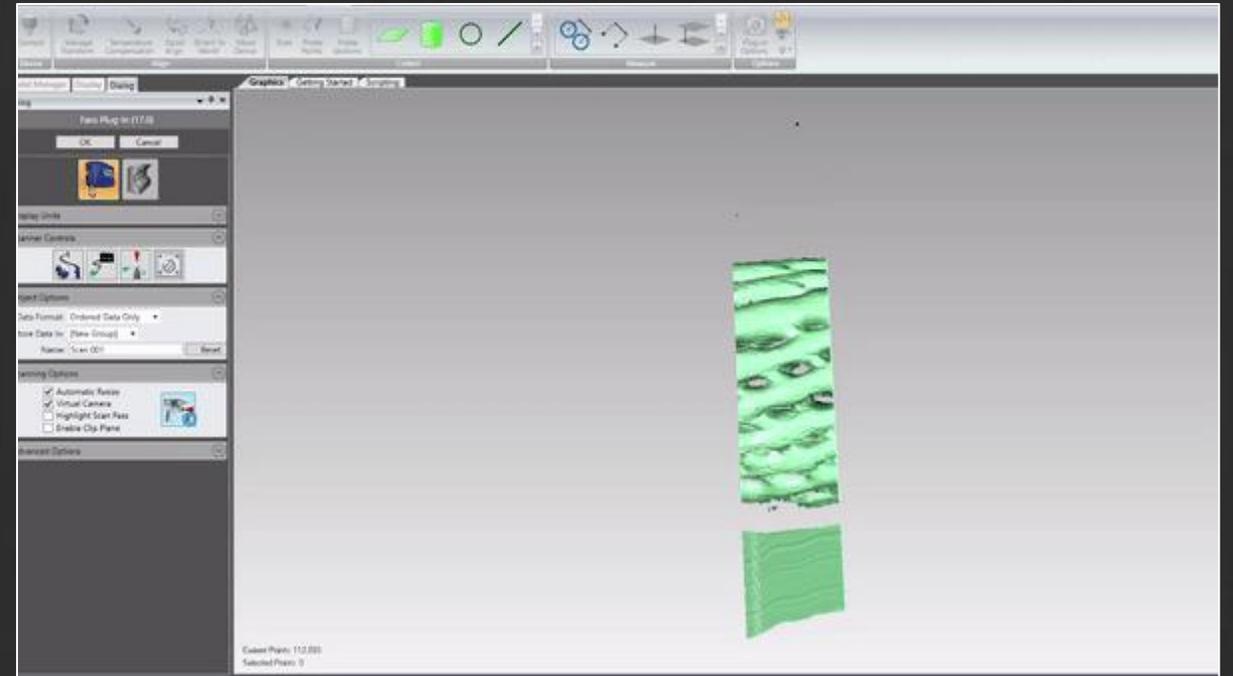
Caratteristiche Tecniche

- *560.000 punti al secondo*
- *Accuratezza di $\pm 25\mu\text{m}$*
- *No contatto*
- *Velocità di scansione elevata*



La strumentazione di scansione laser

FARO ARM



La strumentazione di scansione laser - portatile

FARO FREESTYLE



Caratteristiche Tecniche

- *Raggio di misurazione da 0.3 m-0.8 m*
- *Fino a 88.000 punti/s*
- *Errore max di 0.2 mm*

Software dedicati



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Istituto per i Processi Chimico Fisici



**FARO
SCENE**



Laser terrestre



**JRC 3D
RECONSTRUCTOR**



Laser portatili



Geomagic Wrap[®]



Software dedicati



Gestione,
Elaborazione e
Visualizzazione
point cloud

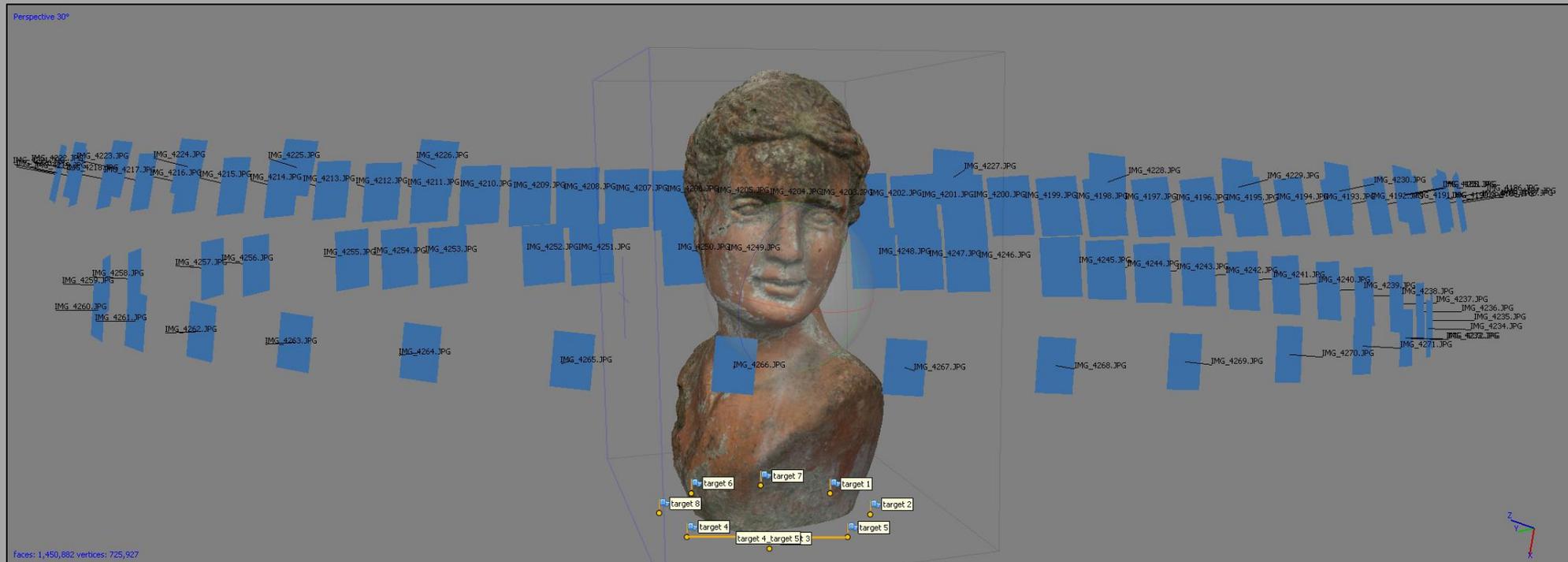
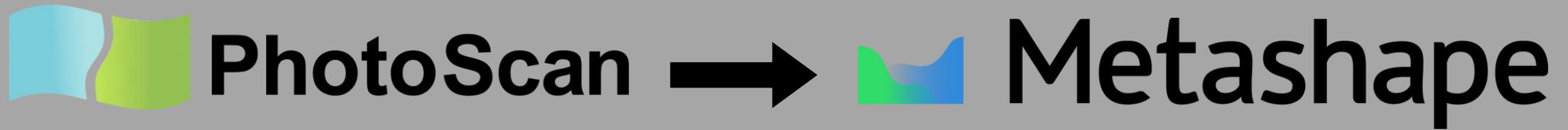


AUTODESK REVIT



Modellazione 3D

Software di fotogrammetria



Come si realizza un modello 3D?

