



LEZIONE 5
AUTOCAD 3D

- **La modalità 3D include una direzione in più (la profondità) oltre a lunghezza e larghezza;**
- **Diversi modi di osservazione;**
- **Maggiore concentrazione di entità e quindi maggior utilizzo di layer;**
- **Incremento dei comandi da utilizzare;**
- **Diverso modo di pensare e organizzare il disegno.**

Si possono distinguere 3 metodi per elaborare un disegno 3D:

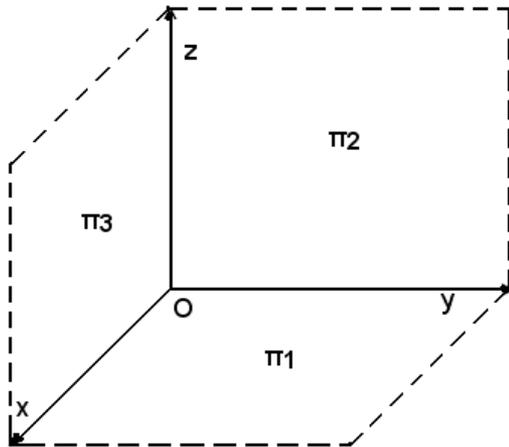


- **La modellazione WIREFRAME, ossia a «fil di ferro»;**
- **La modellazione di superficie;**
- **La modellazione solida.**

- **Modello wireframe:** Oggetto rappresentato unicamente mediante i bordi, tra un bordo e l'altro non c'è nulla;
- **Modello superficie:** Tra un bordo e l'altro l'oggetto ha una sottile superficie calcolata dal computer. Tale modello utilizza spesso i modelli wireframe come ossatura;
- **Modello solido:** Oggetto dotato sia di bordi, sia di superfici, a cui si aggiunge una massa calcolata dal computer.
 - Tutti i modelli solidi sono costituiti da semplici forme geometriche (parallelepipedi, cilindri, coni...)
 - Una volta create tali primitive vengono unite o sottratte per creare il modello finale.

- **I modelli 3D possono essere trasformati in disegni tecnici 2D quotati e a più viste;**
- **I modelli Autocad possono essere utilizzati direttamente per realizzare oggetti senza servirsi di un disegno;**
- **Utilizzo dei rendering realistici.**

Il piano tradizionale di disegno introdotto da Autocad è quello perpendicolare all'osservatore (π_1) e quindi bidimensionale. Diventa quindi fondamentale inquadrare il nuovo piano di lavoro.

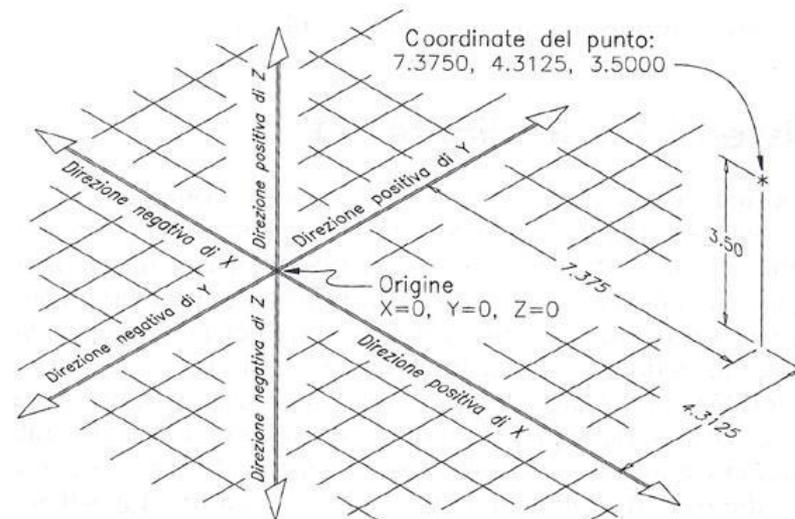


Tale piano corrisponde, in pratica, al piano di lavoro di un tecnigrafo e si può decidere di utilizzarlo per disegnare forme in 2D da estrarre o modificare successivamente, oppure si possono utilizzare le diverse viste (ortogonali e assonometriche) che il programma mette a disposizione.



Premendo il pulsante corrispondente viene immediatamente resa corrente la vista selezionata.

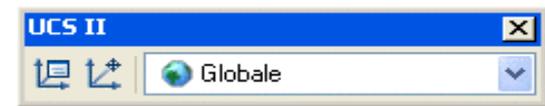
Quando si disegna in 3D i valori delle coordinate X, Y e Z vengono indicati nel **sistema WCS** (World Coordinate System o sistema di coordinate globali) o nel **sistema UCS** (User Coordinate System o sistema di coordinate utente).



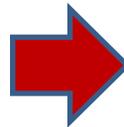
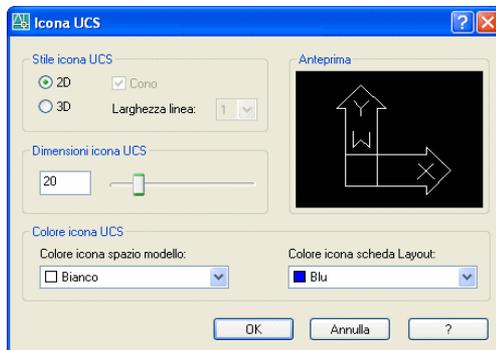
Gli assi perpendicolari X, Y e Z si incontrano in un punto chiamato origine..

IL SISTEMA DI COORDINATE UCS

Il piano x y puo' essere ruotato per creare altre viste oltre a quella iniziale, ad esempio viste di tipo assonometrico e prospettico, indispensabili per controllare un disegno 3d. Alcuni dei comandi UCS sono raggruppati nelle due barre UCS e UCSII.

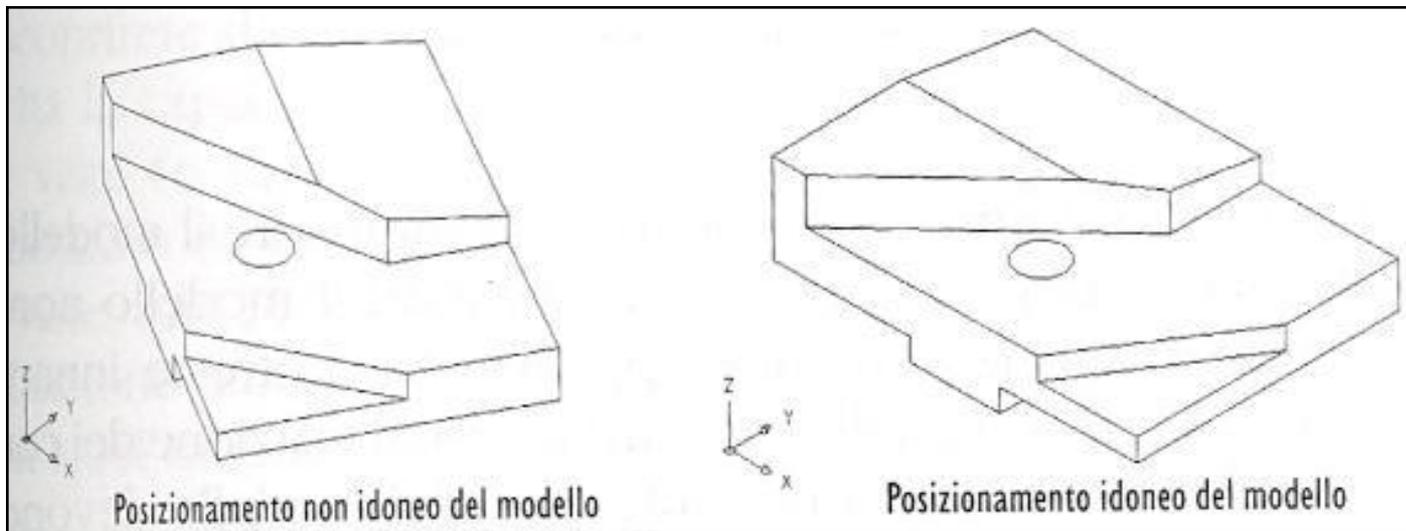


La parola U.C.S. sta per User Coordinate System, ovvero Sistema di Coordinate Utente, e l'icona che raggruppa questo sistema, denominata icona U.C.S. è una piccola figura di colore bianco posta inizialmente in basso a sinistra del disegno, che riporta la posizione e l'orientamento corrente degli assi positivi x ed y.



La finestra UCS permette di scegliere lo stile dell'icona visualizzata e la sua modalità (2D o 3D)

ORIENTAMENTO DEI MODELLI



Se il modello viene impostato secondo il WCS è più facile orientarsi durante la sua elaborazione.

- E' possibile specificare i punti nello spazio 3D in diversi modi:**
- **Dispositivi di puntamento:** Localizzano i punti che stanno sul piano XY. E' possibile uscire dal piano XY mediante snap ad oggetto (punto medio, finale.....);
 - **Immettendo le coordinate x, y, z:** Utilizzando la tastiera è possibile immettere coordinate assolute e relative;
 - **Coordinate cilindriche;**
 - **Coordinate sferiche o polari;**
 - **Utilizzando i filtri.**



Per specificare le coordinate cartesiane 3D è necessario immettere non solo le coordinate X e Y, ma anche la coordinata Z.

