

Guida Ragionata del Syllabus 1.5 ECDL - CAD

INDICE

I Introduzione	4
1 -Concetti di base.....	5
1.1. Primi passi con il CAD	5
Introduzione	5
1.1.1 Aprire (e chiudere) un'applicazione CAD	5
1.1.2 Aprire uno o più documenti	6
1.1.3 Creare un nuovo documento	7
1.1.4 Creare un documento usando dei layout esistenti.....	9
1.1.5 Salvare i documenti in una cartella spcifica.....	10
1.1.6 Salvare un documento con un altro nome.....	11
1.1.7 Operare fra documenti diversi.....	13
1.1.8 Usare le funzioni di Aiuto.....	13
1.1.9 Chiudere un Documento	14
1.2. Definizione delle viste	15
Introduzione	15
1.2.1 Cambiare le modalità di vista.....	15
1.2.2 Uso delle funzioni di ZOOM	15
1.2.3 Usare le viste definite.....	16
1.2.4 Usare la Funzione Pan.....	18
1.2.5 Uso delle funzioni di ridisegno	19
1.2.6 Controllare le barre degli strumenti	19
1.2.7 Creare layer/livelli e assegnarne le proprietà	21
1.3 Interscambio dei disegni	24
Introduzione	24
1.3.1 Salvare i disegni in un diverso formato grafico	24
1.3.2 Salvare un disegno in formato WEB.....	26
1.3.3 Esportare un disegno	27
1.3.4 Importare un disegno	27
2 – Operazioni fondamentali.....	29
2.1. Creazione degli oggetti grafici	29
Introduzione	29
2.1.1 Inserimento di entità grafiche: linea, cerchio, arco, tratteggio.....	29
2.1.2 Uso di utilità di posizionamento nel disegno (SNAP)	33
2.2. Inserimento dei testi	36
Introduzione	36
2.2.1 Inserimento del testo	36
2.2.2 Inserimento delle quote	38
2.2.3 Tolleranze dimensionali e geometriche	40
2.3 La selezione degli oggetti	42
Introduzione	42
2.3.1 Uso delle diverse modalità di selezione.....	42
2.4. La cancellazione degli oggetti.....	46
Introduzione	46
2.4.1 Cancellare gli elementi in un disegno	46
2.5. Editazione degli oggetti	47
Introduzione	47

2.5.1 Copiare oggetti in un disegno e in disegni diversi.....	47
2.5.2 Spostare gli oggetti in un disegno e in disegni diversi.....	47
2.5.3 Ruotare gli oggetti.....	47
2.6 Modifica degli oggetti.....	48
Introduzione	48
2.6.1 Tagliare gli oggetti con altre entità grafiche	48
2.6.2 Estendere gli oggetti verso altri presenti nel disegno	48
2.6.3 Copiare specularmente gli oggetti.....	48
2.6.4 Scalare gli oggetti.....	49
2.6.5 Inserire raccordi e smussi sugli oggetti.....	49
2.7 Modifica delle proprietà.....	51
Introduzione	51
2.7.1 Cambiare le proprietà dei layer di un oggetto.....	51
2.7.2 Modifica del colore e del tipo di linea	53
2.7.3 Modifica dello stile di quote	55
2.7.4 Modifica dello stile e dei font dei testi.....	56
2.7.6 Modificare le quote	58
2.8 Stampa dei disegni	60
Introduzione	60
2.8.1 Stampare un disegno su plotter o stampante.....	60
3 - Funzioni avanzate	63
3.1. Definizione delle variabili d'ambiente	63
Introduzione	63
3.1.1 Creare e definire le caratteristiche dei layer.....	63
3.1.2 Creare e definire uno stile di quotatura.....	67
3.1.3 Creare e definire uno stile di testo	68
3.1.4 Definire i tipi di linea	70
3.1.5 Definire i colori.....	71
3.2 Creazione avanzata degli oggetti	73
Introduzione	73
3.2.1 Disegnare una spline	74
3.2.2 Disegnare un'ellisse	75
3.2.3 Definire i blocchi	76
3.2.4 Inserire i blocchi in un disegno	78
3.2.5 Inserire le informazioni in un blocco	80
3.2.6 Copiare gli oggetti secondo una matrice rettangolare o polare.....	82
3.2.8 Inserimento di oggetti da altre applicazioni (OLE)	86
3.2.9 Inserimento di collegamenti ipertestuali	87
3.2.10 Inserimento di riferimenti esterni (Xrif)	88
3.2.11 Inserimento di immagini raster	90
3.2.12 Nuove funzionalità in AutoCAD 2007	91
3.3. Estrazione di dati dai disegni	92
Introduzione	92
3.3.1 Estrarre gli attributi dai blocchi	92
3.3.2 Misurare le distanze e le aree.....	94
3.4. Stampa e plottaggio.....	95
Introduzione	95
3.4.1 Definire il layout di disegno.....	96

3.4.2 Aggiungere la squadratura	97
3.4.3 Aggiungere il cartiglio	99

I Introduzione

La certificazione CAD (Computer Aided Design) attesta la competenza di base nel disegno bidimensionale (2D) utilizzando programmi di progettazione assistita dal computer. Questo genere di programmi è divenuta una costante per tutti i lavori di progettazione bidimensionale. La presente dispensa è stata sviluppata su base di AutoCAD 2006 / AutoCAD 2007 in quanto sono le piattaforme attualmente più frequenti. Le differenze tra queste due suite sono esclusivamente nel trattamento dei *Riferimenti* adesso trattati in maniera analoga tramite una unica finestra di dialogo. Nella sezione apposita verrà discussa la differenza.

1 -Concetti di base

1.1. Primi passi con il CAD

Introduzione

Saper operare con i file è la prima conoscenza richiesta per poter lavorare con un qualunque programma informatico, non solo di disegno, ma anche di videoscrittura, foglio di calcolo, et.. Con un programma CAD è fondamentale controllare i formati dei file e utilizzare i modelli, detti template, che forniscono le impostazioni standard.

1.1.1 Aprire (e chiudere) un'applicazione CAD

Per aprire un programma possiamo utilizzare diverse modalità di apertura. Vediamo in sintesi tre modi fra quelli usati più di frequente:

- **icona sul desktop**
- **uso del menu di Avvio**
- **clickare su un file di disegno DWG**

icona sul desktop

L'installazione di AutoCAD aggiunge l'icona sul desktop del computer. L'icona è un collegamento diretto con il programma eseguibile modificabile attraverso le proprietà attivabili con il tasto destro del Mouse. Cliccando due volte sull' icona si apre il programma..



Fig. 1 - Icona sul desktop di AutoCAD 2007

uso del menu di Avvio

Per aprire AutoCAD è possibile attivare il tasto START di windows, poi la cartella Programmi e la sottocartella di Autodesk. A questo punto è possibile utilizzare l'icona relativa.

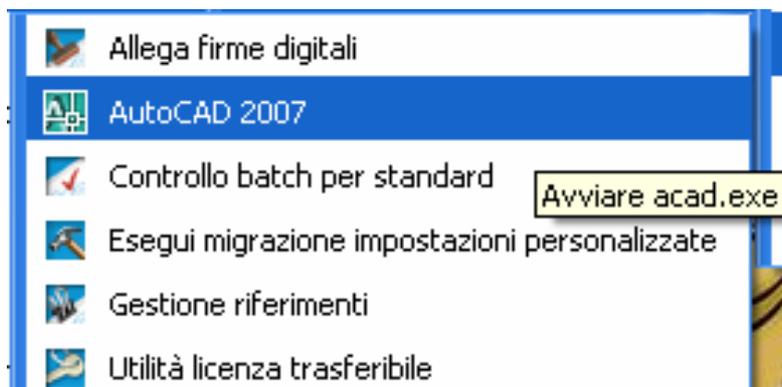


Fig. 2 -Visualizzazione nel menu di avvio dell'icona del programma di AutoCAD. Ogni programma ha la propria icona che lo caratterizza anche ad un semplice colpo d'occhio

clickare su un file di disegno DWG

Un modo molto rapido per lanciare un programma in Windows e per aprire direttamente il file che si vuole aprire si può cliccare direttamente due volte sul file. L'icona del file da aprire è direttamente derivata dal programma installato.



Fig. 3 –Visualizzazione dell'icona di un file DWG elaborato con AutoCAD 2007.

Salvataggio

Per il salvataggio di un disegno è possibile accedere o dal menù a tendina o dalla relativa barra degli strumenti con il comando *Salva veloce (quicksave)*

In AutoCAD esiste il salvataggio automatico dei disegni. Il programma salva ad intervalli di tempo specificati. Per attivarlo è sufficiente aprire dalla barra dei menù Strumenti la voce *Opzioni / Apri e Salva / Salvataggio automatico*. Nella variabile **savefilepath** si può memorizzare la cartella di salvataggio mentre con **savetime** si determina in un modo diretto il tempo di salvataggio. I file del salvataggio automatico vengono salvati con l'estensione **.AC\$**. Per aprire un file del salvataggio automatico successivo ad un arresto dell'applicazione o del sistema sarà sufficiente rinominare il file in **.dwg**.

In AutoCAD quando si salva un file il sistema mantiene la versione precedente del file modificandone l'estensione in **.bak**. In caso di perdita del file di disegno, si può recuperare il disegno precedente rinominando il file con estensione **.bak** in **.dwg**.

1.1.2 Aprire uno o più documenti

Per aprire un disegno esistente di AutoCAD si può scegliere fra le seguenti azioni:

- dal menu **File** scegliere **Apri** per visualizzare la finestra di dialogo **Seleziona file**;
- utilizzare i tasti di scelta rapida **Ctrl+O** per aprire la finestra **Seleziona file** come di norma viene utilizzato in Windows
- cliccare due volte sul file di disegno in una cartella aperta
- trascinare un file di disegno, con il tasto sinistro del mouse, sopra l'icona del programma nel desktop;

- utilizzare l'apposito comando nella barra degli strumenti Standard
- digitare nella riga di comando **Apri (_open)**

Naturalmente è possibile gestire 2 o più file aperti utilizzando il menù a discesa finestra

Aprire un file in Internet

E' possibile aprire un file di disegno che si trova in un indirizzo Internet con il normale comando **Apri**. Come nome del file si deve digitare l'indirizzo completo del sito dove si trova il disegno.

1.1.3 Creare un nuovo documento

Per creare un nuovo disegno si possono utilizzare due metodi diversi:

- usare **Nuovo** dal menu **File** (Ctrl+N)
- cliccare sulla **barra Standard** l'icona **Nuovo**
- digitare **Nuovo** dalla riga di comando

Agendo sul comando si apre la finestra di dialogo **Seleziona modello** per permettere di scegliere un modello di disegno preimpostato contenente una serie di impostazioni di base. Corrisponde ad un foglio di disegno già squadrato in un formato predefinito. Se si vuole iniziare un disegno senza un formato preimpostato è sufficiente selezionare la piccola freccia sul pulsante apri e selezionare "Apri senza modello metrico/imperiale".

Le impostazioni che si possono scegliere sono:

- sistema di **misurazione imperiale**: crea un nuovo disegno in base al sistema di misurazione inglese, cioè in pollici, con il formato di default, limiti del disegno di 12 x 9 pollici;
- sistema di **misurazione metrico**. Il contorno di default del disegno è di 429 x 297 millimetri, pari ad un foglio ISO A3.

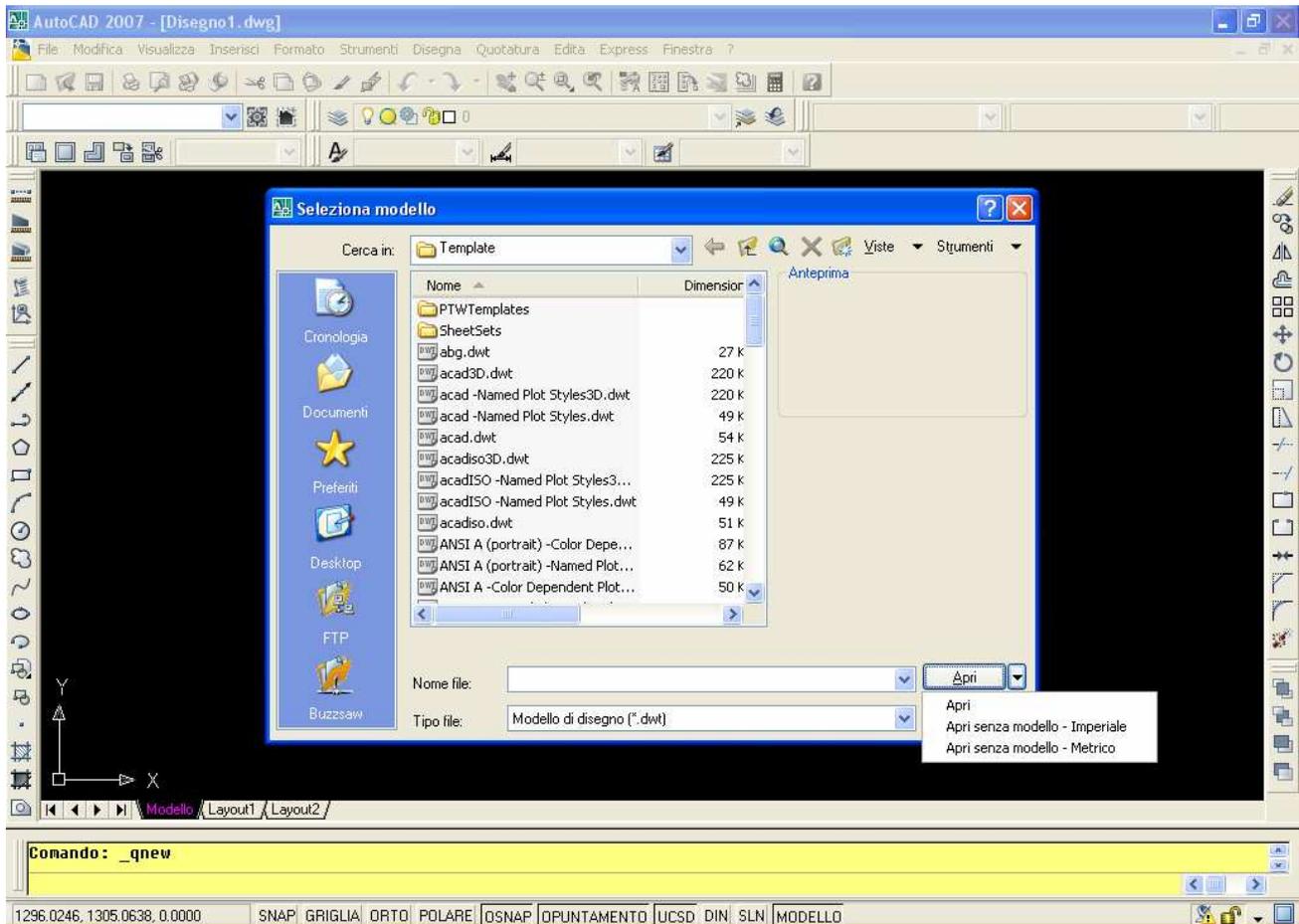


Fig. 4 - Creazione di un nuovo disegno con la scelta Modello e senza Modello

Usa un Modello

Invece di iniziare sempre dall'inizio nel settaggio del layout di file di disegno si può ricorrere al **Modello di disegno** dove sono memorizzate tutte le principali informazioni di base che sono funzionali ad un formato, ad una scala precise. Crea un disegno vuoto chiedendo la scelta unicamente del tipo di impostazioni metriche che si desiderano, cioè se **imperiali** o **metriche**. Le impostazioni selezionate rimangono memorizzate per i disegni seguenti.

Scegliendo **Modello** si può selezionare un disegno in base ad una serie di impostazioni già memorizzate: equivale alla scelta di un disegno squadrato dove sono già presenti molte informazioni come dimensioni, layer stili di quota e di testo e molti altri ancora, compreso il cartiglio con i testi che sono costanti nei vari disegni di uno studio di progettazione. I file dei disegni modello, a differenza degli altri file di disegno, hanno l'estensione **DWT**. Sono memorizzati nella Directory **template**.

Il formato DWT è un formato di disegno un po' particolare. In realtà più corretto dire che si tratti di un formato di modello. Infatti si può creare un nuovo modello salvando con questo formato un normale disegno di AutoCAD al quale sono state inserite delle informazioni grafiche personalizzate (dimensioni pagina, nomi layout, cartigli, etc.). Il sistema fornisce un elenco dei file **DWT** che sono presenti nel Directory **template** dove sono posizionati tutti i file modello. I file sono raggruppati per formati e standard: ogni file una volta selezionato presenta a destra un'anteprima del suo aspetto grafico. Notare che a destra è sempre presente l'opzione. Si possono ovviamente cercare altri **DWT**, utilizzando l'esplora risorse.

1.1.4 Creare un documento usando dei layout esistenti

La geometria del disegno viene creata nella scheda **Modello** che corrisponde allo Spazio modello sotto la finestra grafica. Per operare la *messa in tavola*, tecnicamente impaginare il disegno, si attiva lo **Spazio carta** che rappresenta lo spazio del foglio di disegno nella dimensione e nella scala volute. Di norma si completa lo *Spazio carta* dopo aver completato la geometria nello *Spazio modello*. Nello *Spazio carta* viene aggiunto di norma la squadratura, il cartiglio e le annotazioni.

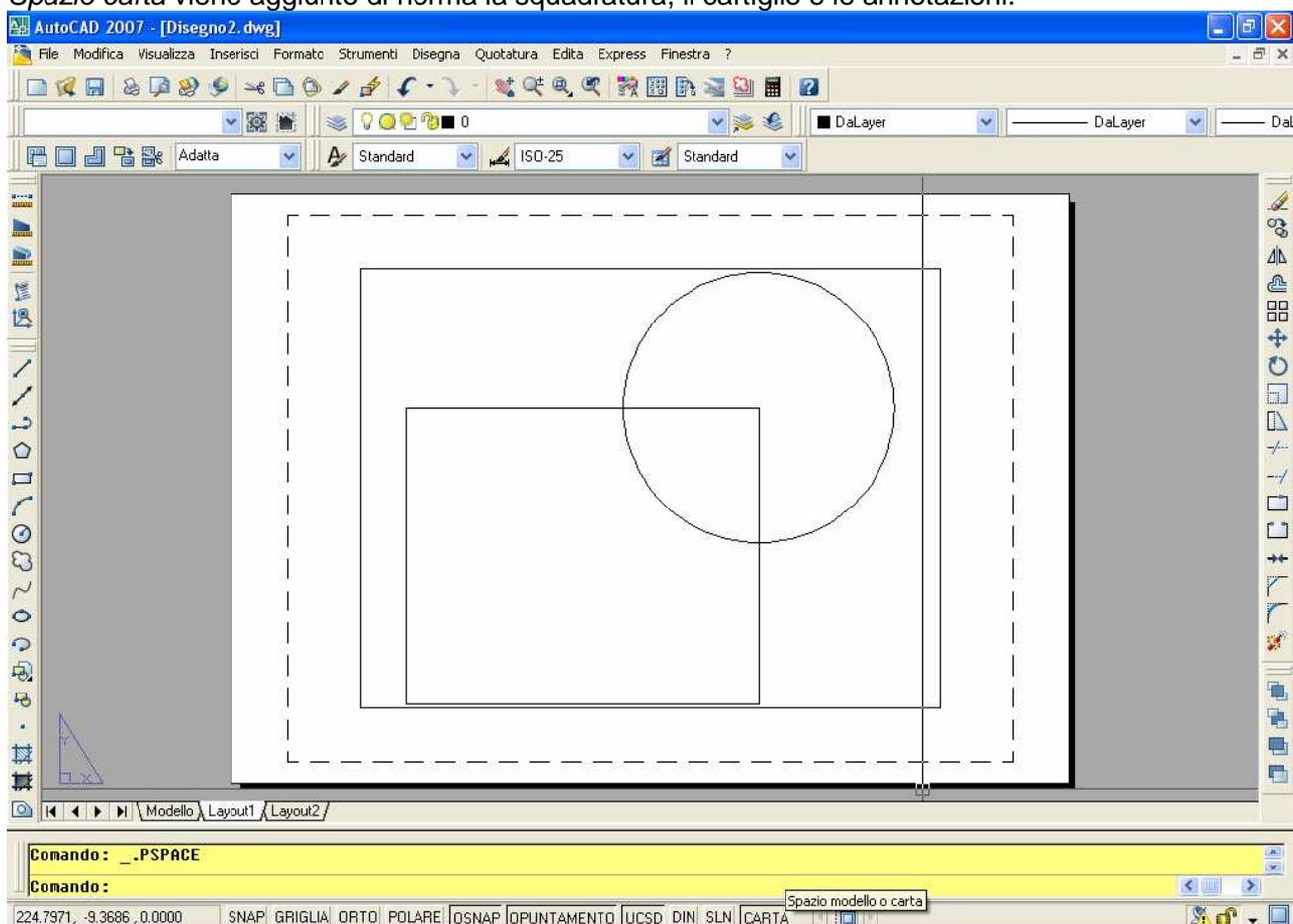


Fig 5 – Attivazione dello spazio modello/spazio carta in AutoCAD2007

La funzione principale dello *Spazio carta* è distinguere la geometria del modello da tutte le altre informazioni, in genere alfanumeriche, come scritte, quote e indicazioni, non funzionali al modello geometrico. Lo *Spazio carta* rappresenta esattamente la tavola come sarà stampata facilitando di molto il controllo del disegno nell'impostazione delle singole parti (finestre a diversa scala, legende, etc.). Infatti se nel layout inseriamo delle scritte o cartigli e squadrature ovviamente non risulteranno nello spazio modello. Nello Spazio carta si possono definire infinite finestre di vista sul disegno diverse e anche a scala diversa facendo in modo da definire meglio particolari del disegno. Oltre alla la funzione *Crea da modello*, in AutoCAD è inoltre possibile utilizzare le funzioni da Menù *Inserisci / Layout / Layout dal modello*. In questo modo è possibile importare il layout direttamente da un file di disegno o da un modello.

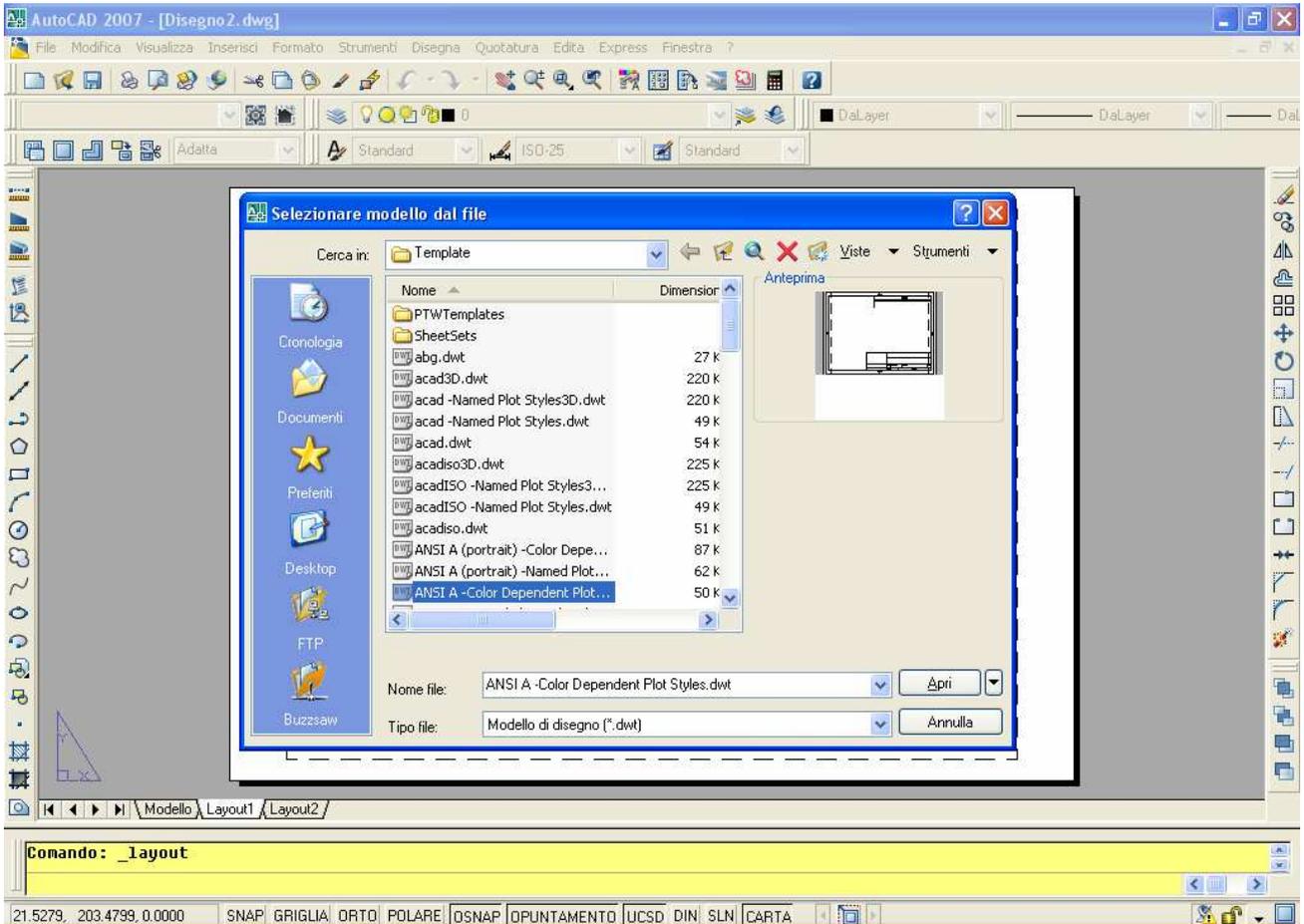


Fig 6 – Finestra di inserimento di Layout da un modello .dwt

1.1.5 Salvare i documenti in una cartella specifica

Per salvare un file in una cartella specifica scegliere il menu **File /Salva con nome** e quindi selezionare la cartella dove si intende salvare il lavoro. Utilizzando il menù di sinistra possiamo scegliere direttamente una cartella predefinita tra *Desktop/Documents/preferiti/etc.* L'icona in alto a destra *Crea nuova cartella* ci permette di creare una nuova cartella direttamente dalla finestra di salvataggio. Si deve ricordare che cliccando il salva veloce o utilizzando il comando **File/Salva**, la prima volta viene richiesta il percorso e il nome.

