



YOUR
TECHNOLOGY
ADVISOR

Customer References

Ricostruzione dello stelo
di una protesi d'anca custom
con Mathcad e Creo Parametric Essentials

Ing. Massimo Arcolin

Indice

>01

Presentazione del caso

- >Il cliente
- >Il prodotto
- >L'obiettivo del lavoro

>02

Dati di input per la ricostruzione:
iges delle polilinee

>03

Geometria dello stelo della protesi d'anca:
caratteristiche richieste

>04

Metodologia di ricostruzione:
schema a blocchi

>05

Features di analisi con il modulo
Creo BMX

>06

Aggiornamento del modello 3D:
conclusioni



›01

Presentazione del caso

Il cliente

Adler Ala Ortho, azienda attiva nella progettazione e nella produzione dei prodotti di chirurgia ortopedica:

- ›steli di protesi d'anca
- ›colli modulari di protesi d'anca
- ›coppe acetabolari
- ›protesi di ginocchio
- ›protesi per caviglia



›01

Presentazione del caso

Il prodotto

Stelo di protesi d'anca custom, soluzione utilizzata nell'ambito della sostituzione totale dell'articolazione, ad esempio nei casi in cui un impianto standard non è adattabile al femore del paziente

Nella progettazione degli impianti custom si tiene conto delle caratteristiche anatomiche del sistema scheletrico, favorendo il processo di trasferimento del carico dall'impianto al tessuto osseo



>01

Presentazione del caso

L'obiettivo del lavoro



Sviluppo di una metodologia in grado di automatizzare la realizzazione del modello 3D di uno stelo di protesi d'anca, generato in modo custom in base alle immagini TAC



Moduli utilizzati

- >Creo Parametric Essentials
- >Creo AAX (Advanced Assembly Extension)
- >Creo BMX (Behavioral Modeling Extension)
- >Mathcad



Impiego degli strumenti matematici di Mathcad per l'elaborazione dei dati di input e il controllo dinamico e interattivo della geometria in uscita, sfruttando l'integrazione tra Mathcad e Creo Parametric Essentials

>02

Dati di input per la ricostruzione: iges delle polilinee



Immagini TAC



Software
di elaborazione
delle immagini



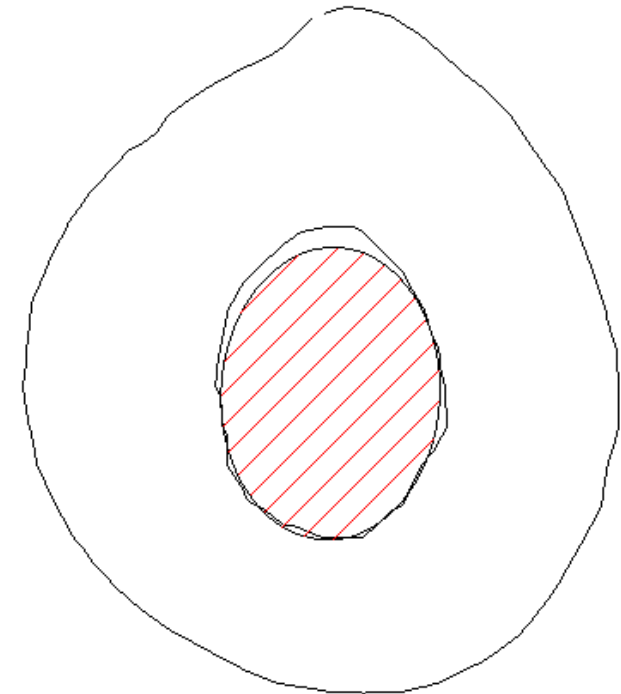
Polilinee esportate in formato iges,
che rappresentano il contorno
delle sezioni dell'osso

›03

Geometria dello stelo: caratteristiche richieste

La geometria richiesta per lo stelo deve essere progettata in modo tale che:
la sezione della protesi si adatti interamente alla cavità femorale nella zona **distale** del femore