ACQUISIZIONE
DATI



ELABORAZIONE
SCANSIONI



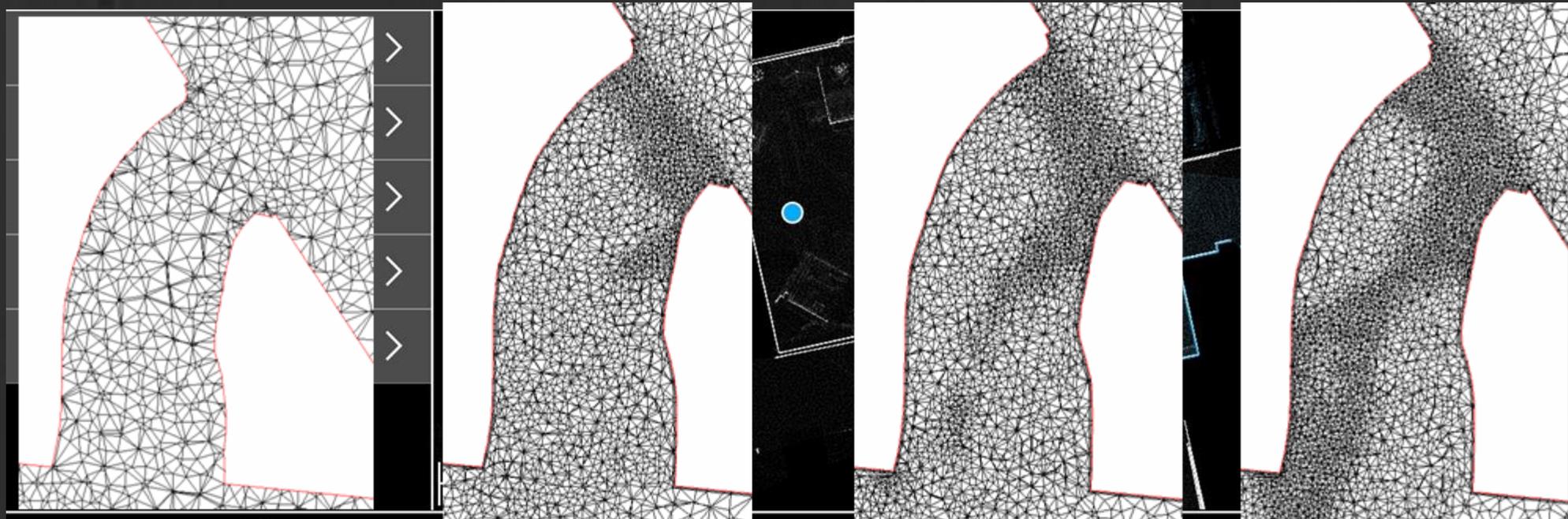
REGISTRAZIONE
POINT CLOUD



GENERAZIONE
MESH



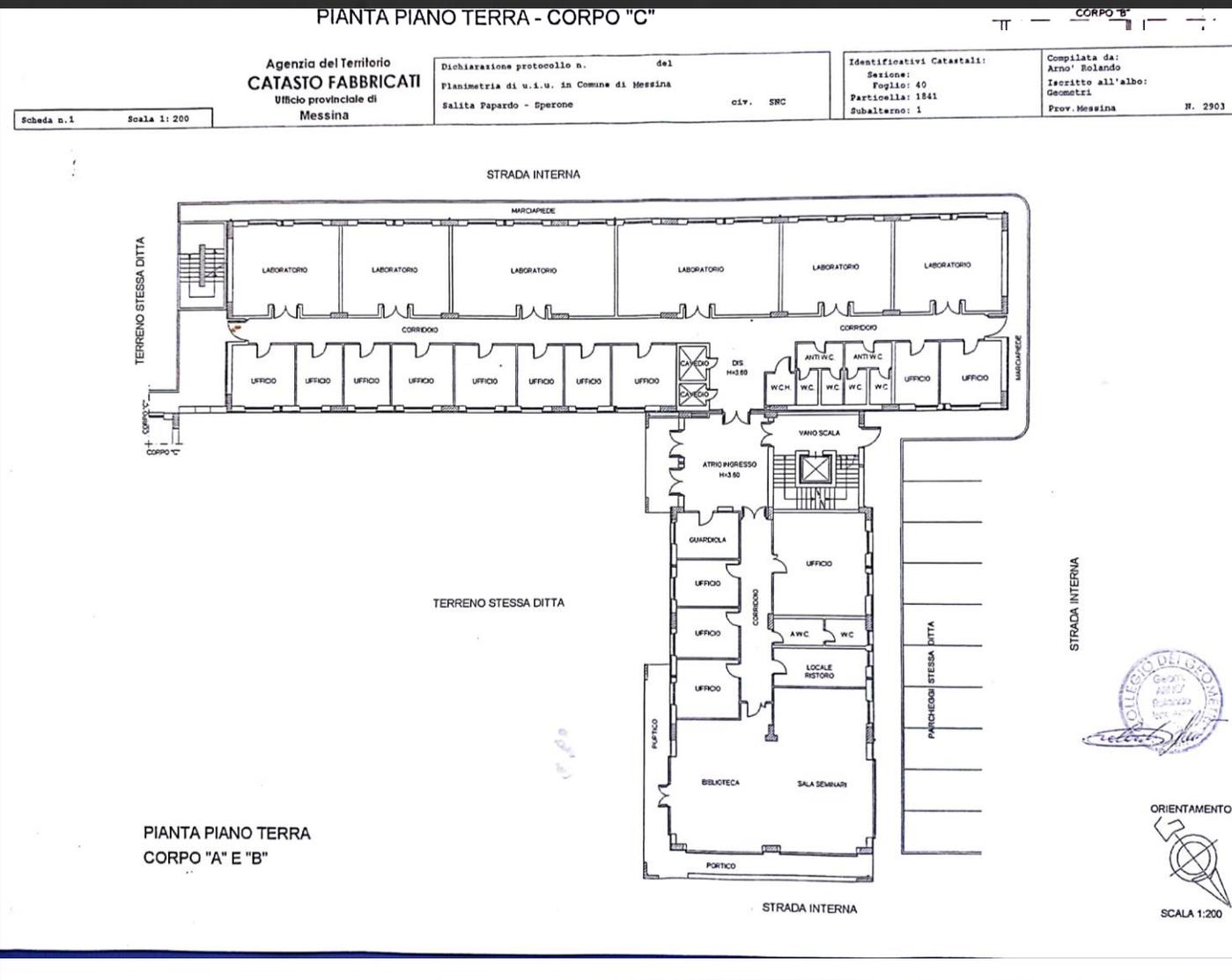
APPLICAZIONE
TEXTURE



IPCF-CNR Messina – Il rilievo



