

AutoCAD 12

Lezione 8

In questa ottava lezione si conclude lo studio della modellazione solida e dei comandi AME. In particolare viene presentato, tra gli altri, il comando SOLCAMP [SOLCHP] che permette di modificare le primitive incluse nei solidi composti. Questa possibilità rende la modellazione solida AME particolarmente efficace e produttiva, potendo variare molto liberamente la forma e le dimensioni di un solido già definito.

COMANDI PER LA TRASFORMAZIONE GEOMETRICA DI SOLIDI

Vengono qui proposti due comandi AME per la manipolazione geometrica dei solidi. In particolare il comando SOLSPOSTA introduce un nuovo sistema di coordinate: il Sistema di Coordinate di Movimento o SCM, utilizzabile solo per i solidi AME e non per le altre entità di AutoCAD.

Uno dei molti vantaggi della modellazione solida, rispetto alla normale modellazione 3D, è dato dalla perfetta conoscenza, da parte del programma, dell'oggetto che si sta manipolando in quel momento: il solido infatti non è dato da una semplice aggregazione di facce o di linee ma da una sequenza di operazioni booleane su primitive semplici e note.

Questo consente, tra l'altro, di mettere in relazione tra loro vertici, spigoli e facce: cosa impossibile con oggetti non solidi proprio perché quegli oggetti sono visti da AutoCAD come un semplice insieme di sub-entità, senza alcuna relazione logica tra le parti.

Viene così spiegato il perché sia semplice passare da una entità solida ad una a facce e da quest'ultima ad un insieme di linee, mentre sia impossibile o quasi ottenere un'entità solida da un insieme di facce (nel dischetto della lezione 7 è compreso un programma FACE2SOL, che però consente semplicemente di trasformare ciascuna faccia in un solido, non di costruire un solido sfera o cubo a partire da un insieme di facce che identificano visivamente una sfera o un cubo).

Nome comando: SOLSPOSTA [SOLMOVE]

Gruppo: Trasformazione geometrica (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Sposta e ruota solidi AME sulla base di un codice di descrizione del movimento

Opzioni:

Il movimento può essere descritto mediante una combinazione dei seguenti codici:

E allinea l'SCM con il sistema di coordinate di uno spigolo

F allinea l'SCM con il sistema di coordinate di una faccia

U allinea l'SCM con l'UCS

W allinea l'SCM con il WCS o Sistema di Coordinate Globali o Mondo

A allinea l'SCM con uno dei sistemi di coordinate precedenti (E F U W)

R ruota i solidi e l'SCM attorno all'asse X, Y o Z

T trasla i solidi e l'SCM rispetto all'asse X, Y o Z

O riporta i solidi e l'SCM nella loro posizione originaria

Vedi anche: SPOSTA [MOVE], RUOTA [ROTATE], ROTATE3D, ALIGN, variabile SOLAXCOL

Il comando SOLSPOSTA trasla e ruota i solidi selezionati usando un nuovo sistema di riferimento: il Sistema di Coordinate di Movimento o SCM.

L'icona dell'SCM è formata da tre vettori perpendicolari tra loro e che si incontrano nell'origine dell'SCM: l'asse X dell'SCM è

contrassegnato da una freccia, l'asse Y da due e l'asse Z da tre frecce. Il colore dell'icona può essere modificato mediante la variabile AME SOLAXCOL.

Il sistema SCM può essere usato solo per oggetti solidi in quanto AutoCAD conosce la loro configurazione complessiva: un oggetto formato da linee, facce o polilinee non è riconosciuto da AutoCAD come un oggetto topologicamente completo ma solo come insieme di entità. La modellazione solida conferisce invece all'oggetto modellato anche informazioni su ciò che è esterno e interno, di facce contigue, di involuppo. Questo consente di manipolare i solidi AME in modo molto più libero e intelligente: intelligenza derivata proprio dalla conoscenza, da parte del programma, della morfologia degli oggetti.

Attraverso una descrizione in codice è perciò possibile traslare un oggetto rispetto ad un altro oppure ruotarlo o fare in modo che due facce coincidano o siano tra loro perpendicolari.

E' infatti anche consentito inserire più direttive al comando, separandole tra loro con una virgola.

Così, ad esempio, *ry90,tx10,rx-90* ruota gli oggetti selezionati di 90 gradi attorno all'asse Y, li trasla di 10 unità lungo l'asse X positivo e infine li ruota attorno all'asse X di -90 gradi.

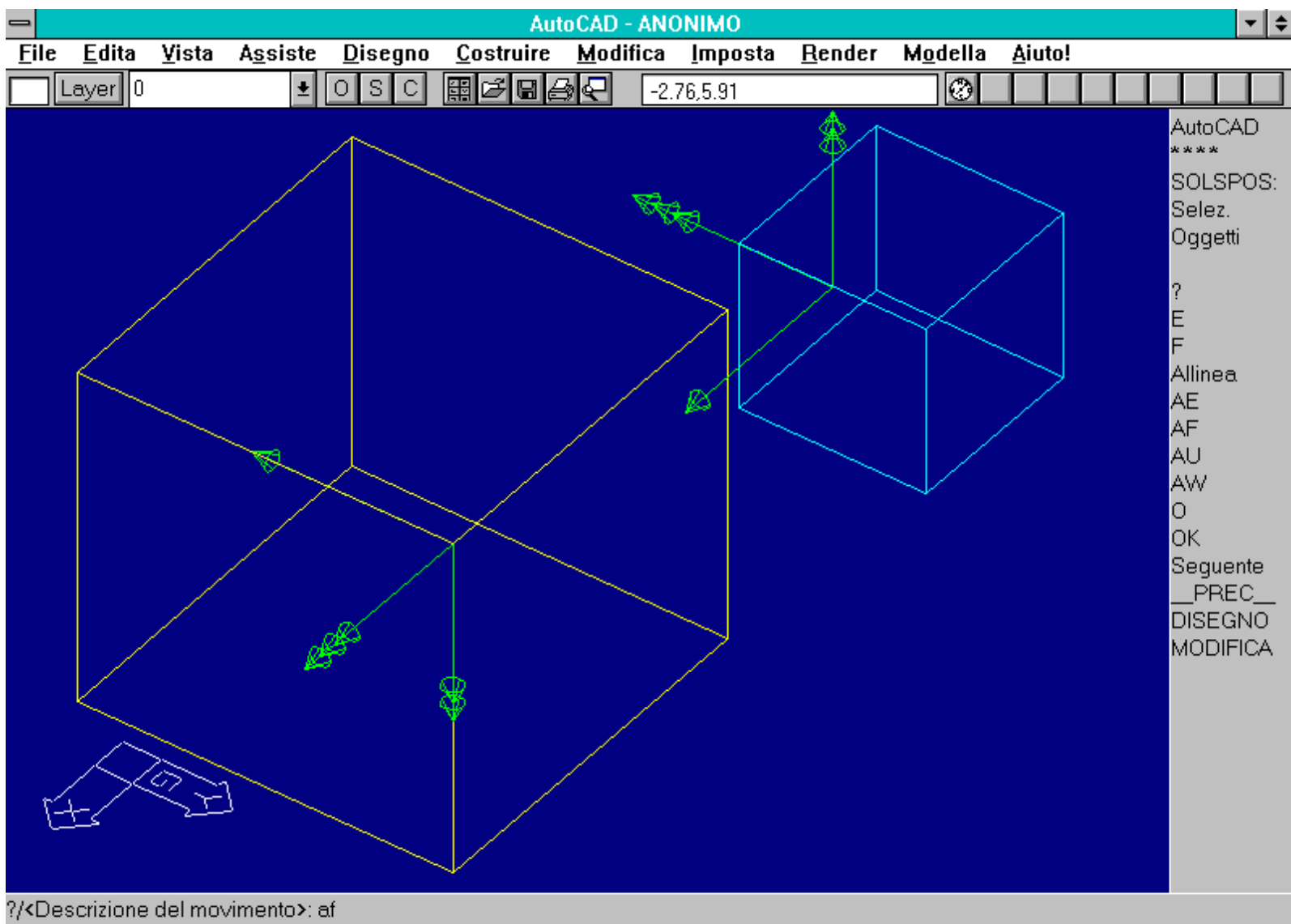
Le opzioni E, F, U, W consentono di ridefinire l'SCM rispetto agli oggetti via via selezionati, senza spostarli.

Le opzioni A, R, T allineano, ruotano o spostano gli oggetti e l'SCM rispetto ad altri oggetti e al WCS (il Sistema di Coordinate Mondo).

Per le regioni, il piano che le contiene coincide con il piano XY dell'SCM e un *loop* costituisce una faccia.

L'uso di questo comando non è di immediato apprendimento e pertanto è utile effettuare alcune prove con oggetti semplici quali cubi o cilindri.

Appreso il metodo, e dopo aver ben compresa la logica di utilizzo dei codici, è possibile creare dei piccoli file di script che eseguano in modo automatico operazioni anche molto complesse.



Selezionare una faccia per definire il sistema di coordinate di destinazione
 Seguinte/<OK>: s Seguinte/<OK>: 'r Seguinte/<OK>:

Comando SOLSPOSTA. Il comando attiva l'icona del Sistema di Coordinate di Movimento. Una freccia indica l'asse X, due frecce l'asse Y, tre frecce l'asse Z. Attraverso una sequenza di codici è possibile descrivere il movimento da imporre all'SCM e/o ai solidi.

Nome comando: SOLUCS

Gruppo: Ausilio al disegno (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Allinea l'UCS con una faccia o uno spigolo di un solido o regione

Opzioni:

F (default) allinea l'UCS con una faccia di un solido o regione

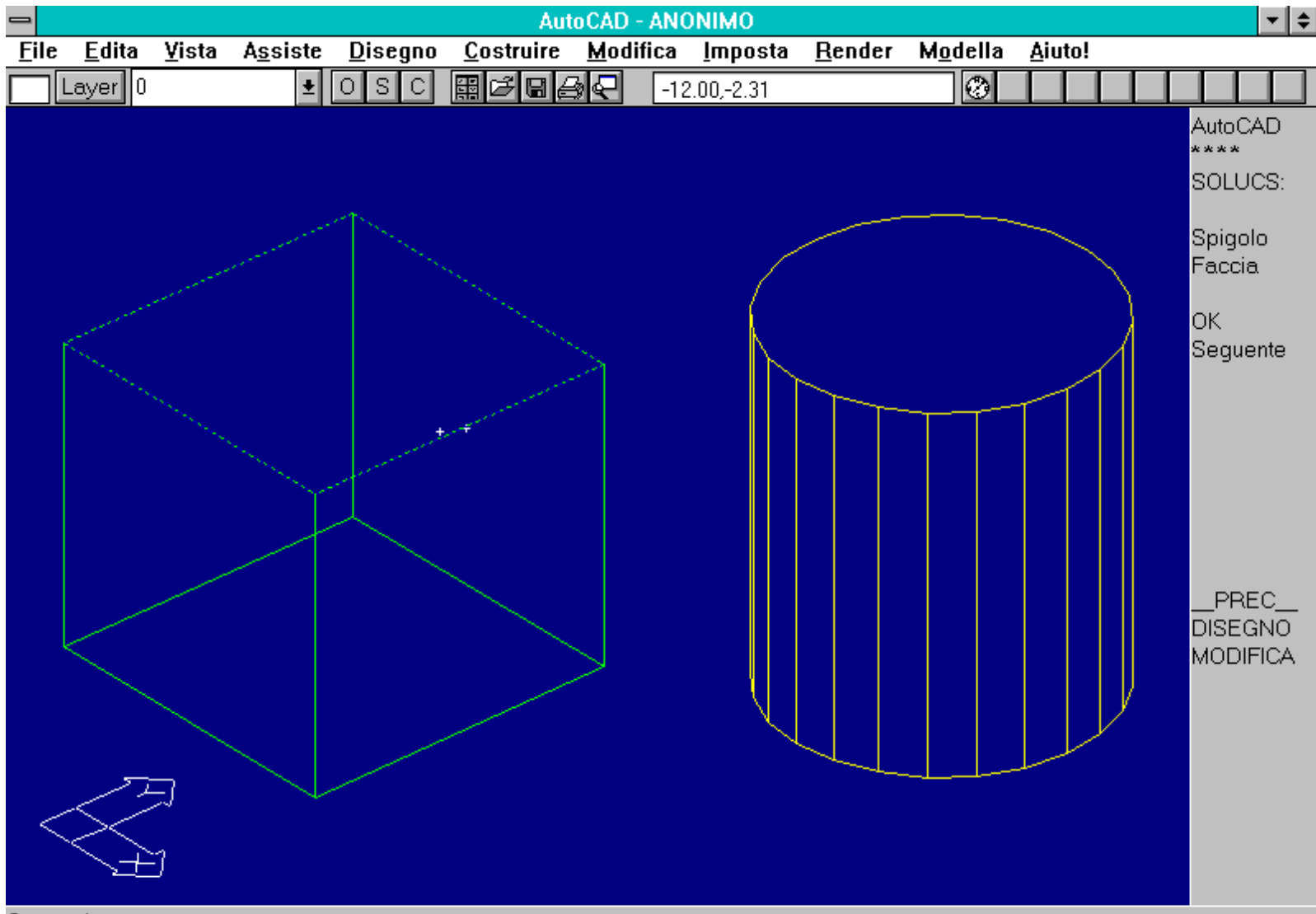
S [E] allinea l'UCS con uno spigolo di un solido o regione

Vedi anche: UCS

Il comando SOLUCS allinea l'UCS con uno spigolo o una faccia di un solido o di una regione. Nel caso di una regione ogni *loop* corrisponde a una faccia.

La selezione di una faccia avviene mediante il puntamento di uno spigolo visibile. Ogni spigolo appartiene a due facce contigue (a parte le linee di tassellazione). Selezionando dunque uno spigolo in comune tra due facce verrà richiesto se si desidera prendere come riferimento la faccia evidenziata (opzione OK di default) oppure la seguente (S [N]).

E' necessario che i solidi siano in modalità wire: in caso contrario saranno automaticamente trasformati in questa modalità.



Comando:

Comando: SOLUCS Spigolo/<Faccia> :Faccia Selezionare faccia:

Solido PMESH. Trasformare in WIREFRAME per la selezione degli elementi? <S>: Ripetere la selezione: Seguinte/<OK>:

Comando SOLUCS. Se si sceglie l'opzione Faccia è necessario specificare quale delle due facce contigue allo spigolo selezionato si desidera prendere come riferimento per in nuovo UCS. E' necessario che i solidi siano in modalità WIRE.

EDITAZIONE

In questo capitolo si studiano i più interessanti comandi di editazione avanzata di modelli solidi. Il comando SOLCAMP riveste una speciale importanza poiché permette la modifica dei modelli solidi "in corso d'opera".

Utili sono anche i comandi per la creazione di profili e proiezioni di solidi su piani ausiliari.

La conoscenza a priori della struttura interna ed esterna dei solidi che formano il modello, consente ad AutoCAD di effettuare operazioni di editing impossibili in altri casi.

Ad esempio in un blocco formato da una sfera e un cubo, costruiti per facce 3D e incastrati uno con l'altra, è impossibile spostare il cubo rispetto alla sfera o scarlo separatamente o, addirittura, sostituirlo con un cono o altro solido.

Ed è anche impossibile identificare automaticamente il contorno (la *silhouette*) di un oggetto complesso oppure trovarne la sezione o anche semplicemente "tagliarlo", asportandone una parte.

I comandi illustrati in questo capitolo permettono di ottenere tutto questo e di applicare ai solidi le operazioni di raccordo e smusso.

