

**Reverse Engineering**

## Chi siamo

**AMDengineering**, start-up innovativa, è una realtà giovane e dinamica specializzata nella **creazione di componenti e sistemi meccatronici**, con particolare focus sulla stampa additiva.

Nata in seguito alla ventennale esperienza nell'ingegneria di macchine customizzate dei suoi fondatori, in ogni nostro progetto la naturale combinazione tra innovazione tecnologica, sostenibilità ambientale, robotica, si fondono per creare un prodotto high-tech.

Un team eterogeneo, con competenze specifiche e trasversali, trasforma le idee in realtà.

## Cosa è il Reverse Engineering

Il Reverse Engineering è un processo mediante il quale viene ricostruito un componente partendo dalla scansione tridimensionale dell'originale.

Il fine di tale processo è la creazione di un modello 3D parametrico il quale sarà utilizzato per costruire o modificare il componente, precedentemente privo di disegno.

Il modello poligonale ottenuto mediante una scansione 3D, può essere ulteriormente elaborato e trasformato in superfici matematiche modellabili e manipolabili nei tradizionali ambienti CAD/CAM.

Nel processo del **Reverse Engineering** è possibile distinguere tre tipologie diverse di superfici ottenibili:

- superfici semi-automatiche o multipatch,
- superfici ottimizzate,
- superfici ingegnerizzate (parametriche).



# Le fasi del Reverse Engineering

## 1. SCANSIONE 3D

Scansioniamo i componenti mediante scanner tridimensionali, laser o a luce strutturata, i quali creano un modello 3D in formato mesh.

