



HOME

scarica questo e-book in formato pdf



Davide Donà vi consiglia AUTOCAD

AUTODESK

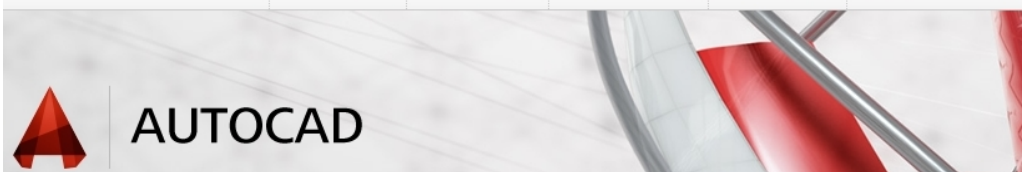
PRODOTTI

SUPPORTO

COMMUNITY

ACQUISTA

NEGOZIO ONLINE



INIZIARE CON IL CAD 3D

di Davide Donà – Grignasco (NO)

davidedona@libero.it

INTRODUZIONE

Scopo di questa guida è dare una panoramica generale dell'argomento CAD 3D a chi si avvicina a questa specializzazione, scendendo poi più nel dettaglio, realizzando un oggetto tridimensionale.

IL CAD

Per CAD si intende in linea generale progettazione e/o disegno assistita da computer, tramite software dedicati. Ciò può andare dalla realizzazione di un semplice disegno di una rondello, alla costruzione del prototipo virtuale della Ferrari di formula 1, per fare un esempio.

IL CAD 2D

il CAD 2D è il discendente diretto di tecnigrafo, squadrette, compasso e matite, nel senso che permette, con infinite agevolazioni pratiche, di realizzare quello che si faceva con gli "antichi" strumenti da disegno.

Disegnare facilmente forme complesse, creare sezioni e viste, quotature, note, senza doversi preoccupare di fare la punta alla matita, sporcare il foglio, posizionare le squadre o il tecnigrafo, e soprattutto senza doversi preoccupare di sbagliare a tracciare.

Rimane comunque, a mio avviso, un sistema "artigianale", in quanto il progettista deve comunque immaginare, come si faceva una volta, la vista e/o la sezione di un pezzo a tre dimensioni in un ambiente a due dimensioni.

In pratica il 2D è ancora un "tirar righe", anche se indubbiamente molto evoluto.

IL CAD 3D

il CAD 3D parte da un concetto completamente diverso.

Il progettista non deve più immaginare e mettere su carta viste e sezioni di un pezzo 3D che ha in mente, ma inizia invece dalla costruzione (modellazione) del pezzo 3D: sarà poi il software a ricavare dal modello 3D viste, sezioni, e molto altro.

Non avremo più dei disegni che sono degli insiemi "inerti" di righe, ma disegni che sono vere e proprie "fotografie istantanee" del pezzo.

Nell'ambiente 3D non esiste la possibilità di errore nella realizzazione delle viste di disegno.

Quando andremo a modificare il pezzo, in forma e/o dimensioni, avremo il nostro disegno modificato automaticamente, e viceversa.

Si possono eseguire sezioni, viste 2D, viste 3D, viste esplose, che è inimmaginabile realizzare con programmi bidimensionali e men che meno a mano.

Ciò perché abbiamo nel nostro computer il pezzo virtuale, e ne abbiamo il completo controllo.

Parte fondamentale dei software 3D è poi la modalità assemblaggio: in pratica, assemblando, tramite dei vincoli geometrici, i componenti 3D che modelliamo, possiamo ottenere il modello 3D di assieme del nostro progetto, anch'esso completamente sotto il nostro controllo e flessibile a ogni modifica delle parti componenti.

In pratica tutto un altro mondo!

il 3D è poi molto altro, CAM, analisi strutturale, realizzazione di meccanismi virtuali etc.: mi limiterò qui a parlare solo di modellazione di componenti e realizzazione dei relativi disegni.

3D O 2D: COSA SCEGLIERE?

Personalmente sono un "integralista" del 3D, poiché ritengo che, anche nella realizzazione del disegno quotato di un cubo, nell'ambito di un progetto, per fare l'esempio di un pezzo banale, sia più conveniente il 3D.

Oltre a questi motivi di produttività, consideriamo che viviamo in un mondo a 3 dimensioni, quindi, una volta imparato il software, è estremamente più semplice e intuitivo progettare in 3D, che non in 2D, perché è semplicemente più naturale.

Bisogna però dire che in certe situazioni è necessario avere un 2D di supporto.

Non tanto in ambito progettuale, ma, per esempio, nella realizzazione di cataloghi, schede tecniche, disegni di assieme semplificati e/o personalizzati.

Ovvero in tutte quelle situazioni in cui si ha bisogno di manipolare agevolmente i disegni, cosa che con i 3D è piuttosto complicata e sconveniente.

IL 3D PARAMETRICO

I CAD 3D sono definiti parametrici.

Cosa significa parametrico? un po' lo ho già accennato prima, ma vediamo di approfondire.

Fondamentalmente significa che tutto ciò che si realizza, ogni geometria, vincolo, riferimento, ha delle "parentele", "gerarchie" e/o "relazioni" con gli altri elementi del progetto: per fare una battuta è "tutta una grande famiglia", e come in ogni famiglia, se si curano bene i rapporti regna armonia e felicità, in caso contrario succede "un gran casino".

Facciamo un piccolo esempio.

Supponiamo di realizzare in 3D una piastrina quadrata di lato 50 mm

Vado a praticare un foro al centro della piastrina, quotando il centro foro a 25 mm dagli spigoli della piastra:

Creo così una parentela fra spigoli e foro.

