

AutoCAD 12

Lezione 6

In questa sesta lezione, prima di passare allo studio della modellazione solida con AME, si conclude l'analisi dei comandi destinati alla modellazione e alla gestione dell'editing tridimensionale. Saranno approfonditi i comandi per creare finestre multiple, per ottenere oggetti 3D complessi e per effettuare prospettive e *shading* dei modelli tridimensionali.

Inoltre sarà esaminato a fondo l'uso dello "spazio carta": un efficace strumento per rappresentare sul piano i modelli 3D in modo appropriato.

FINESTRE MULTIPLE

Un passaggio quasi obbligato, per chi opera nelle tre dimensioni virtuali di AutoCAD 12, è costituito dall'uso di configurazioni di finestre multiple. In questo capitolo si vedrà che cosa sono e a cosa servono.

Come è già stato fatto rilevare più volte, una differenza fondamentale tra il disegno tradizionale ed il CAD è data dalla costruzione, in quest'ultimo, di un modello dell'oggetto e non di una serie di sue rappresentazioni piane. Il modello può essere poi rappresentato, con le modalità volute, a video, su carta o su pellicola.

Si è inoltre messo in luce come l'uso delle rappresentazioni ortogonali e assonometriche sia necessario anche durante la fase di creazione ed editing di entità 3D.

Un ulteriore passaggio di grande utilità è dato dalla presenza contemporanea sullo schermo di viste diverse dello stesso modello. Se a questo si aggiunge la possibilità di creare interattivamente entità immettendo punti in una qualsiasi finestra (anche passando da una finestra all'altra) è subito evidente che una tipica sessione di lavoro 3D deve prevedere, di norma, l'uso di due o più finestre aperte contemporaneamente.

Nome comando: FINESTRE [VIEWPORTS o VPORTS]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Consente di rappresentare il modello attraverso più di una vista

Opzioni:

U [SI] riporta la visualizzazione ad una finestra unica

UN [J] unisce due finestre in una

M [S] salva una configurazione di finestre

A [D] cancella una configurazione di finestre precedentemente salvata

R ripristina una configurazione di finestre precedentemente salvata

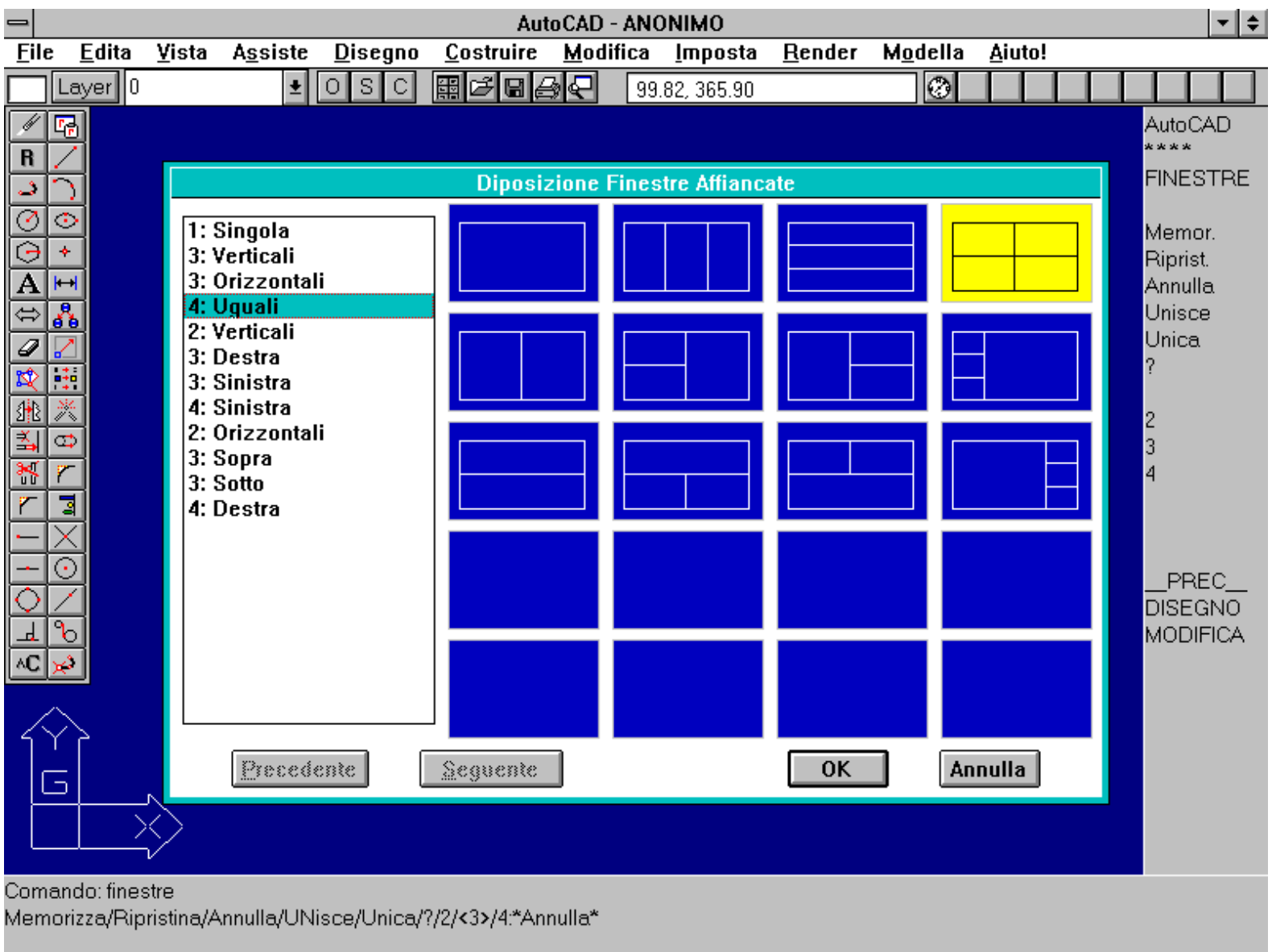
2 divide la finestra corrente in due finestre

3 divide la finestra corrente in tre finestre

4 divide la finestra corrente in quattro finestre

? lista le configurazioni precedentemente memorizzate

Vedi anche: dialog box a icone attivata dal menu pull-down *VISTA - DISPORRE - FINESTRE AFFIANCATE*, variabile di sistema TILEMODE



Dialog box a icone attivato dalla sequenza di menu pull-down: **VISTA - DISPORRE - FINESTRE AFFIANCATE**

Il comando FINESTRE consente di creare e gestire configurazioni di finestre multiple. L'uso del comando viene facilitato da un dialog box a icone attivabile per mezzo del menu pull down **VISTA - DISPORRE - FINESTRE AFFIANCATE**.

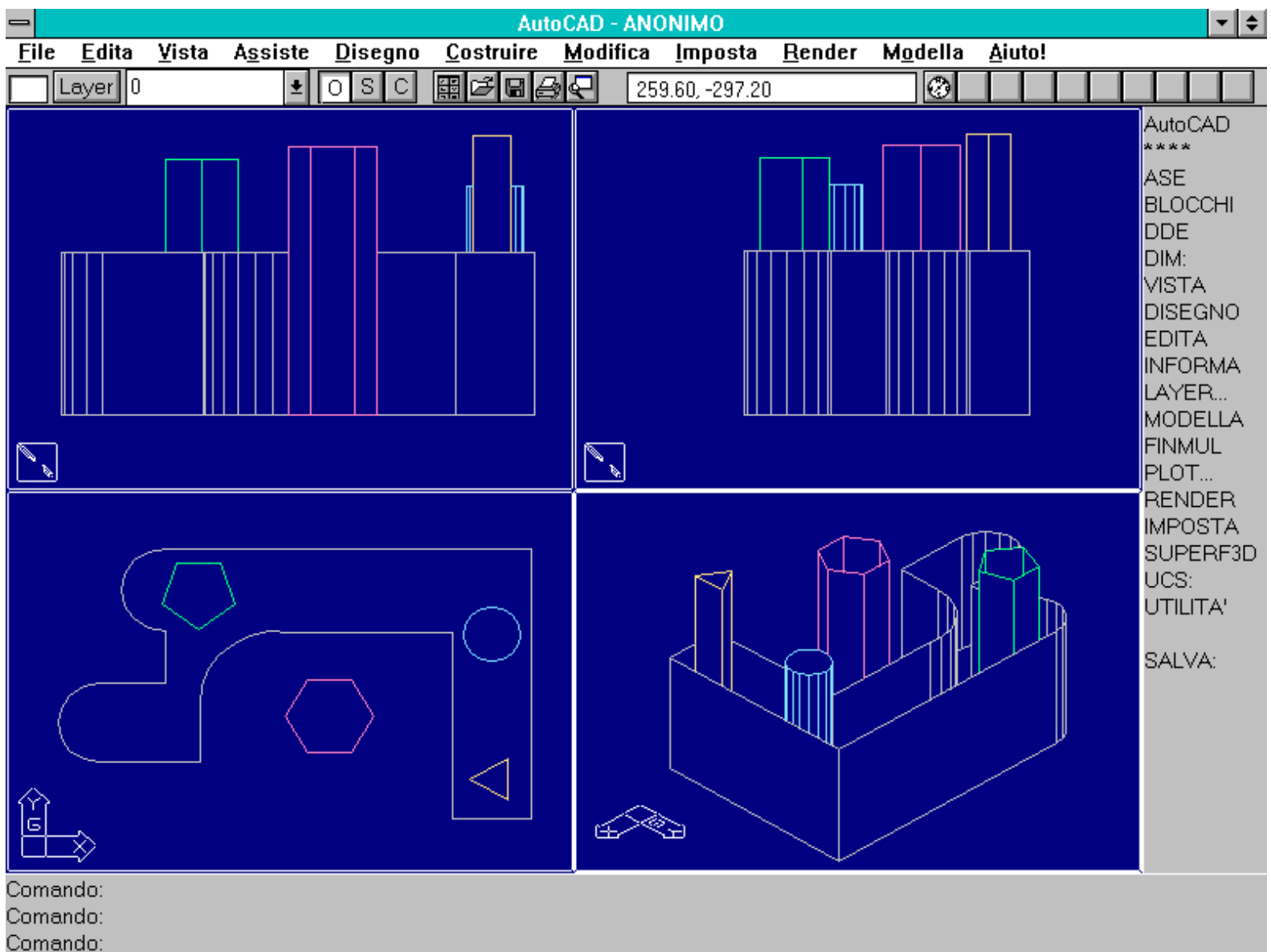
Oltre alle opzioni per creare 2, 3, 4 finestre variamente disposte e quella per tornare alla configurazione a unica finestra, sono anche presenti le ormai note opzioni per la gestione di oggetti dotati di nome: per memorizzare, cancellare dalla memoria, richiamare e listare le configurazioni memorizzate.

Una sola finestra è attiva per l'input in un dato istante: del resto il cursore di puntamento è unico e non sarebbe di alcuna utilità poter operare nello stesso momento su più finestre. La finestra attiva è riquadrata e mostra il cursore *cross-hair*, mentre sulle altre finestre il cursore assume la forma di una freccia.

Per passare da una finestra all'altra è sufficiente portare il cursore all'interno finestra da attivare e premere il tasto sinistro del mouse.

Volendo, ad esempio, creare una linea che abbia un estremo visualizzato in una finestra e l'altro estremo in un'altra, è sufficiente immettere normalmente il primo punto, portare il cursore sull'altra finestra, premere il bottone sinistro del mouse per renderla attiva e terminare l'immissione del segmento.

Questo risolve il problema (risolvibile anche con il comando ZOOM trasparente) di dover creare una entità relativamente grande ma con piccoli particolari lontani tra loro: sarà sufficiente ingrandire la parte interessata in una finestra e mantenerne un'altra con vista totale.



Esempio di rappresentazione del modello per mezzo di quattro finestre. La finestra in basso a sinistra mostra il modello in pianta, quella in alto a sinistra in prospettiva frontale (PVISTA 0,-1,0), quella in alto a destra in prospettiva laterale (PVISTA -1,0,0). In basso a destra il modello è rappresentato in assonometria ortogonale isometrica (PVISTA 1,1,1).

Una configurazione interessante è data dall'utilizzo di quattro finestre, così predisposte:

- pianta in basso a sinistra (PVISTA 0,0,1);
- prospetto frontale in alto a sinistra (PVISTA 0,-1,0);
- prospetto laterale in alto a destra (PVISTA -1,0,0);
- assonometria ortogonale in basso a destra.

E' opportuno che le tre proiezioni ortogonali (e possibilmente anche l'assonometria) siano alla stessa scala (ZOOM con opzione di fattore di scala) e correttamente disposte: il prospetto frontale sulla verticale della pianta e il prospetto laterale alla stessa altezza del prospetto frontale.

Nome comando: RIDIST [REDRAWALL] trasparente

Gruppo: Utilità generale

Descrizione: Ridisegna tutte le finestre

Opzioni: Nessuna

Vedi anche: RIDIS [REDRAW], RIGEN [REGEN], RIGENT [REGENALL], RIGENAUTO [REGENAUTO]

Il comando RIDIST esegue un ridisegno su tutte le finestre attualmente presenti sullo schermo grafico. Il comando è trasparente, vale a dire che può essere utilizzato anche all'interno di altri comandi, purché preceduto, in quel caso, da un apice ('RIDIST anziché semplicemente RIDIST).

Nome comando: RIGENT [REGENALL]

Gruppo: Utilità generale

Descrizione: Rigenera tutte le finestre

Opzioni: Nessuna

Vedi anche: RIDIS [REDRAW], RIGEN [REGEN], RIDIST [REDRAWALL], RIGENAUTO [REGENAUTO]

Il comando RIGENT rigenera il disegno su tutte le finestre presenti sullo schermo grafico.

La rigenerazione del disegno su più finestre comporta una dispendio di tempo minore rispetto alla rigenerazione singola di ogni finestra.

SPAZIO MODELLO E SPAZIO CARTA

Un ulteriore passo in avanti è dato dall'introduzione, ancora dalla versione 11, dello "spazio carta": un foglio di lavoro sul quale impaginare le rappresentazioni bidimensionali del modello, prima della stampa finale.

AutoCAD 12 mette a disposizione del progettista un ambiente di lavoro pienamente tridimensionale. Questo viene chiamato "spazio modello" poiché consente appunto di operare sul modello tridimensionale.

Quando però si deve rappresentare il modello su video o su carta si ricorrere alle proiezioni, siano esse ortogonali, assonometriche o prospettiche.

Spesso inoltre è necessario quotare una proiezione, aggiungere scritte specifiche, eseguire delle operazioni riservate non a tutto il modello ma solo ad una particolare proiezione.

Operando con le conoscenze apprese fino ad ora sarebbe necessario plottare le varie viste su file DXB, richiamarle all'interno di un nuovo disegno 2D, aggiungere le quotature, le scritte o altro, impaginare le proiezioni scalandole opportunamente e, infine, tracciare il disegno complessivo su carta.

Dovendo però modificare anche un solo particolare del modello 3D sarebbe necessario ripetere l'intera operazione, con grande dispendio di tempo ed energie.

AutoCAD ha dunque introdotto il concetto di "spazio carta" (forse sarebbe più corretto definirlo "piano carta"), vale a dire un foglio di lavoro sul quale comporre e impaginare le varie viste del modello, aggiungere scritte, quote, entità (che apparterranno dunque a questo spazio e non allo spazio modello), costruire insomma la forma definitiva che avrà il disegno su carta.

Per mezzo dei comandi FINMUL [MVIEW] e LAYERFIN [VPLAYER] è possibile gestire completamente il foglio di lavoro dello spazio carta.

Dalla versione 11 di AutoCAD coesistono dunque due diversi "mondi" all'interno dello stesso disegno: lo spazio modello e lo spazio carta. Per rendere compatibili queste versioni con le precedenti è stata introdotta la variabile di sistema TILEMODE. Se la variabile ha valore 1 (default del disegno prototipo ACAD.DWG) si opera come nella versione 10 ed esiste solo lo spazio modello, se la variabile ha valore 0 si può operare sia nello spazio carta che in quello modello.

Il comando FINMUL consente anche di definire configurazioni di finestre molto più libere di quelle possibili con il comando FINESTRE [VPORTS]. Le finestre generate con FINMUL potranno essere anche sovrapposte tra loro e, ingrandendo una parte dello schermo con ZOOM (nello spazio carta), si ingrandirà anche la finestra e l'ingrandimento rimarrà anche se si passa allo spazio modello.

Viceversa, operando con TILEMODE posta a 1 o nello spazio modello, ogni finestra è invece indipendente dalle altre.

E' importante tenere presente che le entità create, nello spazio carta, a registro sul modello, mantengono il registro solo se le operazioni di zoom vengono effettuate sullo spazio carta: operando con ZOOM sullo spazio modello si perde la sovrapposizione tra i due spazi.

Inoltre scalando una finestra (nello spazio carta) la scala di rappresentazione del modello varierà conseguentemente: questo rende possibile stampare su carta lo stesso modello, a scale diverse, sullo stesso foglio.

Da notare anche che, nello spazio carta, è consentito congelare un layer all'interno di una finestra e lasciarlo normalmente visibile in un'altra. Questa modalità operativa si rivela preziosa nella gestione di modelli complessi, distribuiti su molti piani di lavoro.