IPCF-CNR Messina – Il progetto



Piano Terra

- 89 scansioni

Primo Piano

- 82 scansioni

Officina

- 17 scansioni

Terrazze

- 17 scansioni

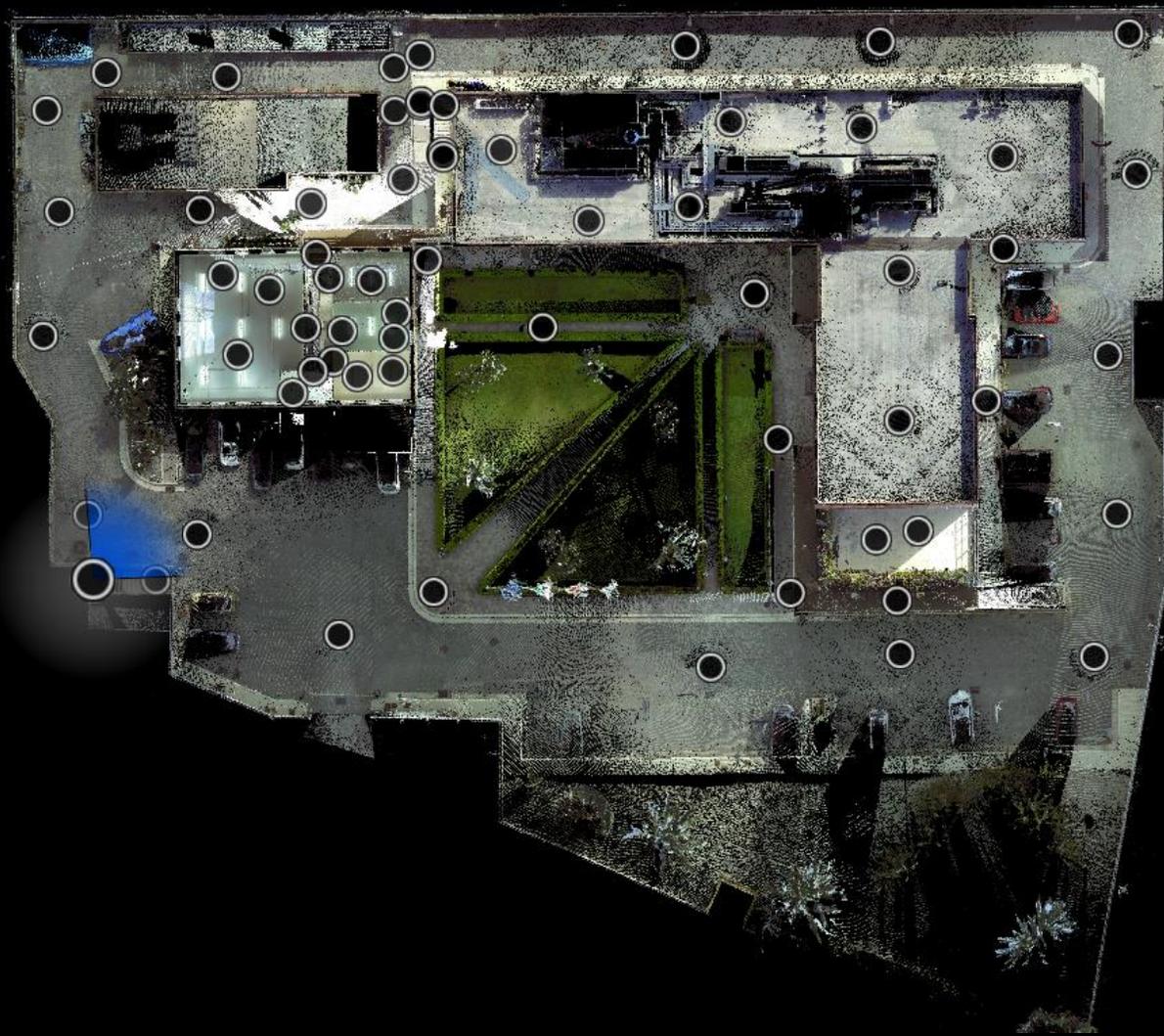
Esterno

- 43 scansioni

Tot.

