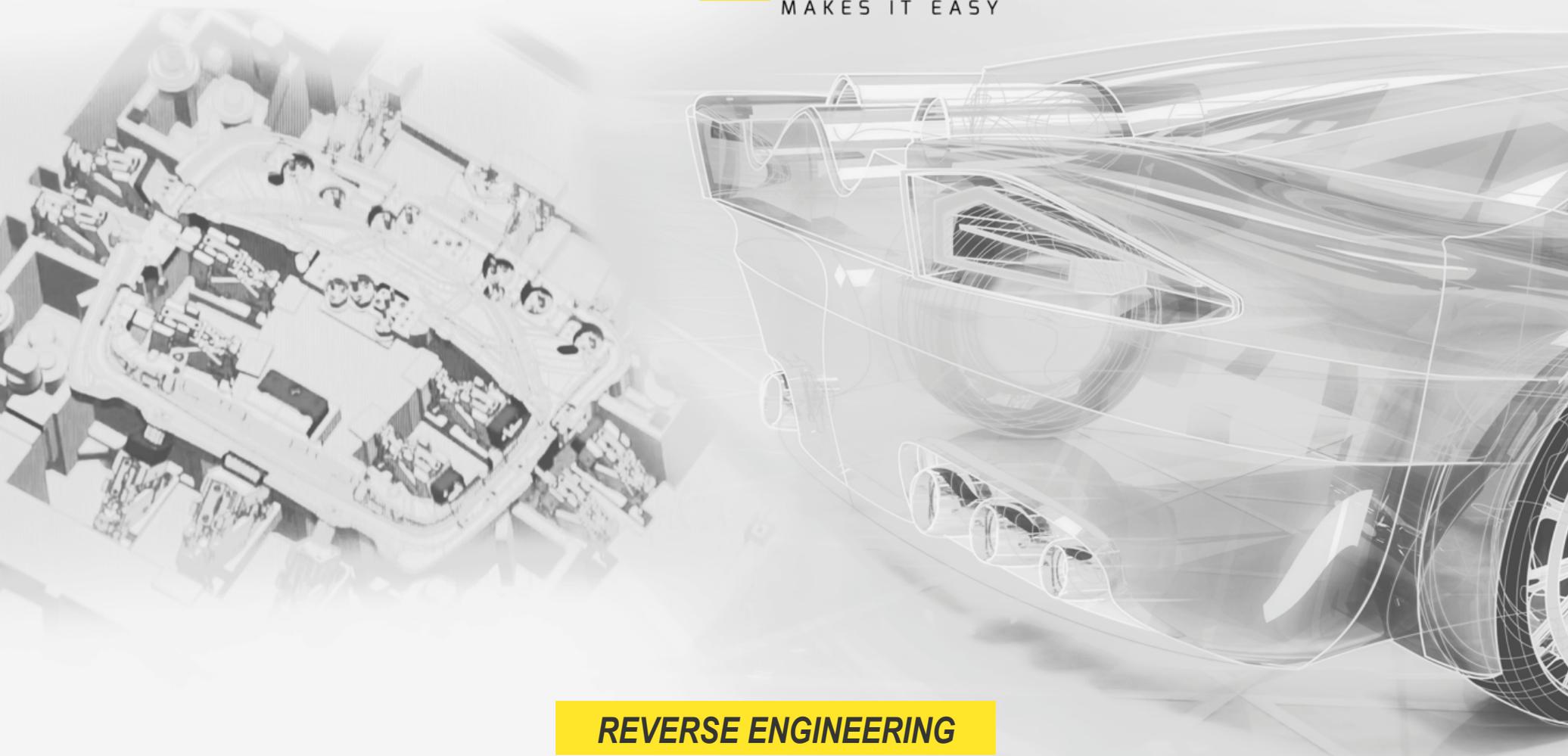


# FASi

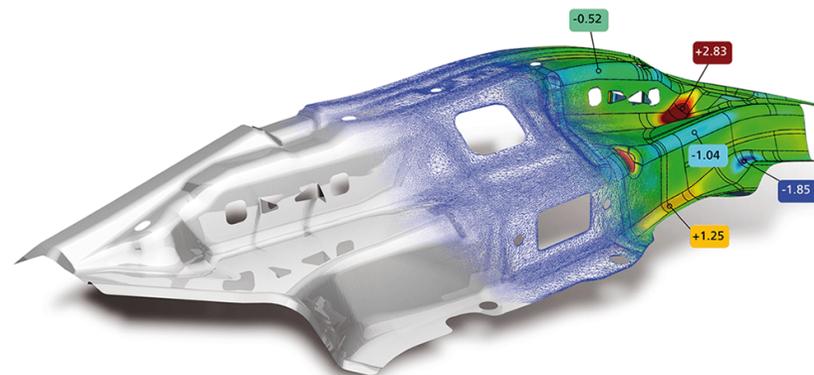
MAKES IT EASY



**REVERSE ENGINEERING**

## Reverse Engineering: Di Cosa Si Tratta?

FASI propone un **servizio di reverse engineering** (o **ingegneria inversa**). Si tratta di un'analisi dettagliata del funzionamento, della progettazione e dello sviluppo di un oggetto con l'obiettivo di realizzarne uno nuovo che mantenga le stesse caratteristiche di quello di partenza, con la sola differenza di una migliorata efficienza. Nel campo della progettazione il termine **reverse engineering** riassume l'intero processo di **digitalizzazione in 3D** di un oggetto fisico per effettuare un'analisi o per eseguire una rimodellazione computerizzata mediante l'uso di software specifici. Per ottenere dei file utilizzabili con i più comuni software CAD (Catia, Solidworks, Tebis, ecc.) è necessario trasformare il file STL (nuvola di punti) ottenuto mediante la scansione 3D in un file composto da entità geometriche ben definite: è proprio questo processo a essere definito **reverse engineering**.

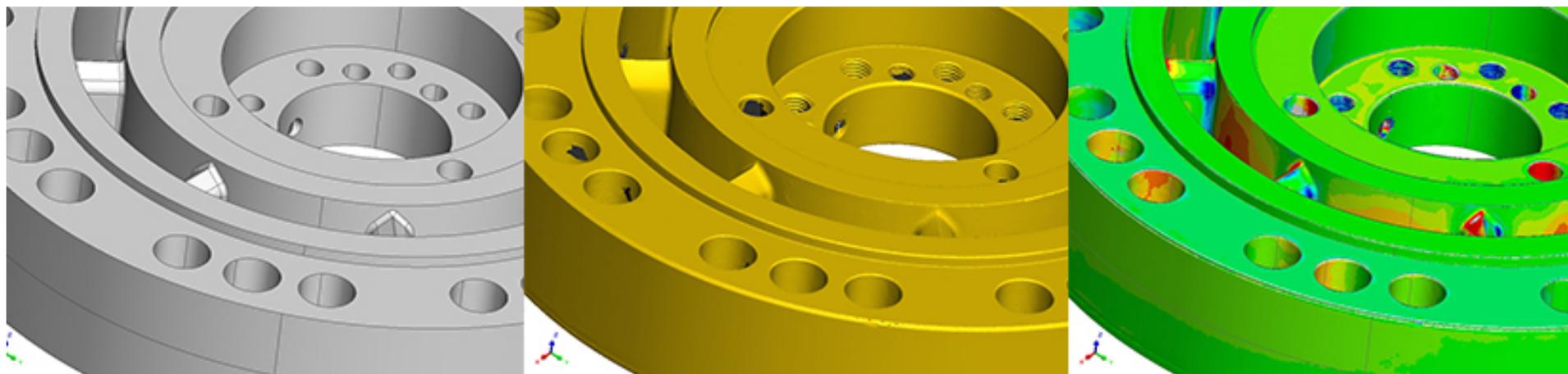


## Reverse Engineering: Perché si usa?

Il **Reverse Engineering**, ovvero la ricostruzione della matematica di un oggetto esistente, risponde a molteplici, diverse esigenze.

La ricostruzione può rendersi necessaria infatti perché:

- l'oggetto è obsoleto e non si dispone più del progetto originale;
- l'oggetto ha una provenienza incerta (un vecchio componente o pezzo di ricambio fuori produzione);
- l'oggetto è un pezzo unico, come un particolare artistico o di design;
- l'oggetto fisico ha nel corso del tempo subito delle modifiche e si intende aggiornarne la matematica.