Se in seguito vado ad aumentare il lato della piastra, per intervenute esigenze progettuali, a 100 mm, il foro non risulterà più al centro, ma sempre a 25 mm dagli spigoli.

Se il mio intento di progettazione era di far rimanere comunque il foro al centro, ho sbagliato la parametrizzazione del modello, ma ho imparato cosa significa.

Dovevo vincolare il centro foro al centro della piastra, e vedremo in seguito come fare.

Ogni geometria è relazionata ai suoi riferimenti, e devo aver bene in mente i punti fermi del progetto per poter realizzare un modello flessibile e modificabile evitando di fare difficoltose marce indietro a lavoro inoltrato.

Quindi grandi vantaggi, ma attenzione a usarli bene!

LA MODELLAZIONE DI UN OGGETTO 3D

Ma come si fa a costruire un solido in 3D?

Fin dai tempi delle scuole medie ci hanno insegnato che un quadrato a cui si da uno spessore diventa un cubo o un parallelepipedo, oppure un rettangolo che ruota su uno dei suoi lati diventa un cilindro, un triangolo rettangolo che ruota su un cateto diventa un cono: fondamentalmente è tutto qui.

Praticamente andremo a disegnare, o per meglio dire schizzare, il nostro quadrato, rettangolo, triangolo, o altra forma e poi, dandogli una traiettoria, che potrà essere rettilinea, circolare, o più complessa, lo proietteremo nella terza dimensione.

Avremo quindi due principali sistemi per realizzare un solido e farvi delle lavorazioni successive: per estrusione (il cubo) o per rivoluzione (il cono).

Andiamo ora in pratica.

Difficile scegliere un oggetto didattico che dia una visione generale, quasi impossibile.

A questo punto mi permetto una breve digressione personale.

Io personalmente sono stato un autodidatta, non per scelta, ma per sopravvivenza.

Fui assunto, senza nessuna esperienza di disegno meccanico, in una piccola ditta il cui progettista aveva dato le dimissioni, e quando arrivai non c'era già più.

Il software utilizzato era Pro/ENGINEER, ma nessuno ne aveva una conoscenza approfondita, a parte l'ex progettista.

Dato che urgenze progettuali in quel momento non ce n'erano, il datore di lavoro mi disse "non ti preoccupare, prova a usarlo e a capirci qualcosa, poi se proprio non riesci ti mandiamo a fare i corsi"

Avevo a disposizione qualche dispensa in inglese e piano piano, giorno dopo giorno, cominciai a capirci qualcosa, e poi sempre più.

(Chiaramente si trattava di progettazione a basso livello, finalizzata per lo più a produrre disegni di lavorazione e assieme ben dettagliati per la produzione, se si fosse trattato di fare del design, analisi strutturali etc. i corsi sarebbero stati necessari da subito).

Feci in quei giorni la scelta giusta, ovvero mi esercitai a modellare in 3D oggetti che avevo lì intorno in quel laboratorio/ufficio: piastre con forature, viti, inserti filettati, etc.

Avevo così la possibilità di verificare che ciò che modellavo fosse esattamente identico a ciò che potevo tenere in mano.

Personalmente giudico poco utili corsi di disegno meccanico in cui si passa la maggior parte del tempo a esercitarsi su prisma, piramidi, tronchi di cono, e altre figure belle da vedere ma poco "reali".

Meglio esercitarsi prendendo in mano un oggetto di uso comune, misurarlo con il calibro e riprodurlo in 3D.

Per tale motivo modelleremo qui una banale, ma didattica e molto "meccanica" vite a brugola, che tutti più o meno abbiamo a casa in qualche cassetto.

Non descriverò i comandi del software, anche perché dal tempo in cui abbozzai questa guida sono passati 8 anni e Pro/E è molto cambiato e io non l'ho più utilizzato (a dire il vero non faccio nemmeno più il disegnatore).

Descriverò le geometrie da realizzare e il metodo da seguire, che rimangono comunque validi per tutti i software 3D

Per cominciare alcuni consigli di carattere generale:

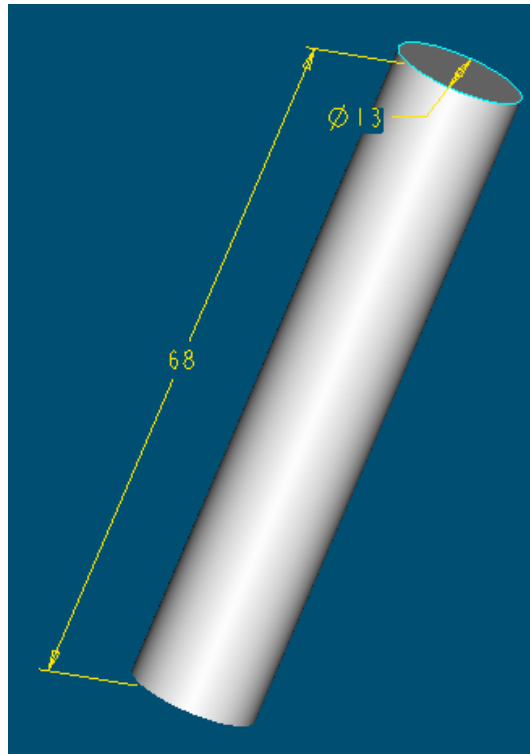
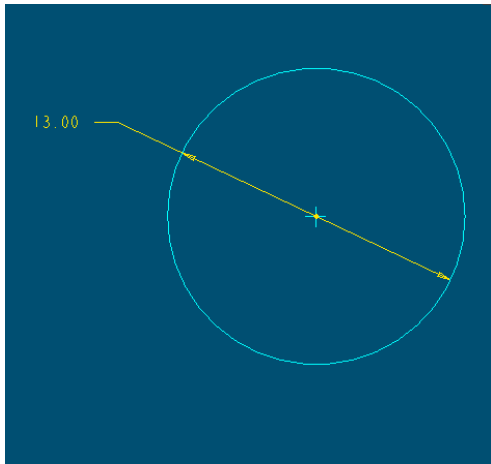
1) Non farsi tentare, se non strettamente necessario, a disegnare sezioni complesse per eseguire il pezzo in pochi passaggi.