La sezione della protesi si adatti alla cavità femorale medialmente e anteriormente, al contrario si discosti lateralmente e posteriormente, nella zona **prossimale**

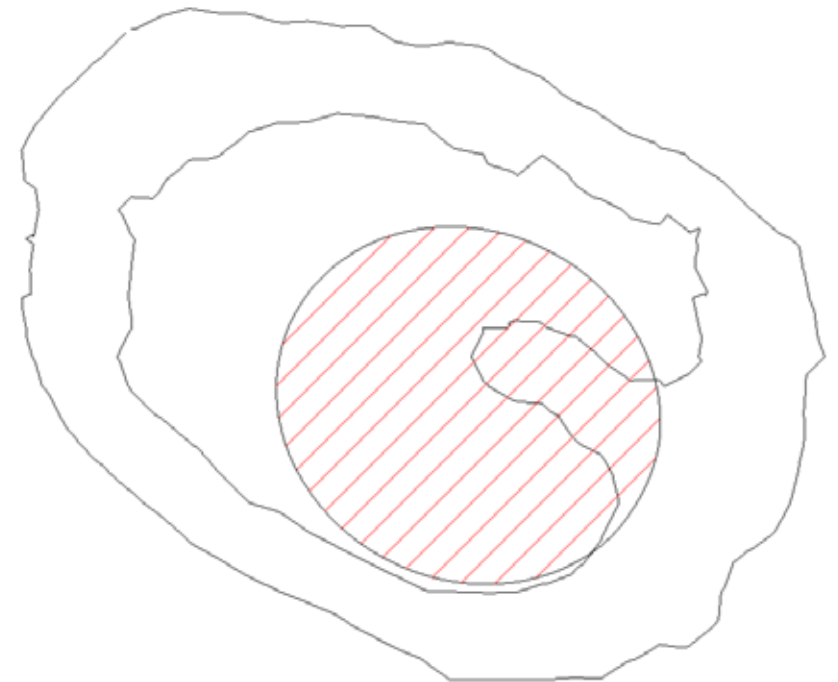


›03

Geometria dello stelo: caratteristiche richieste

La geometria richiesta per lo stelo deve essere progettata in modo tale che:
la sezione della protesi si adatti interamente alla cavità femorale nella zona **distale** del femore

La sezione della protesi si adatti alla cavità femorale medialmente e anteriormente, al contrario si discosti lateralmente e posteriormente, nella zona **prossimale**



›04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



›04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



File in formato iges, contenente le coordinate 3D dei punti che costituiscono le sezioni delle polilinee