VISTE BASE O CONVENZIONALI

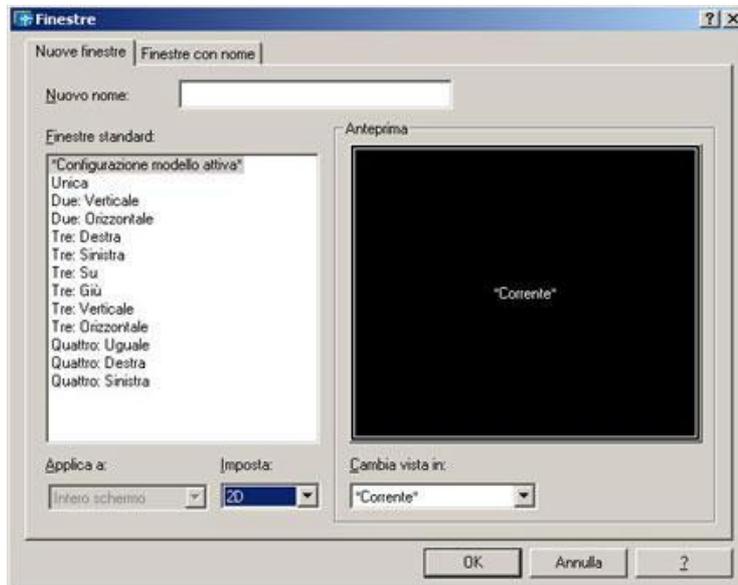
- Di un modello si ha la parte:
 - Frontale: Porzione che si vede osservando nella direzione positiva di Y,
 - Superiore: Si vede quando si guarda direttamente verso il piano XY a partire dalla direzione positiva di Z,
 - Destro: Lato che si vede osservando nella direzione positiva di X.



Autocad crea automaticamente le viste standard e fornisce la possibilità di usare più viste contemporaneamente.

Utilizzo:

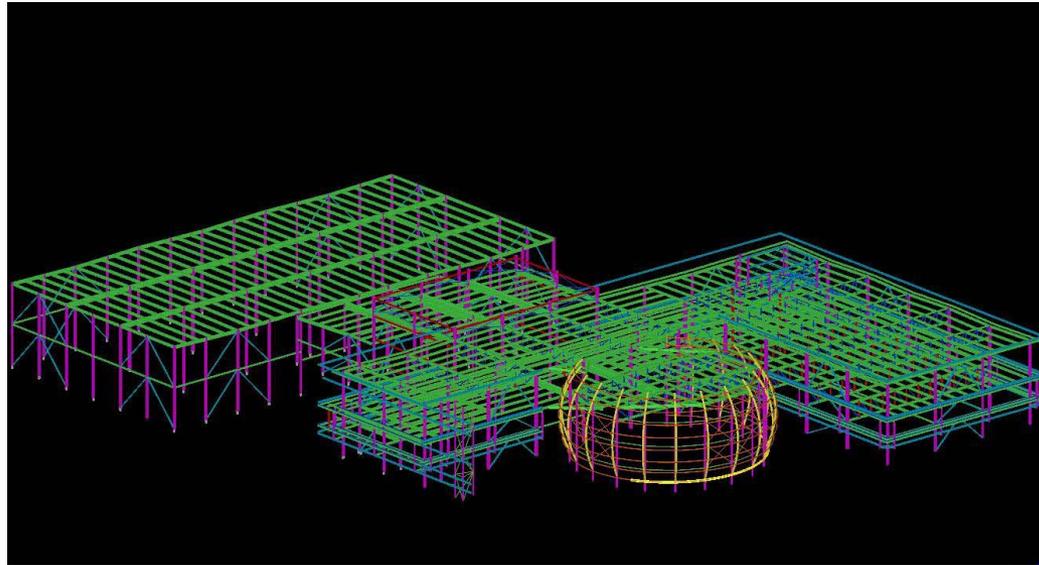
- I comandi agiscono solo su una finestra, quella corrente che appare con una cornice più spessa;
- Si può avviare un comando in una finestra e terminarlo in un'altra;
- Le viste possono essere salvate con nome.



UNISCI: Unisce 2 finestre adiacenti per crearne una più grande;

UNICA: Riporta l'area di disegno ad una finestra singola.





Altra importante indicazione è quella di utilizzare i layers perché quando si realizzano oggetti 3d molto complessi diventa molto difficile orientarsi nel disegno tra la miriade di linee che abbiamo a video. Conviene posizionare su layers diversi oggetti di uno stesso tipo, cosa che facilita la visualizzazione del modello accendendo e spegnendo di volta in volta i layers che ci servono o no.

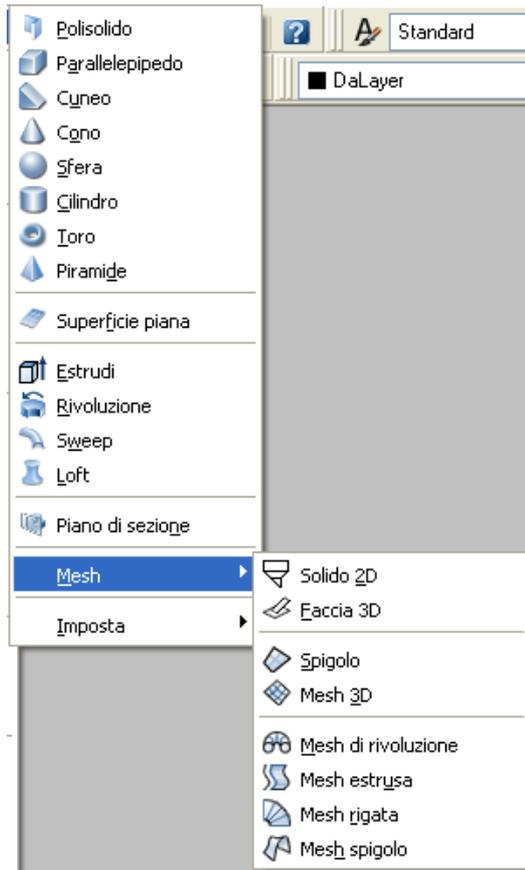


La plancia di comando è una specie di tavolozza posizionabile che contiene vari raggruppamenti di comandi, chiamati pannelli e suddivisi per aree tematiche.

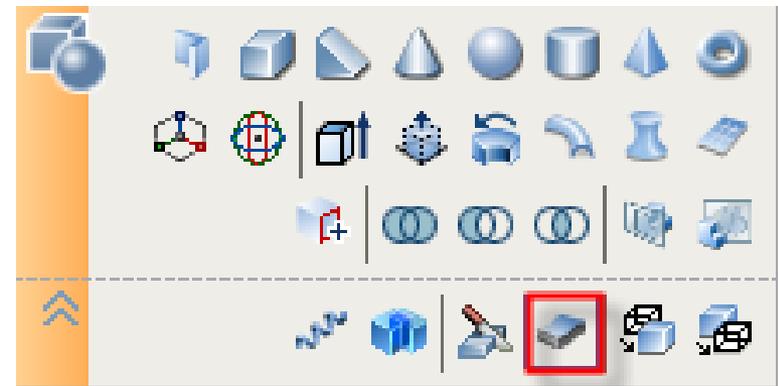


- Il pannello della modellazione
- Il pannello delle viste
- Il pannello della visualizzazione
- Il pannello delle luci
- Il pannello dei materiali
- Il pannello del rendering

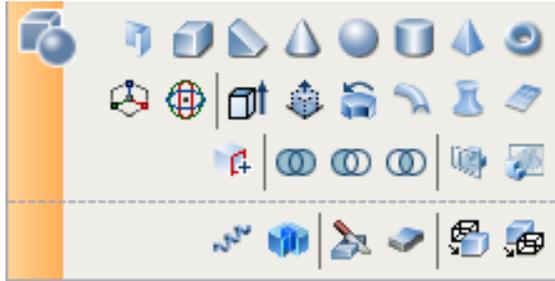
Il pannello di comandi 2D può essere inizialmente nascosto e, quindi, va attivato. Le frecce presenti sulla plancia permettono di estendere o ridurre la visualizzazione di un pannello.



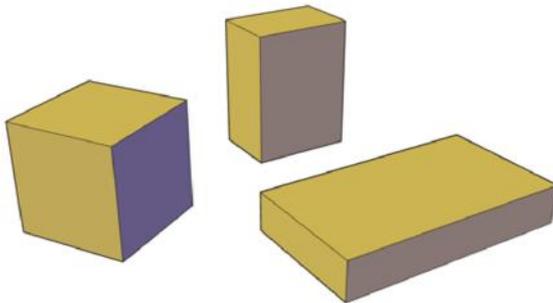
1) Modellazione superficiale: menù per la creazione di superfici mesh



2) Modellazione solida: menù per la creazione di solidi elementari e superfici di base

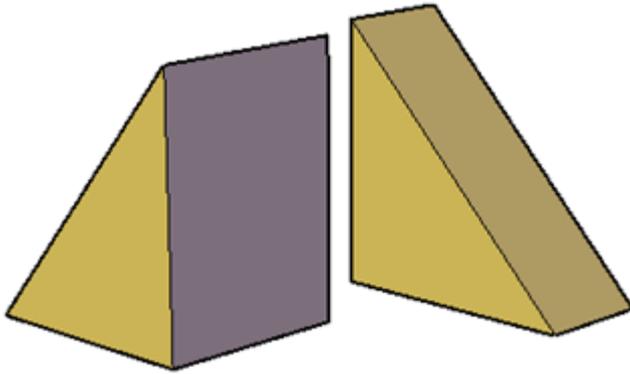


I comandi di inserimento di oggetti 3D elementari si trovano insieme ad una serie di altri comandi, più evoluti, che costituiscono l'intero set delle possibilità per la creazione di forme 3D.