Dividendo il pezzo invece in piccoli step avremo più controllo e flessibilità in caso di modifiche.

2) Partiamo a modellare il pezzo come se dovessimo ricavarlo da una barra o da un quadro tramite macchina utensile, cercando il più possibile di quotare le sezioni come poi vogliamo che venga quotato il pezzo: eviteremo così di aggiungere quote aggiuntive sui disegni, poiché le potremo richiamare tutte dal 3D.

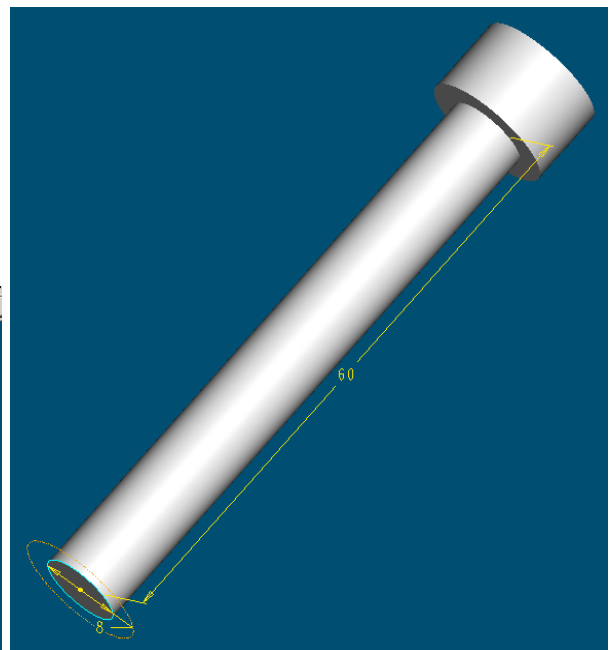
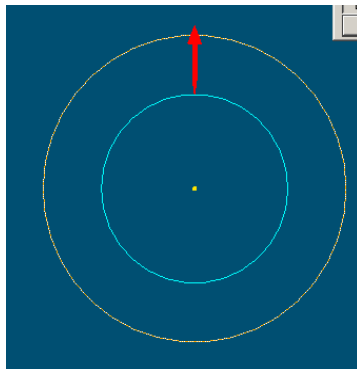
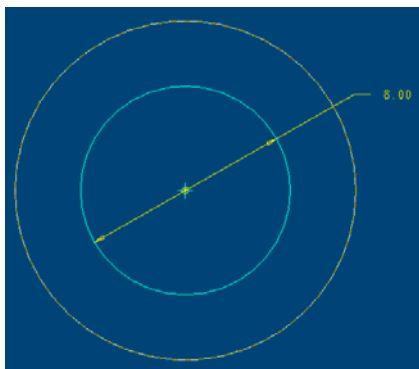
Modelliamo allora la nostra vite TCEI M8 x 60, come da norma di riferimento, allegata in fondo alla guida.

Partiremo da un tondino, da cui poi "scolpiremo" la nostra "opera"
Schizziamo quindi un cerchio e quotiamolo al diametro massimo del pezzo finito
Estrudiamolo quindi in 3D alla lunghezza massima del pezzo finito.
Il nostro cilindro verrà creato.



Dobbiamo ora "tornire" il tondino per **dare forma a testa e gambo**.