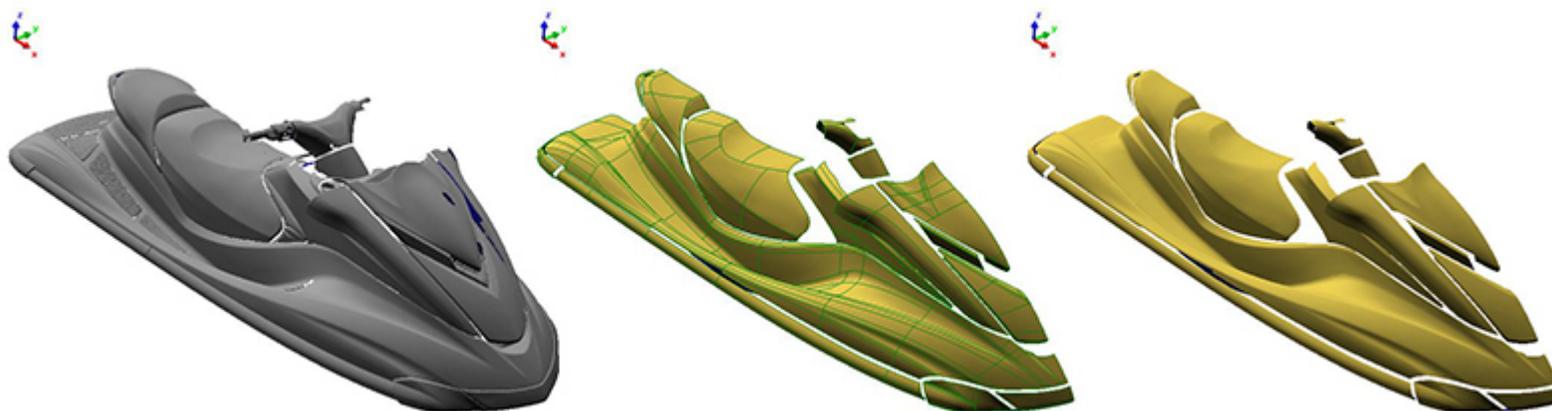
## Reverse Engineering: Realizzazione

Il **Reverse Engineering**, può essere realizzato con diverse tecniche e software in base alle specifiche necessità finali.

Le tipologie di **reverse engineering** più utilizzate sono:

- **Ricostruzione 3D parametrica:** il file finale è composto da *raccordi, piani, curve e cilindri* riconoscibili dai vari software CAD;
- **Ricostruzione 3D per superfici esatte:** il file è costituito da una serie di superfici

che vengono “adagiate” sulla scansione come se fosse una “pelle”. Tale sistema è indicato maggiormente quando le forme sono dette “organiche”.