Alla luce di queste nuove possibilità, è dunque consigliabile:

- **operare sempre con TILEMODE posta a 0 (il comando FINESTRE è dunque disattivato);**
- **impostare una configurazione iniziale di finestre standard, con il comando FINMUL (quattro finestre, come quelle viste precedentemente), per la fase di creazione ed editing del modello (lavorando esclusivamente nello spazio modello). Le finestre dovrebbero essere tutte uguali perché in tal modo è possibile rappresentare il modello alla stessa scala in tutte le finestre;**
- **predisporre poi una nuova configurazione di finestre, sempre con FINMUL, adeguata all'impaginazione finale del disegno;**
- **applicare le rifiniture (scritte, quotature ecc.) sullo spazio carta ma con la possibilità di eseguire delle correzioni al modello (nello spazio modello), pur mantenendo la nuova configurazione di finestre, orientata più alla rappresentazione che all'editing. In questa fase tornerà forse utile congelare selettivamente i layer nelle varie finestre.**

Nome comando: SPAZIOC [PSPACE]

Gruppo: Rappresentazione

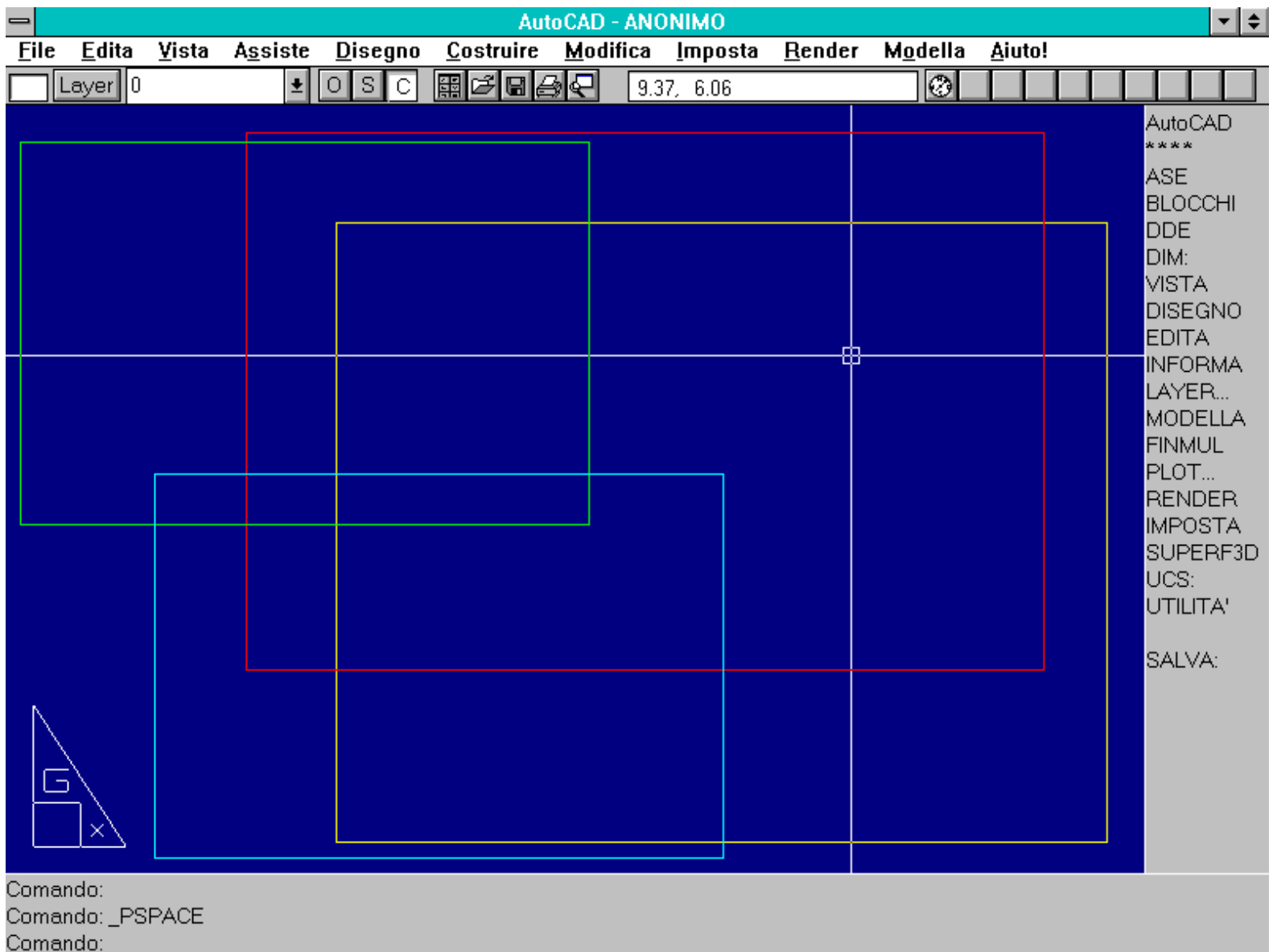
Descrizione: Passa all'editing e alla rappresentazione nello "spazio carta"

Opzioni: Nessuna (la variabile TILEMODE deve avere valore 0)

Vedi anche: Variabile di sistema TILEMODE, FINMUL [MVIEW]

Il comando SPAZIOC consente di passare dallo spazio modello allo spazio carta. La variabile TILEMODE deve avere valore 0. Nello spazio carta si potrà eseguire uno zoom su qualsiasi parte dello schermo per poi passare allo spazio modello per effettuare l'editing della parte del modello così ingrandita. Le entità costruite sullo spazio carta non sono modificabili nello spazio modello e, inoltre, le entità 3D costruite nello spazio carta saranno sempre viste in pianta.

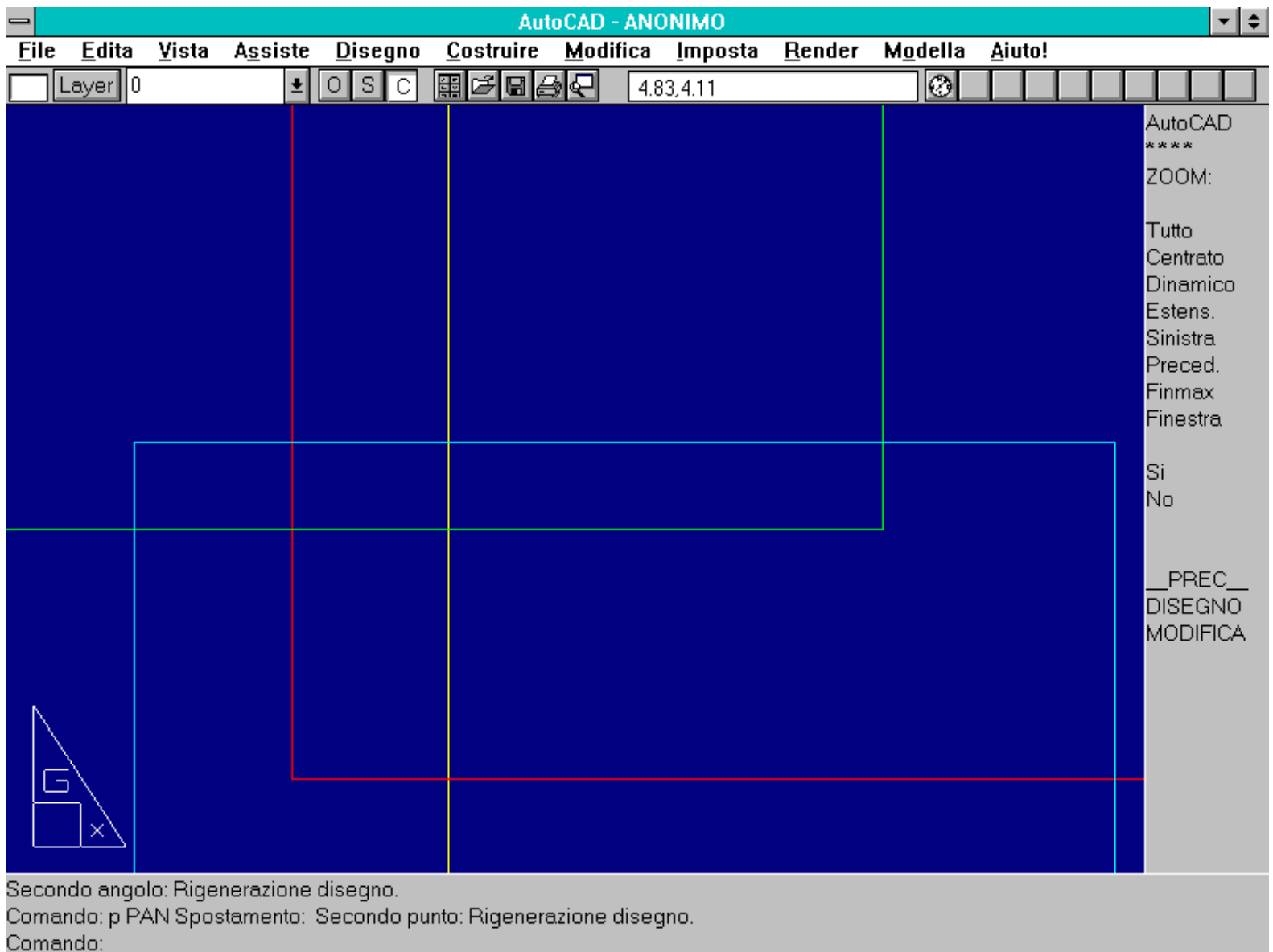
Quando la variabile TILEMODE viene posta a 0 per la prima volta, appare un messaggio AutoCAD che invita a creare nuove finestre con il comando FINMUL [MVIEW].



Spazio carta. Esempio di finestre create con FINMUL [MVIEW]. Nello spazio carta le finestre possono essere scalate, spostate, stirate ed è anche possibile cambiare i colori delle cornici.

Nello spazio carta le finestre sono degli oggetti grafici: possono dunque essere scalate, spostate, stirate ed è anche possibile cambiare il colore delle cornici, per una maggiore leggibilità. E' inoltre possibile effettuare lo zoom e il pan sull'intero spazio carta. La stessa visualizzazione resterà anche per lo spazio modello.

Nella versione per WINDOWS un apposito bottone (C) consente di passare velocemente dallo spazio carta a quello del modello e viceversa.



Esempio di zoom di una parte dello spazio carta. La stessa visualizzazione resterà anche nello spazio del modello.

Nome comando: SPAZIOM [MSPACE]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Passa all'editing e alla rappresentazione nello "spazio modello"

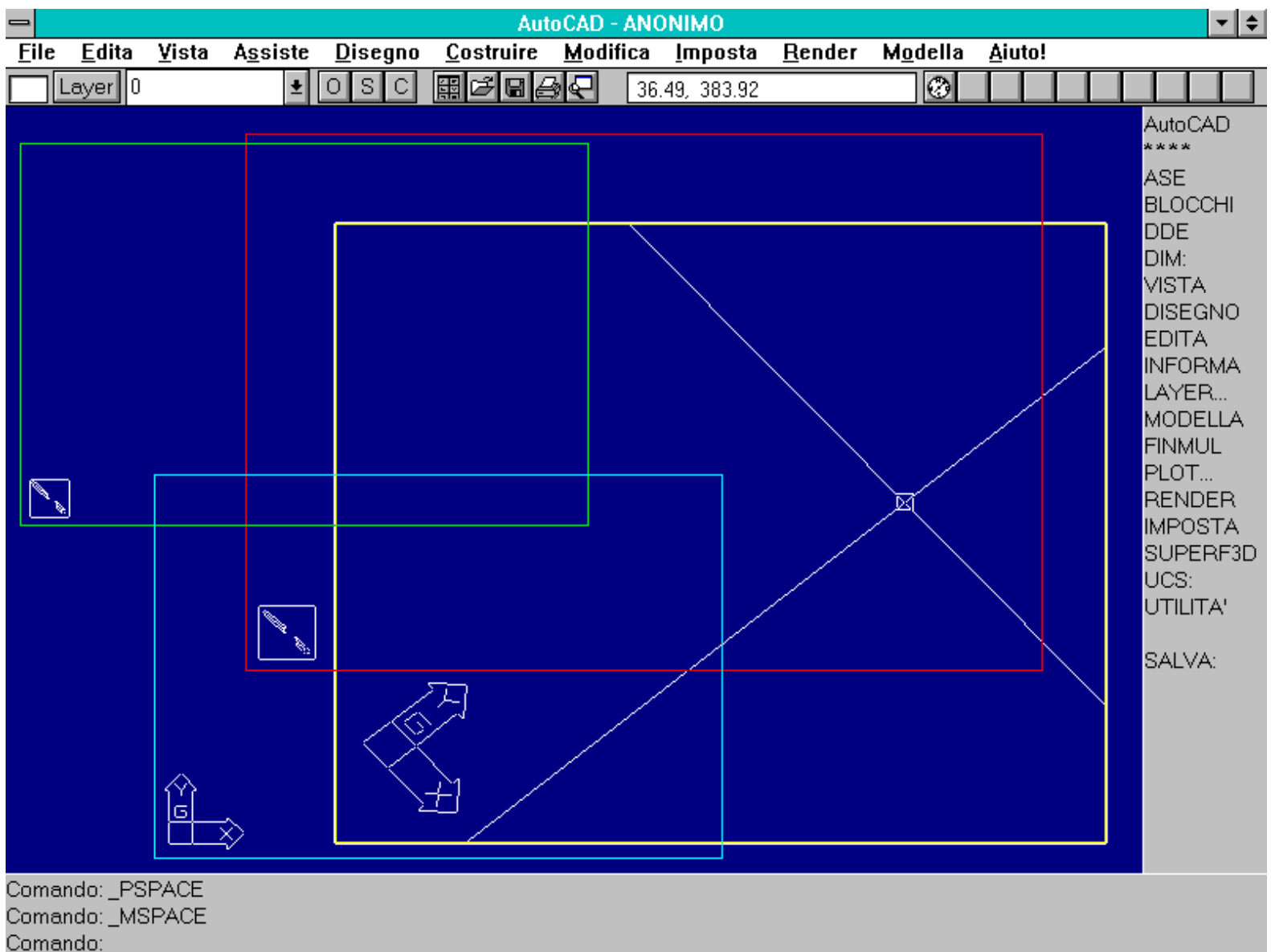
Opzioni: Nessuna (la variabile TILEMODE deve avere valore 0)

Vedi anche: Variabile di sistema TILEMODE, FINMUL [MVIEW]

Il comando SPAZIOM consente di passare dallo spazio carta allo spazio modello. La variabile TILEMODE avrà valore 0. Deve essere attivata almeno una finestra dello spazio modello, altrimenti verrà visualizzato un messaggio di errore. Per creare o attivare/disattivare finestre usare il comando FINMUL [MVIEW].

Nello spazio modello si potrà variare il modello (ma non le entità dello spazio carta) e modificare la rappresentazione.

Nella versione per WINDOWS un apposito bottone (C) consente di passare velocemente dallo spazio modello a quello carta e viceversa.



Spazio modello. E' evidente che la configurazione in figura non risulta confacente ad un normale svolgimento della sessione di editing, ma vuole solo dimostrare una possibile organizzazione delle finestre.

Nome comando: FINMUL [MVIEW]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Crea e controlla le finestre dello spazio carta

Opzioni:

ON attiva le finestre selezionate e rigenera il modello al loro interno

OFF disattiva le finestre impedendo la rappresentazione del modello al loro interno

N [H] rappresenta su carta il modello senza le linee nascoste nelle finestre selezionate

A [F] adatta una sola finestra allo spazio carta esistente

R usa la stessa configurazione generata da un precedente comando FINESTRE [VPORTS]

punto definisce il primo vertice di una finestra, interna allo spazio carta

2 crea due finestre uguali nell'area data o su tutto lo spazio carta, con le sottoopzioni:

V (default) divide l'area in due finestre verticali uguali

O [H] divide l'area in due finestre orizzontali uguali

3 crea tre finestre (uguali o due piccole ed una grande) nell'area data o su tutto lo spazio carta, con le sottoopzioni:

per dividere l'area in due finestre piccole ed una grande:

D [R] (default) La finestra grande sarà a destra delle due piccole sovrapposte

SI [L] la finestra grande sarà a destra delle due piccole

SU [A] la finestra grande sarà sopra le due piccole

G [B] la finestra grande sarà sotto le due piccole

per dividere l'area in tre finestre uguali:

O [H] l'area viene divisa orizzontalmente

V l'area viene divisa verticalmente

4 crea quattro finestre uguali nell'area data o su tutto lo spazio carta, con le sottoopzioni:

A [F] adatta le quattro finestre a tutto lo spazio carta

punto definisce il primo vertice di un'area, interna allo spazio carta, da dividere nelle quattro finestre

Vedi anche: SPAZIOC [PSPACE], variabili di sistema TILEMODE, PSLTSCALE, MAXACTVP

Il comando FINMUL opera con modalità del tutto simili al comando FINESTRE [VPORTS]. La differenza sostanziale è data dall'operare, FINMUL, solo nello spazio carta (variabile di sistema TILEMODE = 0) mentre FINESTRE opera solo con TILEMODE = 1.

Non è invece possibile memorizzare una configurazione di finestre.

Richiamando FINMUL nello spazio modello (ma con TILEMODE = 0) AutoCAD passa automaticamente allo spazio carta per tutta la durata del comando, per tornare poi allo spazio modello.

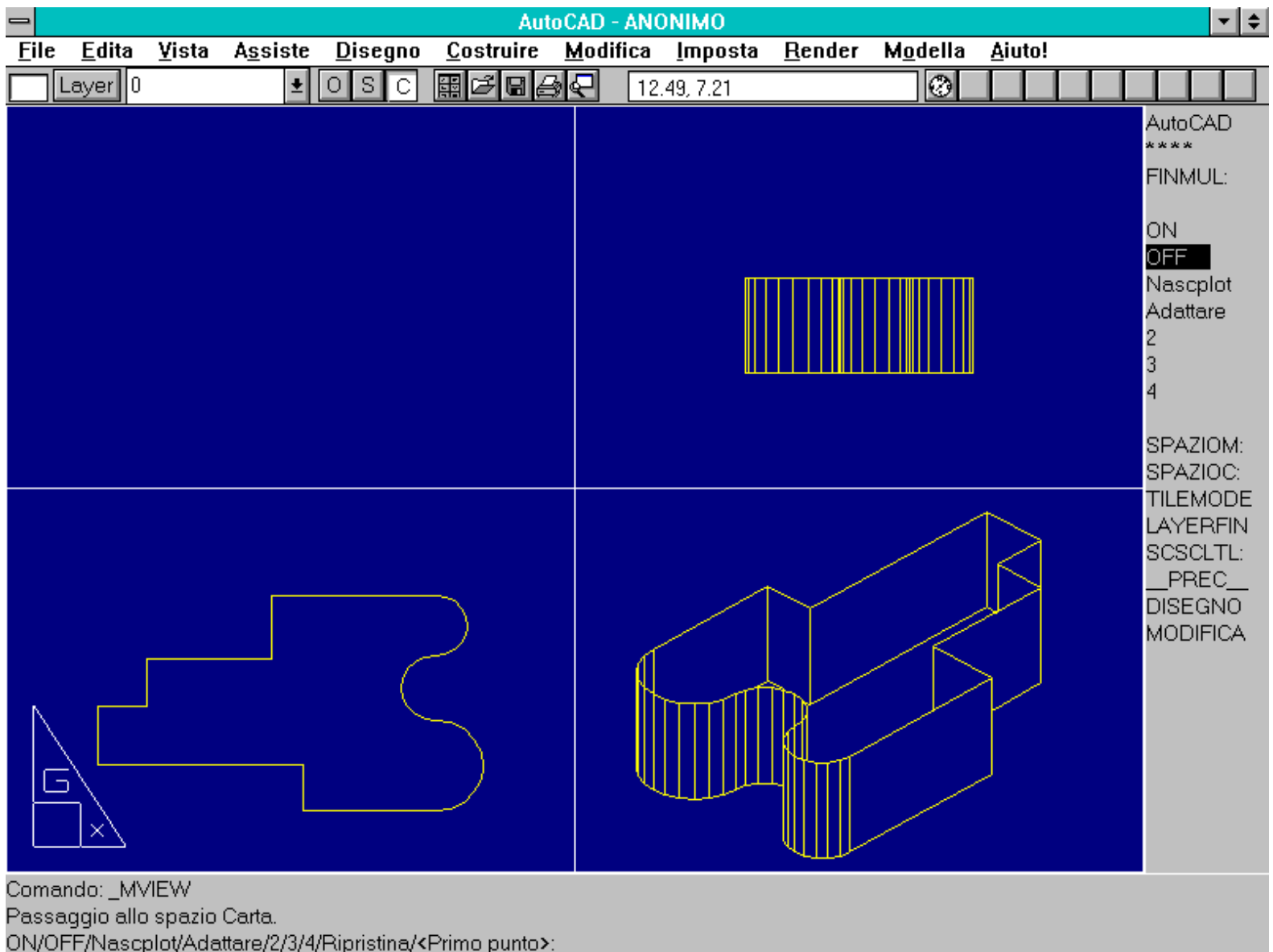
Lavorando solo sullo spazio modello non esiste nessuna differenza operativa tra una finestra creata con FINMUL o con FINESTRE. Tale differenza viene resa evidente quando si opera sia nello spazio modello che nello spazio carta.

Per facilitare la conversione è presente una opzione (R) che attiva la stessa configurazione generata con il comando FINESTRE. Questa opzione è dunque utile quando si inizia un disegno privo dello spazio carta e si desidera potervi accedere senza modificare la configurazione di finestre già predisposta.

Oltre alle opzioni, presenti anche nel comando FINESTRE, per creare una (A [F]), 2, 3 o 4 finestre, vi sono altre opzioni interessanti:

- ON/OFF consentono di attivare/disattivare le finestre selezionate (il comando opera infatti nello spazio carta e perciò le finestre sono viste come entità). Una finestra disattivata non mostra alcun contenuto e non viene rigenerata. Questa opzione è utile per risparmiare tempo nella fase di editing in una sola finestra evitando di dover attendere la inutile rigenerazione di tutte le altre.

La variabile di sistema MAXACTVP (di sola lettura) informa l'utente del numero massimo di finestre contemporaneamente attive sullo schermo (finestre rigenerabili).



Comando FINMUL. La finestra in alto a sinistra è stata disattivata per la visualizzazione con l'opzione OFF.