›04

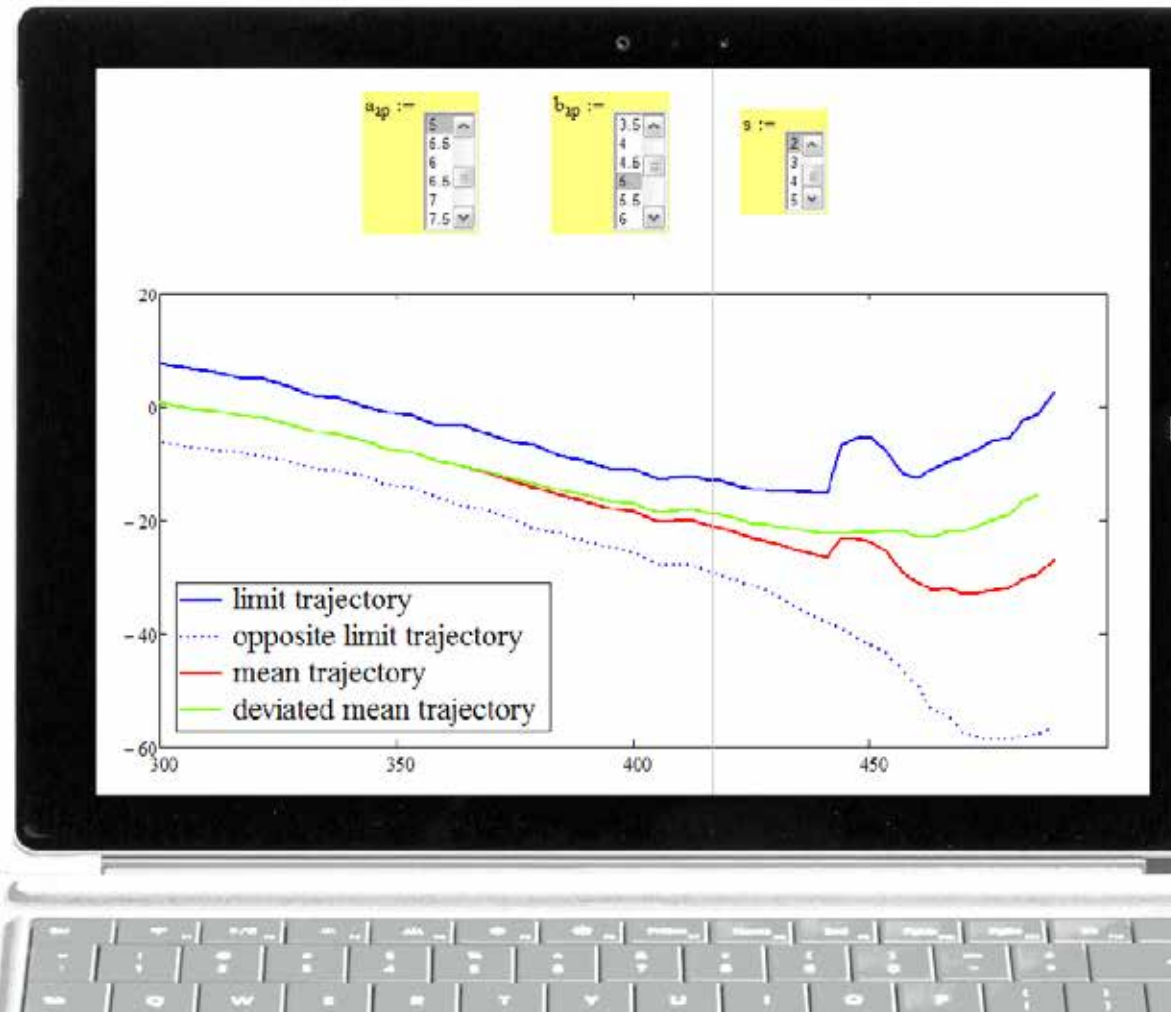
Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



- ›Importazione dei dati dall'iges
- ›Pulizia dei dati e filtraggio delle sezioni esterne dell'osso
- ›Calcolo delle coordinate dei punti che formano:
 - ›traiettorie limite della cavità femorale sui piani antero-posteriore e medio-laterale
 - ›traiettorie medie sui 2 piani
- ›Deviazione delle traiettorie medie: correzione guidata da parametri inseriti dall'utente
- ›Interpolazione delle curve