248 scansioni

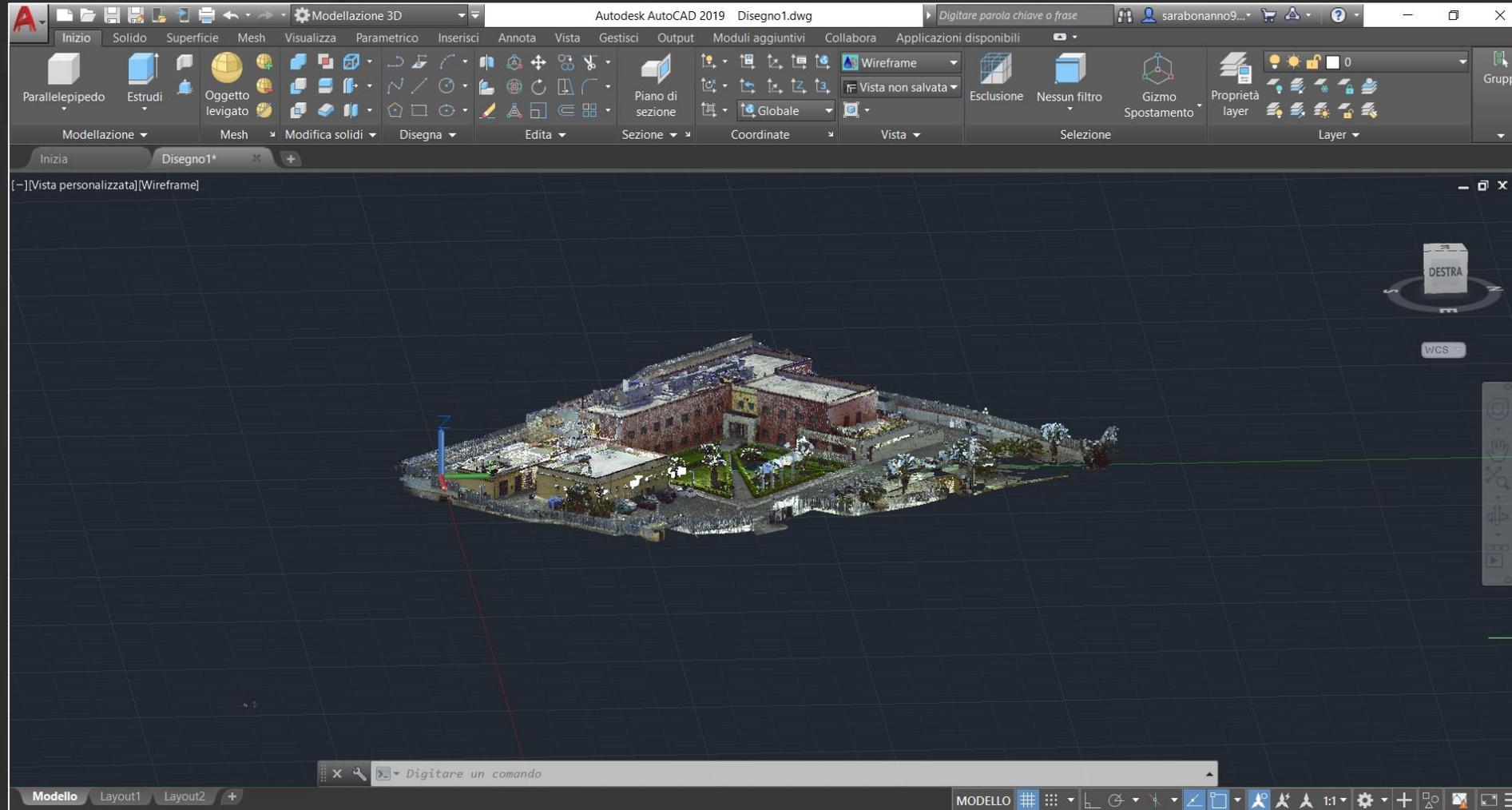
IPCF-CNR Messina



IPCF-CNR Messina



IPCF-CNR Messina



Nuvola di punti in
ambiente CAD

Il progetto in ambiente CAD



Realizzazione di
piante, sezioni e
prospetti

Chiesa di Sant'Antonio Abate – Archi (RC)

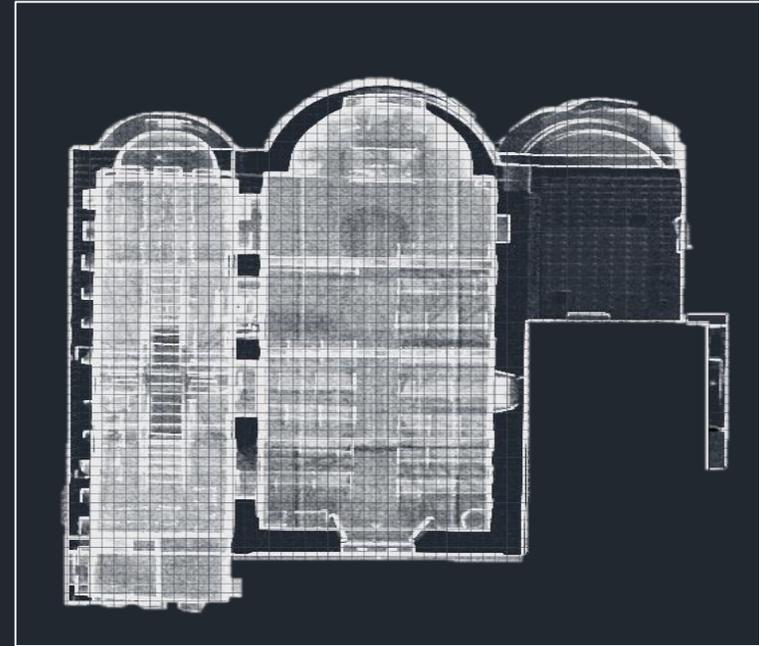
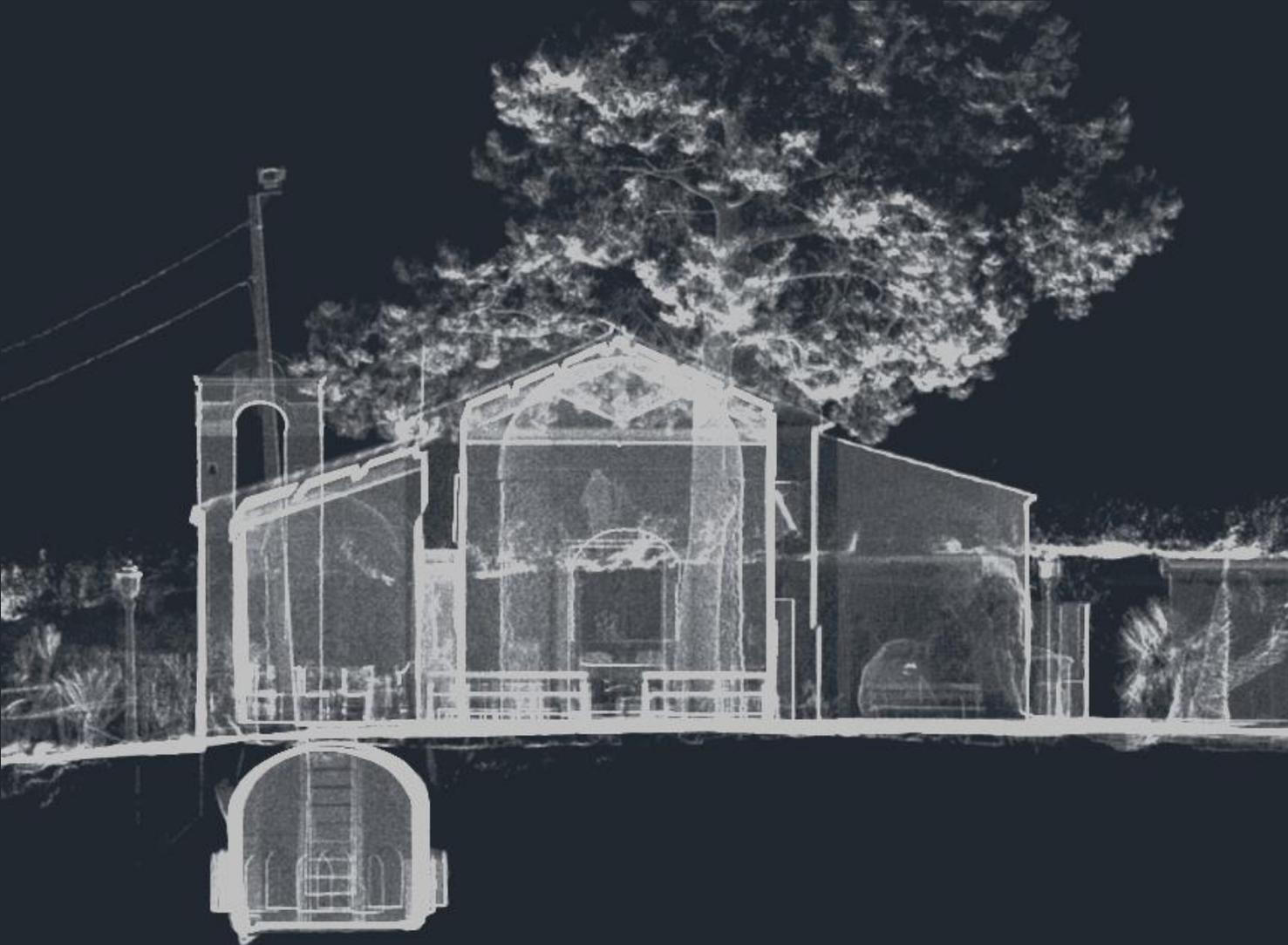
OTT 2018