Nome comando: SOLCAMP [SOLCHP]

Gruppo: Editazione (AME)

Descrizione: Modifica le caratteristiche e le proprietà di primitive che costituiscono solidi o regioni composti

Opzioni:

Richiede la selezione di un solido composto e di una primitiva che lo costituisce:

COL [C] cambia il colore della primitiva (da 1 a 255)

C [D] cancella la primitiva

A [E] aggiorna il solido composto, dopo i cambiamenti apportati da altre opzioni

DU [I] copia la primitiva come un oggetto separato, mantenendo l'originale

SP [M] sposta la primitiva come per il comando SPOSTA [MOVE]

SE [N] seleziona un'altra primitiva appartenente al solido composto selezionato

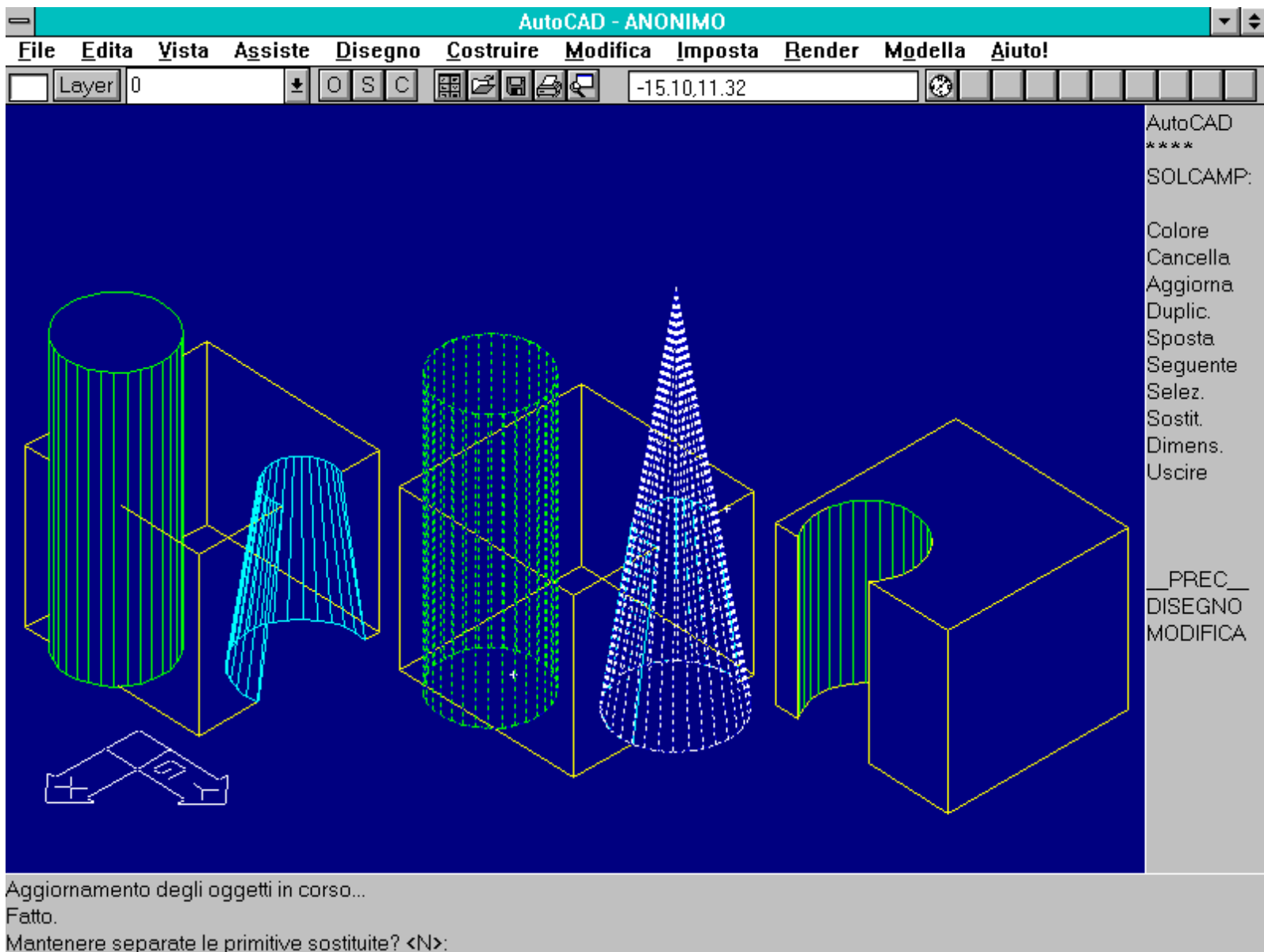
S [P] seleziona un'altra primitiva mediante puntamento grafico

SO [R] sostituisce la primitiva con un'altra da selezionare

D [S] cambia le dimensioni della primitiva

U [X] (default) esce dal comando aggiornando la struttura ad albero CSG

Vedi anche: SOLELIMINA [SOLPURGE], variabile SOLRENDER



Comando SOLCAMP [SOLCHP]. Il solido di sinistra è dato dalla differenza tra un cubo e un cono. A destra compare il solido finale dopo la sostituzione del cono con un cilindro. Al centro sono illustrate le fasi del comando.

Il comando SOLCAMP consente di manipolare in vario modo un solido composto (o una regione composta). Come è noto un solido composto è il risultato di una serie di operazioni booleane di unione, differenza, intersezione, effettuate su primitive solide AME o su solidi ottenuti mediante estrusione o rivoluzione attorno ad un asse. Il comando SOLCAMP è uno dei più potenti e utili comandi AME, costituendo un vero e proprio editor di solidi e regioni.

Oltre al cambio di colore, è possibile sostituire, traslare, ruotare, scalare, cancellare ogni primitiva solida, anche dopo che questa è apparentemente scomparsa di scena, ad esempio perché usata come utensile per scavare un solido.

La capacità di variare le caratteristiche delle primitive solide risulta estremamente utile nella fase di progetto: una modifica anche sostanziale (ad esempio la distribuzione interna delle stanze o la grandezza delle finestre), si riduce ad una semplice operazione di riscatatura di alcune primitive solide. Infatti il solido finale, prodotto da una successione anche molto laboriosa di operazioni booleane, spesso non cambia nella sequenza logica dei passi operativi ma solamente nella sua configurazione morfologica o metrica.

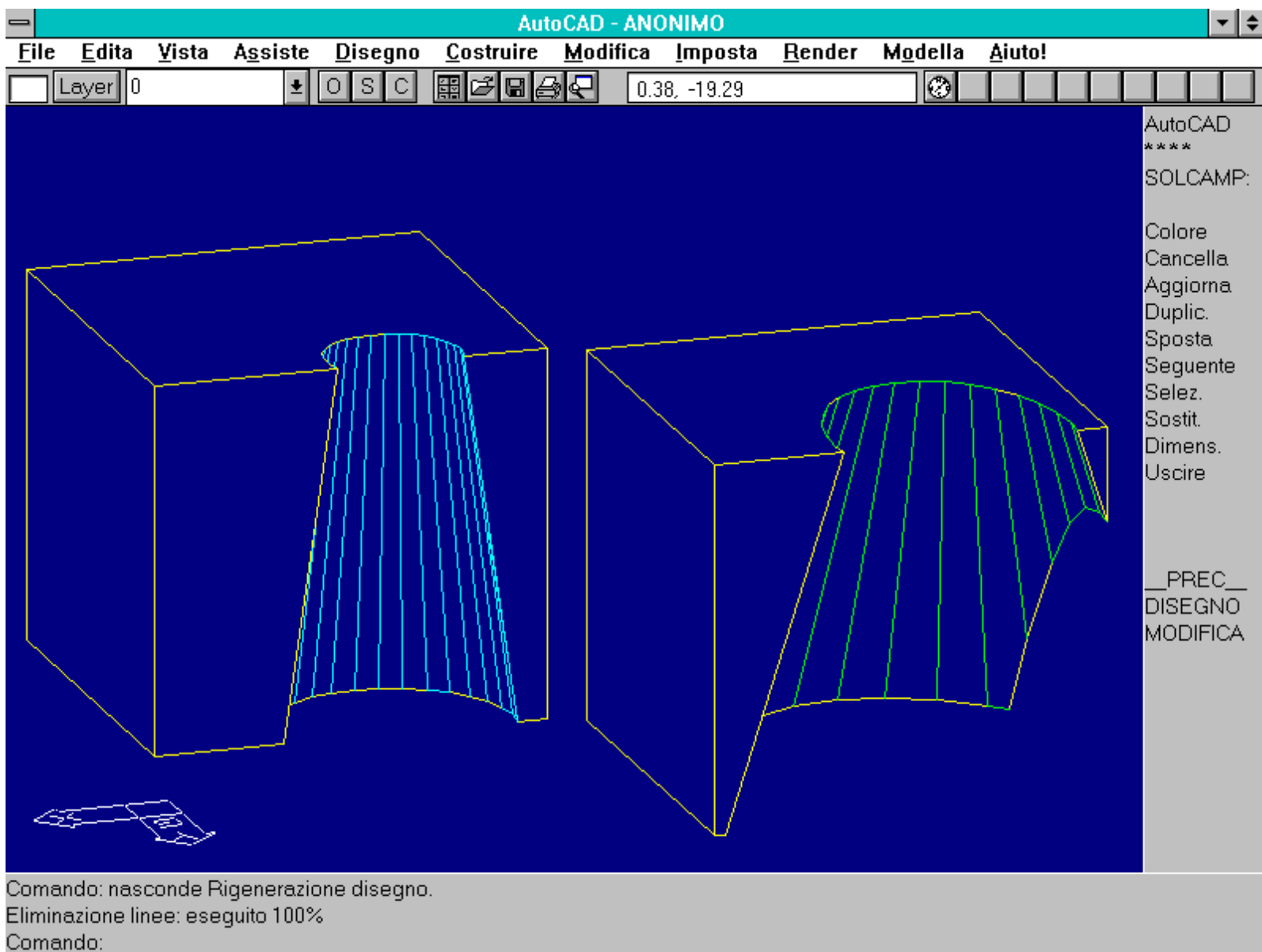
Nel caso si cancelli una primitiva (opzione C [D]), il comando richiederà se si desidera mantenere staccate le primitive: inserendo S [Y], sul piano nel quale è stata creata, verrà posta una copia della primitiva cancellata; inserendo N la primitiva verrà cancellata completamente (in questo caso è utile aggiornare il disegno con SOLELIMINA [SOLPURGE] e opzione C [E]).

La stessa domanda viene posta se si intende sostituire la primitiva selezionata con un'altra (opzione SO [R]).

Se si modificano le dimensioni della primitiva, saranno richieste informazioni diverse, in base al tipo:

- Cerchio: nuovo raggio;

- **Polilinea:** viene creata una polilinea 2D sul piano corrente. Per modificare le dimensioni di una polilinea all'interno di una regione sarà necessario usare il comando PEDIT [EDITPL] e l'opzione SO [R];
- **Parallelepipedo e cono:** nuove lunghezza, larghezza, altezza;
- **Cono e cilindro:** nuovi raggi X e Y e nuova altezza;
- **Sfera:** nuovo raggio;
- **Toro:** nuovo raggio del toro e del tubo;
- **Primitiva di estrusione:** verrà proposta la domanda *Cambiare forma?* Rispondendo N verrà richiesto di inserire la nuova altezza di estrusione e il nuovo angolo di rastremazione. Rispondendo S [Y], all'uscita dal comando verrà invece creata una polilinea 2D di contorno del solido estruso: la polilinea potrà essere modificata con il comando EDITPL [PEDIT], estrusa con SOLEST [SOLEXT] e sostituita alla primitiva esistente con l'opzione So [R].
- **Primitiva di rivoluzione:** anche in questo caso verrà proposta la stessa domanda del punto precedente: se si risponderà N si dovrà inserire il nuovo angolo di rivoluzione; in caso contrario si potrà modificare il profilo da ruotare e sostituire la primitiva.



Comando SOLCAMP [SOLCHP]. E' anche possibile spostare una primitiva, cambiarne il colore e le dimensioni oltre che le caratteristiche (il cono di sottrazione è passato da base circolare a base ellittica).

Nome comando: SOLSEZ [SOLSECT]

Gruppo: Creazione di entità (AME)

Descrizione: Genera una sezione piana di un gruppo di solidi

Opzioni:

Dopo aver selezionato i solidi è necessario definire il piano di sezione con le opzioni:

E il piano di sezione coincide con l'UCS dell'entità selezionata

P [L] il piano di sezione coincide con il piano di sezione precedente (se esiste)

A [Z] il piano di sezione è definito da una origine e da un punto posto sull'asse Z positivo

V il piano di sezione è parallelo al piano di vista. Viene richiesta l'origine

XY il piano di sezione è parallelo al piano XY

YZ il piano di sezione è parallelo al piano YZ

ZX il piano di sezione è parallelo al piano ZX

3 (default) il piano di sezione viene definito mediante 3 punti

Vedi anche: SOLPROFILO [SOLPROF], SOLTAGLIA [SOLCUT], SOLSPIF [SOLFEAT], variabile SOLSECTYPE

Dopo aver definito un piano di sezione, comunque disposto nello spazio, è possibile ottenere il profilo di sezione del solido o dei solidi che intercettano il piano.

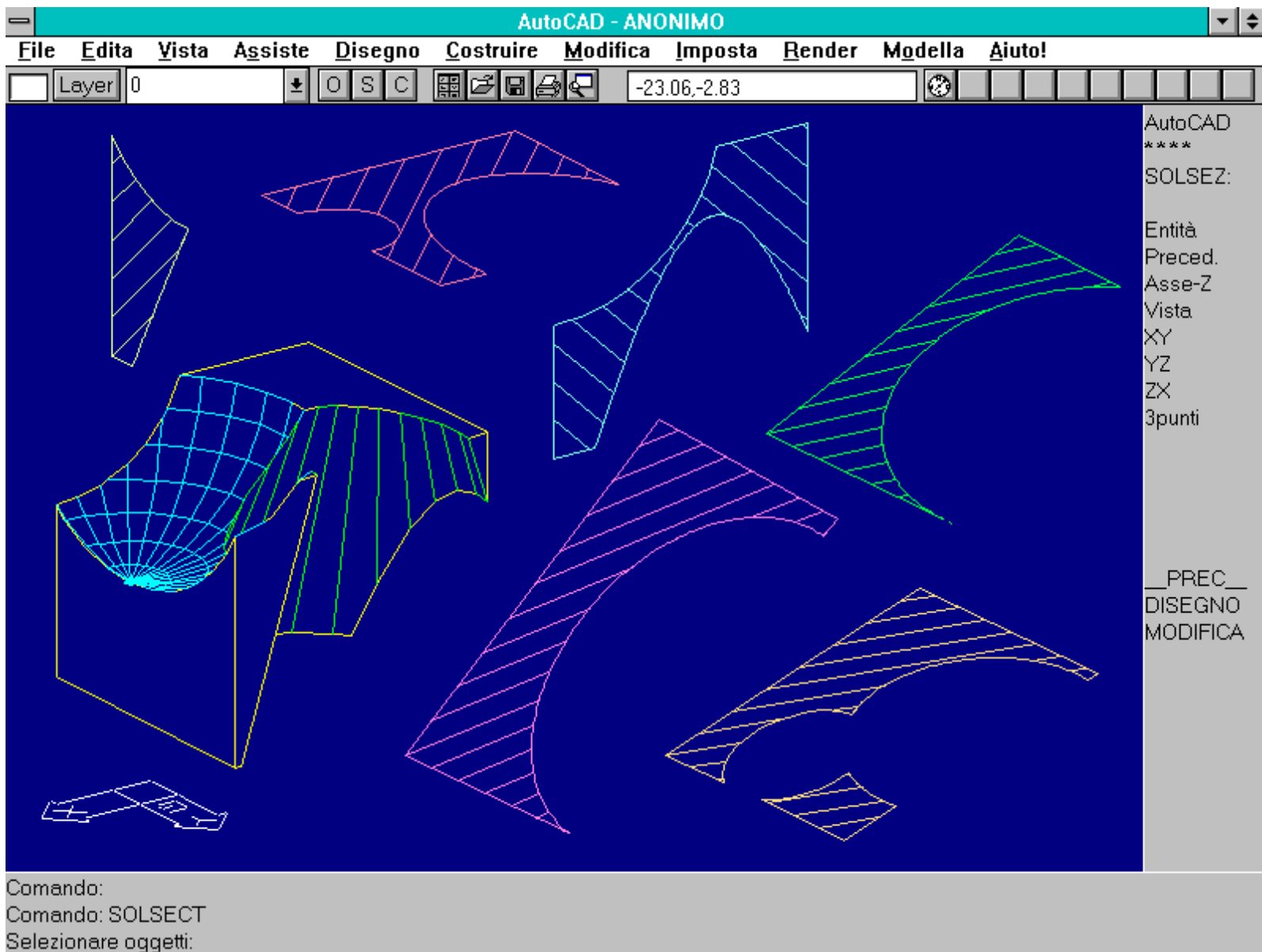
La definizione del piano di sezione è del tutto simile al comando PC (Piano di costruzione).

A partire, ad esempio, dal modello solido di un edificio si possono produrre i disegni esecutivi in pianta, prospetto e sezione, quotarli ed aggiungervi i particolari necessari alla loro piena comprensione. Resta, in tal modo, il vantaggio di progettare avendo come referente un unico modello, il modello solido, e non alcune sue rappresentazioni, come invece avviene tuttora nella pratica quotidiana di uno studio di progettazione. Solo alla fine della fase di progetto si prepareranno gli esecutivi, secondo gli standard di rappresentazione in uso.

Il comando SOLSEZ crea, in funzione del valore assegnato alla variabile SOLSECTYPE, blocchi contenenti linee e archi oppure polilinee o anche una regione (in questo caso la regione sarà tratteggiata come descritto dalle variabili di tratteggio AME). Non viene dunque tagliato il solido ma solo creata una nuova entità che rappresenta la sua sezione. Per ottenere una corretta rappresentazione oltre alla sezione sarà anche necessario aggiungere il profilo delle parti visibili.

La sezione potrà essere vista in prospetto adattando un UCS sul piano di sezione e rappresentando il tutto in vista PIANA [PLAN] sull'UCS corrente.

Non è possibile sezionare una regione e se viene selezionato un oggetto non solido questo viene reso tale, se possibile, secondo il valore della variabile SOLSOLIDIFY.



Esempio di varie sezioni ottenute con il comando SOLSEZ [SOLSECT]. Le sezioni possono essere viste in prospettiva mediante la sequenza: UCS E (selezione della sezione) PIANA [PLAN] UCS corrente.