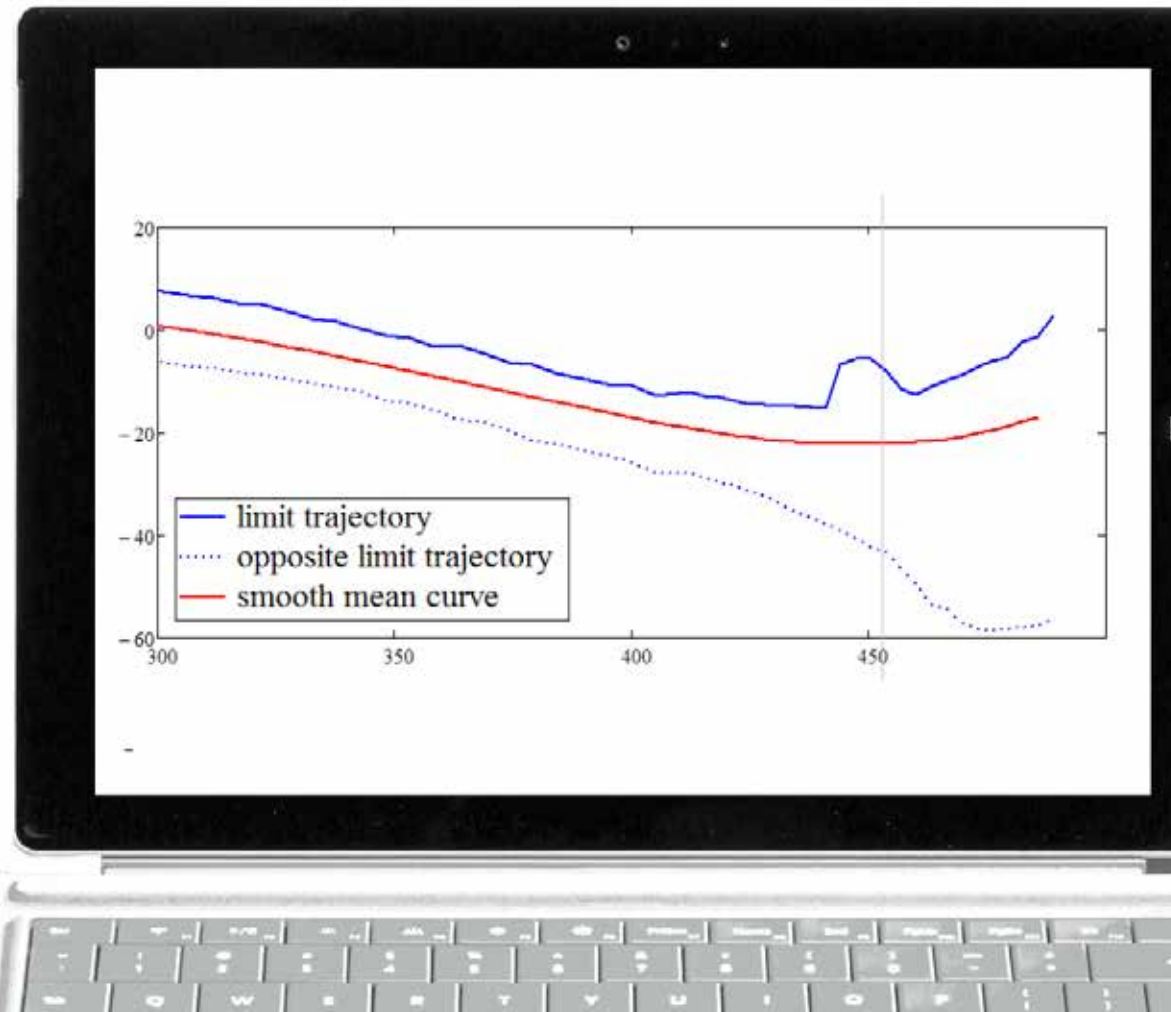
>04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



>04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



›04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



Scrittura di file di testo contenenti le coordinate 3D dei punti che costituiscono le traiettorie calcolate, al fine di ricostruire la geometria dello stelo in Creo Parametric Essentials