La Chiesa di Sant'Antonio Abate sorge nel quartiere Archi, nella zona settentrionale della città di Reggio Calabria. L'edificio attuale è dunque frutto di una serie di fasi edilizie ascrivibili ad un lungo arco cronologico che dal XIII secolo giunge fino al XX secolo, con gli ultimi interventi di recupero e restauro che risalgono ai primi anni Novanta.

Gli elementi e le peculiarità superstiti dell'architettura originaria, ovvero l'assenza di un transetto e la pianta triabsidata con sviluppo longitudinale a tre navate, consentono di collocare la chiesa nel più ampio quadro della tradizione edilizia bizantino-normanna.

Chiesa di Sant'Antonio Abate – Archi (RC)



Pianta e prospetto realizzato in ambiente CAD

*Chiesa di Sant'Antonio Abate – Archi (RC)-
TOUR VIRTUALE*

TOUR VIRTUALE

<http://localhost:59320/v7XT5KUq/index.html>

Halaesa Arconidea- Rilievo presso l'area dell'agorà



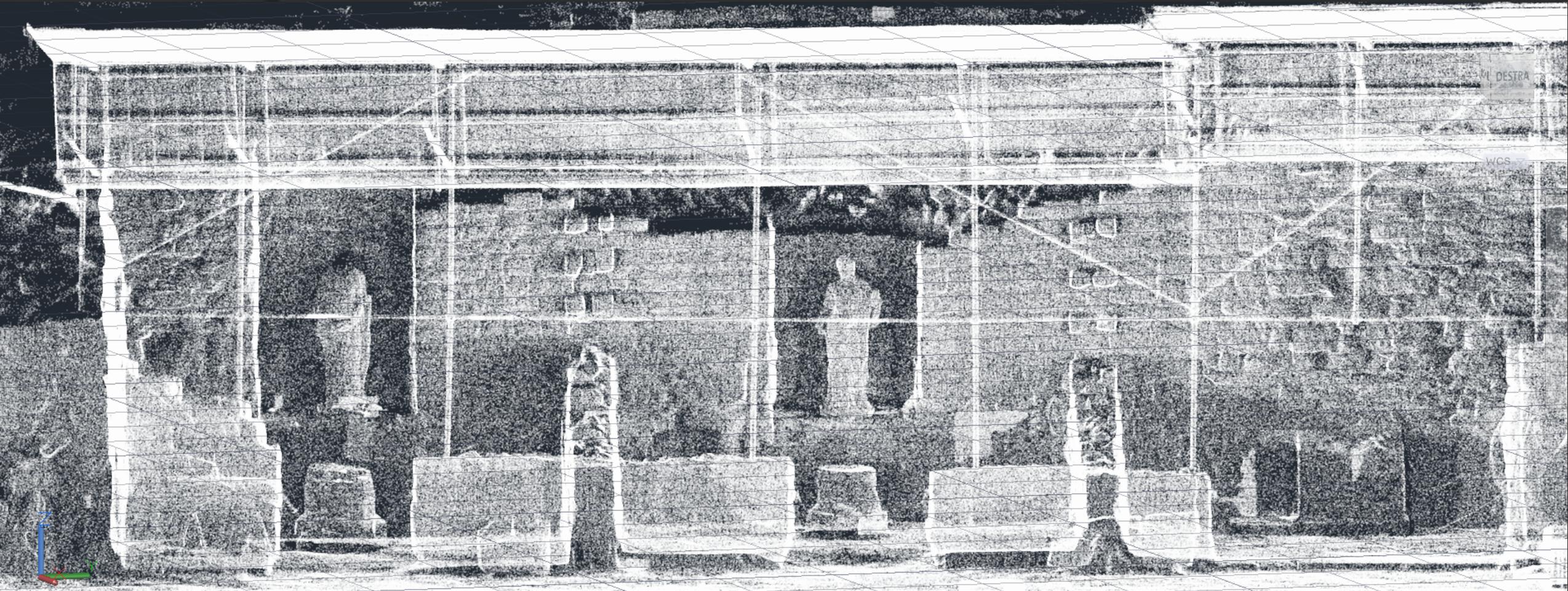
Scansioni presso l'area dell'*agorà*
dell'antica città di *Halaesa*.



