



Caso applicativo di Reverse Engineering

Uso della tecnologia di Reverse Engineering negli "Assembly"

Abstract

In un passato non troppo lontano si progettavano i singoli componenti, per poi, una volta avuto il pezzo in mano, montarlo e controllare se ci sta o se va ad interferire con altri pezzi. La moderna tecnica progettuale prevede l'utilizzo degli assembly, ovvero un mock-up in ambiente CAD del prodotto finale. L'*assembly* è molto utile nella definizione dell'ingombro massimo che può avere un determinato pezzo, in quanto si ha direttamente a schermo una visione d'insieme del progetto; inoltre è molto più preciso, in quanto non si deve andare a misurare manualmente sul veicolo lo spazio che si ha a disposizione.

Nel nostro caso particolare abbiamo realizzato in ambiente CAD il modello 3D di una motocicletta; in questo caso specifico, oltre a questioni di ingombro, avere a video l'assieme permette di definire molto più rapidamente gli assetti. Infatti una modifica che nella realtà prevede lo smontaggio e la modifica di vari componenti, con un conseguente dispendio di tempo e risorse, può essere fatta direttamente a CAD, determinando velocemente l'influenza della modifica fatta sull'assetto generale.

La realizzazione degli assembly con componenti progettati internamente è immediata, in quanto sono già disponibili i file 3D dei pezzi. Un discorso diverso si ha per i componenti commerciali: per alcuni sono disponibili i file CAD realizzati direttamente dal produttore (ad es. i cuscinetti della SKF), mentre per altri i file non sono disponibili. Per tali componenti si utilizza la tecnologia del **Reverse Engineering**, con la quale viene realizzata una scansione ottica e meccanica del componente ed il modello 3D in ambiente CAD.

La tecnologia di Reverse Engineering costituisce uno strumento indispensabile per ricreare, riprogettare modelli non più disponibili da un punto di vista della produzione industriale, oppure per replicare manufatti e prodotti unici al mondo. Un aiuto fondamentale per comprimere i tempi di progettazione ed ottenere prodotti di qualità elevata. Il RE è inoltre collegato all'Engineering di prodotto, dal momento che può essere utilizzato come punto di partenza dello sviluppo e fattibilità di un prodotto.

Nel settembre 2007 CRP Technology ha introdotto il servizio di Reverse Engineering per due applicazioni principali:

- Digitalizzazione di un modello fisico e ricostruzione di modelli CAD - il servizio è in grado di offrire modelli matematici di qualità crescente in funzione delle richieste del cliente:
 - Nuvola di punti derivata da scansione
 - Files STL idonei alla produzione ed al Rapid Prototyping
 - Superfici NURBS di classe B
 - Superfici di stile di classe A
 - Solidi parametrizzati
- Controllo dimensionale di componenti ed attrezzature - gli stessi strumenti hardware e software consentono di rilevare le superfici di un particolare, di confrontarle con quelle del modello CAD originale e di generare un report di misura tridimensionale (tridimensional inspection) in grado di evidenziare gli scostamenti dimensionali dovuti al processo produttivo

Strumento e caratteristiche tecniche:

1

CRP Group

Via Cesare Della Chiesa 21 - 41126 Modena, Italy
Tel./Phone +39-059-330544/821135/826025
Fax +39-059-822071/381148
www.crp.eu



- Macchina di misura a coordinate (CMM) a 7 assi Faro Platinum Arm, equipaggiata con testina ottica laser Faro Laser Line Probe
- Volume di misura sferico: 3 m
- Frequenza di misura testina laser: 19.200 punti/secondo
- Temperatura di funzionamento: 10°C - 40°C (50°F - 104°F)
- Ciclo di temperatura tollerato: 3°C/5min. (5.4°F/5min.)
- Umidità massima di funzionamento: 95% senza condensa

Il sistema è completamente portatile e permette di eseguire scansioni 3D e misure on-site