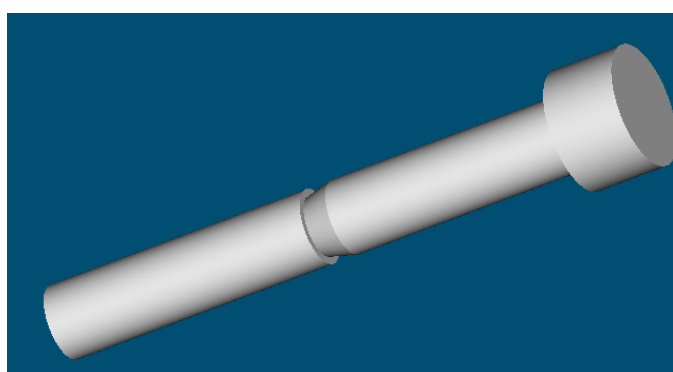
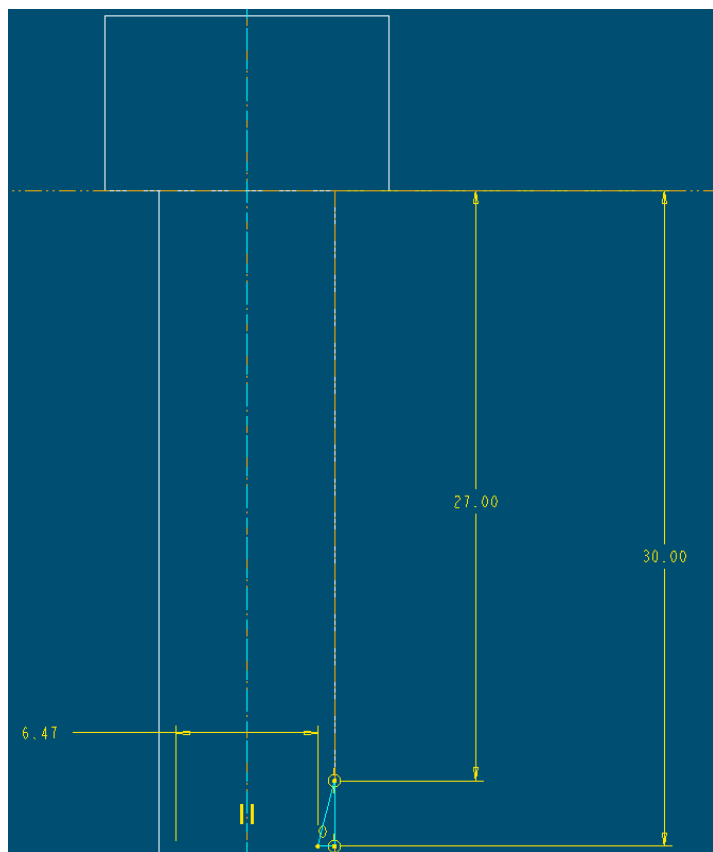
Sarà un'estrusione a tagliare per la lunghezza del gambo della vite
Per fare ciò andiamo a schizzare, su una delle facce del cilindro, un cerchio coassiale, che quoteremo al diametro nominale del filetto.
Il gambo verrà "tornito".



Dobbiamo eseguire ora **la gola di scarico del filetto** sul gambo della vite.

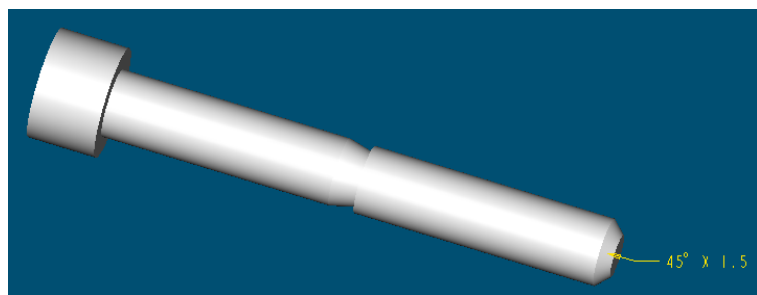
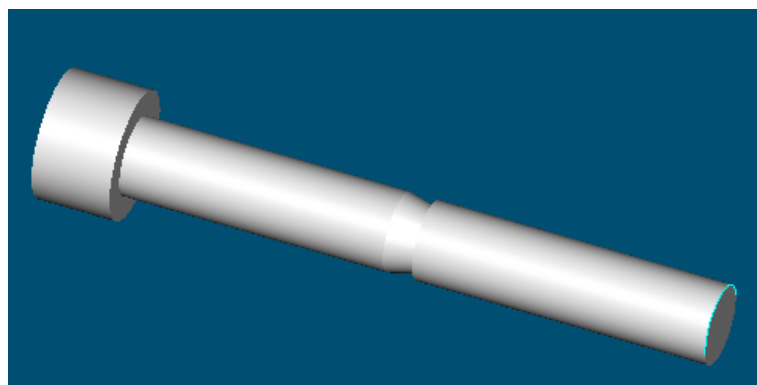
Dovrà essere una rivoluzione a tagliare.

Dobbiamo andare a schizzare la sezione della gola di scarico sul piano che attraversa il cilindro passando per il suo asse, come mostrato in figura.



Realizziamo ora lo **smusso all'estremità della vite**.

Tale lavorazione in tutti i CAD 3D è già pre-impostata, per cui non c'è da disegnare nessuno sketch, ma solo da scegliere lo spigolo al quale applicarla, e la dimensione.



Creiamo ora **la filettatura**.