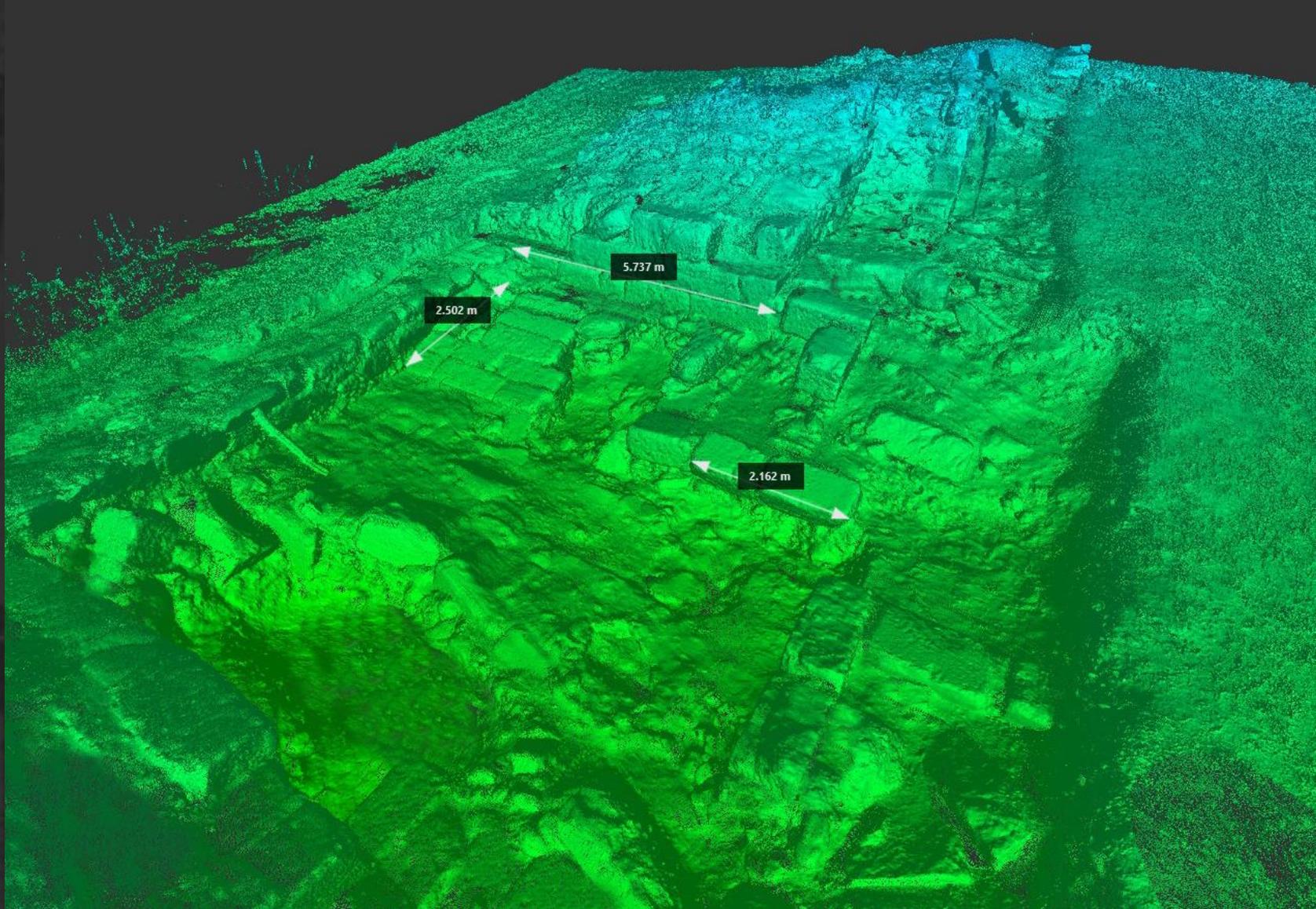
Halaesa Arconidea- Rilievo presso l'area dell'agorà



