

STAGE ESTIVO 2012

INFN FRASCATI - MECCANICA

STUDENTI:

Fanton Matteo

Gillia Roy

Petrucci Gabriele

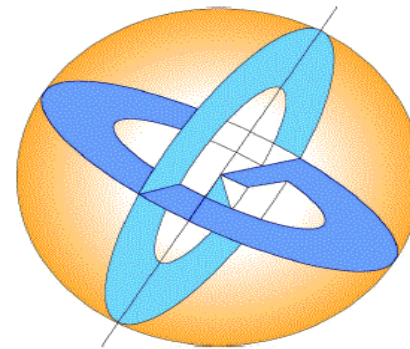
TUTORS:

Di Pasquale Enrico

Zolla Alessandro

Istituto Tecnico Industriale
Statale

Galileo GALILEI



Istituto Nazionale
di Fisica Nucleare

Laboratori Nazionali di Frascati

OBIETTIVI STAGE 2012

- Apprendimento dell'uso del software per la modellazione solida tridimensionale nella progettazione di elementi meccanici (Autodesk Inventor release 2012)
- Progettazione meccanica della camera a specchi della zona di interazione dell'acceleratore di particelle lineare al laser "PLASMONX"

INVENTOR 2012

- Il programma oggetto del nostro studio è un software a base CAD che ci permette di realizzare un solido in 3D partendo da uno schizzo in 2D. I vantaggi di riuscire a creare dei prototipi virtuali degli elementi da progettare sono notevoli:

per prima cosa nella progettazione di macchine complesse come gli acceleratori di particelle, ci consente di avere una immediata fisicità dell'idea progettuale, evitando errori macroscopici come l'interferenza fisica tra i sott'assiemi che li compongono. Inoltre semplifica tutte le fasi della progettazione stessa. Infatti dal modello 3D è facile ricavare i disegni esecutivi necessari alle officine meccaniche per la realizzazione degli elementi. Con questo software si possono definire le proprietà fisiche dei materiali necessarie per verificare le varie sollecitazioni meccaniche e strutturali.

La nuova linea di SPARC in fase finale di realizzazione si chiama PLASMONX.

L'idea è quella di accelerare i gruppi di particelle create con il laser di SPARC tramite il

plasma trasportato da FLAME.

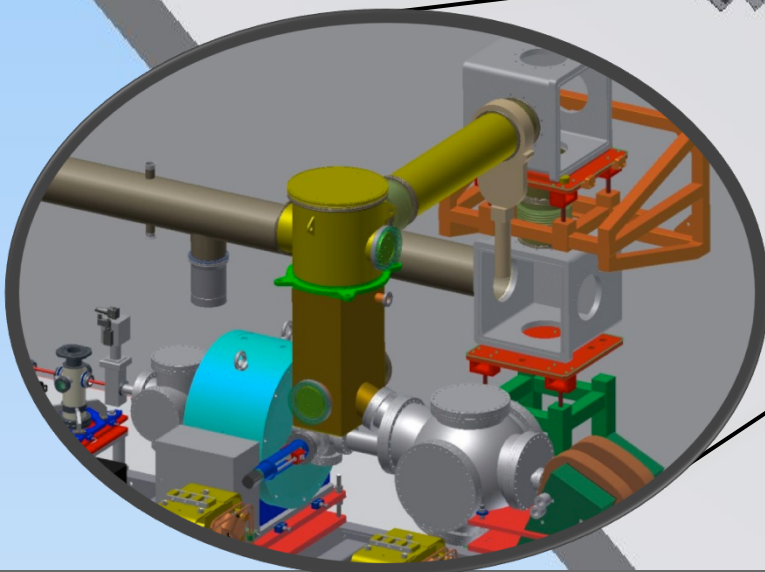
La camera a specchi, oggetto della nostra modellazione tridimensionale,

ha proprio la funzione di indirizzare il plasma, riflettendolo,

contro il laser nella zona di interazione su PLASMONX.