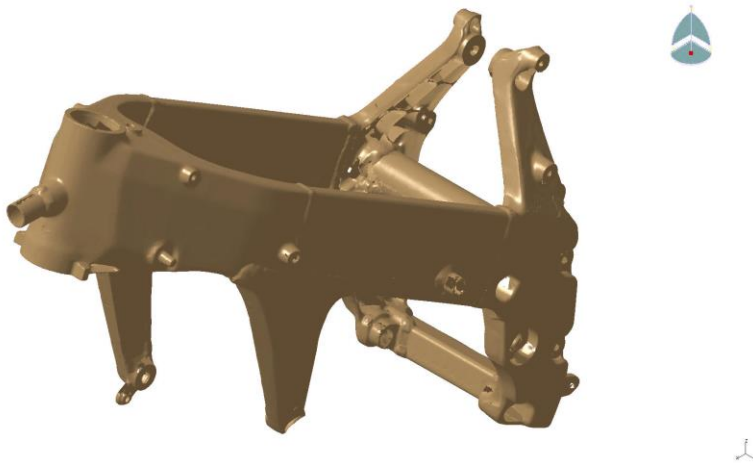
A titolo di esempio di seguito vengono riportati alcuni esempi dei componenti commerciali utilizzati nell'assembly sfruttando il Reverse Engineering.

CASI APPLICATIVI

IL TELAIO

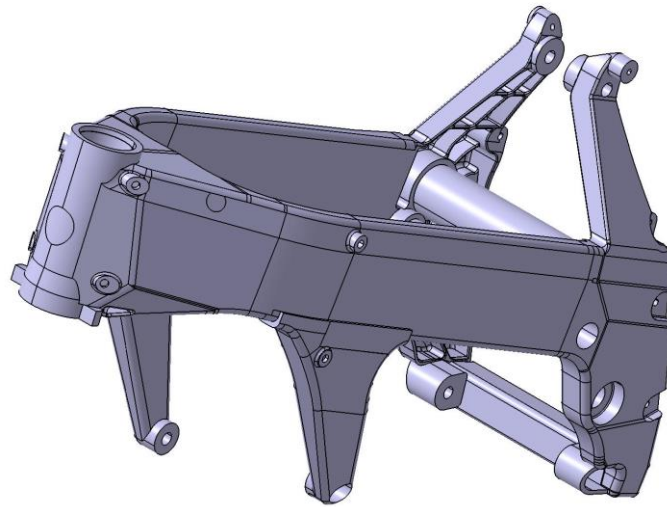
Il telaio è il cuore dell'assembly di un veicolo, in quanto vi sono collegati la maggior parte degli organi della moto, quindi è molto utilizzato per la definizione degli ingombri. Inoltre avere il telaio a CAD permette la definizione del setting della moto, determinando a video le quote caratteristiche del veicolo senza dover andare a determinare tali quote direttamente sulla moto.

Dato che non esiste un file 3D di questo componente si è deciso di eseguire una scansione ottica del telaio per definirne gli ingombri ed una scansione meccanica a contatto per i vari riferimenti geometrici (posizione degli attacchi motore, posizione del canotto di sterzo, attacchi del mono, ...) necessari per la definizione ed il controllo del setting.



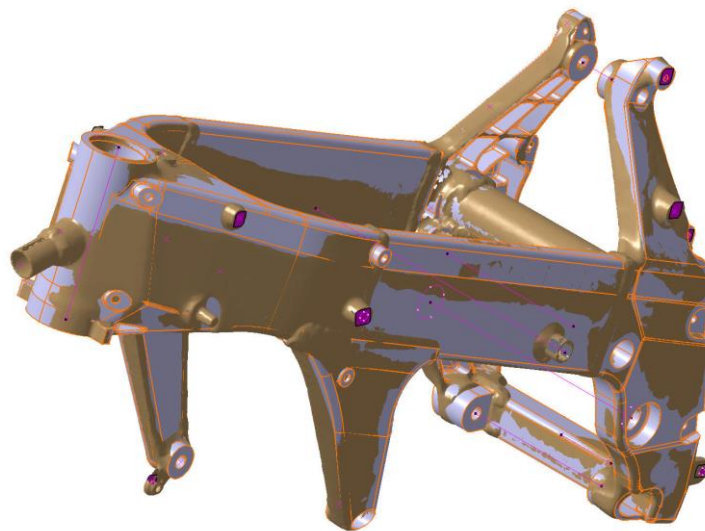
Risultato della scansione ottica

Dato che dal file STL non è possibile determinare con la precisione necessaria la posizione dei punti fondamentali del telaio si è fatto un rilievo meccanico dei piani e dei fori. Con la scansione è stato possibile realizzare un file più fruibile rispetto all'STL..