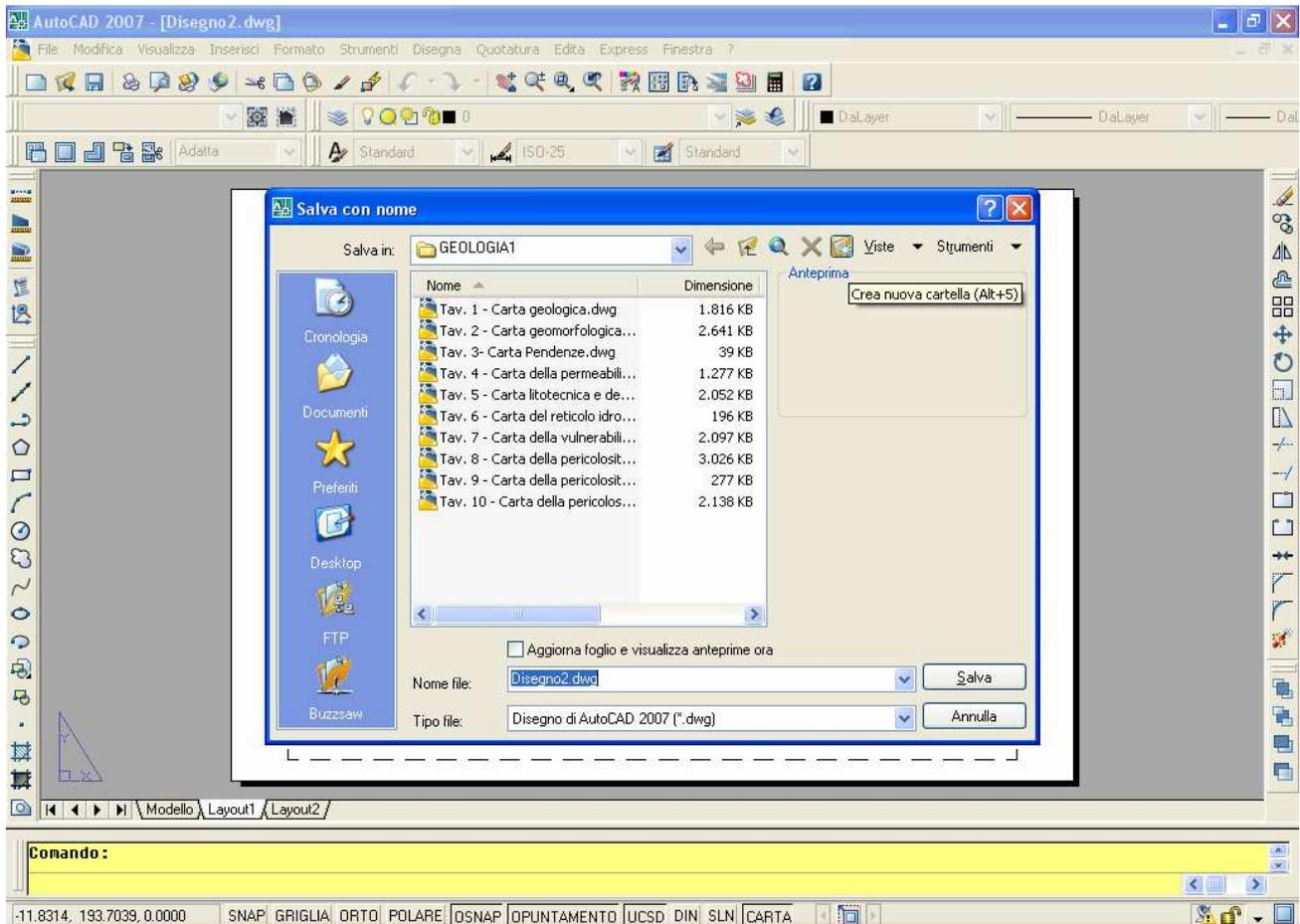


Fig. 7 -Selezione della cartella nella quale salvare i file di disegno. In alto a destra l'icona "Crea nuova cartella" permette all'utente di aggiungere altre cartelle direttamente da questa finestra.

1.1.6 Salvare un documento con un altro nome

Nella stessa finestra di **Salva con nome** è possibile modificare il nome del disegno corrente assegnandogli un altro nome e in questo modo creare un duplicato del disegno. Questo è un modo per recuperare le informazioni di un disegno precedente e riutilizzarlo in un nuovo progetto senza dover cominciare tutto dall'inizio.

Come duplicare un disegno

La tecnica che viene descritta è usata soprattutto quando si vuole creare un nuovo disegno alcune componenti di un disegno ma mantenendo le stesse impostazioni di base del disegno origine. Sarebbe possibile infatti esportare una componente o anche tutto un disegno in un altro file con la funzione **blocco** (che vedremo più avanti), anzi più precisamente BloccoM, ma in questo modo non sarebbero esportate molte impostazioni di base. Questa è la procedura:

1. **Salvare** lo stesso disegno con un altro nome;
2. Nell'elenco dei file di disegno si **aggiunge** così uno nuovo;
3. **Cancellare** le parti del disegno che non servono, assicurandosi che il file sia la copia appena fatta.;
4. **Salvare** il disegno con il **nuovo nome**.

Questo è un metodo per duplicare un disegno con tutte le impostazioni ed informazioni (unità, layout, squadrature, layer, ect.). Per cambiare un nome ad un file è anche possibile selezionare il file direttamente nella Cartella dei file e con il tasto destro del mouse selezionare Rinomina dal menu del cursore. In questo caso non è possibile modificare l'estensione dei file visto che ad ogni estensione è collegato il riferimento ad uno specifico programma.

Salvare un disegno in un formato di disegno precedente

Se si prevede di aprire un disegno con una versione precedente rispetto a quella usata per crearlo, è necessario salvare il file in un formato di versione diverso, specificando la versione per la quale si vuole poi usarlo. Non sempre le varie versioni di un programma sono compatibili fra di loro. Non sempre le varie versioni di un programma sono compatibili fra di loro. Questo limite, molto comune nei programmi informatici, è determinato dal fatto che ogni nuova versione introduce delle modifiche ai codici sorgente dei programmi e alle stringhe di intestazione dei file stessi, con la conseguenza che le vecchie versioni non sono in grado di leggere i file più recenti. Ad esempio non è possibile aprire un file AutoCAD2007 con la versione 2006. In AutoCAD è possibile salvare i file nelle versioni precedenti sia per i formati di disegno DWG che per i formati DXF che sono formati di esportazione per altri CAD. I pulsanti in alto ricordano quelli classici di Windows, su **Viste** si può selezionare di creare una anteprima; su strumenti è possibile personalizzare la funzione di esportazione in DXF, in particolare per quanto riguarda la possibilità di selezionare solo alcuni oggetti grafici da esportare. Questa funzione è recuperabile tutte le volte che vogliamo anche dal pulsante opzioni presente nella finestra di salvataggio

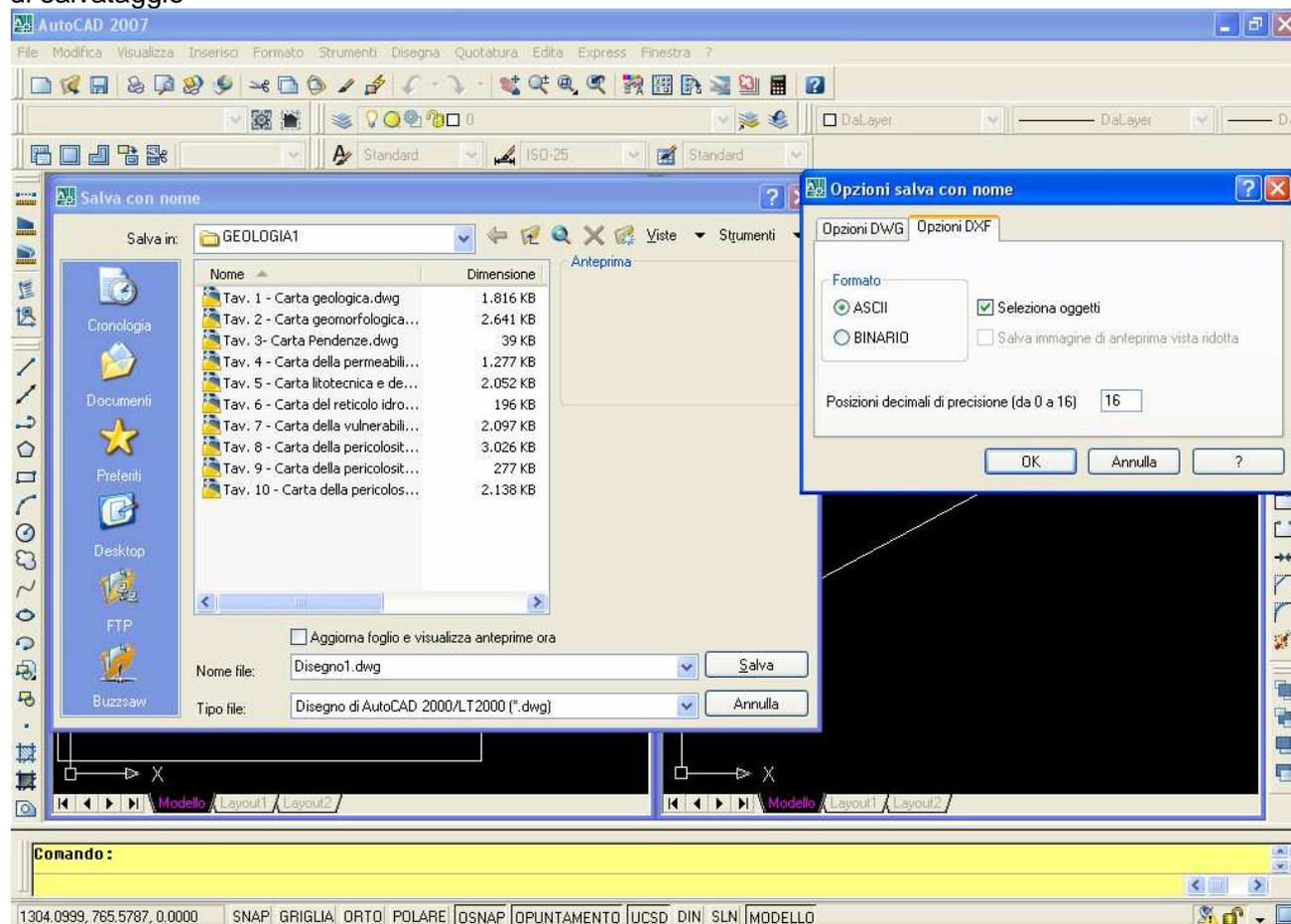


Fig. 8 - Nella Finestra *Salva come* si può selezionare un *Tipo file* diverso rispetto alla versione utilizzata. Oltre ai formati DWG, DXF e DWS si possono salvare anche per le versioni 2000 compreso LT e R12/LT2. Operando sulle opzioni possiamo fare in modo che il sistema richieda di selezionare gli elementi da esportare

1.1.7 Operare fra documenti diversi

AutoCAD utilizza a pieno le funzioni offerte da Windows e fra queste quella di poter tenere aperti diversi documenti di disegno contemporaneamente. Nel menu *Finestra* vengono riportati tutti i nomi dei file aperti nella sessione corrente: è possibile visualizzare a monitor tutti i disegni contemporaneamente con le scelte di *Affianca orizzontalmente* o *verticalmente*. Come si può vedere nella Figura 13, lo spazio del monitor viene suddiviso in modo da permettere la disposizione contemporanea di tutte le finestre dei disegni, con problemi però di visualizzazione se i disegni sono numerosi e se il monitor non ha una elevata risoluzione e dimensione.

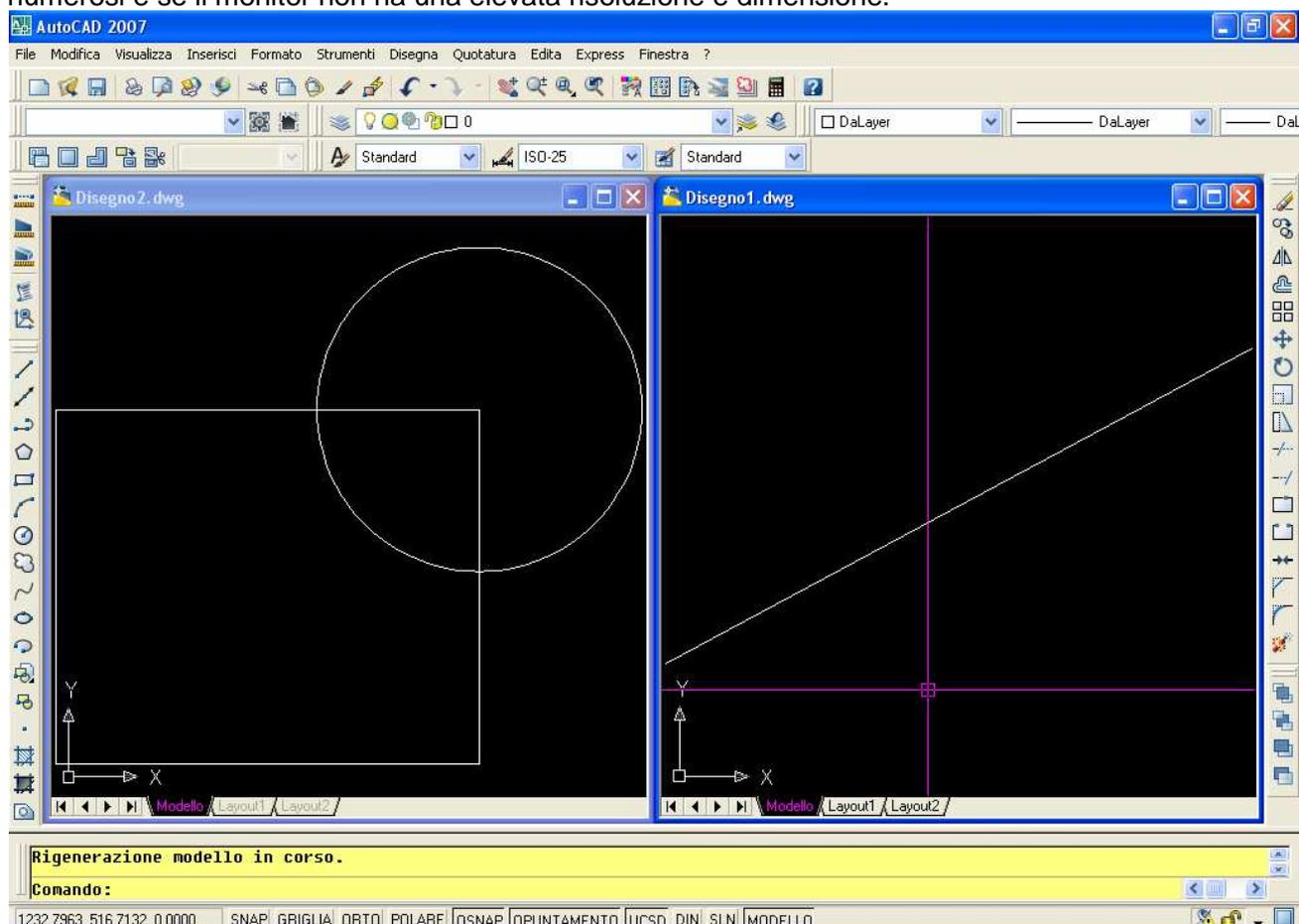


Fig. 9 –Finestre disposte affiancate verticalmente usando i comandi del menù finestre.

1.1.8 Usare le funzioni di Aiuto

AutoCAD fornisce una **guida** in linea molto dettagliata e puntuale su tutti i comandi e le funzioni forniti dal programma. Si può attivare la guida in linea in diversi modi:

1. con il tasto funzione F1
2. selezionando il punto di domanda (?) nella barra dei menu dei menu;
3. digitando da tastiera AIUTO o punto di domanda (?)

Se il sistema è in stato di attesa con il **messaggio** (prompt) **Comando:** viene visualizzata la prima pagina della guida, mentre se è **attivo un comando** viene fornita la guida relativa a **quel** comando.

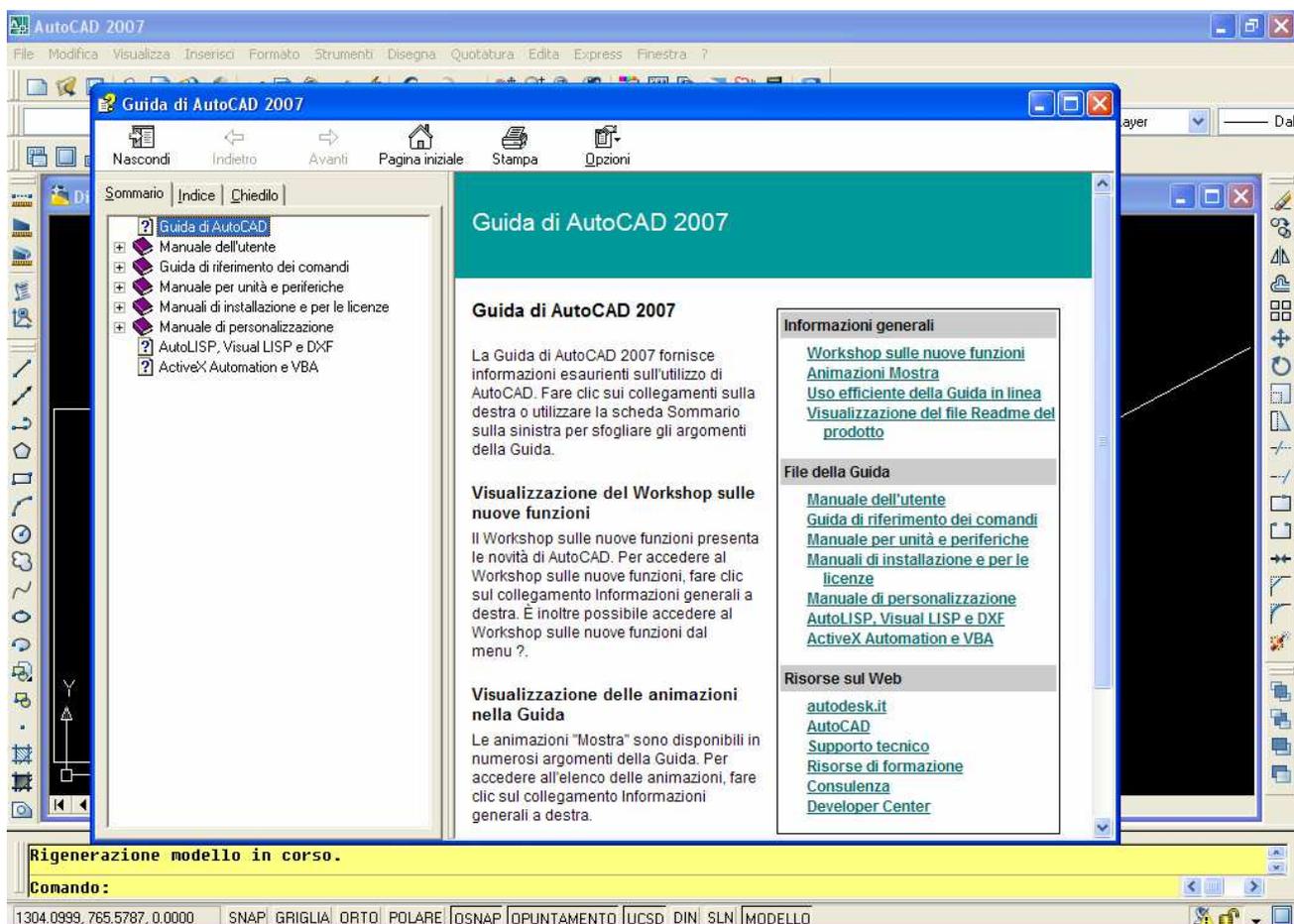


Fig. 10 –Guida di AutoCAD

1.1.9 Chiudere un Documento

Per chiudere un documento in AutoCAD selezionare *Salva* o *Salva con nome* nel menu *File*. Selezionare quindi *Chiudi* o cliccare sul simbolo a croce in alto a destra della finestra del programma. Se il disegno corrente non è stato salvato, il programma avvisa con un finestra di richiesta di salvataggi. È possibile chiudere un file aperto in modalità di sola lettura se non sono state effettuate modifiche o se non si desidera memorizzarle. Per salvare le modifiche effettuate in un file di sola lettura è necessario utilizzare il comando **SALVACOME**. Per terminare una sessione di lavoro in modo veloce è disponibile il comando **CHIUDITUTTI** che permette di chiudere tutti i disegni aperti senza però uscire da AutoCAD.

1.2. Definizione delle viste

Introduzione

Durante le fasi di lavoro è necessario, il più delle volte, modificare le viste sul disegno per poterne controllare tutti i particolari. Quando si lavora con un CAD è necessario svolgere spesso operazioni di zoom e di spostamento (pan) sull'area di lavoro, a causa delle ridotte dimensioni del supporto di output. Le modifiche influenzano chiaramente solo la fase di visualizzazione e non le reali dimensioni del disegno..

1.2.1 Cambiare le modalità di vista

Di norma la visualizzazione del disegno viene fatta a monitor con una scala che permetta il miglior controllo del progetto nel suo interezza o nei suoi singoli particolari. Un sistema CAD permette in più di avere una elevata precisione di disegno e di poter attivare viste contemporanee diverse sullo stesso progetto. Il cambio della modalità di vista riguarda quindi esclusivamente la visualizzazione di un disegno a monitor indipendentemente dalla scala del disegno, che è impostata a priori e senza modificare la reale dimensione del disegno reale.

1.2.2 Uso delle funzioni di ZOOM

Con il comando **ZOOM** si opera una modifica della dimensione dell'area visualizzata nella finestra grafica modificando il fattore di ingrandimento della vista. Al pari dello zoom di un apparecchio fotografico, il comando **ZOOM** non modifica le dimensioni assolute degli oggetti nel disegno ma solo il fattore di visualizzazione. Per operare uno zoom possiamo lanciare il comando da tastiera oppure utilizzare la barra degli strumenti standard e barra degli strumenti zoom.

Vediamo in dettaglio il dialogo con il sistema dalla riga di comando:

Comando: ZOOM Specificare un angolo della finestra, digitare un fattore di scala (nX o nXP) o Tutte / Centrato / Dinamico / Estensioni / Precedente / scAla / Finestra] <tempo reale>

Fra le scelte possibili digitate da tastiera vediamo le più utili:

- **T**: sta per **Tutto** con la quale viene visualizzata tutta l'area di disegno corrispondente ai limiti;
- **C**: sta per **Centrato**, dove si richiede un punto di centro e una scala effettiva.
- **E**: indica **Estensione** e visualizza tutta l'area del disegno nella sua estensione massima;
- **P**: riporta la visualizzazione alla vista **Precedente**.
- **F oppure W**: per definire una **finestra** di zoom che definirà le estensioni della nuova finestra di lavoro;
- **A**: valore di fattore di scala che si vuole attivare per la vista. E' possibile digitare un valore assoluto o uno relativo alla vista corrente, inserendo un valore seguito da X.. Ad esempio digitando **2X** si ottiene una scala doppia di quella presente, quindi s'ingrandisce il disegno a monitor.
- **nXP**: valore che corrisponde al fattore della scala su carta, quindi il modo più efficace per definire una **scala di disegno** nelle varie finestre di vista in layout. Questo ha significato solo nello Spazio carta.
- **O**:indica Oggetto. Utilizzano questo zoom si posiziona la finstra centra su di un oggetto o una seri di oggetti.

I comandi di zoom sono raggruppati nella barra degli strumenti standard.



Fig. 11 –Barra degli zoom nella Barra degli strumenti standard

Il primo pulsante da sinistra equivale al PAN che vedremo più avanti. Il secondo equivale allo zoom dinamico di modo che andando verso l'alto ci si avvicina di zoom e spostando il cursore verso il basso ci si allontana. Il comando si chiude come sempre con l'ESC, o con l'enter o con la barra spaziatrice.

Il terzo pulsante corrisponde allo *zoom finestra* ma facendo un click lungo si attiva la freccetta nera verso destra che contiene tutti gli altri zoom.

L'ultimo pulsante riguarda lo *zoom precedente*.

Infine la barra degli strumenti *zoom* che comprende tutti e 8 le tipologie.



Fig. 12 –Barra degli strumenti ZOOM

Rotella del mouse Nei mouse dotati di rotella di Scroll, muovendo la rotella in avanti o indietro si effettua uno *zoom progressivo* senza far ricorso ai comandi di AutoCAD. Questo zoom equivale esattamente allo *zoom dinamico*. Cliccando una volta sulla rotella si attiva la funzione di **PAN** e se si tiene premuto il tasto Control da tastiera si effettua anche uno zoom in modo molto veloce. Il parametro d'incremento del fattore di zoom è controllato dalla variabile **ZOOMFACTOR**: di default ha valore 40, ed accetta un valore da 3 a 100.

1.2.3 Usare le viste definite

Quando disegniamo un progetto è comodo sfruttare una funzionalità di AutoCAD. E' possibile in qualunque momento salvare viste particolari, che definiscono i particolari di un progetto, in modo da poterle richiamare rapidamente durante le fasi della messa in tavola e l'allestimento per la stampa di layout. Il comando **VISTA** consente di salvare e richiamare particolari viste assegnando a ciascuna un nome significativo.