- **N [H]** permette di abilitare/disabilitare l'automatica eliminazione, nella stampa su carta, delle linee nascoste degli oggetti contenuti nelle finestre selezionate. In questo modo è possibile disegnare su carta, contemporaneamente, lo stesso modello sia con le linee nascoste sia senza. L'opzione **N [H]** resta valida anche se nel dialog box del comando **PLOT** è stata attivata l'opzione di rimozione delle linee nascoste.

La variabile di sistema **PSLTSCALE** gestisce le lunghezze dei tratteggi nello spazio carta. Se è posta a **0** le lunghezze dei tratteggi sono in relazione alle unità del disegno dello spazio nel quale l'entità è stata creata (sia esso spazio carta o modello). Se invece vale **1** (e **TILEMODE** è posta a **0**), le lunghezze si basano sulle unità dello spazio carta.

Nome comando: LAYERFIN [VPLAYER]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Gestisce la visibilità dei layer all'interno di una o più finestre dello spazio carta

Opzioni:

G [F] congela i layer specificati all'interno delle finestre dello spazio carta selezionate

S [T] scongela i layer specificati all'interno delle finestre dello spazio carta selezionate

R ripristina la visibilità di default per i layer specificati

N crea nuovi layer, congelati su tutte le finestre dello spazio carta

F [V] determina la visibilità della finestra di default per i layer esistenti

? elenca i layer congelati di una finestra dello spazio carta selezionata

Per le opzioni che richiedono la selezione di una finestra:

default seleziona la finestra corrente

T [A] seleziona tutte le finestre attive

S consente la selezione interattiva delle finestre (eventualmente passa temporaneamente allo spazio carta)

Vedi anche: SPAZIOC [PSPACE], variabili di sistema TILEMODE, PSLTSCALE

Il comando LAYERFIN consente di congelare uno o più piani di lavoro operando non globalmente ma finestra per finestra.

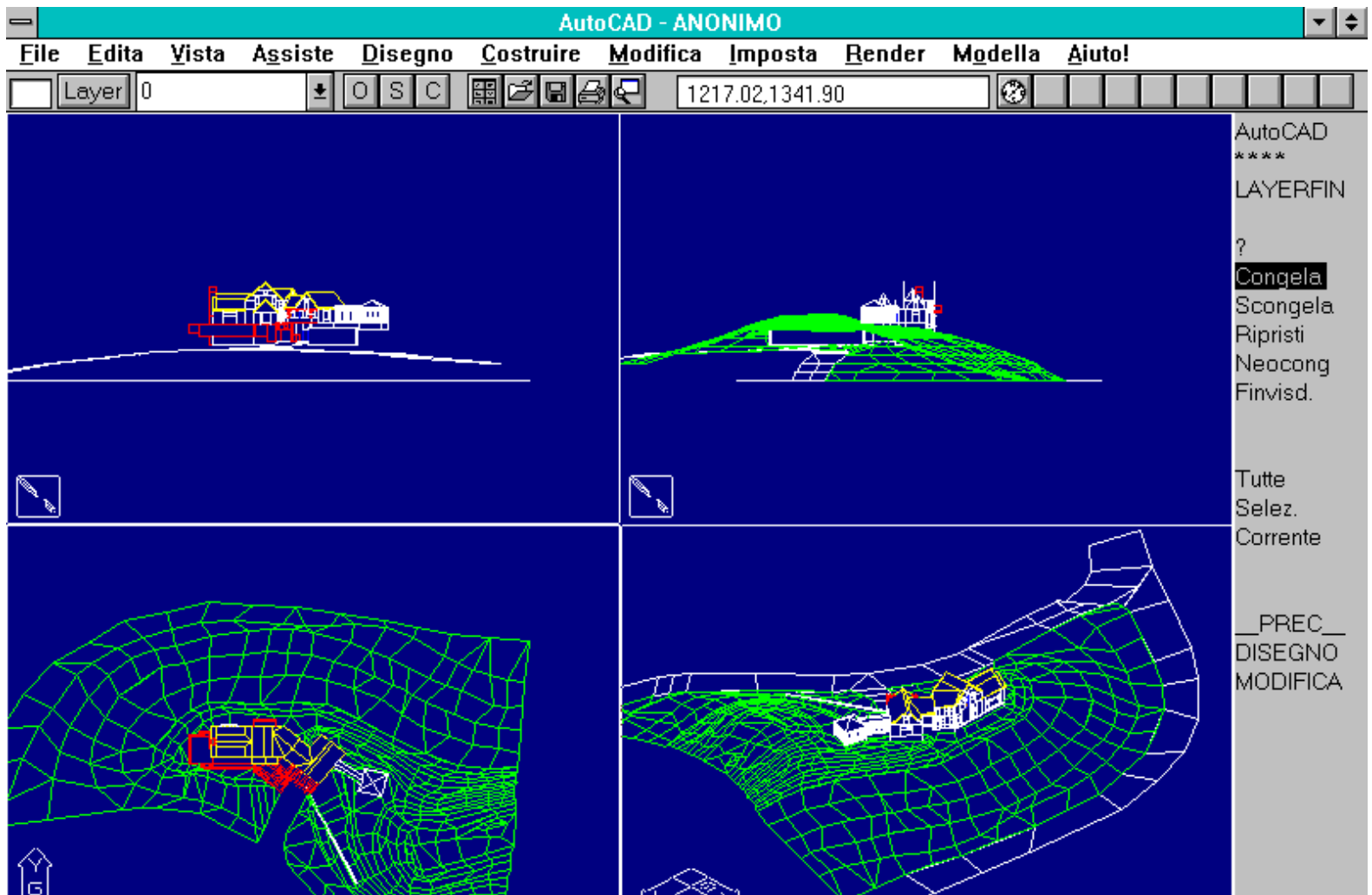
Per poter utilizzare il comando la variabile di sistema TILEMODE deve essere posta a 0.

Un piano di lavoro può essere congelato con LAYERFIN solo se non è stato precedentemente congelato o disattivato dal comando LAYER.

L'opzione F [V] modifica la visibilità di default per i layer. Infatti creando una nuova finestra non sarebbe possibile far sapere al programma, in anticipo, quali layer rendere visibili e quali no. Questa opzione consente appunto di definire, per ogni layer, una sua visibilità di default (visibile/non visibile), utile nel caso di creazione di una nuova finestra.

L'opzione R ripristina la visibilità di default impostata dall'opzione F [V].

Infine l'opzione N crea nuovi layer congelati in tutte le finestre. Sarà evidentemente cura dell'utente scongelarlo nelle finestre in cui è richiesto. Questa opzione in pratica evita di dover creare un nuovo layer, congelarlo su tutte le finestre e scongelarlo per una solamente.





Comando: nasconde Rigenerazione disegno.

Eliminazione linee: eseguito 100%

Comando: layerfin ?/conGelare/Scongellare/Ripristina/Neoconge/Finvisdef:

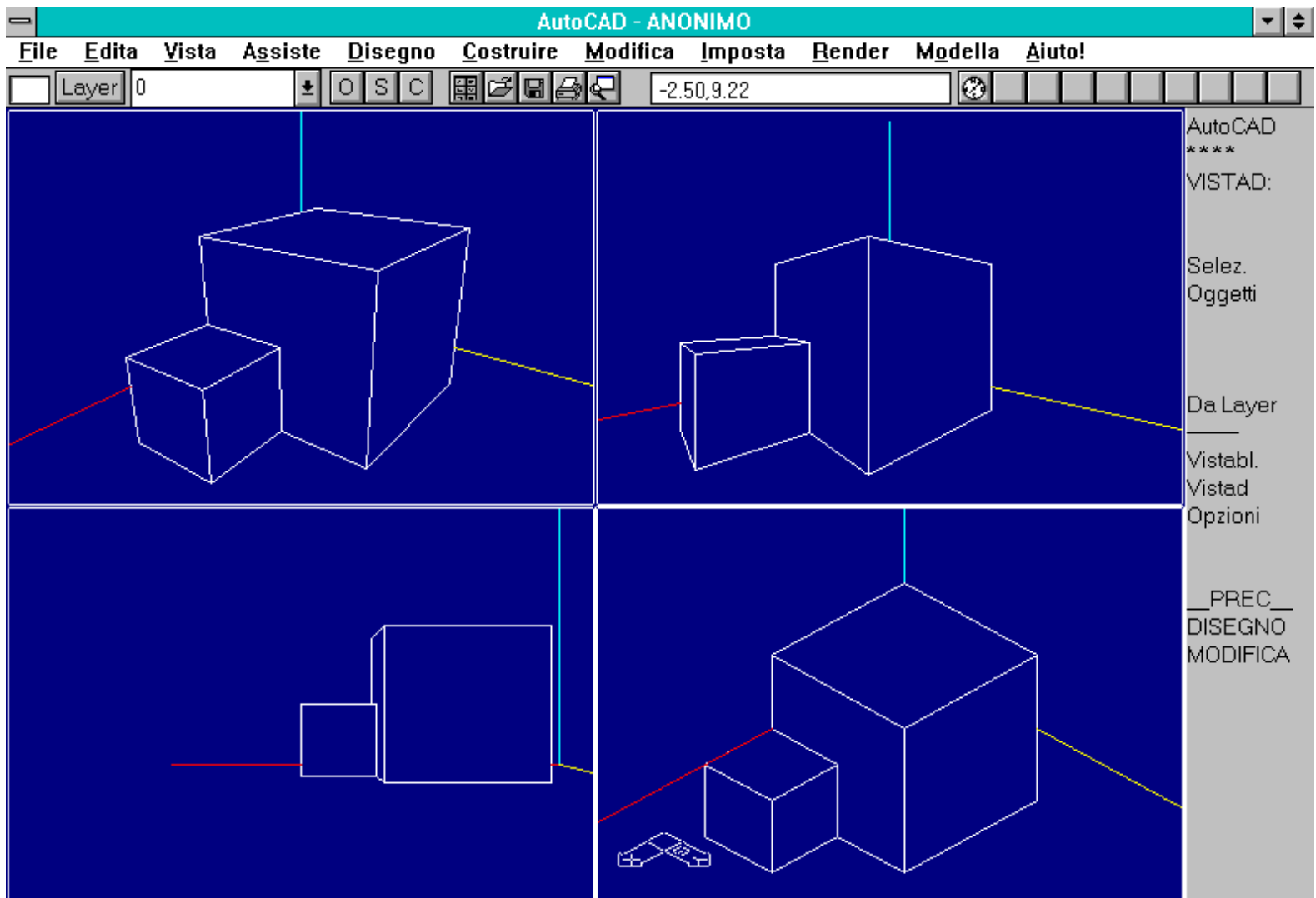
Comando LAYERFIN. Il comando consente di congelare uno o più layer in una sola finestra, lasciando invariate le altre.

RAPPRESENTAZIONI IN PROSPETTIVA E SHADING

In questo capitolo si studia il comando VISTAD [DVIEW] che consente di rappresentare il modello in prospettiva e OMBRA [SHADE] che invece effettua lo *shading* (l'ombreggiatura) delle viste ortogonali, assonometriche o prospettiche.

Nella lezione 5 si sono analizzate le proiezioni ortogonali e assonometriche. Quelle proiezioni sono caratterizzate tutte dal fatto che il Punto di Vista è posto all'infinito (è perciò un punto "improprio"). Nel caso il Punto di Vista sia posto a distanza finita dall'oggetto la proiezione viene chiamata prospettiva.

In una prospettiva segmenti uguali tra loro vengono proiettati con lunghezze diverse sul piano di rappresentazione: lunghezze che dipendono dalla distanza degli estremi del segmento dal Punto di Vista.



Comando: nasconde Rigenerazione disegno.

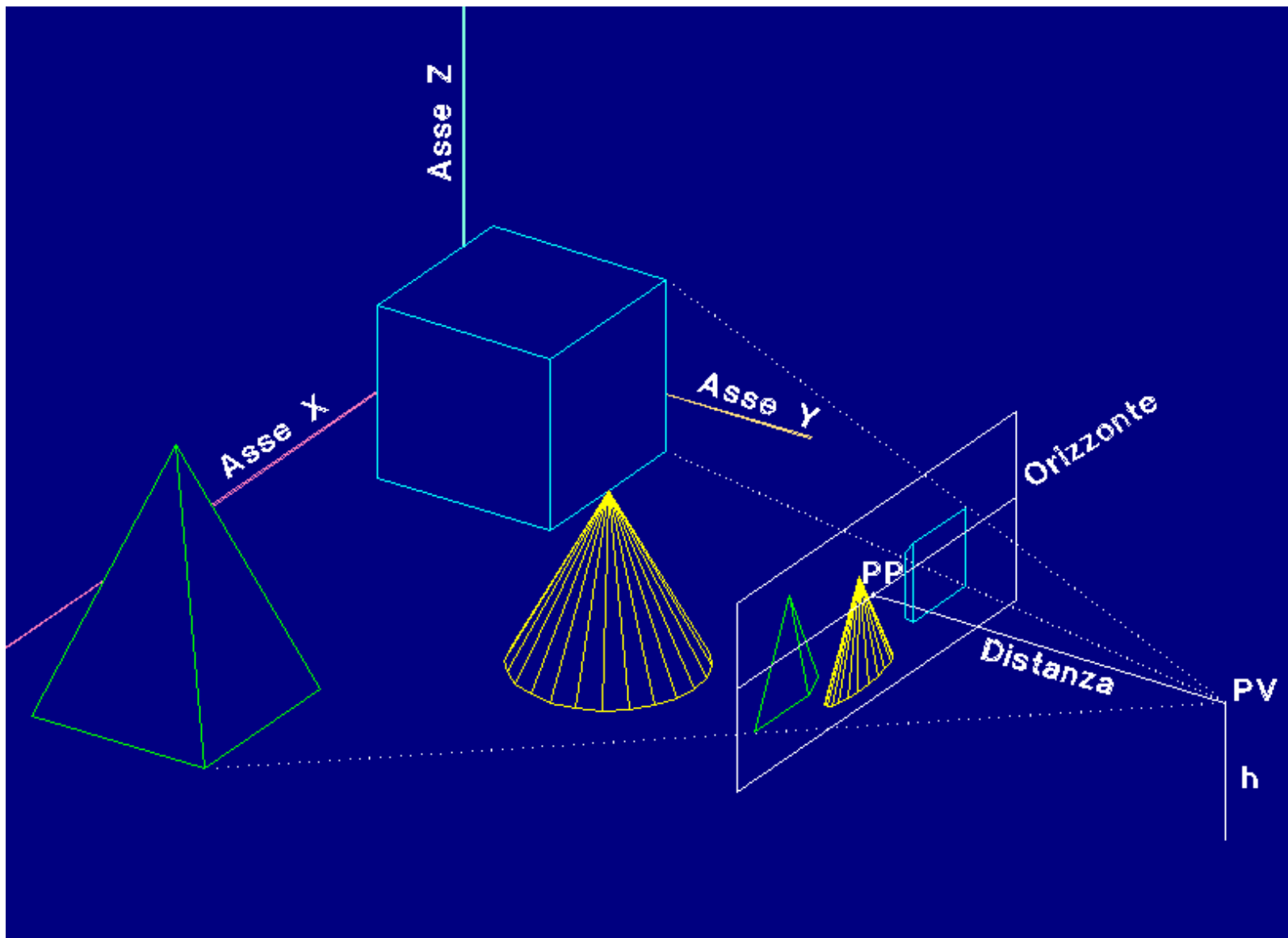
Eliminazione linee: eseguito 100%

Comando:

In alto a sinistra prospettiva a Quadro inclinato. In alto a destra prospettiva a Quadro obliquo. In basso a sinistra prospettiva a Quadro frontale. In basso a destra assonometria ortogonale isometrica.

Esistono almeno tre tipi di prospettive "classiche":

- a Quadro frontale (verticale od orizzontale), quando il piano di proiezione (Quadro) è parallelo a due assi cartesiani (e dunque parallelo ad un piano cartesiano XY, XZ o YZ). Spesso questo tipo di prospettiva viene denominato, impropriamente, ad un punto di fuga, quello dell'asse recedente. La sua caratteristica più interessante è di mantenere orizzontali o verticali i segmenti che sono tali nella realtà.
- a Quadro obliquo, quando il piano di proiezione è parallelo ad un asse cartesiano (a due punti di fuga, dei due assi non paralleli al quadro). In questo caso vengono mantenuti tali solo i segmenti verticali, se il quadro è verticale, oppure quelli paralleli agli assi X o Y, se il quadro è parallelo ad uno di questi assi;
- a Quadro inclinato, se il piano di proiezione non è parallelo a nessun asse cartesiano (a tre punti di fuga, uno per ogni asse cartesiano). Nessun segmento parallelo ad un asse cartesiano mantiene la sua giacitura.



Notazioni in uso per descrivere il metodo prospettico. PV rappresenta il punto di vista, PP la proiezione perpendicolare del PV sul piano prospettico (quadro). La distanza principale è data da PV-PP.

Per meglio comprendere il metodo prospettico è utile riferirsi all'immagine e alla notazione che contiene (lo schema proposto si riferisce ad una prospettiva a Quadro frontale verticale):

- il quadro è posto tra il Punto di Vista (PV) e l'oggetto da rappresentare (in questo caso è appunto verticale e parallelo al piano cartesiano XZ) ad una altezza h dal suolo (Piano Orizzontale o Geometrico);
- il PV è esterno al quadro e si proietta, perpendicolarmente a quello, sul Punto Principale (PP);

- la linea dell'**Orizzonte**, in questo caso, passa per il **PP** (di norma è il luogo dei punti di concorso delle rette orizzontali);
- la distanza tra **PV** e **PP** è detta **Distanza Principale**;
- spostando il **Quadro**, parallelamente a sé stesso, la prospettiva si ingrandisce o rimpiccolisce, senza cambiare i rapporti interni tra i segmenti;
- spostando invece il **PV** o il **PP** (ruotando il quadro) rispetto all'oggetto, la prospettiva cambia e cambiano i rapporti tra i segmenti rappresentati.