›04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



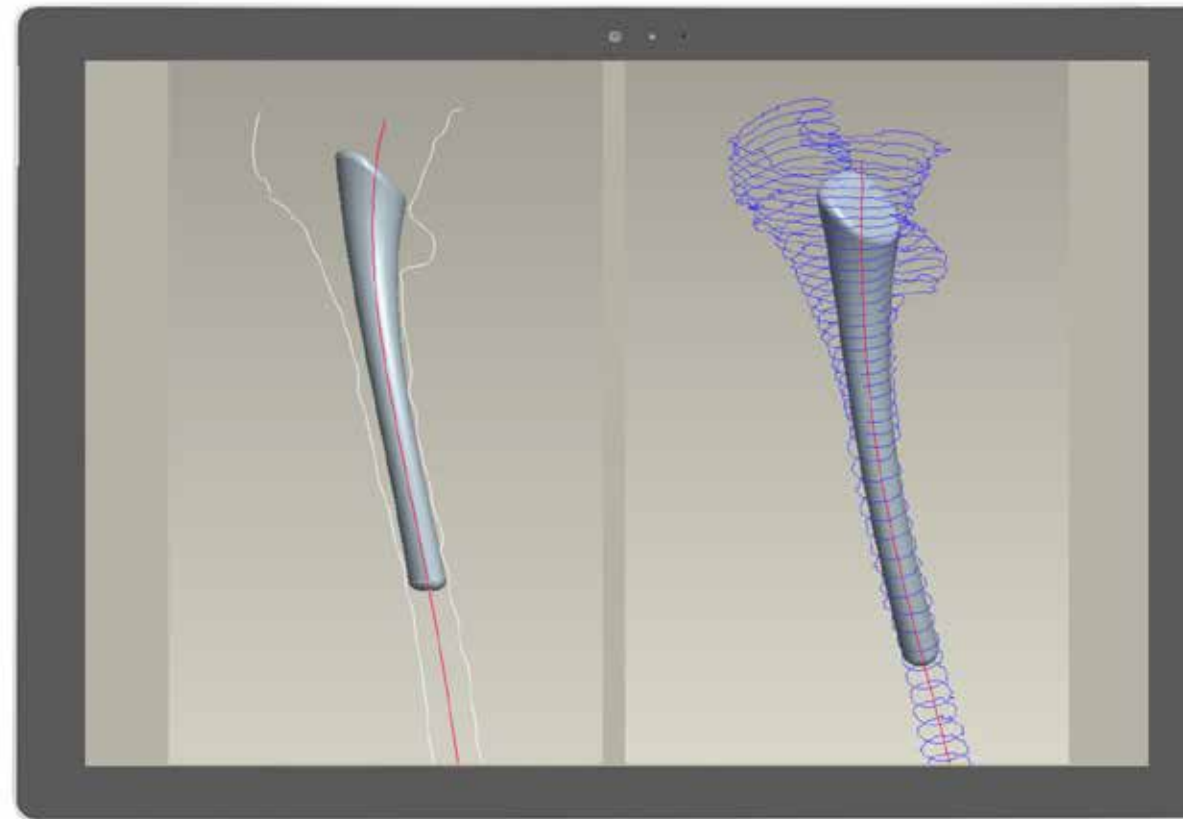
Creazione di curve 3D curves in Creo Parametric Essentials, guidate dai file generati da Mathcad, che saranno le traiettorie guida della geometria dello stelo



Modellazione della geometria definitiva, con l'utilizzo degli strumenti messi a disposizione dal modulo Creo Parametric Essentials

›04

Metodologia di ricostruzione: schema a blocchi



>05

Features di analisi con il modulo Creo BMX (Behavioral Modeling Extension)

Le quote della sezione dello stelo sono guidate da grafici, realizzati in Creo Parametric Essentials per mezzo del modulo BMX, eseguendo analisi di misura sulle curve 3D importate da Mathcad



›06 Conclusioni

Il punto di forza della metodologia implementata è il fatto che essa permetta il semplice e veloce aggiornamento della geometria della protesi, attraverso le seguenti fasi:

- ›Aggiornamento dei dati di input (file iges con i dati di un nuovo femore)
- ›Calcolo del foglio **Mathcad**, con conseguente aggiornamento dei file output
- ›Aggiornamento delle traiettorie in **Creo Parametric Essentials** guidate dai file generati da Mathcad – e di conseguenza dell'intero modello dello stelo della protesi d'anca custom

I parametri introdotti dall'utente permettono un semplice controllo della procedura di ricostruzione, con l'aggiornamento dinamico delle traiettorie nel foglio Mathcad, a simulare l'anteprima della geometria definitiva

Thank you!



YOUR
TECHNOLOGY
ADVISOR

Sede operativa Italia:
Parametric Design S.r.l.
Piazza Corte Grande 24/25
20060 Gessate (MI)

+39 02 95384199
+39 02 95382708

info@parametricdesign.it

Sede operativa Svizzera:
Parametric Design Suisse Sagl
Corso San Gottardo 24
6830 Chiasso (Ch)

+41 91 945 31 40

info@parametricdesign.ch