

**La riproduzione di modelli 3D su
materiali lapidei od altro,
mediante sistemi robotici e macchine
di prototipazione rapida**

L'antefatto

- possibilità di ottenere mediante scansione 3D rappresentazioni virtuali tridimensionali a partire dalla scansione degli originali
- utilizzo di tali modelli per una visualizzazione interattiva mediante personal computer
- visualizzazioni scientifiche, che permettono di associare alle volumetrie del modello molteplici grandezze fisiche

Le necessità

- Non tutte le persone sono in grado di apprezzare un modello 3D se visto al calcolatore
- Per modelli legati a reperti archeologici o a oggetti artistici, l'ottenimento di una copia fisica può diventare essenziale, per scopi di studio o di sostituzione dell'originale
- nel caso di copie si richiede la garanzia di un buon grado di precisione rispetto all'originale

Le risposte

possibilità di elaborare il dato 3D per ottenere delle copie materiche, mediante due tecnologie

- macchine a tecnica additiva
- macchine a tecnica sottrattiva



Macchina a tecnica additiva

- Si parte da un file in formato STL (stereo-lithography language) che descrive il modello 3D
- un calcolatore crea una sezionatura del modello in tante 'slices'
- il profilo di ogni slice viene utilizzato per la generazione di uno strato fisico, con molteplici metodi a seconda della tecnologia che si sta utilizzando



Macchina a tecnica additiva

• Macchine per stereolitografia

- un fascio laser viene focalizzato e fatto muovere su un piano, dove solidifica un polimero. Ad ogni percorso piano corrisponde uno strato.

• Sinterizzazione laser

- si utilizzano polveri di materiali vari. Si parte da una vasca piena di polvere e si solidifica uno strato per sinterizzazione. Si abbassa lo strato della quantità nota e si prosegue

• Macchine a deposizione di materiale fuso

- Si depongono due materiali, il materiale che costituirà l'oggetto e il materiale di supporto, che servirà a sostenere il precedente nei sottosquadri. Entrambi vengono fusi e depositi per strati

Macchine a tecnica sottrattiva

- La logica è quella di partire da un blocco di materiale massello e di toglierne man mano, fino ad arrivare alla forma voluta.
 - CAM – Computer Aided Manufacturing calcola, a partire dal modello 3D STL e dalle dimensioni del blocco massello, le traiettorie da far compiere all'utensile per asportare il materiale, fino ad arrivare alla forma voluta



Macchine a tecnica sottrattiva

- un lavoro di continua ricerca svolto in collaborazione con il CNR ISTI di Pisa, mantenuta viva negli anni anche in parte grazie al cofinanziamento della Regione Toscana, ci ha consentito di realizzare una macchina a tecnica sottrattiva basata su robot industriali e di dedicarne l'applicazione al settore artistico e archeologico.



www.smrobotica.it

ScultoRob 6600

◆ Vantaggi del sistema:

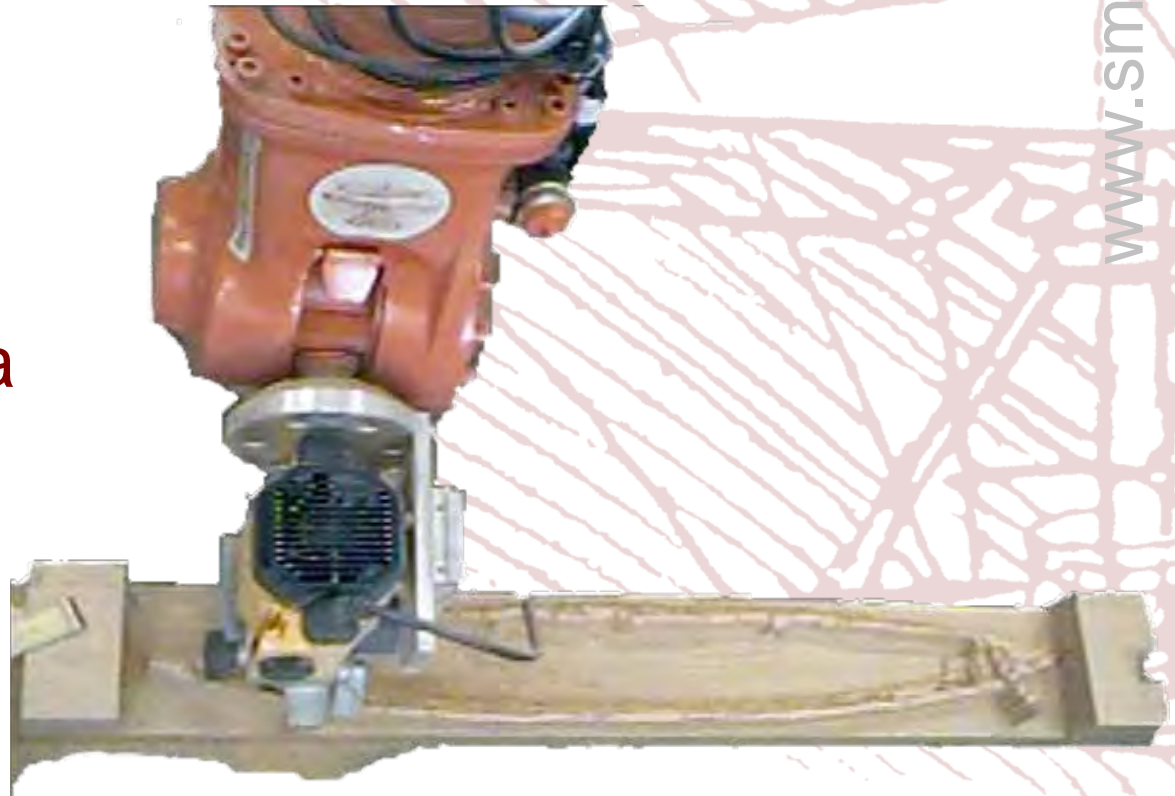
- lavorazioni su materiale nobile: marmo, granito, pietra naturale
- ma anche legno,
- plastiche e resine
- campo di lavoro tale da poter realizzare statue a grandezza naturale (oltre i 2m di altezza)
- precisione di lavoro rispetto al modello 3D di circa 1mm su una statua a grandezza naturale