Risultato ottenuto con la scansione

Se si sovrappone il file CAD con il file della scansione si può vedere come vi sia una corrispondenza ottima tra i due modelli.

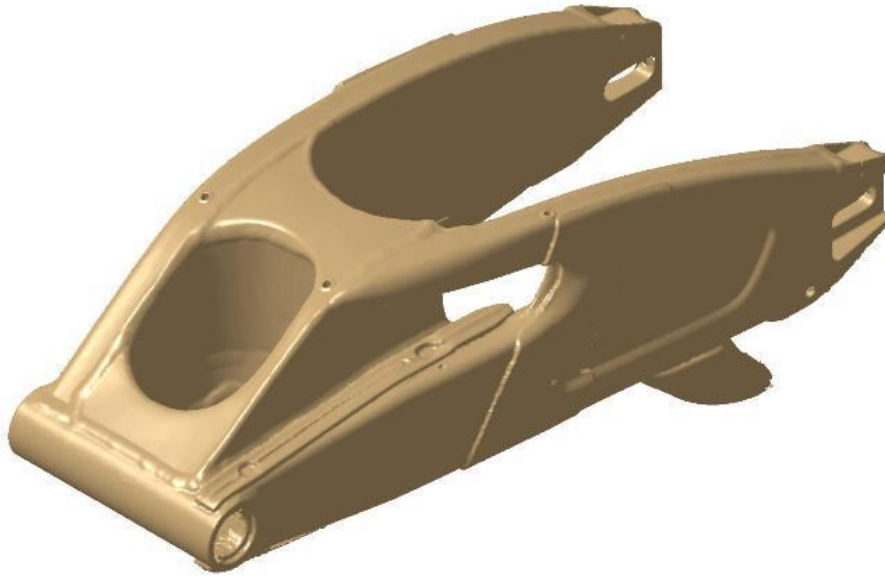


Sovrapposizione del file STL del telaio con i riferimenti geometrici (in fucsia)

FORCELLONE

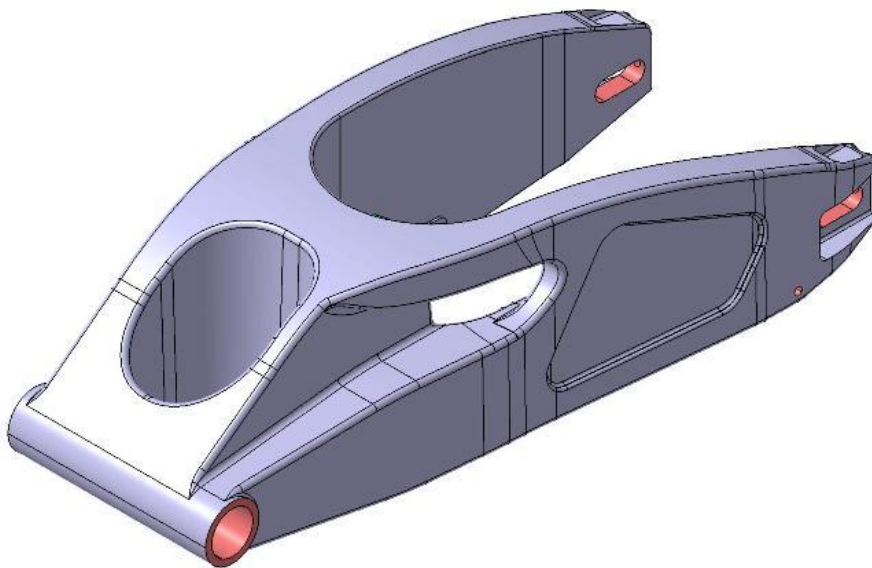
Come il telaio anche il forcellone è utilizzato sia per una questione di ingombri sia per la definizione del setting.