Massima accuratezza: fino a 0,025mm



# Le fasi del Reverse Engineering

## 2. CREAZIONE DI MESH POLIGONALE E CORREZIONE DI EVENTUALI ERRORI

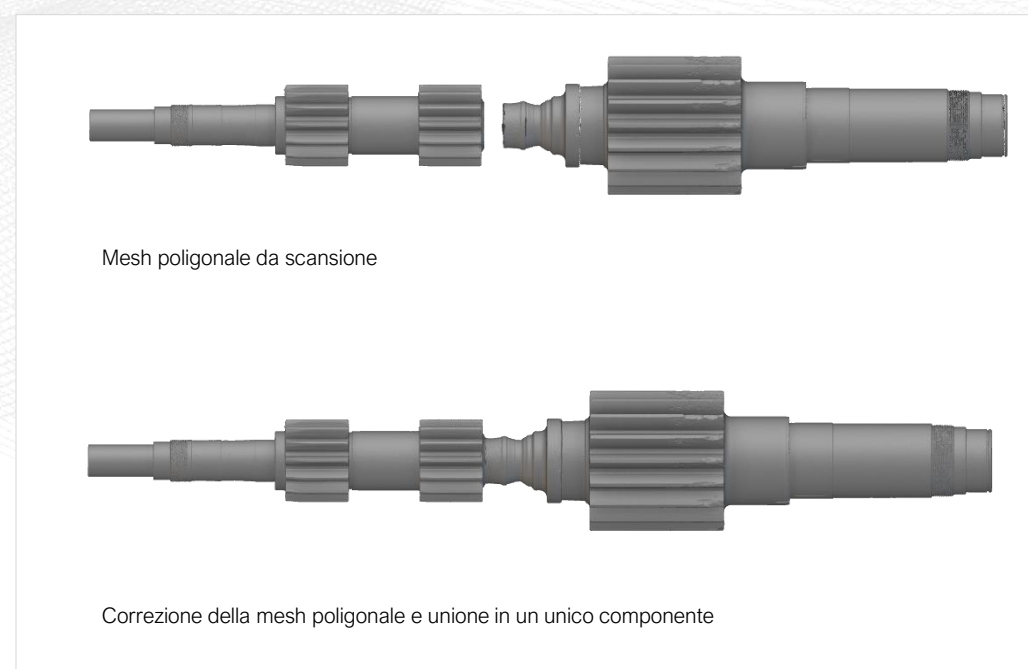
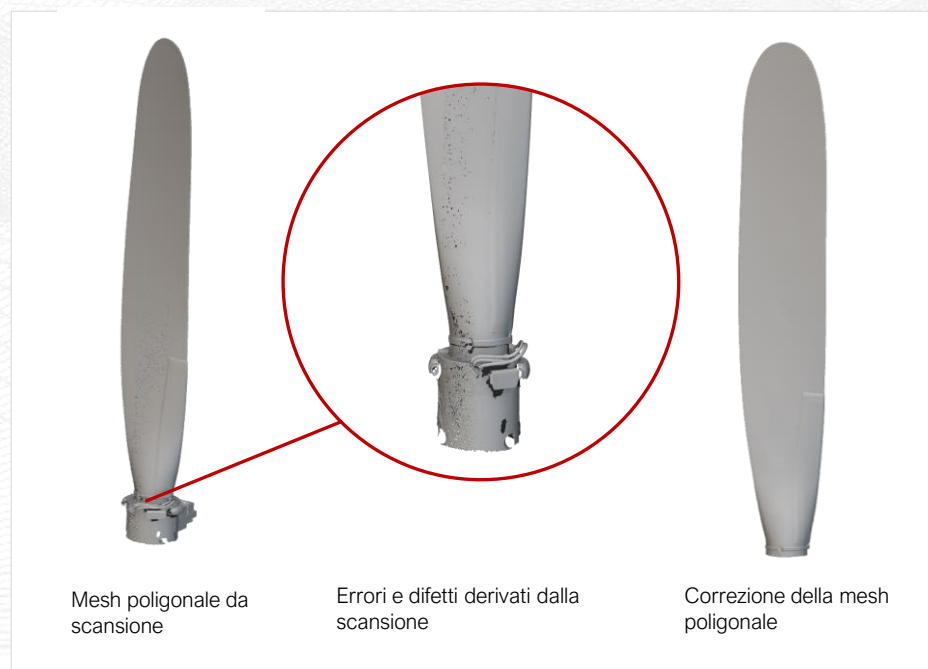
Dopo aver effettuato la scansione 3D si ottiene un file in formato **mesh poligonale** (.stl; .obj; .3mf; ...) il quale verrà processato per eliminare eventuali errori e/o difetti.

Il file, una volta corretto, può essere importato in molti software di modellazione CAD per essere utilizzato come base di copiatura.

NB: i file mesh non sono modificabili nei software CAD tradizionali e possono rallentare il software date sue grandi dimensioni.

La mesh poligonale può essere utilizzata, senza ulteriori passaggi, per la prototipazione rapida e la **stampa 3D**.

Affinché il software CAD possa gestire in maniera ottimale il modello scansionato è possibile convertire la scansione in superfici (vedere passaggi successivi).