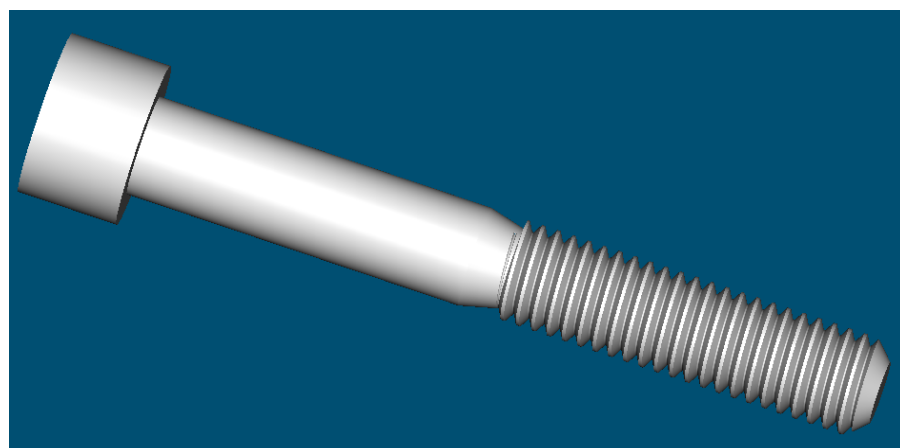
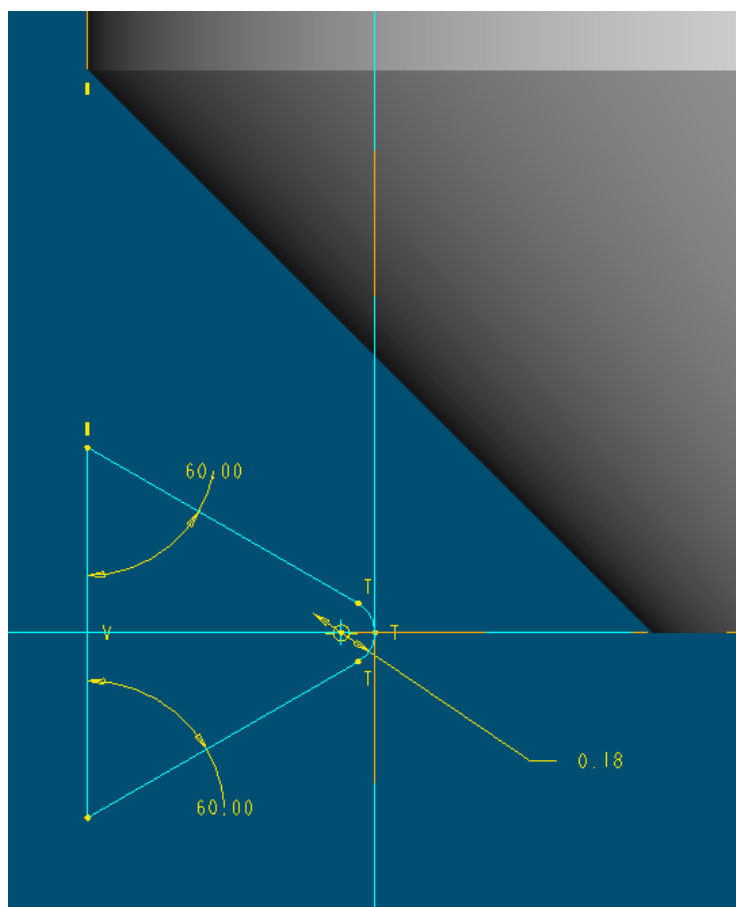
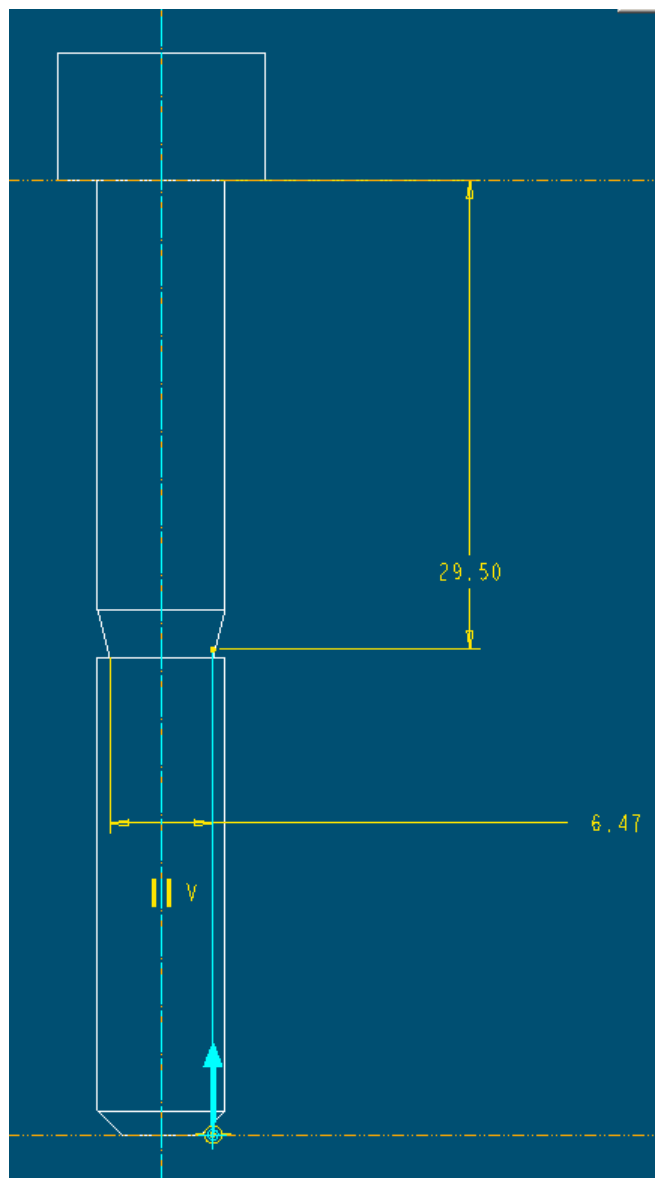
I CAD 3D prevedono per le filettature delle lavorazioni "rappresentate" e non "modellate" per non appesantire i files.

Qui, a scopo didattico, la modelleremo, schizzando il profilo del filetto e la sua sezione come in figura. Il filetto verrà così realizzato.