## Reverse Engineering: Le Fasi Del Processo

**Il processo di Reverse Engineering si compone principalmente di due fasi:**

### **1.Acquisizione:**

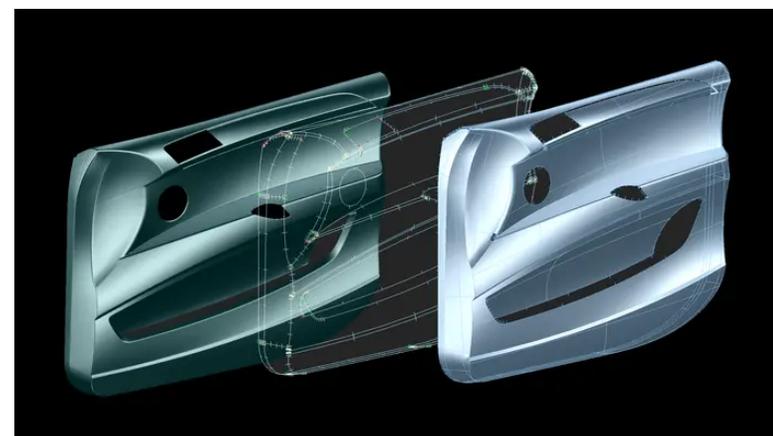
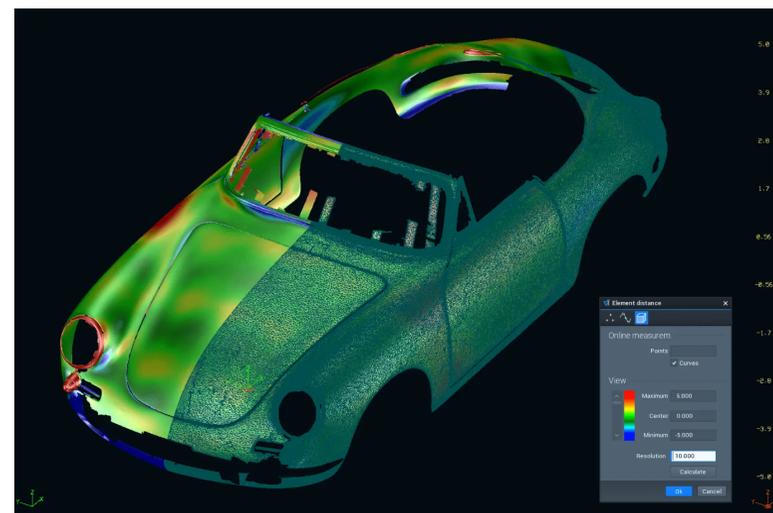
l'oggetto viene digitalizzato mediante Scansione 3D (sia ottica che da contatto) così da ottenere un insieme di punti continui chiamato comunemente "nuvola di punti". Per essere visualizzata sui software dedicati, questa viene rappresentata da una serie di poligoni che collegano fra loro tutti i punti acquisiti e prende così il nome di "mesh poligonale". Maggiore è la densità dei punti rilevati, migliore risulterà l'approssimazione della "mesh".



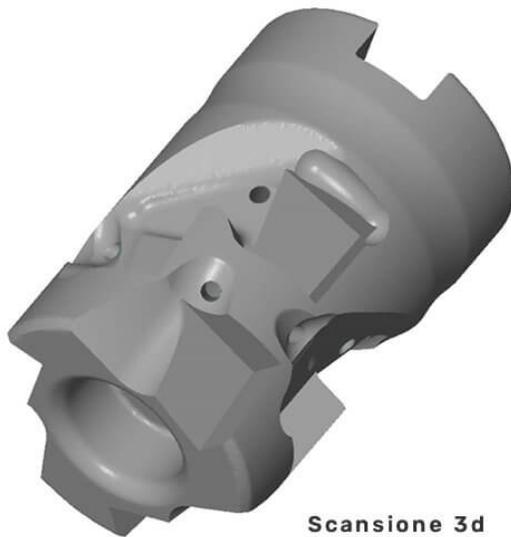
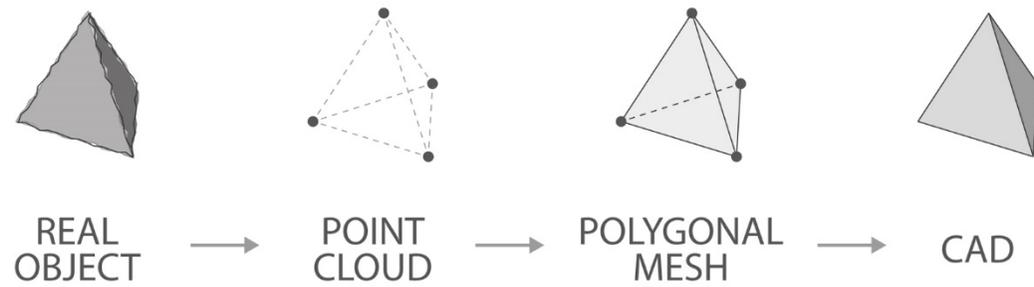
## Reverse Engineering: Le Fasi Del Processo