Nome comando: VISTAD [DVIEW]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Rappresenta il modello in prospettiva

Opzioni:

PU [PO] definisce le coordinate del Punto Principale e del Punto di Vista

Z definisce la lunghezza focale dell'obiettivo virtuale (equivale ad uno zoom centrato sul PP). Non modifica i rapporti tra i segmenti

D definisce la distanza principale (distanza tra Punto Principale e Punto di Vista)

AP [CA] definisce gli angoli della direzione principale di vista rispetto al piano XY (zenit del PV) e all'asse X (azimut del PV)

M [TA] ruota il Punto Principale (il Quadro) facendo perno sul Punto di Vista (PV)

PA esegue il PAN sul disegno (sposta PV e PP parallelamente a sé stessi)

OB [TW] ruota il disegno attorno al Punto Principale (PP). Non modifica i rapporti tra i segmenti

N [H] rimuove le linee nascoste senza uscire dal comando

AN [U] annulla l'ultima operazione eseguita all'interno del comando

OFF disattiva la modalità di rappresentazione prospettica

F [X] esce dal comando e ritorna all'editing

S [CL] definisce i piani di clipping (taglio) anteriore e posteriore, con le sottoopzioni:

R [B] definisce il piano di ritaglio posteriore (il più lontano dal PV, con ritaglio nel semispazio opposto al PV)

F definisce il piano di ritaglio anteriore (il più vicino al PV, con ritaglio nel semispazio del PV)

OFF disattiva i piani di ritaglio

Sottoopzioni per AP [CA] e M [TA]:

default definisce l'angolo dal piano XY (angolo zenitale)

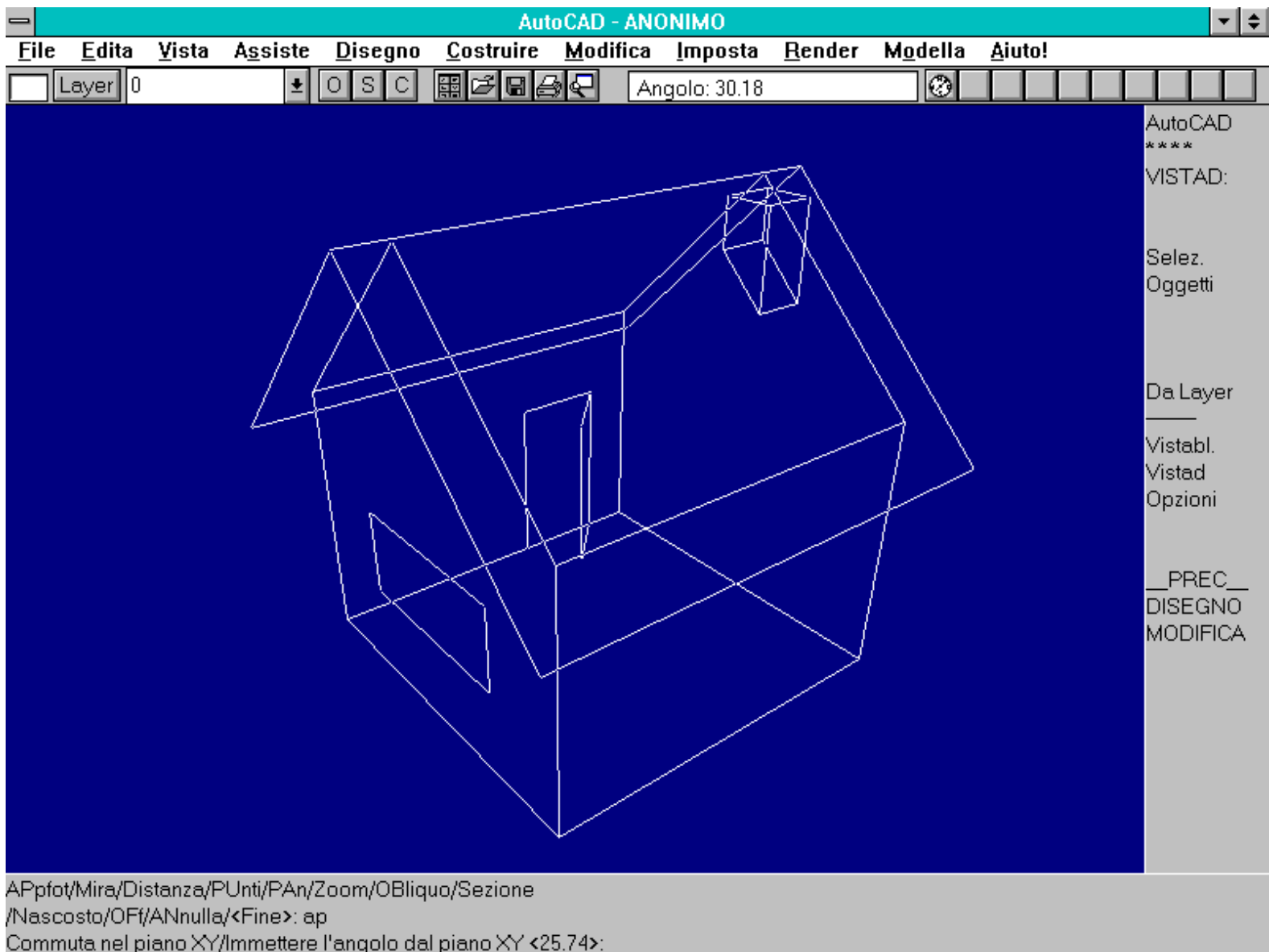
C definisce l'angolo nel piano XY, dall'asse X (angolo azimutale)

Vedi anche: Variabili di sistema BACKZ, FRONTZ, LENSLENGHT, TARGET, VIEWCTR, VIEWDIR, VIEWMODE, VIEWSIZE, VIEWTWIST

Il comando VISTAD rappresenta il modello tridimensionale in prospettiva. Il comando usa un linguaggio di tipo fotografico per renderne più semplice la comprensione:

- l'*apparecchio fotografico* è, nel linguaggio prospettico, il Punto di Vista;
- il *Punto di Mira* è il Punto Principale, vale a dire il punto verso il quale guarda l'osservatore.

E' possibile selezionare tutti gli oggetti che compongono il modello oppure soltanto alcuni interessanti o anche nessun oggetto: in questo caso il comando visualizzerà un modello di default, costituito da un semplicissimo edificio. All'uscita dal comando tutto il modello sarà rappresentato nella prospettiva appena definita.

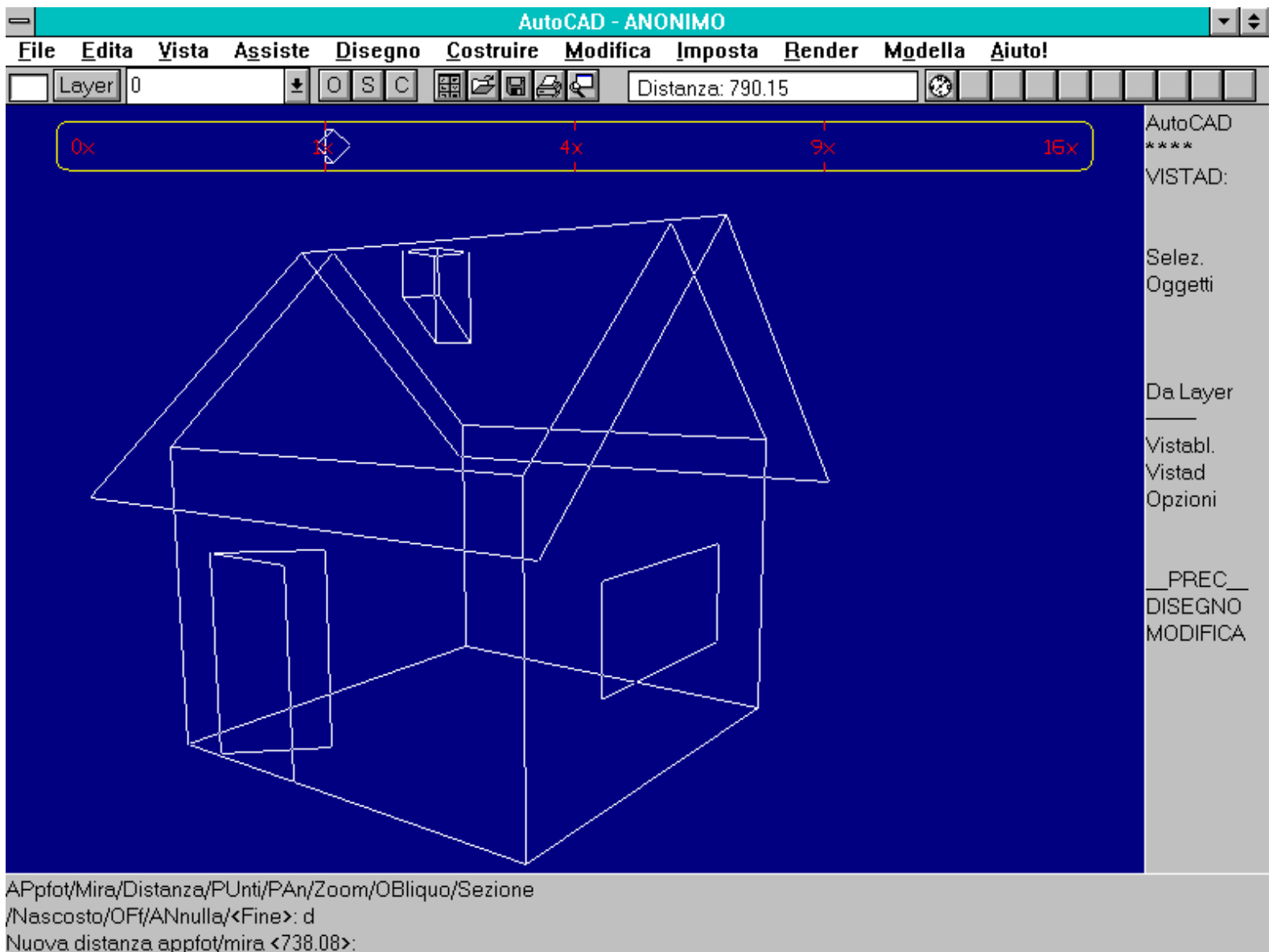


Se non si selezionano entità il comando VISTAD propone un modello di default, costituito da un edificio molto semplice. Opzione APapparecchio fotografico: muovendo il cursore grafico si cambia la posizione del PV facendo perno sul punto di mira (PP), con modalità simili al comando PVISTA.

La prima opzione AP [CA] permette di ruotare attorno all'oggetto con modalità interattiva o fornendo gli angoli zenitale e azimutale della direzione di vista (la retta che collega il Punto di Mira con il Punto di Vista). Pur risultando molto intuitivo nell'uso, a volte il modello viene letteralmente perso di vista ed inoltre, operando interattivamente, la prospettiva risulterà a quadro inclinato genericamente, mentre sarebbe forse più utile e interessante una prospettiva a quadro frontale oppure obliquo.

L'opzione M [TA] ruota invece il Punto di Mira attorno al Punto di Vista: in questo caso è facilissimo "perdere" il modello, non riuscendo più a capire la posizione del PP in relazione al modello stesso.

Entrambe le opzioni richiedono la definizione della Distanza: se non è stata ancora definita il modello viene infatti rappresentato in assonometria, con distanza infinita.

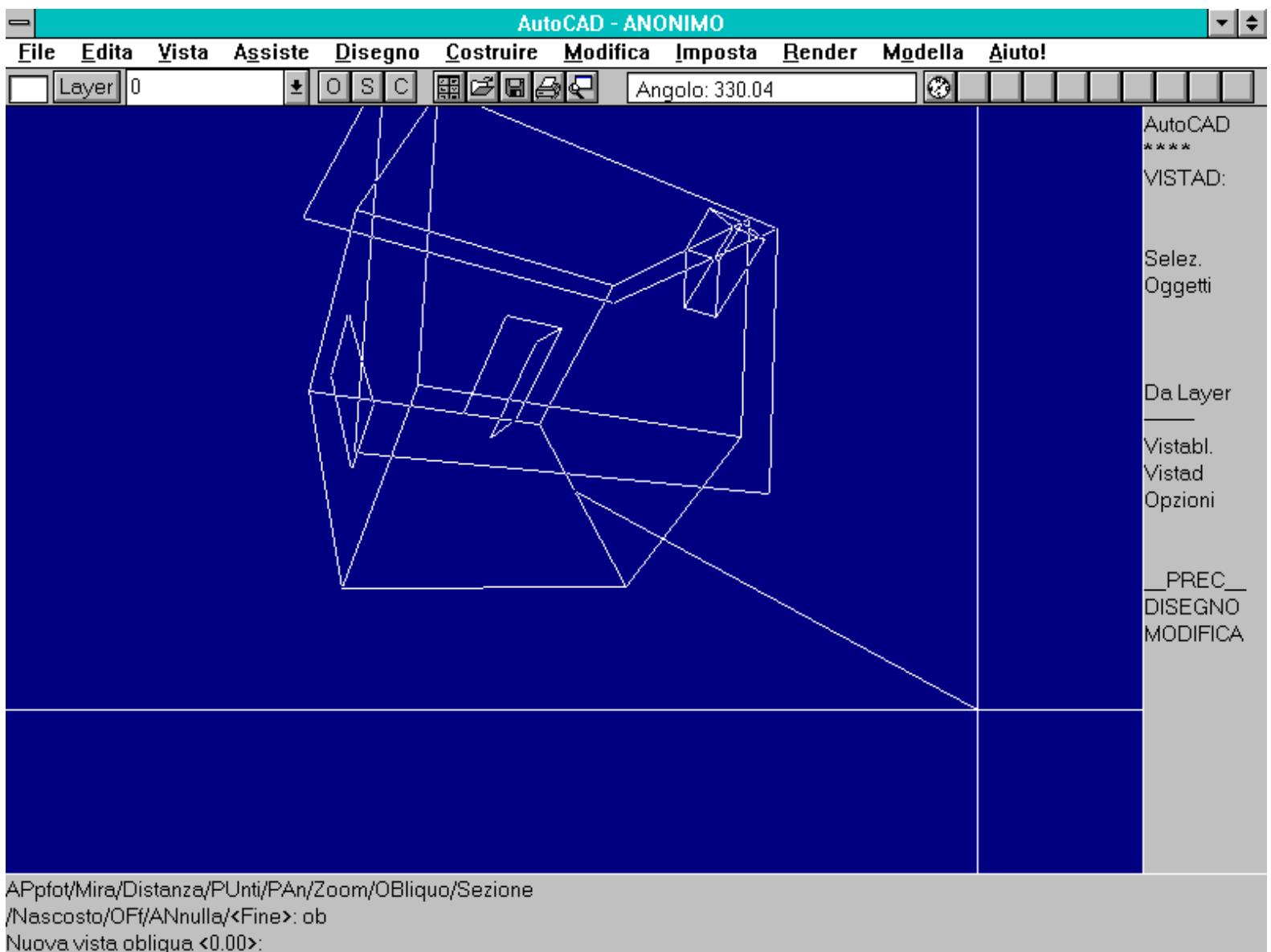


Comando VISTAD. Opzione Distanza. Appare in alto una barra indicatrice che visualizza interattivamente l'effetto del nuovo valore. E' comunque sempre possibile immettere tutti i valori in forma numerica, da tastiera. Il cambio della Distanza comporta un cambiamento delle proporzioni tra i segmenti del disegno.

L'opzione più interessante per definire la vista prospettica è PU [PO] che consente di immettere le coordinate del Punto Principale e del Punto di Vista. L'opzione definisce automaticamente anche la distanza tra i due punti. Per poter operare correttamente è però necessario avere ben chiara in mente la configurazione prospettica desiderata e la posizione del modello rispetto al sistema cartesiano.

L'opzione Pan trasla il Punto Principale e il Punto di Vista rispetto al modello e pertanto varia anche la configurazione prospettica, mentre Zoom ingrandisce o rimpiccolisce il disegno, senza variare le sue proporzioni interne.

L'opzione Distanza allontana dunque l'osservatore dal modello mentre l'opzione Zoom, mantenendo fermi il PP ed il PV, allarga semplicemente il campo visivo con modalità analoghe all'uso di uno zoom fotografico.



Comando VISTAD. L'opzione **OBliquo** ruota il disegno attorno al PP, senza modificare i rapporti tra i segmenti rappresentati. Risulta utile, nel caso di prospettive a Quadro inclinato, per orientare correttamente gli oggetti.

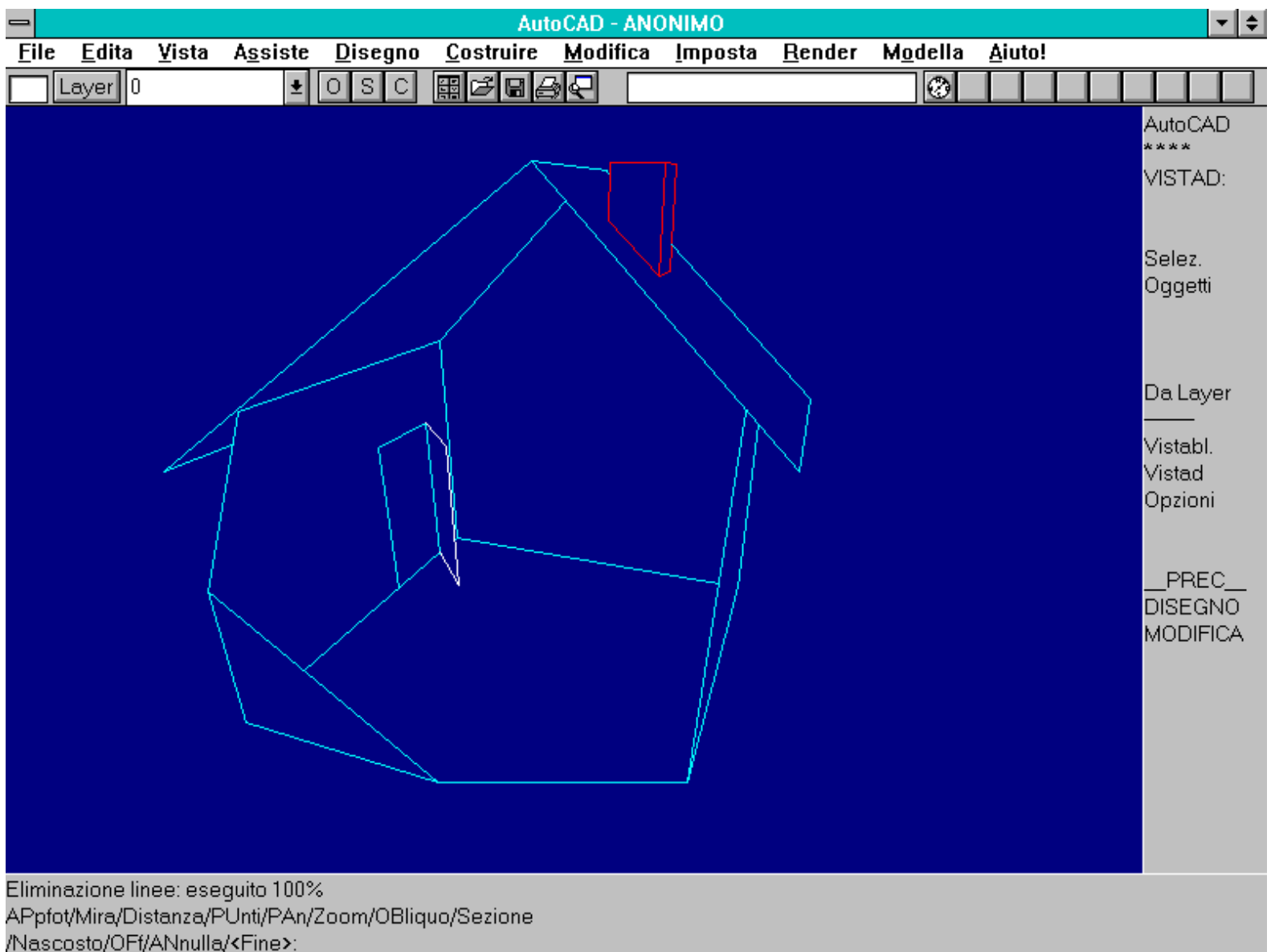
L'opzione **OBliquo** [TWist] ruota il disegno attorno al PP, nel caso la sua posizione rispetto allo schermo non fosse corretta. Risulta utile anche per conoscere graficamente la posizione del Punto Principale (proiezione del PV sul Quadro).

Infine l'opzione **Sezione** [CLipping] consente di definire due piani paralleli al Quadro:

- il piano Frontale toglie tutte le parti del modello che si trovano tra il piano stesso e il PV,
- il piano Retrostante toglie invece tutte le parti che stanno, rispetto al PV, al di là del piano di *clipping*.

Questa opzione torna utile, oltre che per "entrare" negli oggetti, anche per eseguire sezioni di modelli tridimensionali (per i modelli solidi esiste un apposito comando, come si vedrà nelle prossime lezioni).

Se si desidera rappresentare il modello sezionato in proiezione ortogonale o assonometrica sarà necessario inserire un Punto di Vista molto lontano dall'oggetto (ad esempio un PV di coordinate 0,-100000,0 con un PP di coordinate 0,0,0 genera una proiezione prospettica graficamente identica ad una proiezione ortogonale). In questo caso sarà anche necessario definire un fattore di zoom molto elevato.



Comando VISTAD. L'opzione Sezione permette di definire due piani paralleli al Quadro. Il piano Frontale elimina dalla rappresentazione tutto ciò che sta tra il piano e il PV, il piano Retrostante elimina invece tutto ciò che sta oltre quel piano. In tal modo è possibile sezionare un oggetto 3D.

Non è possibile disegnare interattivamente su una finestra prospettica: l'unica modalità consentita è quella di immettere le coordinate da tastiera.

Anche i comandi ZOOM, PAN e SCHIZZO non hanno effetto.

E' invece possibile la normale selezione di entità, e l'uso di molti comandi che non richiedano il puntamento e l'immissione interattiva di punti.