(Per il dettaglio di lavorazione rimando alla guida

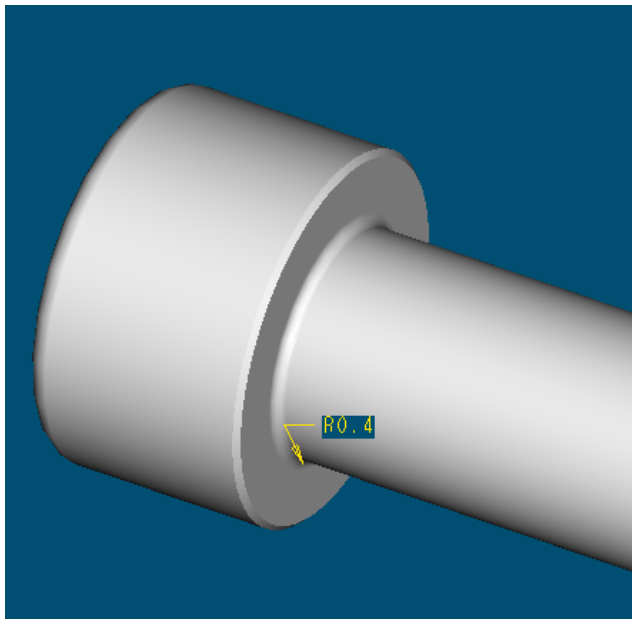
[Manuali.net](http://www.manuali.net)

http://www.manuali.net/manuali/intro/grafica3d/pro_engineer_modellare_una_filettatura_in_3d.html dove viene spiegata la feature passo-passo)



Finalizziamo il gambo della vite andando semplicemente a eseguire un **arrotondamento di raccordo fra testa e gambo** stesso.

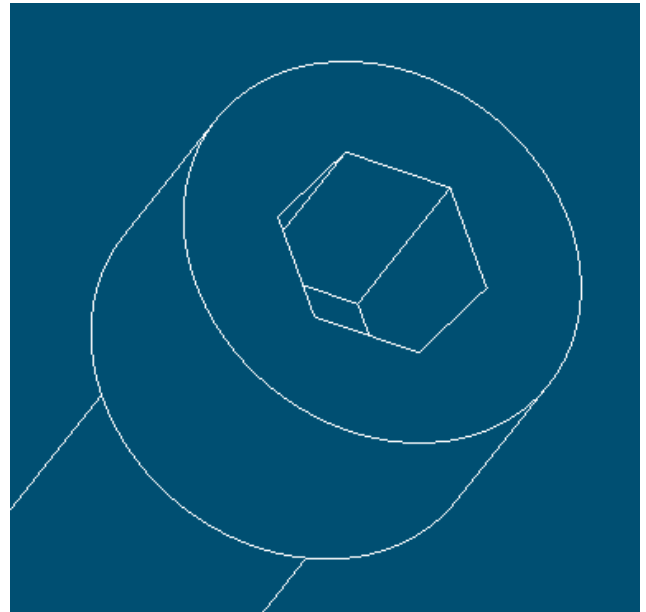
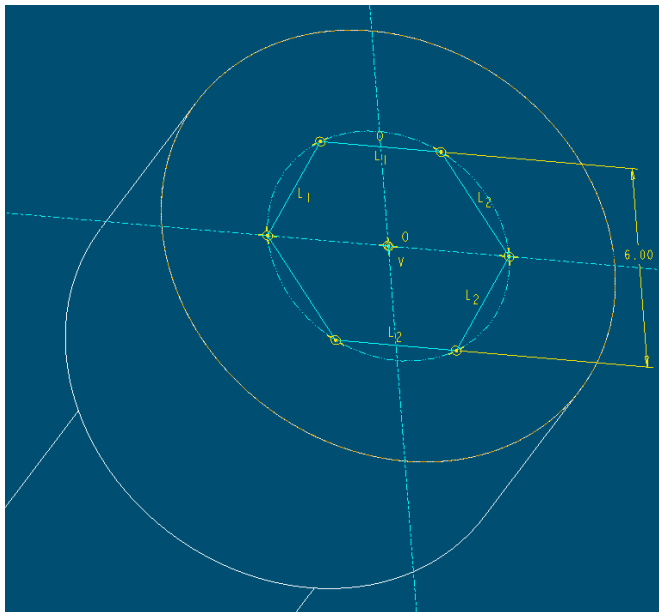
Come per lo smusso andiamo semplicemente a scegliere lo spigolo e la dimensione senza dover schizzare alcuna sezione.



Passiamo alla lavorazione dell'**incasso esagonale in testa alla vite**.

Dovrà essere una estrusione a tagliare.

Disegniamo l'esagono sulla faccia superiore della testa, vincolato al centro, ed estrudiamo fino alla faccia inferiore della testa stessa.



Andiamo ora a realizzare **il fondo dell'incasso esagonale.**

Dovrà essere una rivoluzione a mettere materiale.

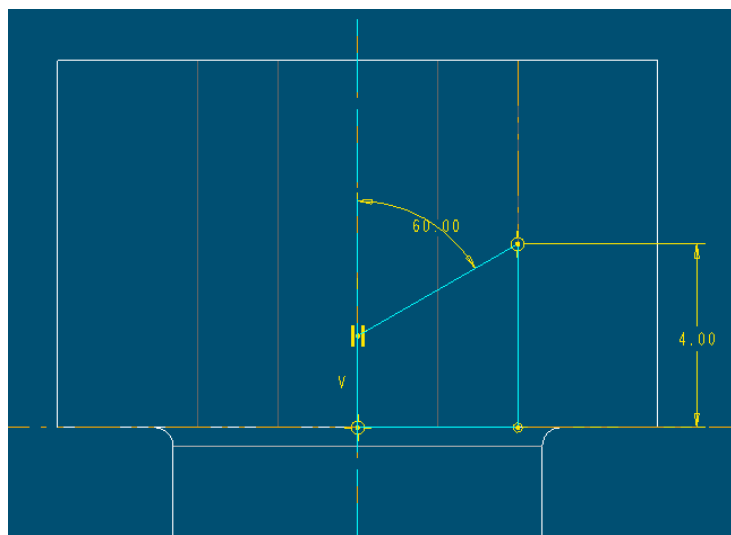
(Per il dettaglio di lavorazione rimando alla guida