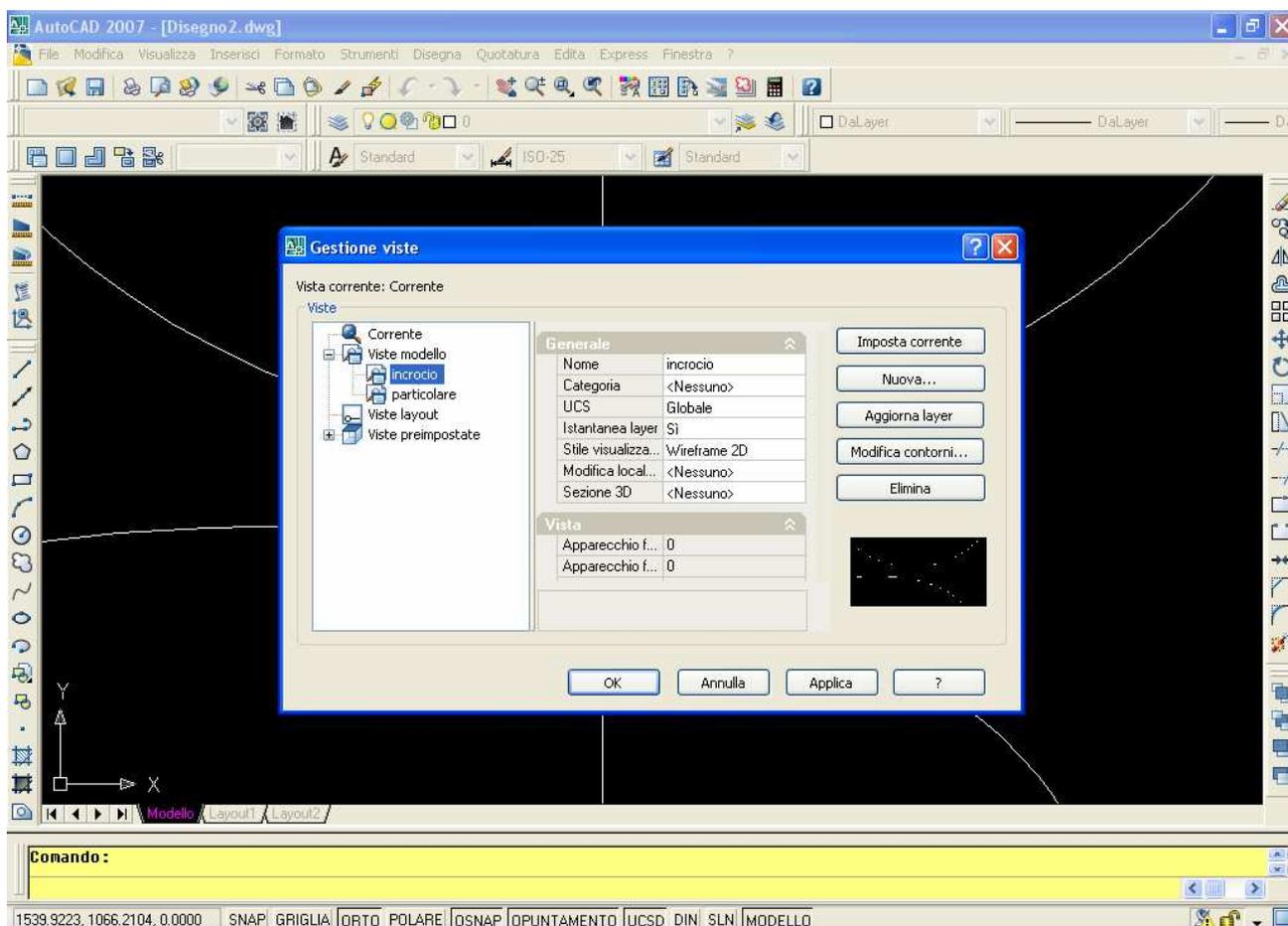


Fig. 13 – Finestra di selezione/creazione viste personalizzate

Per salvare la vista corrente digitare il comando VISTA oppure scegliere *Vista con nome* nel menu *Visualizza*. Nella Figura 15 sono state salvate alcune viste corrispondenti a fattori di visualizzazione diversa: per attivare ogni singola vista selezionare prima la vista nell'elenco e quindi cliccare il tasto *Imposta corrente*. Uscire con il tasto OK per attivare la vista selezionata. Nella stessa finestra **Vista** attivando la cartella *Viste ortogonali e assonometriche* come in Figura 16 è possibile richiamare dei punti di vista predefiniti relativi alla posizione nello spazio tridimensionale. Questa funzionalità può essere richiamata anche dal sottomenù *Punti di vista 3d*

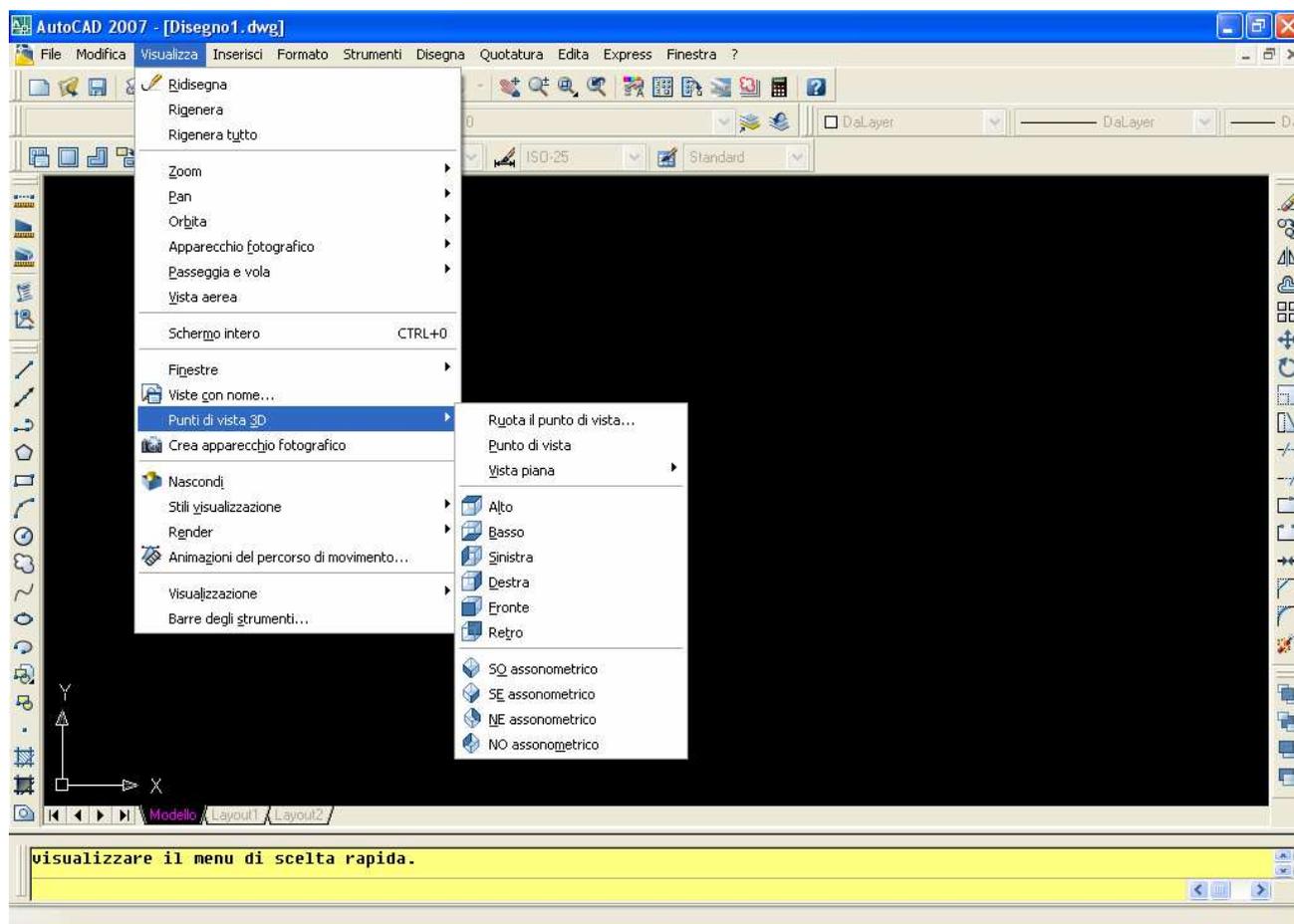


Fig. 14 -Viste ortogonali e assonometriche predefinite

1.2.4 Usare la Funzione Pan

Il comando **PAN** consente lo spostamento della vista sull'area del disegno permettendo lo spostamento della vista senza ricorrere allo zoom. Quando è attivo il comando PAN, il cursore assume la forma di una *mano* che rende possibile l'azione di spostamento del disegno all'interno della finestra di visualizzazione.

Le opzioni più usate del comando PAN sono:

-Tempo reale: attiva il cursore a mano e permette di spostare in modo dinamico l'area di visualizzazione;

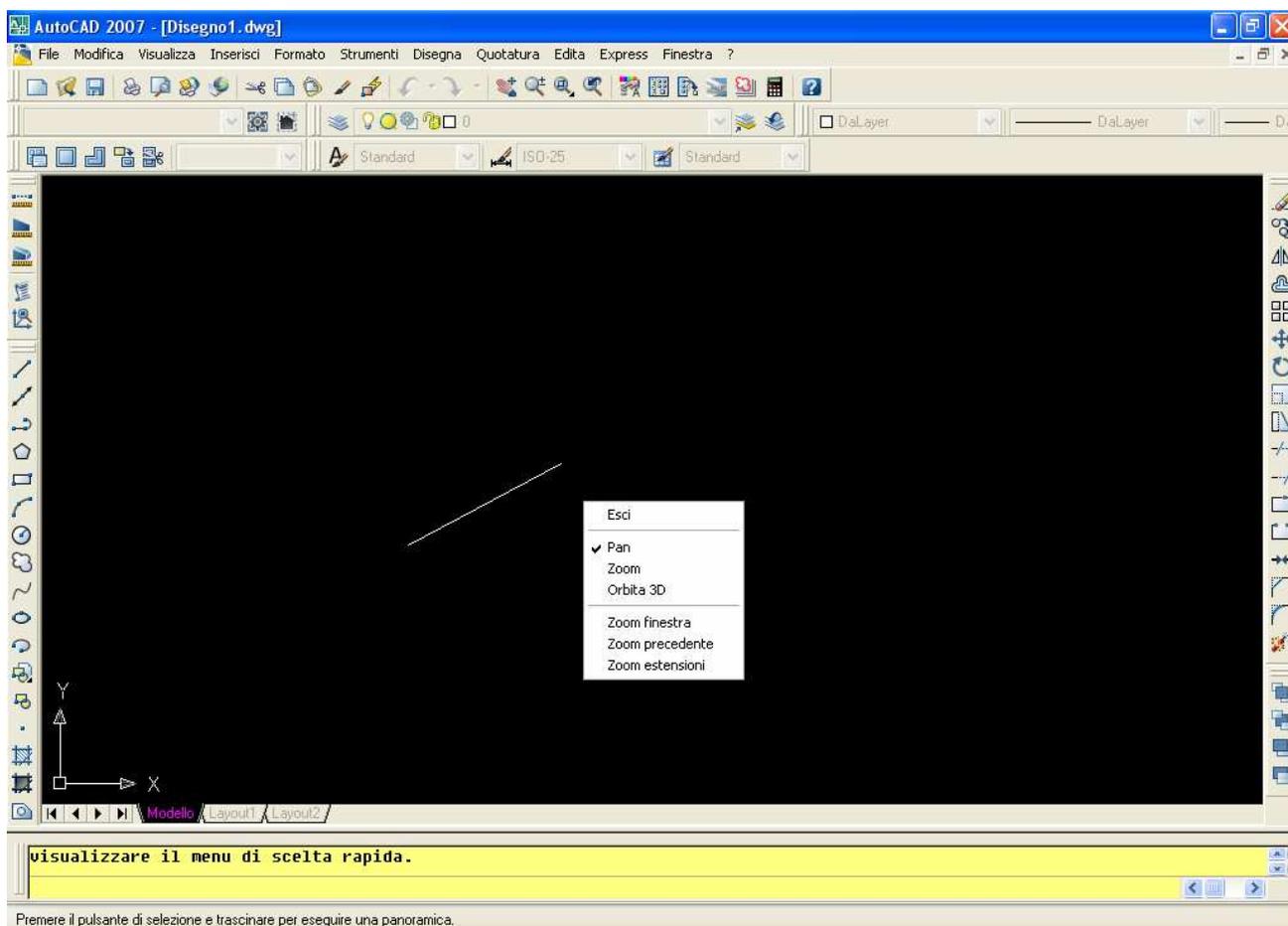


Fig. 15 -Menu del cursore del comando PAN. Con il comando Pan attivo, cliccando il tasto destro del mouse, si attiva un menu del cursore particolare che contiene alcune funzioni proprie dei comandi Pan e Zoom. Notare che è possibile selezionare il comando Orbita 3D con il quale viene attivata una vista 3D nella finestra corrente.

1.2.5 Uso delle funzioni di ridisegno

Durante le varie fasi di disegno è necessario “pulire” lo schermo di visualizzazione dalle tracce o dai contrassegni d’inserimento delle entità grafiche. Con **RIDIS** si opera una rapida cancellazione del contenuto della finestra corrente senza però aggiornare il database dei disegni. Per obbligare il sistema a ricalcolare il disegno si utilizza il comando **RIGEN** col quale vengono ricalcolate tutte le entità grafiche presenti nel disegno, eliminando le imprecisioni di visualizzazione. Per velocizzare il tracciamento delle curve a monitor, soprattutto in passato con computer relativamente lenti, le curve e cerchi venivano visualizzate con *qualità bozza*, cioè con una bassa qualità di tracciamento delle curve. Solo quando si usava il comando **RIGEN** il sistema tracciava le curve con qualità grafica elevata. Considerato che con la velocità degli attuali processori questa bassa qualità di visualizzazione non ha più motivo di sussistere, si può impostare questo parametro **VISTARIS** con un valore elevato, ad esempio 500 o superiore.

1.2.6 Controllare le barre degli strumenti

Le **barre degli strumenti** contengono le icone dei principali comandi di AutoCAD. Le barre in AutoCAD sono molteplici e tutte contenenti funzioni correlate fra di loro. Le icone sono facilmente

memorizzabili perché forniscono informazioni grafiche sul comando, ripetuto anche nei menù dall'avversione 2006 di AutoCAD ed anche perché presentano una descrizione del pulsante quando si sposta il cursore sopra. Se è presente un piccolo triangolo nero (esempio sugli zoom) nell'angolo in basso di una icona vuole dire che cliccando sull'icona vengono resi disponibili altre funzioni collegate a quella icona.

In AutoCAD vengono visualizzate quattro barre degli strumenti:

1 -Barra degli strumenti Standard

La barra degli *strumenti Standard* è la prima barra che viene presentata nella parte superiore al pari di tutti i programmi che girano sotto Windows. Contiene i comandi di Windows più utilizzati, come Apri file, Stampa, Annulla ed altri ancora. Contiene anche alcuni comandi tipici di AutoCAD come Zoom e Pan.

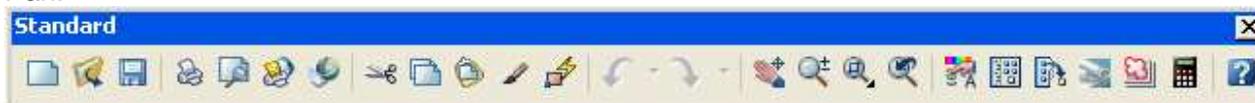


Fig. 16 -Barra degli strumenti Standard.

2 -Barra degli strumenti Proprietà oggetto

Nella barra degli strumenti Proprietà oggetto troviamo le funzioni che riguardano il controllo delle proprietà grafiche degli oggetti, quali colore, tipo di linea.

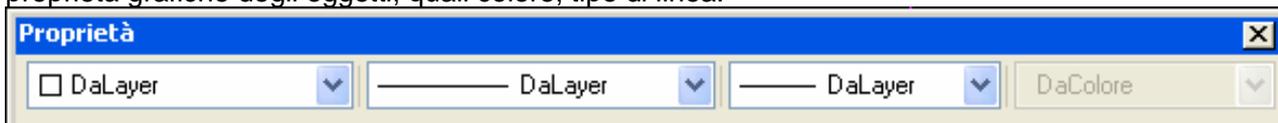


Fig. 17 -Barra degli strumenti Proprietà oggetto.

3 -Barra degli strumenti Disegna Nella barra **Disegna** AutoCAD fornisce le funzioni di base del disegno, quali la linea, l'arco, il rettangolo, il tratteggio e il testo, le spline, le regioni, etc..



Fig. 18 Barra degli strumenti Disegna. Tutte le principali funzioni di disegno sono contenute in questa barra degli strumenti..

4 -Barra degli strumenti Edita Nella barra **Edita** troviamo i comandi di modifica delle entità grafiche. Le prime icone riguardano i comandi di intervento su tutto l'oggetto, come copia, cancella, serie, mentre gli ultimi riguardano la modifica di parti degli oggetti, estende, taglia, cima, esplodi, unisci ed altri.

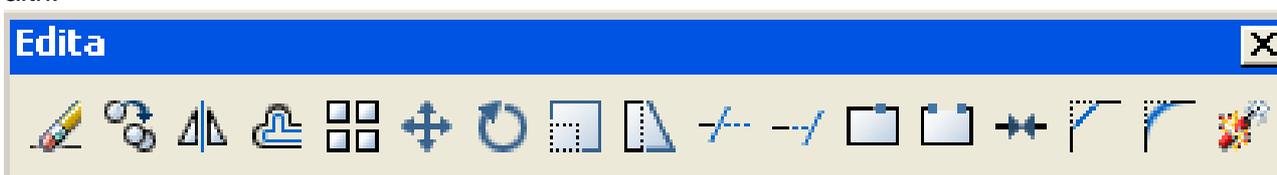


Fig. 19 Barra degli strumenti Modifica..

Per modificare le barre degli strumenti portarsi con il cursore sopra una qualunque delle barre, cliccare con il pulsante destro del mouse e scegliere **Personalizza** (Figura 24). Il corrispondente comando da tastiera è: **bar_stru**.

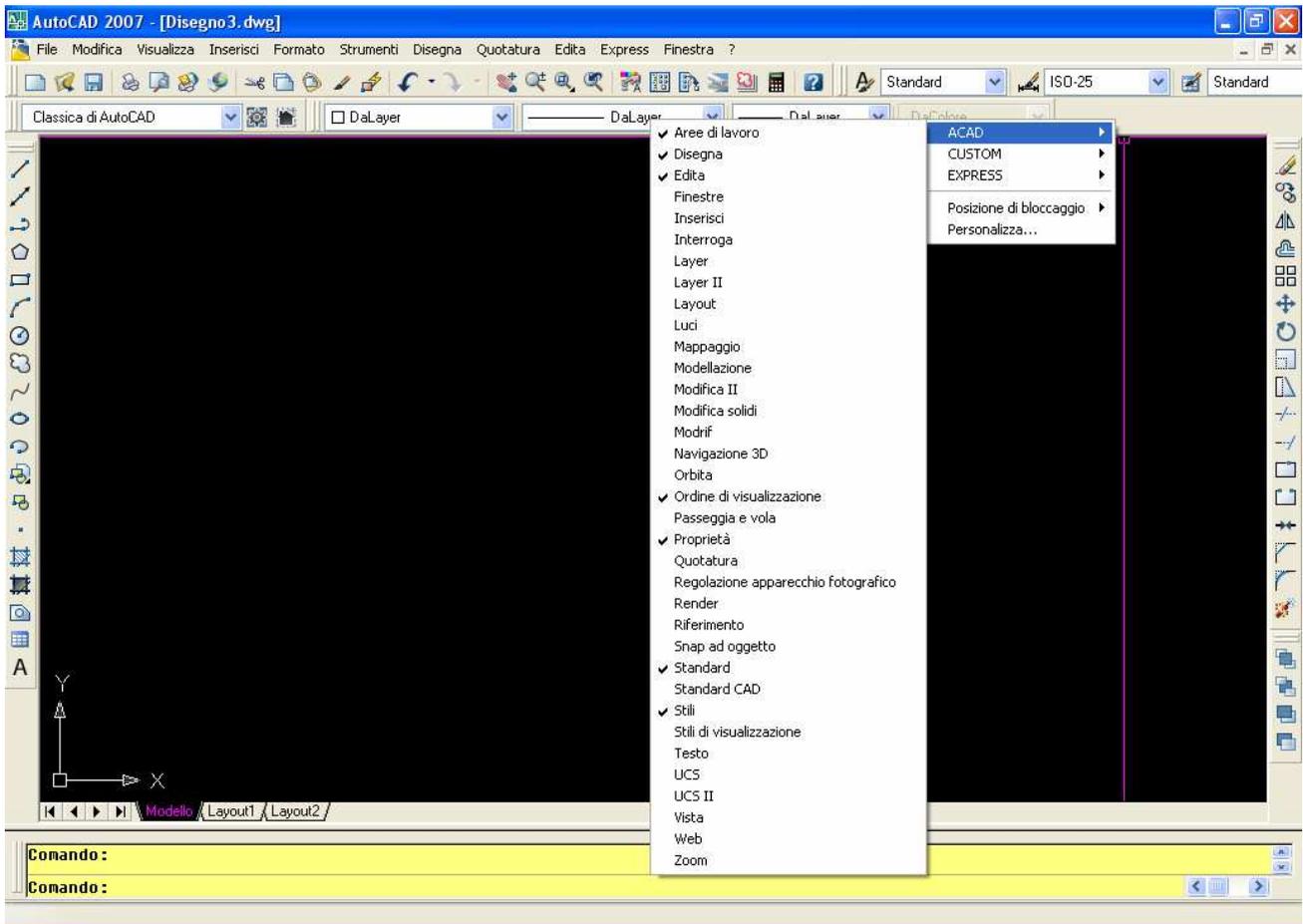


Fig. 20 -Cliccando il pulsante destro del mouse su una barra degli strumenti o sull'area delle barre viene presentata la funzione Personalizza che permette la modifica delle varie barre degli strumenti

Posizione delle barre dei menu

Tutte le barre degli strumenti si possono spostare all'interno della finestra grafica e la nuova posizione viene mantenuta anche nelle sessioni successive. Se sono posizionate vicino al bordo della finestra grafica vengono *agganciate* dalla finestra e posizionate in zone predefinite. Le barre degli strumenti agganciate non possono essere ridimensionate. Per spostare una barra degli strumenti agganciata occorre trascinarla in una nuova posizione cliccando e tenendo premuto il tasto sinistro del mouse nello speciale punto di presa di testa.

1.2.7 Creare layer/livelli e assegnarne le proprietà

Un progetto richiede l'organizzazione delle informazioni secondo schemi funzionali, strutturali, operativi e costruttivi. Nel disegno tradizionale questo avviene con i lucidi di disegno che in AutoCAD sono rappresentati dai Layer. La gestione delle informazioni fatte con i Layer permette una facile gestione dei colori e dei tipi di linee e garantisce una migliore visualizzazione dei disegni e la facile modifica delle entità grafiche. Inoltre l'organizzazione dei disegni secondo Layer distinti permette la separazione delle informazioni da stampare nella comunicazione del progetto: in un progetto edilizio ad esempio i disegni tecnici destinati al cantiere non devono riportare le informazioni relative agli arredi e viceversa.

Con i Layer quindi è possibile gestire in modo efficiente tutte le informazioni di un progetto e creare un'uniformità nelle tavole tecniche.

Gestione dei layer

I layer equivalgono a strati informativi svolgono la funzione di organizzare e gestire le informazioni dei progetti.

Vediamo le proprietà principali dei layer:

- **Stato:** rende attivo il layer in modo che tutte le entità siano inserite sul layer selezionato
- **Nome:** ogni layer è distinto da un nome che può assumere una funzione nel progetto per poterlo riconoscere immediatamente.
- **ON/OFF:** un layer può essere reso visibile o invisibile per semplificare e ridurre le informazioni presenti nel disegno
- **Congelato:** presenta lo stesso risultato di ON/OFF con la differenza che gli oggetti non vengono calcolati dal sistema durante la rigenerazione. In un disegno in 3D ad esempio un oggetto *OFF* nasconde un altro oggetto anche se è invisibile; invece se *congelato* non ha conseguenze sulla scena.
- **Bloccato:** il layer scelto non può essere modificato durante le operazioni di disegno e cancellazione
- **Colore:** si può associare a tutte le entità di un layer un colore specifico.
- **Tipo di linea:** si possono assegnare un tipo di linea alle entità di un layer.
- **Spessore di linea:** tutte le entità contenute in un layer hanno un tipo di linea unico.
- **Stile di stampa**
- **Stampa**
- **Descrizione**

:

Il disegno avviene su un *layer corrente* che se non è stato definito diversamente è il *layer 0*, *layer di default* (di base). Il **layer 0** è l'unico che mantiene lo stesso nome in tutti i disegni e che presenta caratteristiche proprie rispetto agli altri creati dall'utente.

Le funzioni del sistema che si possono attivare su un layer esistente sono:

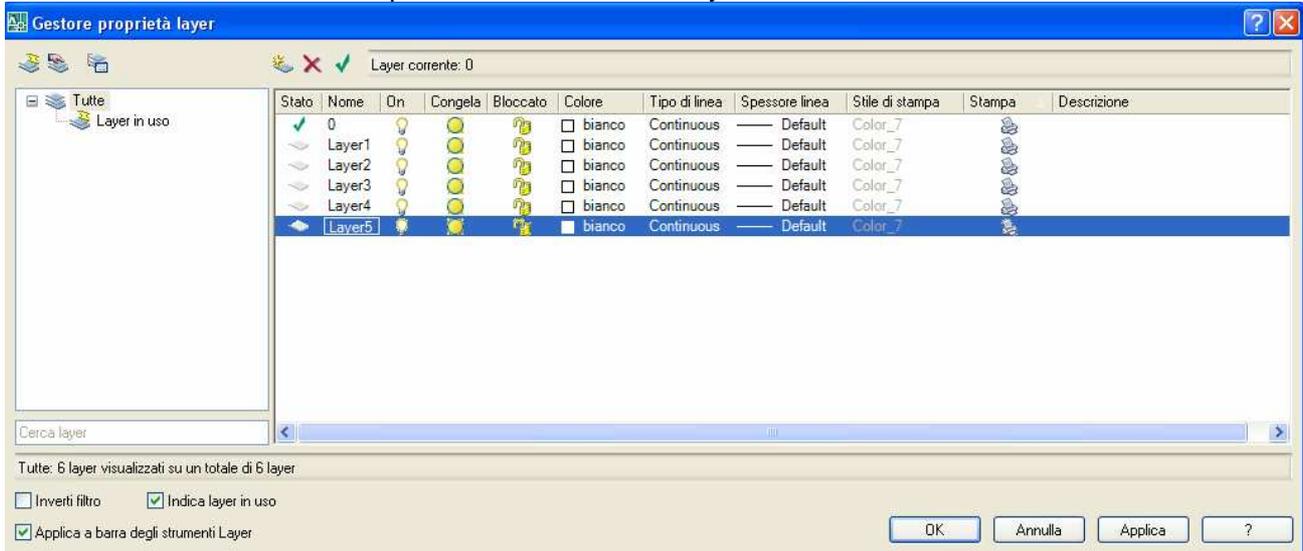


Fig. 21 -Finestra di gestione dei layer. La seconda e la terza colonna permettono la visualizzazione dei vari layer, settandoli su ON/OFF oppure Congelato/Scongelo.

Assegnare colori e tipi di linea

Esistono due metodi per assegnare i colori e i tipi di linea agli oggetti grafici. Vediamo in seguito la differenza fra i due.

1) E' possibile assegnare il colore e il tipo di linea *singolarmente* ad un oggetto grafico selezionando la proprietà prima dell'inserimento: nella barra delle *proprietà oggetto*, si scelgono le caratteristiche diverse rispetto a quelle *DaLayer*, che normalmente sono attive. In questo modo però tutte le entità che si andranno a disegnare avranno le caratteristiche grafiche che si sono selezionate. Ogni entità che sarà creata avrà queste caratteristiche a meno di cambiarle **singolarmente**. Se sarà necessario modificare le proprietà di alcune linee in un disegno complesso dove le entità da modificare sono numerose e soprattutto di difficile selezione, il lavoro richiesto sarà molto oneroso. Esiste per questi casi un secondo metodo di assegnazione delle proprietà che presenta molti più vantaggi in caso di modifica e di gestione delle proprietà delle entità grafiche.