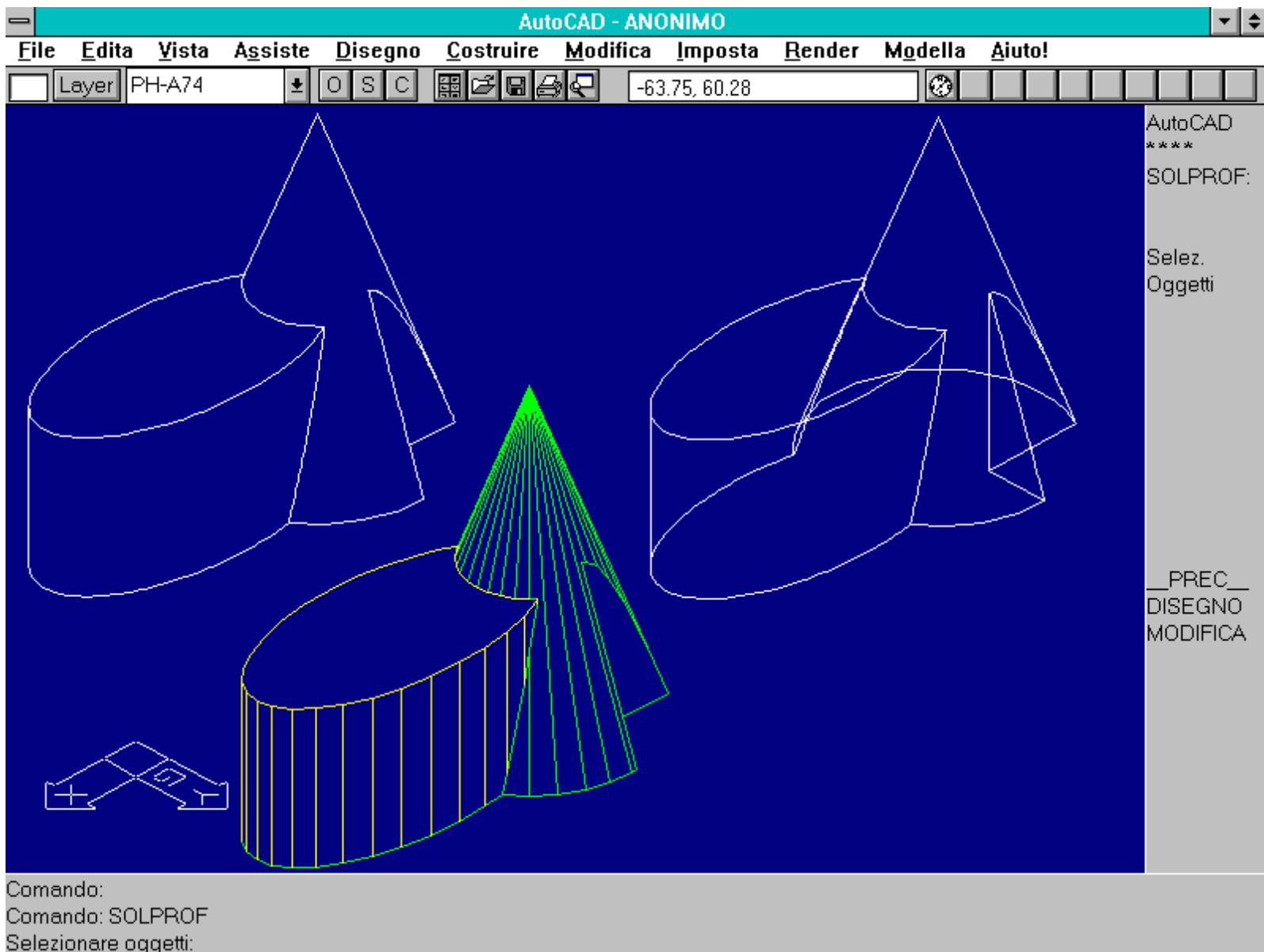
Nome comando: SOLPROFILO [SOLPROF]

Gruppo: Creazione di entità (AME)

Descrizione: Crea una entità che rappresenta il profilo di un solido per una determinata vista

Opzioni: Viene richiesta la selezione di un gruppo di solidi

Vedi anche: SPAZIOM [MSPACE], LISTA [LIST], variabili TILEMODE, SOLSOLIDIFY



Per mezzo del comando SOLPROFILO [SOLPROF] è possibile ottenere le proiezioni dei solidi sul piano di vista, con o senza le linee nascoste.

Il comando SOLPROFILO crea dei blocchi (uno per ogni solido selezionato) contenenti il profilo (la *silhouette*) del solido, per una certa proiezione parallela: sia essa proiezione ortogonale o assonometrica. Non è invece possibile ottenere risultati corretti per proiezioni prospettiche.

In pratica viene eseguita una proiezione dei solidi su un piano coincidente con quello di vista.

Combinando il profilo con una sezione è possibile creare una rappresentazione completa dei solidi, nelle varie proiezioni scelte per rappresentarli.

La variabile TILEMODE deve essere impostata a 0 e l'ambiente deve essere nello spazio modello.

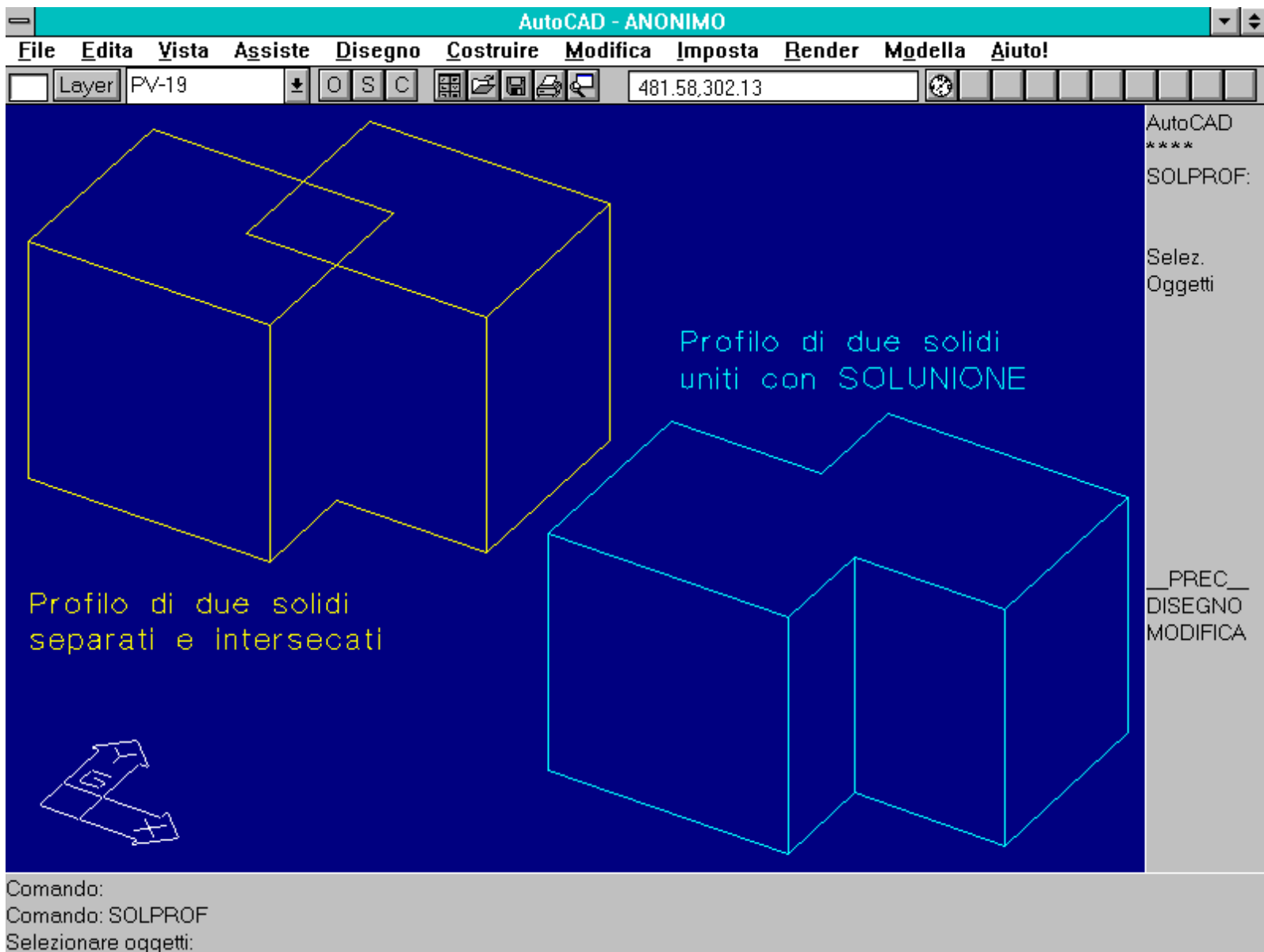
Selezionando entità non solide, queste verranno rese solide o meno in relazione al valore della variabile SOLSOLIDIFY.

Il comando propone una serie di domande, relative alle varie modalità d'uso.

La prima domanda è: *Visualizzare linee del profilo nascosto su di un piano separato? <S>*. Rispondendo con No, non verranno eliminate le linee nascoste e ad ogni solido corrisponderà un blocco contenente i segmenti che lo descrivono in proiezione. I blocchi verranno posti su un layer avente il nome convenzionale PV-handle della finestra. Ad esempio se l'handle (il codice di riferimento interno ad AutoCAD) della finestra in quel momento attiva è 19, verrà creato il layer PV-19 e su questo verranno poste tutte le linee visibili dei solidi proiettati.

Rispondendo Sì o INVIO verranno creati invece solamente due blocchi, anche se i solidi sono più di uno: il primo blocco, posto sul layer PV-handle, conterrà tutte le linee visibili dei solidi, il secondo, posto invece sul piano PH-handle, conterrà tutte le linee nascoste. La somma dei due blocchi equivale alla rappresentazione wire-frame ottenuta rispondendo No a questa domanda.

Per conoscere l'handle o gestore di una finestra si può usare il comando LISTA [LIST], nello spazio carta, e selezionare il rettangolo della finestra interessata.



Comando SOLPROFILO [SOLPROF] Nel caso di solidi compenetrati tra loro è possibile che le linee visibili non siano corrette. In quel caso è prima utile unire i solidi con **SOLUNIONE [SOLUNION]**.

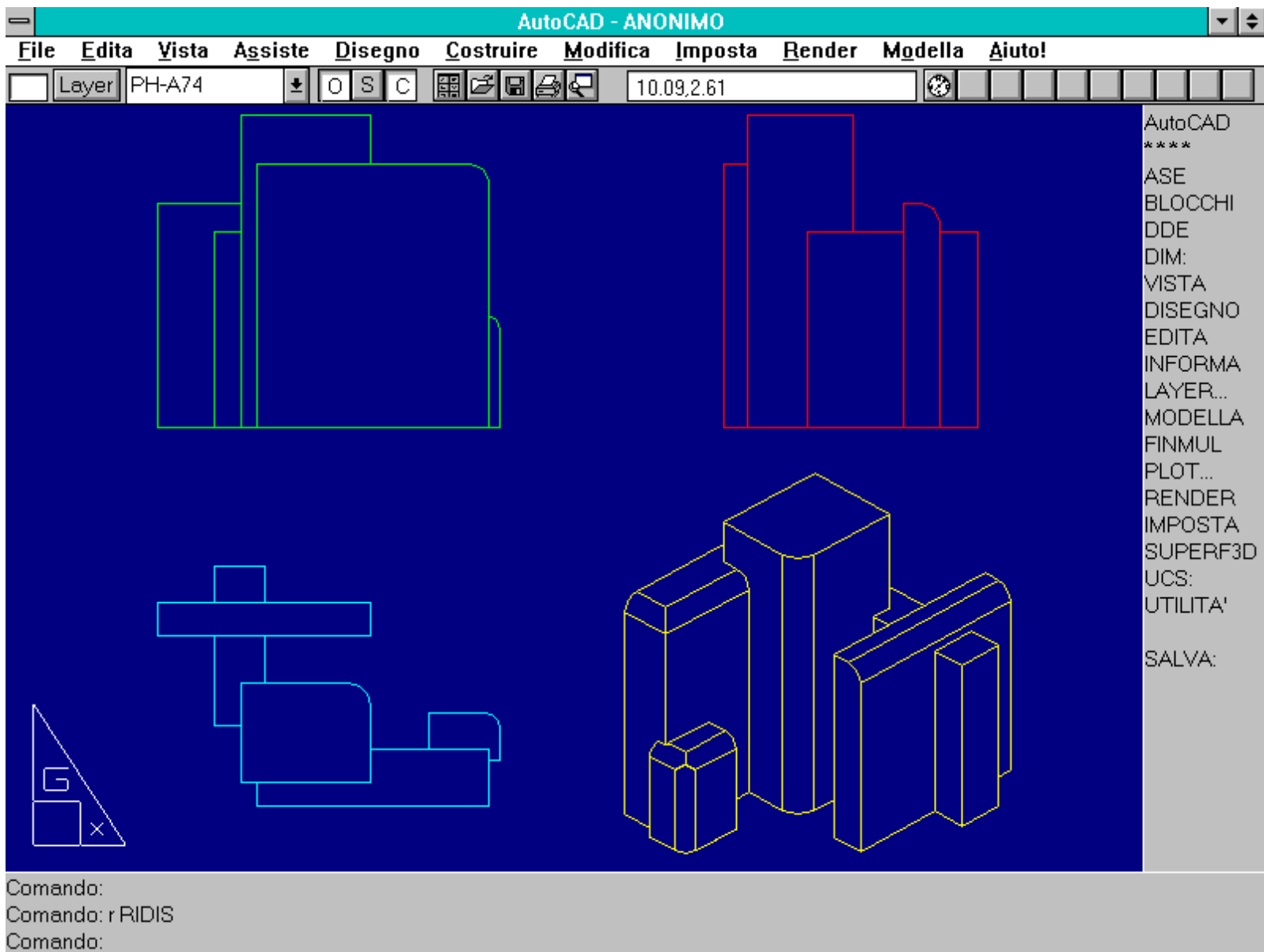
Se si esegue il comando SOLPROFILO su due o più solidi separati ma intersecati tra loro, alcuni spigoli verranno interrotti perché nascosti da un altro solido. In questo caso, per ottenere dei risultati soddisfacenti, è opportuno prima unire i solidi con SOLUNIONE [SOLUNION].

La domanda successiva (*Proiettare linee di profilo su un piano? <S>*) definisce se le linee del profilo debbano essere bidimensionali o tridimensionali. Rispondendo Sì le linee saranno 2D e proiettate su un piano parallelo al piano di vista e passante per l'origine dell'UCS corrente. Verranno eliminate tutte le linee perpendicolari al piano (e dunque ridotte a punti) ed archi e cerchi visti di spigolo saranno trasformati automaticamente in segmenti.

Inserendo No come risposta, le linee del profilo saranno entità tridimensionali.

L'ultima domanda posta dal comando è: *Cancellare spigoli tangenti? <S>*. Rispondendo con Sì saranno cancellati tutti gli spigoli di facce contigue e complanari. E' questo il caso, ad esempio, di una superficie curva che si raccorda con una piana: lo spigolo del raccordo appartiene a due facce che, sullo spigolo, sono complanari (hanno la stessa tangente).

Rispondendo con No tutti questi spigoli verranno mantenuti.



Esempio di assemblaggio di proiezioni ortogonali e assonometria ottenute con il comando SOLPROFILO. Le proiezioni sono state ruotate in modo da adagiarle tutte sul piano XY del sistema di Coordinate Mondo.