Esempio di applicazione – caso 1

Per il settore
archeologico

- Realizzazione dei modelli in legno di una delle Navi Romane ritrovate a Pisa



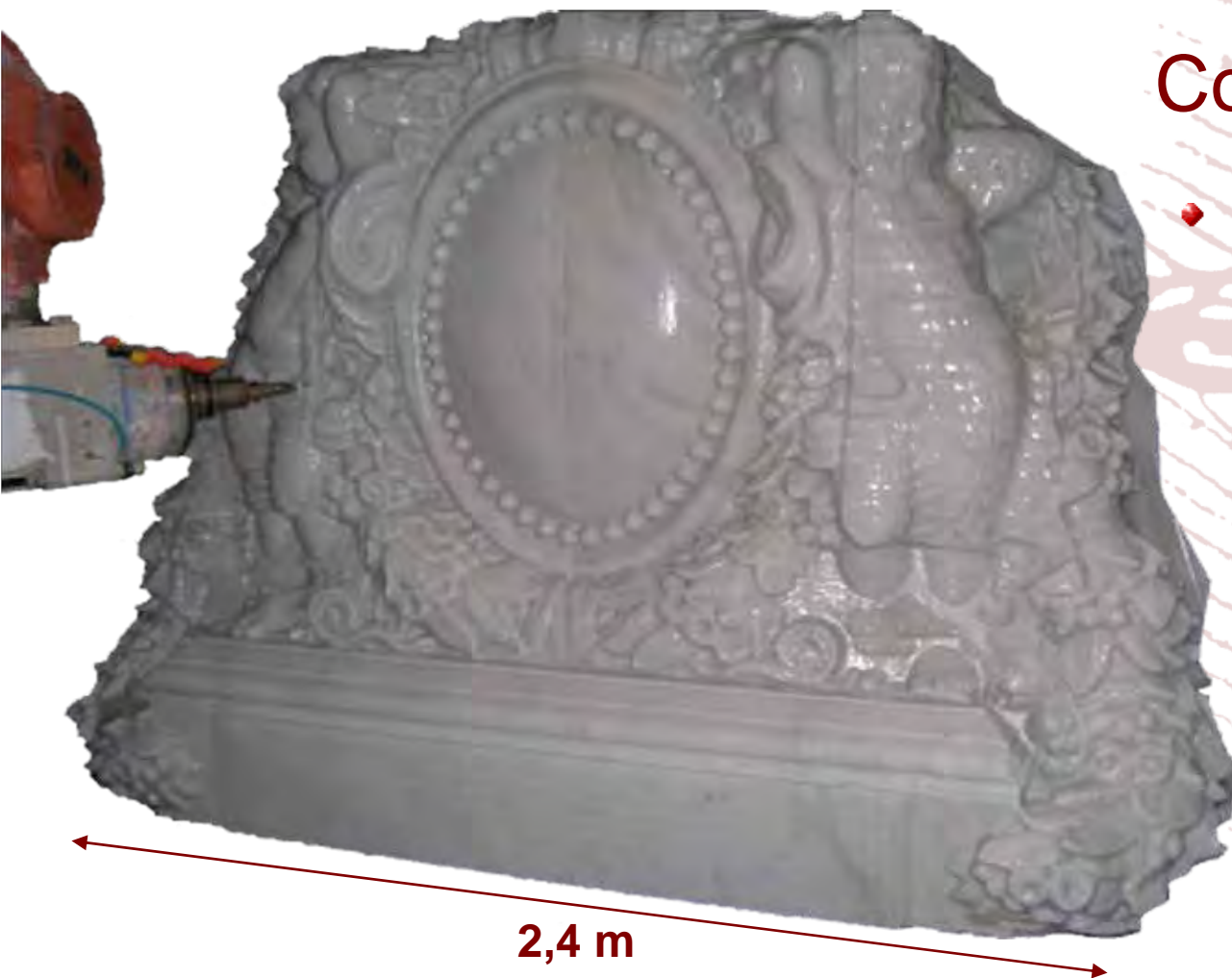
www.smrobotica.it

Esempio di applicazione – caso 1

- Al ritrovamento delle Navi Romane a Pisa era seguita una vasta campagna archeologica, all'interno della quale erano state commissionati i rilievi tridimensionali dello scafo di alcune delle navi ritrovate.
- Dai dati raccolti, è stato poi possibile, con un nostro robot, realizzare il modello in **rovere** in **scala 1:10** della imbarcazione denominata **Nave F**
- La disponibilità del modello permetteva quindi di poter visionare la struttura della canoa, mentre l'originale era in realtà ancora al riparo dell'argilla nella quale era stata ritrovata



Esempio di applicazione – caso 2



Copia di statue

- Nella foto accanto il sistema Scultorob al lavoro su un gruppo marmoreo di 2,4 m di ampiezza e 2m altezza, realizzato in bianco di Carrara

Esempio di applicazione - caso 2

Scansione dell'originale

- Il bozzetto originale era realizzato in gesso, ma solo per metà. Il bozzetto è stato digitalizzato mediante lo scanner laser Minolta 910 e il modello risultante riportato a intero mediante specchiatura



Esempio di applicazione – caso 2

Ecco la statua come uscita dal robot e un particolare relativo al tipo di finitura