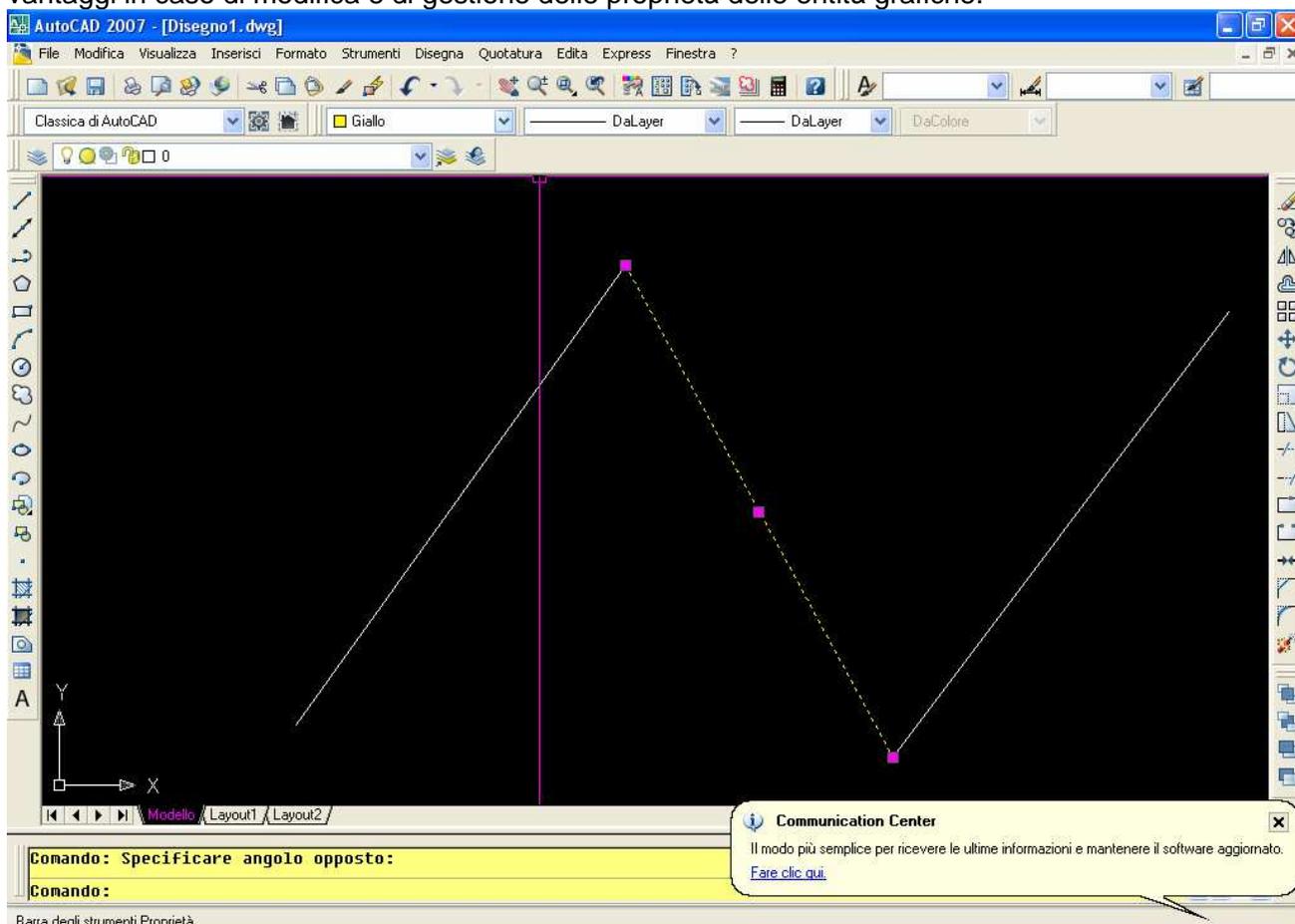


Fig. 22 -Proprietà degli oggetti assegnate attraverso la barra delle proprietà dell'oggetto.

2) Fra le proprietà più usate dei layer, il *colore* e i *tipi di linea* sono quelle più utili ai fini di una efficiente e veloce gestione delle informazioni dei progetti. Assegnando un colore ad un layer, tutte le entità disegnate su quel layer avranno lo stesso colore e lo manterranno fino a quando il colore del layer non sarà variato. Poter modificare velocemente il colore degli oggetti è una funzione molto utile soprattutto se si considera che mentre si disegna è spesso necessario variare il colore di un layer per visualizzare meglio tutte le linee presenti su quel layer mantenendo visibile tutto il progetto. Questo vale esclusivamente se le proprietà delle entità erano settate *DaLayer*, come in Figura 28, quando sono state inserite: infatti le proprietà assegnate singolarmente sono prevalenti rispetto a quelle assegnate al layer di appartenenza. Solo gli oggetti che hanno le proprietà settate **DaLayer** seguono le modifiche del layer, altrimenti rimangono della stessa proprietà fino a quando non viene modificata singolarmente.

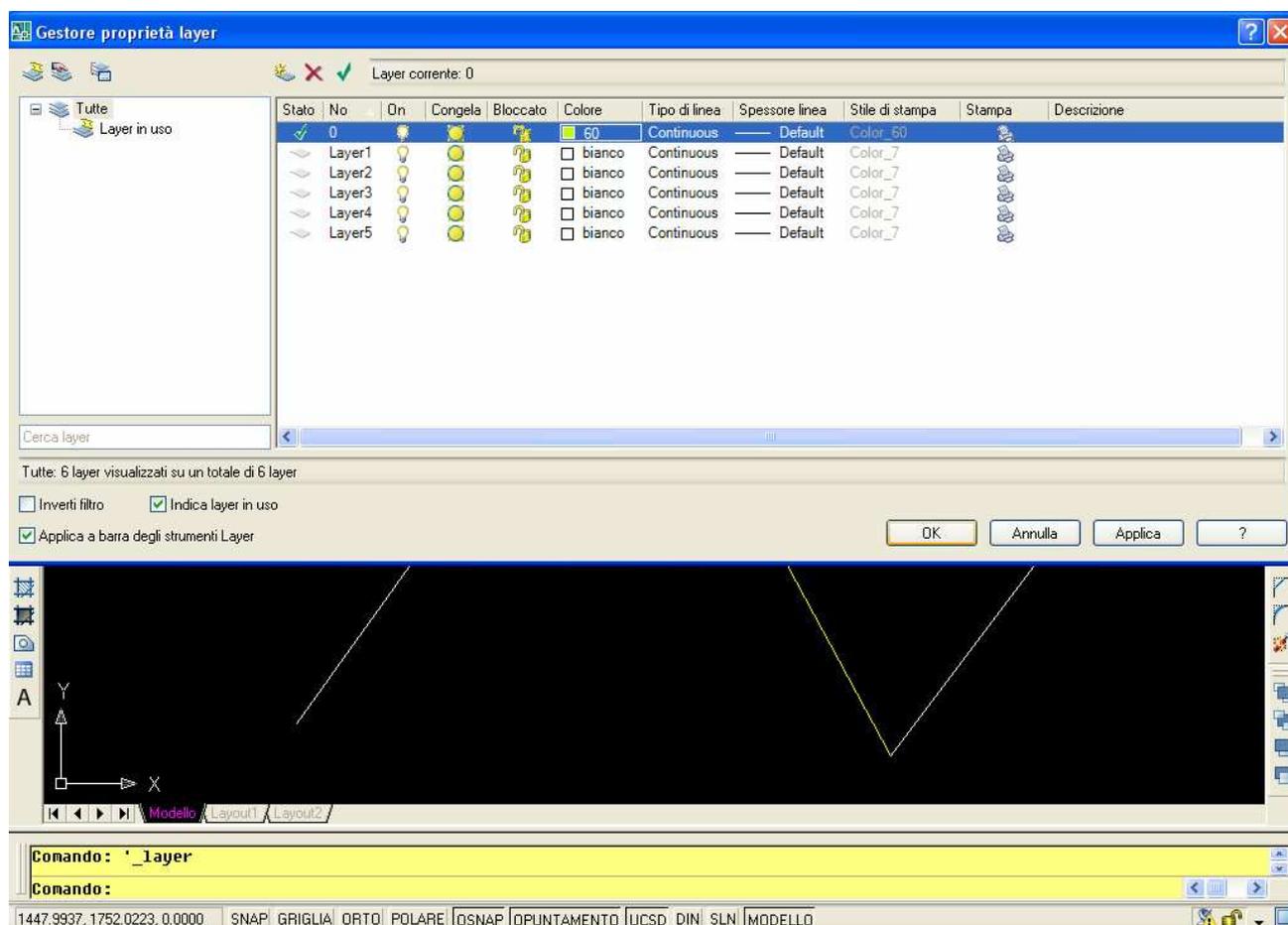


Fig. 23 -Proprietà degli oggetti assegnate attraverso le proprietà da DaLayer.

1.3 Interscambio dei disegni

Introduzione

Ogni sistema CAD ha un proprio formato grafico con il quale crea e salva i file. Nella fattispecie AutoCAD salva in formato DWG. Per poter passare da un sistema all'altro si utilizzano file di interscambio definiti di esportazione, che permettono lo scambio delle informazioni. Conoscere quali formati il proprio sistema utilizza e quali sono i formati più utilizzati e considerati standard è fondamentale per esportare i disegni verso altri sistemi.

1.3.1 Salvare i disegni in un diverso formato grafico

Ogni sistema CAD utilizza dei formati proprietari per scrivere la informazioni geometriche e matematiche nei file, e questo significa che ogni sistema utilizza una tecnica propria per rappresentare la geometria dei disegni e dei modelli. Questo formato di memorizzazione viene definito "formato esatto" perché mantiene tutte le informazioni matematiche, geometriche e di tutte le procedure di progettazione. Per poter scambiare i disegni con altri sistemi CAD sono stati definiti, o si sono imposti nel tempo, dei formati intermedi di scambio dei dati geometrici come il formato di AutoCAD DXF (Data

eXchange Format) che si è imposto con il tempo grazie alla diffusione del programma, oppure i formati standard ANSI e ISO come **IGES** (Initial Graphics Exchange Specification) e **STEP** (Standard for Exchange of Product model data). Salvare un modello in un altro formato significa necessariamente perdere alcune informazioni grafiche, soprattutto nei modelli tridimensionali. Nel disegno bidimensionale (2D) il formato **DXF** o l'originale formato **DWG** di AutoCAD, sono letti e prodotti da tutti i programmi di disegno e modellazione CAD.

I formati grafici d'interscambio diretto di AutoCAD sono i seguenti:

- **importazione:** DWG, DXF, 3DS, ACIS, Metafile, oltre ai propri formati DWT, DXB e DWS
- **esportazione:** DWG, DXF, ACIS, EPS; STL, 3DS, EPS oltre ai vari formati raster BMP e con Render i formati TIFF, TGA, PCX e Postscript.

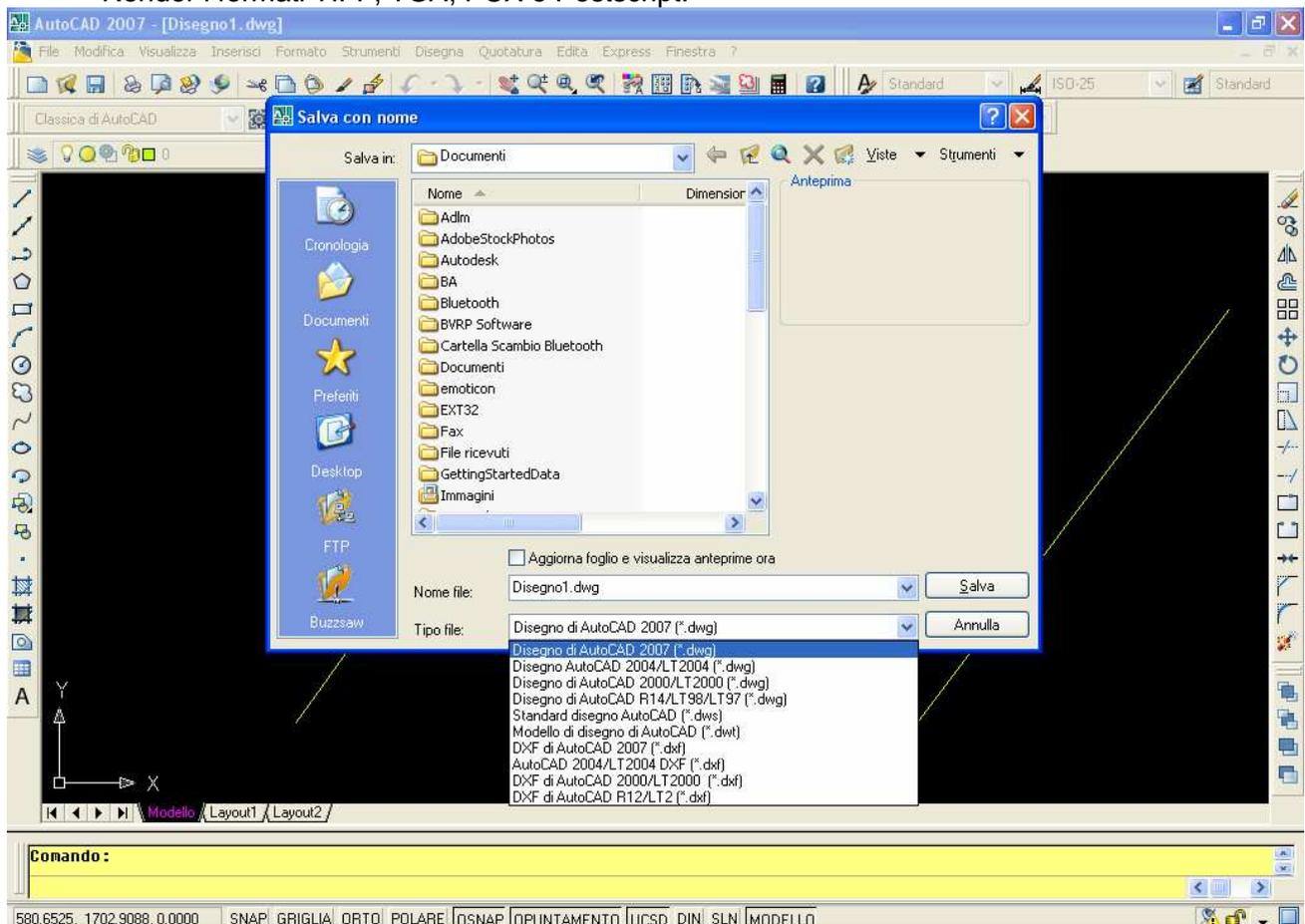


Fig. 24 -Formati dei file di salvataggio che si possono utilizzare con File/ Salva con nome.

Come si può vedere nella Figura, AutoCAD non esporta i file di disegno direttamente nei formati **IGES** e **STEP** ma è necessario ricorrere ad un modulo aggiuntivo, denominato *AutoCAD Data Exchange* per avere l'importazione ed esportazione di entrambi i formati IGES e STEP.

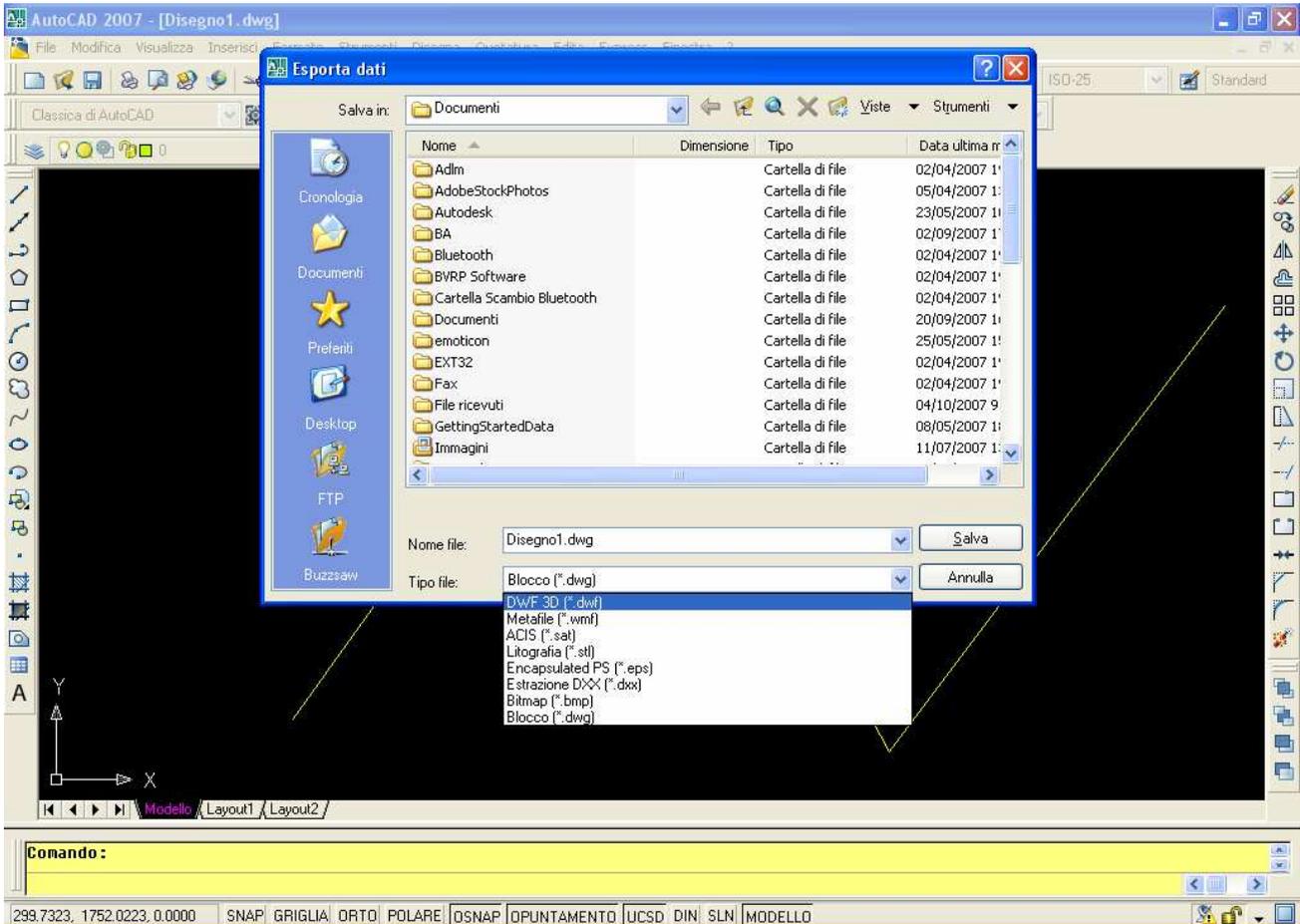


Fig. 25 -Formati dei file d'esportazione utilizzando la funzione File / Esporta.

Analizziamo in dettaglio i principali formati grafici esportati da AutoCAD:

- **File DWF:** il formato DWF (Drawing Web Format), è una rappresentazione vettoriale 2D o 3D nelle ultime versioni che può essere utilizzato per pubblicare disegni sul Web in una pagina HTML.
- **File WMF(Metafila):** il formato WMF viene utilizzato da molte applicazioni Windows. E' un formato vettoriale che permette una buona qualità di riproduzione dei disegni.
- **File ACIS:** questo tipo di rappresentazione è un formato grafico molto diffuso fra i sistemi CAD. AutoCAD esporta i modelli grafici in formato ASCII (SAT).
- **File Litografia (STL):** un modello di AutoCAD può essere convertito nel formato STL, Stereolitografia, basato su Meshes poligonali per la produzione fisica del modello.
- **Encapsulated PS (EPS):** il formato PostScript permette una qualità grafica molto elevata ed è utilizzato da molte applicazioni di fotoritocco e grafica (Adobe Photoshop).
- **File BMP:** formato raster con la possibilità di avere fino a 24 bit colore.

1.3.2 Salvare un disegno in formato WEB

Con le ultime versioni di AutoCAD è possibile inserire facilmente un disegno in una pagina in formato HTML pronta per essere pubblicata in internet. La procedura è molto semplificata e non richiede particolari conoscenze di programmazione HTML. Per creare una pagina in formato web, selezionare *File / Pubblica sul Web* e seguire le istruzioni guidate del programma.

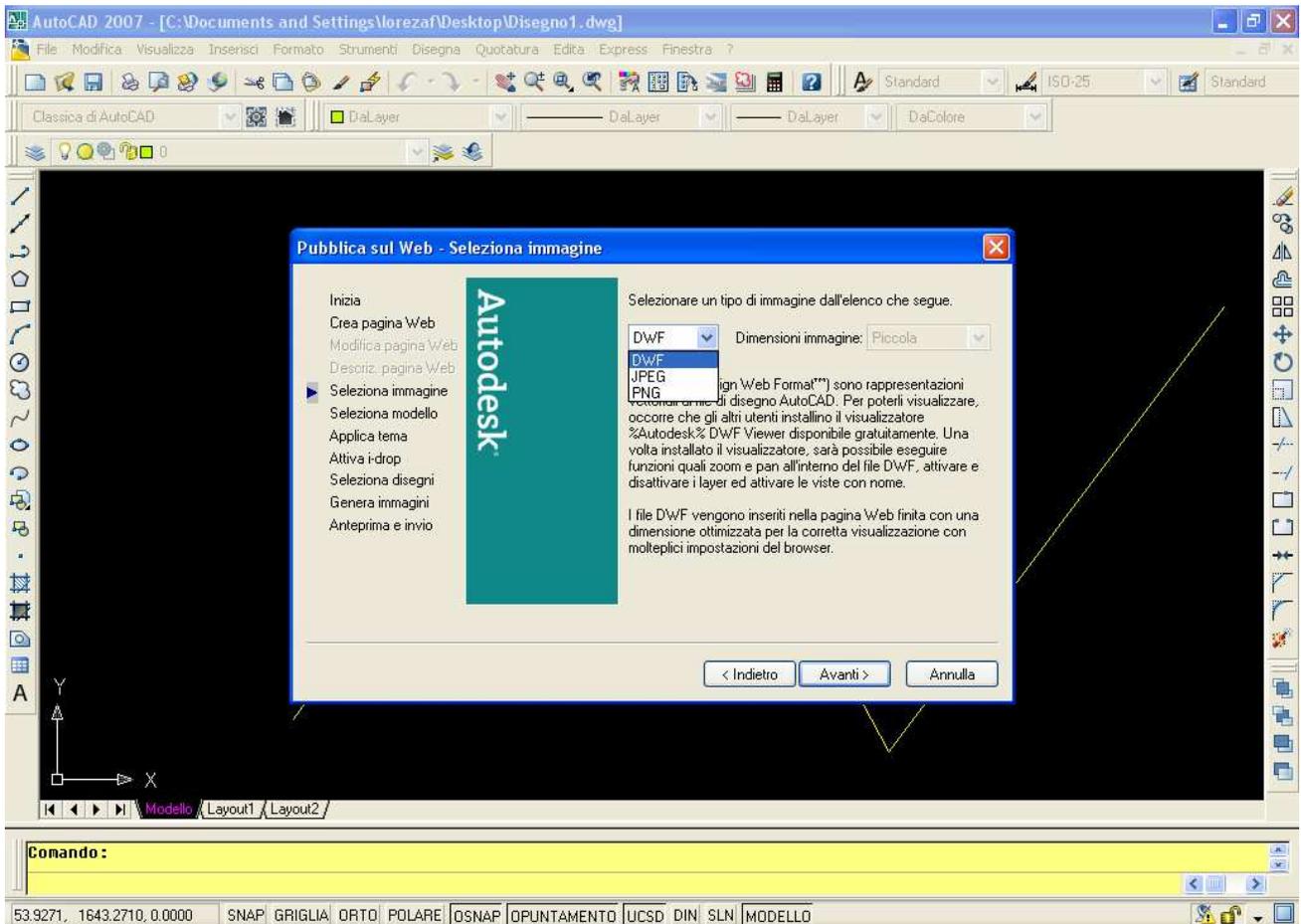


Fig. 26 -Il disegno può essere convertito in formati grafici diversi: due in formato raster JPEG e PNG ed uno in formato vettoriale DWF, Drawing Web Format.

1.3.3 Esportare un disegno

Se si vuole esportare un disegno di AutoCAD in un'altra applicazione, è necessario convertirlo in un formato grafico compatibile con la nuova applicazione ed esportarlo. I formati forniti da AutoCAD sono stati analizzati nella pagine precedenti. Un altro modo può essere quello di sfruttare OLE di Windows. Un oggetto esterno ad AutoCAD può essere inserito fondamentalmente in due modi: il primo con la funzione **copia-incolla**, cioè mediante la copia prima negli appunti del computer e poi inserendolo nel programma richiesto. Il secondo metodo consiste nel trascinamento di un oggetto da una finestra all'altra di due programmi aperti in contemporanea. In questo modo gli oggetti trascinati in AutoCAD vengono incorporati e non collegati, cioè perdono la dipendenza diretta con il disegno originario e non vengono più aggiornati. Sono cioè dei *blocchi* che sono inseriti totalmente nel disegno e non dei *collegamenti* che mantengono il link con l'oggetto inserito.

1.3.4 Importare un disegno

Per importare dei file grafici da programmi esterni si utilizza il menu a discesa *Inserisci* e quindi si seleziona i vari formati disponibili. Vediamo in dettaglio i formati forniti da AutoCAD: **3D Studio**: In AutoCAD è possibile importare i file 3D Studio, con estensione **.3DS** Il comando 3DSIN è in grado di

leggere la geometria e i dati di rendering di 3D Studio, compresi mesh, materiali, mappaggi, luci e apparecchi fotografici, ma non è in grado di importare i materiali di elaborazione o i gruppi piani di 3D Studio. **WMF**: i file WMF (Windows Metafile Format) vengono spesso usati per generare immagini vettoriali di clip art. Un file WMF viene inserito in AutoCAD come blocco e non mantiene le informazioni raster se sono state inserite. **DesignXML**: i file **DesignXML** sono file di testo contenenti informazioni sul disegno che possono essere lette da altri sistemi CAD e da applicazioni non CAD. I file DesignXML sono particolarmente adatti per applicazioni Web.

Vediamo i comandi principali per l'importazione dei che si devono digitare da tastiera:

- °3DSIN: permette di impostare un file di 3D Studio (3DS)
- °ACISIN: Importa un file ACIS
- °BLOCCO: Crea una definizione di blocco a partire dagli oggetti selezionati
- °DXBIN: Importa file binari a codifica speciale
- °ESPLODI: Suddivide un oggetto composto negli oggetti che lo costituiscono
- °IMPORTA: Importa file in diversi formati
- °APRI: Apre un file di disegno esistente
- °WMFIN: Importa un metafile di Windows

2 – Operazioni fondamentali

2.1. Creazione degli oggetti grafici

Introduzione

Un disegno è costituito da elementi grafici semplici quali il punto, la linea ed il cerchio che sono definiti "primitive grafiche bidimensionali", che costituiscono le componenti base del disegno e complesse quali testi, regioni, retini, polilinee etc.

2.1.1 Inserimento di entità grafiche: linea, cerchio, arco, tratteggio

Le funzioni di disegno si attivano quasi sempre con il mouse sia scegliendo i vari menu a discesa sia cliccando direttamente le icone sulle barre degli strumenti. Va ricordato che con la tastiera è possibile accedere a tutti i comandi ed alle relative opzioni non sempre presenti nei menu e nelle barre. Si ricorda che a partire dalla versione 2005 di AutoCAD è stata inserita la barra di comandi dinamica. Un'area agganciata al puntatore serve per inserire i comandi e leggere le informazioni di puntamento. E' possibile attivarlo o disattivarlo con il piccolo tasto DIN nella barra delle opzioni.