Nome comando: OMBRA [SHADE]

Gruppo: Rappresentazione

Descrizione: Rappresenta il modello per superfici colorate piene (*shading*)

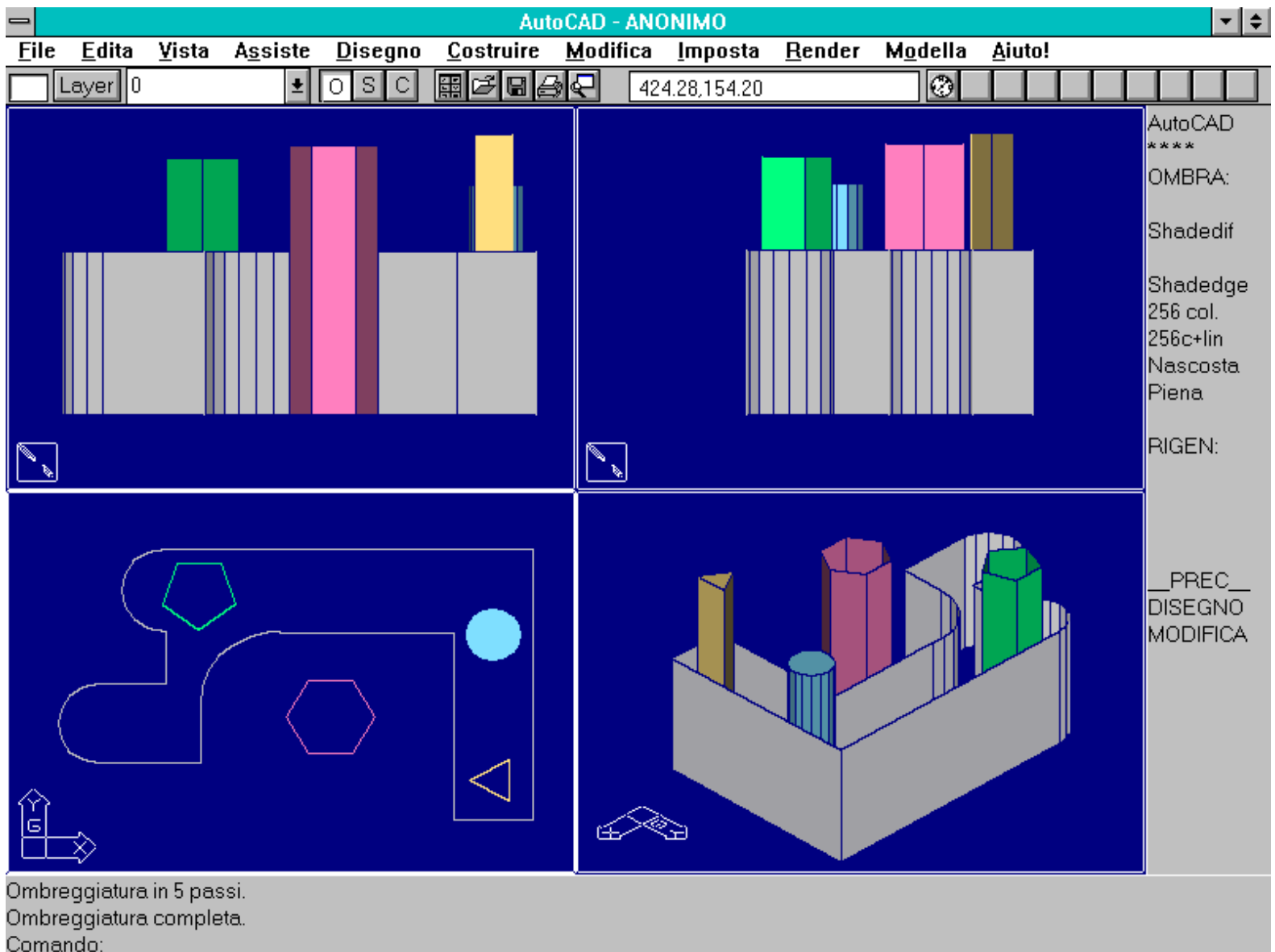
Opzioni: Nessuna

Vedi anche: Variabili di sistema SHADEDIF e SHADEDGE, RENDER, CREAFLM [FILMROLL]

Il comando OMBRA consente di rappresentare il modello ombreggiato, vale a dire che le entità estruse e le 3dfacce saranno tracciate sullo

schermo come aree colorate, usando il colore che è stato loro precedentemente assegnato.

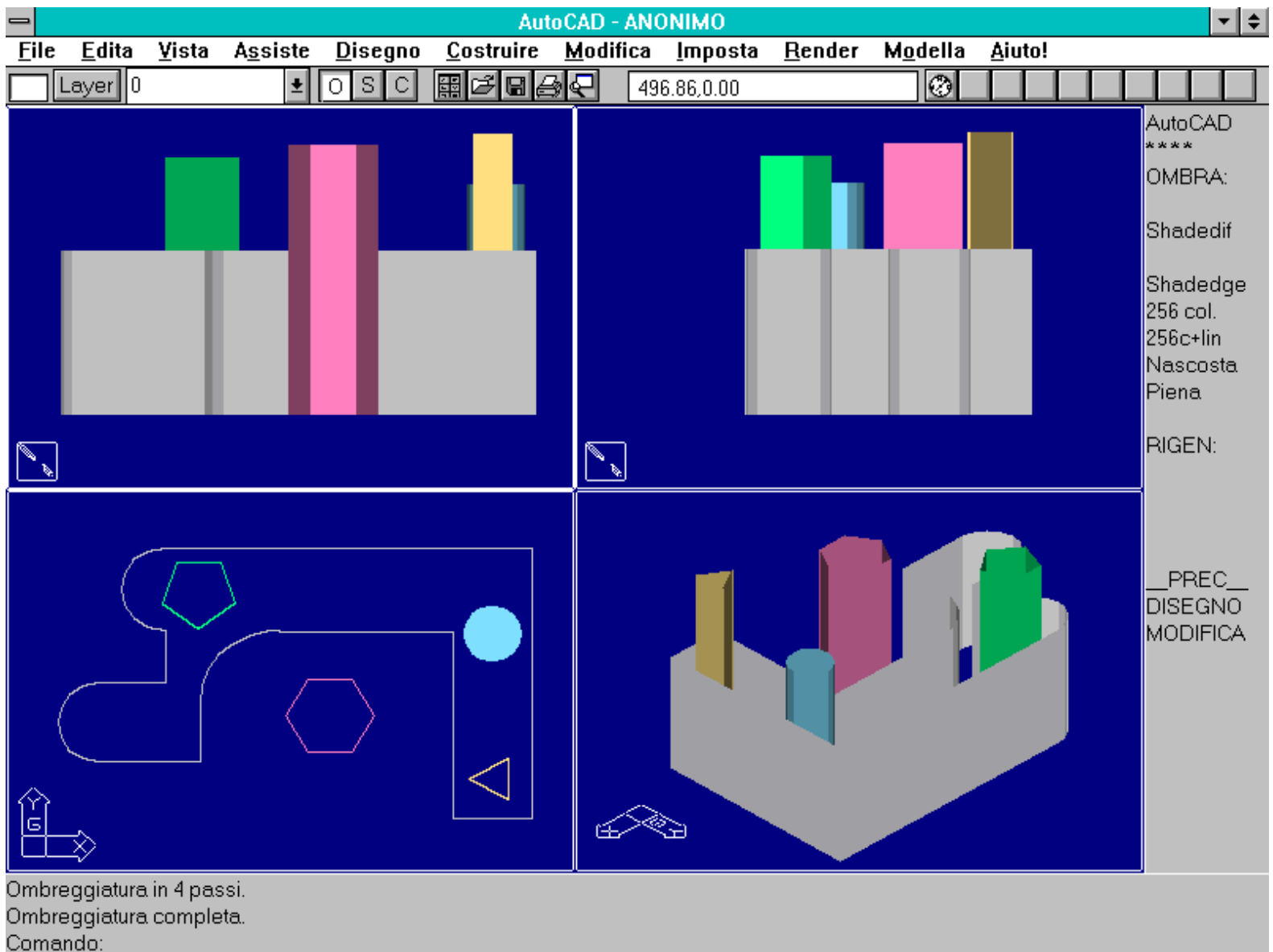
Questa modalità di rappresentazione risulta molto utile, oltre che per ottenere velocemente immagini del modello, soprattutto per capire la forma di un modello complesso, spesso non del tutto chiara anche con la soppressione delle linee nascoste.



Comando OMBRA. Le variabili usate hanno i seguenti valori: SHADEDIF = 70 (default), SHADEDGE = 1 (256 colori, con spigoli). La variabile SHADEDIF controlla la simulazione di illuminazione diffusa.

Il comando non ha opzioni, semplicemente rigenera il disegno, nella vista corrente, applicando lo *shading* alle superfici che possono essere ombreggiate.

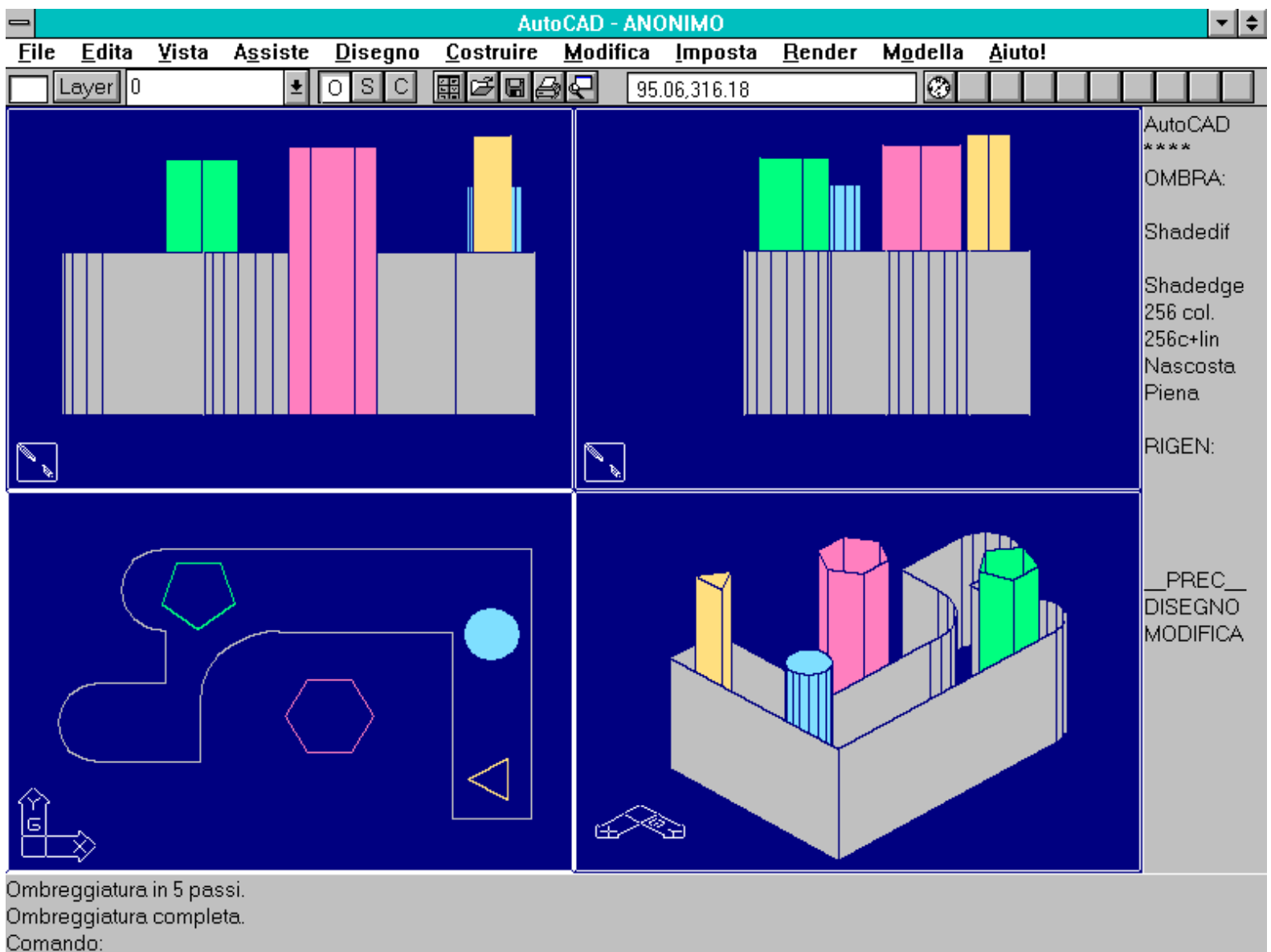
Le superfici possono assumere vari colori (in funzione del loro colore di base, della percentuale di luce ambiente e diffusa e dell'angolo che formano con la direzione della luce), ma non sfumature di colore sulla loro superficie. Nella lezione 9 verrà studiato il comando RENDER che consente una resa grafica più naturale del modello, con numerose opzioni dedicate, oltre che alla disposizione delle luci, anche alla scelta delle caratteristiche delle superfici.



Comando OMBRA. Le variabili usate hanno i seguenti valori: SHADEDIF = 70, SHADEDGE = 0 (256 colori, senza spigoli). La variabile SHADEDGE controlla la rappresentazione degli spigoli e dei colori.

Il comando OMBRA consente di ottenere vari tipi di ombreggiatura (*shading*) secondo il valore assegnato alla variabile di sistema SHADEDGE:

- SHADEDGE = 0. Le facce del modello sono ombreggiate senza evidenziare gli spigoli. E' necessario usare un dispositivo che rappresenti almeno 256 colori.
- SHADEDGE = 1. Come per Shadedge=0 ma con il disegno degli spigoli.
- SHADEDGE = 2. Semplice soppressione delle linee nascoste (per schermi monocromatici).
- SHADEDGE = 3. Nessuna ombreggiatura delle facce ma riempimento dell'area con il colore a loro assegnato (per schermi monocromatici o con meno di 256 colori).



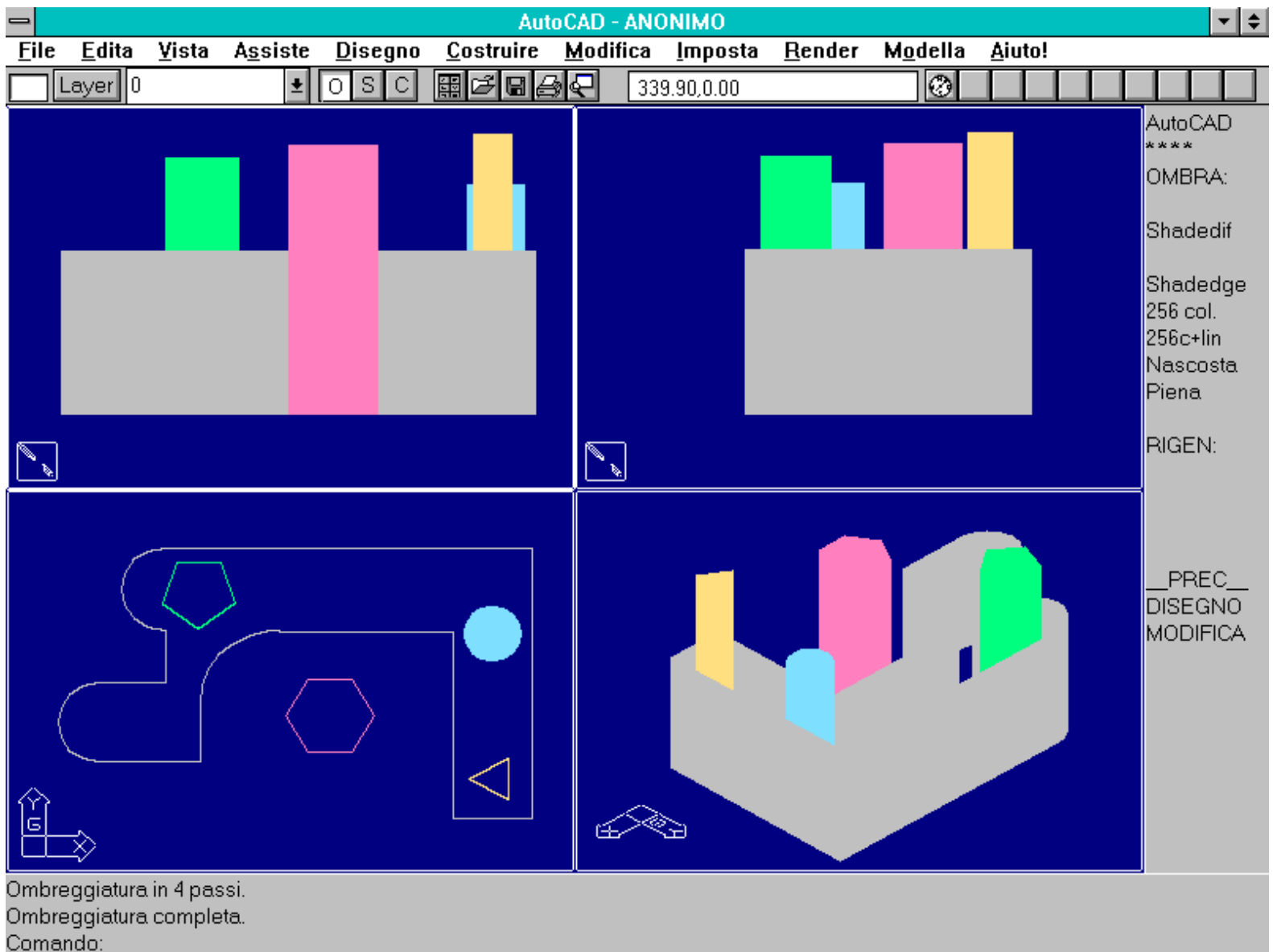
Comando OMBRA (impostazioni di default). Le variabili usate hanno i seguenti valori: SHADEDIF = 70, SHADEDGE = 3 (opzione *Piena*). Lo stesso risultato si ottiene su dispositivi che visualizzano meno di 256 colori.

Per i sistemi che visualizzano meno di 256 colori, il comando OMBRA produce lo stesso risultato ottenuto con SHADEDGE = 3.

Il tempo occorrente per creare lo shading del modello è direttamente dipendente dalla complessità del modello stesso e dalla grandezza della finestra di rappresentazione.

Non si possono selezionare entità su di un'immagine ottenuta dal comando OMBRA. E' prima necessario eseguire la rigenerazione del disegno con RIGEN [REGEN].

Non è possibile stampare il modello ombreggiato ma è consentito copiare l'immagine sugli Appunti di WINDOWS (*EDITA - COPIA IMMAGINE*), creare una diapositiva AutoCAD con il comando GENDIA [MSLIDE] o "catturarla" con uno degli appositi programmi (PSP, DoDOT, PCXDUMP ecc).



Comando OMBRA. Le variabili usate hanno i seguenti valori: SHADEDIF = 0 (solo luce ambiente), SHADEGE = 1.