### 2. Trasformazione:

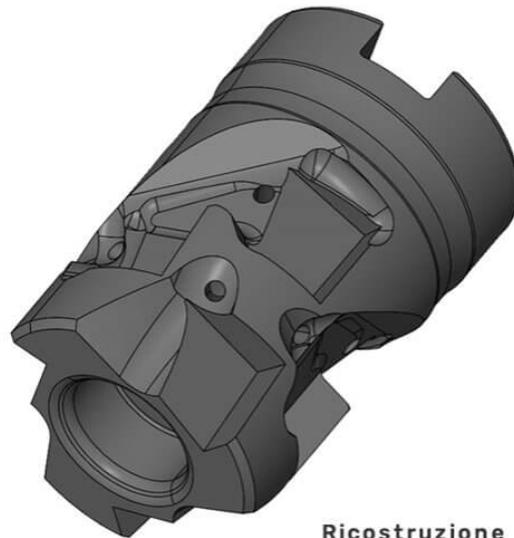
la nuvola di punti di entità parametriche viene rielaborata approssimando geometricamente e razionalmente la “mesh” di partenza. I nuovi software dedicati al reverse engineering – come per esempio TEBIS– permettono di effettuare la rimodellazione solida direttamente dai dati estrapolati dalla “mesh”. In questa fase l’eventuale presenza di “rumori di fondo”, zone di discontinuità e distorsioni della scansione, può pregiudicare la precisione di approssimazione. Per tale motivo, prima di procedere con la trasformazione, è importante ridurre queste imperfezioni con gli strumenti adeguati.



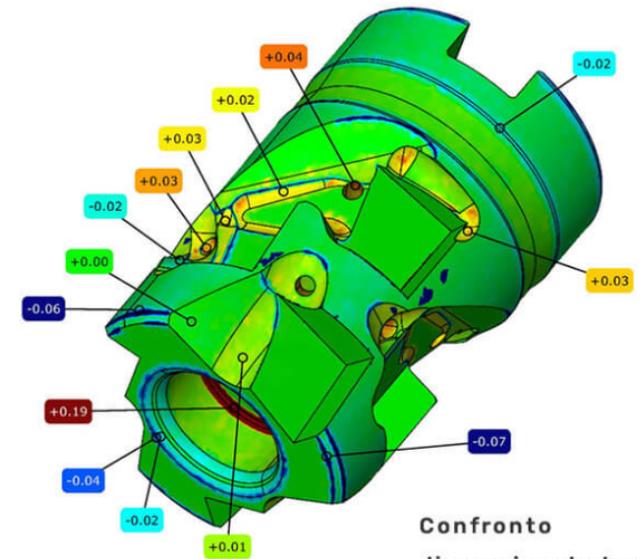
## Reverse Engineering: Riepilogo 3D



Scansione 3d



Ricostruzione Parametrica  
(reverse engineering)



Confronto dimensionale tra scansione e reverse

## Reverse Engineering: Campi Di Applicazione

La ricostruzione e la **modellazione 3D** tramite **ingegneria inversa** hanno un campo di applicazione quasi illimitato; in particolare, esse possono essere utilizzate nei settori scultoreo, industriale, meccanico, aeronautico, aerospaziale, automotive, civile, architettonico, medicale.



MECCANICA



ARTE E RESTAURO



MODELLISMO



INDUSTRIAL DESIGN

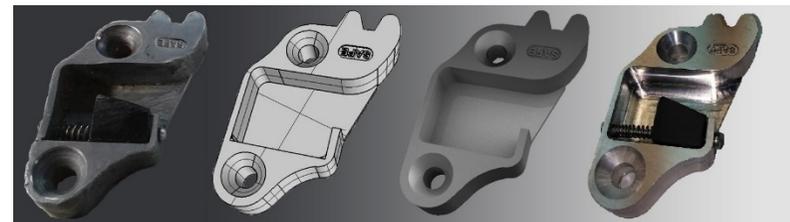
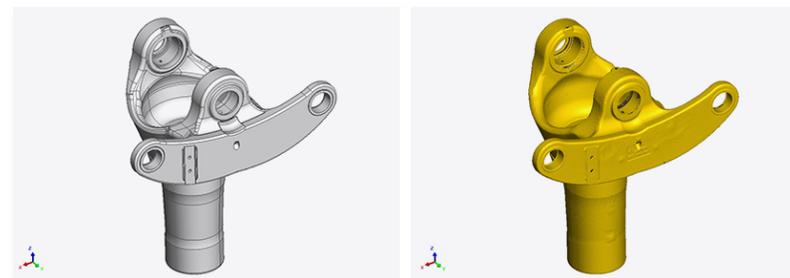
## Reverse Engineering: Campi Di Applicazione