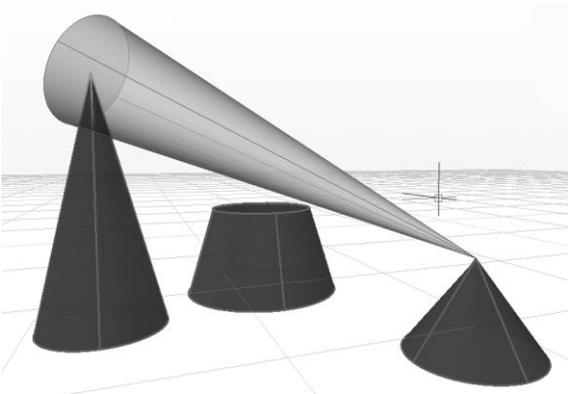
Parallelepipedo e cubo: Il comando parallelepipedo crea un solido parallelepipedo tramite la richiesta successiva di due angoli opposti del rettangolo di base e dell'altezza del solido da costruire.

L'opzione **Cubo** consente, immettendo un determinato valore, di creare immediatamente un cubo avente il lato corrispondente a tale misura. L'opzione **Lunghezza** consente di disegnare un parallelepipedo specificandone in ordine di immissione la lunghezza, la larghezza e l'altezza.

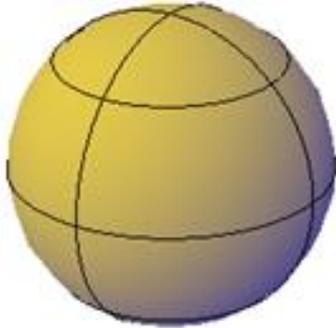


Il comando **Cuneo** crea una primitiva solida di sezione triangolare per la quale è necessario specificare un primo angolo della base (o l'opzione Centro), l'angolo (o l'opzione Cubo o Larghezza) e l'altezza.

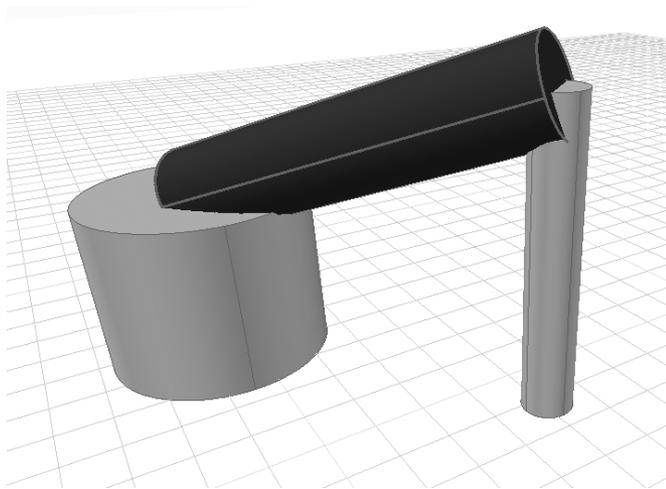
L'opzione **Cubo** consente, immettendo un valore, di creare immediatamente un cuneo avente il lato corrispondente a tale misura e l'opzione **Lunghezza** consente di disegnare un parallelepipedo specificandone in ordine di immissione la lunghezza, la larghezza e l'altezza.



Il comando **Cono** crea una primitiva solida conica specificando il centro della base (circolare od ellittica), il raggio (o il diametro) e l'altezza. L'opzione 2Punti consente di inserire o riferirsi tramite gli snap a punti notevoli precedentemente disegnati.

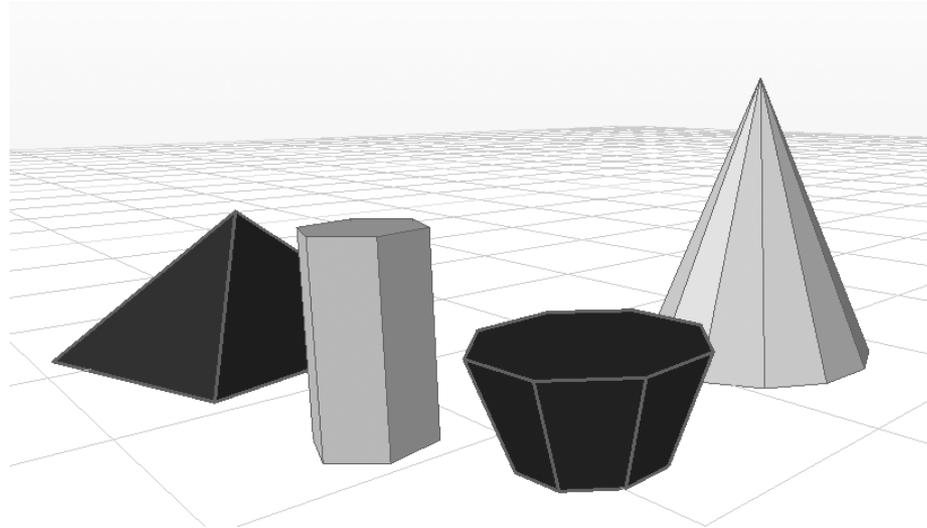


Il comando **Sfera** crea una primitiva solida di tipo sferico per la quale è necessario specificare il centro ed il raggio. In alternativa al raggio, si può specificare il diametro della sfera, digitando D e scegliendo in tal modo l'opzione **Diametro**.



Il comando **Cilindro** crea una primitiva solida cilindrica per la quale è necessario specificare il centro della base, il raggio e l'altezza.

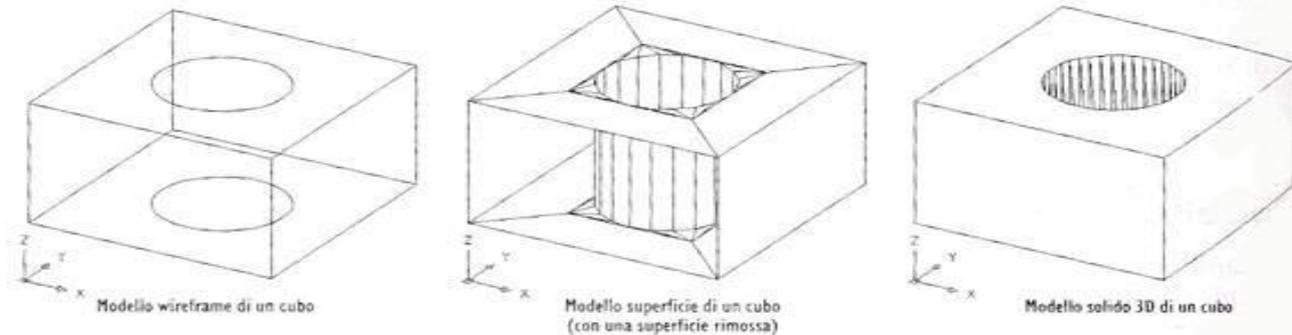
In alternativa all'immissione diretta del centro, è possibile scegliere l'opzione **Ellittico** digitando E seguita da invio, per disegnare una ellisse e di seguito un cilindro avente la stessa come base.



Il comando **Piramide** è utilizzato per creare oggetti 3D che prevedono una base poligonale e una forma che può concludersi a punta, come nel caso della piramide classica, oppure in una base superiore, come nel caso del tronco di piramide o in una base superiore con le stesse dimensioni di quella inferiore, nel caso del prisma.

La base della piramide o del prisma può avere un numero di lato compreso tra 3 e 32.

- I solidi sono caratterizzati dal fatto di avere una massa oltre alla superficie e agli spigoli;
- Rappresentano l'intero volume dell'oggetto.