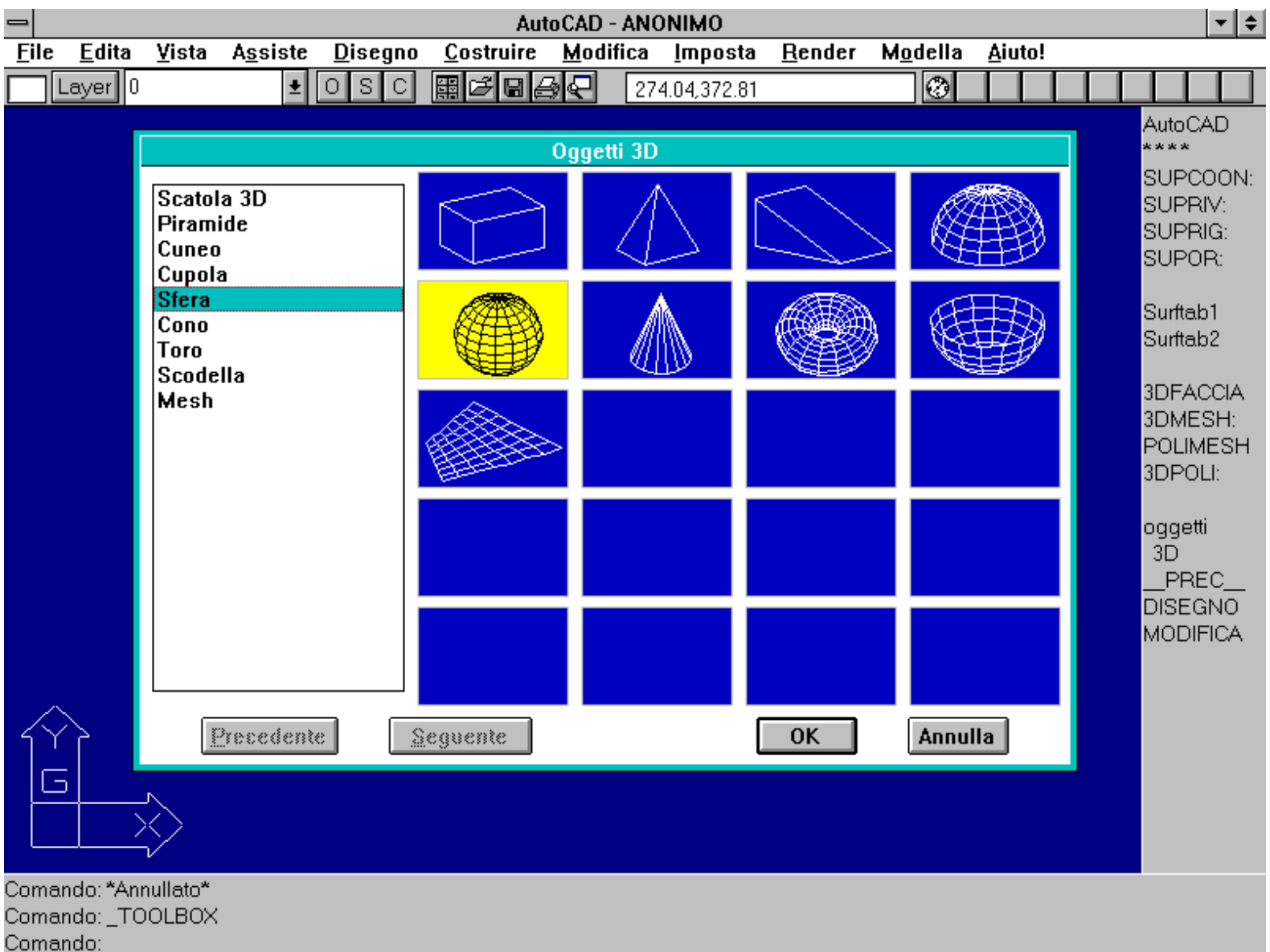
La fonte luminosa è posta nel Punto di Vista: se la variabile SHADEGE ha valore 0 o 1, il comando assegna alle facce una sfumatura di colore diversa in funzione dell'angolo delle facce stesse rispetto alla direzione di vista e della percentuale di luce diffusa, definita dalla variabile SHADEDIF. La variabile può pertanto assumere un valore compreso tra 0 (solo luce ambiente) e 100 (solo luce diffusa).

OGGETTI E SUPERFICI 3D

In questo capitolo saranno studiate nuove forme di creazione di oggetti tridimensionali complessi.

Nella scorsa lezione sono state presentate le facce e le polilinee 3D. Queste entità sono alla base di oggetti e superfici complesse: le reti poligonali o *mesh*.

AutoCAD è inoltre in grado di creare alcune "primitive" tridimensionali: oggetti come prismi, sfere, coni, cilindri, tori, cunei, piramidi.

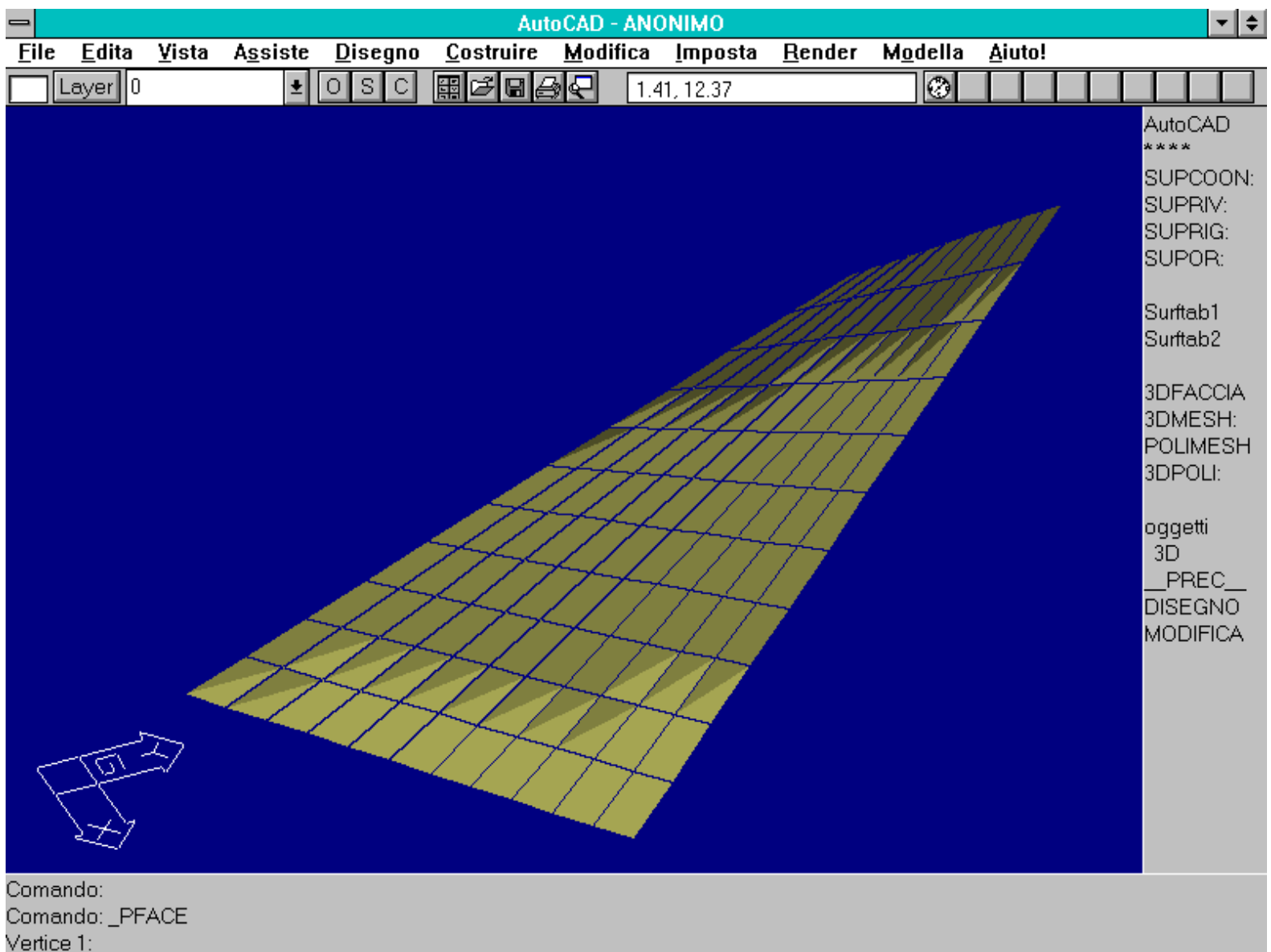


Dialog box, attivato dal menu pull-down *DISEGNO - SUPERFICI 3D - OGGETTI 3D*, per la creazione di oggetti 3D complessi formati da 3DFACCIE aggregate in forma di polilinee, editabili con il comando EDITPL [PEDIT].

E' anche possibile definire quattro vertici di una superficie che verrà interpolata automaticamente da una matrice di facce. Una variante più sofisticata di questa opzione è data dal comando SUPCOON [EDGESURF].

Questi oggetti sono formati da 3DFACCIE aggregate in forma di polilinee che possono essere esplose con ESPLOSO [EXPLODE] o editate con il comando EDITPL [PEDIT] per modificarne alcune parti. E' anche possibile deformarle con il comando STIRA [STRETCH].

In molti casi risulta molto più semplice e veloce partire da una primitiva esistente, modificarla localmente, o cancellarla in parte e aggregarla con altre, piuttosto che costruire totalmente un oggetto tridimensionale complesso. Infatti non è raro poter suddividere una forma articolata in parti regolari relativamente semplici.



Superficie interpolata automaticamente dati i quattro vertici esterni e il numero di passi in ascissa e in ordinata.

Le reti poligonali costituiscono, assieme ai modelli solidi AME, le entità più interessanti nel campo della progettazione meccanica ed architettonica 3D.

Tra l'altro nella prossima lezione sarà compreso un programma *shareware* gratuito (FACE2SOL) in grado di trasformare le reti poligonali e le facce 3D in solidi AME e quindi di consentire le sezioni degli oggetti, le operazioni booleane, il calcolo del baricentro e molte altre possibilità che verranno approfondite nella settima e ottava lezione.

Nome comando: 3DMESH

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una rete poligonale tridimensionale

Opzioni: Richiede la dimensione della matrice in ascissa e ordinata

Vedi anche: EDITPL [PEDIT], ESPLOSO [EXPLODE], POLIMESH [PFACE], SUPRIV [REVSURF], SUPRIG [RULESURF], SUPOR [TABSURF], SUPCOON [EDGESURF]

Il comando 3DMESH crea una superficie poligonale formata da una matrice di facce 3D. Dopo aver inserito il numero di facce in ascissa e ordinata è necessario inserire, per ogni vertice, le coordinate tridimensionali. Ad una 3DMESH è applicabile il comando EDITPL che consente di modificarne la forma.

Questo comando è utile soprattutto per applicazioni esterne o file di script prodotti da appositi programmi: sarebbe infatti molto lungo e noioso immettere centinaia di valori da tastiera. Immettendo i valori da file è invece possibile generare rapidamente dei DTM (*Digital Terrain Model*).

Nome comando: POLIMESH [PFACE]

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una rete poliedrica formata da un numero non definito di vertici per ogni faccia

Opzioni:

Richiede il numero di vertici complessivi e, per ogni faccia fino ad INVIO, i numeri corrispondenti dei vertici

alla richiesta di fornire il numero di vertice per un vertice di faccia:

COLORE [COLOR] definisce il colore della faccia corrente

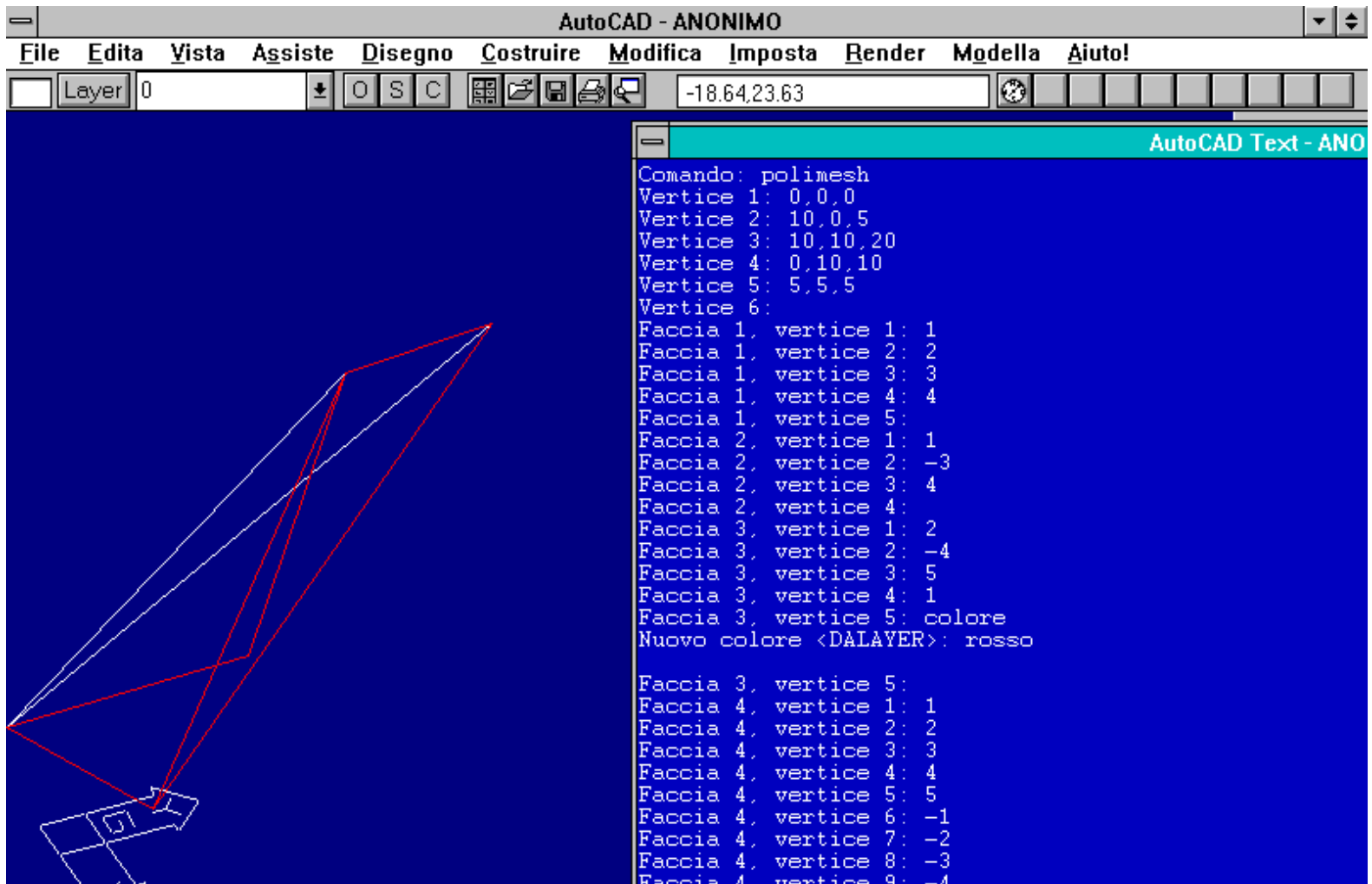
LAYER definisce il layer per la faccia corrente

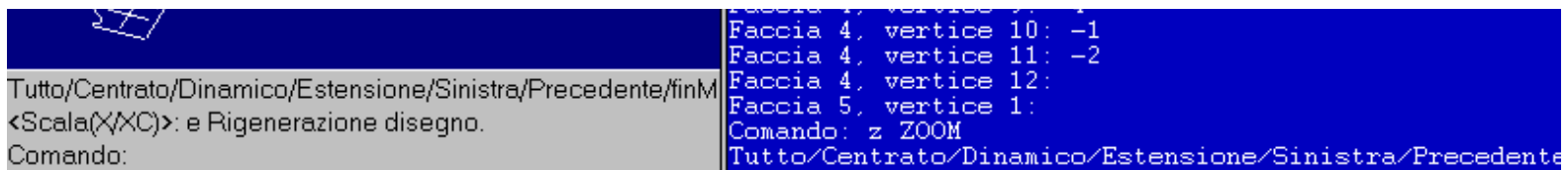
vertice negativo crea uno spigolo invisibile

Vedi anche: 3DMESH, SUPRIV [REVSURF], SUPRIG [RULESURF], SUPOR [TABSURF], SUPCOON [EDGESURF]

Il comando POLIMESH genera una rete poliedrica a topologia arbitraria: vale a dire che, definito un insieme qualsiasi di vertici, è possibile creare un oggetto composto di un numero qualsivoglia di facce, formate a loro volta da un numero qualsiasi di vertici, scelti tra quelli immessi precedentemente. E' evidente che in tal modo si possono creare oggetti "impossibili" da costruire o incomprensibili, ma è altrettanto vero che possono essere generate reti sconnesse, con molti vertici comuni, con facce su layer o con colori diversi.

Alle reti poliedriche non può essere applicato il comando EDITPL [PEDIT]: ciò significa che, anche in questo caso (come per le 3DMESH), è opportuno creare tali reti per mezzo di file di script o con programmi in AutoLISP o esterni.





Comando POLIMESH. Lo svolgimento completo del comando appare nella finestra di testo a destra. A sinistra è rappresentata la rete poliedrica, vista in assonometria.

Nome comando: SUPRIV [REVSURF]

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una superficie di rivoluzione ruotando un profilo intorno ad un asse

Opzioni: Richiede la selezione del profilo, dell'asse, l'angolo iniziale e l'angolo inscritto

Vedi anche: EDITPL [PEDIT], ESPLOSO [EXPLODE], POLIMESH [PFACE], SUPRIG [RULESURF], SUPOR [TABSURF], SUPCOON [EDGESURF], variabili di sistema SURFTAB1, SURFTAB2

Il comando SUPRIV crea una superficie di rivoluzione ruotando attorno ad un asse un profilo formato da una linea, un arco, un cerchio, una polilinea 2D o 3D. Se l'asse è una polilinea aperta 2D o 3D, l'asse stesso viene definito come la retta passante per il primo e ultimo vertice della polilinea.

Il profilo può essere ruotato a partire da un angolo qualsiasi e di un angolo compreso tra 0 e 360 gradi (rotazione completa con chiusura della *mesh*).

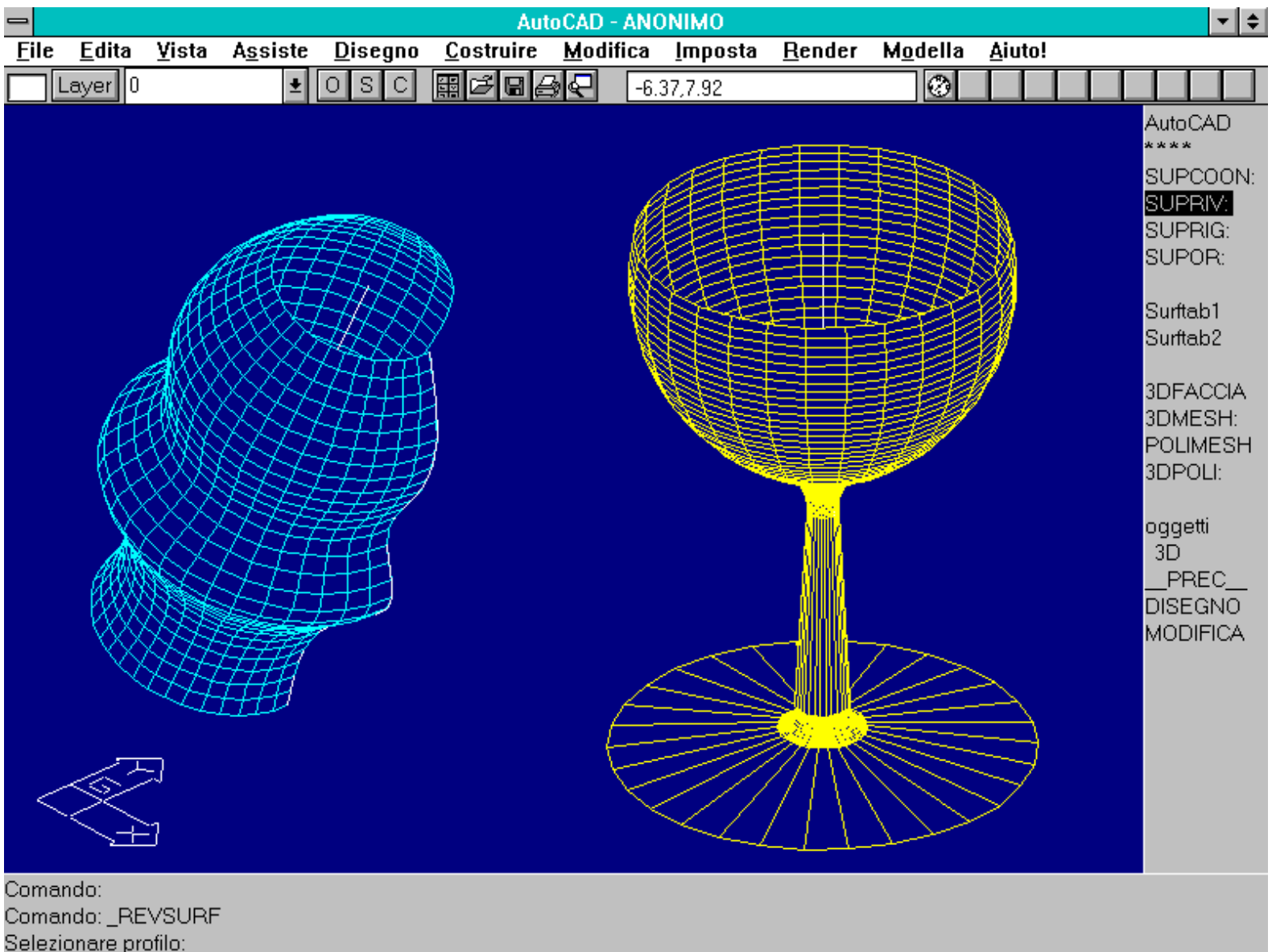
Nel caso la rotazione non sia completa il punto di selezione dell'asse determina anche il suo orientamento e dunque il senso di rivoluzione del profilo attorno all'asse, con la regola della mano destra.