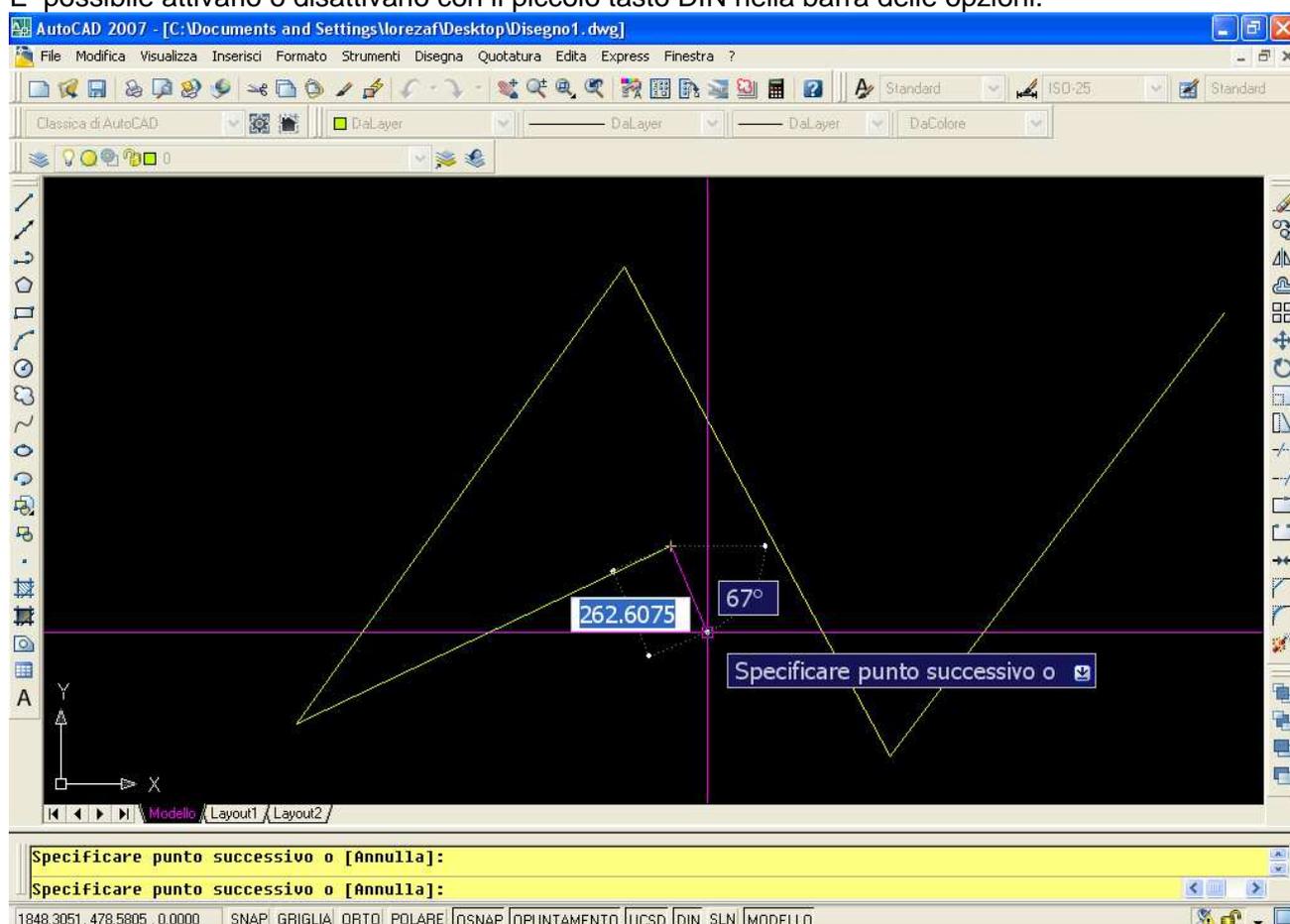


Fig. 27 –Riga di comando dinamica
LINEA

Il comando linea inserisce una serie continua di segmenti fino all'interruzione della sequenza definita con **Invio** o con **Space, esco o tasto destro**. Ogni segmento è un oggetto separato. Per tracciare una linea di dimensione esatta si usano le coordinate cartesiane (@50,0) ma anche una modalità più veloce: mentre si traccia la linea si posiziona il cursore lungo la direzione desiderata e si digita da tastiera la distanza voluta. Il sistema inserisce la linea di quella lunghezza secondo l'angolo definito dal cursore. Si può, usando le coordinate cartesiane inserire anche lunghezza e angolo usando la dizione (@50<30). Verrà disegnata una linea di lunghezza 50 unità inclinata di 30°.

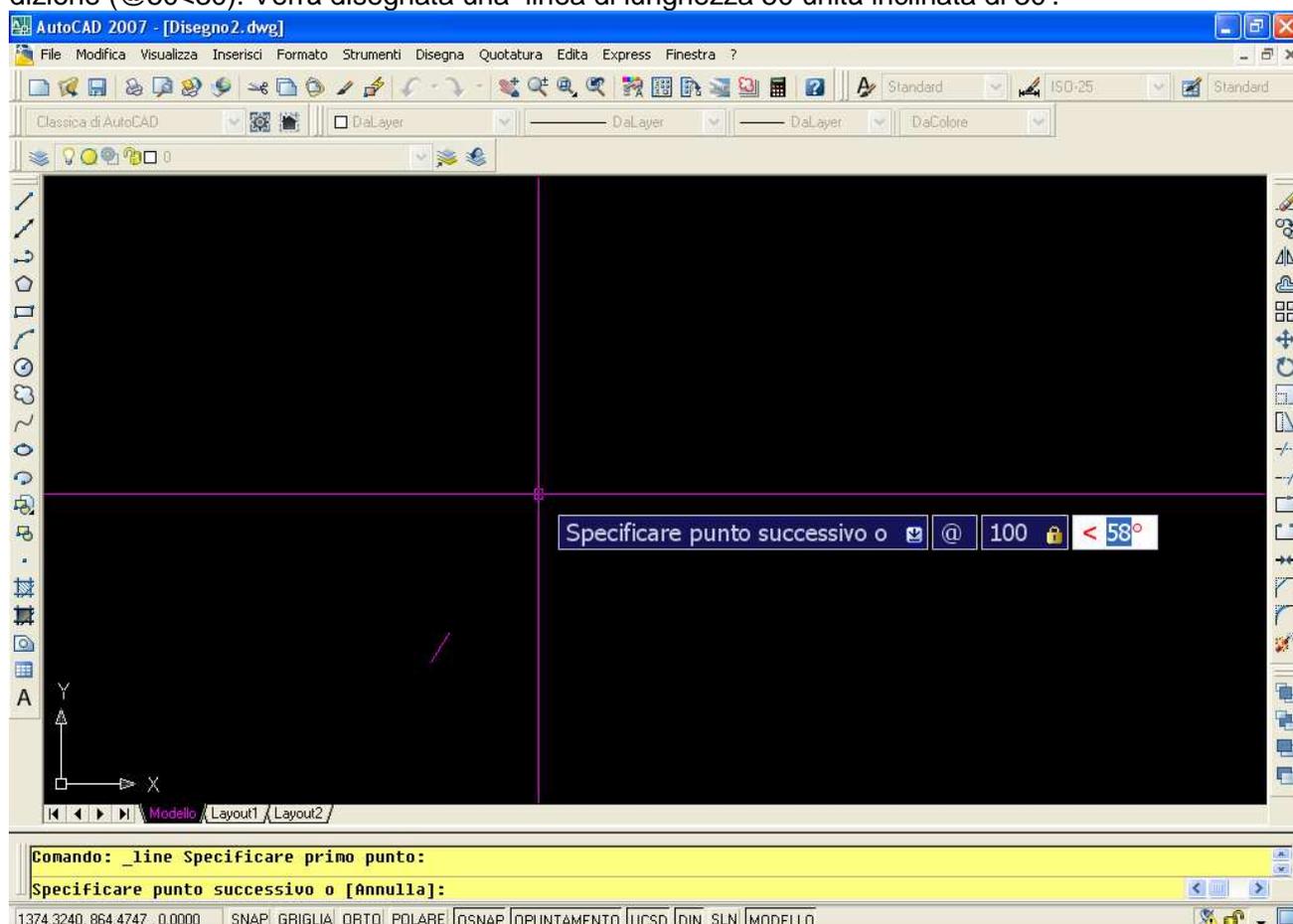


Fig. 28 –Disegno di una linea utilizzando le coordinate relative visualizzate nella Barra dei comandi dinamica

POLILINEA

Con la funzione Polilinea si traccia una sequenza unica di segmenti e archi creati come un unico oggetto. La polilinea viene interrotta solo al momento della chiusura del comando con le solite modalità. Le proprietà attivabili per una polilinea possono essere:

- **Arco:** La polilinea viene trasformata in arco (tipo di polilinea) e disegnata con le modalità che vedremo più avanti;
- **Mezza-Larghezza:** si può specificare la mezza-larghezza iniziale e finale della polilinea. La mezza-larghezza è presa dal centro della polilinea al bordo a differenza della Larghezza che invece è tutto lo spessore;
- **Lunghezza:** si può specificare la lunghezza dell'arco utilizzando come angolo il posizionamento del cursore;

- **Larghezza:** permette di variare la larghezza finale e iniziale della polilinea. E' espressa in unità;
- **Annulla:** annulla l'ultimo nodo inserito;
- **Chiudi:** chiude la polilinea in modo da definire un'area chiusa.

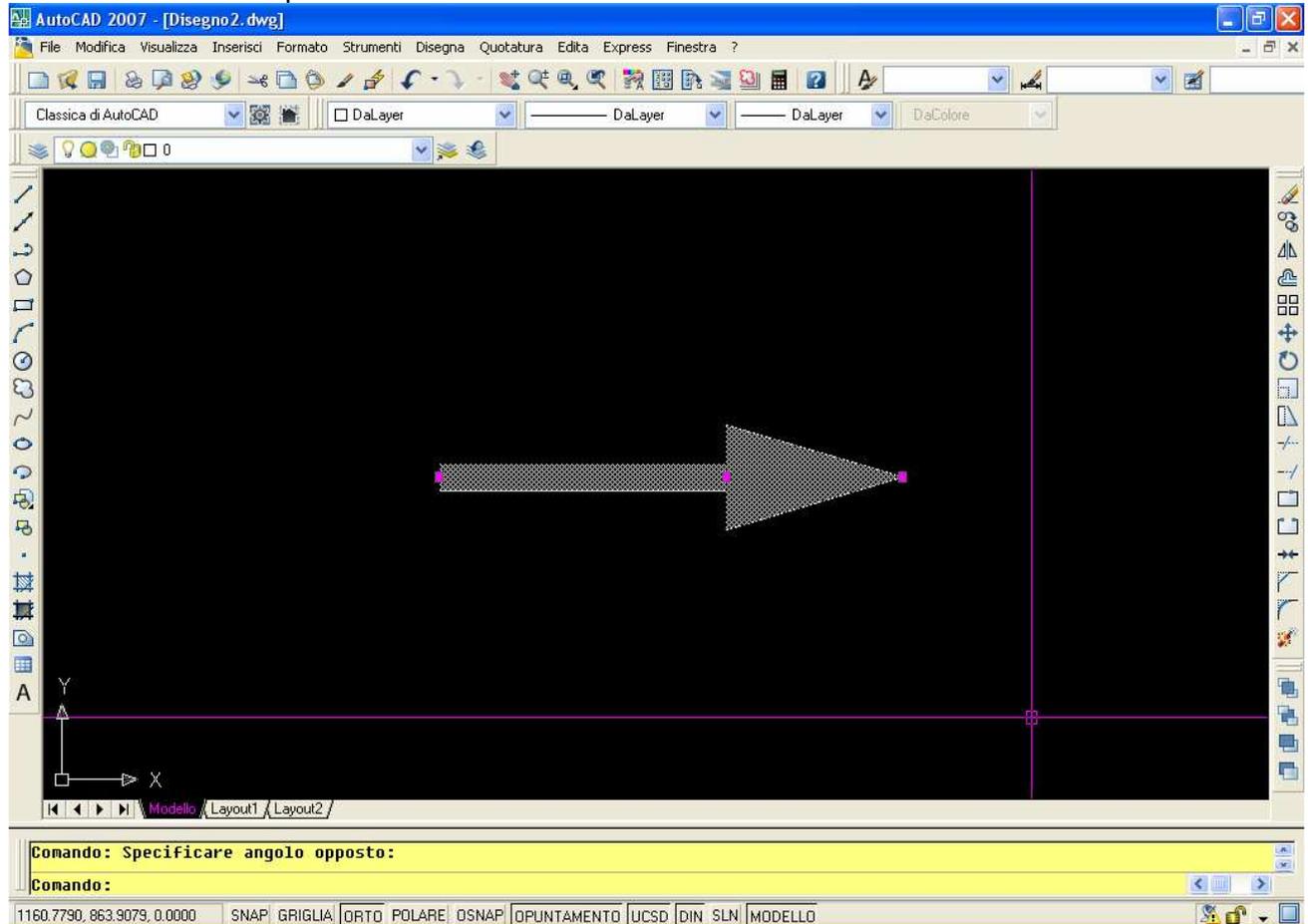


Fig. 29 – Creazione di una freccia utilizzando le funzioni di polilinea Larghezza della polilinea

CERCHIO

Con il comando **CERCHIO** è possibile creare un cerchio dati il centro ed uno dei tre punti della circonferenza oppure selezionando altri oggetti di tangenza. Per specificare i punti d'inserimento di un cerchio si può scegliere uno dei seguenti modi:

- Centro, Raggio
- Centro, Diametro

- 2 punti
- 3 punti

- Ian, Tan, Raggio
- Tan, Tan, Tan

ARCO

Con il comando ARCO s'inserisce un arco, tracciato nel senso di riferimento del calcolo degli angoli, a partire da tre punti definiti con il mouse. Oltre a questa modalità di base, AutoCAD presenta anche altri modi per tracciare un arco e fra questi i principali sono i seguenti:

 3 punti

 Inizio, Centro, Fine

 Inizio, Centro, Angolo

 Inizio, Centro, Lunghezza

 Inizio, Fine, Angolo

 Inizio, Fine, Direzione

 Inizio, Fine, Raggio

 Centro, Inizio, Fine

 Centro, Inizio, Angolo

 Centro, Inizio, Lunghezza

 Continua

TRATTEGGIO

La funzione Tratteggio (**PTRATT, TRATTEGGIO, RETINO, _HATCH**) riempie un'area delimitata con un modello di tratteggio. Per inserire il tratteggio selezionare il menu *Disegna / Tratteggia* o scegliere l'icona nella barra degli strumenti di disegno.



Il tratteggio può essere inserito in due modi:

- selezionando un punto all'interno dell'area da riempire,
- selezionando gli oggetti interessati al riempimento.

Nella parte alta della finestra si può scegliere il tipo di retino, l'angolo di inclinazione, la scala. Nella parte in basso a sinistra una novità introdotta da AutoCAD2006, l'origine dei retini complessi (es. mattoni, brick, etc,) che può essere settata su posizioni di default o a piacere all'interno dell'area.

La zona centrale è dedicata alla scelta dell'area di retino. La parte sinistra è dedicata alla possibilità di analizzare isole, cioè aree chiuse interne ad altre.

Nella finestra **Tratteggia** viene fornito un pulsante di **Anteprima** per verificare il risultato del modello e delle dimensioni scelte.

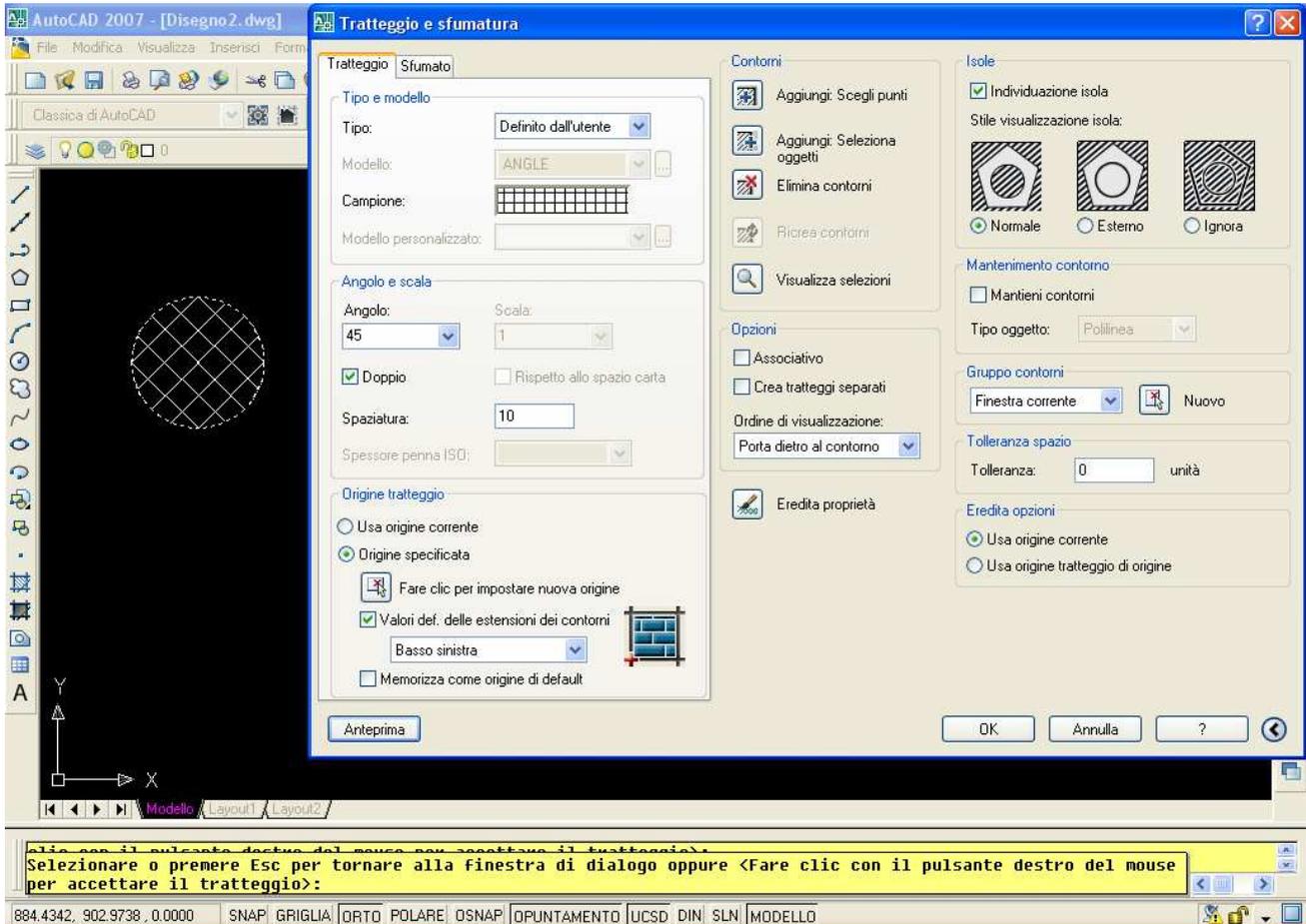


Fig. 30 –Esempio di un tratteggio definito dall'utente con linea spaziata di 10, inclinata 45°e doppi a.

Tratteggio associativo

Un tratteggio associativo è un tipo di tratteggio che mantiene il collegamento con il proprio contorno: modificando il contorno infatti il tratteggio si aggiorna. È possibile attivare nella finestra l'inserimento di un tratteggio *non associativo* cioè un tratteggio che non è collegato con il contorno che lo delimita e quindi non si modifica quando l'oggetto viene trasformato.

2.1.2 Uso di utilità di posizionamento nel disegno (SNAP)

Per facilitare l'azione di disegno si può ricorrere a due funzioni grafiche molto utili che sono in reciproca corrispondenza: la **GRIGLIA** che fornisce una griglia di riferimento visibile, o no durante il tracciamento delle linee a cui ci si può agganciare tramite la funzione **SNAP** che costringere il cursore a muoversi dentro una matrice invisibile. La *Griglia* ha solo una funzione di aiuto visivo mentre lo *Snap* limita effettivamente il passo del cursore. Entrambe queste funzioni possono essere attivate o disattivate durante le fasi di lavoro. La **GRIGLIA** e lo **SNAP** possono avere valori diversi e non necessariamente uguali. Per attivare le due funzioni si può utilizzare tasti funzione **F9** per lo Snap e **F7** per la griglia. In alternativa si può selezionare il comando nella barra di stato.

SNAP

Per attivare la modalità SNAP e impostare i parametri d'intervallo selezionare il menu a tendina *Strumenti / Impostazioni disegno*

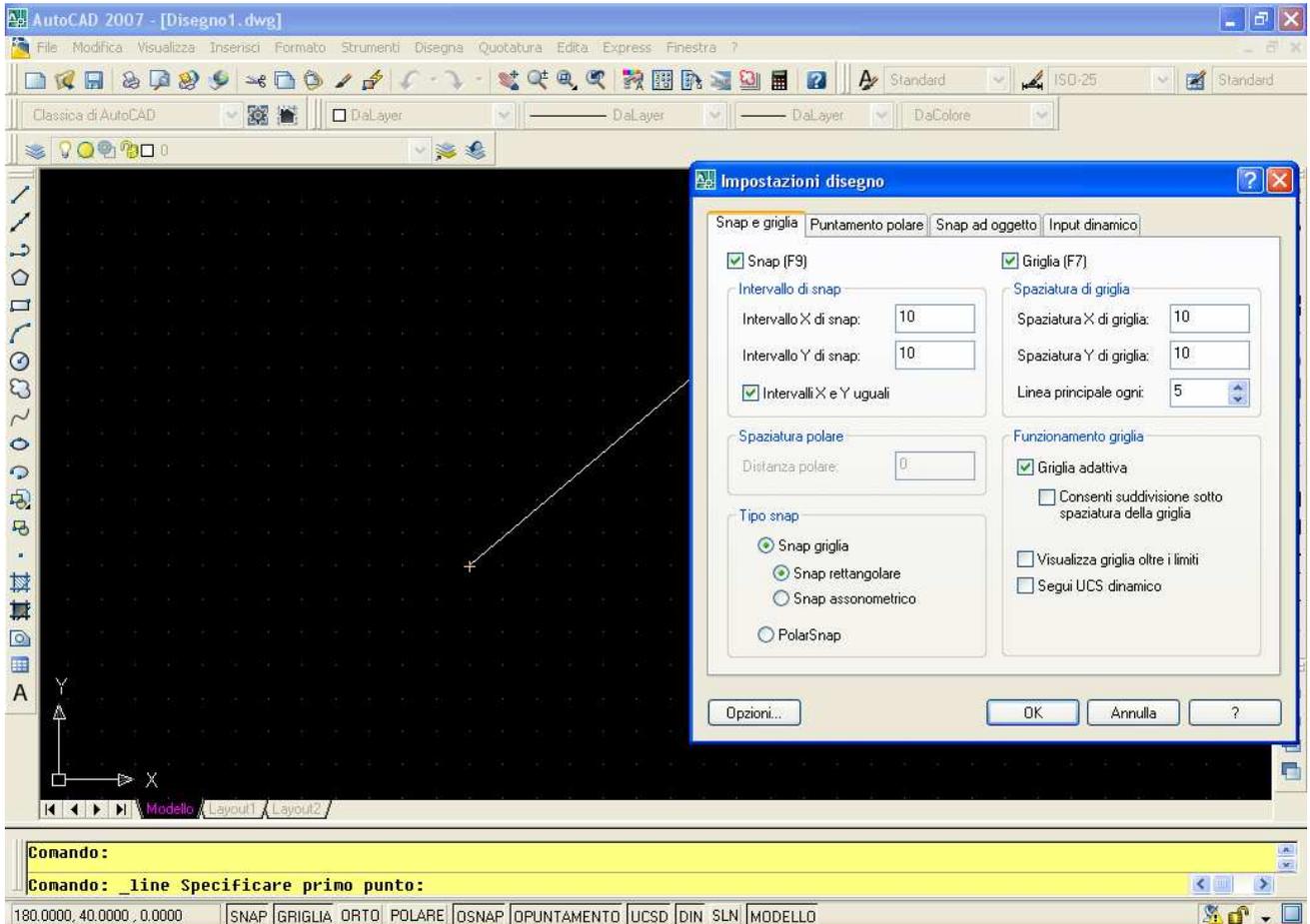


Fig. 32 - Nella finestra di impostazioni del disegno si definiscono sia l'intervallo dello snap (F9) sia il passo della griglia (F7). Lo snap e la griglia possono avere passo X e Y diversi. Cliccando con il tasto destro si attivano le impostazioni di personalizzazione.

Nella scheda **Snap ad oggetto** si attivano le modalità di esecuzione dei filtri sui punti notevoli degli oggetti. Gli *snap ad oggetto* consentono di specificare in modo rapido e preciso un punto geometrico su un'entità grafica presente nel disegno. I filtri di snap che si possono utilizzare sono:

- **Fine:** viene selezionata la fine dell'oggetto;
- **Medio:** esegue lo snap sul punto medio dell'oggetto;
- **Centro:** seleziona il centro del cerchio;
- **Nodo:** viene utilizzato per agganciarsi esclusivamente alle entità punti;
- **Quadrante:** snap sui punti cardinali di un cerchio o arco;
- **Intersezione:** la nuova entità disegnata si aggancerà all'intersezione tra due entità già presenti;
- **Estensione:** si utilizza solo in caso di linee spezzate (es. angoli, polilinee.). Attivato un crocino, viene creata la linea di costruzione in estensione ad una linea;
- **Inserimento:** viene utilizzato per "sneppare" i punti di inserimento di testi e blocchi;
- **Perpendicolare:** seleziona la proiezione perpendicolare su una linea;
- **Tangente:** traccia la linea tangente ad un cerchio o arco a partire un punto dato
- **Vicino:** si aggancia in un punto non ben definito ma comunque sull'entità più vicina;
- **Intersezione apparente:** si aggancia su una intersezione non topologica tra due entità;
- **Parallelo:** permette di creare una linea parallela ad un'altra. Infatti bisogna fissare un punto, attivare lo snap e tracciare la linea.

Un tipo di menu utilizzato di frequente durante le fasi di disegno è il *menu a cursore* che si attiva premendo il tasto destro del mouse. Le funzioni che presenta permettono di terminare una fase di disegno, operare pan o zoom senza interrompere la sequenza

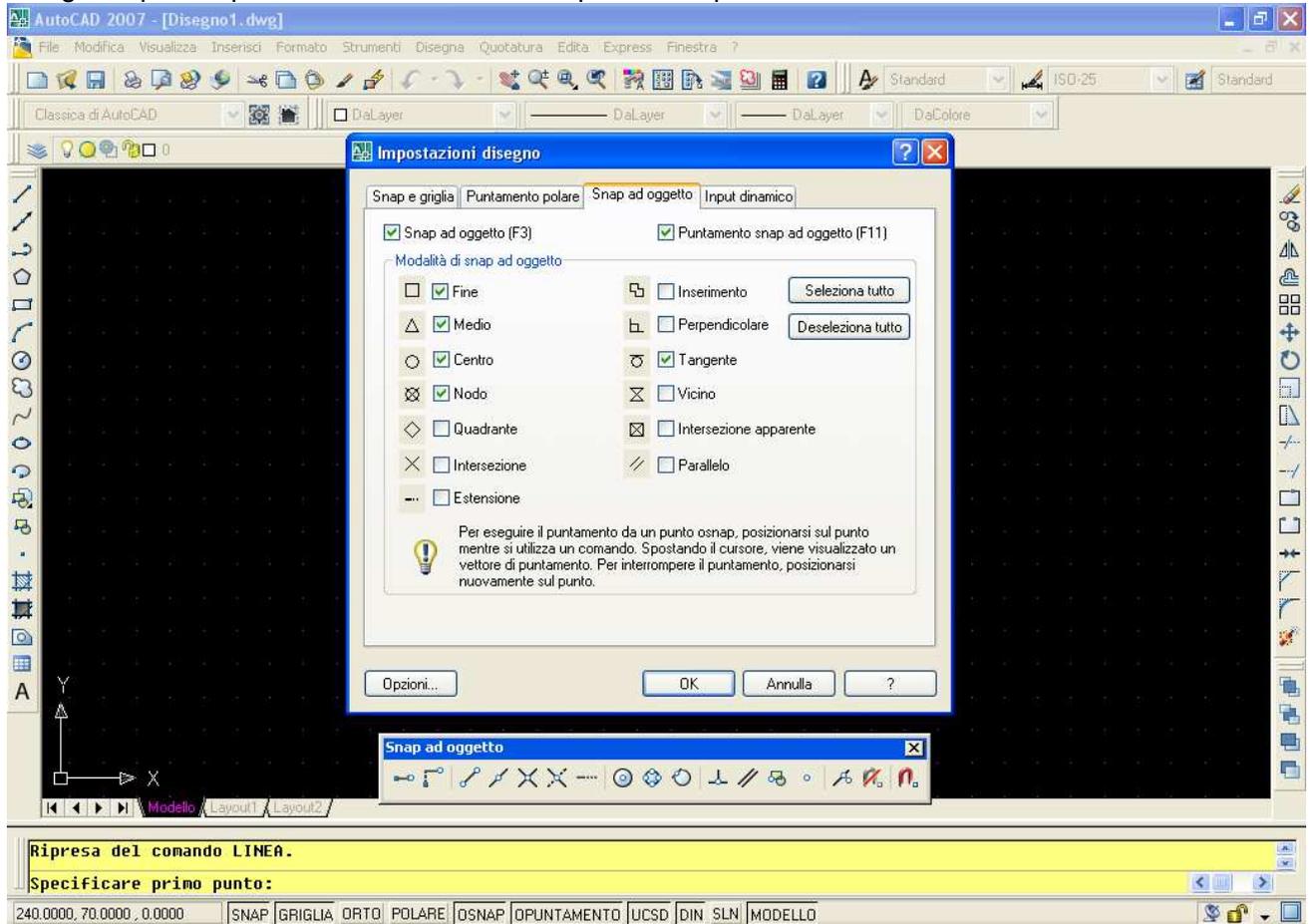


Fig. 32: Nella finestra di impostazioni del disegno *snap ad oggetto* si opera una preselezione dei filtri di *snap ad oggetto* che poi si possono attivare o disattivare con il tasto F3 o con la stessa funzione nella barra di stato sulla cornice in basso della finestra del programma. La barra degli strumenti serve in questo caso per attivare/disattivare una sola volta (un solo click) lo *snap* indicato

Per attivare gli *snap ad oggetto* non è necessario aprire questa finestra ma in modo più veloce si può premere il tasto **F3** oppure cliccare il pulsante **OSNAP** nella barra di stato come in Figura 32. Una funzione molto utile nel disegno è il *Puntamento snap ad oggetto* che si attiva nella finestra *Impostazioni*, con **F11**, o con la barra di stato **OSNAP**. Il puntamento con *snap ad oggetto* consente al cursore di spostarsi lungo alcune traiettorie di allineamento basate su altri punti di *snap ad oggetto* durante la specificazione dei punti in un comando. La variabile che controlla la funzione è **AUTOSNAP**. Infine l'altra funzione molto importante è lo **SNAP POLARE (POLARE)**. Come lo *snap* griglia, permette di agganciarsi a angoli salienti che possono essere settati dalla finestra di dialogo.