# Le fasi del Reverse Engineering

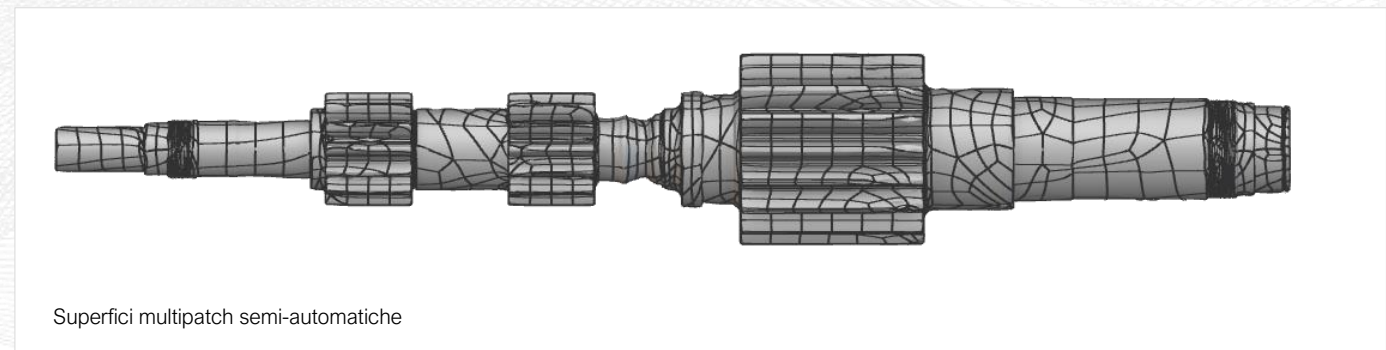
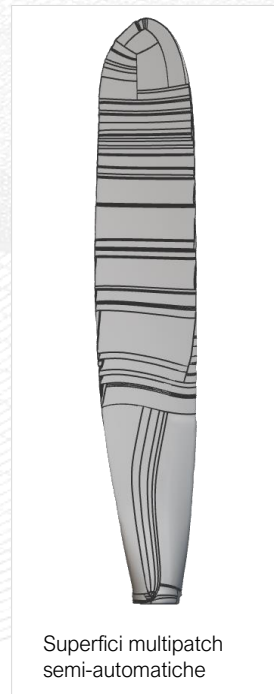
## 3. SUPERFICI MULTIPATCH

Per rendere il modello 3D modificabile in ambiente CAD (non superfici planari) lo processiamo rendendolo multipatch.

Questa tipologia di file è data dalla presenza di superfici (**NURBS**) create in maniera semi-automatica dal software scelto, composte da patch e curve dalla disposizione casuale e non parametriche.

Hanno un alto grado di fedeltà rispetto alla scansione.

Questi file, solitamente in formato IGES, STEP o PARASOLID, sono più comodi da gestire rispetto al file di scansione .stl.

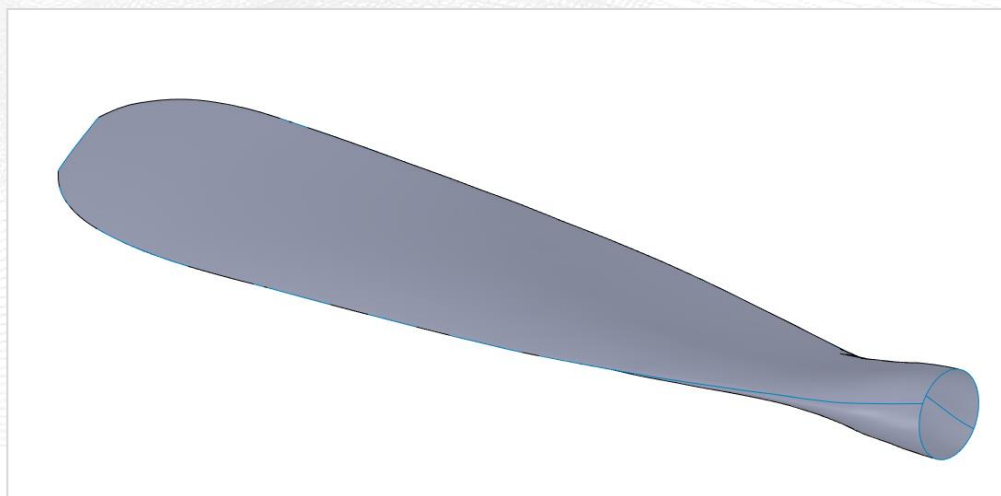
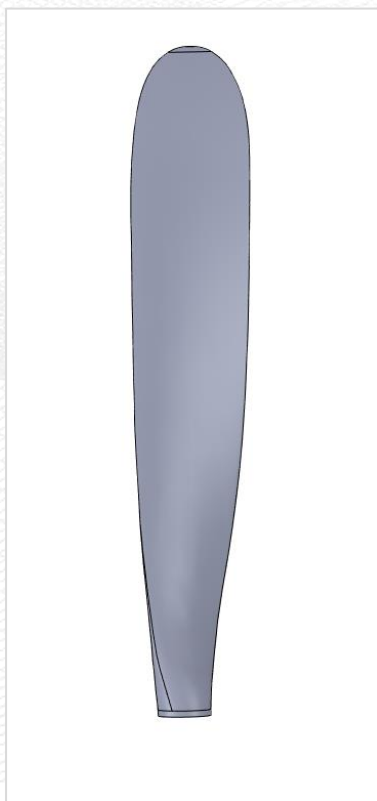