### MECCANICA

Le applicazioni nella Meccanica sono le più conosciute ma anche più complesse a causa dei settori industriali in cui essa è protagonista. Qui vengono impiegati software CAD/CAM in continua evoluzione che permettono di ottenere risultati sempre migliori e necessitano al tempo stesso di strumenti in grado di verificarli al meglio. In questo senso, sono proprio le scansioni ottiche a fare la differenza. La possibilità di poter effettuare misure molto più precise permette di potersi spingere sempre più in alto nella qualità delle lavorazioni. Poter recuperare in corsa alcuni progetti senza dover ricominciare da zero è un vantaggio enorme in termini di tempo e di costi, e risulta quindi fondamentale nel panorama industriale odierno.

**FASI** offre un valido aiuto alle aziende meccaniche che vogliono aumentare il loro livello qualitativo offrendo un servizio di **reverse engineering** su misura. Alle aziende che producono stampi si offre la possibilità – per esempio – di recuperare un file 3D parametrico da vecchi modelli o stampi non progettati a CAD (realizzati con frese a copiare) da cui ottenere un prodotto digitale e più contemporaneo. Effettuare controlli dimensionali di qualità e più approfonditi creando un report dettagliato e personalizzato per ogni esigenza può essere anche un segno distintivo dei prodotti offerti

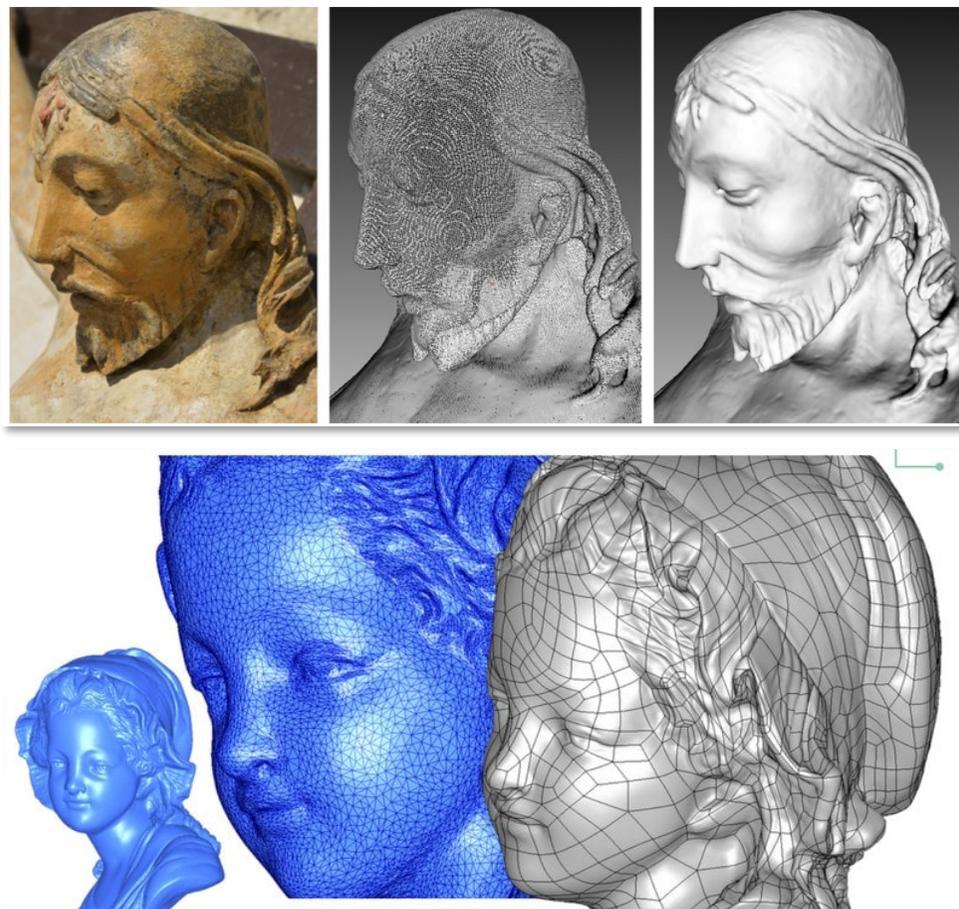
e del proprio modo di lavorare.