Nome comando: SOLSPIF [SOLFEAT]

Gruppo: Creazione di entità (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Ricava facce e profili da solidi o regioni

Opzioni:

F (default) crea delle nuove entità a partire dalle facce di solidi e regioni, con le sottoopzioni:

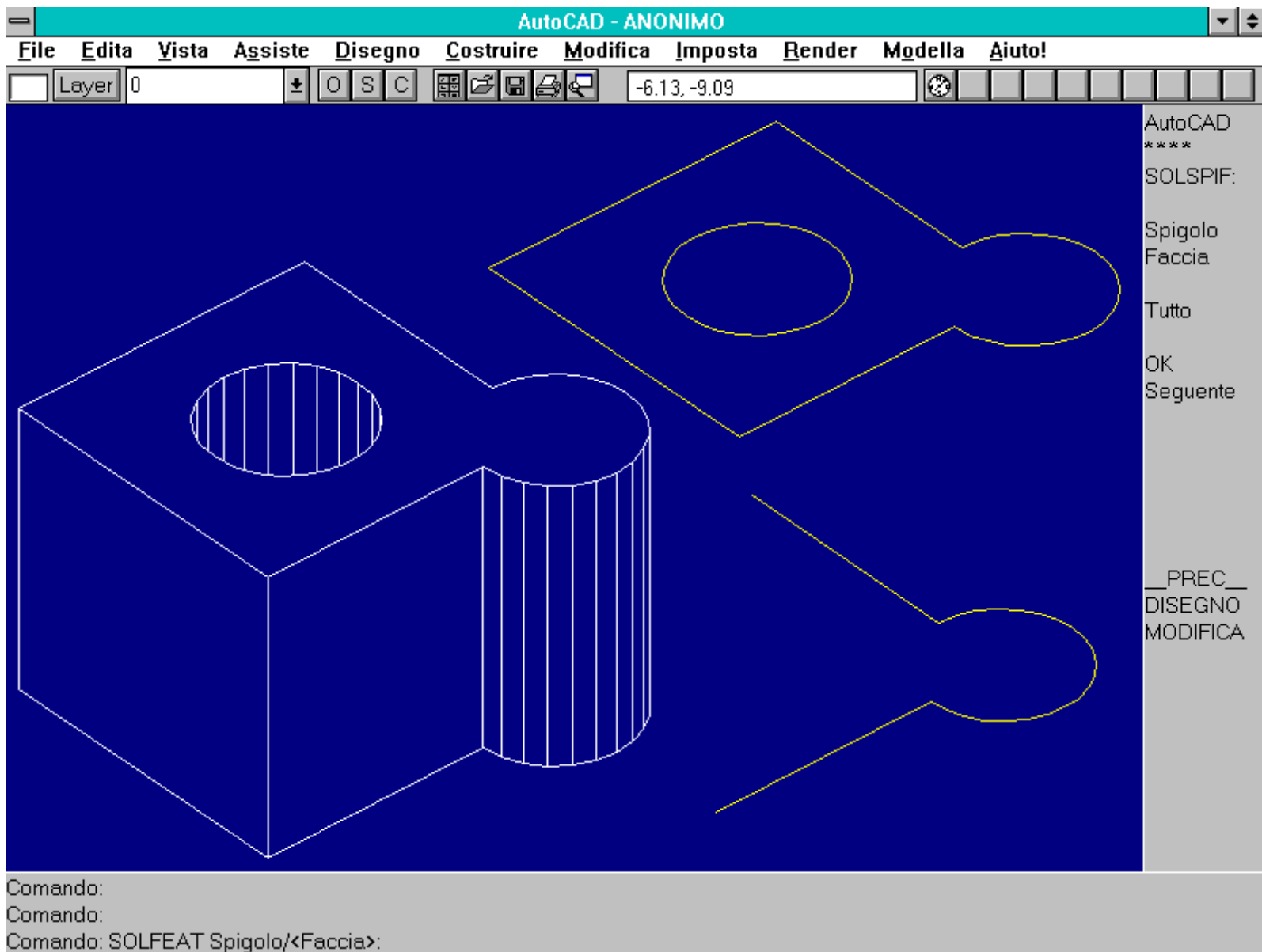
T [A] crea nuove entità (blocchi) per tutte le facce dei solidi e regioni selezionati

S (default) crea nuove entità solo per le facce selezionate

S [E] crea delle nuove entità a partire dagli spigoli di solidi e regioni, con le sottoopzioni:

T [A] crea un blocco per ogni spigolo

S (default) crea nuove entità solo per gli spigoli selezionati



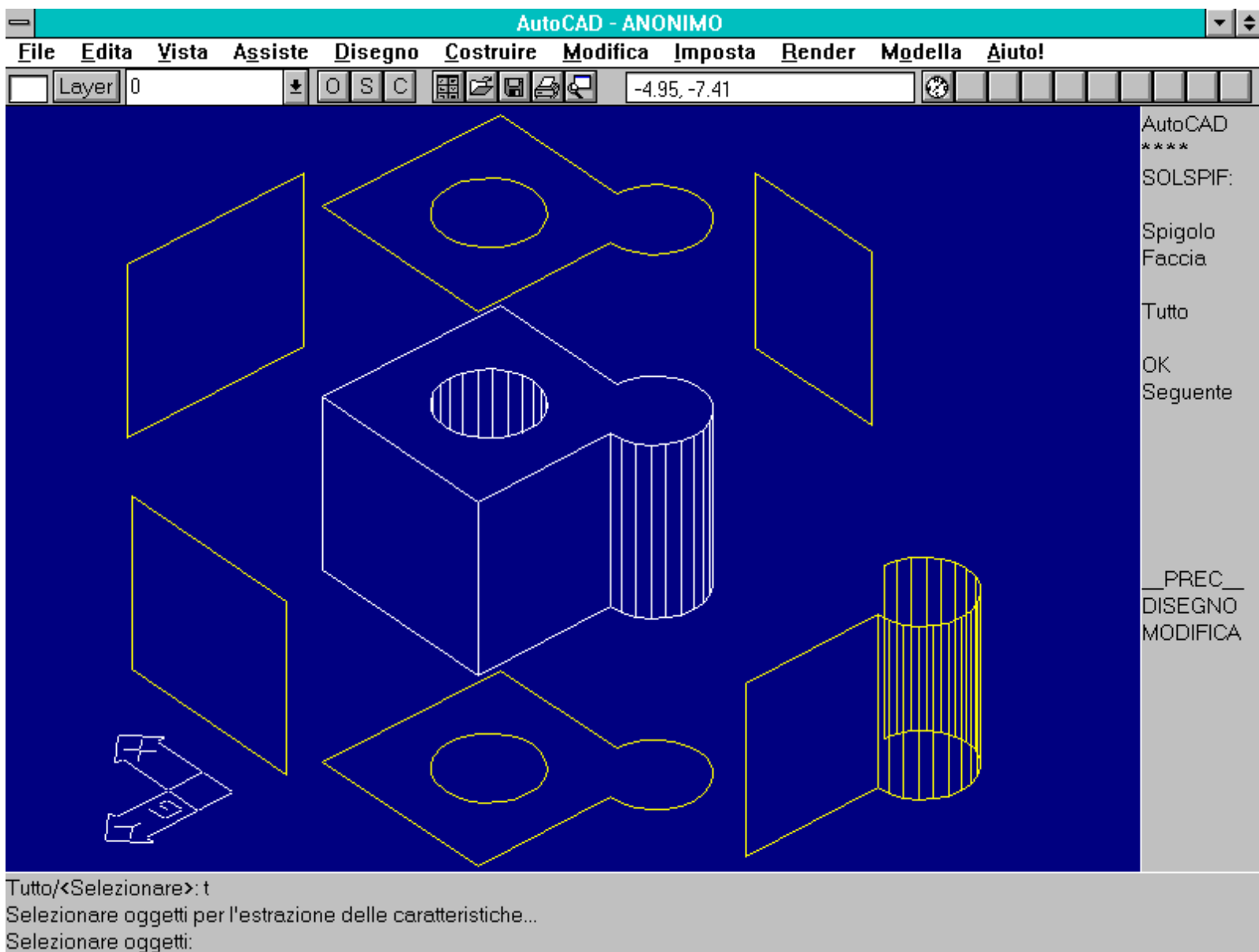
Comando SOLSPIF [SOLFEAT]. Il comando consente di ottenere singole facce o spigoli a partire da solidi e regioni. In alto a destra è rappresentata la faccia superiore, in basso tre spigoli della stessa faccia.

Il comando SOLSPIF crea dei blocchi che contengono facce o spigoli di solidi e regioni AME.

In AutoCAD ogni solido è descritto da facce e queste da spigoli, mentre una regione è formata da uno o più *loop*, che in questo caso corrispondono alle facce del solido, e ogni *loop* è costituito da segmenti, gli spigoli di un solido.

Le entità create, riunite in blocchi anonimi sovrapposti al solido o alla regione, possono essere linee, archi, cerchi, polilinee 2D o 3D. Non essendovi facce tridimensionali non è pertanto possibile eliminare le linee nascoste dai profili delle facce creati con SOLSPIF.

Volendo selezionare i blocchi appena creati è utile usare l'opzione U [L] per indicare l'ultima entità creata.



Creazione di un esploso assonometrico per mezzo del comando SOLSPIF e dell'opzione Facce, Tutto. Da notare che le facce così create, non essendo costituite da 3dfacce, non permettono l'eliminazione delle linee nascoste.

Il comando propone due alternative: la creazione di blocchi che descrivono gli spigoli dei solidi o delle regioni, oppure che ricavano le facce. Nel primo caso (opzione S [E]) vengono creati tanti blocchi anonimi quanti sono gli spigoli selezionati o per ogni spigolo dei solidi, se è stata fornita la sottoopzione T [A].

Gli spigoli devono essere selezionati uno per uno, senza poterli individuare con le normali prassi di selezione (Finestra, Interseca ecc.).

Nel caso il solido sia rappresentato in polirete (avendo applicato il comando SOLMESH), viene proposta la frase: *Solido POLIRETE. Trasformare in WIREFRAME per la selezione di elementi?* <S>. Rispondendo Sì il solido verrà trasformato in versione wire e verrà riproposta la selezione dello spigolo. Rispondendo No il solido stesso verrà ignorato dal comando.

Se viene immessa l'opzione Faccia, vengono creati invece tanti blocchi anonimi quante sono le facce del solido (se è stata selezionata la sottoopzione T [A]) o quelle selezionate.

Anche in questo caso la selezione deve essere fatta faccia per faccia e il solido deve essere in modalità wire.

Selezionando una faccia per mezzo dei suoi spigoli, viene anche richiesto se la faccia evidenziata è quella giusta o se si desidera passare alla successiva.

Nome comando: SOLTAGLIA [SOLCUT]

Gruppo: Editazione (AME)

Descrizione: Taglia con un piano uno o più solidi, mantenendo una o entrambe le parti

Opzioni:

Per la definizione del piano di taglio (simili alle opzioni del comando PC):

E il piano di taglio coincide con l'entità selezionata

P [L] viene adottato il precedente piano di taglio (se esiste)

A [Z] il piano viene definito per mezzo dell'origine della terna locale e di un punto sull'asse Z di questa terna

V il piano è parallelo al piano di vista. Verrà richiesto un punto per il quale far passare il piano

XY, YZ, ZX il piano è parallelo ad uno dei tre piani cartesiani. Verrà richiesto un punto per il quale far passare il piano

3 (default) il piano di taglio è definito da tre punti

Dopo aver tagliato i solidi:

A [B] mantiene entrambe le parti del solido tagliato

P (default) richiede l'immissione di un punto che definisce la parte da mantenere

I solidi, oltre che sezionati per la produzione di specifici elaborati grafici, possono essere tagliati mediante piani di sezione o di taglio.

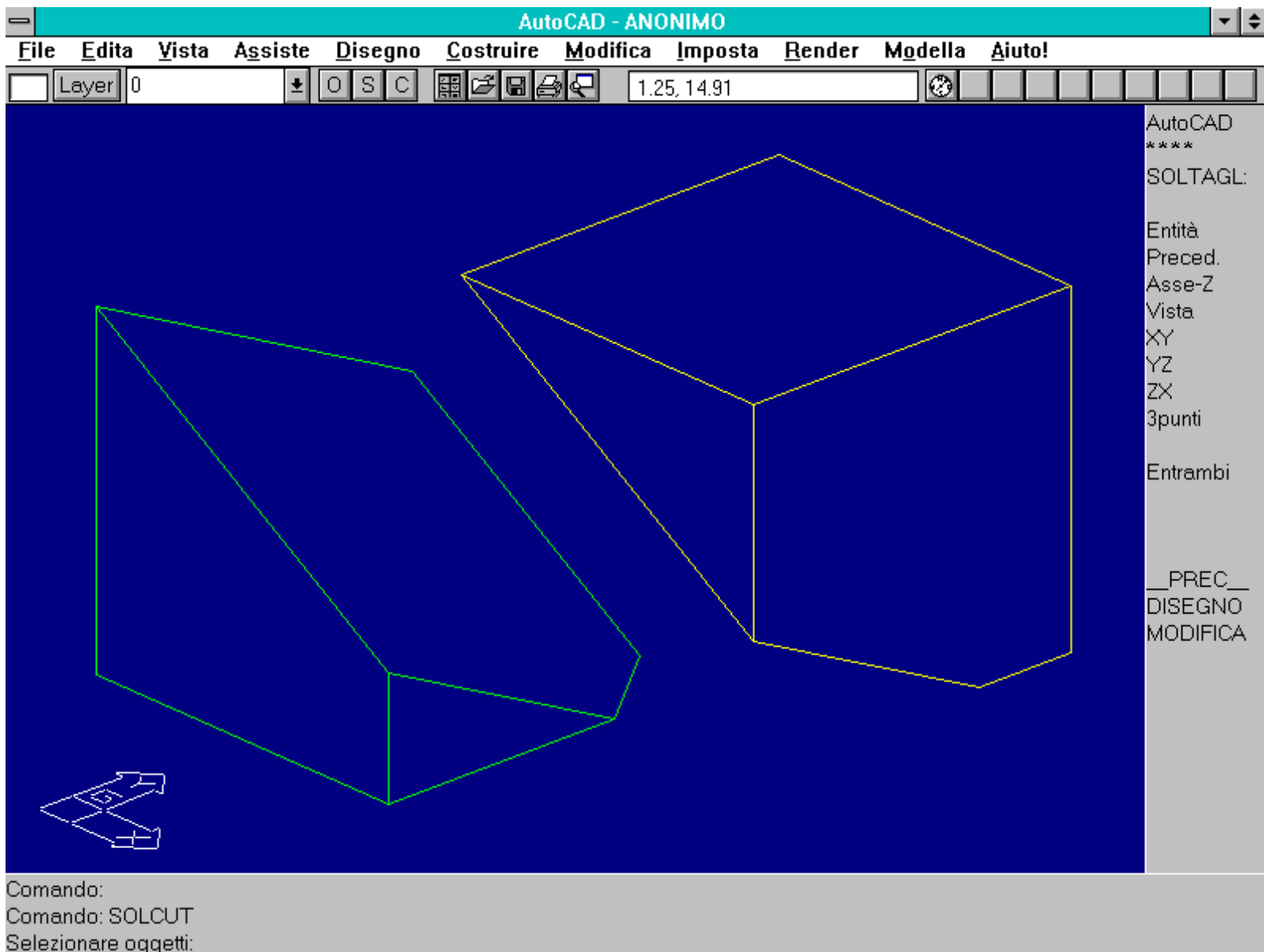
Vengono così creati due nuovi solidi al posto del solido originario. Volendo è anche possibile cancellare una delle due proiezioni di solido, definendo un punto che identifica la parte da mantenere (il punto evidentemente non potrà giacere sul piano di taglio).

Nel caso di cancellazione di una delle due parti, lo stesso risultato può essere raggiunto sottraendo al solido di partenza un altro solido che abbia una faccia piana coincidente con il piano di taglio e che contenga tutta la parte da eliminare.

Nel caso però di mantenimento delle due parti sarebbe necessario creare due solidi di partenza ed effettuare due sottrazioni, con evidente perdita di tempo.

Il piano di taglio può essere definito con modalità del tutto analoghe a quelle per definire un piano di costruzione (comando PC).

Volendo tagliare un solido con una superficie non piana è dunque necessario creare un solido apposito e sottrarlo al primo.



Comando SOLTAGLIA [SOLCUT]. Il comando taglia un solido con un piano. E' possibile mantenere entrambe le parti o una solamente.

Nome comando: SOLCIMA [SOLCHAM]

Gruppo: Editazione (AME)

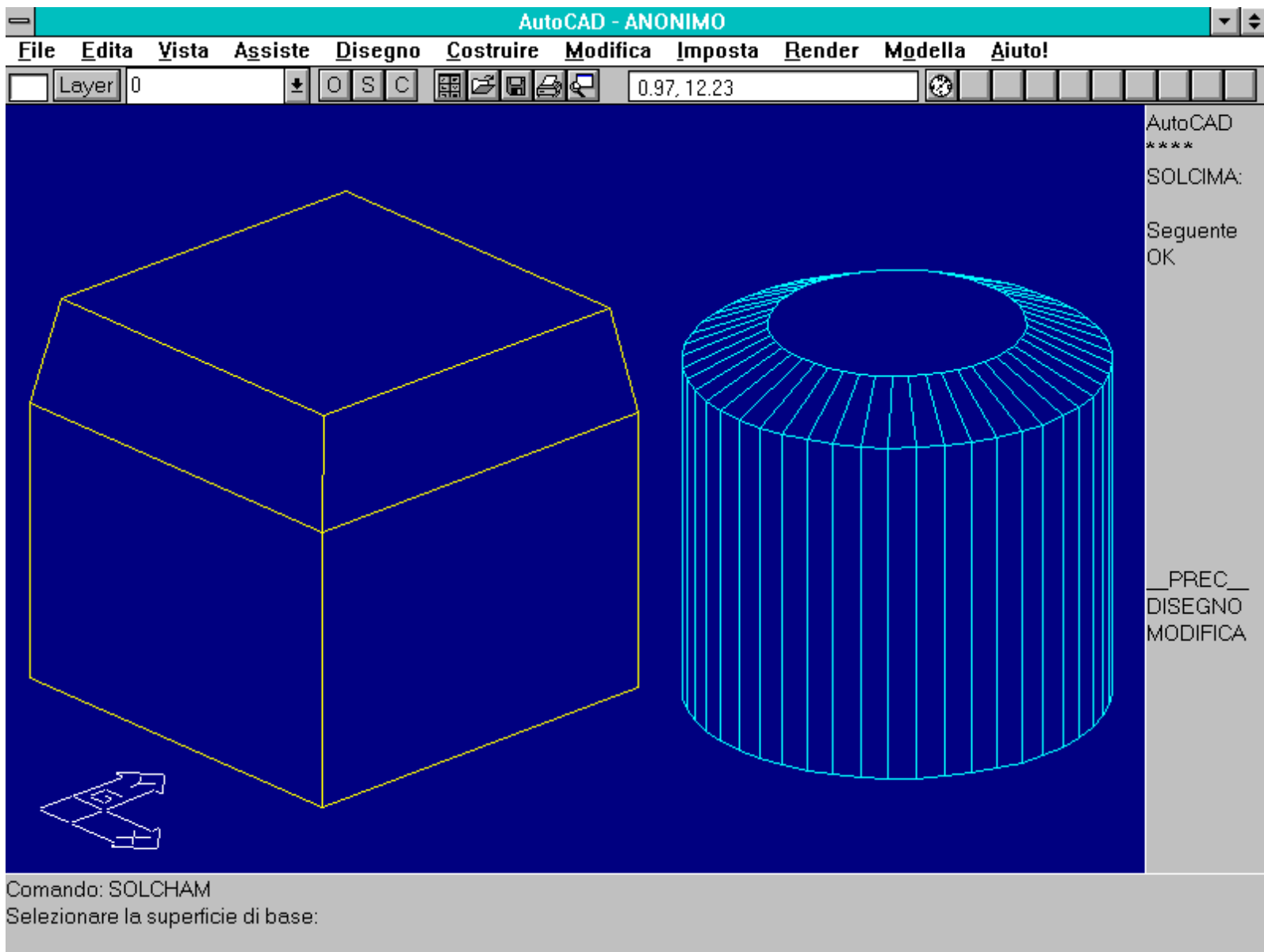
Descrizione: Smussa uno o più spigoli di un solido

Opzioni: Richiede la selezione del solido e degli spigoli che si intende smussare, oltre alle due distanze di cimatura.