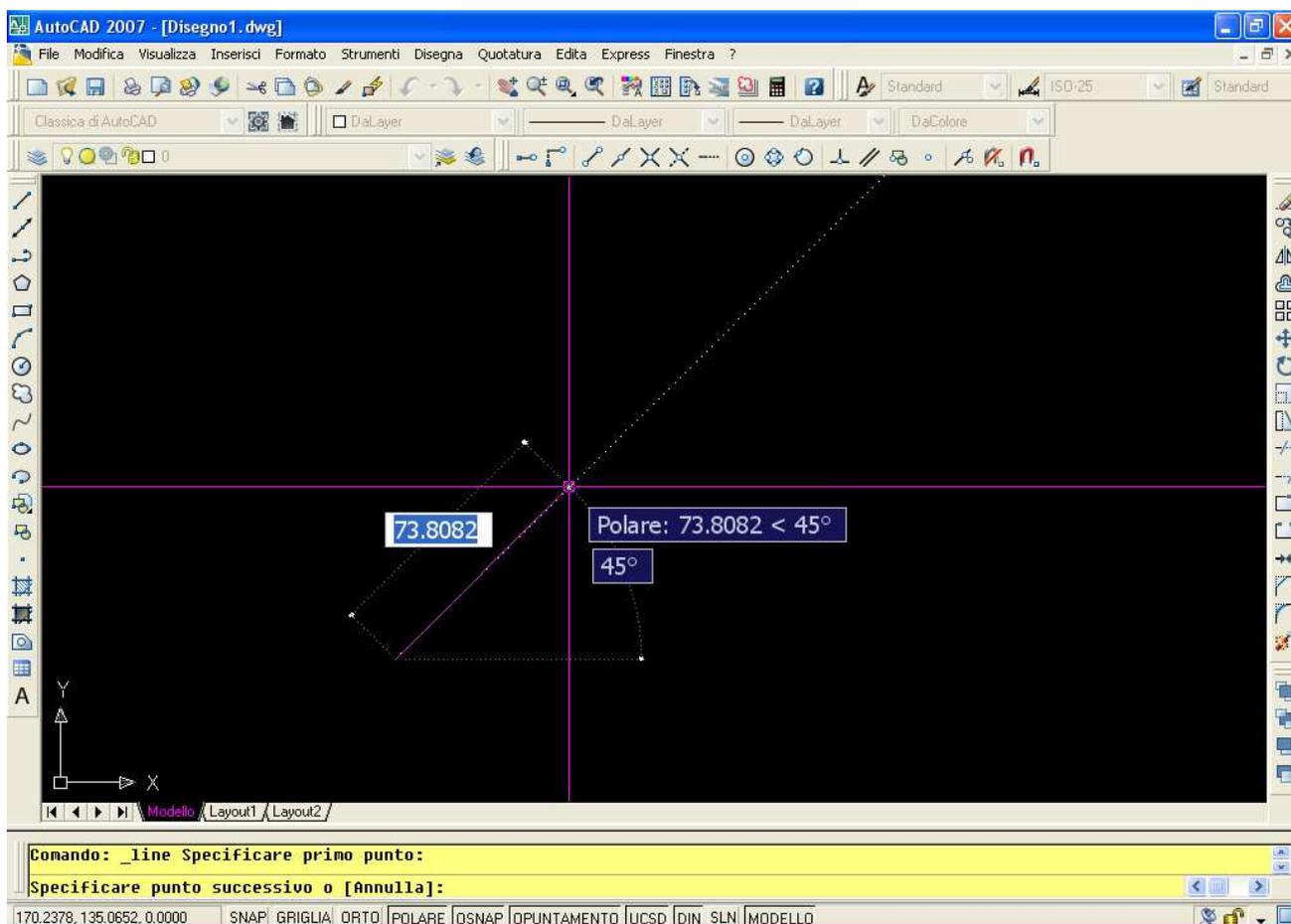


Fig. 33: Fase di tracciatura di una linea con lo snap polare, si nota il tracciolino inclinato a 45°.

2.2. Inserimento dei testi

Introduzione

Tutti i testi sono associati ad uno stile di testo che contiene una serie di impostazioni di base che facilitano l'inserimento dei testi e rendono uniformi i vari disegni di un progetto. Qualora non sia stato definito uno stile specifico, una stringa assume le caratteristiche dello stile Standard che è lo stile base.

2.2.1 Inserimento del testo

In AutoCAD i testi si possono inserire in diversi modi scegliendo le funzioni dai menu o digitando da tastiera i comandi. Le diverse modalità che si possono utilizzare in AutoCAD per inserire un testo dipendono dal continuo miglioramento delle funzioni d'inserimento delle stringhe di testo, funzioni che sono rimaste presenti nel programma. Si ricorda che anche i testi in AutoCAD sono trattati come entità vettoriali. Il vantaggio nel testo vettoriale consiste nel poter trattare una riga di testo come un qualunque oggetto grafico e poter operare tutte le trasformazioni che si possono fare su una linea, come sposta, ruota o scala. Oltre ovviamente alla possibilità di editare una stringa di testo modificando le caratteristiche salienti.

I comandi dedicati alla creazione di una stringa di testo sono **TESTO** e **TESTOM** che fornisce le funzioni più avanzate:

- TESTO: è stato il primo comando di AutoCAD per l'inserimento di un'unica riga di testo;
- TESTOM: inserisce un paragrafo di testo con a capo automatico, data una finestra d'ingombro, con molte facoltà di scelta, tipiche di programmi di editazione testi;

Esistono alcuni parametri che sono collegati ai testi. Vediamo i principali:

- **STILE:** è la funzione che permette di gestire tutti i testi con identiche caratteristiche (altezza, font, etc.)
- **DDEDIT:** permette di editare una stringa di testo attraverso una finestra di dialogo. Equivale a fare doppio click con il mouse sulla finestra stessa.
- **TESTOVEL:** sta per *testo veloce*, se impostato su ON permette di velocizzare la visualizzazione dei testi in un disegno visualizzando solo la finestra d'ingombro del testo. L'utilità è unicamente in disegni che contengano testi molto complessi come font o particolarmente estesi.
- **SCALATESTO:** fornisce in un unico comando la possibilità di modificare l'altezza del testo e la giustificazione d'inserimento.

TESTOM

Il comando di **TESTOM**, che sta per *testo multilinea*, è il procedimento più completo per inserire i testi in AutoCAD. La prima richiesta del sistema è di specificare il rettangolo d'ingombro del testo da inserire, mediante i due punti della diagonale. I paragrafi creati con **TESTOM** sono inseriti in una finestra di contorno che regola la lunghezza e l'orientazione del testo, oltre ad altre proprietà tipiche della funzione testo. La visualizzazione ricorda molto le funzioni dei principali programmi di WordProcessing. Ogni paragrafo è un oggetto singolo, indipendentemente dal numero di righe che contiene.

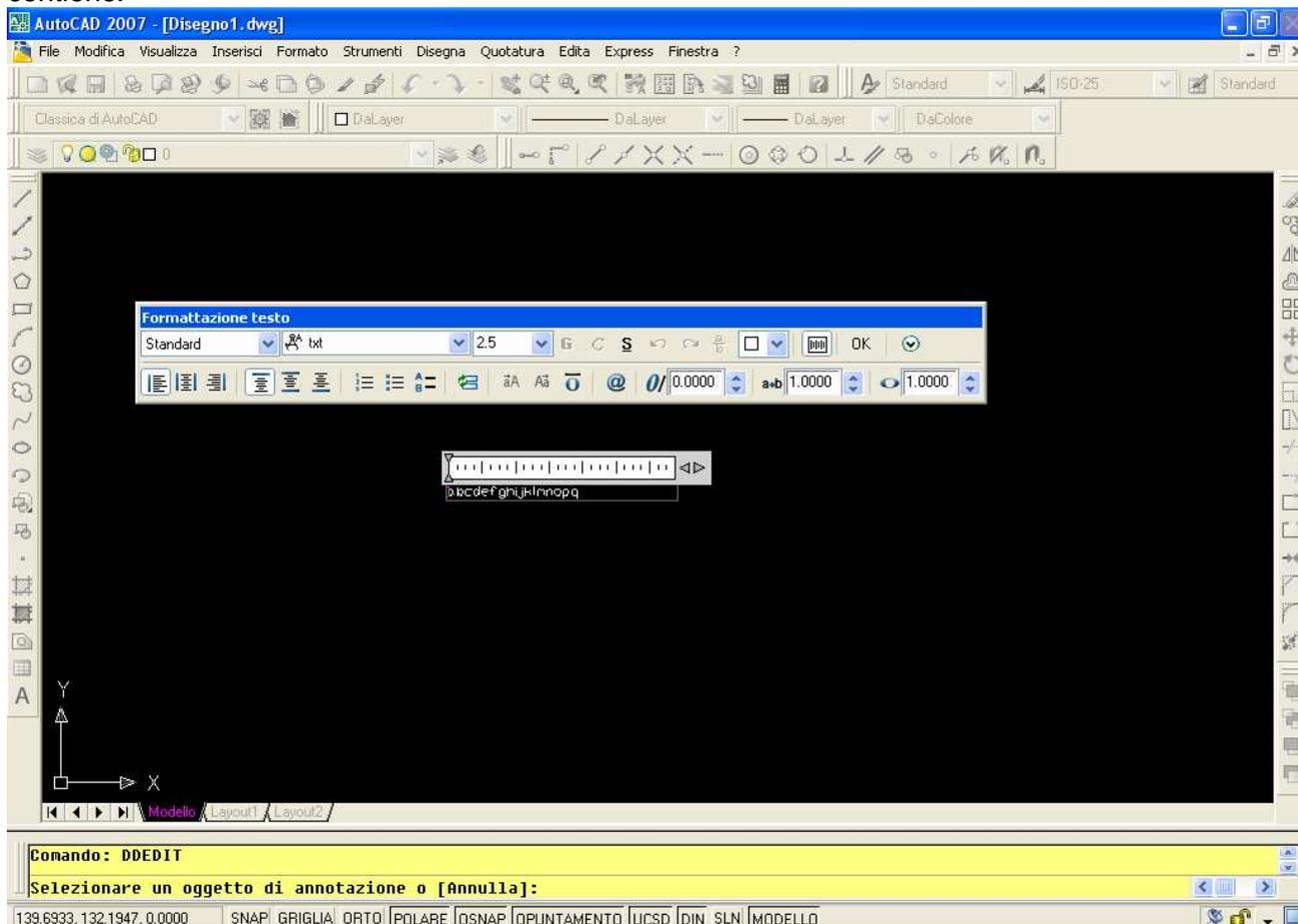


Fig. 34 -Finestra d'inserimento del **testom**, testo multilinea. Il testo viene inserito nella finestra di modifica e con le stesse caratteristiche che avrà nel disegno. Nel finestra **Proprietà** si possono scegliere gli **Stili** già presenti nel disegno e il tipo di giustificazione da assegnare alla stringa di testo, etc. Tutte le modifiche fatte sulla singola finestra non vengono applicate alle altre gestite dagli stili di testo

Nella Figura 34 il menù **Proprietà** permette di selezionare lo *stile di testo* che si intende utilizzare e che è già stato definito dall'utente: contiene infatti tutte le impostazioni di tipo di font, di altezza e di inclinazione che saranno applicate alla stringa che si sta inserendo, oppure cambiare le caratteristiche di altezza e font. La cartella **Giustificazione** fornisce la modalità di allineamento del testo all'interno della finestra d'inserimento. Di base è attiva la giustificazione **Alto sinistra**. Inoltre si possono gestire funzioni avanzate del testo quali, italico, bold, spaziatura, inclinazione, inserimento di elenchi, etc. Per fare una copia speculare di un testo si deve settare la variabile MIRRTEXT uguale a 0, altrimenti crea una copia speculare di tutto il testo come un oggetto grafico.

2.2.2 Inserimento delle quote

Le quote sono informazioni fondamentali in un disegno perché visualizzano le dimensioni, le distanze e gli angoli del disegno. In AutoCAD le quote sono di tre tipi: **quote lineari**, **quote raggio** e **quote angolari**.

Tutte le caratteristiche delle quote, colori dei testi, delle linee, unità di misura sono gestiti in maniera avanzata dagli **Stile di quota**. All'interno di un singolo disegno/progetto possono coesistere più stili di quota.. Ogni quota assume le caratteristiche formali dello *stile di quota* corrente come la dimensione della freccia, la posizione del testo e le tolleranze. Con gli stili di quota è possibile aggiornare in automatico tutte le quote inserite nel disegno che fanno riferimento ad uno specifico *stile di quota*. In questo modo è possibile adeguare velocemente le quote ad una nuova scala di disegno o modificare alcune caratteristiche come il numero di cifre decimali richieste o la tolleranza non prevista. Le quote mostrano le misure degli oggetti, le distanze o gli angoli tra gli oggetti o la distanza di una caratteristica da un'origine specificata. È possibile quotare oggetti, come linee, archi, cerchi e segmenti di polilinea oppure tracciare quote tra punti.

Quote lineari

Le quote lineari sono tutte le quote create con linee di quota orizzontali, verticali e allineate. Quando si inseriscono in sequenza è possibile far coincidere i rispettivi punti estremi in modo da creare una continuità d'inserimento.

Quote radiali

Le quote radiali servono indicare la dimensione dei raggi, dei diametri di archi e cerchi e infine consentono l'aggiunta di *assi di centro* o di un *contrassegno* di centro.

Quote angolari

Le quote angolari indicano la distanza angolare tra due linee o fra tre punti.

Quote per coordinate

Le quote per coordinate misurano la distanza perpendicolare da un punto di origine, chiamato riferimento, ad un elemento quotato, ad esempio un foro in un componente.

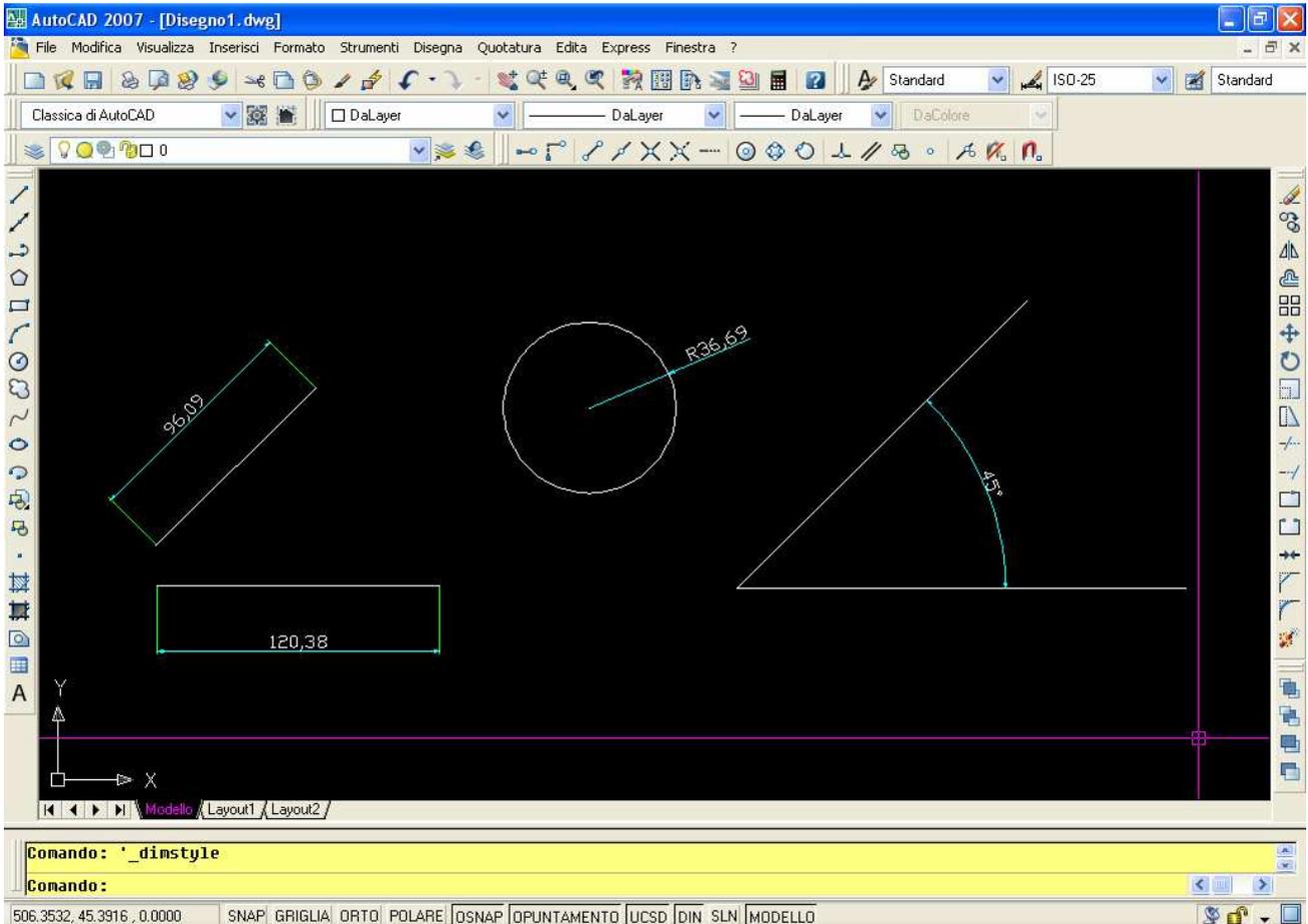


Fig. 35 -I principali tipi di quote che si possono inserire in AutoCAD. Le quote principali sono del tipo lineare o di raggio e angolare.

La barra della quotatura

Per selezionare i comandi di quotatura si può usare il menu a discesa *Quotatura* dove sono forniti tutti i comandi di quotatura e di modifica delle quotature oppure si può attivare la barra mobile **Quotature** (Figura 36) che può essere sistemata lungo un bordo della finestra grafica.



Fig. 36 -Barra degli strumenti Quotature. All'interno ci sono le funzioni di creazione delle quote, degli stili e della modifica.

Vediamo in sintesi i tipi di quotatura più usati.

Quotatura rapida

Il tipo di quotatura rapida (**DIMRAPID**) consente di selezionare gli oggetti da quotare direttamente, senza indicare gli estremi da misurare. Le quote create con questo metodo non sono associative, cioè modificando l'oggetto quotato, cambierà anche la quota.

Quotatura continua

Il comando **DIMCONTINUA** inserisce una serie di quote connesse e posizionate tutte sulla stessa linea per visualizzare la lunghezza di tutte le parti di uno stesso oggetto. La quotatura continua

s'inserisce su una quota lineare già presente sul disegno e di questa mantiene la posizione della linea. Il vantaggio di una quotatura continua si riscontra quando è necessario inserire le dimensioni in successione di uno stesso pezzo: nelle quote continue si specifica solo il secondo punto di quotatura, dato che il primo viene preso dalla quota precedente.

Quota con linea di base

Il comando **DIMLBASE** crea una serie di quote connesse, inserite sulla base di una quota di base già inserita. Viene usata quando è necessario far dipendere tutte le dimensioni ad una medesima linea di riferimento. La distanza fra le linee di quota è definita dalla variabile **DIMDLI** che deve essere definita prima dell'inserimento. Non è retroattiva e quindi deve essere variata prima dell'inserimento. AutoCAD utilizza un valore di incremento della linea di base per intervallare ogni nuova linea di quota per evitare la sovrapposizione. Il valore di incremento della linea di base viene specificato anche nella casella *Spaziatura linea base* della scheda *Linee e frecce* delle finestre di dialogo *Gestione stili di quota* che vedremo nella sezione 3 di questa dispensa. Nell'inserimento delle quote base il sistema considera l'ultima quota inserita come la quota di riferimento per la quota base: per selezionare una diversa quota base, scegliere *Selezione* invece di specificare il secondo punto di quotatura.

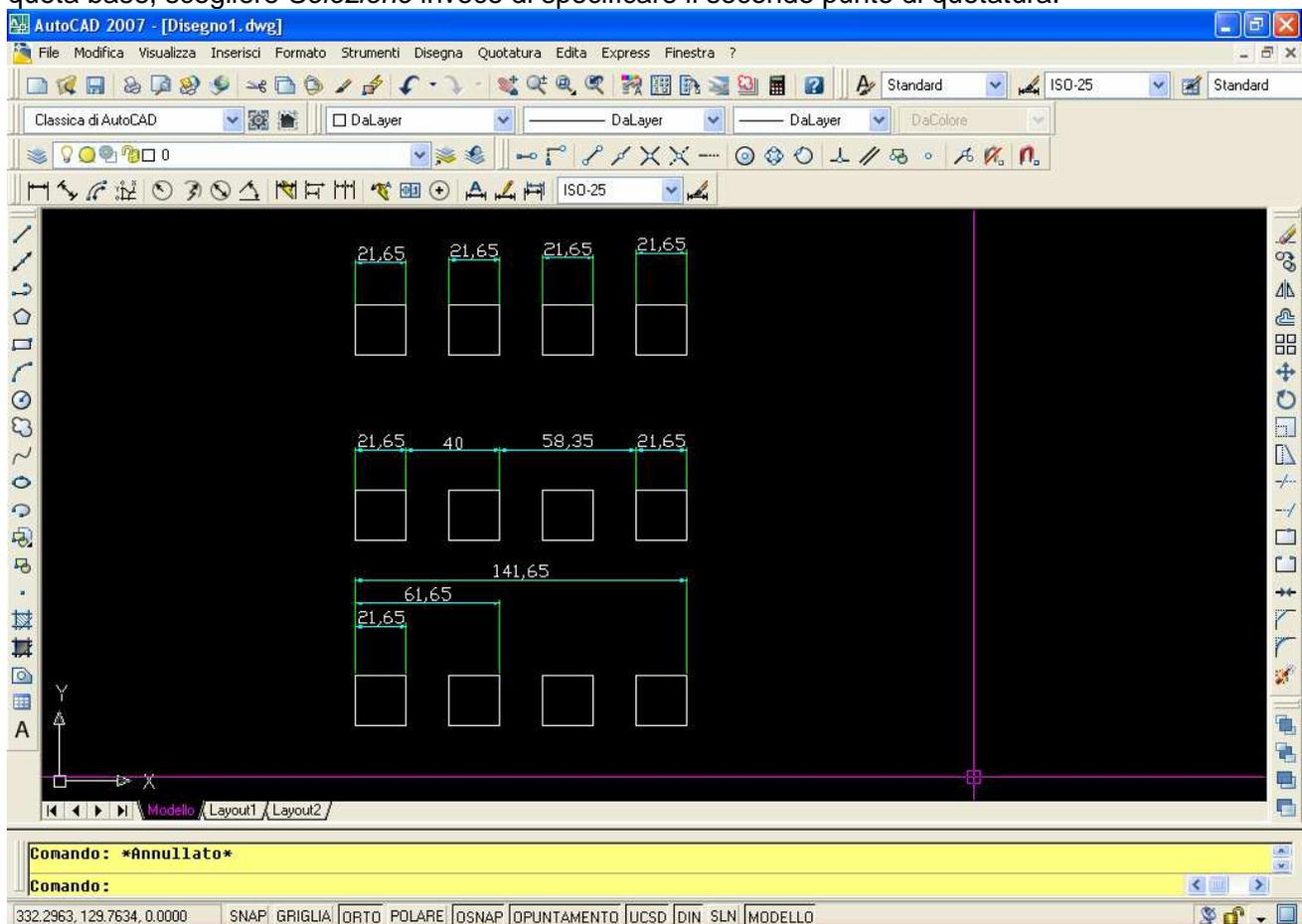


Fig. 37 – Quotatura rapida, quotatura continua, quotatura con linea di base.

2.2.3 Tolleranze dimensionali e geometriche

Una lavorazione fatta con strumenti meccanici implica sempre un certo grado di imprecisione nelle dimensioni. Questa imprecisione o differenza viene definita scostamento tra la *dimensione nominale* e quella *effettiva*. Le **tolleranze** indicano il grado di *scostamento accettabile* dal progettista perché il

pezzo in lavorazione sia rispondente alle specifiche di progetto. Le **tolleranze dimensionali e geometriche** vengono aggiunte alle quote come informazioni che completano la lavorazione.

Tolleranze dimensionali

La *tolleranza dimensionale*, o laterale, indica le dimensioni massima e minima consentite per una certa determinata lavorazione meccanica. Le tolleranze permettono di definire il livello di precisione di lavorazione e di conseguenza la qualità richiesta alla produzione. Le tolleranze dimensionali si aggiungono al testo di quota, settando il tutto attraverso lo stile di quota, quindi lo vedremo più avanti.

Tolleranze geometriche

I simboli che si inseriscono nelle *tolleranze geometriche* indicano gli errori di forma, di profilo, di orientamento, di posizione e di scostamento accettabili nella realizzazione di una lavorazione. In AutoCAD. Una cornice di controllo delle caratteristiche è composta da almeno due sezioni. La prima cornice di controllo contiene un simbolo che rappresenta la caratteristica geometrica della tolleranza, come posizione, planarità, angolarità, rettilinearità, circolarità ed altri. È inoltre possibile applicare tolleranze geometriche che definiscono deviazioni di forma, di profilo, d'orientamento.