Un solido viene creato:

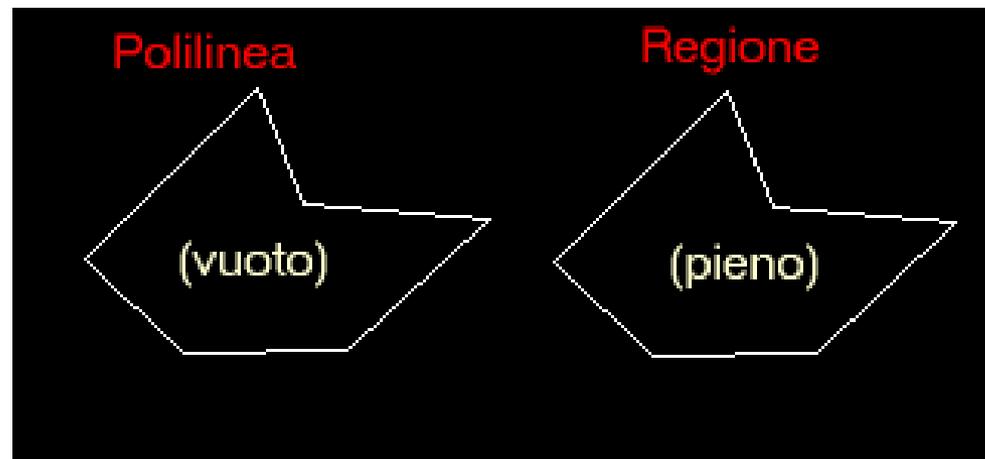
- Partendo da una delle forme solide di base (parallelepipedo, cilindro, cono, sfera, toro, cono);
- Estrudendo un oggetto 2D lungo una traiettoria o ruotando attorno ad un asse:



Se l'oggetto da estrudere è una polilinea deve essere chiusa.

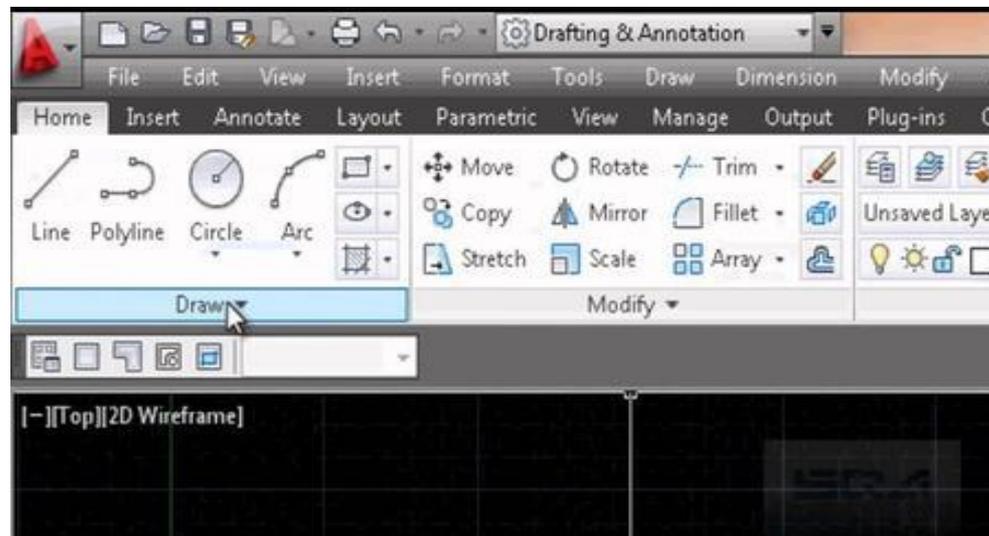
LE REGIONI: CARATTERISTICHE

- Sono un oggetto 2D, tipico di Autocad, chiuso ed unico;
- Sono dotate di una superficie che riflette la luce nei rendering che può nascondere gli oggetti retrostanti, come le facce 3D e le mesh poligonali;
- Può contenere spazi vuoti al suo interno e gli spigoli possono assumere qualsiasi forma.

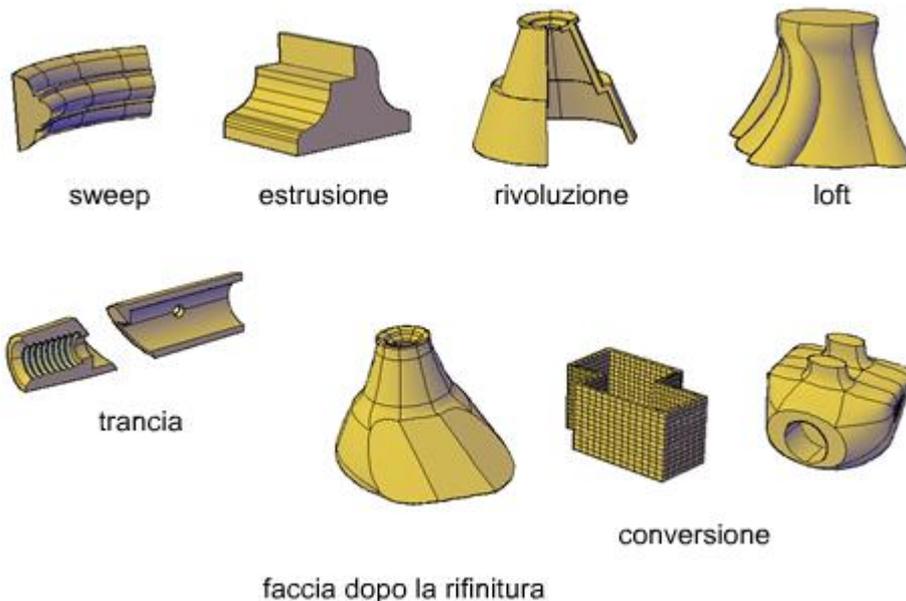


Per creare una Regione vengono utilizzati gli oggetti esistenti che possono essere dei singoli oggetti chiusi (ellissi, cerchi, poligoni....) oppure degli oggetti aperti, posti sullo stesso piano e collegati tra loro in modo da formare figure chiuse (linee, archi, polilinee....).

Con queste entità non sono consentite interruzioni o intersezioni.

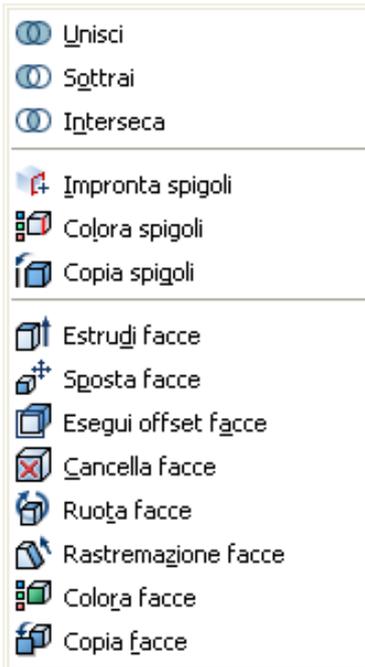


GENERARE SOLIDI DA PROFILI BASE



In aggiunta alle figure base presenti sui menù del programma è possibile creare solidi 3D da una geometria 2D o da altri oggetti 3D.

- **Sweep:** Estende un oggetto 2D lungo un percorso;
- **Estrusione:** Estende la forma di un oggetto 2D in perpendicolare;
- **Rivoluzione:** Esegue lo sweep di un oggetto 2D intorno ad un asse;
- **Loft:** Estende i contorni di una forma tra uno più oggetti aperti o chiusi;
- **Trancia:** Divide un oggetto solido in due oggetti 3D distinti;
- **Conversione:** Converte gli oggetti mesh e planari con spessore in solidi e superfici.



Estrudi: Si selezionano gli oggetti e si preme invio, a seguito si inserisce l'altezza numericamente o indicando un secondo punto. L'altezza di default è perpendicolare all'area di lavoro, ma è possibile con l'opzione **Direzione** specificare 2 nuovi punti a scelta sull'area di lavoro. **L'angolo di rastremazione** consente di imporre immediatamente una «svasatura» all'estrusione.



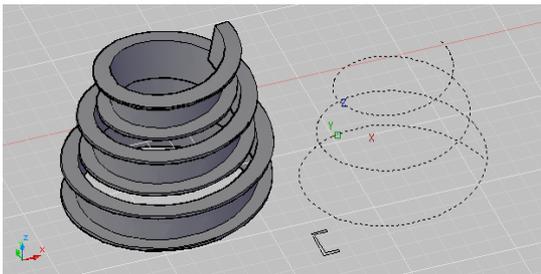
- L'estrusione avviene sempre ortogonalmente al piano dell'oggetto di partenza, indipendentemente dall'UCS attivo;
- Il solido estruso appartiene al layer attivo al momento dell'estrusione;
- Nello spazio 3D è bene trasformare gli oggetti in polilinee prima di ruotarli o muoverli in altri UCS.

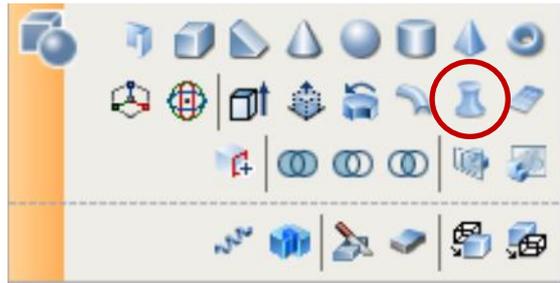


Rivoluzione: Crea un solido o superficie 3d generato tramite la rotazione di una curva aperta o chiusa quale una polilinea o simili intorno ad un asse, secondo un determinato angolo. L'asse viene definito inserendo 2 punti e l'angolo avrà un valore definito in gradi sessagesimali.