Il comando SOLCIMA è, per i solidi, l'equivalente di CIMA [CHAMFER] per due segmenti. Viene prima richiesto di selezionare una faccia del solido da smussare; gli spigoli da smussare, appartenenti alla faccia o ad essa adiacenti, e le due distanze di cimatura.

La prima distanza di cimatura determina la distanza dallo spigolo allo smusso sulla faccia selezionata; la seconda la distanza dallo stesso spigolo allo smusso sulla faccia adiacente. Entrambe le distanze devono essere diverse da zero.

Se una faccia da smussare è più stretta della distanza di smusso, lo smusso stesso non è eseguito.



Il comando SOLCIMA [SOLCHAM] smussa uno o più spigoli. Nel caso di due o più spigoli contigui lo smusso viene eseguito in modo da creare una superficie continua.

Nome comando: SOLRACC [SOLFILL]

Gruppo: Editazione (AME)

Descrizione: Esegue il raccordo di due facce adiacenti di un solido

Opzioni:

D definisce il diametro di raccordo

R (default) definisce il raggio di raccordo

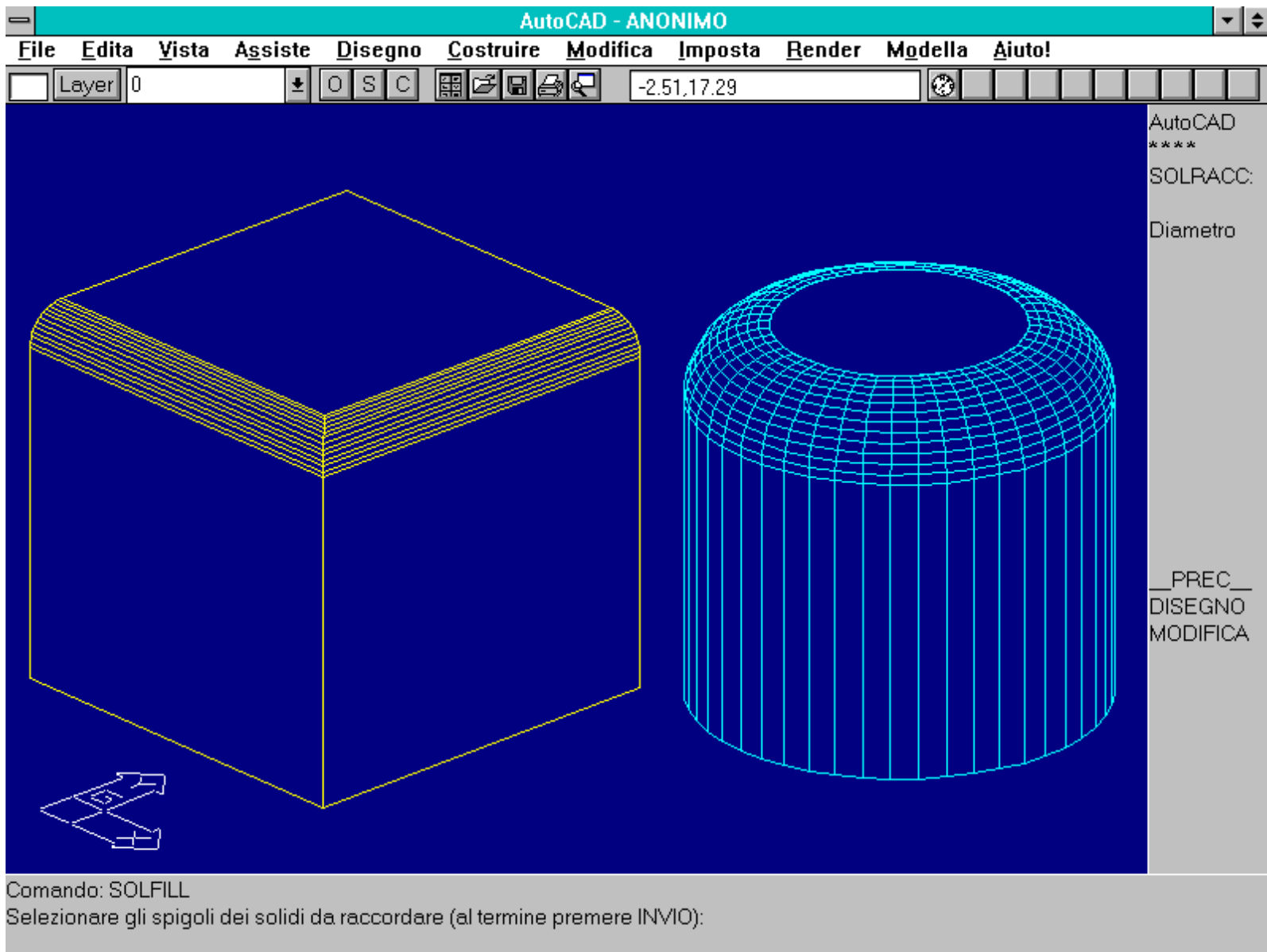
Vedi anche: SOLCAMP [SOLCHP]

Il comando SOLRACC raccorda con una superficie curva a raggio costante due facce adiacenti di un solido. Possono essere selezionati anche spigoli appartenenti a solidi diversi o lontani tra loro, ma questi devono essere comunque selezionati singolarmente e non mediante le normali procedure di selezione quali Finestra, Interseca ecc.

In alcuni casi, in solidi dotati di spigoli curvi, se il raggio di curvatura è maggiore della curvatura dello spigolo, questo non può essere raccordato. Verrà dunque proposto il messaggio: *Il raggio di raccordo è troppo grande.*

Gli spigoli possono essere sia concavi che convessi e il raccordo, una vera e propria operazione booleana, avrà lo stesso colore del solido di partenza.

E' possibile modificare successivamente il raggio di raccordo mediante il comando SOLCAMP [SOLCHP], modificando la primitiva che definisce il raccordo stesso.



Il comando SOLRACC [SOLFILL] raccorda due facce adiacenti di un solido AME. Nel caso di spigoli circolari è però possibile che alcuni solidi non siano raccordabili, essendo il raggio di raccordo troppo grande.

COMANDI DI UTILITA'

In questo capitolo verranno presentati alcuni comandi AME di utilità generale: SOLIN/SOLOUT per importare/esportare solidi su file esterni compatibili con AutoSolid 3.1; SOLLISTA, SOLAREA, SOLMAT e SOLPROP per la gestione dei materiali e la richiesta di informazioni su solidi o regioni.

Questo capitolo esaurisce lo studio dei comandi AME.

Oltre a comandi per l'importazione e l'esportazione di solidi (da usare però solo per la connessione con AutoSOLID 3.1), e a comandi che forniscono informazioni generali sui solidi (SOLAREA e SOLLISTA), SOLMAT e SOLPROP sono orientati specificamente alla gestione delle proprietà fisiche dei solidi: l'assegnazione del tipo di materiale, del peso specifico e di molte altre caratteristiche fino ad arrivare, ad esempio, al modulo di Poisson.

In tal modo risulta anche agevole collegare il modello solido con programmi esterni per il calcolo delle caratteristiche statiche, dinamiche, termiche ecc.

Nome comando: SOLOUT

Gruppo: Input/Output (AME)

Descrizione: Esporta i solidi selezionati su file esterni aventi suffisso .ASM

Opzioni: Richiede l'immissione del nome del file sul quale memorizzare i solidi

Vedi anche: SOLIN, DXFOUT, DXFIN, WBLKSOL e AMELINK (applicazioni esterne)

Il comando SOLOUT memorizza i solidi presenti nel disegno su di un file esterno avente suffisso .ASM. Il comando serve SOLO per garantire la compatibilità con il programma AutoSOLID 3.1, l'ormai obsoleto predecessore di AME.

Il relativo comando SOLIN consente di importare solidi memorizzati in quello standard.

Non vengono però riconosciuti tutti gli oggetti AME (come ad esempio i coni o i cilindri a base ellittica), né alcuni tipi di smussi e raccordi e nemmeno le rastremazioni imposte dal comando SOLEST [SOLEXT].

Volendo memorizzare su file uno o più blocchi è senz'altro più utile e rapido usare il comando AutoLISP WBLKSOL. Il comando viene caricato mediante la sequenza (load "wblksol") che importa il programma e rende disponibili i comandi WBLKSOL (per memorizzare i solidi) e INSRTSOL (per inserirli nel disegno corrente).

L'uso del comando MBLOCCO [WBLOCK] è da evitare poiché i solidi AME possiedono dei riferimenti, posti sul piano AME_FRZ, che non verrebbero memorizzati su file.

E' possibile usare i comandi DXFOUT e DXFIN, ma non selezionando l'opzione Entità [Entity] e aumentando la precisione a 16 cifre decimali.

Non è invece possibile usare i comandi IGESOUT o IGESIN (vedi AMELINK negli Approfondimenti).

Dovendo esportare solidi verso altri programmi, che non riconoscano il formato AME, è necessario prima "esploderli" in facce o segmenti di retta e poi usare il comando DXFOUT.

I comandi SOLOUT e SOLIN scompariranno nelle prossime versioni di AME, non essendo più supportata la compatibilità con AutoSOLID 3.1.

Nome comando: SOLLISTA [SOLLIST]

Gruppo: Richiesta di informazioni e dati (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Visualizza i dati relativi ai solidi selezionati

Opzioni:

S [E] visualizza le informazioni che riguardano lo spigolo selezionato

F visualizza le informazioni che riguardano la faccia selezionata

A [T] visualizza le informazioni relative all'albero CSG dell'oggetto selezionato

O visualizza le informazioni relative all'oggetto selezionato

Vedi anche: SOLAREA, variabile SOLPAGELEN

Il comando SOLLISTA, essendo nota la struttura interna dei solidi AME, visualizza una nutrita serie di informazioni relative ai solidi, alle loro facce, ai loro spigoli o anche all'intero processo di produzione del solido: la successione delle operazioni booleane, gli handle degli oggetti, il loro livello nell'albero CSG.

Nel caso di spigoli o facce viene specificato se si tratta di elementi lineari o piani, circolari o cilindrici, ellittici, parabolici, iperbolici, toroidali ecc.

Viene anche visualizzato il materiale assegnato al solido e, se è stato eseguito il comando SOLAREA o SOLMESH, anche l'area superficiale

del solido o della regione.

Vengono infine mostrati i valori di movimento rigido (rotazione e traslazione) applicati all'oggetto.

```

AutoCAD Text - ANONIMO
Tipo d'oggetto = INTERSEZIONE      Handle = 97F
  Handles delle componenti: 7AC e 7BF
  Area non calcolata  Materiale = MILD_STEEL
  Tipo di rappresentazione = WIREFRAME  Tipo di rendering = CSG
Movimento Rigido:
+1.000000      +0.000000      +0.000000      +0.000000
+0.000000      +1.000000      +0.000000      +0.000000
+0.000000      +0.000000      +1.000000      +0.000000
+0.000000      +0.000000      +0.000000      +1.000000

Comando:  SOLLISTA SPigolo/Faccia/Albero/<Oggetto>: sp Selezionare spigolo:

Spigolo lineare, lunghezza = 14.37959.
coordinate: da (-15.53294, 15.19035, 11.3956) a (-15.53294, 0.8107561, 11.3956)

Comando:  SOLLISTA SPigolo/Faccia/Albero/<Oggetto>: f Selezionare faccia:
Seguente/<OK>:
Faccia planare, la normale esterna è (-1 0 0).

punto sul piano: (-15.53294 -2.231645 0).

Comando:  SOLLISTA SPigolo/Faccia/Albero/<Oggetto>: a
Selezionare oggetti: trovato(i) 1

Selezionare oggetti: 1 solido intersecante.

Tipo d'oggetto = INTERSEZIONE      Handle = 97F
  Handles delle componenti: 7AC e 7BF
  Area non calcolata  Materiale = MILD_STEEL
  Tipo di rappresentazione = WIREFRAME  Tipo di rendering = CSG
.... Tipo d'oggetto = UNIONE      Handle = 7AC
.... Handles delle componenti: 5DF e 5BE
.... Area non calcolata  Materiale = MILD_STEEL
.... Tipo di rappresentazione = WIREFRAME  Tipo di rendering = CSG
.... Livello del nodo = 1
.... Tipo d'oggetto = CILINDRO (3.044644, 3.044644, 18.167701)      Handle = 5DF
.... Area non calcolata  Materiale = MILD_STEEL
.... Tipo di rappresentazione = WIREFRAME  Tipo di rendering = CSG
.... Livello del nodo = 2

```

Il comando SOLLISTA fornisce molte informazioni relative ai solidi selezionati, alle loro facce, spigoli o all'intero processo delle operazioni booleane alle quali sono stati sottoposti (albero CSG).

Nome comando: SOLAREA

Gruppo: Richiesta di informazioni e dati (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Calcola l'area di solidi o regioni

Opzioni: Viene richiesta la selezione dei solidi o regioni

Vedi anche: SOLLISTA, variabile SOLSOLIDIFY, SOLAREAU, SOLWDENS

Il comando SOLAREA calcola l'area superficiale di solidi o di regioni. Verranno visualizzate separatamente le aree relative a solidi e quelle relative a regioni, secondo l'unità di misura impostata dalla variabile di sistema SOLAREAU (default cm2).

Se il solido è rappresentato in modalità wire, verrà trasformato automaticamente in polirete e verranno sommate tutte le aree delle facce esterne dei solidi. Nel caso di superfici curve, aumentando il valore della variabile SOLWDENS, aumenterà pertanto anche la precisione di calcolo.

Nome comando: SOLMAT

Gruppo: Utilità generale (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Imposta e modifica il tipo di materiale di solidi o regioni

Opzioni:

CAM [C] cambia il tipo di materiale assegnato ad un gruppo di solidi o regioni

E modifica la definizione di un materiale all'interno del disegno

L visualizza la definizione di un materiale

CAR [LO] carica la definizione di un materiale da un file esterno

N definisce un nuovo materiale

R cancella dal disegno la definizione di un materiale

S [SA] salva su un file esterno la definizione di un materiale

I [SE] definisce il materiale di default che viene automaticamente assegnato ai nuovi solidi

U [X] esce dal comando

Il comando SOLMAT gestisce la definizione e l'assegnazione di un materiale ad un solido o regione.

E' possibile creare, modificare, cancellare, caricare e salvare su file esterni le definizioni di un materiale.

Un materiale è definito da:

1) Densità espressa in kg/m³

La densità descrive la massa del materiale per unità di volume.

2) Modulo di Young espresso in GN/m²

Il modulo di Young rappresenta un fattore che lega la sollecitazione alla deformazione. E' noto anche come modulo di elasticità.

3) Rapporto di Poisson (numero puro, privo di unità di misura)

Il rapporto di Poisson è dato dal rapporto tra la compressione laterale e la deformazione longitudinale.

4) Carico di snervamento espresso in MN/m²

Il carico di snervamento è il punto di flessione di un materiale: il punto in cui un materiale perde le sue caratteristiche elastiche a causa delle sollecitazioni alle quali è sottoposto.

5) Carico di rottura espresso in MN/m²

Il carico di rottura definisce il punto di trazione massima per un materiale: il suo punto di rottura.

6) Conduttività termica

La conduttività termica indica la capacità di conduzione del calore da parte del materiale.

7) Coefficiente di espansione lineare, valore immesso/1E6 (un milionesimo del valore immesso)

Il coefficiente di espansione lineare è dato dal rapporto tra dilatazione e unità di temperatura (gradi centigradi).

8) Calore specifico espresso in kJ per kg per grado centigrado

Il calore specifico definisce la quantità di calore necessaria per aumentare di un grado centigrado la temperatura di un chilogrammo di materiale.

```

AutoCAD Text - ANONIMO
Comando: SOLMAT
CAMbia/Edita/Lista/CARica/Nuovo/Rimuove/Salva/Imposta/?/<Uscire>: cam
Selezionare oggetti: trovato(i) 1
Selezionare oggetti: 1 solido intersecante.
Nuovo materiale <MILD_STEEL>/?: ?
Materiale(i) definito(i) nel disegno:
  MILD_STEEL      --      Acciaio dolce
  A               --      aaa
Materiale(i) definito(i) nel file:
  ALUMINUM        --      Alluminio
  BRASS            --      Ottone dolce Giallo
  BRONZE           --      Bronzo dolce stagnato (Soft Tin Bronze)
  COPPER           --      Rame
  GLASS            --      Vetro
  HSLA_STL         --      Bassa lega di acciaio ad alta resistenza
  LEAD             --      Piombo
  MILD_STEEL       --      Acciaio dolce
  NICU             --      Monel 400 (nichel cobalto)
  STAINLESS_STL    --      Acciaio inox
Nuovo materiale <MILD_STEEL>/?: brass
CAMbia/Edita/Lista/CARica/Nuovo/Rimuove/Salva/Imposta/?/<Uscire>: 1
Materiale da elencare <MILD_STEEL>/?: brass
      Materiale: BRASS
      Ottone dolce Giallo
Densità:                8470 kg/m^3
Modulo di Young:        109.6 GN/m^2
Rapporto di Poisson:    0.331
Carico di snervamento: 103.4 MN/m^2
Carico di rottura:      275 MN/m^2
Coeff. conduttività termica: 116
Coefficiente espansione lineare: 2.05e-005
Calore specifico:       0.369 kJ/(kg °C)
CAMbia/Edita/Lista/CARica/Nuovo/Rimuove/Salva/Imposta/?/<Uscire>: 1
Materiale da elencare <MILD_STEEL>/?:

```

Il comando SOLMAT permette di assegnare, modificare, caricare e salvare su file esterni le descrizioni di materiali da assegnare a solidi o regioni.