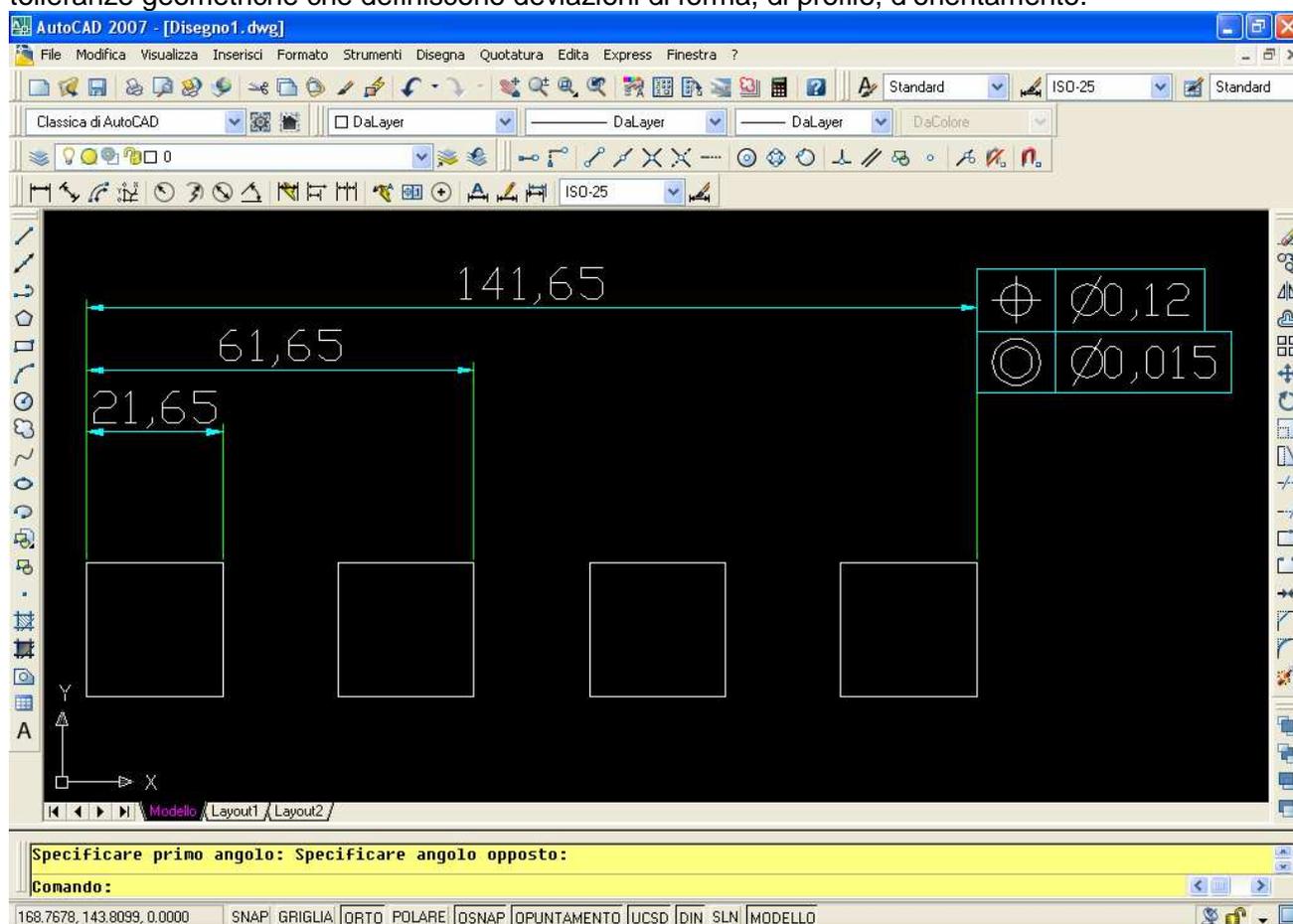


Fig. 38 -Componenti di tolleranza di una quota indicante lo scostamento tollerato di posizione e di cilindricità della lavorazione sul pezzo quotato.

2.3 La selezione degli oggetti

Introduzione

Per modificare gli oggetti nel disegno è necessario operare continuamente delle selezioni sugli oggetti presenti nel disegno. Conoscere le varie modalità di selezione fa risparmiare tempo e fatica di lavoro.

2.3.1 Uso delle diverse modalità di selezione.

Per eseguire una qualunque azione di modifica su parti di un disegno è necessario selezionare gli oggetti. Una volta selezionati, gli oggetti vengono evidenziati con una grafica a **tratteggio**. Se vengono selezionati prima di attivare un comando, compaiono sugli oggetti i **grip**, marcatori quadrati dei punti notevoli delle geometrie, rappresentati in Figura 61, che permettono di applicare alcune operazioni particolari, dette *Modifiche con i grip*.

Gli oggetti selezionati diventano temporaneamente un gruppo di selezione sul quale si possono eseguire una serie di modifiche. Il gruppo rimane attivo fino ad una nuova selezione. Se gli oggetti vengono selezionati prima di attivare un qualunque comando, vengono visualizzati sui punti notevoli delle singole entità dei quadratini, detti **GRIPS**, che permettono di modificare le entità semplicemente trascinando con il mouse i singoli grips. In ogni linea compaiono tre grip: ai due estremi ed al centro.

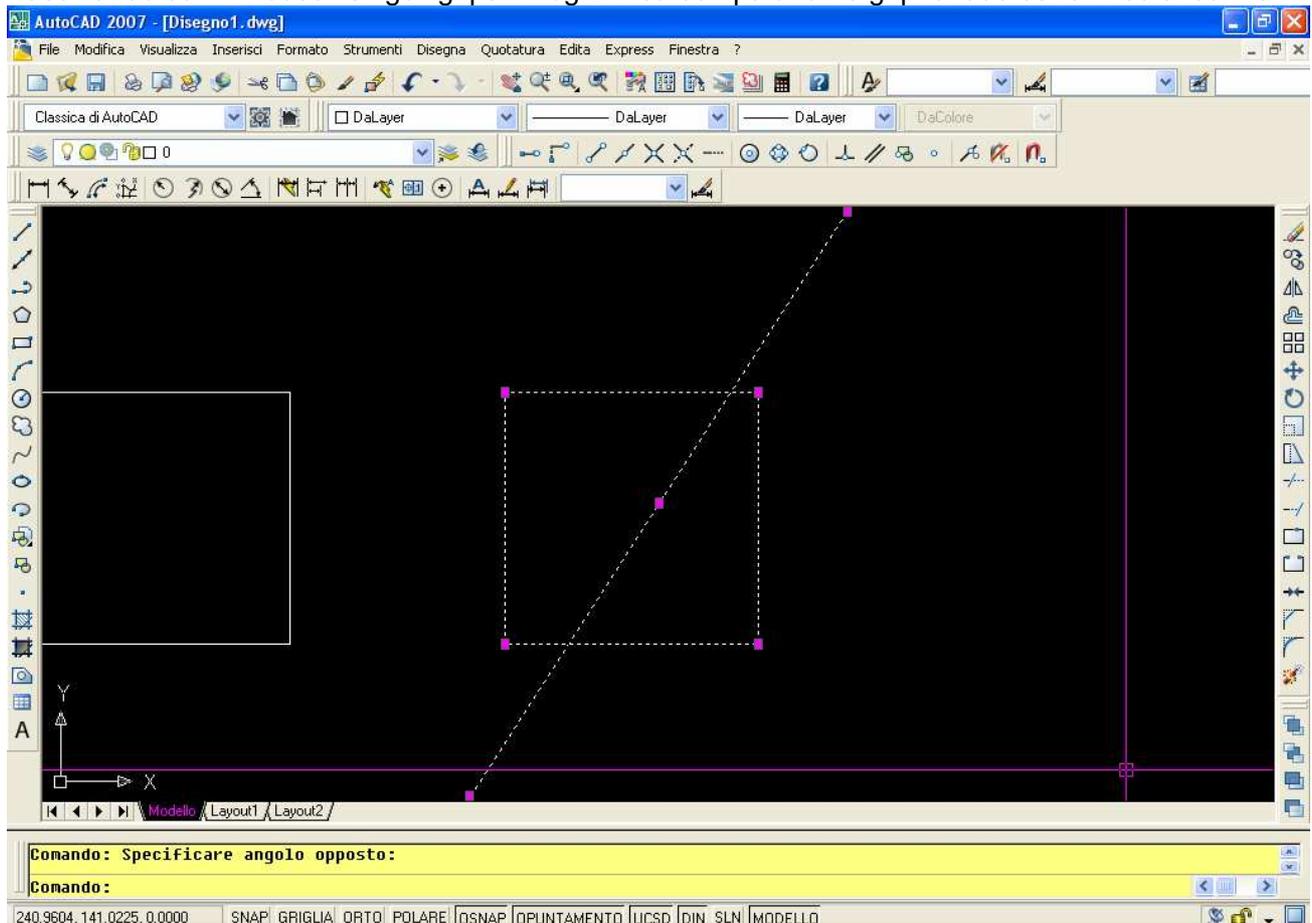


Fig. 39 -Gli oggetti evidenziati fanno parte del gruppo di selezione.

Selezione singola

Quando si attiva un comando di editazione il cursore cambia aspetto assumendo la forma di un quadratino con il quale si possono selezionare le entità geometriche singolarmente sul disegno. Per aggiungere gli oggetti selezionati al *gruppo di selezione* si deve tenere premuto il tasto *Maiusc* della tastiera: in questo modo si ottiene una *Selezione multipla*. Se non è attiva la funzione *Usa Maiusc*, non è necessario tenere premuto il tasto MAIUSC per aggiungere oggetti alla selezione. Premendo una volta il tasto ESC si elimina la selezione attiva degli oggetti mentre se si preme di nuovo lo stesso tasto si rimuove la visualizzazione dei grip. Quando è attivo un comando di modifica, se gli oggetti sono troppo vicini per poter essere selezionati con precisione, si può scorrere la selezione dei singoli oggetti tenendo premuto il tasto CTRL. Questo tipo di selezione è detta selezione ciclica.

Per eliminare invece un oggetto dal gruppo di selezione, premere MAIUSC mentre lo si rifeleziona: in questo modo viene eliminato dalla selezione senza interrompere il comando.

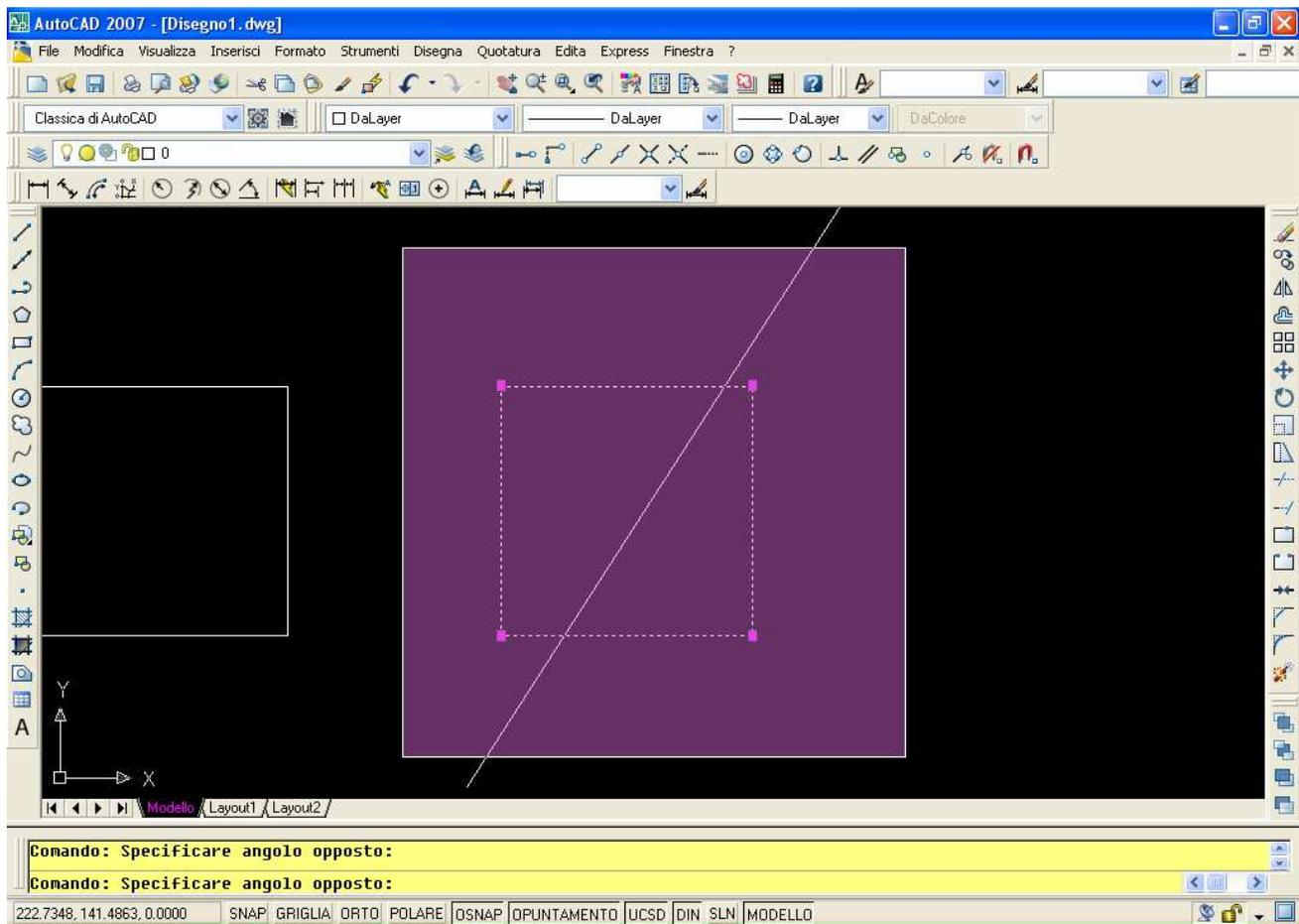
E' bene prestare attenzione alla variabile **PICKADD** rintracciabile dalla finestra delle proprietà oggetto. Permette di aggiungere alla selezione ogni oggetto cliccandolo, oppure utilizzando il maiuscolo.

Selezione con finestra

Quando gli oggetti da modificare sono numerosi, si deve ricorrere alla selezione mediante finestra puntando il cursore in un'area del disegno e trascinandolo in diagonale per includere l'area interessata in una finestra di selezione. Le modalità di selezione varia a seconda della direzione di trascinamento della finestra: se la direzione è da sinistra verso destra la modalità è **includi** mentre da destra a sinistra è **interseca**. Nelle ultime versioni di AutoCAD è possibile differenziare il colore della finestre di selezione **Includi** ed **Interseca** in modo da avere maggiore chiarezza di quale si sta utilizzando. Nelle versioni precedenti le finestre risultavano a linea continua per la **Includi** e a tratto per la **Interseca**

Finestra includi

Se il movimento avviene verso destra si attiva una finestra normale che seleziona *esclusivamente* gli oggetti che hanno *tutti* gli estremi inclusi nella finestra.



*Fig. 40: Selezione con finestra **Includi**. Gli oggetti che vengono selezionati sono esclusivamente quelli inclusi totalmente nella finestra.*

Finestra interseca

Se la direzione di trascinarsi della finestra è da *destra verso sinistra* vengono selezionati *tutti* gli oggetti che sono *intersecati* dalla finestra, oltre chiaramente a quelli totalmente inclusi nell'area di selezione.

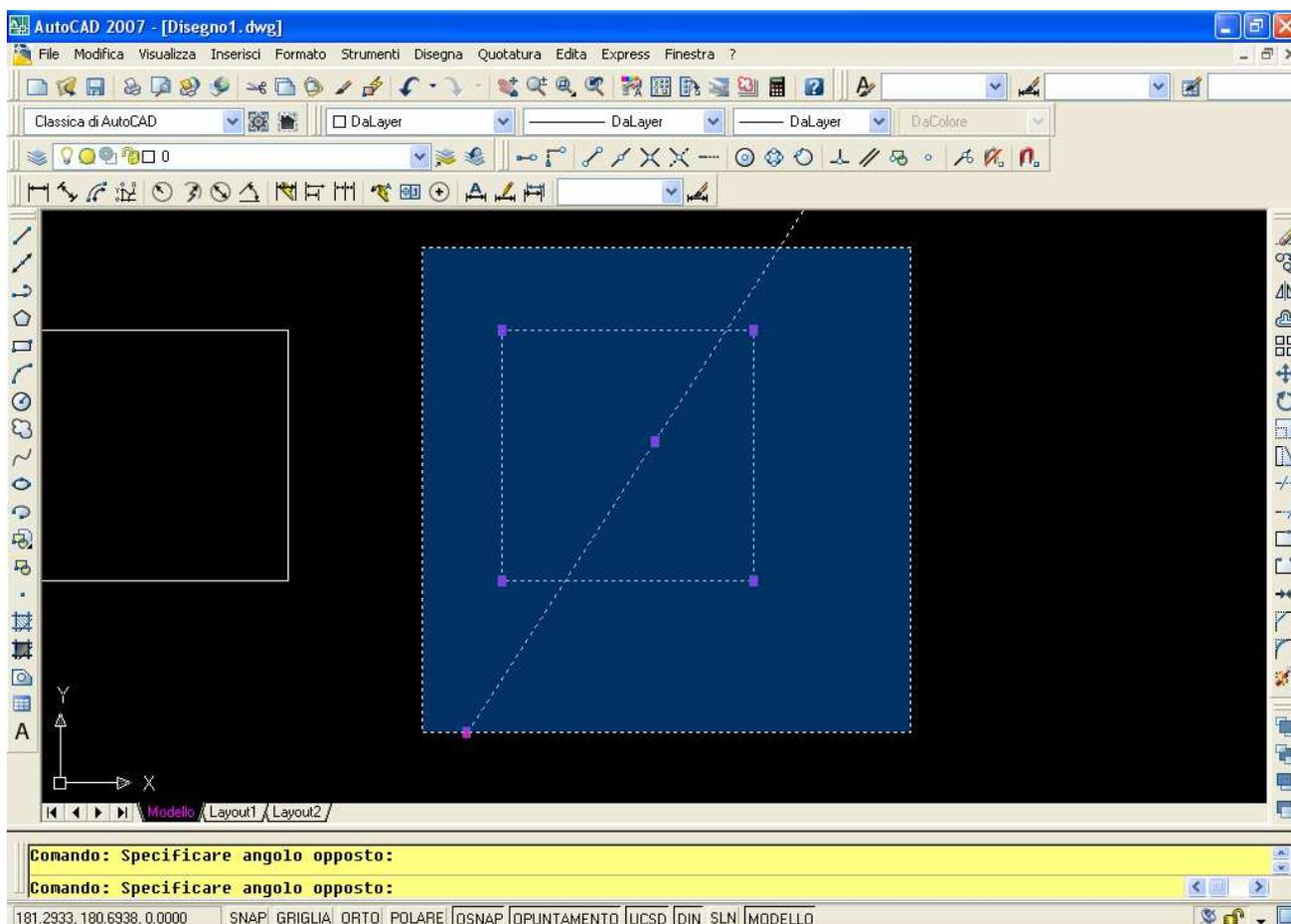


Fig. 41: Selezione con finestra **Interseca**. Gli oggetti selezionati sono tutti quelli intersecati dalla finestra, oltre a quelli inclusi.

Selezione rapida

Permette di attivare dei criteri di filtraggio per selezionare un determinato gruppo di entità fra tutte quelle presenti sul disegno. La funzione si attiva anche nel menu del cursore, cliccando con il tasto destro del mouse nell'area grafica, oppure nel menù strumenti. La prima opzione presentata nella finestra della *Selezione rapida* riguarda l'area di applicazione che può essere anche relativa a tutto il disegno. Come *Tipo di oggetto* si può restringere l'azione di ricerca specificando il tipo di entità ricercata mentre la selezione più flessibile avviene nella specifica delle Proprietà dove il tipo di selezione può avvenire mediante la specifica del colore, Layer, Tipo di linea spessore ed altro.

La selezione deve essere fatta prima dell'attivazione di un comando di modifica e la selezione rimane attiva fino alla successiva. Per attivare l'ultimo gruppo di selezione l'opzione da attivare è: **Precedente**.



Fig. 42 - Finestra di selezione rapida

2.4. La cancellazione degli oggetti

Introduzione

Per cancellare gli oggetti dal disegno si possono utilizzare diverse funzioni che però determinano risultati differenti a seconda del tipo di oggetti presenti nel disegno.

2.4.1 Cancellare gli elementi in un disegno

CANCELLA

Per eliminare alcuni oggetti dal disegno si possono utilizzare diversi metodi, tra cui:

- **Cancellare gli oggetti**
- **Annullare le ultime operazioni fatte con Annulla**
- **Eliminare i blocchi non utilizzati nei disegni con Elimina.**

Il comando **CANCELLA** funziona con tutti i metodi di selezione analizzati in precedenza. Una volta cancellato un oggetto o un gruppo di selezione, si può annullare la cancellazione con il comando **ANNULLA** o semplicemente digitando **A** che è una forma semplificata di *Annulla*. Considerato che AutoCAD mantiene in memoria tutte le azioni fatte dall'utente, è possibile annullare tutte le operazioni usando le opzioni di **ANNULLA**, come *INizio* e *Fine*, *Segno* e *INDietro*, <numero di operazioni da annullare> per delimitare un blocco di operazioni o per inserire un contrassegno che delimiti le azioni da cancellare.

Il comando **OOPS** ripristina tutti gli oggetti eliminati con i comandi **CANCELLA**, **BLOCCO** o **MBLOCCO**. Con il comando **RIFARE** si rende nulla la funzione **A** o **ANNULLA**.

Per rimuovere i contrassegni a forma di più, aggiornare lo schermo utilizzando il comando **RIDIS**.

Rimuovere oggetti non utilizzati

I file di disegno mantengono memorizzate le entità che sono state inserite, come i blocchi o i layer, ma che non sono stati utilizzati ed anche tutte le informazioni non utilizzate (layer, stili di testo, stili di quota, etc.). Queste entità occupano spazio di memoria a volte considerevole ma sono. Per eliminare

gli oggetti non funzionali al disegno si ricorre al comando **ELIMINA** o **PURGE** che elimina gli oggetti dopo aver presentato l'elenco di quelli che si possono eliminare.

2.5. Editazione degli oggetti

Introduzione

Un ruolo molto importante del disegno con un sistema CAD viene svolta l'azione di modifica delle entità grafiche, sia durante il disegno sia nella fase di verifica e controllo anche a progetto avanzato. In questa sezione analizzeremo i tre principali comandi di editazione.

2.5.1 Copiare oggetti in un disegno e in disegni diversi.

Il comando **COPIA** consente di duplicare gli oggetti selezionati da un **punto base** a un **punto di spostamento**. La copia di un oggetto può essere *singola* o *multipla*: Per la singola è sufficiente utilizzare il comando copia della Barre degli strumenti Standard  o i comandi dal menu Modifica. Il

copia Multiplo dalla versione 2006 è attivo in automatico dalla barra degli strumenti Edita . Il comando richiede *prima* la specifica del punto di base di copia, cioè il punto di presa dell'oggetto, *quindi* la definizione del secondo punto dello spostamento cioè del punto di spostamento. Se si conoscono le distanze di copiatura, il punto di spostamento può essere fornito mediante coordinate relative cartesiane o polari. Nel caso di uno spostamento di 50 unità lungo l'asse X si digita: **@50,0** utilizzando quindi le *coordinate relative cartesiane* oppure **@50< 0** in *coordinate relative polari*.

2.5.2 Spostare gli oggetti in un disegno e in disegni diversi

SPOSTA 

Il comando **SPOSTA** è simile alla modalità di utilizzo del comando **COPIA**, con la differenza che tutto l'oggetto viene spostato.

2.5.3 Ruotare gli oggetti

RUOTA 

Il comando **RUOTA** permette di ruotare gli oggetti attorno ad un punto base. Il sistema chiede la selezione degli oggetti, l'indicazione del centro di rotazione e l'angolo relativo. Interessante può essere la funzione *Riferimento*, nella quale dopo avere posizionato il punto base si decide una inclinazione di riferimento cliccando due punti, dopo di che si può utilizzando punti. Digitando P, il cursore viene sganciato e si può cliccare due altri punti con inclinazione differente.

2.6 Modifica degli oggetti

Introduzione

Obiettivi della sezione sono tagliare ed estendere gli oggetti a partire da altri oggetti presenti nel disegno, come fare una copia speculare e scalare secondo un rapporto di scala o definire un riferimento dimensionale, inserire raccordi e smussi con specifica di raggi e distanze.

2.6.1 Tagliare gli oggetti con altre entità grafiche

TAGLIA



Il comando **TAGLIA** permette di tagliare gli oggetti all'intersezione con altri oggetti grafici presente nel disegno. Il primo oggetto selezionato rappresenta il limite di taglio (coltello) il secondo l'oggetto da tagliare. Si possono selezionare più oggetti come limite di taglio in seguito.

La sequenza del comando **TAGLIA** è la seguente:

Comando: **TAGLIA**

Selezionare limiti di taglio **selezionare gli oggetti del limite (Invio)**

Selezionare oggetto da tagliare o selezionare oggetto tenendo premuto il tasto Maius per estenderlo o [Proiez/Spigolo/Annulla]: **selezionare gli oggetti da tagliare**

Si può incontrare un certa difficoltà nell'uso del comando **TAGLIA** in relazione alla corretta sequenza di selezione: prestare attenzione a selezionare **prima** i limiti di taglio, cioè gli oggetti che tagliano, e solo **dopo** aver dato **Invio** per indicare la *fine della fase di selezione*, si scelgono le parti che devono essere tagliate sui limiti indicati. Si può risolvere il problema e velocizzare la sequenza premendo **INVIO** alla richiesta del sistema di definire i *limiti di taglio*: si può passare così alla seconda parte del comando e sarà il sistema stesso a individuare i limiti di taglio sugli oggetti presenti nel disegno. Lo stesso risultato si ottiene selezionando all'inizio, in modo molto sbrigativo, tutte le entità in qualche modo interessate alla modifica mediante una *Finestra interseca*.

2.6.2 Estendere gli oggetti verso altri presenti nel disegno

ESTENDI



La funzione **ESTENDI** è complementare a **TAGLIA** perché modifica gli oggetti a partire da altri presenti sul disegno, che costituiscono in questo caso il **limite di estensione**. Le entità che si possono estendere sono linee, archi e polilinea, mentre oggetti limite validi comprendono, oltre a queste, anche blocchi, cerchi, ellissi, finestre di layout, raggi, regioni, spline e testo. L'estensione di una polilinea e di una spline aggiunge un nuovo vertice alla poligonale di controllo della polilinea o spline. L'oggetto *limite dell'estensione* deve intersecare l'estensione delle linea altrimenti è necessario premere MAIUSC o CTRL mentre si seleziona l'oggetto da estendere.