Halaesa Arconidea- Rilievo presso l'area dell'agorà



Skotoussa (GR)- Rilievo presso la porta della città



Museo Archeologico di Reggio Calabria- Protome leonina



Point Cloud



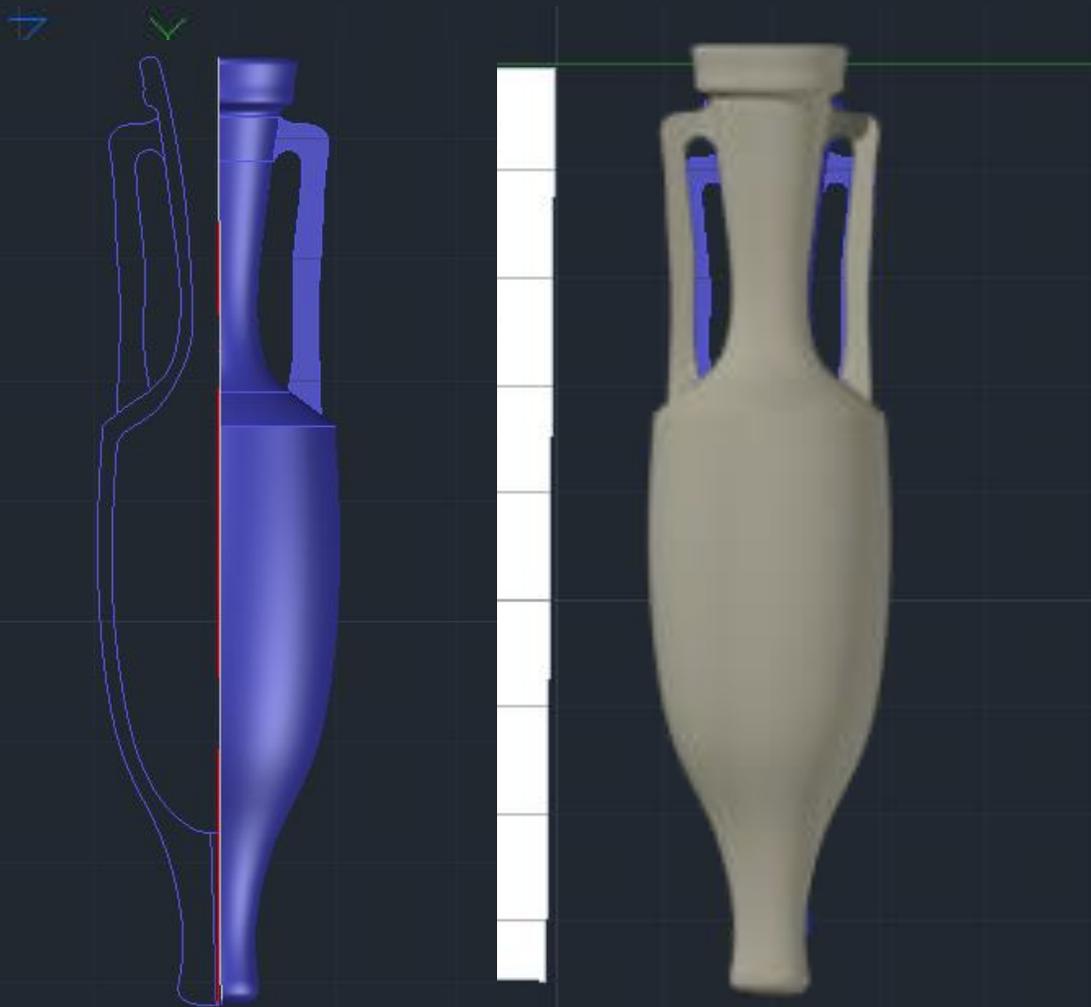
Mesh



Texture



La Modellazione 3D



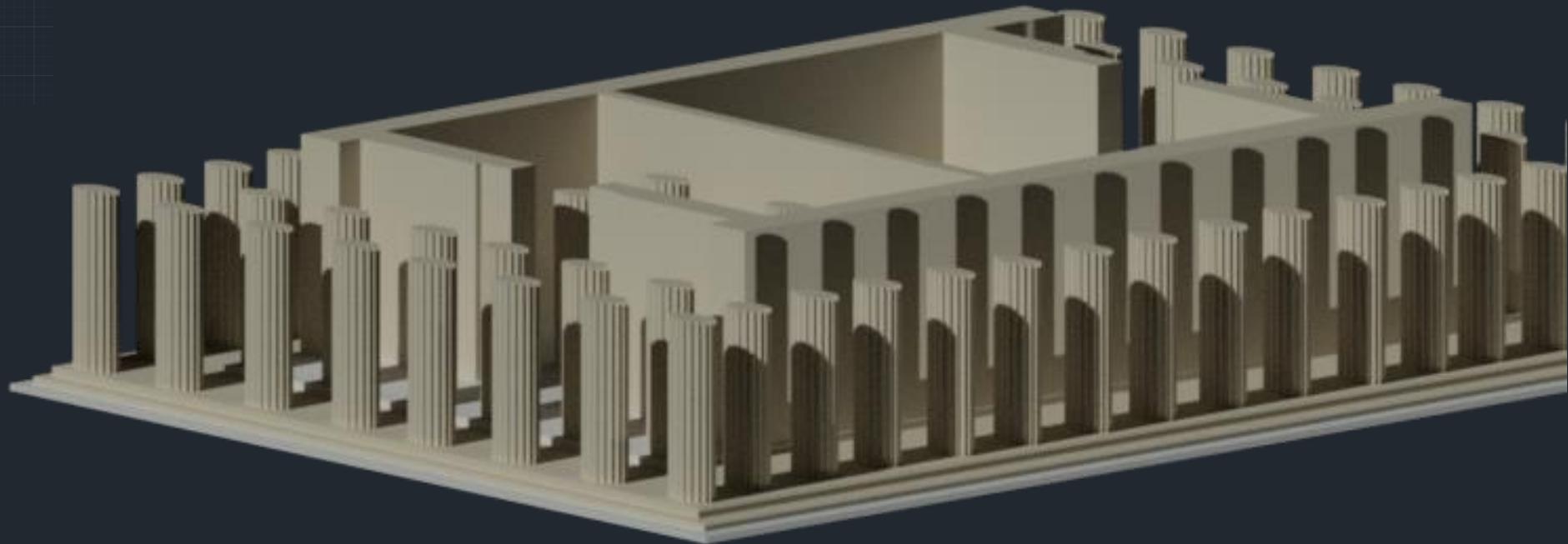
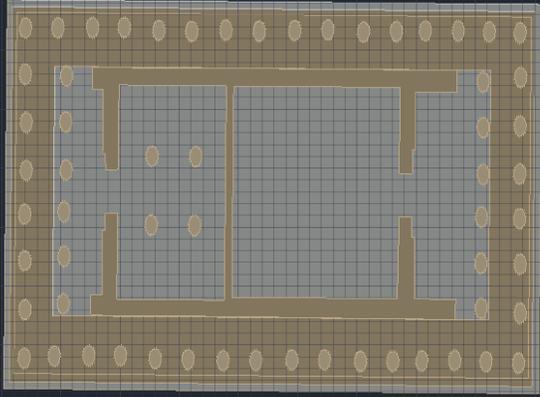
AUTODESK
AUTOCAD

È possibile realizzare, partendo da semplici disegni o foto, modelli tridimensionali attraverso la modellazione di forme geometriche primitive quali cilindri, parallelepipedi o sfere.

Realizzazione di sezioni e scene di rendering

Modellazione 3D di un'anfora di tipo Dressel

La Modellazione 3D



Attività didattica

....150 ore di lezioni frontali

- **Informatica per la creazione di banche dati** per i beni culturali (dott. P. Princi)
- **Organizzazione eventi promozionali e animazione territoriale** con approfondimenti alla metodologia e alle tecniche di documentazione fotografica del patrimonio culturale (dott. G. Lupò)
- **Organizzazione di attività di ricerca e sviluppo** con particolare attenzione alla chimica per i beni culturali (dr. G. Calogero)
- Organizzazione eventi promozionali e animazione territoriale (dr. S. Trusso)
- Visita al parco Horcinus Orca : esempio di sistema territoriale autofinanziato e autogestito.
- **Progettazione europea e politiche europee sulla ricerca per l'accesso a fondi pubblici e privati**: Horizon 2020, PRIN, POR etc (dr. D. Lombardo)
- **Organizzazione attività di ricerca e sviluppo e utilizzo del Georadar nei beni culturali** (dott. F. Aliotta)
- **Organizzazione attività di ricerca e sviluppo e spettroscopia nei beni culturali**: interazioni luce-materia e indagini non distruttive, principi delle tecniche spettroscopiche IR e Raman e alle loro applicazioni per la caratterizzazione di reperti di interesse storico – artistico (dott.ssa B. Fazio)