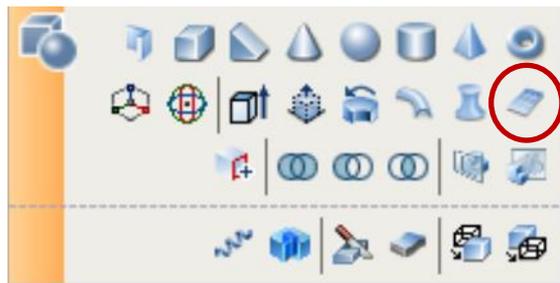


Sweep: Il comando permette, dopo aver selezionato uno o più profili o geometrie, di generare oggetti e solidi 3d lungo una traiettoria, che può essere rappresentata da un'elica, una linea, o da un altro tipo di percorso. Il comando sweep può essere utilizzato anche dando luogo ad estrusioni di differente tipologia: normale, con variazione di scala, con variazione dell'angolo di torsione.





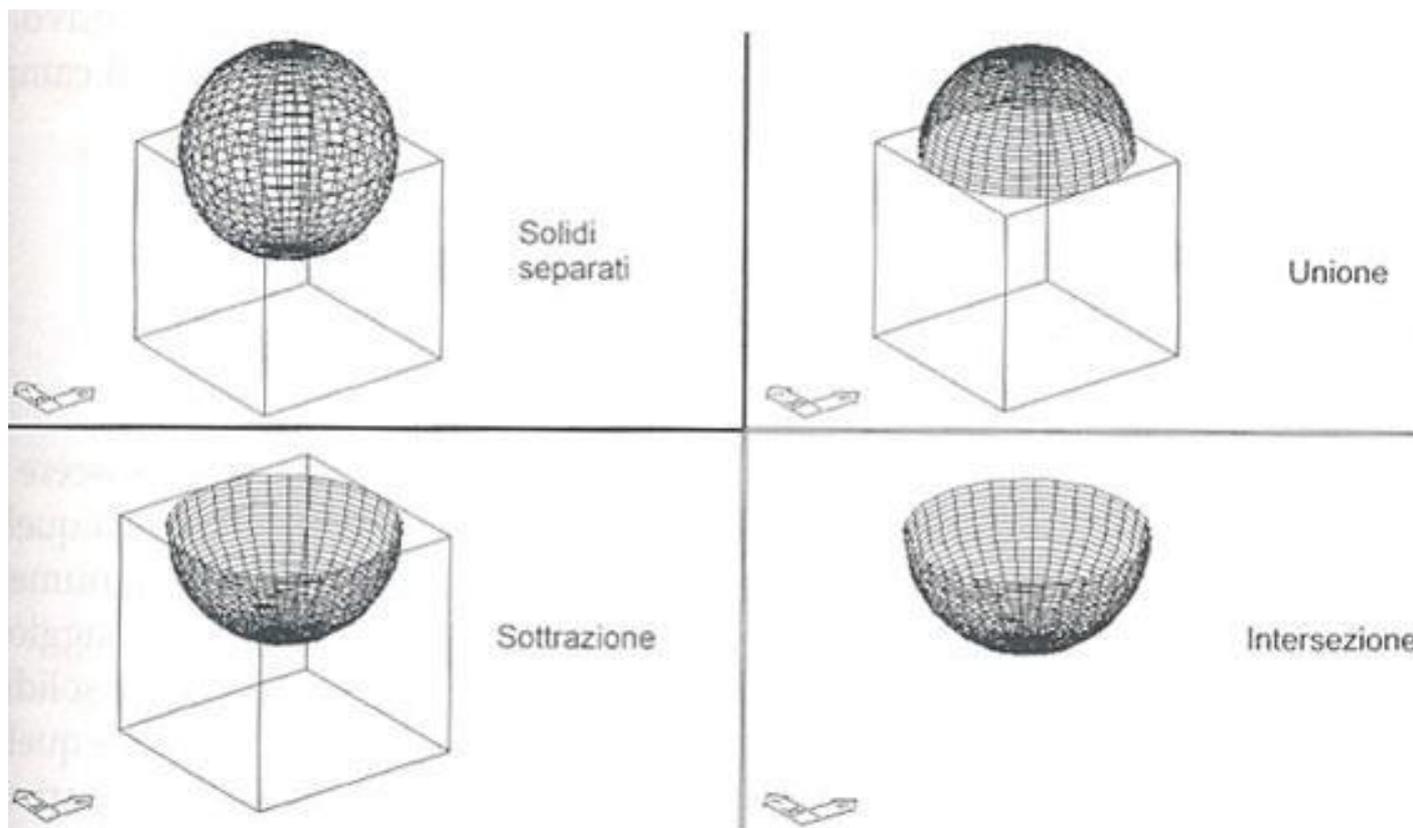
Loft: Serve a creare oggetti tridimensionali di qualunque forma nello spazio, a partire da sezioni aperte e chiuse, con il supporto opzionale di guide e traiettorie per ottenere un perfetto controllo delle geometrie. Il comando può essere utilizzato con una selezione consequenziale di curve chiuse o aperte, purché siano tutte chiuse o aperte, oppure con l'ausilio delle guide e delle traiettorie, che offrono un migliore risultato finale.



Superf. piana: Consente di creare una superficie piana di forma rettangolare tramite l'immissione di due punti, oppure di ottenere una superficie piana a partire da una figura geometrica 2d.



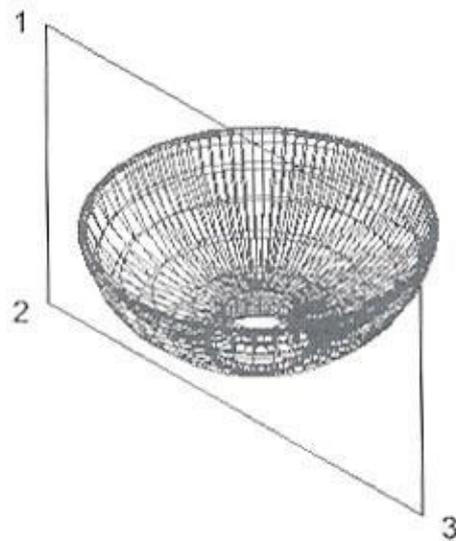
- Il comando **unione** crea un oggetto solido unico unendo due o piu' oggetti solidi preesistenti, che devono essere selezionati.
- Il comando **sottrazione** crea un oggetto solido dalla sottrazione di due o piu' oggetti solidi preesistenti, che devono essere selezionati.
- Il comando **intersezione** crea un oggetto solido dall'intersezione di due o piu' oggetti solidi preesistenti, che devono essere selezionati dopo aver attivato il comando. Al termine delle operazioni apparira' il nuovo oggetto derivato come intersezione, mentre i due preesistenti scompariranno.



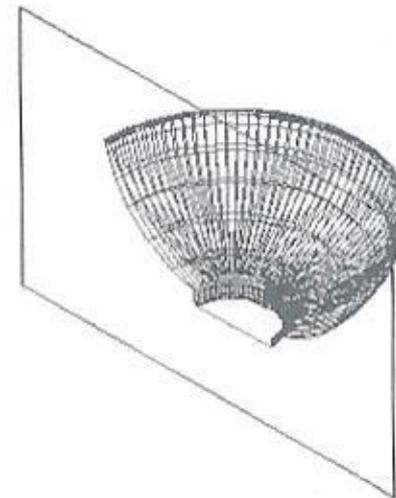
TRANCIARE UN SOLIDO



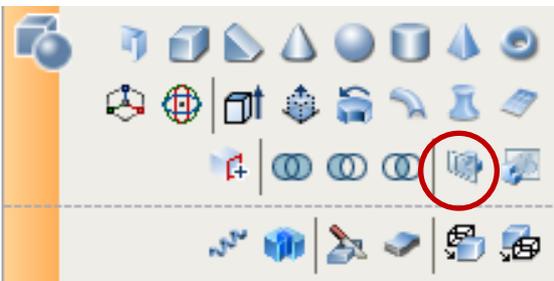
Trancia un solido mediante un piano o una superficie.
Si seleziona l'oggetto da tagliare con le opzioni (oggetto piano, superficie, asse z, piano di taglio XY YZ ZX)



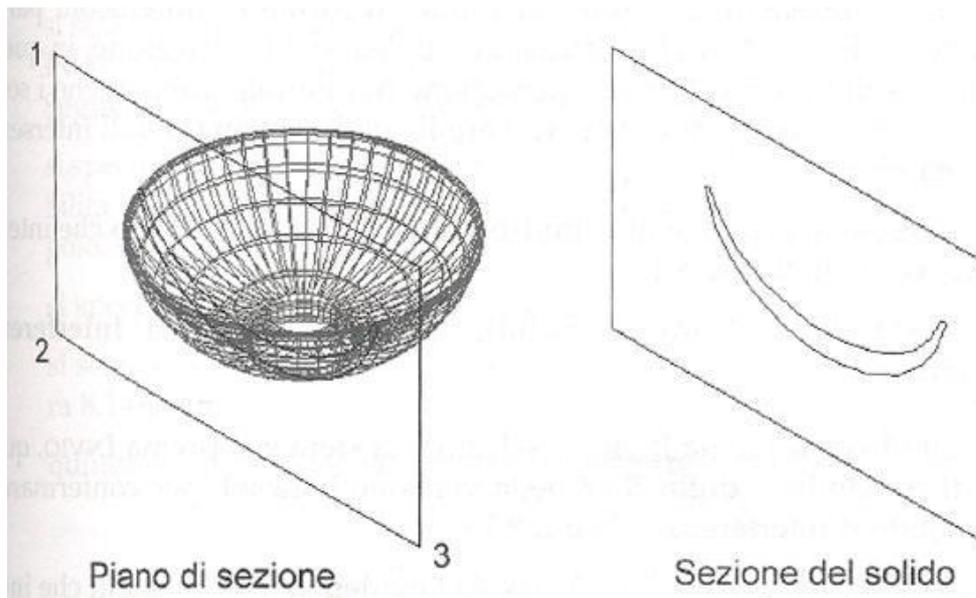
Piano di taglio



Vaso tagliato



Utilizza l'intersezione di un piano con un solido per creare una regione in modo rapido. Si seleziona il comando, il solido da sezionare e si preme invio.