# Le fasi del Reverse Engineering

## 4. SUPERFICI OTTIMIZZATE NURBS

Quando il componente presenta **forme organiche** non riproducibili parametricamente, realizziamo superfici NURBS ottimizzate, le quali possono essere controllate manualmente.

Tali superfici vengono integrate con i particolari tecnici e con le geometrie parametriche tradizionali.



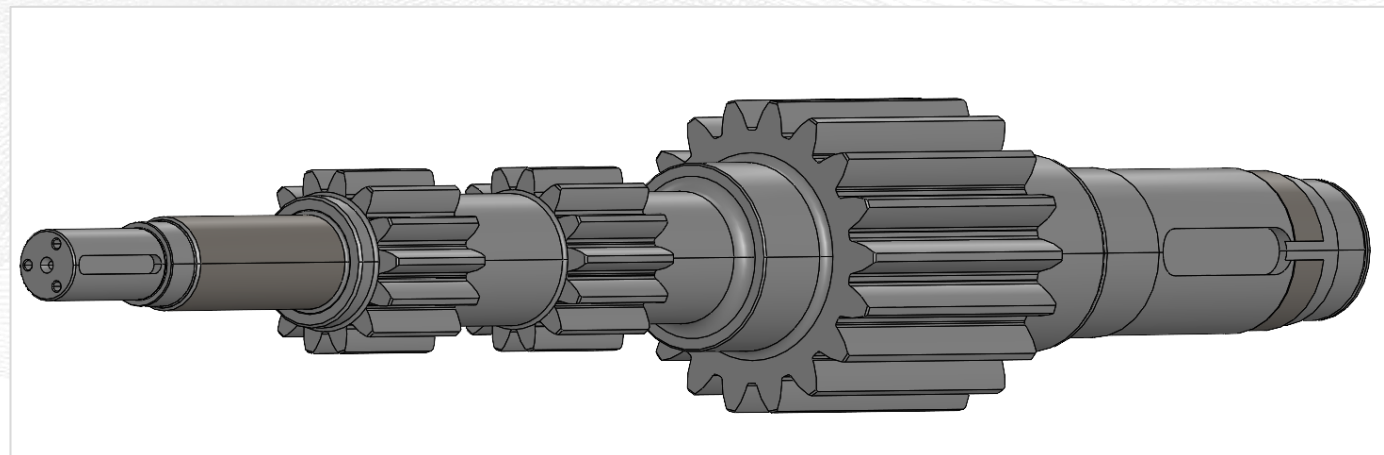
# Le fasi del Reverse Engineering

## 5. COMPONENTE RICOSTRUITO E INGEGNERIZZATO

Nell'ultima fase del Reverse Engineering con il software CAD, partendo da una delle fasi precedenti, le superfici vengono completamente rimodellate, gli spigoli e i raccordi ricostruiti.

Viene creato così un componente la cui geometria è facilmente gestibile dai CAD e liberamente modificabile. La ricostruzione e ingegnerizzazione dei componenti è utile quando si tratta di particolari meccanici e tecnici.

Se il progetto sul quale si sta eseguendo il Reverse Engineering è un assieme verranno ricostruiti singolarmente tutti i componenti.