## Reverse Engineering: Campi Di Applicazione

### ARTE E RESTAURO

La scansione ottica – già conosciuta in questo settore – permette di preservare o ridare lustro a tutti quegli oggetti che difficilmente potrebbero essere riportati al loro stato iniziale. L'**ingegneria inversa** e la **ricostruzione 3D**, per esempio, risultano particolarmente utili nelle fasi di recupero laddove non sia possibile ripristinare il soggetto a causa del cattivo stato di alcune sue parti: in questo caso, attraverso uno **scanner 3D per reverse engineering** è possibile acquisire la porzione in questione, per poi ricostruirla prima in 3D e poi fisicamente attraverso le tecnologie prescelte senza alterarne la linea e il fascino originale. Un altro utilizzo di questa tecnologia nel settore artistico può essere l'impiego della scansione per riproduzioni digitali in musei virtuali. In questo caso il file STL può essere ricoperto dalle texture originali ottenute dalla scansione stessa o da altre procedure fotografiche collocate nello spazio preposto.

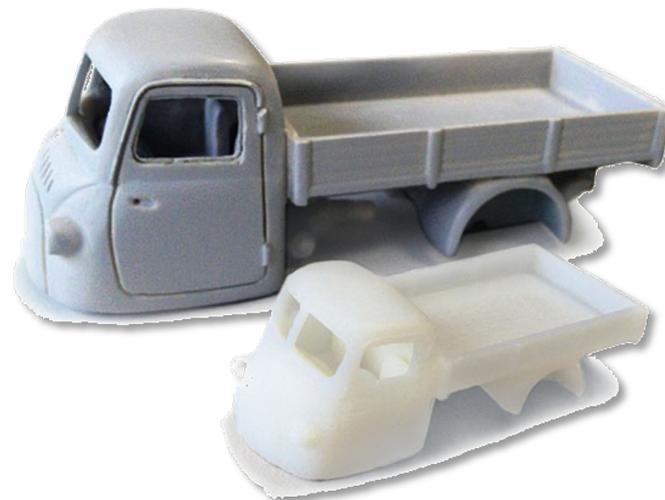


## Reverse Engineering: Campi Di Applicazione

### MODELLISMO

Fino a pochi anni fa il modellismo era un settore molto limitato: costi elevati e scarsa reperibilità di materiali e attrezzature lo avevano infatti relegato ad attività per pochi e di nicchia. Oggi, con l'avvento di nuove tecnologie a costi relativamente accessibili, la situazione è nettamente migliorata. L'accesso a programmi CAD 3D, come per esempio Sketchup, Rhino o l'opensource Blender, ha permesso a molti appassionati di sviluppare idee e progetti personalizzati anche molto complessi.

**FASI** offre ad appassionati e aziende del settore le migliori soluzioni per la modifica di alcuni particolari di modellismo statico, permettendo di correggere efficacemente difetti e imperfezioni dei modelli. Analizzando e confrontando il 3D e il modello in questione, **FASI** è in grado di consegnare un file pronto da stampare mediante le stampanti 3D più attuali.



## Reverse Engineering: Campi Di Applicazione

### *INDUSTRIAL DESIGN*

L'industrial design include innumerevoli settori, tra cui car design, forniture design, yacht design, lighting design. In questo campo, la scansione ottica si presta come efficace supporto al designer che, dopo aver realizzato bozzetti o prototipi della sua idea, ha bisogno di dargli concretezza.

**FASI** si occupa di scansire il modello e consegnare al cliente un file stampabile con stampante 3D, modificabile e permanente. Ogni successiva modifica a tale file potrà essere effettuata su PC con un programma CAD o sul modello iniziale, avendo già un'ottima base per le successive fasi di sviluppo e produzione.