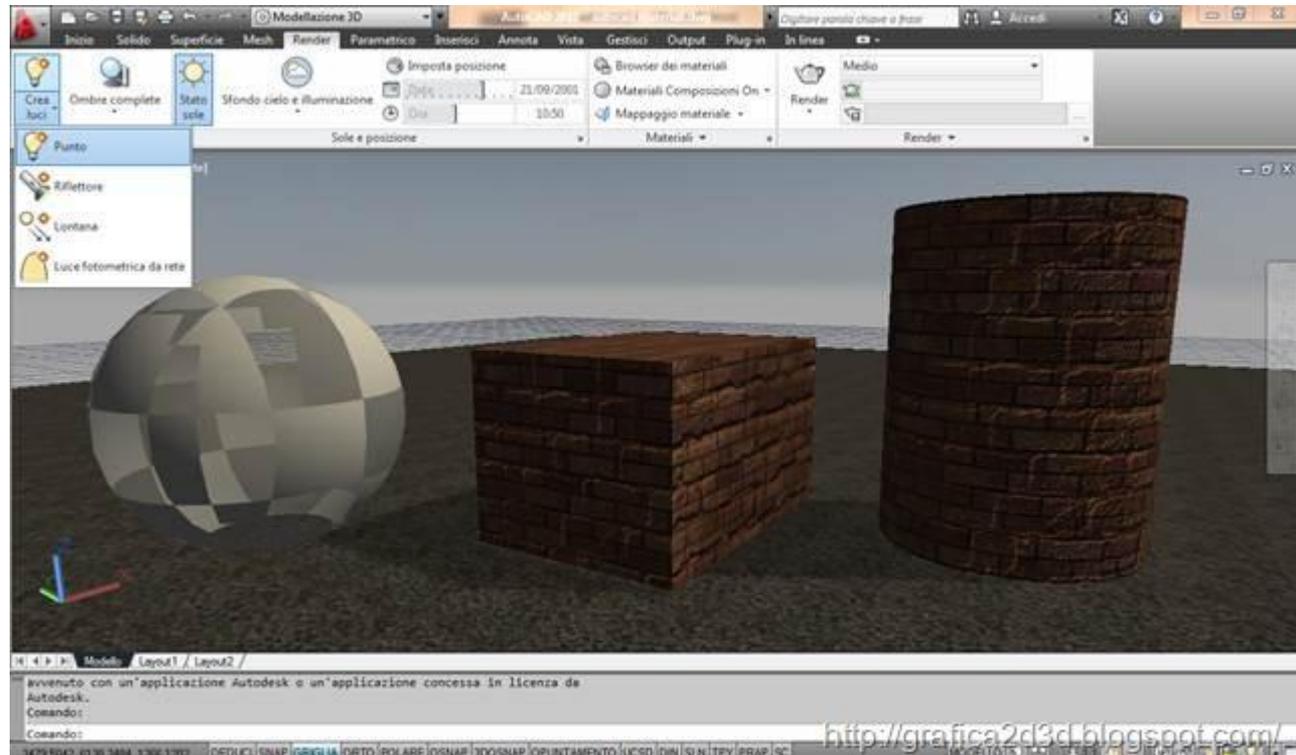


- 1) Predisporre il disegno in 2D;**
- 2) Visualizzare l'oggetto in una vista isometrica 3D;**
- 3) Creare gli UCS utili;**
- 4) Creare i solidi con primitive e procedimento di estrusione o rivoluzione;**
- 5) Modificare, plasmare e perfezionare i solidi.**

- **Gli oggetti da renderizzare devono essere facce 3D o essere tridimensionali;**
- **Servono viste assonometriche o prospettiche;**
- **Si devono assegnare i materiali agli oggetti;**
- **E' necessario posizionare delle sorgenti di luce per illuminare l'oggetto 3D o la scena.**

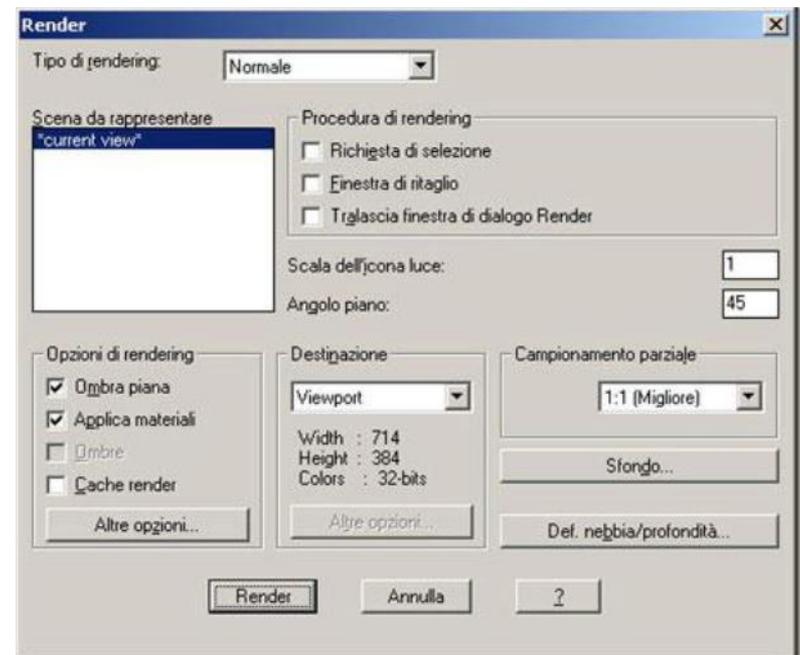


Menù visualizza ----- Render

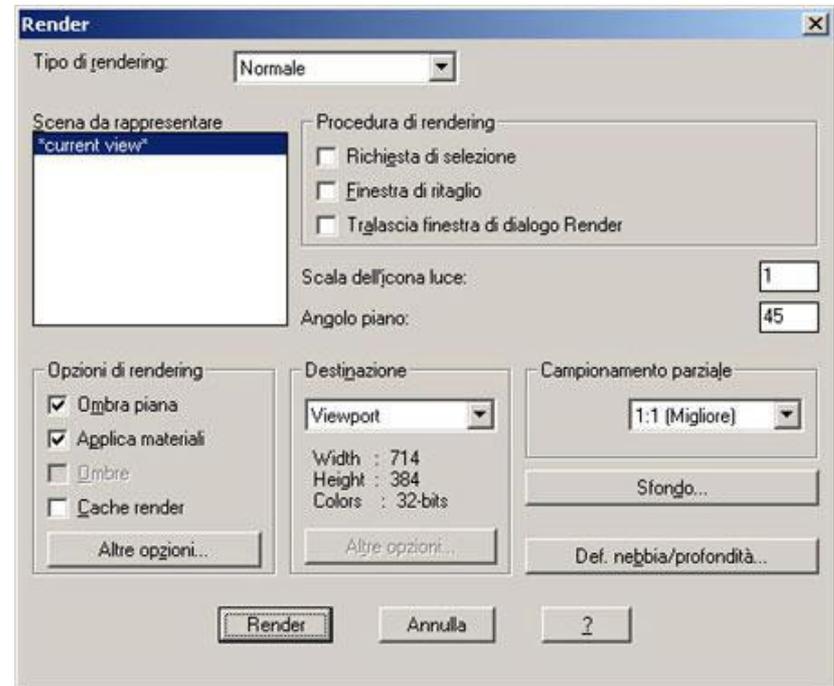


E' possibile personalizzare l'interfaccia di Autocad aggiungendo la scheda di visualizzazione ed accedere direttamente ai vari parametri di rendering, visualizzazione del modello e gestione delle viste.