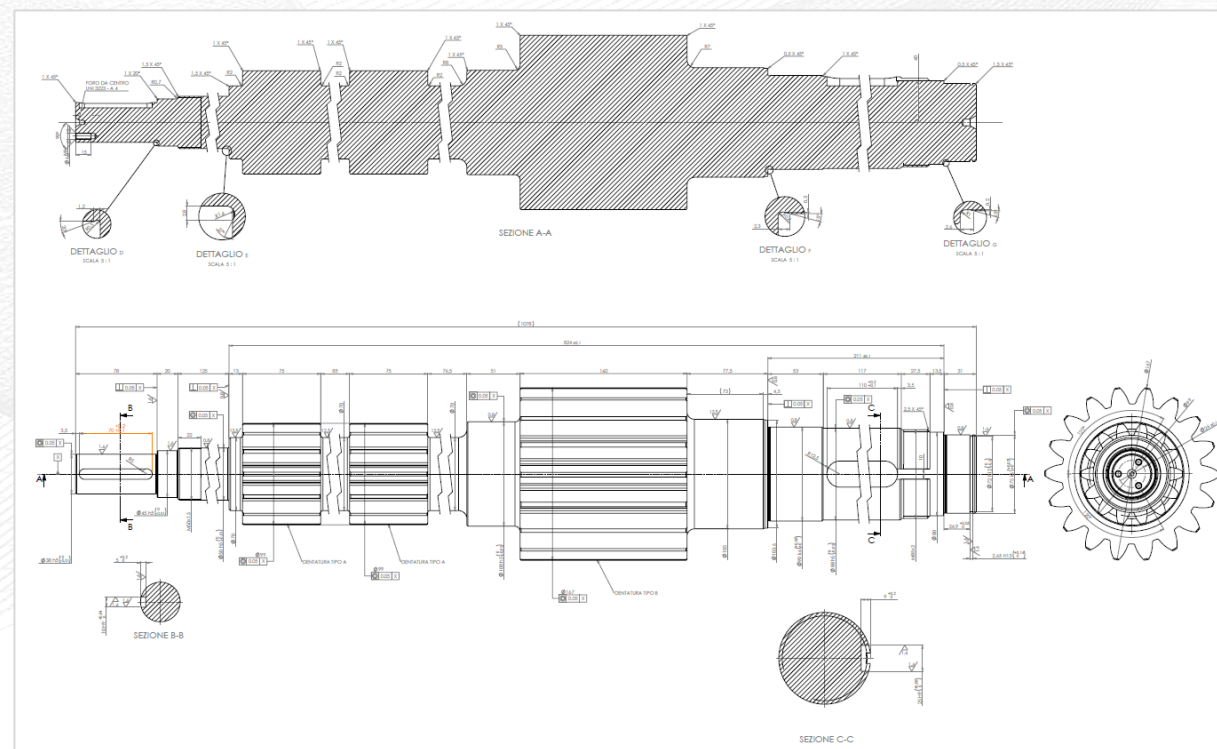


# Le fasi del Reverse Engineering

## 6. MESSA IN TAVOLA DEL COMPONENTE/I

Dato il nostro grande know-how in progettazione meccanica siamo in grado di scansionare un intero macchinario, composto da più parti, fornendo:

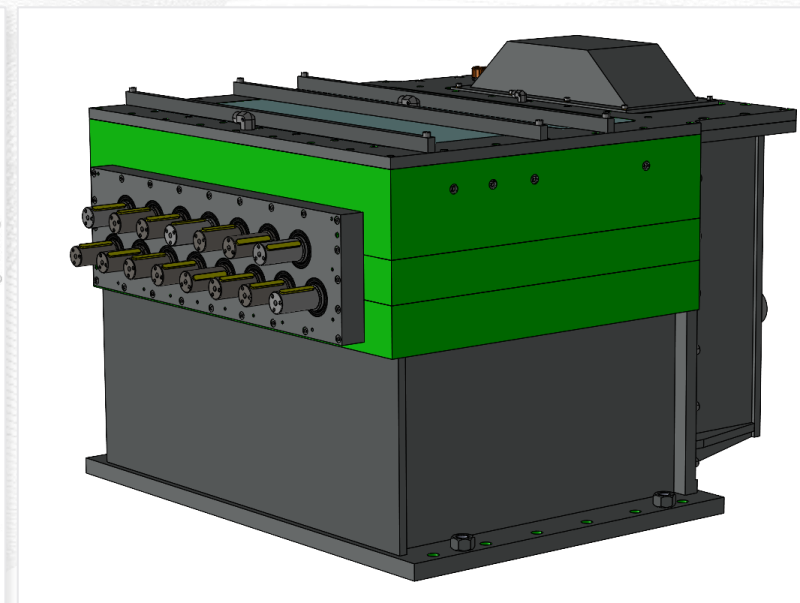
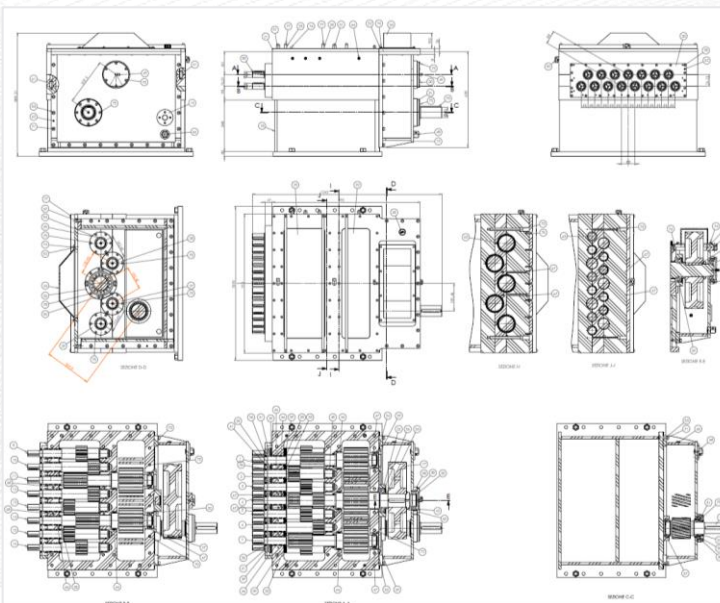
- I disegni 2D quotati di ogni componente con tolleranze di montaggio;
- Distinta, commerciali e unificati