L'opzione E modifica le caratteristiche di un materiale all'interno del disegno corrente, senza toccare le definizioni presenti nei file esterni. Viene usata spesso con l'opzione S [SA] che salva su file la definizione di un materiale. In tal modo è semplice modificare alcune caratteristiche, per adattare alle proprie esigenze particolari.

L'opzione CAR [LO] carica la definizione di un materiale da un file esterno, sia esso il file standard ACAD.MAT, sia un altro file creato appositamente.

L'opzione CAM [C] permette di cambiare l'assegnazione di un materiale. La sua sottoopzione ? consente di visualizzare tutti i materiali disponibili nel disegno corrente.

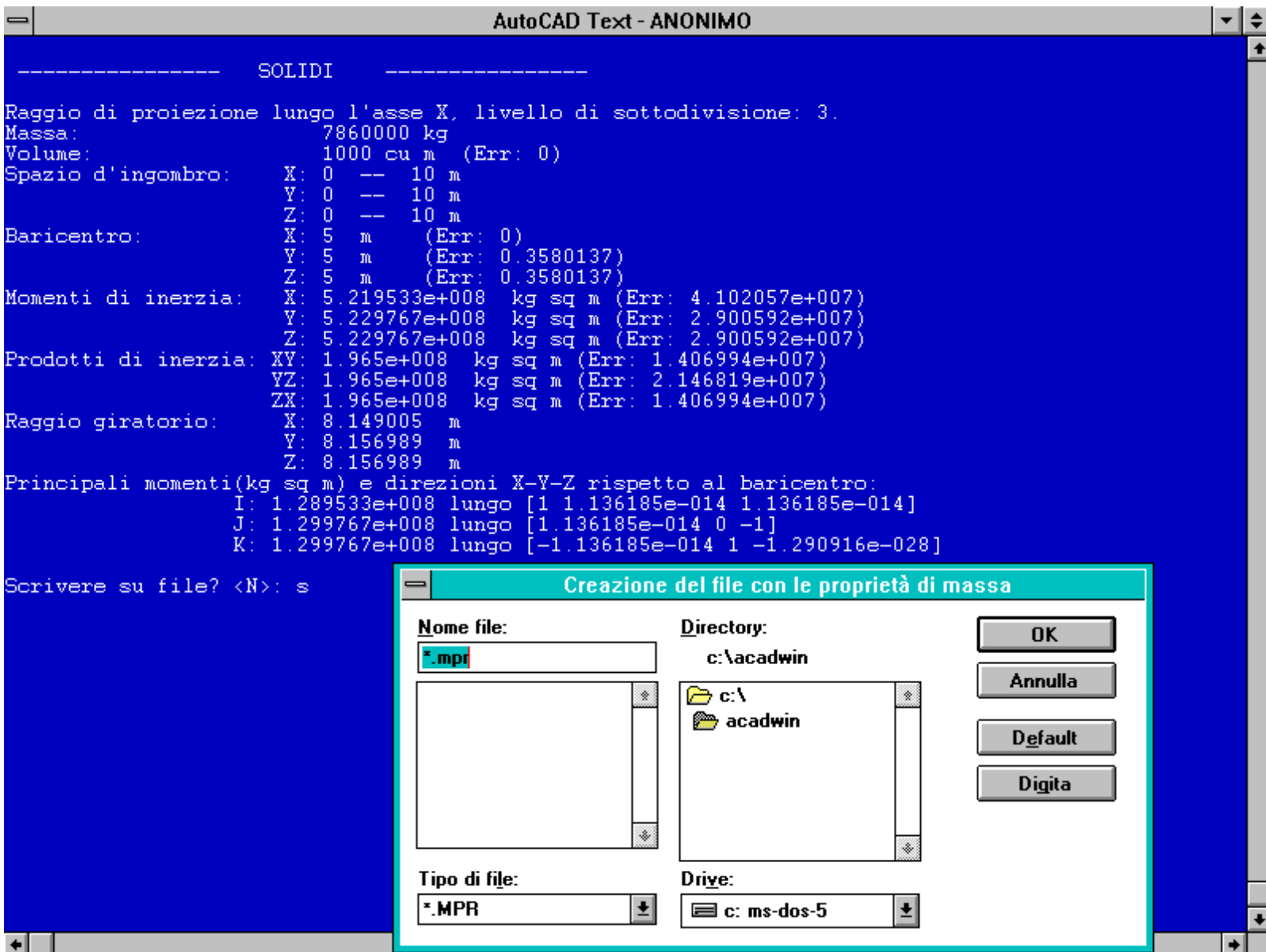
Nome comando: SOLPROP [SOLMASSP]

Gruppo: Richiesta di informazioni e dati (AME - Modellatore di Regioni)

Descrizione: Calcola le proprietà di un gruppo di solidi o regioni

Opzioni: Richiede la selezione di un gruppo di solidi. Attiva la pagina o finestra di testo

Vedi anche: Variabili di sistema SOLDECOMP, SOLLENGTH, SOLMASS, SOLPAGELEN, SOLSUBDIV, SOLVOLUME, PDMODE, PDSIZE



Comando SOLPROP [SOLMASSP]. Il comando attiva una pagina o finestra di testo che illustra le caratteristiche fisiche dei solidi selezionati. In questo caso l'oggetto è un cubo di lato 10 metri. E' anche possibile scrivere i dati su file (suffisso .MPR).

Il comando SOLPROP calcola la massa, il volume, il bounding box (il parallelepipedo che contiene il solido, avente i lati paralleli agli assi), il baricentro, i raggi giratori, il momento e il prodotto di inerzia, i momenti principali e le direzioni principali dei solidi selezionati. Per le regioni vengono calcolati area, baricentro, bounding box e perimetro. Se le regioni selezionate sono parallele al piano XY dell'UCS corrente, verranno anche calcolati il momento e il prodotto di inerzia, i raggi giratori, i momenti principali e le direzioni principali.

I calcoli sono effettuati in base all'UCS corrente e allo stato delle variabili SOLMASS, SOLVOLUME, SOLAREAU, SOLLENGTH e soprattutto SOLSUBDIV e SOLDECOMP.

La variabile SOLSUBDIV definisce il livello di suddivisione di un solido: più grande è il valore della variabile (da 1 a 8 con default 3), più accurati saranno i calcoli ma anche più tempo sarà richiesto per il loro espletamento. La progressione dei tempi di calcolo è data circa dalla sequenza: 1, 3, 9, 32, 121, 470, 1850, 7350. Vale a dire che impostando un valore 8 per la variabile SOLSUBDIV il tempo richiesto per il calcolo sarà 7350 volte quello necessario con la variabile impostata a 1.

E' pertanto necessario valutare attentamente la morfologia dei solidi e definire il valore della variabile SOLSUBDIV in relazione a quella: se il solido ha particolari di grandezza omogenea e non troppo piccoli rispetto alle dimensioni generali, un livello 3 o 4 è più che sufficiente; se, viceversa, il solido contiene alcuni particolari importanti e piccoli rispetto alle sue dimensioni, è necessario impostare la variabile con valori più elevati.

La variabile SOLDECOMP definisce la direzione lungo la quale è minore la probabilità di errore. Perciò se il solido è caratterizzato da una direzione principale, è utile definire quella come direzione di decomposizione.

Alla fine del calcolo viene comunque data anche una stima degli errori per ogni caratteristica calcolata. Se tale stima sarà ritenuta eccessiva è pertanto necessario ripetere il calcolo dopo aver impostato un valore più elevato per la variabile SOLSUBDIV o una diversa direzione di scomposizione per SOLDECOMP.

Significato delle proprietà calcolate:

- **AREA.** Per i solidi è l'area superficiale esterna, per le regioni l'area della regione piana. L'unità di misura è definita dalla variabile di sistema SOLAREAU.
- **PERIMETRO.** Calcolato solo per le regioni, è dato dalla somma delle lunghezze dei loop che compongono la regione. Unità di misura definita da SOLLENGTH.
- **VOLUME.** Calcolato solo per i solidi, è dato dal volume racchiuso dalle facce della rappresentazione a rete del solido. L'unità di misura è definita da SOLVOLUME.
- **BARICENTRO.** Per i solidi è il centro della massa del solido; per le regioni è il centro dell'area. La posizione del baricentro è indicata da un punto.
- **MOMENTO DI INERZIA.** Per i solidi viene calcolato il momento di inerzia della massa ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$); per le regioni quello dell'area (m^4), utile a definire i carichi distribuiti.
- **PRODOTTO DI INERZIA.** Definisce la forza che causa lo spostamento di un oggetto rispetto a due piani ortogonali tra loro ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$).
- **RAGGIO GIRATORIO.** Utile per definire il momento di inerzia di un oggetto (m).
- **MOMENTI PRINCIPALI.** Trova l'asse, passante per il baricentro del solido, dove il momento di inerzia è massimo. Lungo un asse ad esso perpendicolare il momento di inerzia è invece minimo. Un terzo asse, sempre passante per il baricentro e perpendicolare ai primi due, determina infine un momento di inerzia medio.

ALTRE VARIABILI DI SISTEMA DI AME

In questo capitolo vengono presentate le variabili di AME non studiate nella lezione precedente.

SOLAREAU determina l'unità di misura usata dal comando SOLAREA. L'elenco delle unità di misura è contenuto nel file ACAD.UNT. Valore di default cm2.

SOLAXCOL definisce il colore dell'icona SCM (Sistema di Coordinate di Movimento) usata dal comando SOLSPOSTA [SOLMOVE]. Il numero del colore sarà compreso tra **1** e **255**, default colore corrente.

SOLDECOMP imposta la direzione di scomposizione dei solidi. Viene usata dal comando SOLPROP [SOLMASSP] per il calcolo delle proprietà di massa. Può avere valore **X**, **Y** o **Z** (default X).

SOLLENGTH definisce l'unità di misura lineare usata dai comandi SOLLISTA [SOLLIST] e SOLPROP [SOLMASSP]. Il file ACAD.UNT contiene l'elenco delle unità di misura disponibili (default centimetri). Viene anche richiesto se si desidera impostare le variabili SOLAREAU e SOLVOLUME sulla stessa unità di misura.

SOLMASS imposta l'unità di misura per il calcolo della massa dei solidi (default grammi). Viene usata dal comando SOLPROP [SOLMASSP]. L'elenco delle unità di misura disponibili è contenuto nel file ACAD.UNT.

SOLMATCURR definisce il tipo di materiale assegnato per default ai nuovi solidi (default MILD_STEEL). La variabile è a sola lettura: per modificare le caratteristiche del materiale di un solido è necessario usare l'opzione I del comando SOLMAT.

SOLPAGELEN imposta la lunghezza della pagina per i messaggi di SOLLISTA [SOLLIST], SOLPROP [SOLMASSP] e SOLMAT. Il valore deve essere compreso tra **0** (scorrimento continuo) e **1000** (default 25).

SOLRENDER definisce il tipo di ombreggiatura eseguita dal comando OMBRA [SHADE].

- **CSG** fa in modo che ogni primitiva di un solido composto sia rappresentata con il suo colore (default).
- **Uniforme [Uniform]** rappresenta i solidi in un unico colore, quello del solido a più alto livello nell'albero CSG.

La variabile ha effetto solo sui solidi creati dopo la sua impostazione: per i solidi già esistenti è dunque necessario, dopo aver cambiato il valore della variabile, applicare agli oggetti il comando SOLMESH.

SOLSECTYPE determina il tipo di entità creata dal comando SOLSEZ [SOLSECT].

- **1** produce un blocco wire-frame contenente linee, cerchi, archi (default).
- **2** produce un blocco contenente polilinee.
- **3** produce una regione.

SOLSUBDIV imposta il livello di suddivisioni dei solidi per il calcolo delle proprietà di massa da parte del comando SOLPROP [SOLMASSP]. Il suo valore è compreso tra **1** e **8** (default 3). Aumentando il valore si incrementano sia la precisione che i tempi di calcolo.

SOLVOLUME imposta l'unità di misura del volume usata dal comando SOLPROP [SOLMASSP] (default cm3). Il file ACAD.UNT contiene la lista completa di tutte le unità di misura disponibili.

APPROFONDIMENTI

ANCORA SULLE TECNICHE DI MODELLAZIONE SOLIDA

Vengono qui approfondite le tecniche più consone per ottenere modelli solidi efficienti. In particolare per quanto riguarda smussi e raccordi.

Vengono anche analizzate le modalità di *rendering* e *shading* di oggetti solidi ed il collegamento con 3DSTUDIO.

SHADING, RENDERING E RAPPRESENTAZIONE DI SOLIDI E REGIONI. Le primitive che compongono un oggetto solido complesso possono essere rappresentate con due modalità: CSG o Uniforme, secondo il valore della variabile SOLRENDER. Se la variabile è impostata a CSG, ogni primitiva manterrà il suo colore, se invece è impostata a Uniforme tutto il solido sarà rappresentato con il colore del livello più alto dell'albero CSG. Come è noto, infatti, un solido composto da più primitive è memorizzato mediante una struttura ad albero che contiene, per ogni livello, le varie fasi di costruzione e le relative primitive.

Nel caso una faccia, uno spigolo o un contorno facciano parte di più di una primitiva (e la variabile sia impostata su CSG) il colore sarà scelto a caso tra quelli delle primitive.

La modifica della variabile SOLRENDER ha effetto solo dopo l'applicazione dei comandi SOLMESH o SOLWIRE.

L'uso dei comandi SOLCAMP [SOLCHP] e CAPROP [CHPROP] è soggetto alle seguenti regole:

SOLRENDER = CSG

- **SOLCAMP** il colore del solido wire viene subito aggiornato
- **CAPROP** per verificare la modifica del colore è necessario impostare SOLRENDER a Uniforme

SOLRENDER = Uniforme

- **SOLCAMP** non è possibile cambiare il colore della primitiva

- CHPROP il colore del solido wire viene subito aggiornato

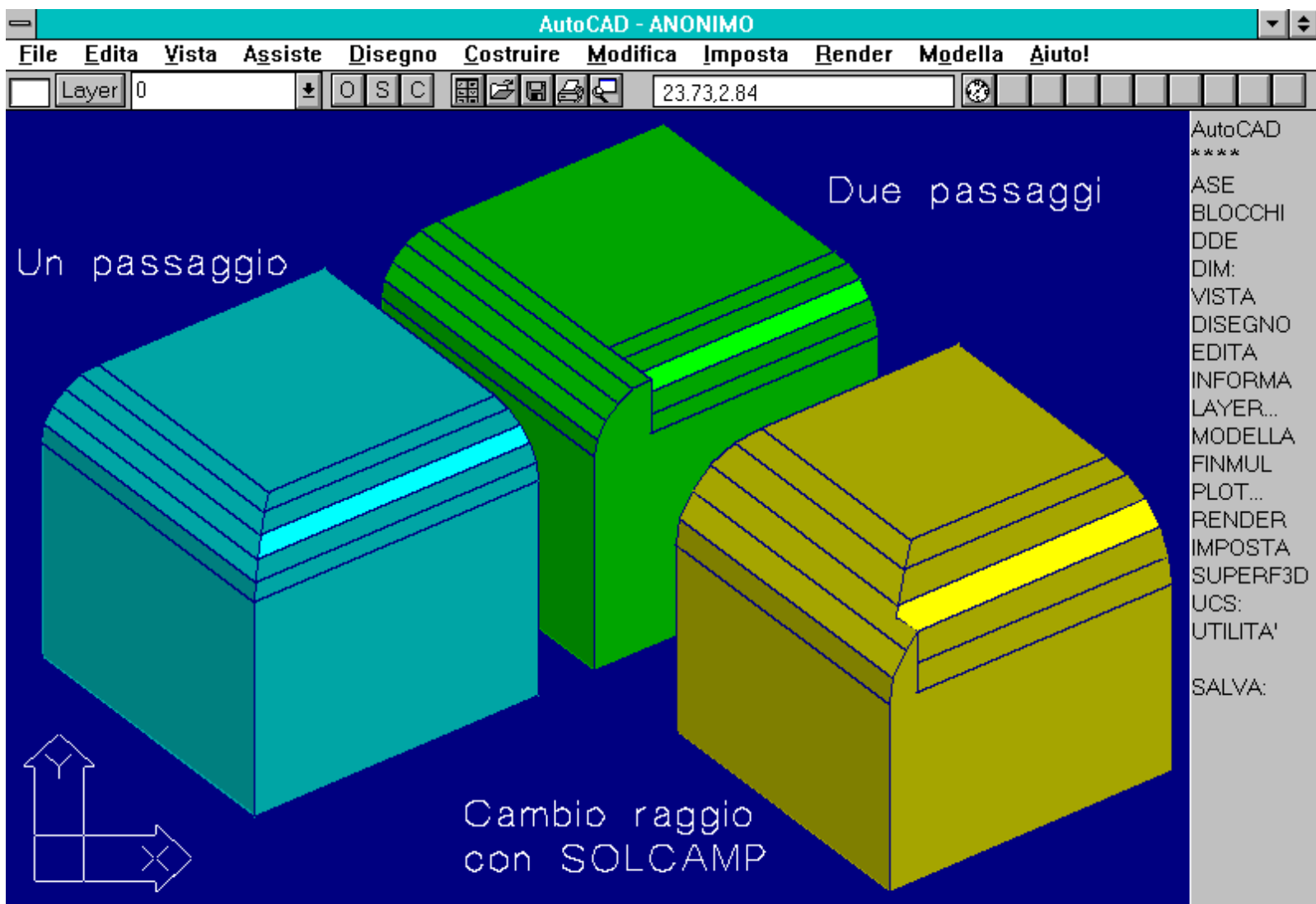
COLLEGAMENTO CON 3DSTUDIO. Per trasferire modelli solidi su 3DSTUDIO è opportuno adottare i seguenti accorgimenti:

- Separare i solidi secondo i piani e non per colori diversi: quest'ultima possibilità, infatti, non è affidabile nel caso di solidi composti di primitive di diverso colore.
- Il *bounding box* (il parallelepipedo che include completamente i solidi), per ogni piano, deve avere i lati maggiori di una unità del disegno. Infatti 3DSTUDIO non è in grado di rappresentare elementi più piccoli di una unità del disegno. Se gli oggetti in AutoCAD sono relativamente piccoli è perciò conveniente applicare un fattore di scala uguale per tutti e pari a 10, 100 o anche 1000.
- La variabile SOLWDENS deve avere un valore maggiore di 4. Più grande è il valore, migliore sarà la resa delle superfici curve ma più grande saranno anche i file DXF e 3DS.
- Convertire i solidi nella versione mesh mediante il comando SOLMESH.
- Quando si crea il file DXF con DXFOUT usare una precisione di 16 cifre significative.