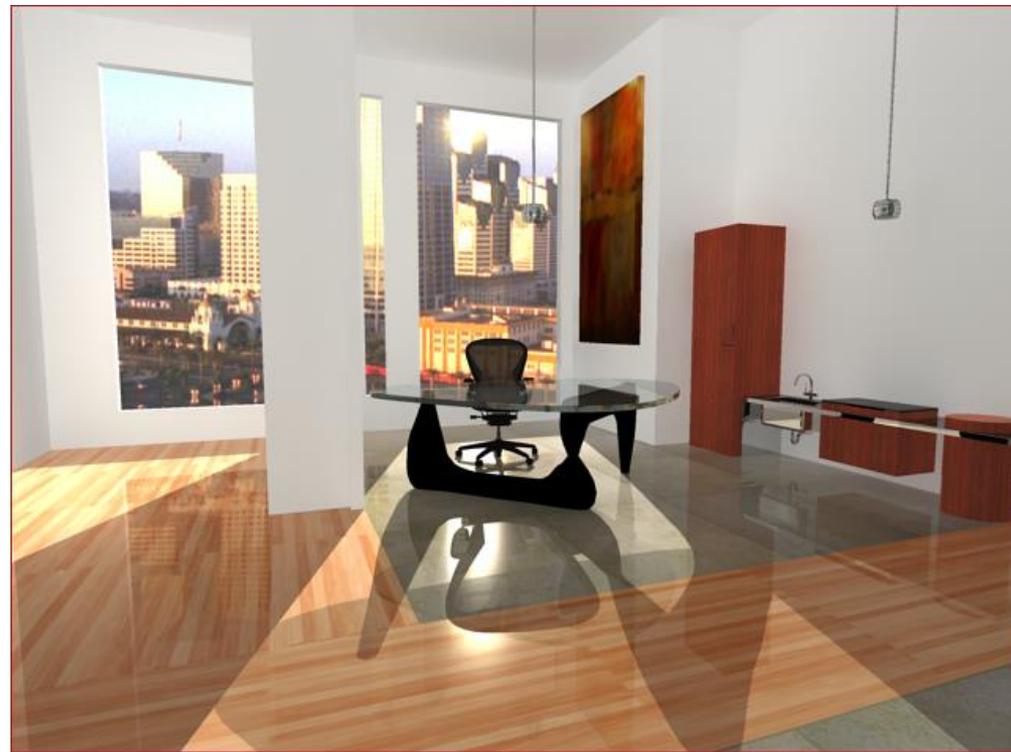
- Normale;
 - Qualità fotografica;
 - Raytrace fotografico.
-
- Contiene l'elenco delle scene create;
 - Permette l'applicazione dei materiali;
 - Consente di uniformare e rendere gli spigoli più morbidi;
 - Genera le ombre nel rendering «qualità fotografica» o «Raytrace fotografico»;
 - Permette l'impostazione della finestra di cui eseguire il rendering.

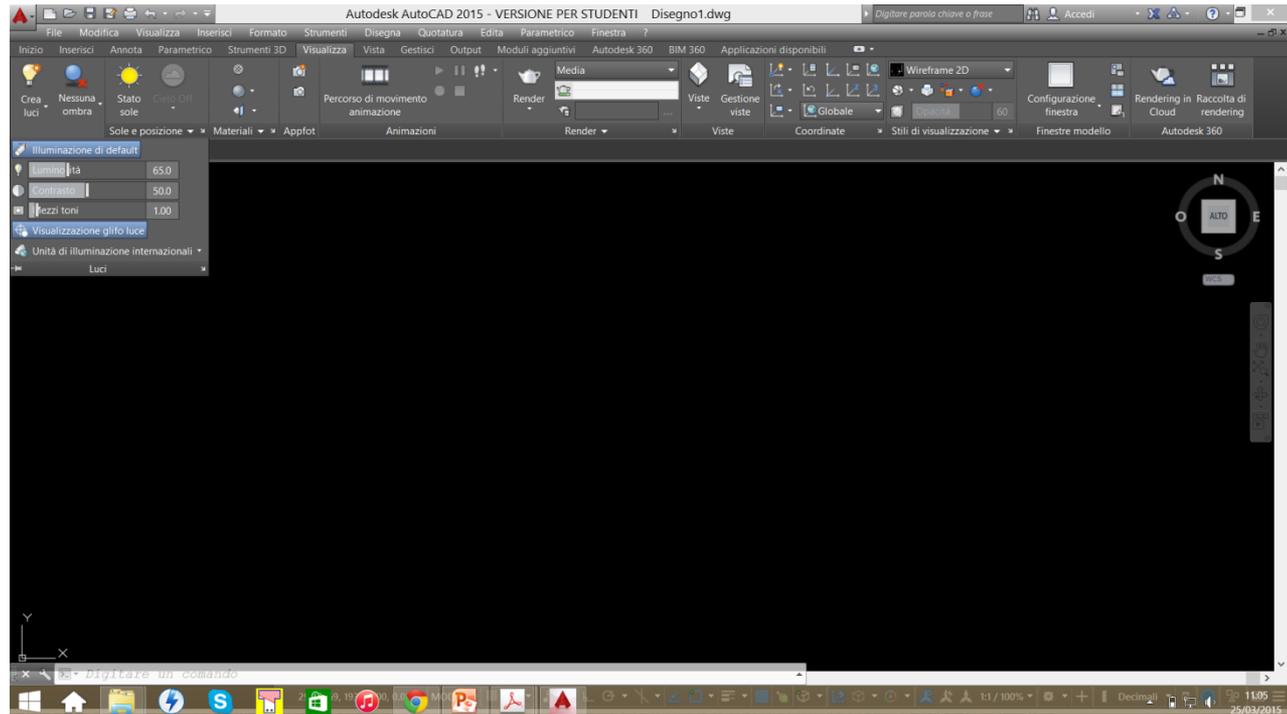


- La richiesta di selezione permette di attivare solo alcuni oggetti presenti sulla scena;
- La finestra di ritaglio permette di eseguire il rendering su una finestra specifica indicata dall'utente;
- Possibilità di inserire uno sfondo;
- Possibilità di inserire nebbia o effetti atmosferici.



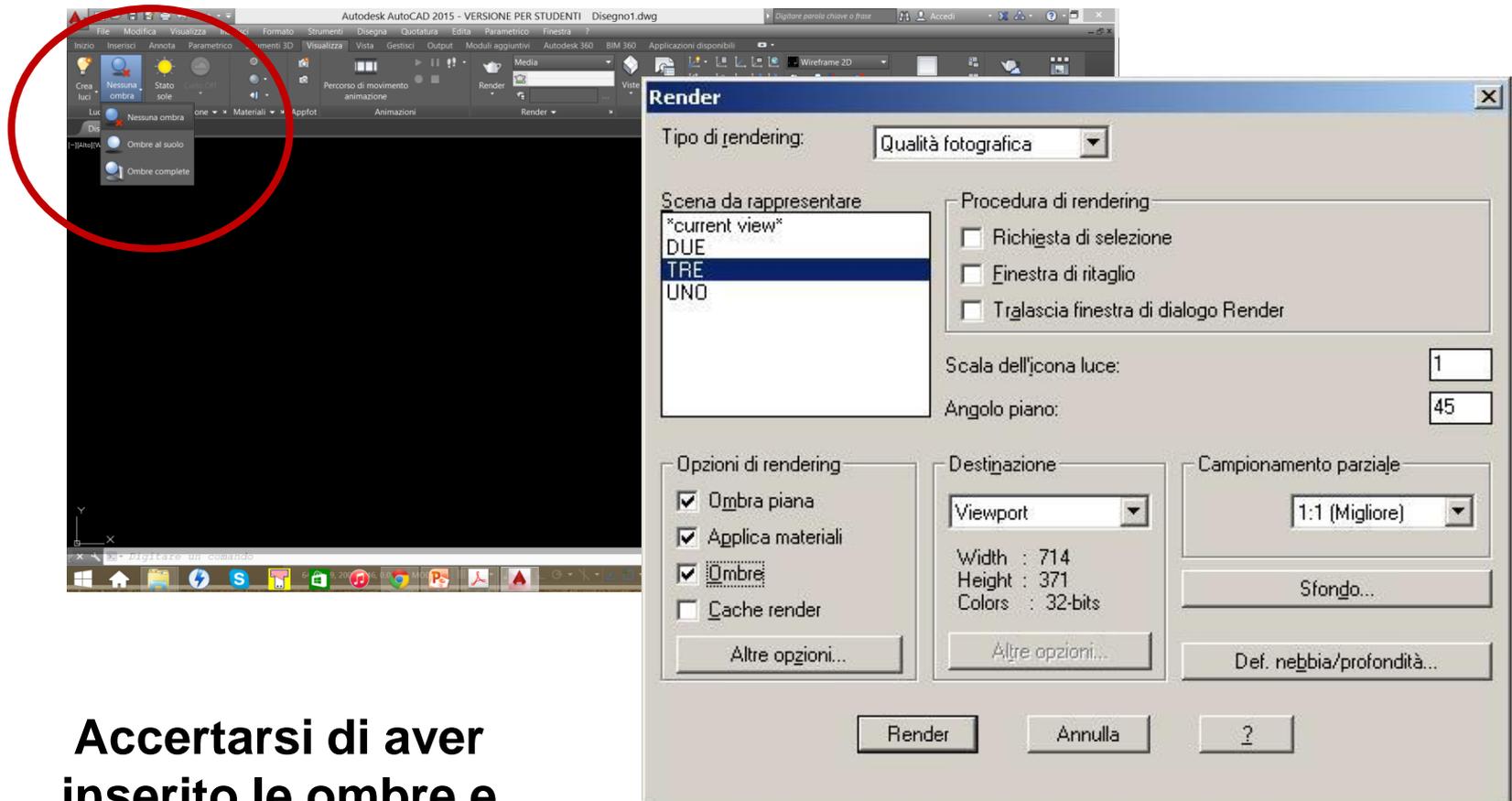
- **Le ombre aumentano il tempo necessario per eseguire il rendering, ma offrono maggior realismo alla scena;**
- **Ci sono tre metodi per generare ombre:**
 - **Mappe di ombre,**
 - **Ombre a tracciamento di raggi;**
 - **Ombre volumetriche.**



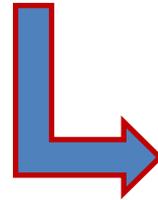


Le luci si inseriscono nel modello con l'apposito menù a tendina ed una volta inserite è possibile modificarle singolarmente.