Attività didattica

...150 ore di lezioni frontali

- **Accesso a fondi e finanziamenti pubblici e privati**, tutela intellettuale e certificazioni, politiche europee sulla ricerca: valorizzazione attività di ricerca (best practices), ruolo Uffici di Trasferimento tecnologico in università e enti di ricerca, strategie e procedure brevettuali per la tutela delle proprietà intellettuali, accesso ai database brevettuali per ricerche di prior-art e landscape competitivo, simulazioni per la creazione di uno spin off nel settore dei beni archeologici (dott. G. Lombardo)
- **Coordinamento, gestione e rendicontazione di un progetto europeo**, fasi operative legate agli sviluppi dei progetti europei: ruolo del principal investigator e dei partner, sviluppo delle fasi, gestione e suddivisione in workpackage - WPN, monitoraggio delle attività del progetto, verifica dell'avanzamento delle attività - deliverables, verifiche periodiche intermedie e ruolo dei management meeting, sviluppo temporale - diagrammi di Gantt, milestones, rendicontazione del progetto di ricerca con analisi delle spese ammissibili, final report e procedure di audit (dott. D. Lombardo)
- **Comunicazione e relazioni con il territorio** (dott. A. Toscano Raffa)

Arte è Scienza- (RC)- 7 Dicembre 2018

museo archeologico nazionale reggio calabria

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI ARCHEOMETRIA

IPCF Istituto per i Processi Chimico Fisici

INFN

ICOM

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

Arte è Scienza

SEMINARI | INCONTRI DIVULGATIVI | LABORATORI
LE SCIENZE PER I BENI CULTURALI

LA FISICA DELLA BELLEZZA: PERCORSI ARCHEOMETRICI

Il Museo Archeologico Nazionale di Reggio Calabria in collaborazione con l'Istituto per i Processi Chimico Fisici del CNR di Messina aderisce per il terzo anno consecutivo all'iniziativa organizzata dal network nazionale dell'AIAR che prevede eventi in contemporanea in diversi musei e siti archeologici dislocati sull'intero territorio nazionale. Durante la giornata i ricercatori saranno impegnati in un laboratorio didattico allestito *in situ* per effettuare analisi con strumentazione portatile su reperti archeologici.

7 DICEMBRE 2018 – REGGIO CALABRIA
MUSEO ARCHEOLOGICO NAZIONALE

SALUTI E PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

CARMELO G. MALACRINO
IVANA VACIRCA
ROSA C. PONTERIO

LABORATORIO IN SITU

SPETTROSCOPIA E RICOSTRUZIONE 3D

VIVIANA MOLLIKA NARDO	DARIO GIUFFRIDA
FAUSTA GIACOBELLO	VINCENZO RENDA
MARIA TERESA CACCAMO	SARA BONANNO
FRANCESCO PARROTTA	

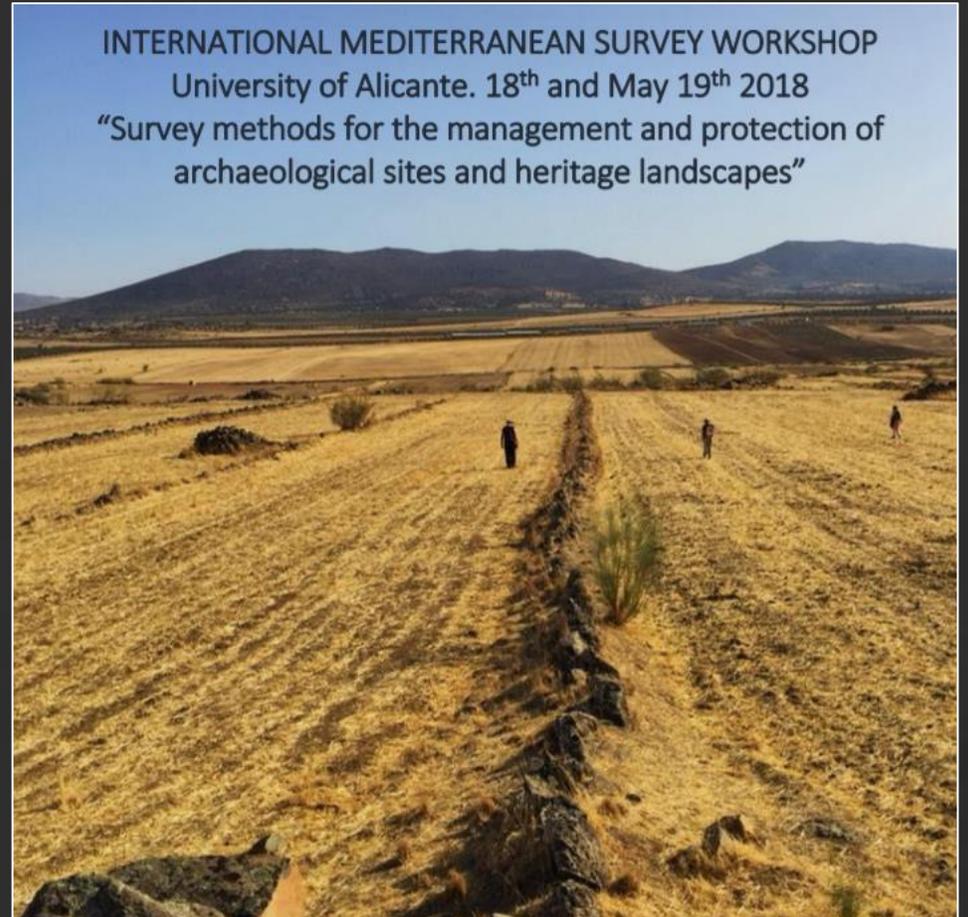


Alicante (ESP)

International Mediterranean Survey Workshop

*New technologies applied to the study
of archaeological sites*

INTERNATIONAL MEDITERRANEAN SURVEY WORKSHOP
University of Alicante. 18th and May 19th 2018
“Survey methods for the management and protection of
archaeological sites and heritage landscapes”



Prospettive future...



Prospettive future...

...grazie per l'attenzione