Il numero di facce generate viene controllato da due variabili di sistema:

- SURFTAB1 definisce il numero di passi di rotazione (direzione N della rete);

- SURFTAB2 definisce il numero di passi lungo il profilo (direzione M della rete). Se il profilo è una polilinea SURFTAB2 indica il numero di divisioni per ogni arco di cerchio contenuto nella polilinea.

Le direzioni N ed M saranno utili nell'eventuale fase di editing ottenuta con il comando EDITPL [PEDIT].



Comando SUPRIV. Viene creata una superficie di rivoluzione ruotando un profilo attorno ad un asse. L'asse può essere disposto in qualsiasi modo nello spazio 3D.

Nome comando: SUPRIG [RULESURF]

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una rete poligonale che identifica una superficie rigata estesa tra due curve

Opzioni: Richiede la selezione di due curve

Vedi anche: EDITPL [PEDIT], ESPLOSO [EXPLODE], POLIMESH [PFACE], SUPRIV [REVSURF], SUPOR [TABSURF], SUPCOON [EDGESURF], variabile di sistema SURFTAB1

Il comando SUPRIG genera una rete poligonale che identifica una superficie rigata estesa tra due curve, linee, punti, archi, cerchi, polilinee 2D o 3D, aperte o chiuse.

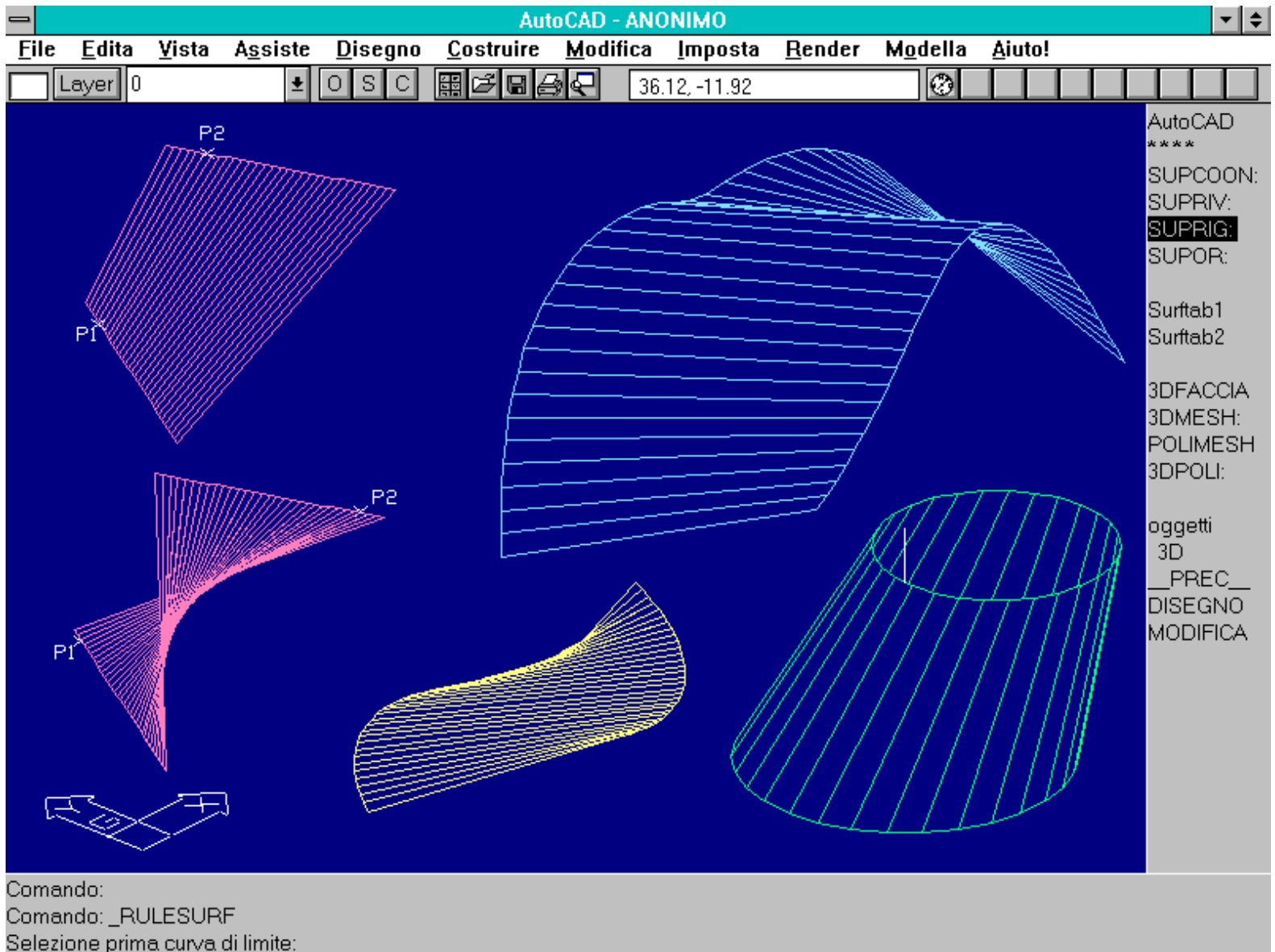
Dopo aver richiesto la selezione di due curve, queste verranno divise ciascuna nello stesso numero di parti (in funzione del valore assegnato alla variabile di sistema SURFTAB1) e verranno create automaticamente delle facce tra i vertici così definiti. Se le curve sono di lunghezza diversa le divisioni saranno perciò diverse, nelle due curve, tra loro nella lunghezza.

Ai fini dell'editazione con il comando EDITPL [PEDIT] la rete così generata possiede solo la direzione N.

Se le curve sono aperte è importante anche il punto di selezione delle due curve: se i punti sono corrispondenti la superficie sarà blanda, se i punti sono agli estremi opposti la superficie sarà allacciata.

Se le curve sono chiuse non sorge invece alcun problema legato ai punti di selezione.

Se la curva è un cerchio, la superficie inizia a 0 gradi (nel sistema corrente); se è una polilinea inizia nel primo vertice e prosegue in senso antiorario. E' evidente che, creando una superficie tra un cerchio e una polilinea chiusa, potrebbero sorgere dei problemi di avvitatura della superficie: in quel caso è opportuno usare due polilinee (una polilinea infatti può anche avere la forma di un cerchio).



Comando SUPRIG. Il comando genera una rete poligonale che identifica una superficie rigata estesa tra due curve. Se le curve sono aperte è importante anche il punto di selezione delle curve stesse.

Nome comando: SUPOR [TABSURF]

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una rete poligonale che identifica una superficie orientata generata da una curva estrusa lungo una direzione

Opzioni: Richiede la selezione della curva generatrice e dell'asse di estrusione

Vedi anche: EDITPL [PEDIT], ESPLOSO [EXPLODE], POLIMESH [PFACE], SUPRIV [REVSURF], SUPRIG [RULESURF], SUPCOON [EDGESURF], variabile di sistema SURFTAB1

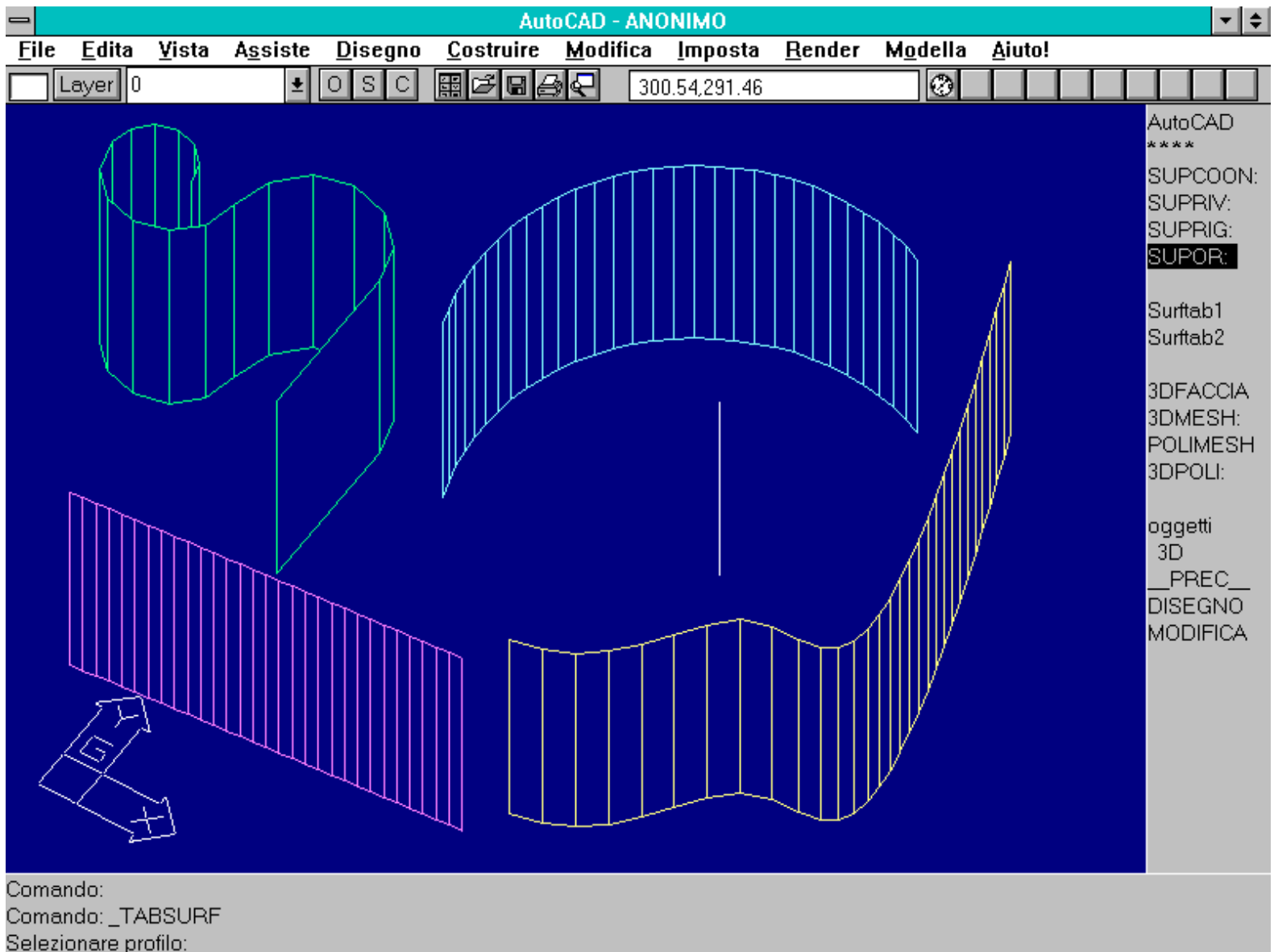
Il comando SUPOR crea una rete poligonale che rappresenta una superficie orientata data da una curva generatrice (un profilo) e da una direzione e lunghezza di estrusione. La curva generatrice può essere costituita da una linea, un arco, un cerchio, una polilinea 2D o 3D. L'entità che identifica l'estrusione (in direzione e lunghezza) può essere un segmento di linea o una polilinea aperta 2D o 3D. Se questa è una polilinea verrà preso in considerazione il segmento che unisce il primo e l'ultimo punto.

Ai fini dell'editazione con il comando EDITPL [PEDIT] la rete così generata possiede solo la direzione N.

Se l'entità generatrice è una polilinea non trasformata in spline, ogni arco di cerchio della polilinea verrà suddiviso in un numero di parti indicato dalla variabile SURFTAB1. In tutti gli altri casi l'intera curva verrà divisa in SURFTAB1 parti.

Il comando è concettualmente simile all'estrusione (gestita dal comando ELEV) ma, al contrario di quella, genera un numero di facce noto e definito dalla variabile di sistema SURFTAB1.

Così, mentre un cerchio estruso viene rappresentato con un numero di segmenti dipendenti dalla sua grandezza sul video (e sulla carta), una superficie generata da un cerchio con il comando SUPOR possiede sempre lo stesso numero di facce, numero deciso dall'utente.



Comando SUPOR. Le curve vengono estruse lungo la direzione e della lunghezza di una entità lineare selezionata. Se l'entità di asse è una polilinea la curva verrà estrusa lungo la direzione e della lunghezza del segmento che unisce il primo e l'ultimo punto della polilinea.

Nome comando: SUPCOON [EDGESURF]

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una rete poligonale, come fosse una superficie di Coon, a partire da quattro curve contigue

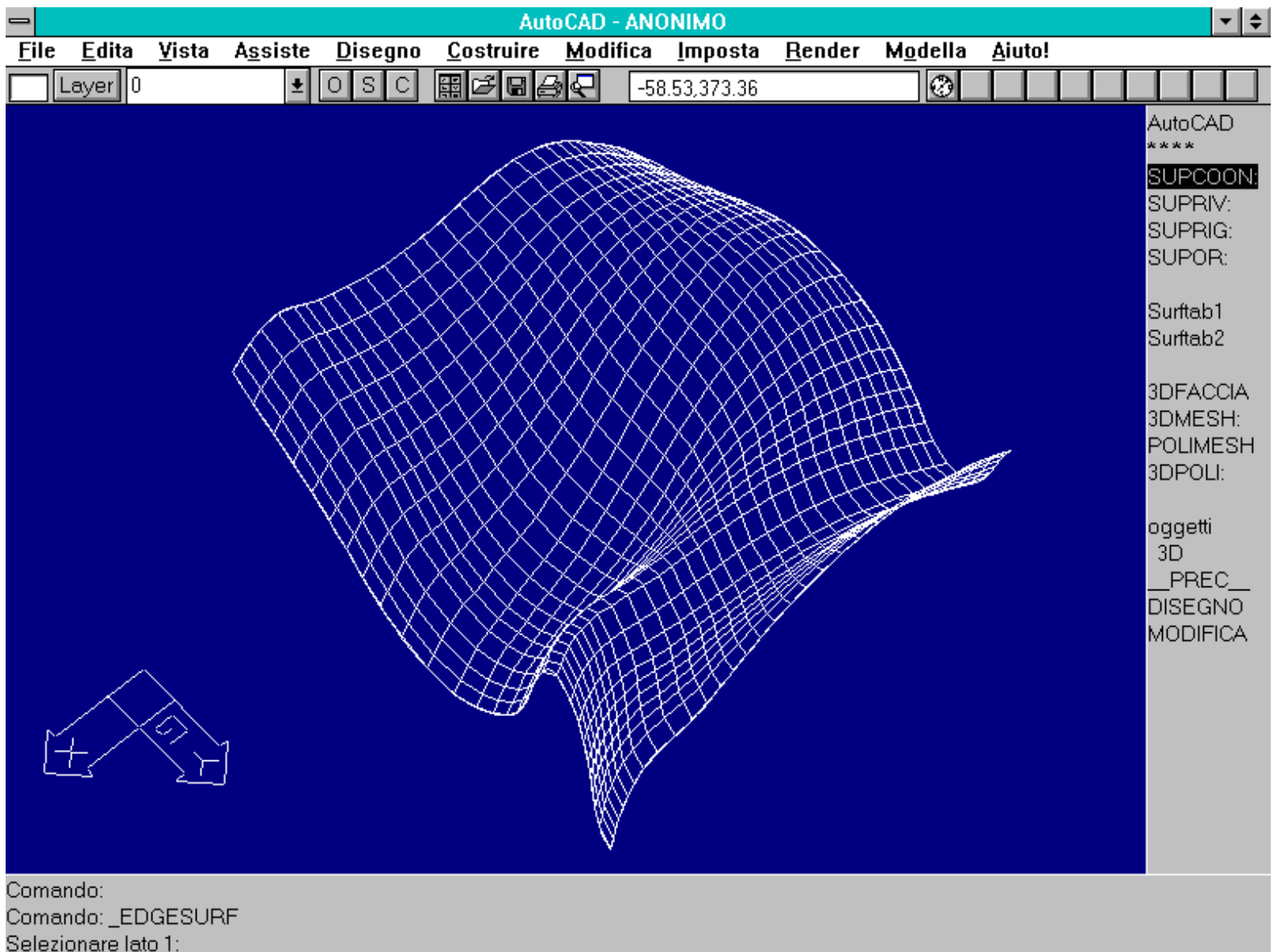
Opzioni: Richiede la selezione di quattro curve aperte, unite agli estremi

Vedi anche: EDITPL [PEDIT], ESPLOSO [EXPLODE], POLIMESH [PFACE], SUPRIV [REVSURF], SUPRIG [RULESURF], SUPOR [TABSURF], variabili di sistema SURFTAB1, SURFTAB2

Il comando SUPCOON genera una rete poligonale con il metodo di Coon, usando come generatrici quattro curve aperte, unite ai loro estremi. Le generatrici possono essere linee, archi, polilinee 2D o 3D. In genere si usano polilinee trasformate in spline o interpolate.

Le superfici di Coon sono superfici bicubiche, vale a dire che toccano i lati generatori e li interpolano usando funzioni cubiche nei due sensi: quello formato dalla prima e terza curva (direzione M) e quello formato dalla seconda e quarta curva (direzione N).

Le superfici di Coon non sempre risultano prevedibili nel loro sviluppo spaziale. E' perciò conveniente, per verificare la riuscita dell'interpolazione, tracciare altre curve, interne al perimetro generatore e disposte nelle due direzioni, che servano da controllo e scheletro della superficie che ci si attende venga costruita. Se la superficie interpolata non dovesse risultare del tutto corretta si potrà suddividerla in parti più piccole (usando le curve intermedie di controllo), oppure modificare localmente la struttura della superficie mediante il comando EDITPL [PEDIT].



Comando SUPCOON. Le quattro curve generatrici costituiscono i bordi della superficie di Coon. Le quattro curve devono avere gli estremi in comune.