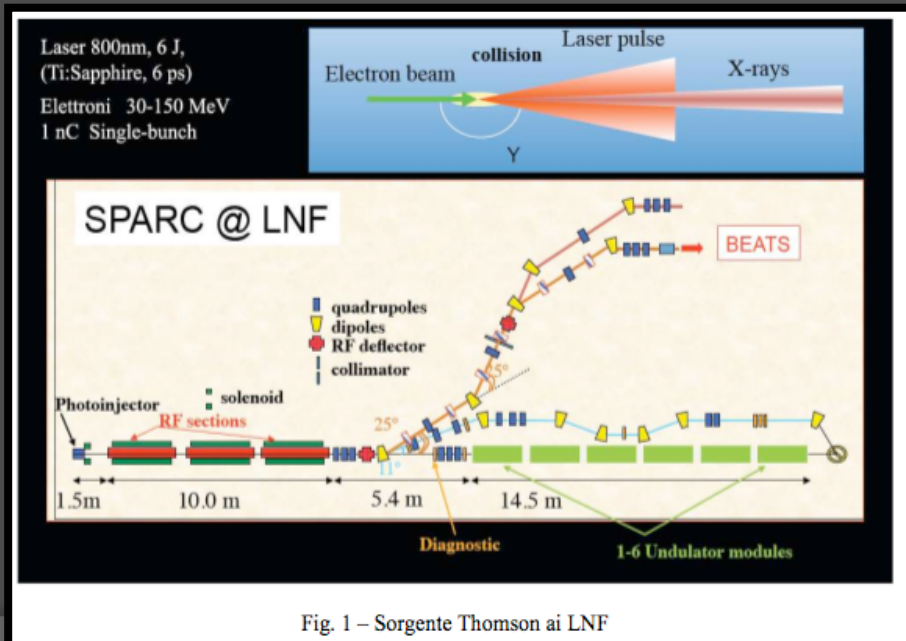
PLASMONX

CAMERA A SPECCHI

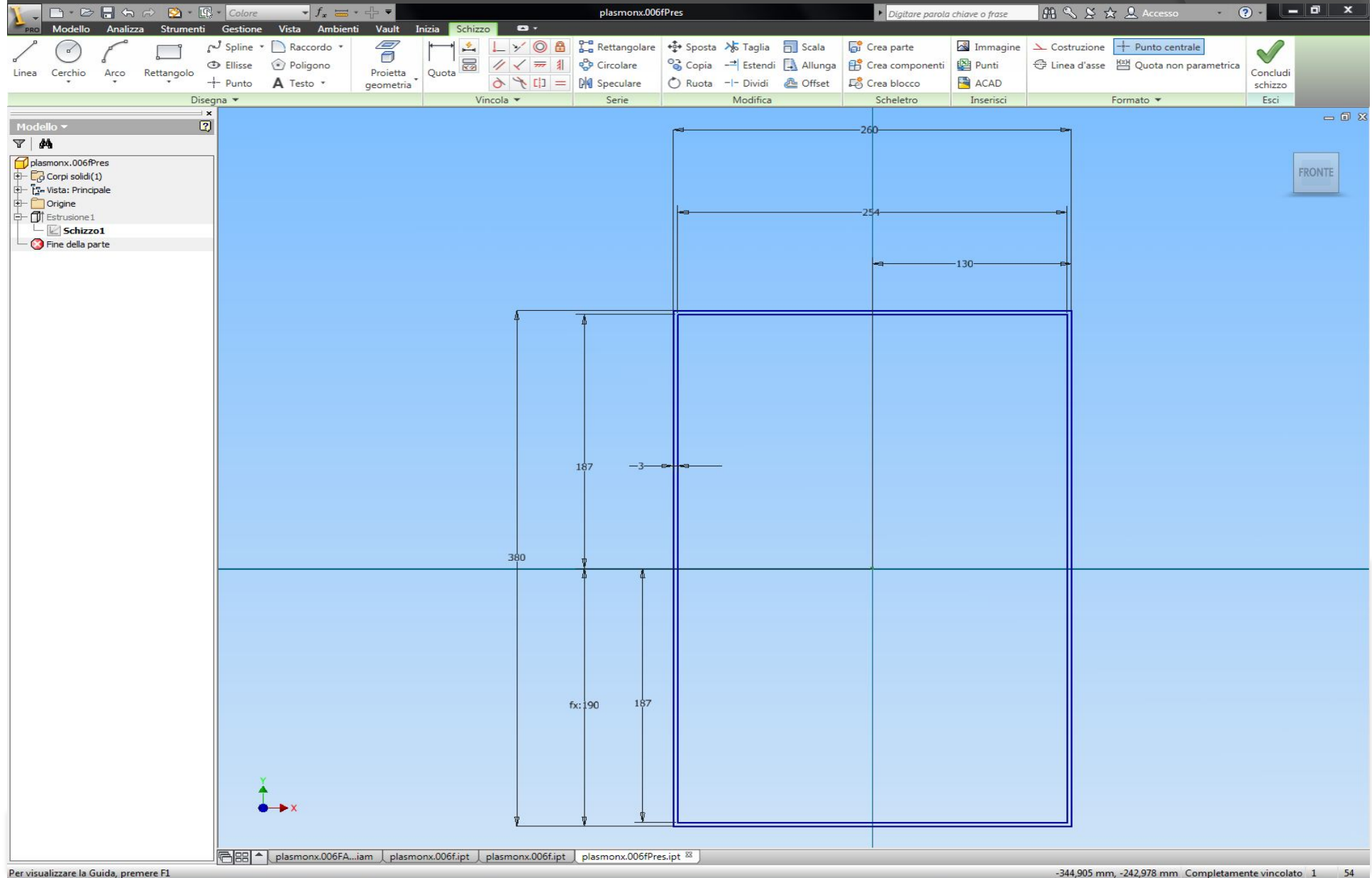


SPARC: IL SUPER LASER ITALIANO

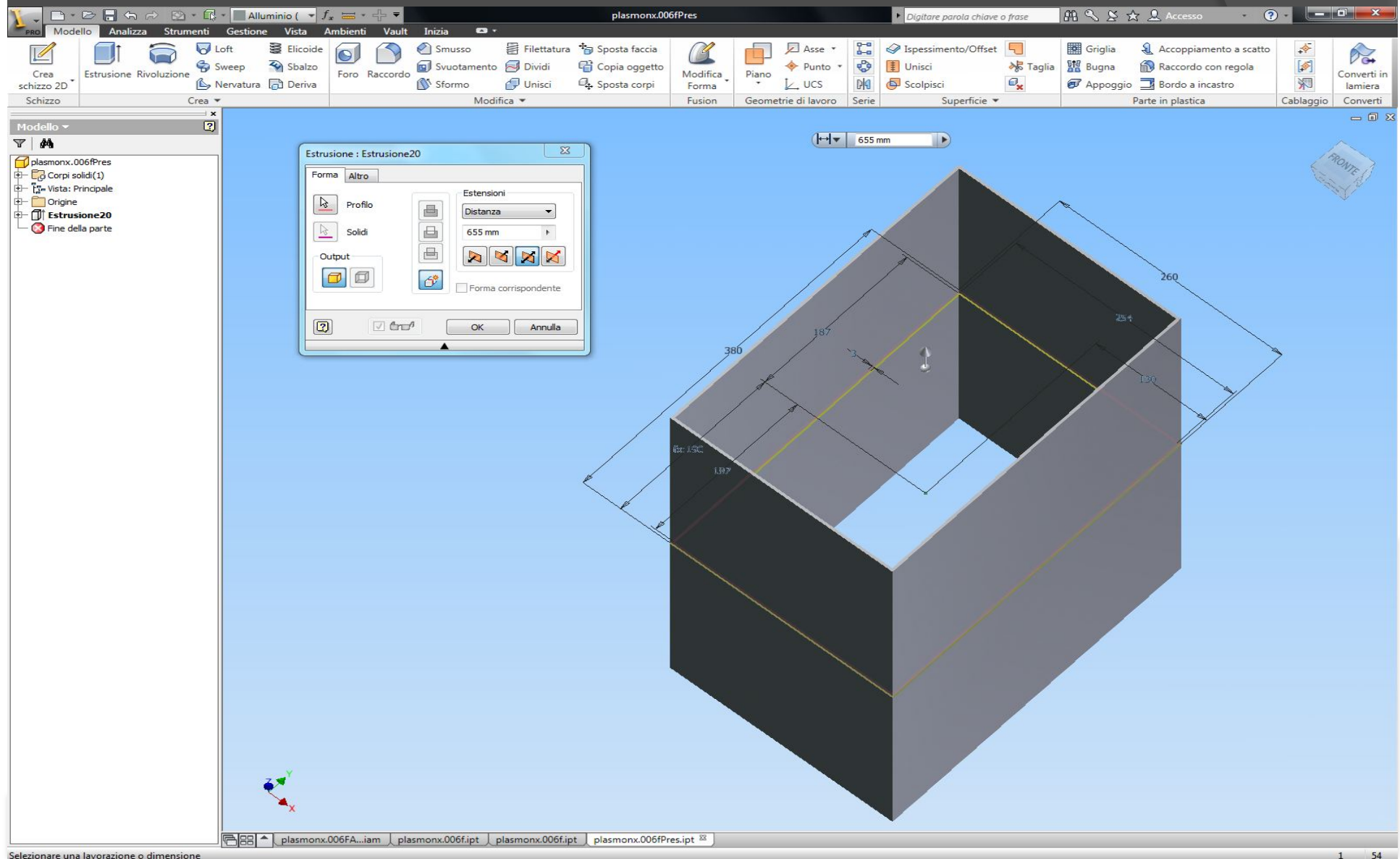
Per la prima volta in Italia è stato costruito e messo in funzione ai Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, un prototipo di laser a elettroni liberi. Il prototipo, battezzato SPARC (Sorgente Pulsata Autoamplificata di Radiazione Coerente), è pilotato da un acceleratore lineare di elettroni ed emette una radiazione in grado di fotografare molecole, proteine e virus durante la loro attività ed osservare - cosa finora impossibile - fenomeni biochimici ultraveloci. È il secondo laser del genere in Europa, dopo FLASH, in Germania.