Manuali.net

http://www.manuali.net/manuali/intro/grafica3d/pro_engineer_modellare_l_esagono_incassato_della_test_a_di_una_vite_a_brugola.html

dove viene spiegata la feature passo-passo)

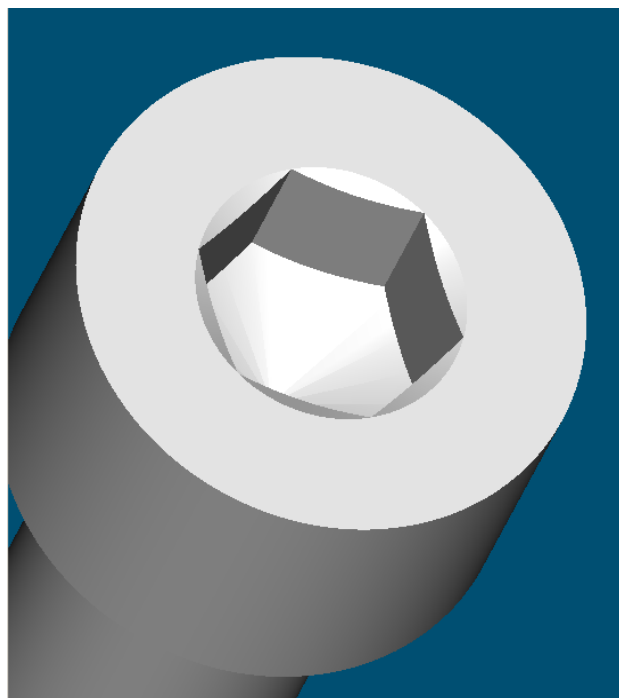
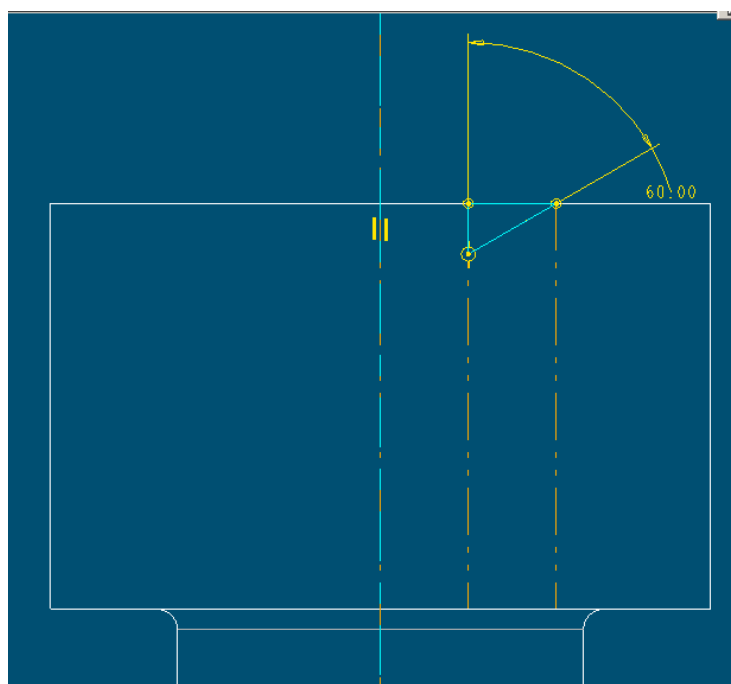
Disegniamo lo sketch sul piano che attraversa il cilindro passando per il suo asse e quotiamo il profilo come sotto.