In 3DSTUDIO per caricare un file DXF di modelli solidi:

- Selezionare l'opzione Piano per separare i vari solidi tra loro.
- Assegnare il valore No all'opzione Unify Normals.
- Dopo aver caricato il disegno, salvarlo subito nel formato 3DSTUDIO e uscire dal programma. In tal modo viene creato un file di interscambio più piccolo e maneggevole.

RACCORDI E SMUSSI. E' necessario prestare attenzione nell'applicazione dei comandi per il raccordo e la smussatura degli spigoli dei solidi.



Comando:
Comando:
Comando:

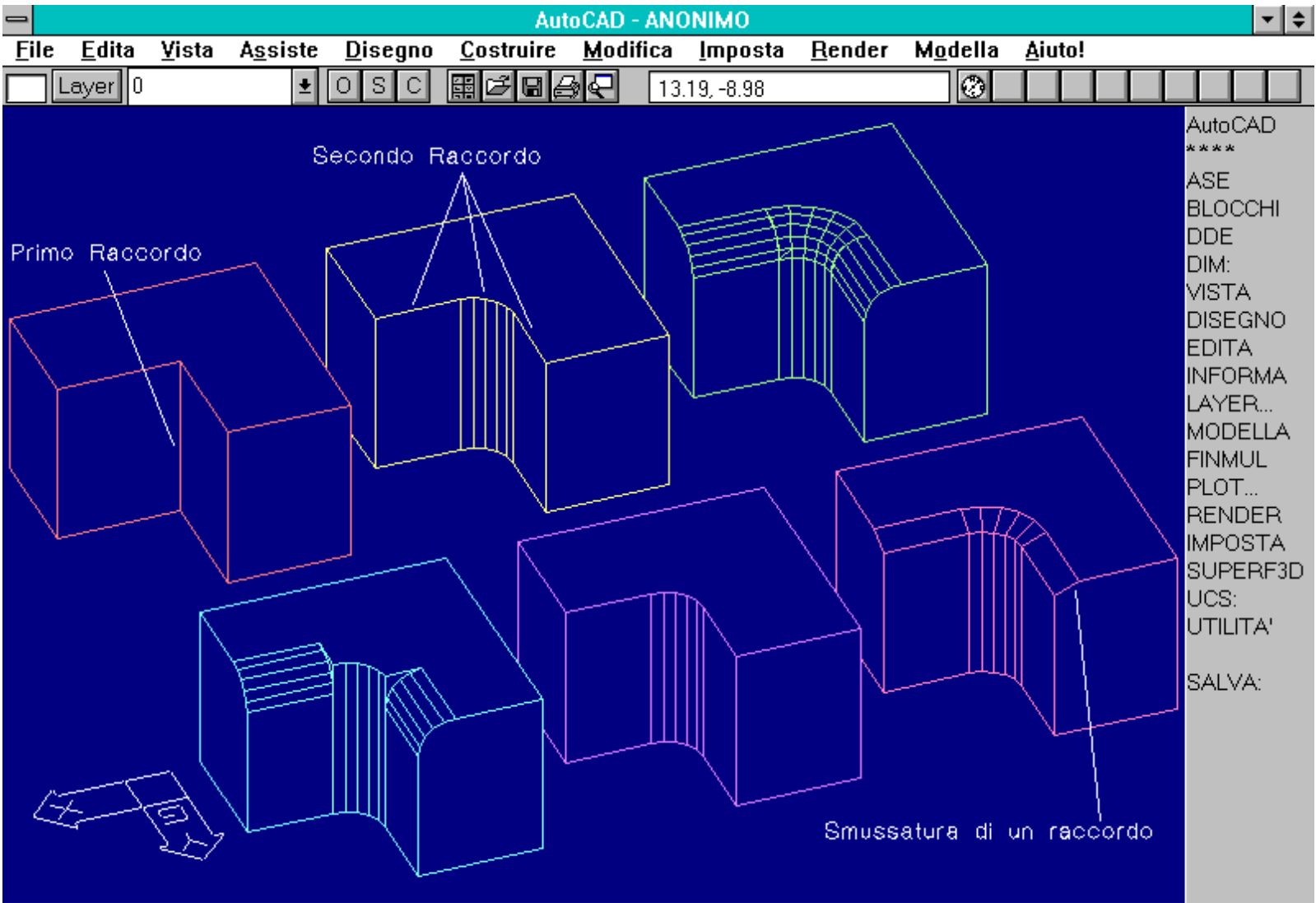
Nel caso di raccordi su due spigoli il comando SOLRACC [SOLFILL] deve essere applicato contemporaneamente ai due spigoli. Nel solido in basso è stato cambiato di raggio di curvatura del raccordo con il comando SOLCAMP [SOLCHP].

In particolare, nei casi di due o tre spigoli adiacenti:

- Raccordi e smussi su due spigoli adiacenti. Il comando SOLRACC [SOLFILL] deve essere applicato contemporaneamente ai due spigoli. Se il raccordo è eseguito in due passaggi separati, il vertice in comune non sarà raccordato correttamente.

Se successivamente si cambia il raggio di curvatura dei raccordi è ancora necessario effettuare il cambio all'interno di una stessa sessione del comando SOLCAMP [SOLCHP].

Il comando SOLCIMA [SOLCHAM] può invece essere applicato in due o più passaggi.



Comando:
Comando:
Comando:

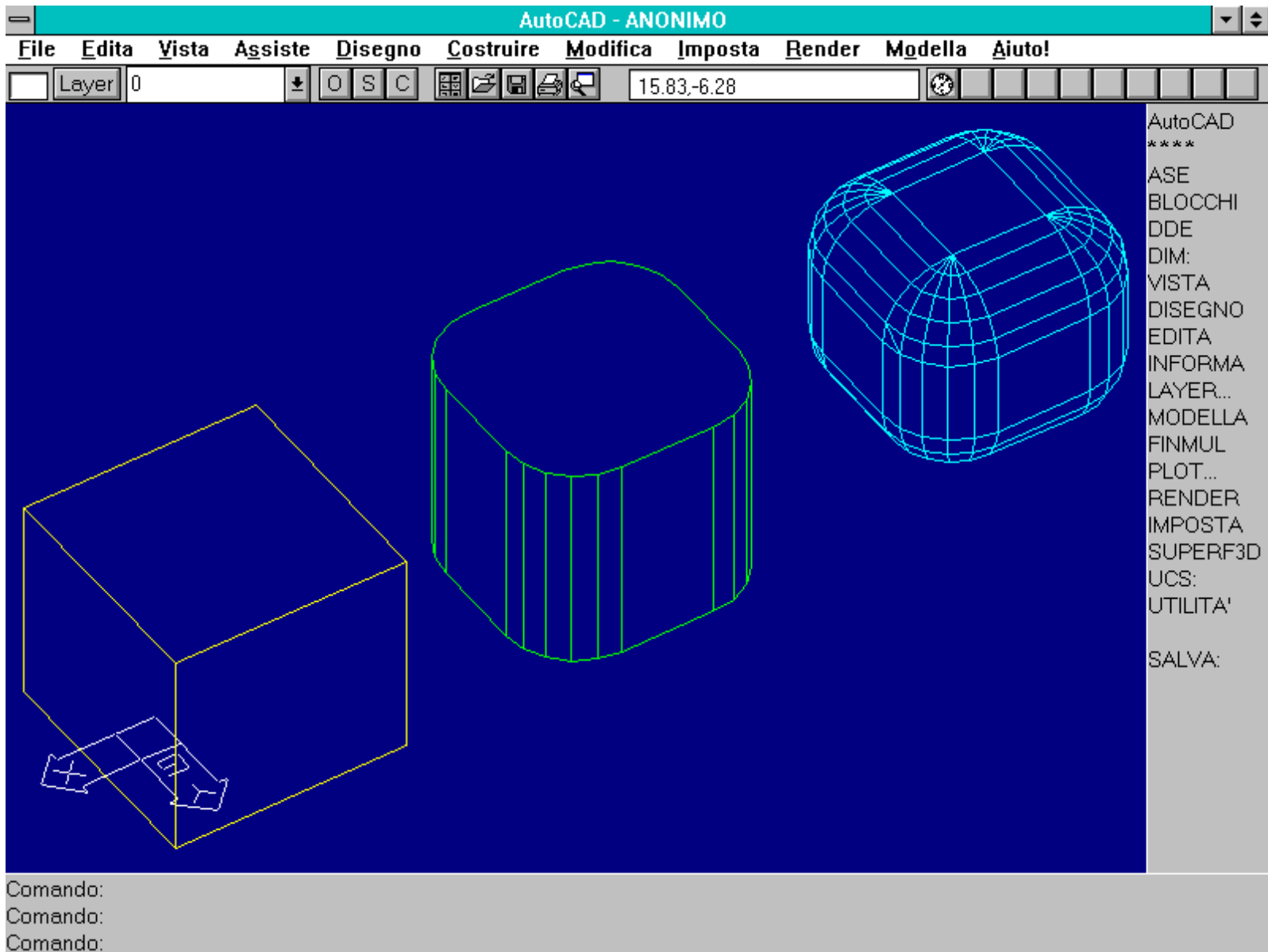
Esempi di raccordi e smussi su tre lati adiacenti. In questo caso è spesso necessario procedere con due operazioni successive.

- Raccordi e smussi su tre spigoli adiacenti. Nel caso di raccordo è spesso necessario procedere con due operazioni successive: prima si raccorda lo spigolo relativo all'angolo concavo, poi i due angoli convessi e lo spigolo formato dal primo raccordo.

E' anche opportuno, se vi sono spigoli di angoli concavi e convessi, raccordare prima lo spigolo singolo (o quelli presenti nel minor numero rispetto agli altri) e successivamente gli altri (quelli presenti in numero maggiore).

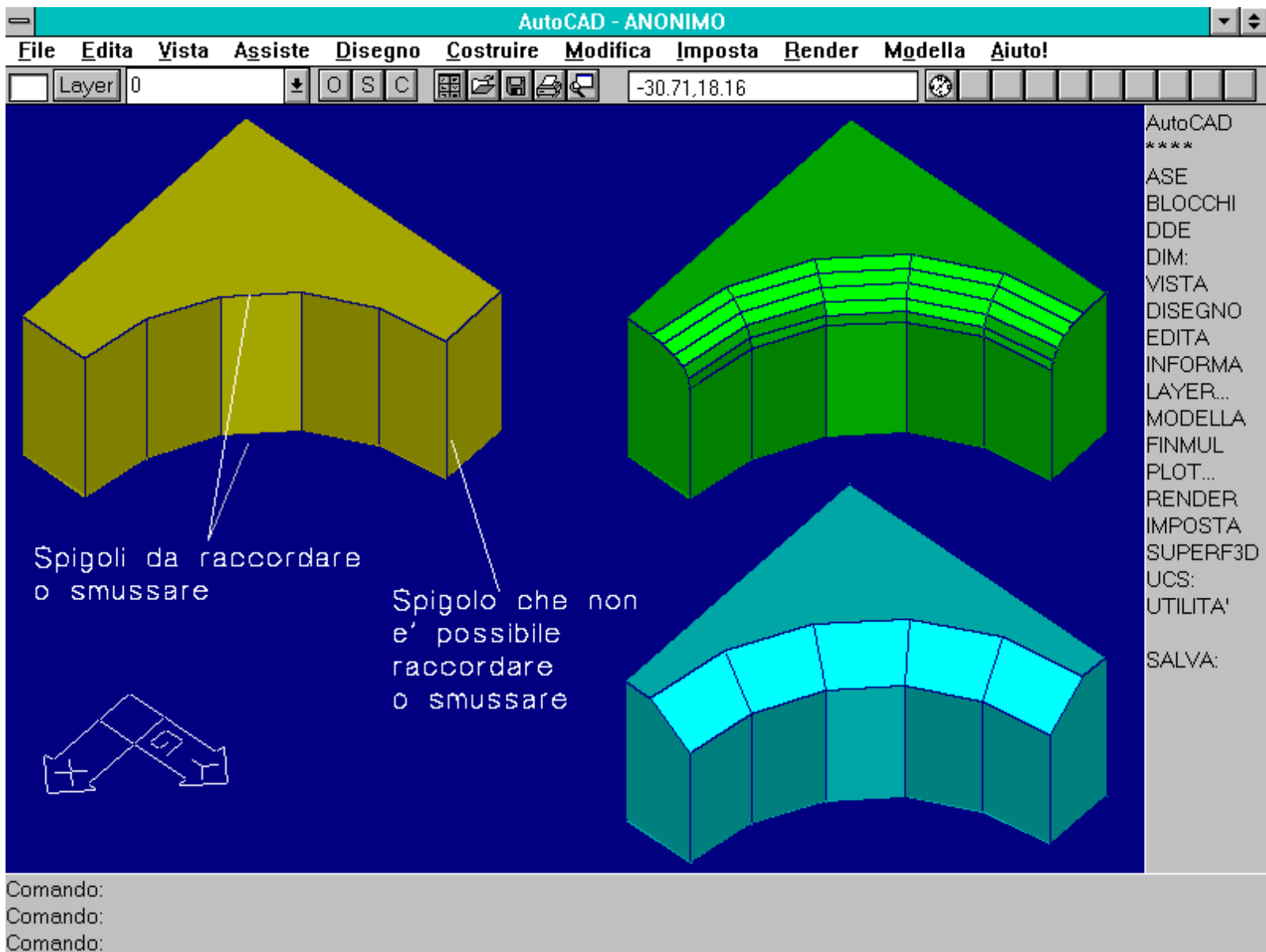
Ad esempio, volendo raccordare i 12 spigoli di un parallelepipedo, prima si applica il comando sui quattro spigoli verticali e poi sugli otto orizzontali.

E' possibile applicare sia raccordi che smussi, combinandoli assieme senza limitazioni.



Esempio di raccordi eseguiti su tre spigoli adiacenti. Nel solido a sinistra i raccordi sono stati impostati nello stesso comando; nel solido a destra in due passaggi successivi.

- Polilinee estruse. I solidi formati dall'estrusione di polilinee che contengono archi, possono essere raccordati e smussati sul piano della polilinea ma non nel senso dell'estrusione. In altre parole non possono essere smussati o raccordati spigoli che separano facce piane con facce non piane.



I solidi formati dall'estrusione di polilinee che contengono archi possono essere raccordati e smussati sul piano della polilinea ma non nel senso dell'estrusione.

- Restrizioni d'uso per raccordi e smussi.
- Se lo spigolo comune è rettilineo, possono essere raccordate o smussate solo facce piane.
- Se lo spigolo è un arco, le superfici adiacenti possono essere sia piane che cilindriche o coniche.
- Non è consentito raccordare o smussare regioni.
- Se due facce adiacenti formano tra loro un angolo superiore a 90 gradi, è possibile che il raggio di raccordo o le distanze di smusso risultino troppo grandi perché i relativi comandi possano essere eseguiti.
- Non sono ammessi raccordi o smussi che producano solidi autointersecati.

PROGRAMMI FORNITI CON AutoCAD 12

In questo capitolo si presentano i programmi "bonus" forniti gratuitamente con AME. Alcuni di questi risultano particolarmente utili per risolvere problemi complessi o colmare le carenze del modulo base di AME.