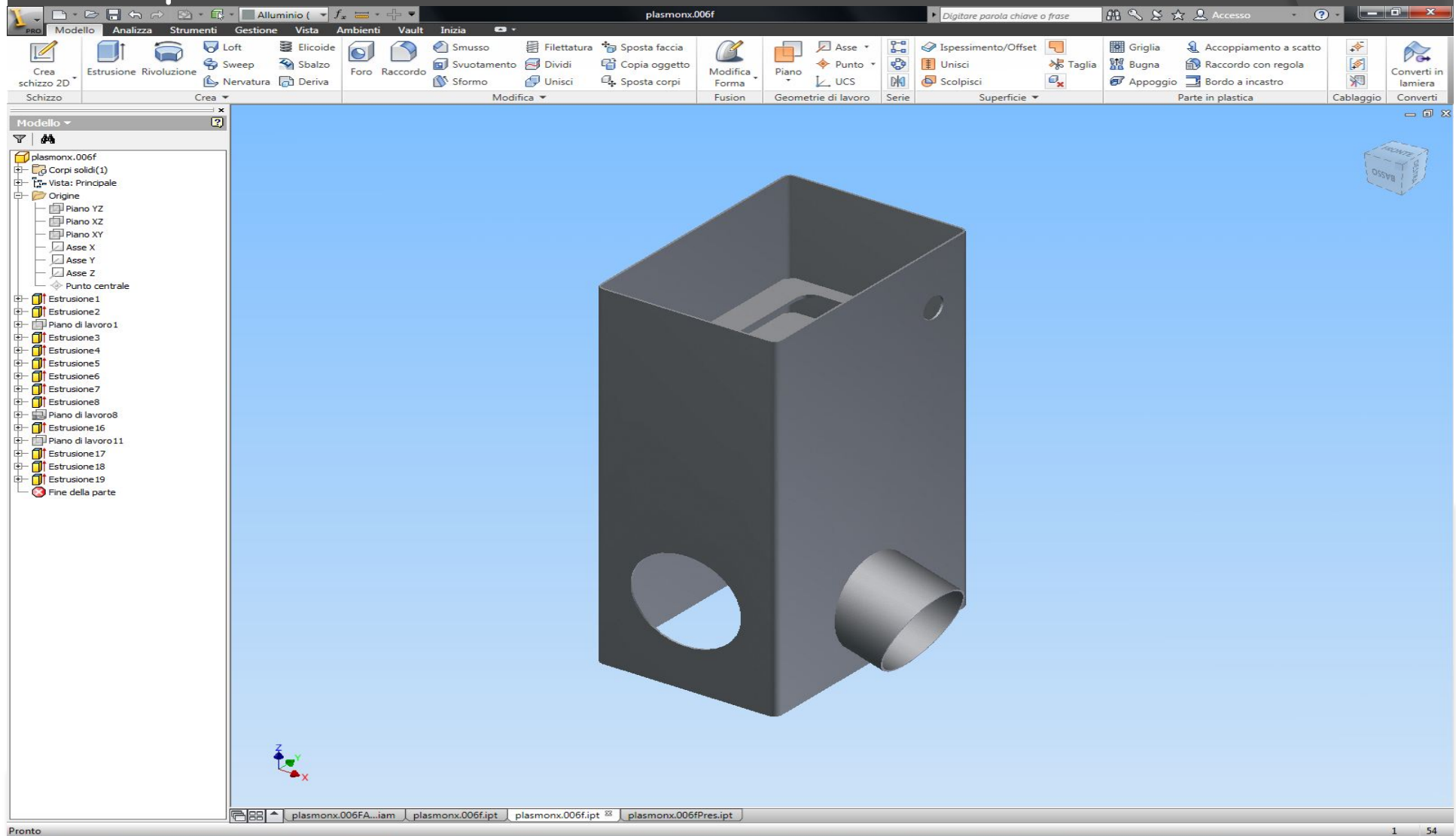
- Per realizzare un modello 3D, si parte da uno schizzo 2D:



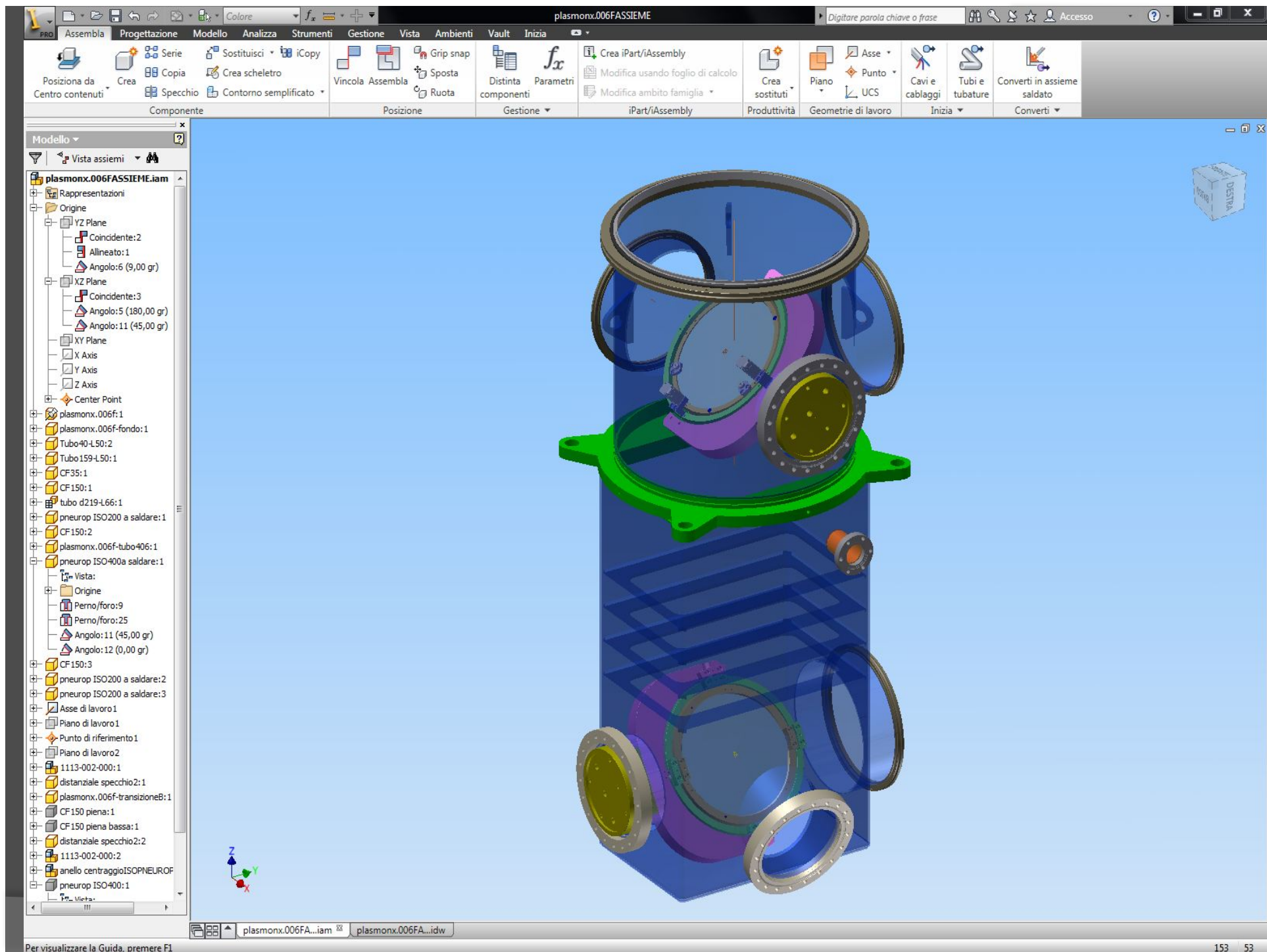
- La terza dimensione si ricava estraendo lo schizzo del pezzo precedentemente disegnato in 2D.



- Sull'elemento 3D "grezzo" si possono effettuare ulteriori lavorazioni come: togliere o aggiungere parti di materiale, creare fori, smussi, raccordi...