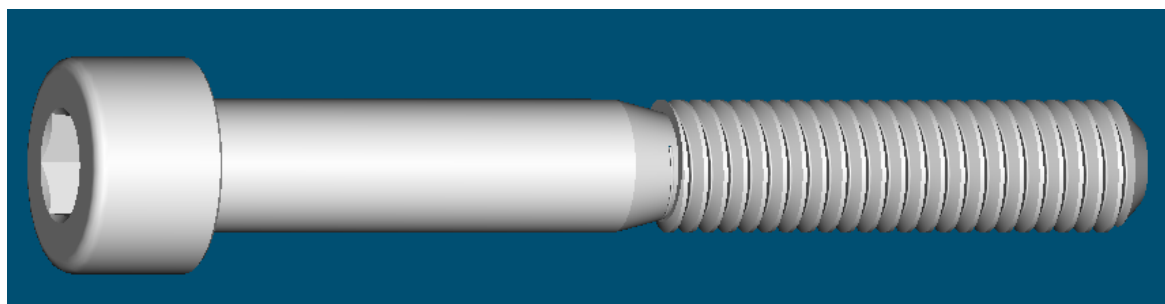
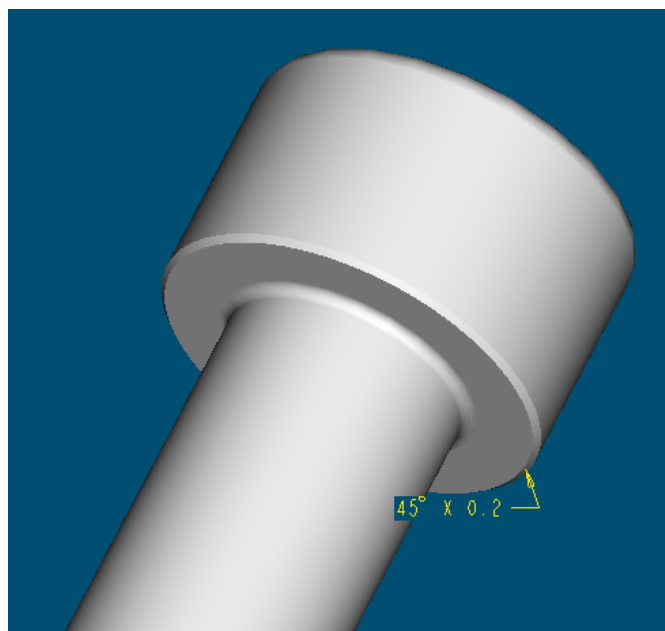
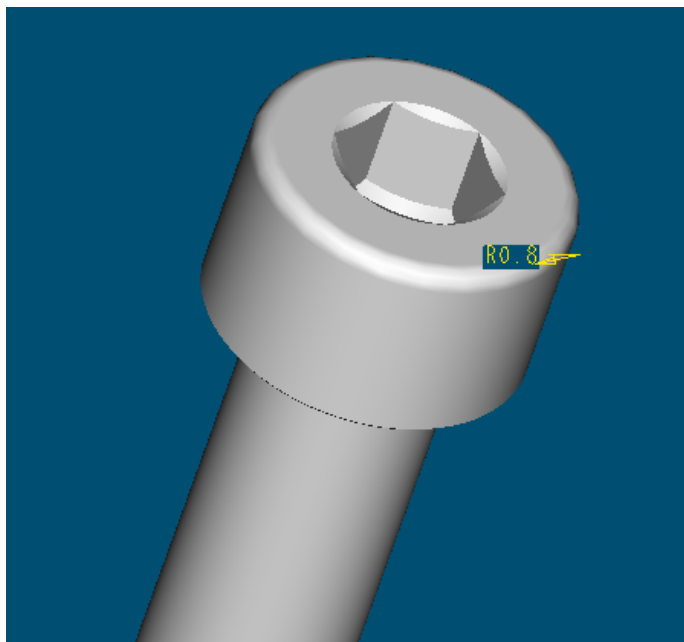
Con una rivoluzione a tagliare andiamo a creare **lo smusso di raccordo fra cava esagonale e faccia superiore della testa.**

Schizziamo e quotiamo come in figura, posizionandoci sempre sul piano precedente

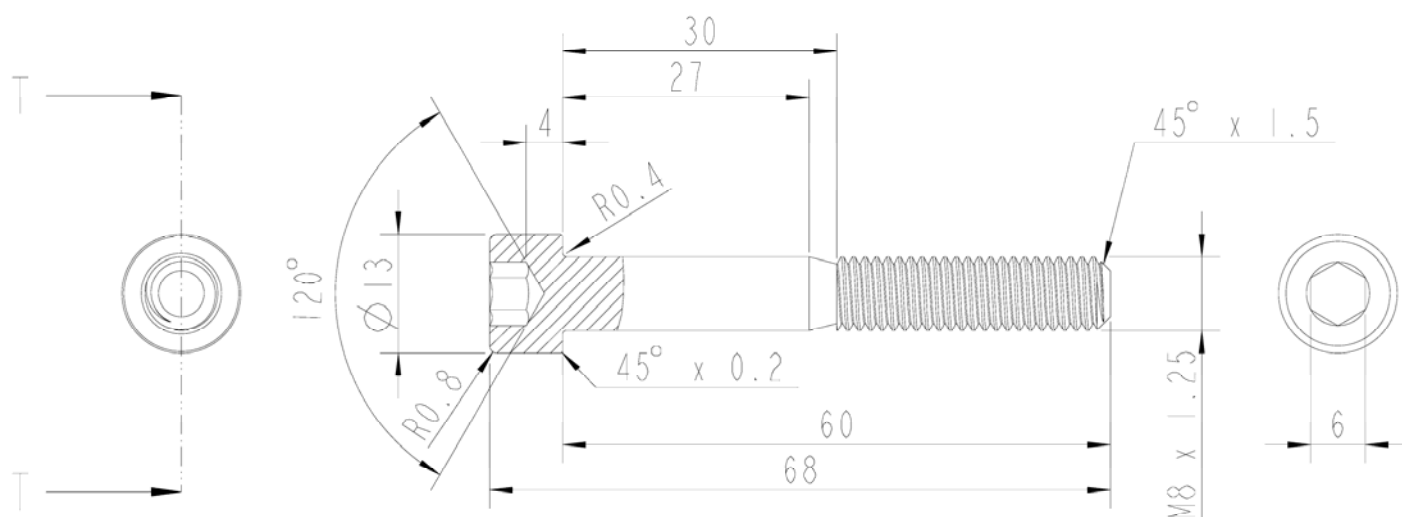
(qui la norma non prescrive quote, come fatto in figura può andare bene)



Rifiniamo la testa della nostra vite andando a eseguire un **arrotondamento e un piccolo smusso sulla testa della vite.**



Portandoci in modalità disegno potremo realizzare, in maniera pressochè automatica, le nostre viste di proiezione, di sezione e la quotatura.



I FILE DI QUESTO ESERCIZIO SONO SCARICABILI A
http://www.webalice.it/davide_dona/CAD3D/3D.zip

SE VI INTERESSA INOLTRE SCARICARE UNA LIBRERIA DI ELEMENTI MECCANICI DI MIA CREAZIONE
(VITI, DADI, BULLONI DI OGNI TIPO, E ALTRE COSE), VI RIMANDO AL MIO SITO PERSONALE
<http://ddonagrignasco.blogspot.com/>