Anche in questo caso è stata realizzata la scansione ottica per gli ingombri e il rilievo meccanico per i riferimenti.

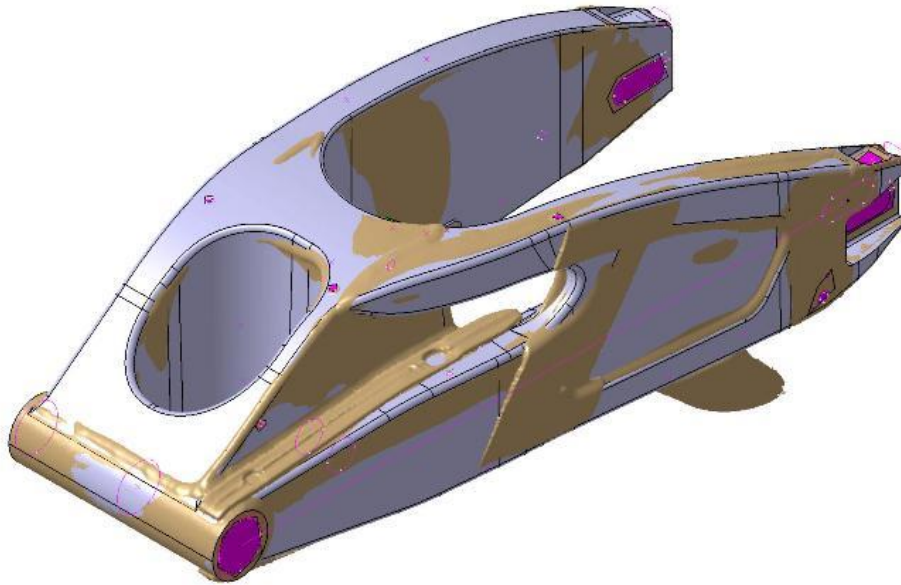


Risultato della scansione

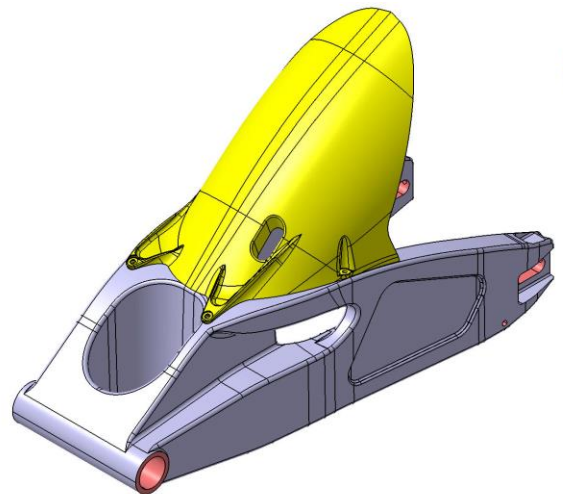
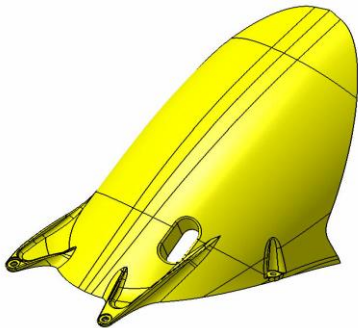
Il risultato della modellazione CAD è il seguente.



Anche in questo caso si ha un'ottima corrispondenza del modello CAD con la realtà.



Come detto in precedenza il forcellone è utilizzato sia per la definizione del setting che per una questione di ingombri; ad esempio è stato molto utile per la progettazione del parafango posteriore.



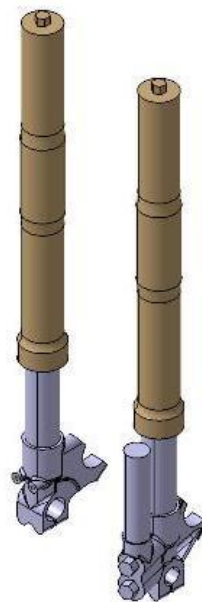
FORCELLE

Le forcelle sono gli ammortizzatori anteriori; sono fondamentali per la definizione dell'assetto della moto, ma anche per la progettazione di componenti, come ad esempio il parafango anteriore.