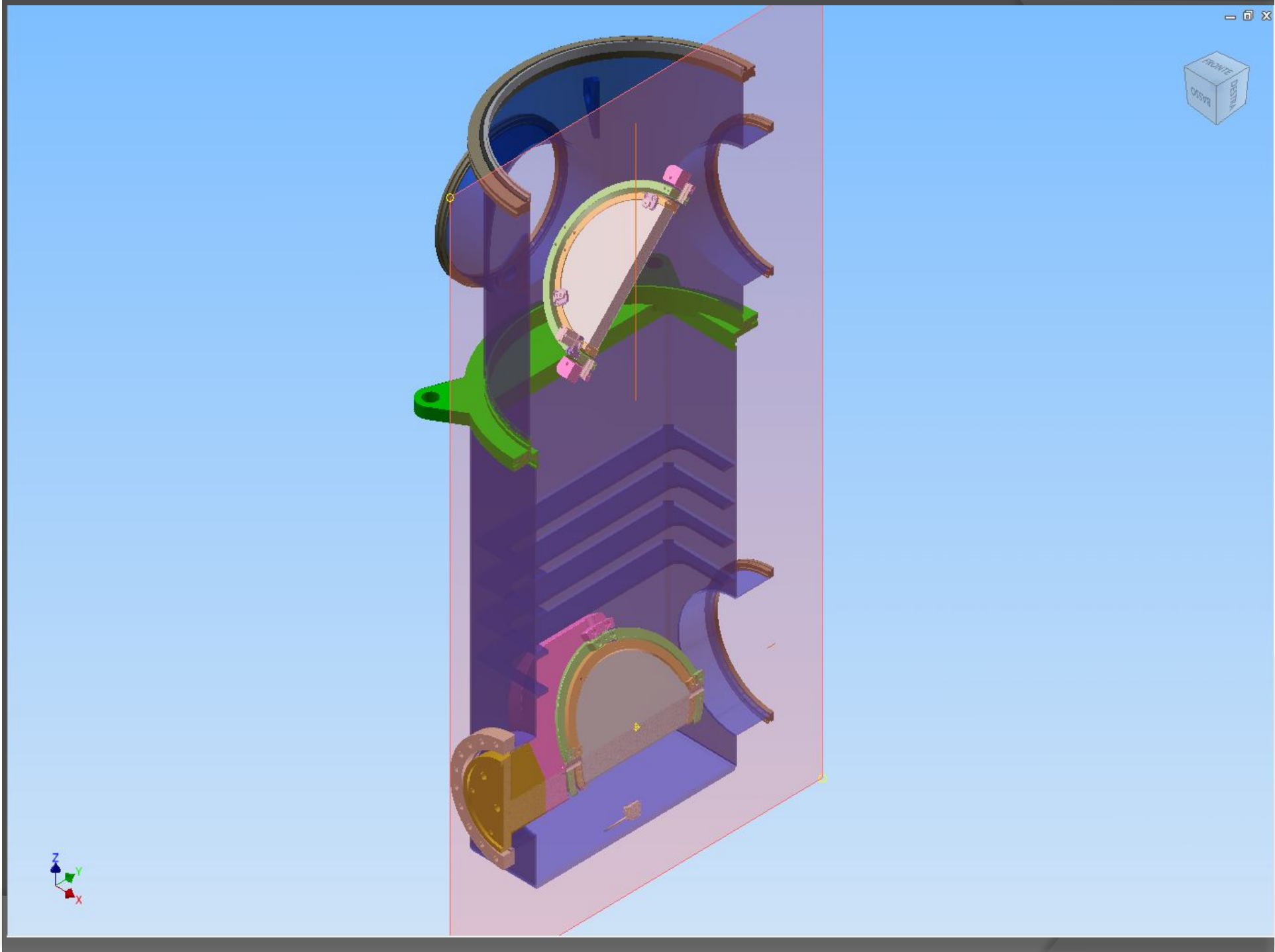


Una volta realizzate le parti singole, esse vengono assemblate tra loro con vincoli geometrici e parametrici per creare l'assieme finale. Un assieme può anche essere composto da più sottoassiemi. Il risultato finale per la camera a specchi da noi realizzata è il seguente:



Come già detto, una funzione fondamentale di Inventor è la possibilità di produrre la tavola del disegno esecutiva, direttamente dal modello solido come nell'esempio da noi realizzato (complessivo della camera a specchi):

Altro esempio di facilità di gestione del progetto, è la possibilità di sezionare lungo qualsiasi direzione il modello solido, in modo da avere subito visivamente la certezza di cosa si è realizzato, come in zone nascoste dell'assieme:



- Caratteristica importante è la presenza di una libreria all'interno del programma. È un applicativo che ci consente di avere già a disposizione una serie di componenti meccanici necessari all'assemblaggio come: bulloni, dadi, rosette, cuscinetti, elementi strutturali ed altro, unificati UNI o ISO, evitandoci il lavoro di progettazione degli stessi. Inoltre le maggiori aziende produttrici di apparati meccanici permettono l'interattività con il programma al fine di poter usufruire di modelli 3D dei loro prodotti da loro sviluppati: SKF (cuscinetti), ROLLON (guide micrometriche), FESTO (componenti pneumatici) etc etc...



Posizione da Centro contenuti

Visualizza Strumenti ?

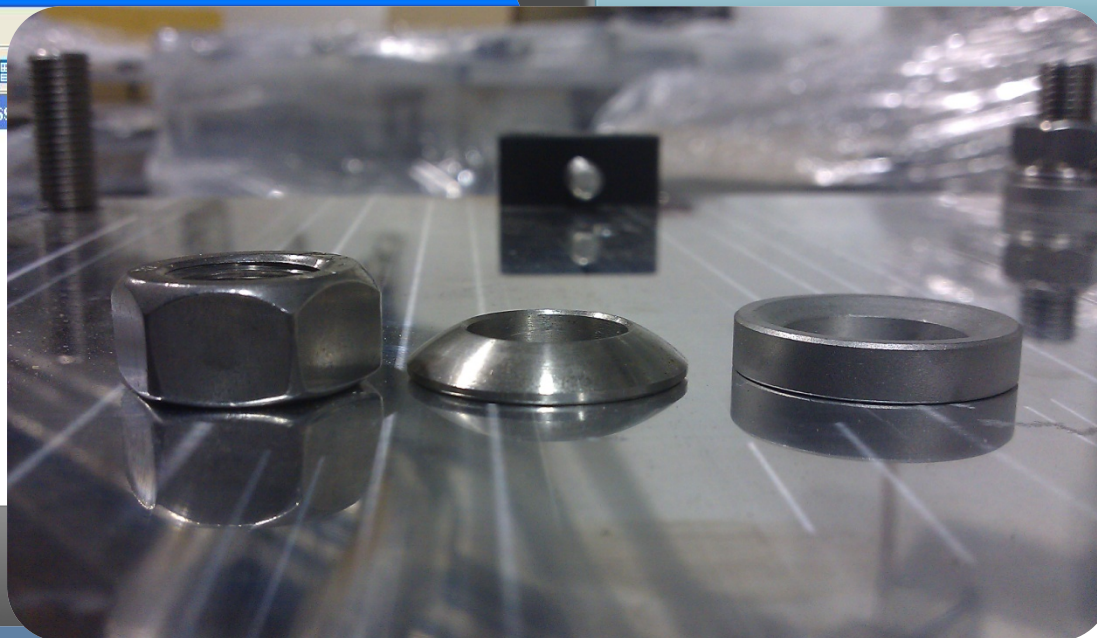
Vista categoria

- Altre parti
- Cavi e cablaggi
- Elementi di fissaggio
- Forme strutturali
- Lamiera
- Lavorazioni
- Parti albero
- Stampo
- Tubi e tubature
- Risultati ricerca
- Cronologia