# Le fasi del Reverse Engineering

## 6. MESSA IN TAVOLA DELL'ASSIEME

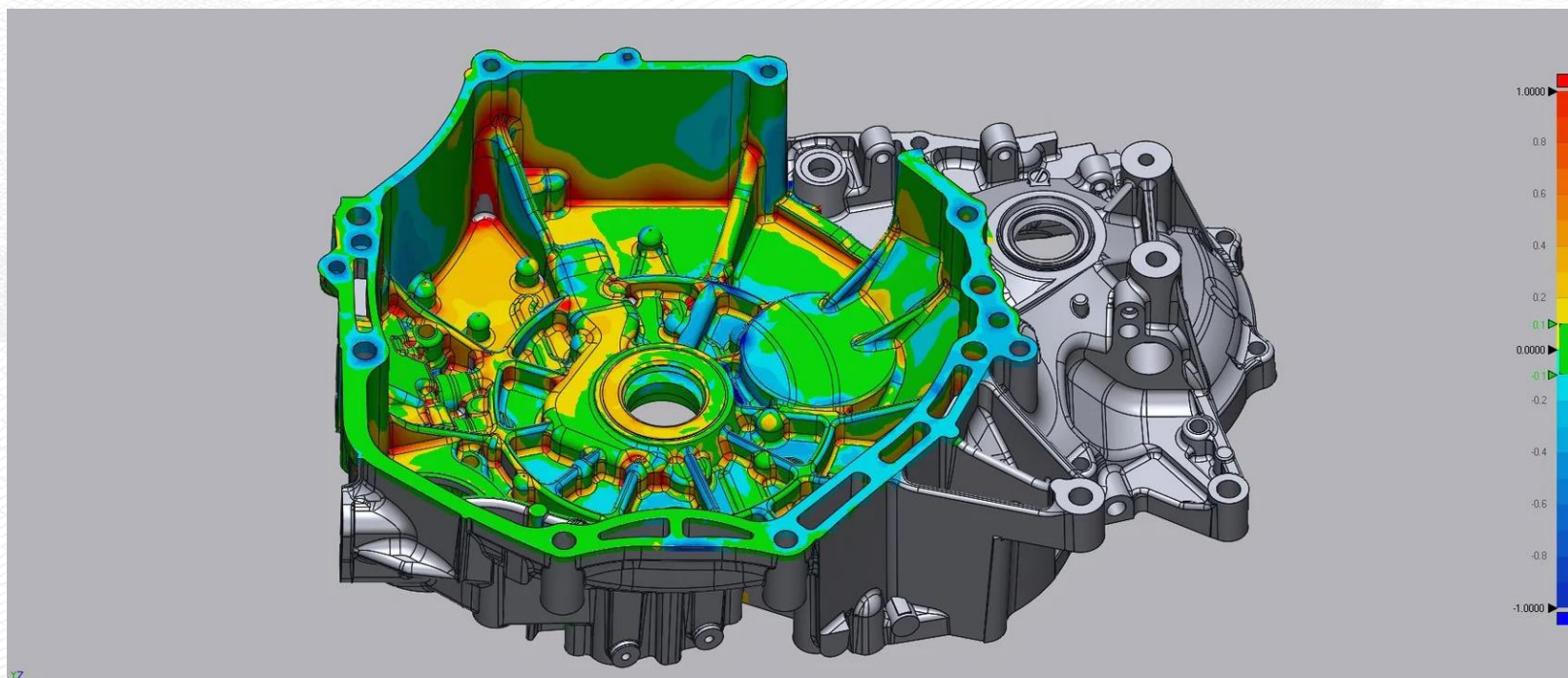
Qualora fosse richiesto forniamo il modello 3D, la messa in tavola dell'intero assieme con relativa distinta, commerciali e unificati.



# Le fasi del Reverse Engineering

## 6. ANALISI SCOSTAMENTI

Come controllo qualità: dopo aver eseguito la scansione 3D del componente, eseguiamo l'analisi dello scostamento rispetto al modello CAD fornito. In seguito al Reverse Engineering del componente eseguiamo la suddetta analisi per valutarne le **deviazioni** rispetto alla scansione 3D.



# Le fasi del Reverse Engineering

- RIGENERAZIONE CON DEPOSIZIONE DIRETTA DI ENERGIA

Grazie ai nostri Partner possiamo offrire il servizio per:

- Dentatura del pignone;
- Sedi dei cuscinetti della cassa del riduttore;
- Sedi dei cuscinetti di supporto dell'albero;
- Sedi dei cuscinetti dei cilindri oleodinamici;
- Sede della guarnizione del cilindro del motore;
- Rullo con puleggia a mozzo;
- Cuscinetto a sede sferica;
- Albero pompa, chiavetta spaccata e bloccaggio della chiavetta;
- Valvola a stella;
- Albero riduttore;
- Flangia;
- Pattino guida;
- Pala;
- Girante;
- Sigillo mobile.