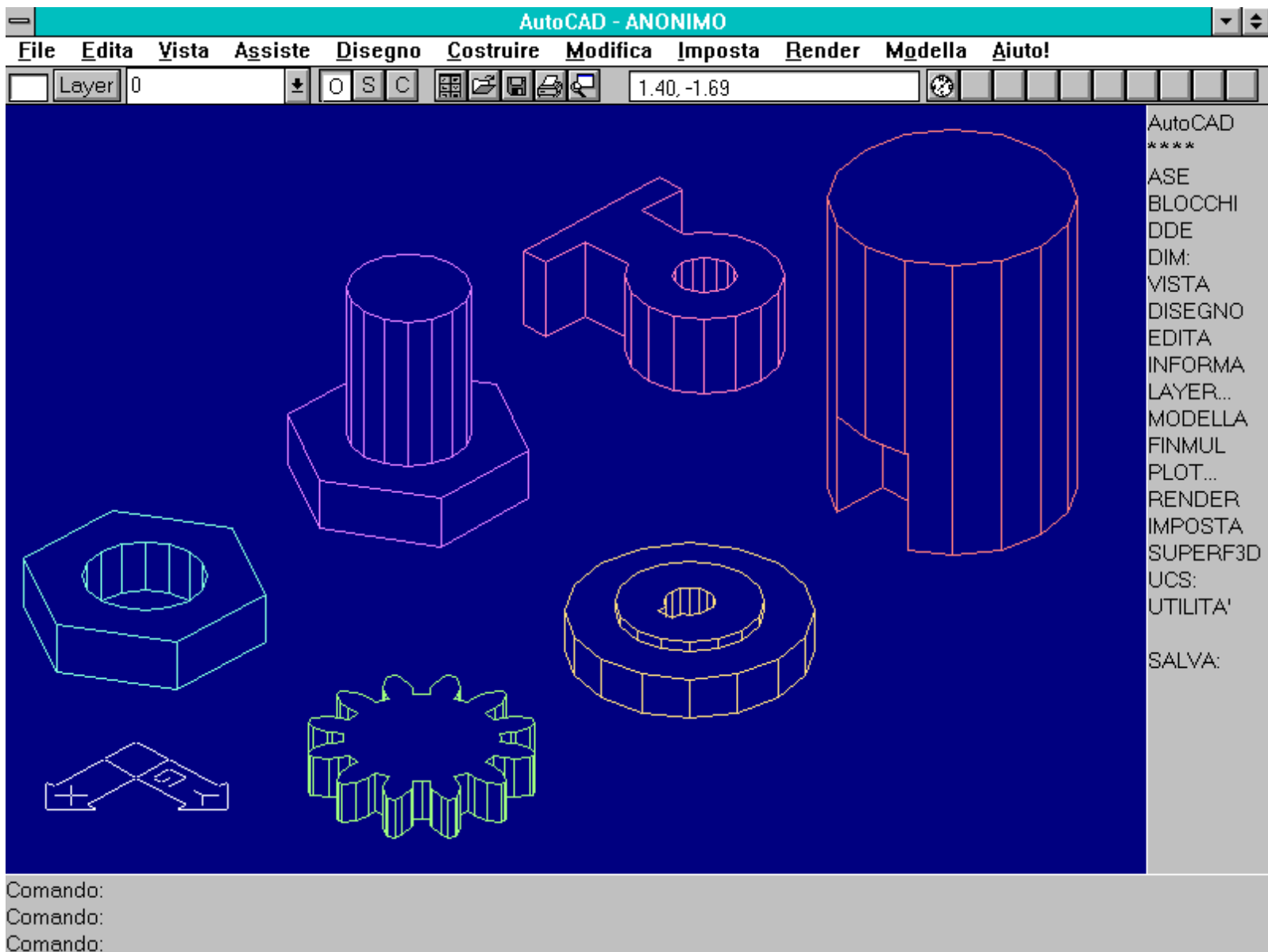
I programmi esterni di norma si caricano all'interno di AutoCAD con la procedura (xload "nome_programma"), mentre vengono scaricati, per liberare memoria RAM, con la procedura (xunload "nome_programma").

Nel caso di programmi in AutoLISP, i programmi vengono caricati con la sequenza (load "nome_programma").

AMELINK permette di salvare i solidi AME su file ASCII nel formato CSIGES, una estensione di IGES appositamente creata per i solidi AME. Non è possibile esportare regioni, solidi raccordati o smussati con SOLRACC [SOLFILL] e SOLCIMA [SOLCHAM], solidi estrusi con rastremazione o coni e cilindri a base ellittica. Inoltre le unità di misura possono essere solamente millimetri o pollici. (xload "AMELINK")

ASM sposta e unisce oggetti solidi. Vengono resi disponibili due nuovi comandi: SOLCONTACT e SOLALIGN. Il primo muove il gruppo di solidi selezionati in modo che una delle loro facce risulti complanare con la faccia di un altro solido. Il secondo comando allinea un asse definito da due punti con un altro asse, sempre definito da due punti: il primo punto del primo asse sarà traslato sul primo punto del secondo asse, mentre il secondo punto del primo asse apparterrà al secondo asse. (xload "ASM")

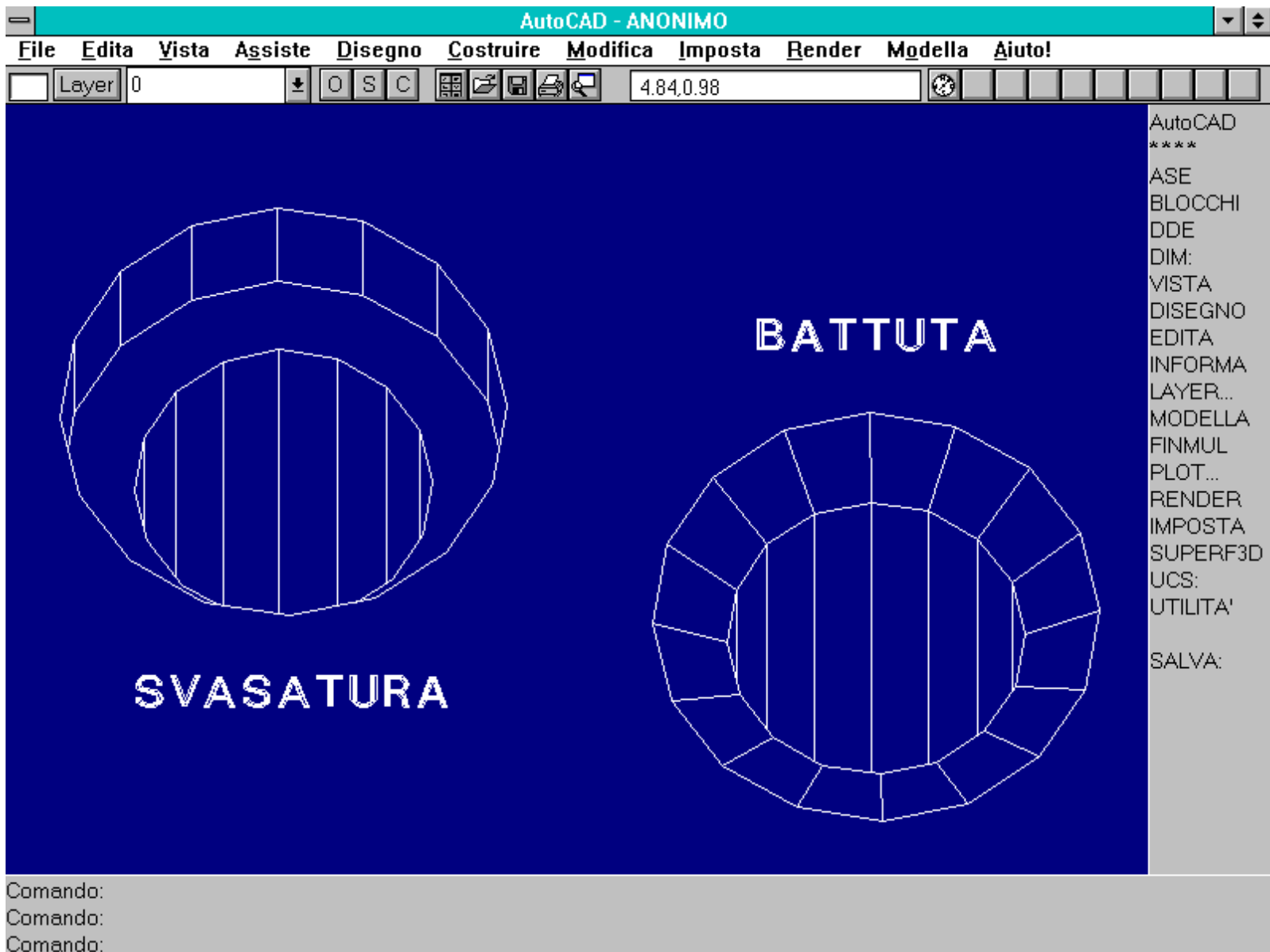
DESIGN aggiunge sei nuovi comandi che creano elementi meccanici: alberi cilindrici con incastro, volani con mozzo e incastro, ingranaggi, supporti per cuscinetti, viti e bulloni esagonali. (xload "DESIGN")



Gli oggetti meccanici parametrici creati dai sei comandi contenuti in DESIGN. Possono essere creati alberi cilindrici con incastro, volani, ingranaggi, supporti per cuscinetti, viti e dadi esagonali.

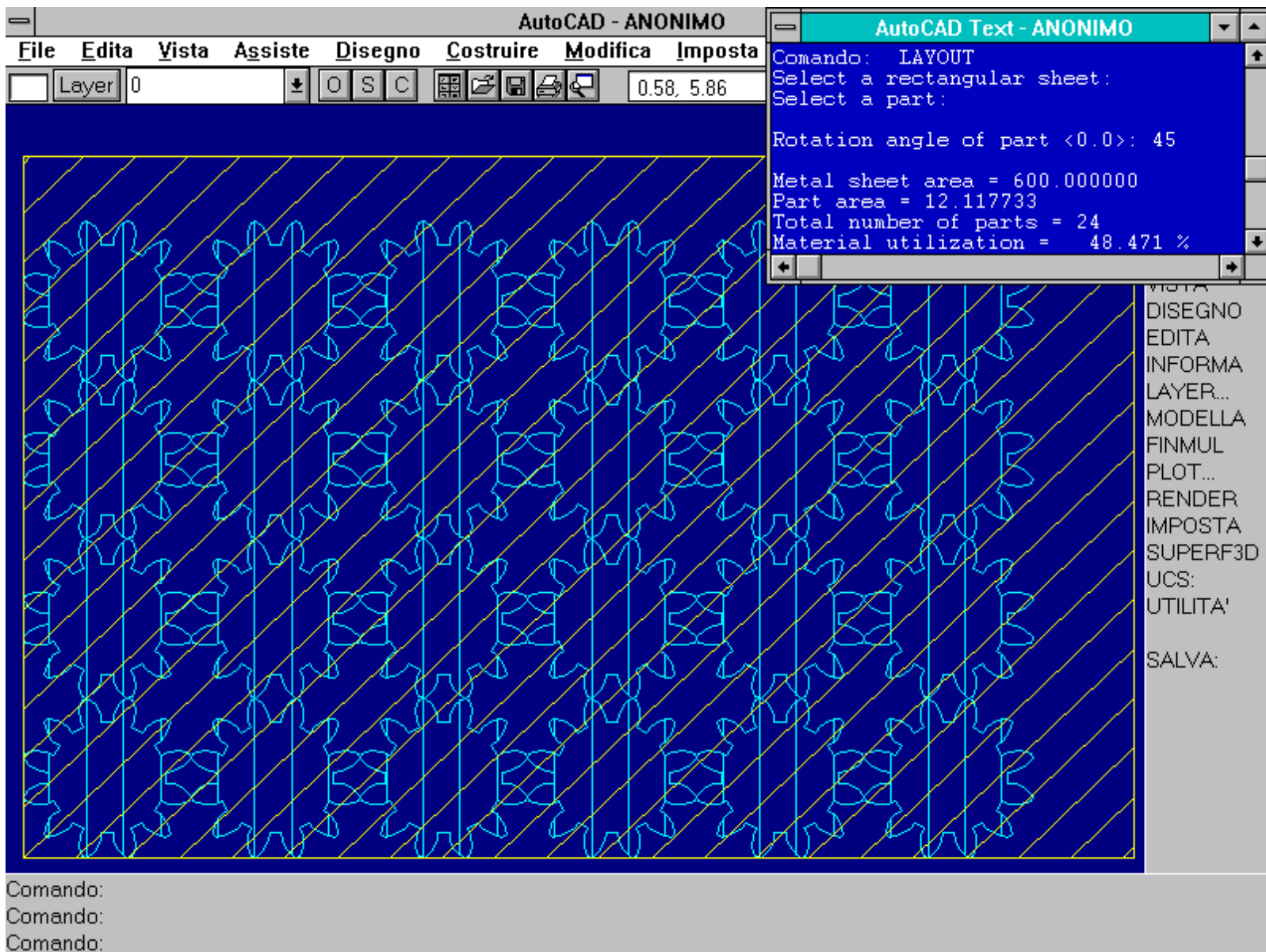
DRILL carica il comando SOLDRILL che crea un foro perpendicolare ad una faccia del solido selezionato. Il foro potrà avere un diametro ed una profondità definiti dall'utente. (xload "DRILL")

HOLE crea una battuta o una svasatura su di un foro già esistente. La battuta è costituita da una rastremazione tronco conica che allarga il foro nella parte vicina alla superficie, la svasatura è invece data da un foro di diametro maggiore al foro originario e coassiale a questo. (load "HOLE")



*Il comando **HOLE** crea una battuta o una svasatura ad un foro già esistente. La svasatura è un foro coassiale al primo e di diametro maggiore, la battuta è una rastremazione a tronco di cono che allarga il foro verso la superficie.*

LAYOUT carica tre nuovi comandi: GEAR, SHEET e LAYOUT. Il primo crea una regione a forma di ingranaggio, dati il diametro, il numero di denti e l'angolo di pressione. Il comando SHEET genera un'altra regione rettangolare che identifica la lamiera dalla quale dovranno essere ricavati gli ingranaggi. LAYOUT, infine, calcola il numero e la disposizione degli ingranaggi sulla lamiera data. Viene anche calcolata la percentuale di utilizzazione della lamiera, permettendo di studiare e valutare molte disposizioni diverse degli ingranaggi sulla lamiera. (xload "LAYOUT")



Il comando LAYOUT dispone degli ingranaggi creati con il comando GEAR su di una regione rettangolare creata dal comando SHEET. Viene anche calcolata la percentuale di utilizzo del materiale, consentendo di valutare rapidamente varie disposizioni diverse.

OFFSOL rende disponibili due nuovi comandi: SOLOFF e SOLMAC. Il primo genera una regione di offset a partire da una polilinea chiusa, non allacciata, posta sul piano XY del WCS e formata da soli segmenti rettilinei. La regione può essere esterna o interna alla polilinea.

Il comando SOLMAC crea i percorsi degli utensili di lavorazione per generare una figura data. (xload "OFFSOL")

SOLMAINT cancella dai solidi AME1 le rappresentazioni wire non necessarie ad AME2. (load "SOLMAINT")

SOLVIEW carica due nuovi comandi: SOLVIEW e SOLDRAW. SOLVIEW genera una nuova finestra, nello spazio carta, contenente la proiezione degli oggetti rispetto ad un UCS dato o una proiezione ortogonale o angolata rispetto ad un piano di vista esistente. Possono anche essere create viste di sezione dei solidi.

Il comando SOLDRAW produce profili e sezioni dei solidi che compaiono in una finestra, sempre nello spazio carta e a partire da finestre create con il comando precedente. (xload "SOLVIEW")

SOLSTEREO memorizza un solido per volta su file in formato utile per le apparecchiature stereolitografiche. La stereolitografia consente di produrre automaticamente un modello fisico di un oggetto a partire da un modello virtuale (ad esempio un solido AME). Non vengono ben rappresentate le superfici toroidali e, se il solido possiede dei particolari piccoli in relazione alle sue dimensioni complessive, queste parti potrebbero non risultare visibili nel modello fisico prodotto. Il programma è già presente in memoria e non è pertanto necessario caricarlo.

STLSUP produce il modello solido di una struttura di sostegno per i modelli stereolitografici. Nella creazione di un modello fisico (dotato perciò di peso proprio) è necessario prevedere anche un sostegno che lo mantenga stabile durante la lavorazione. Il comando STLSUP permette di creare un supporto a stella o a grata. (load "STLSUP")

SYMMETRY verifica l'eventuale simmetria di una regione. La simmetria ricercata potrà essere circolare, rispetto al suo asse X, Y o ad entrambi. Può essere scelto un fattore di precisione compreso tra 1 e 8. (xload "SYMMETRY")

TUTOR è un programma didattico che consente di apprendere alcuni aspetti essenziali della modellazione solida: la creazione di solidi, le relazioni topologiche relative alle facce, gli spigoli e i vertici di un solido, le proprietà di massa. (xload "TUTOR")

WBLKSOL permette di memorizzare su file e inserire successivamente un oggetto solido. Il programma rende disponibili due nuovi comandi: WBLKSOL e INSTSOL. Come già noto non è possibile memorizzare su file oggetti solidi per mezzo del comando MBLOCCO [WBLOCK], poiché andrebbero perse alcune informazioni necessarie, poste sul piano AME_FRZ.

Le richieste del comando WBLKSOL sono le medesime di MBLOCCO, senza la richiesta di inserire il nome del blocco da memorizzare. Le entità selezionate spariranno temporaneamente dallo schermo ma non verranno cancellate dal disegno. (load "WBLKSOL")