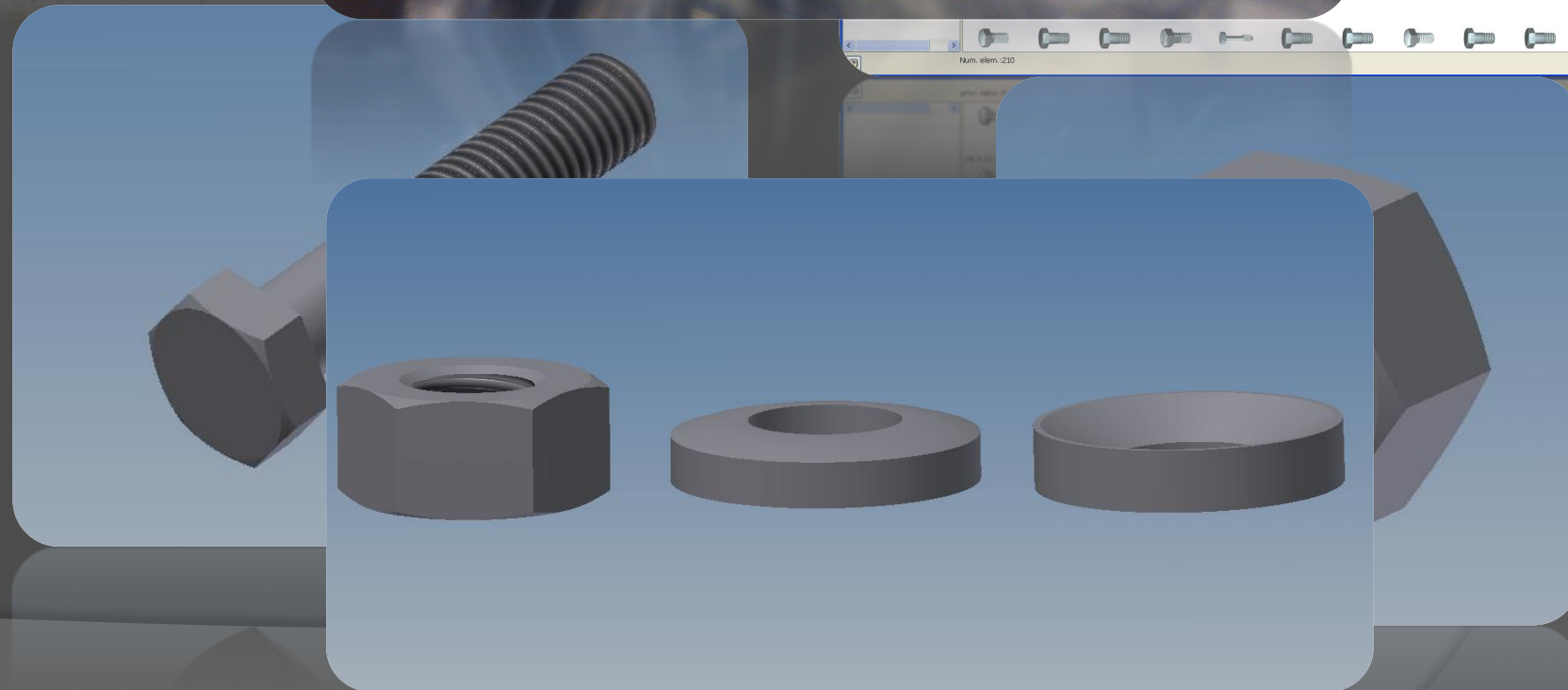
Elementi di fissaggio



Bulloni



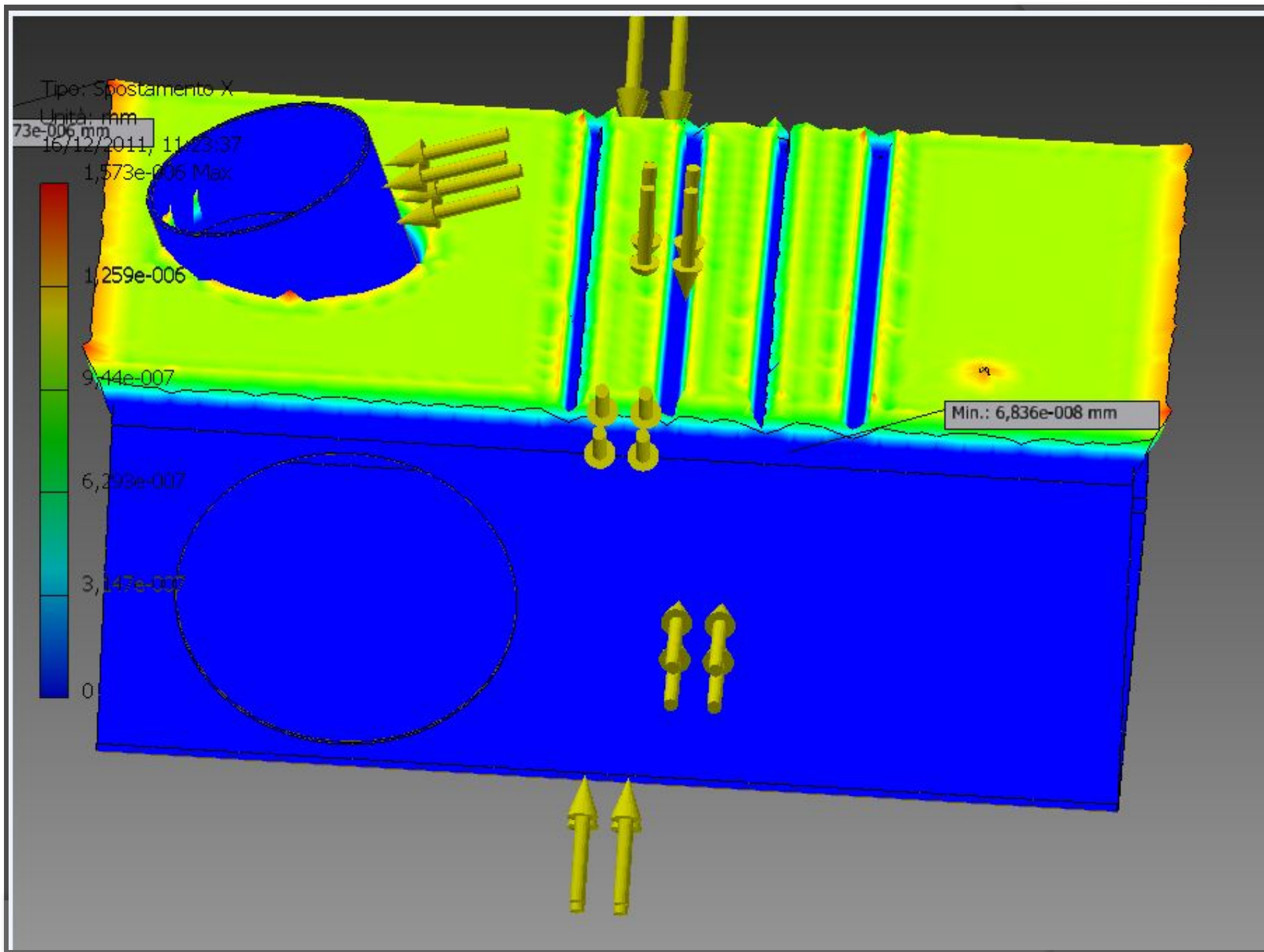
RIA



La camera a specchi da noi realizzata, è parte della linea di trasferimento laser da FLAME a PLASMONX, quindi è un elemento che fa parte di una linea da vuoto. Infatti per evitare le collisioni del laser con gas residui, nella linea viene mantenuto un vuoto intorno ad un miliardesimo di atmosfere, cioè prossimo al vuoto assoluto.

Per far questo il laser corre all'interno di elementi chiamati camere da vuoto, realizzate con una particolare lega di alluminio e lavorate con specifiche tecniche molto esigenti (tolleranze molto basse e lavorazioni con macchine a CNC di elevata precisione).

La pressione atmosferica che spinge all'esterno della camera, stressa meccanicamente l'elemento. Per questo abbiamo anche utilizzato con Inventor il programma agli elementi finiti che ci ha permesso una simulazione sotto carico per verificarne la tenuta meccanica: dai risultati si vede che la deformazione plastica è notevolmente minore di quella limite del materiale che quindi lavorerà in sicurezza.



CONCLUSIONI

Durante il nostro stage di progettazione di elementi meccanici per acceleratori di particelle, effettuato nella sezione di ingegneria meccanica della divisione acceleratori ai Laboratori Nazionali di Frascati, siamo venuti a conoscenza di un sistema di progettazione meccanica tramite realtà virtuale. Abbiamo imparato ad utilizzarlo progettando effettivamente un elemento meccanico complesso. In questo percorso ci siamo necessariamente confrontati con la filosofia progettuale vera e propria. Abbiamo quindi considerato dapprima l'idea funzionale della camera a specchi, elaborandola fino a trarne l'elemento fisicamente finito. Il mezzo che ci ha traghettati appunto dall'idea alla realizzazione si chiama Inventor 2012.

RINGRAZIAMENTI

- Tutta l'organizzazione del SIS-divulgazione, per l'efficienza dell'organizzazione e l'accoglienza
- I tutors: Di Pasquale Enrico - Zolla Alessandro
- I nostri professori per essersi impegnati alla realizzazione dello stage in particolare il prof. Giuseppe Sciscione
- Il dott. Umberto Dosselli direttore dell' INFN per la sua disponibilità allo svolgimento dei corsi