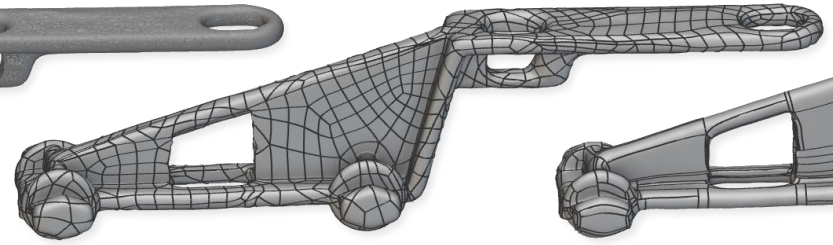


# Altri esempi

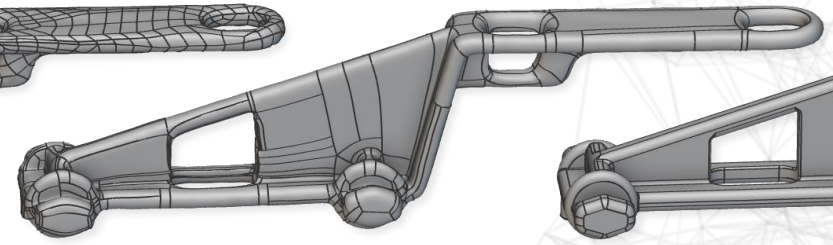
Scansione e correzione



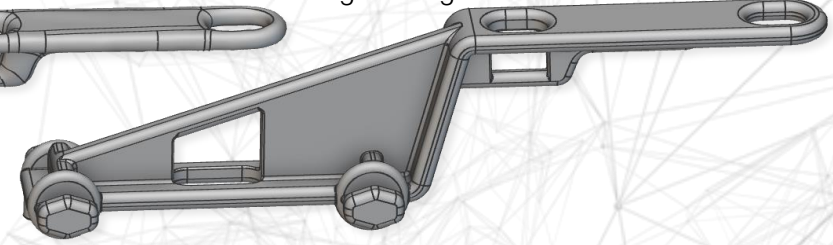
Multipatch



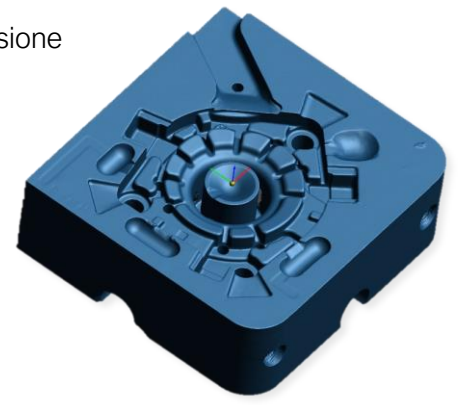
Superfici NURBS



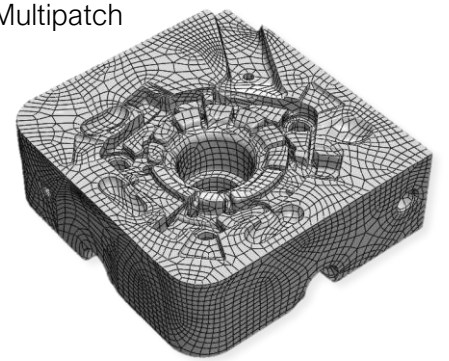
Reverse Engineering



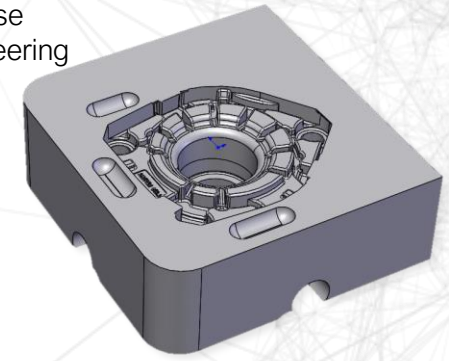
Scansione



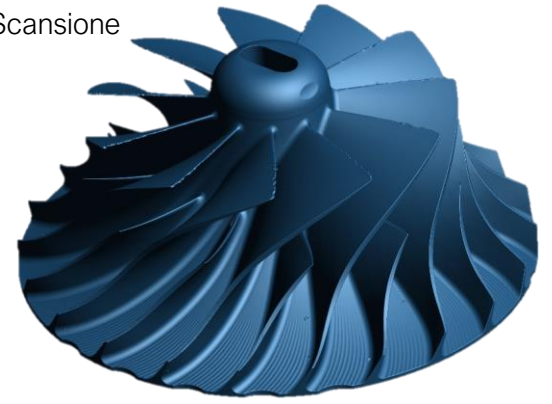
Multipatch



Reverse Engineering



Scansione



*Basso profilo, altissime prestazioni*