Nome comando: EDITPL [PEDIT] per reti poligonali e oggetti 3D

Gruppo: Editazione e trasformazione geometrica di entità

Descrizione: Consente l'editazione di reti poligonali e oggetti 3D (escluse POLIMESH)

Opzioni:

M apre o chiude la rete in direzione M

N apre o chiude la rete in direzione N

L [S] interpola la rete con i parametri definiti dalla variabile SURFTYPE

C [D] ripristina la rete originaria esistente prima dell'applicazione dell'opzione L [S]

AN [U] annulla l'ultima operazione

F [X] esce dal comando

E edita i vertici con le sottoopzioni:

SOP [U] sposta l'indicatore nel vertice superiore lungo la direzione M

SOT [D] sposta l'indicatore nel vertice inferiore lungo la direzione M

D [R] sposta l'indicatore nel vertice successivo lungo la direzione N

SI [L] sposta l'indicatore nel vertice precedente lungo la direzione N

SE [N] sposta l'indicatore verso il vertice successivo (nella direzione corrente)

P sposta l'indicatore verso il vertice precedente (nella direzione corrente)

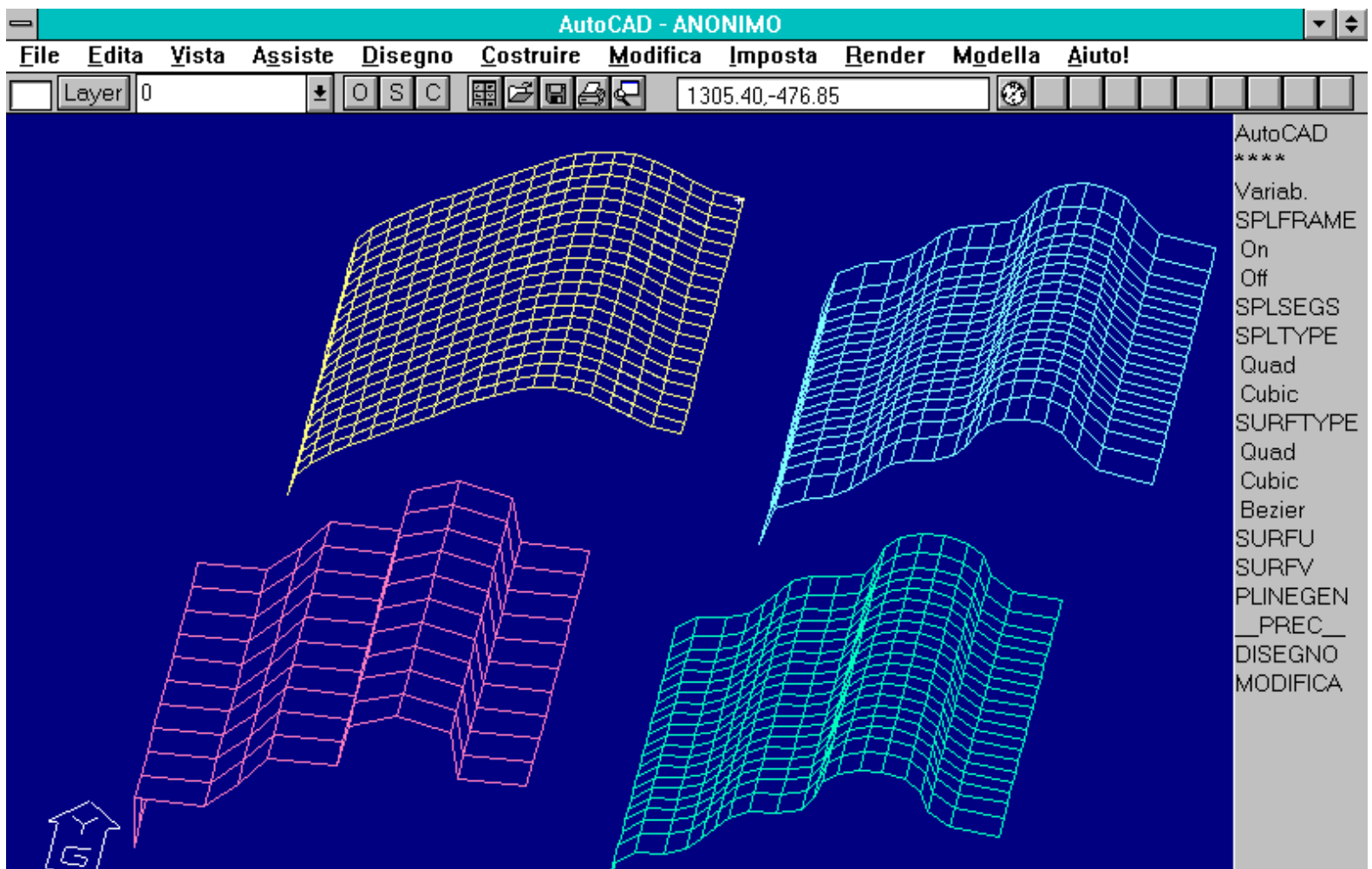
SP [M] muove il vertice indicato, spostandolo nella nuova posizione

R [RE] rigenera la rete poligonale

F [X] esce dalla fase di editazione vertici

Vedi anche: 3DMESH, SUPRIV [REVSURF], SUPRIG [RULESURF], SUPOR [TABSURF], SUPCOON [EDGESURF], oggetti 3D, variabili di sistema SURFTYPE, SURFU, SURFV, SPLFRAME

Il comando EDITPL edita, oltre a polilinee 2D e 3D, anche reti poligonali. Se viene selezionata una rete il comando propone una serie di opzioni diverse rispetto alle altre due modalità: sarà possibile chiudere o aprire la rete sia nella direzione M che nella direzione N, interpolare la rete con tre diversi metodi e spostare uno o più vertici della rete.





chiudeinN/ANnulla/Fine <F>:

Editare vertici/Levigare superficie/Creare vertici/chiudeinM/

chiudeinN/ANnulla/Fine <F>:

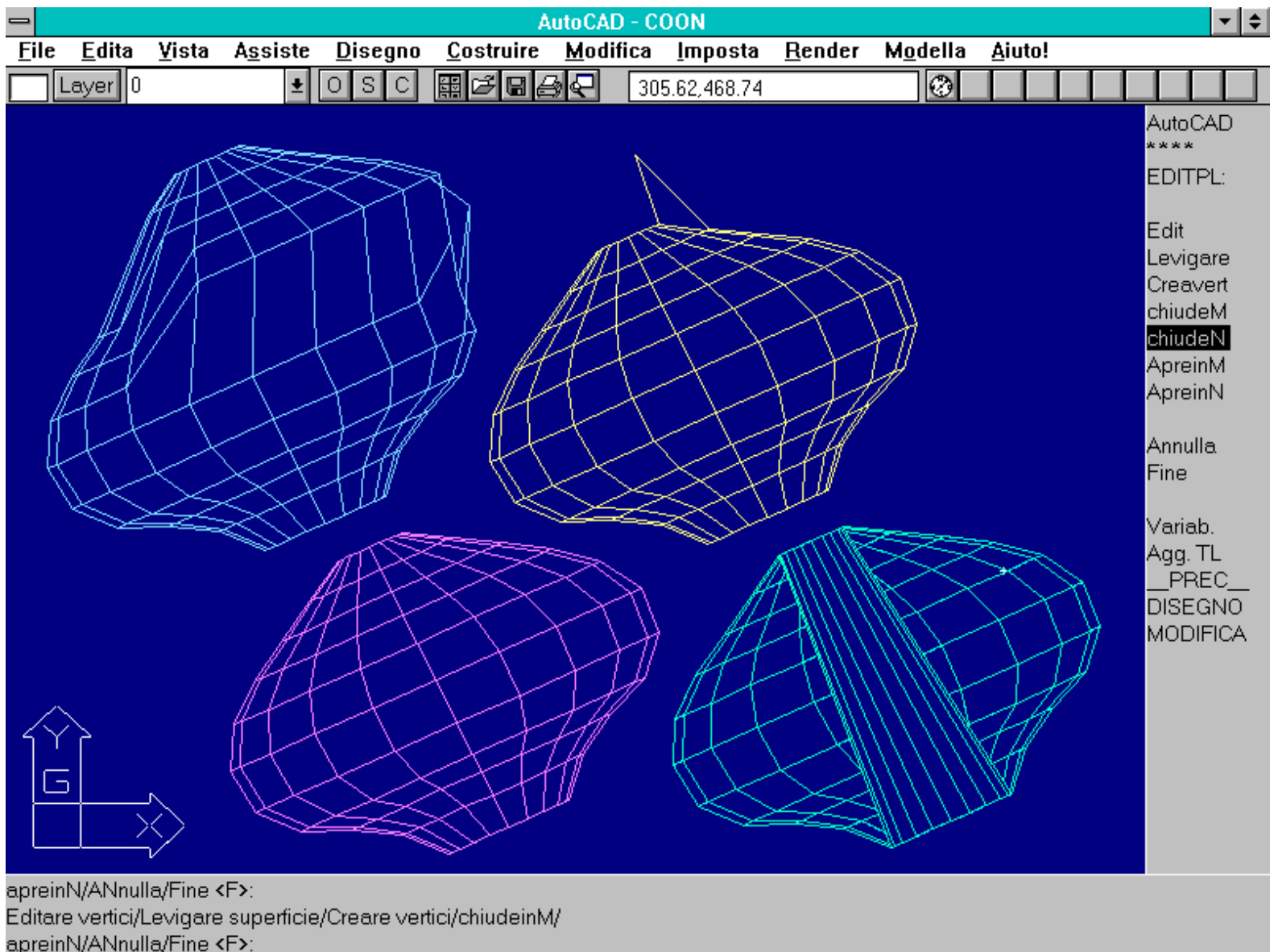
Effetti del comando EDITPL su reti poligonali. La rete in alto a sinistra è stata interpolata con SURFTYPE=8, quella in alto a destra con SURFTYPE=6, mentre quella in basso a destra con SURFTYPE=5. La rete in basso a sinistra non è stata interpolata.

L'interpolazione viene gestita dalla variabile di sistema SURFTYPE, con i seguenti significati:

SURFTYPE = 5, genera una superficie spline quadratica (minimo 3 vertici in M ed N),

SURFTYPE = 6, genera una superficie spline cubica (minimo 4 vertici in M ed N),

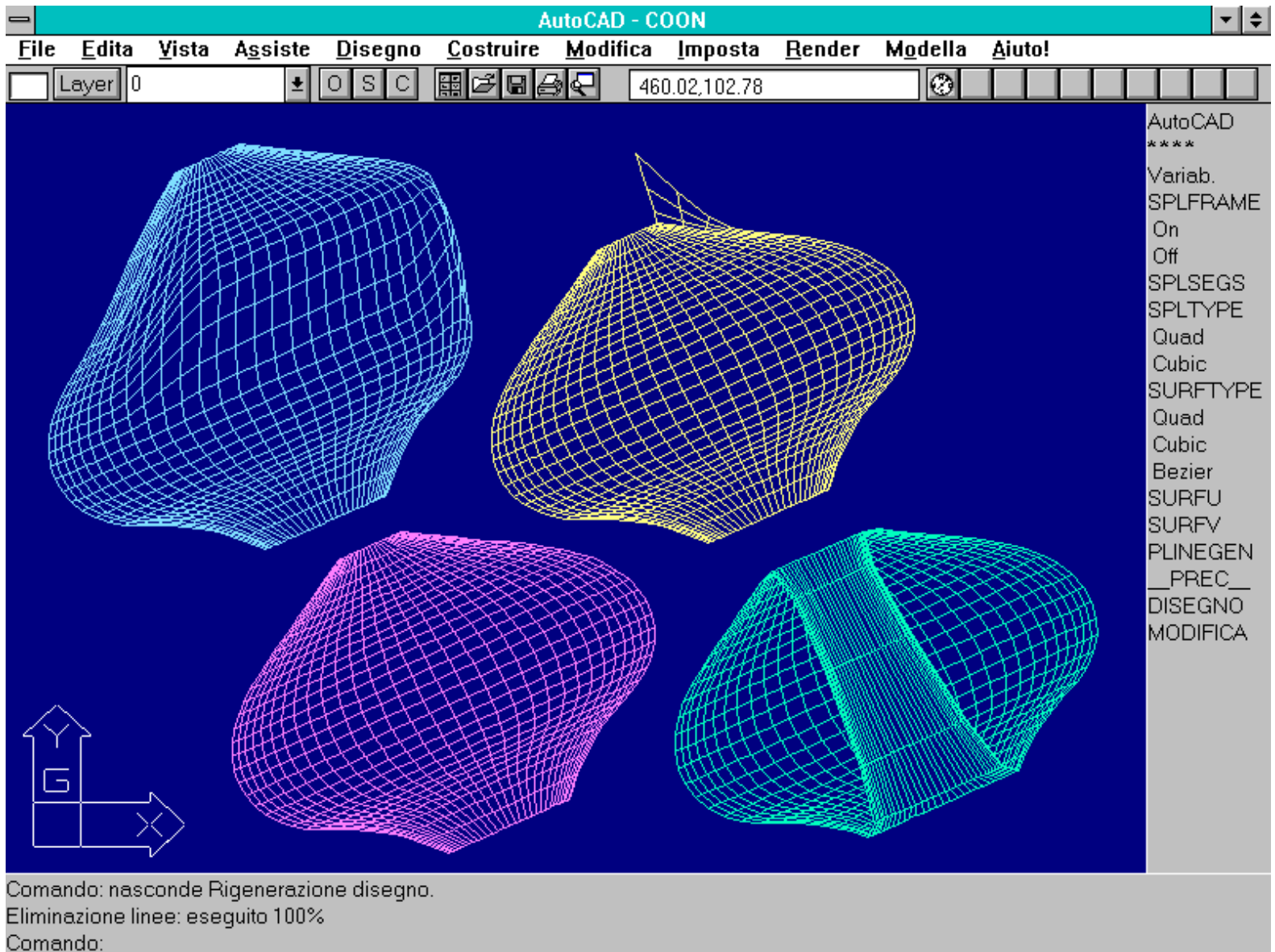
SURFTYPE = 8, genera una superficie di Bézier (massimo di 11 vertici in M ed N).



Comando EDITPL. La rete in alto a sinistra è stata modificata con STIRA [STRETCH]. Quella in alto a destra con l'opzione *Editazione vertici*. Quella in basso a destra è stata chiusa in N. La rete in basso a sinistra non è stata modificata.

Il numero di facce generate dall'interpolazione viene controllato da due variabili di sistema: SURFU e SURFV (valori compresi tra 2 e 200, default 6). La prima controlla la densità nella direzione M, la seconda in N.

Infine SPLFRAME controlla la rappresentazione di reti interpolate. Se SPLFRAME ha valore 0 viene visualizzata la superficie interpolata, in caso contrario verrà mostrata solo la rete originaria.



Comando EDITPL. Effetto del cambiamento delle variabili SURFU e SURFV. In questo caso è stato assegnato valore 30 ad entrambe (default 6). Le reti interpolate sono le stesse della figura precedente (non interpolate).

Nome comando: 3DARRAY

Gruppo: Creazione entità

Descrizione: Crea una serie tridimensionale di oggetti

Opzioni: Richiede la selezione delle entità da copiare in serie e se la serie sarà rettangolare o polare:

Per serie Rettangolari: numero di righe, di colonne, di livelli e relative distanze;

Per serie Polari: numero di copie, angolo da riempire, se si desidera ruotare gli oggetti mentre vengono copiati, centro della serie e secondo punto sull'asse di rotazione.

Vedi anche: SERIE [ARRAY]

Il comando 3DARRAY opera con modalità del tutto analoghe al comando SERIE [ARRAY]. L'unica differenza, nell'opzione Polare, è che non è possibile fornire una risposta nulla alla richiesta di introdurre il numero di copie. Verrà inoltre richiesta l'immissione di un secondo punto, oltre al centro della serie, per definire l'andamento dell'asse di rotazione.

APPROFONDIMENTI

CAL: CALCOLATORE GEOMETRICO

CAL è una interessante applicazione ADS che consente di calcolare espressioni sia numeriche che grafiche. Il suo uso si orienta in particolare per applicazioni in AutoLISP ma può risultare utile anche nella normale sessione di editing.

CAL è un programma ADS (AutoCAD Development System) che esegue calcoli geometrici basati sulle entità di AutoCAD. I risultati dei calcoli possono poi essere usati direttamente come input per altri comandi.

Ad esempio volendo conoscere le coordinate di un estremo di un segmento creato su di un UCS diverso dal WCS (il Sistema Mondo), sarebbe necessario passare al WCS, eseguire il comando ID o LISTA e ritornare all'UCS precedente. CAL possiede invece due funzioni che trasformano le coordinate di un punto da UCS a WCS e viceversa. Potendo essere usato anche in modo trasparente, si è dunque in grado di inserire entità 3D dal WCS come se si fosse nell'UCS oppure nell'UCS come se ci si trovasse nel WCS.

Un punto si indica mediante due o tre valori, separati da una virgola e racchiusi tra parentesi quadre. Es. [1,2,3] o anche [-1.23,4.56789].

Le funzioni disponibili sono molte e non verranno analizzate tutte in questa sede (fare riferimento al capitolo 4 del manuale AutoCAD *Programmi supplementari e modellatore di regioni*).

ACOS(reale): calcola l'arcocoseno del numero *reale* (*reale* deve essere un numero reale compreso tra -1 e 1)

CUR : acquisisce le coordinate grafiche di un punto per usarle in un'espressione. Es. CUR+10*[1,2,3] richiede l'immissione di un punto e produce come risultato un altro punto che può essere, ad esempio, usato come input per una nuova entità.

CVUNIT(valore, da, a): converte *valore* da una unità di misura ad un'altra. Es. CVUNIT(1, m, feet).

DPL(P, P1, P2): trova la distanza perpendicolare tra il punto P e la retta P1-P2. Es. DPL([1,2,3],[0,0,0],[10,0,0])

DPP(P, P1, P2, P3): trova la distanza perpendicolare tra il punto P e il piano per P1, P2, P3.

ILL(P, P1, P2, P3, P4): trova l'intersezione tra la retta P1-P2 e P3-P4.

ILP(P1, P2, P3, P4, P5): trova l'intersezione tra la retta P1-P2 e il piano per P3, P4, P5.

NOR : restituisce un versore 3D (vettore unitario) perpendicolare all'entità selezionata: cerchio, arco o arco di una polilinea. Ad esempio:

PVISTA *Ruota*/*<Punto di vista>* *<0.0,0.0,0.0>*: 'cal

>>*Espressione*: nor

>>*Selezionare cerchio, arco o polilinea per la funzione NOR:* se si seleziona, ad esempio, un cerchio la vista assonometrica sarà perpendicolare al cerchio stesso.

NOR(V): restituisce il versore 2D perpendicolare al vettore V. I due vettori sono, in questo caso, bidimensionali e proiettati sul piano XY dell'UCS corrente.

NOR(P1, P2): restituisce il versore 2D perpendicolare alla retta P1-P2.

NOR(P1, P2, P3): restituisce il versore 3D perpendicolare al piano per P1, P2, P3. La direzione del versore è data dal verso antiorario dei tre punti.

PLD(P1, P2, D): calcola il punto sulla retta P1-P2 e distante D da P1.

PLT(P1, P2, T): calcola il punto sulla retta P1-P2 con distanza da P1 definita dal parametro T che varia tra 0 e 1. Il valore 0 corrisponde a P1, il valore 1 a P2.

ROT(P, O, A): ruota il punto P attorno ad O di un angolo pari ad A.

U2W(P): converte il punto P dall'UCS corrente al WCS. Es. U2W([1,2,3]).

W2U(P): converte il punto P dal WCS all'UCS corrente.

Inoltre CAL consente di usare i modi snap di AutoCAD come parti di espressioni. In questo caso vanno però usati i modi snap nella versione inglese, anche se la versione di AutoCAD è italiana. Rispetto alle abbreviazioni italiane vi sono perciò alcune differenze: END al posto di FIN, MID per MED, NEA per VIC.

Ad esempio volendo far iniziare un segmento a metà della distanza tra il centro di un cerchio e la fine di un'altra entità, è possibile operare nel modo seguente:

LINEA *Dal punto:* 'cal

>>*Espressione:* (cen+end)/2

>>*Selezionare entità per CEN snap:* selezionare il cerchio

>>*Selezionare entità per END snap:* selezionare l'estremo dell'altra entità

A questo punto AutoCAD traccia il primo punto della linea e la creazione dell'entità può proseguire normalmente.

Alcune parti del programma CAL sono fornite dalla AutoDESK in file sorgente nel linguaggio C. E' dunque possibile aggiungere funzioni di calcolo personali o creare programmi in C che usino direttamente le funzioni di CAL e dunque siano interfacciabili direttamente con AutoCAD.