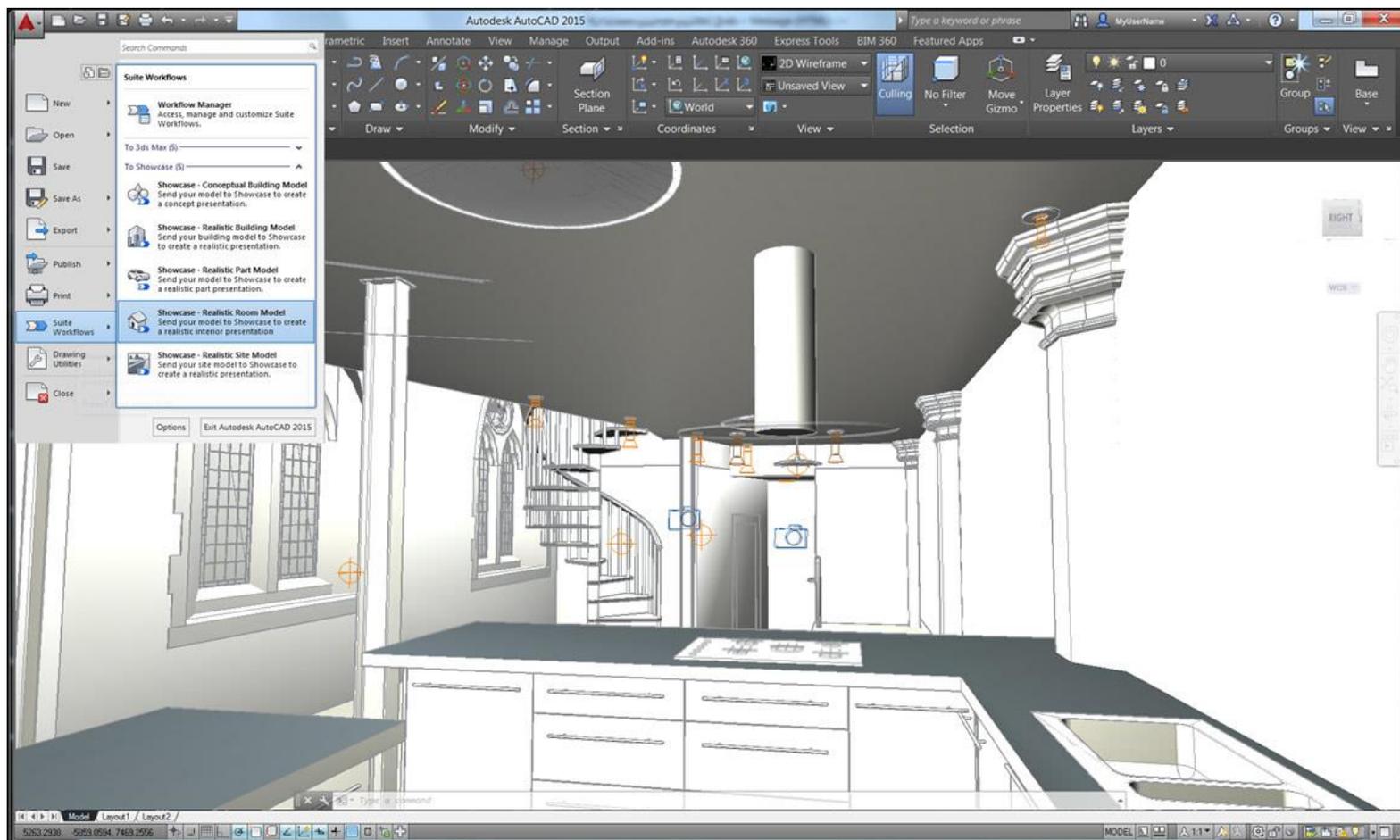
RENDER IN QUALITA' FOTOGRAFICA

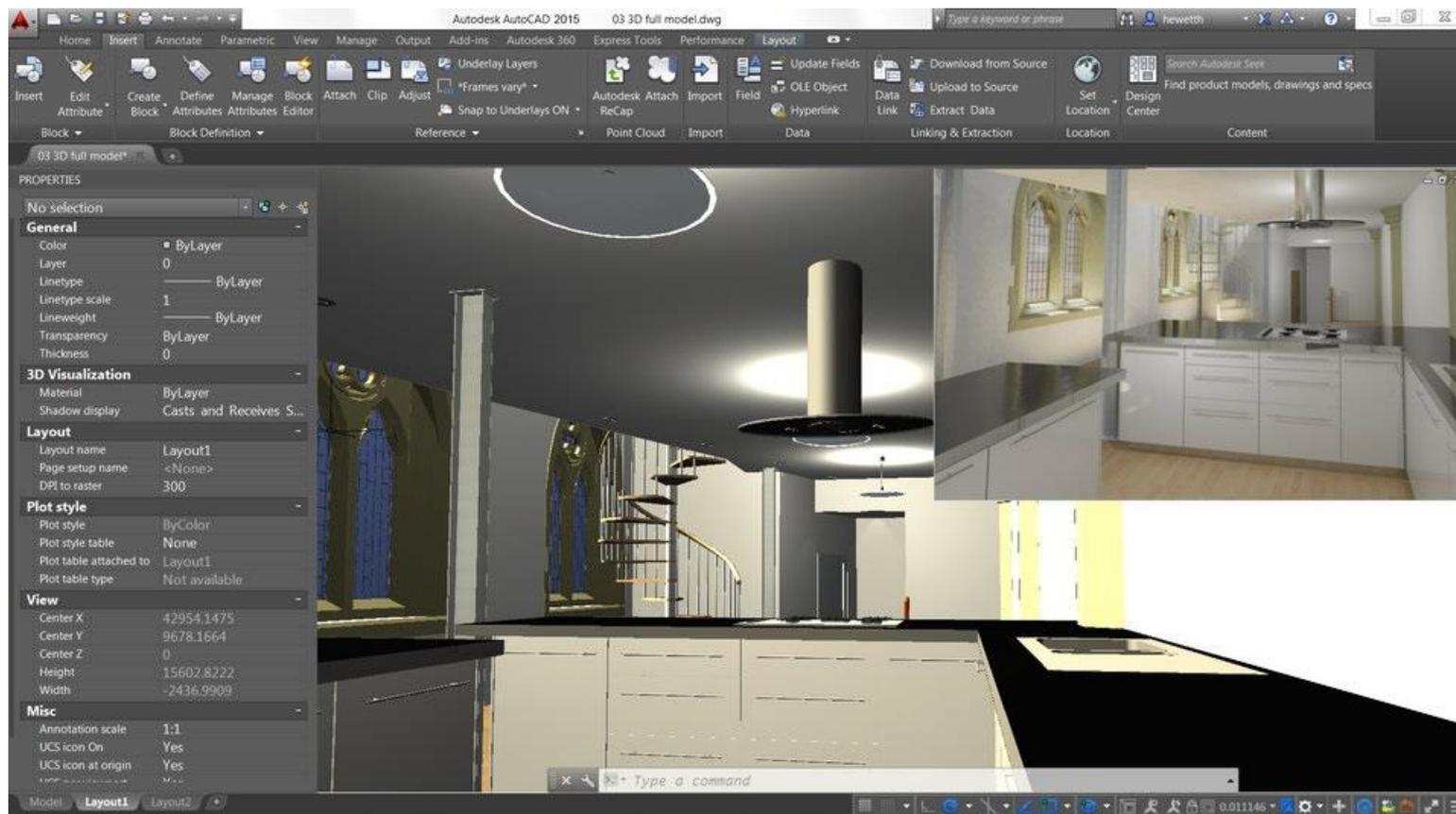


Accertarsi di aver inserito le ombre e selezionato la tipologia adeguata.



**Si cercano dei file .tga nella cartella texture di Autocad.
Per attivare il menù si può utilizzare il comando a tastiera
«SFONDO».**





Edoardo PRUNERI

AUTODESK AUTOCAD 2013 E LT. LA GRANDE GUIDA

ed. Mondadori Informatica – Milano 2012

Luca OLIVIERI – Michela VISSANI

AUTODESK AUTOCAD 2013

ed. Tecniche Nuove - Milano 2012

Matteo TRASI – Luigi SANTAPAGA

AUTOCAD 2013

ed. Apogeo - Milano 2012

Daniele NALE

MODELLAZIONE 3D CON AUTOCAD 2013

ed. Apogeo - Milano 2012

Giacomo ANDREUCCI

MANUALE INTRODUTTIVO A GOOGLE SKETCHUP

ed. F.A.G. - Milano 2012