Come i casi precedenti dalla scansione si è passati al file CAD utilizzabile in fase progettuale.



File della scansione delle forcelle

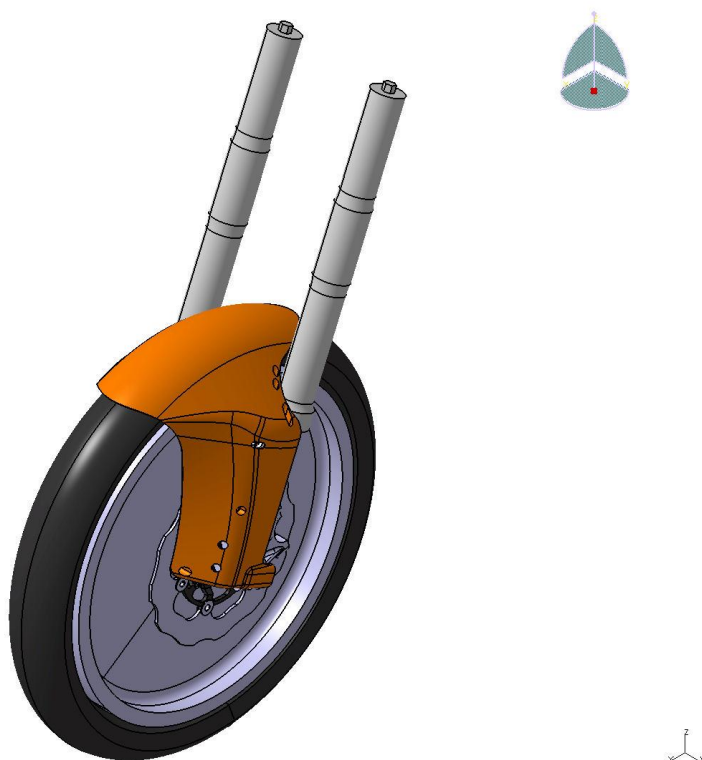


File CAD delle forcelle

Nella progettazione del parafrangente anteriore avere il file CAD delle forcelle ha permesso di studiare il miglior sistema di aggancio, in modo che fosse il più robusto possibile, senza dimenticare ovviamente la facilità e la rapidità di montaggio e smontaggio.



Nell'immagine seguente è possibile vedere il parafrangente montato sull'anteriore; si vedono anche i dischi freno, un altro componente ricostruito con l'utilizzo del Reverse Engineering.



Senza tali componenti si sarebbe dovuto procedere per tentativi, con un maggior dispendio in termini economici e di tempo. In questo modo, invece, avere tutti i componenti interessati direttamente a video permette al progettista di avere una visione di insieme, come se progettasse accanto alla moto.

GENERATORE

Il generatore è necessario per dare corrente alla centralina elettronica del motore ed alla sensoristica. Di conseguenza è necessario avere un ingombro per poter studiare il miglior posizionamento sul motore senza che vada ad interferire con altri componenti.



File della scansione dell'alternatore

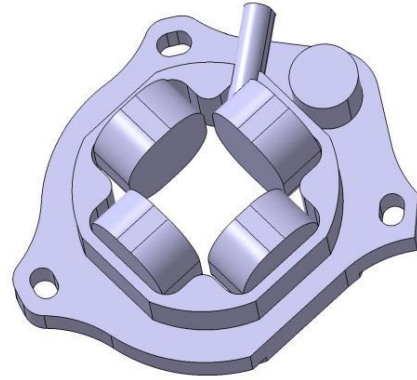


Immagine del modello 3D realizzato dalla scansione

Conclusioni

Come si è visto dagli esempi riportati la tecnologia del Reverse Engineering è molto utilizzata nella realizzazione di assemblati. Con la tecnica dell'assembly è possibile realizzare in tempi molto più rapidi e con minore incertezza un nuovo componente o definire un nuovo assetto, senza dover passare per la prova pratica.