2.6.3 Copiare specularmente gli oggetti

SPECCHIO



La funzione **SPECCHIO** crea una copia speculare di uno o più oggetti attorno ad un asse predefinito, detto **asse di riflessione**. Il sistema richiede la specifica di due punti dell'asse per poter fare la copia speculare e alla fine riserva la facoltà di mantenere o cancellare gli oggetti originali. Per gestire lo

specchia del testo si ricorda di settare la variabile **MIRRTEXT** che deve essere impostata su **0** per evitare di fare una copia speculare di un testo come un qualsiasi oggetto grafico. Se la variabile **MIRRTEXT** è impostata su 1 il testo verrà specchiato completamente.

2.6.4 Scalare gli oggetti

SCALA

La modifica della **SCALA** di un oggetto è una trasformazione omogenea delle dimensioni lungo l'asse X e Y. Per scalare un oggetto si deve indicare il **punto base**, centro temporaneo della trasformazione, e un valore **numerico**, che corrisponde al fattore di moltiplicazione delle dimensioni (2x, 1:2, etc.). Come seconda modalità di modifica della scala è possibile scegliere un **Riferimento**, cioè nel definire una lunghezza di riferimento rispetto a due punti definiti sul disegno. In questo caso si definirà prima la lunghezza sull'oggetto, poi la lunghezza di riferimento nel disegno.

2.6.5 Inserire raccordi e smussi sugli oggetti

RACCORDO

Un raccordo consente di collegare due linee o curve con un arco di raggio determinato. Il comando **RACCORDO** arrotonda due entità ad angolo con un arco di cui è noto il raggio. La funzione **RACCORDO** può essere utilizzata per arrotondare tutti gli angoli di una polilinea utilizzando un unico comando. Se entrambi gli oggetti da raccordare si trovano sullo stesso layer, l'arco di raccordo si posiziona sul layer, altrimenti, l'arco di raccordo si posiziona sul layer corrente.

Proprietà del Raccordo è il **Raggio** (per definirlo si digita **ra**) che deve essere definito prima dell'inserimento. Il raggio così definito rimane attivo fino alla variazione successiva.

Il sistema presenta il seguente dialogo nell'area dei comandi:

Comando: **RACCORDO** Impostazioni correnti: Modalità = TRIM, Raggio = 0.00

Selezionare primo oggetto o [Polilinea/RAGgio/Taglia]:

Per cambiare il raggio si digita **RA** (maiuscolo o miniscopo è irrilevante) e si inserisce il nuovo valore. Il comando deve poi essere ripetuto per inserire il raccordo con raggio modificato.

Opzioni disponibili nella riga di comando:

- **Polilinea**: permette di inserire una serie di raccordo uguali in una polilinea;
- **RAGgio**: modifica il raggio corrente del raccordo.
- **Taglia**: in modalità Taglia (TRIM) elimina le parti eccedenti delle linee dopo il raccordo, in modalità Nontaglia (NOTRIM) mantiene le parti restanti;

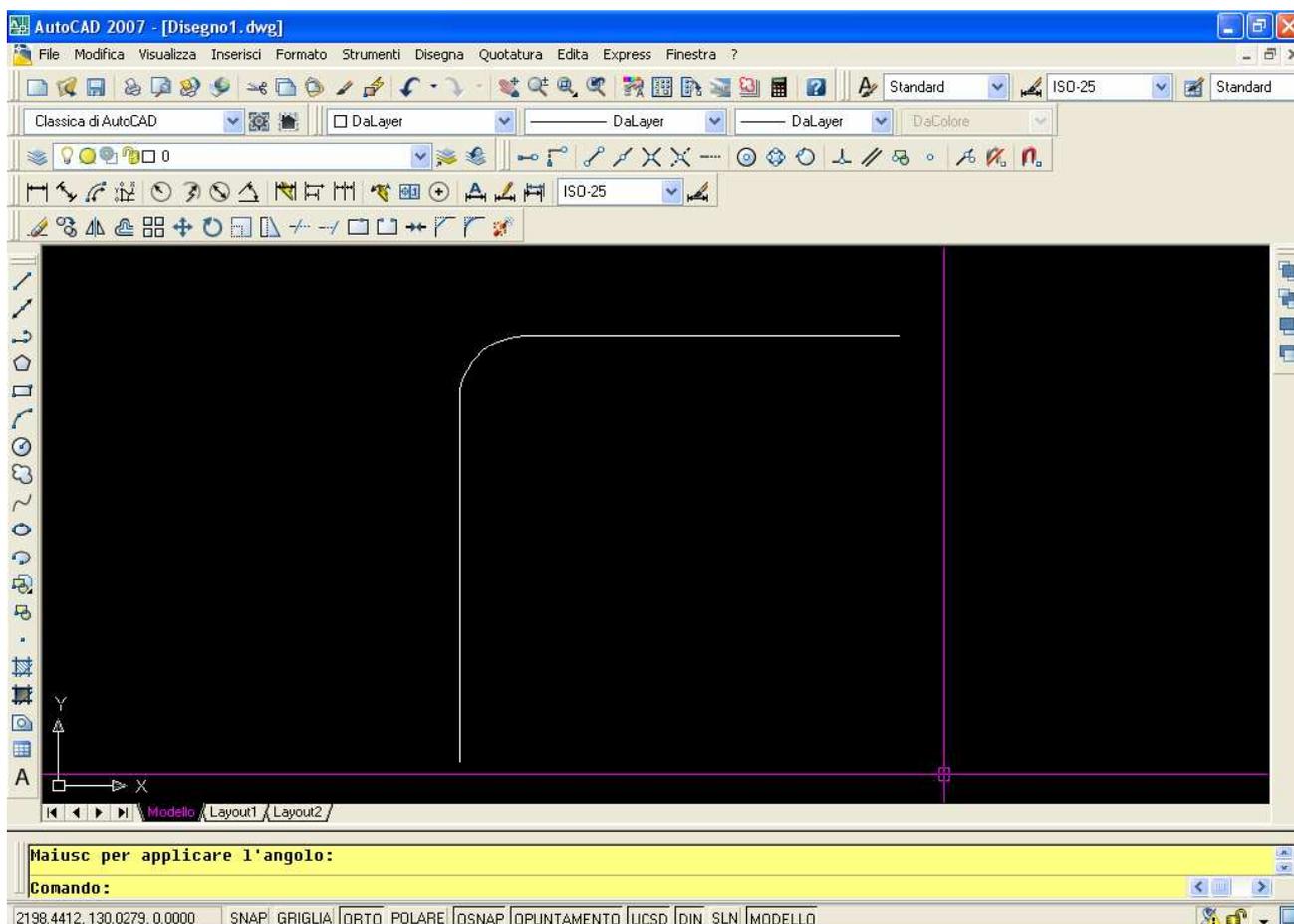


Fig. 43 -Inserimento del raccordo con modalità *Taglia (TRIM)* e *Raggio 100*

CIMA

La funzione **CIMA** inserisce uno **smusso** lineare fra due linee. Le proprietà del comando **CIMA** sono:

- **Distanza** delle due linee dallo spigolo;
- **Angolo** e **Distanza** della prima linea selezionata rispetto lo spigolo d'intersezione;
- **Taglia**: in modalità **Taglia** elimina le parti eccedenti delle linee dopo il raccordo, in modalità **Nontaglia** mantiene le parti restanti.

È possibile cimare linee, polilinee e raggi. Utilizzando il metodo *Distanza* si specifica di quanto ogni linea deve essere tagliata o estesa, mentre il metodo *Angolo* definisce sia la lunghezza della cimatura sia l'angolo che forma con la linea. Con *Nontaglia* l'angolo viene mantenuto senza essere tagliato e la curva di raccordo è solo aggiunta.

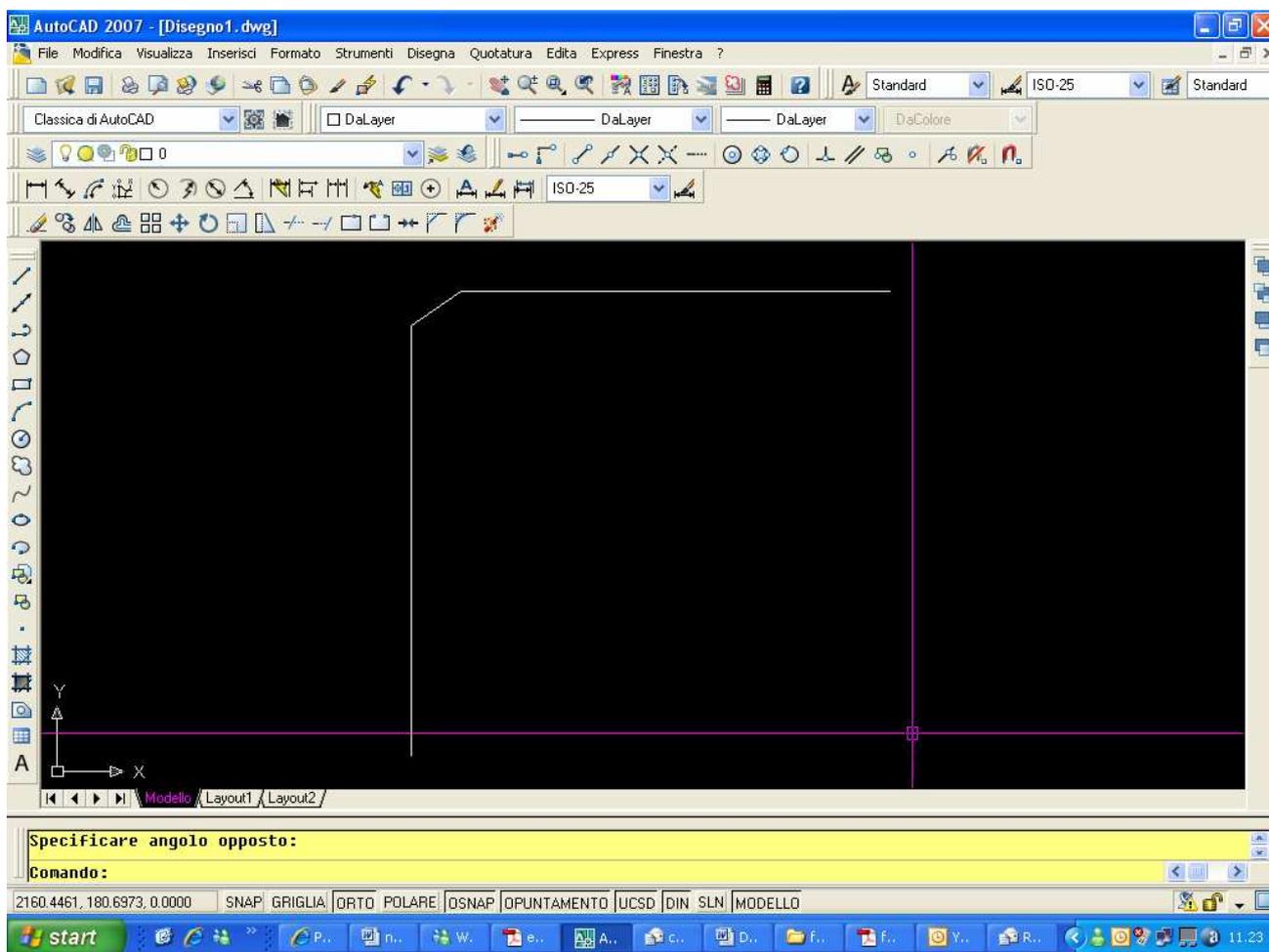


Fig. 44 -Inserimento di uno smusso in modalità Taglia con la quale l'angolo non viene tagliato dopo lo smusso.

2.7 Modifica delle proprietà

Introduzione

La modifica di un disegno è un'operazione molto utile perché permette di correggere le proprietà degli oggetti o di modificarne le caratteristiche come il colore, il tipo di linea o anche solo gli aspetti formali come lo stile del testo, le quote e lo stile di quota.

2.7.1 Cambiare le proprietà dei layer di un oggetto LAYER

Per modificare il layer di appartenenza di una entità, il modo più veloce è selezionare l'oggetto che si vuole cambiare, aprire **Controllo del layer** e nella barra degli strumenti **Proprietà oggetto** scegliere il layer che si desidera assegnare all'oggetto, come visualizzato in Figura 45.

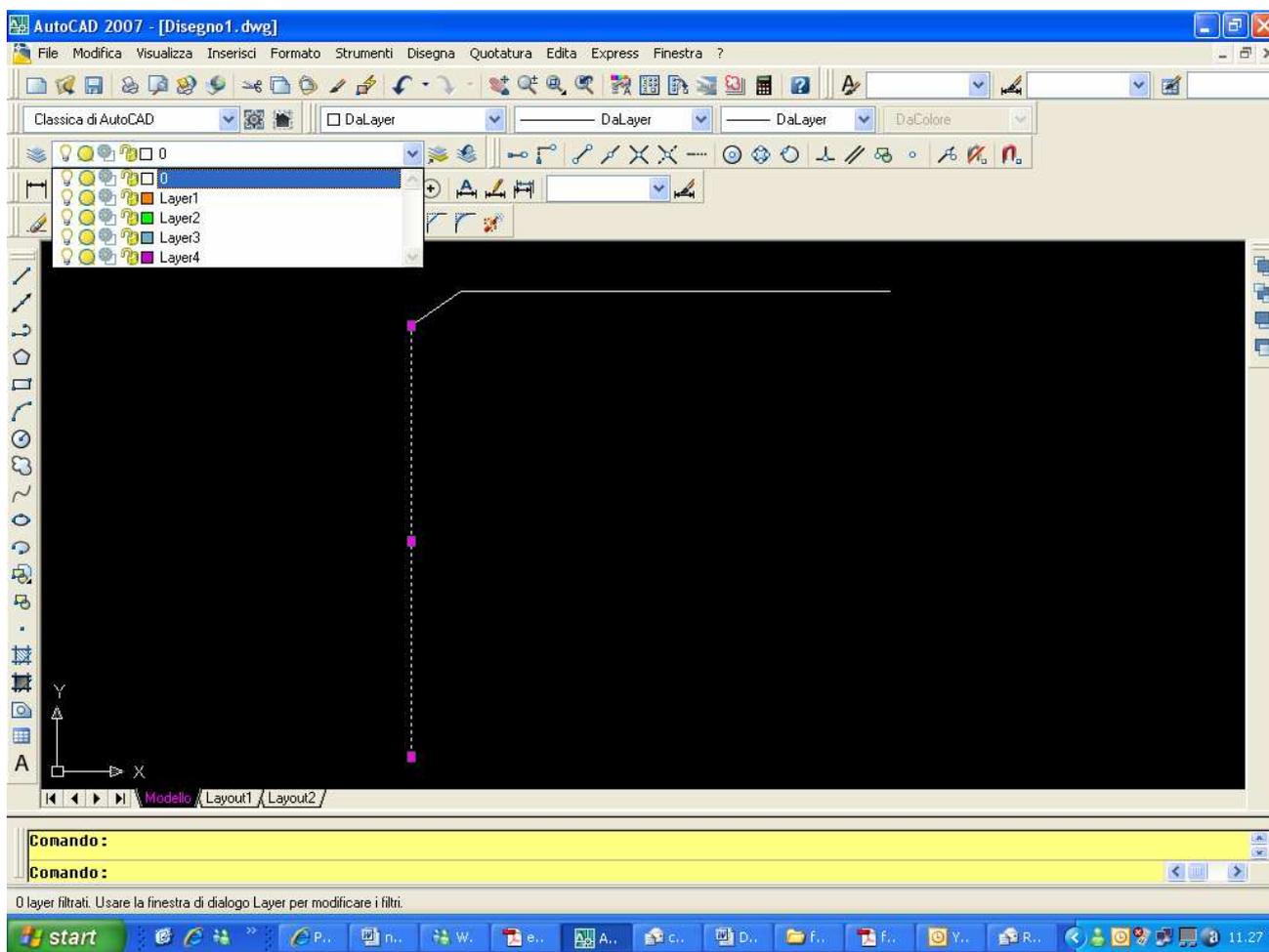


Fig. 45 -Modifica del layer di appartenenza di una entità: dopo aver selezionato l'oggetto si seleziona nel menu **Controllo dei layer** il layer da assegnare.

Per modificare le proprietà di un layer è necessario aprire la finestra **Gestire proprietà layer**. Nella finestra di **gestione layer** si possono modificare le caratteristiche dei layer, come la visibilità, ON/OFF per renderli visibili o invisibili e Congela/Scongela per renderli invisibili ma allo stesso tempo non inclusi dal sistema nelle operazioni di rigenerazione. La differenza, con i nuovi processori dei computer, non ha più particolare interesse. La modifica delle proprietà dei layer viene trasmessa agli oggetti che appartengono al layer *esclusivamente* se questi oggetti hanno come proprietà individuale **DaLayer** per le proprietà che riguardano il *colore*, *tipo di linea* e *spessore*, come visto in precedenza. Un secondo modo per modificare il layer di un oggetto è mediante l'uso della finestra **Proprietà** di Figura 46, che si attiva dal menu *Edita/Proprietà*.

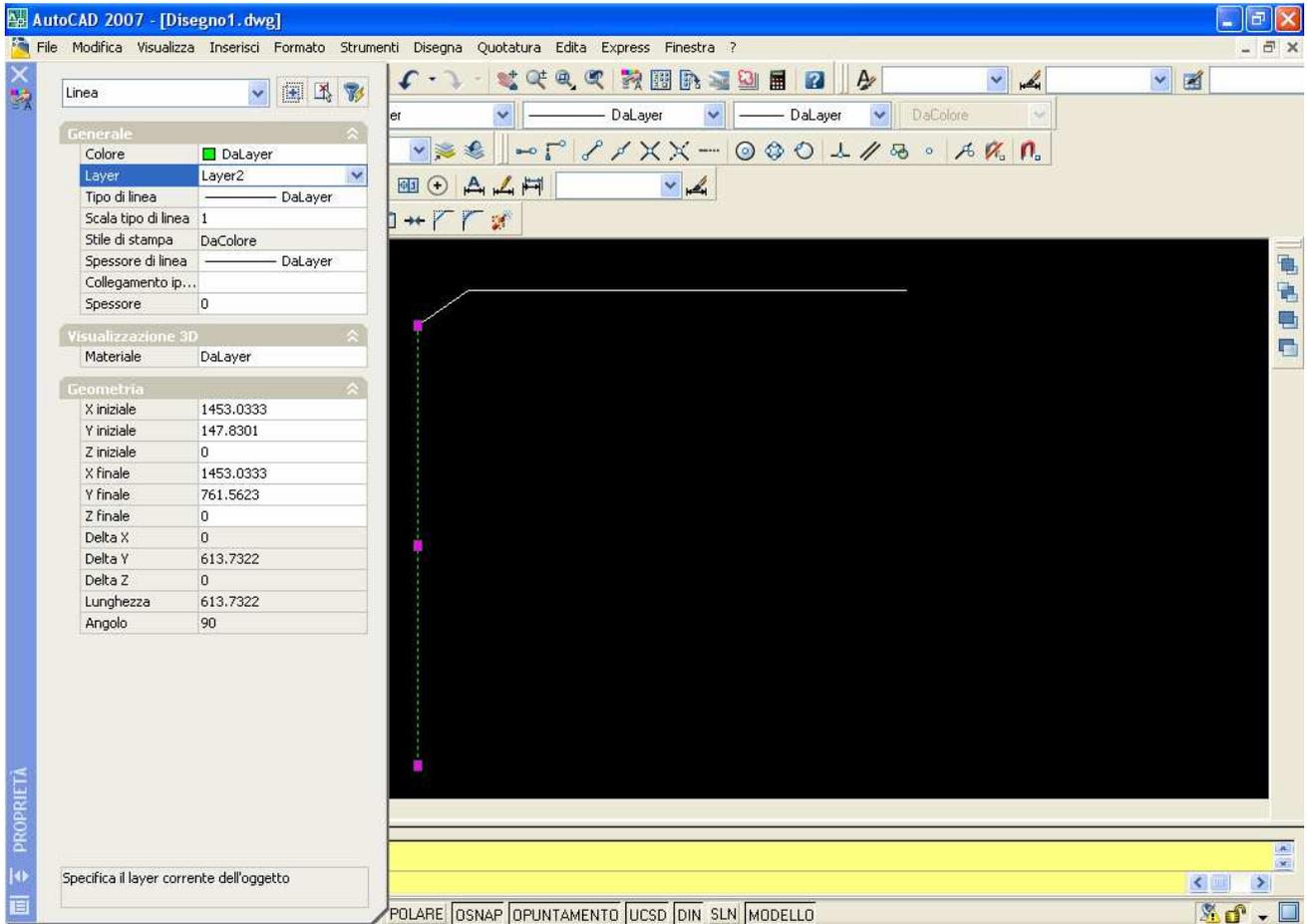


Fig. 46 -Finestra **Proprietà** che permette di visualizzare la modifica di tutte le principali caratteristiche degli oggetti. Per alcune voci, viene fornito un menu a discesa.

2.7.2 Modifica del colore e del tipo di linea

La modifica delle proprietà delle linee, e in genere di tutte le entità grafiche, può avvenire con diverse procedure, tutte riconducibili a due modalità distinte: la modifica delle proprietà **singole** e la modifica delle proprietà del **layer** al quale gli oggetti appartengono.

Modifica singola

E' possibile infatti definire le proprietà principali delle linee, come *colore*, *tipo di linea* e *spessore* direttamente dalla barra di **Proprietà oggetto**, come si vede nella Figura 47. Dopo aver selezionate le linee da cambiare, si sceglie nel menu a discesa colore o il tipo di linea che si desidera modificare.

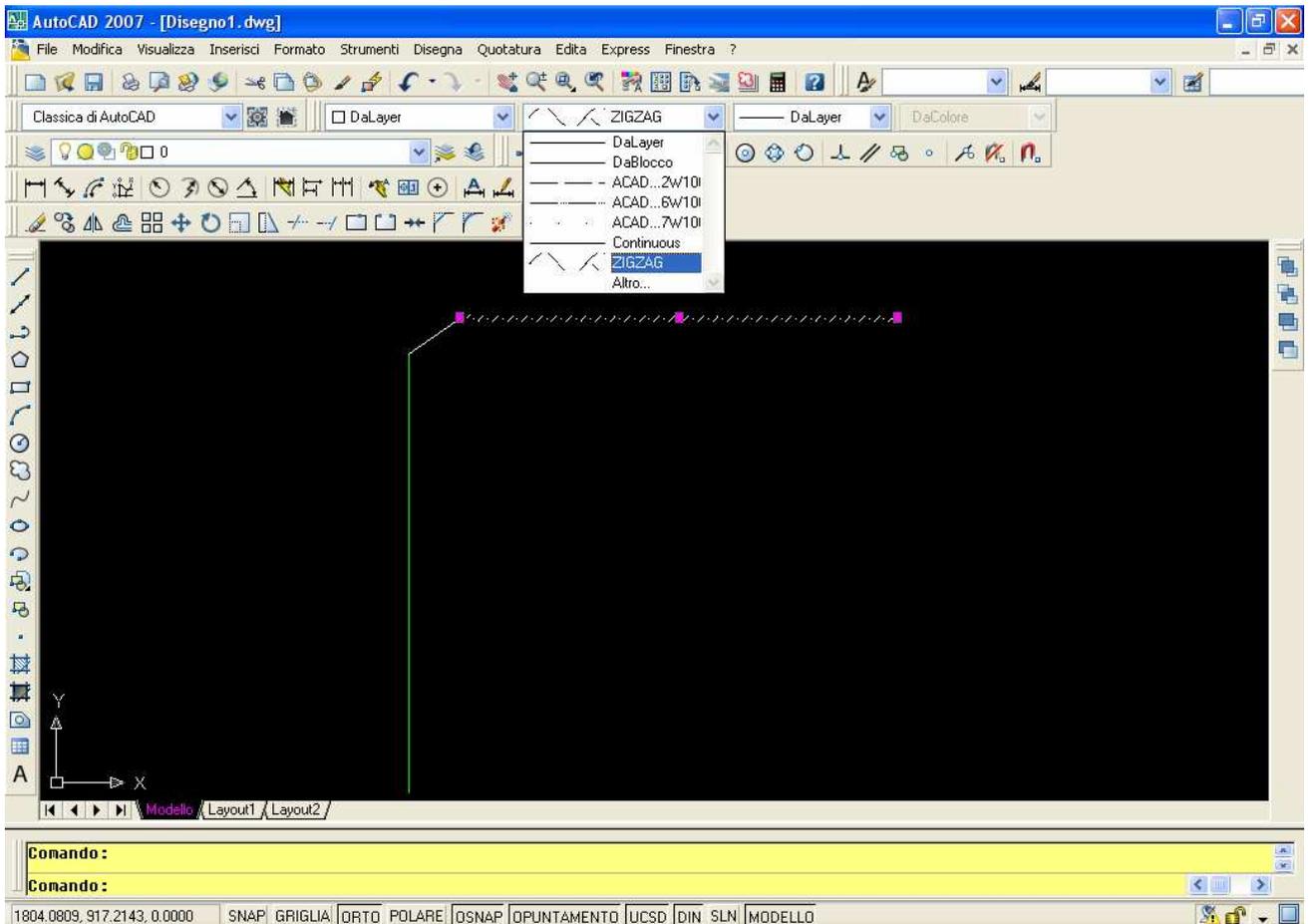


Fig. 47 -Barra delle **Proprietà oggetto** dove è possibile scegliere e modificare **singolarmente** il colore, il tipo e lo spessore di linea degli oggetti.

Per modificare il tipo di linea degli assi, prima si selezionano le linee interessate, visualizzate con i *grip*, e quindi nel menu *Controllo tipo di linea* si seleziona la linea *Centro* che corrisponde al segno tratto-punto degli assi. Allo stesso modo si seleziona il colore *Rosso* nel menu *Controllo del colore*. In questo modo si sono attribuite queste proprietà alle singole linee: per modificare le stesse proprietà si deve ripetere il medesimo procedimento con una selezione singola.

Modifica mediante layer

Il modo più flessibile per modificare le proprietà delle linee è mediante i layer di appartenenza degli oggetti. Modificando le proprietà del layer vengono modificate le proprietà delle singole entità che sono sul layer, ad esclusione di quelle con proprietà diverse da **DaLayer**, come visto in precedenza.

Modifica mediante finestra Proprietà Un altro modo per modificare le proprietà delle linee è con la finestra **Proprietà** che permette di accedere a tutte le proprietà di uno o più oggetti selezionati. E' una funzione molto utile e flessibile perché si modifica a seconda del tipo e del numero di oggetti selezionati. Una volta aperta la finestra rimane attiva fino a quando non viene chiusa cliccando sul pulsante X in alto a destra.

PROPRIETA'

E' possibili modificare le linee anche attraverso la finestra **Proprietà**. Alle linee che risultano selezionate, con *grip*, viene assegnato il colore rosso che sarà il colore dominante anche se il layer ha un colore diverso..

Come modificare il colore alle linee

Come si è visto in AutoCAD è possibile controllare il colore, il tipo di linea e altre proprietà di un oggetto con il layer di appartenenza oppure è possibile impostare esplicitamente tali proprietà per ogni singolo oggetto. Fra i due modi il primo, gestione tramite layer, è da preferirsi all'altro perché risulta più versatile nelle modifiche e nelle variazioni di visualizzazioni durante il disegno.

2.7.3 Modifica dello stile di quote

Le quote esistenti in un disegno possono essere modificate cambiando lo stile di appartenenza oppure apportando delle variazioni allo stile di quota a cui fanno riferimento. Per modificare uno stile di quota si utilizza la finestra di creazione **Gestione stili di quota**.

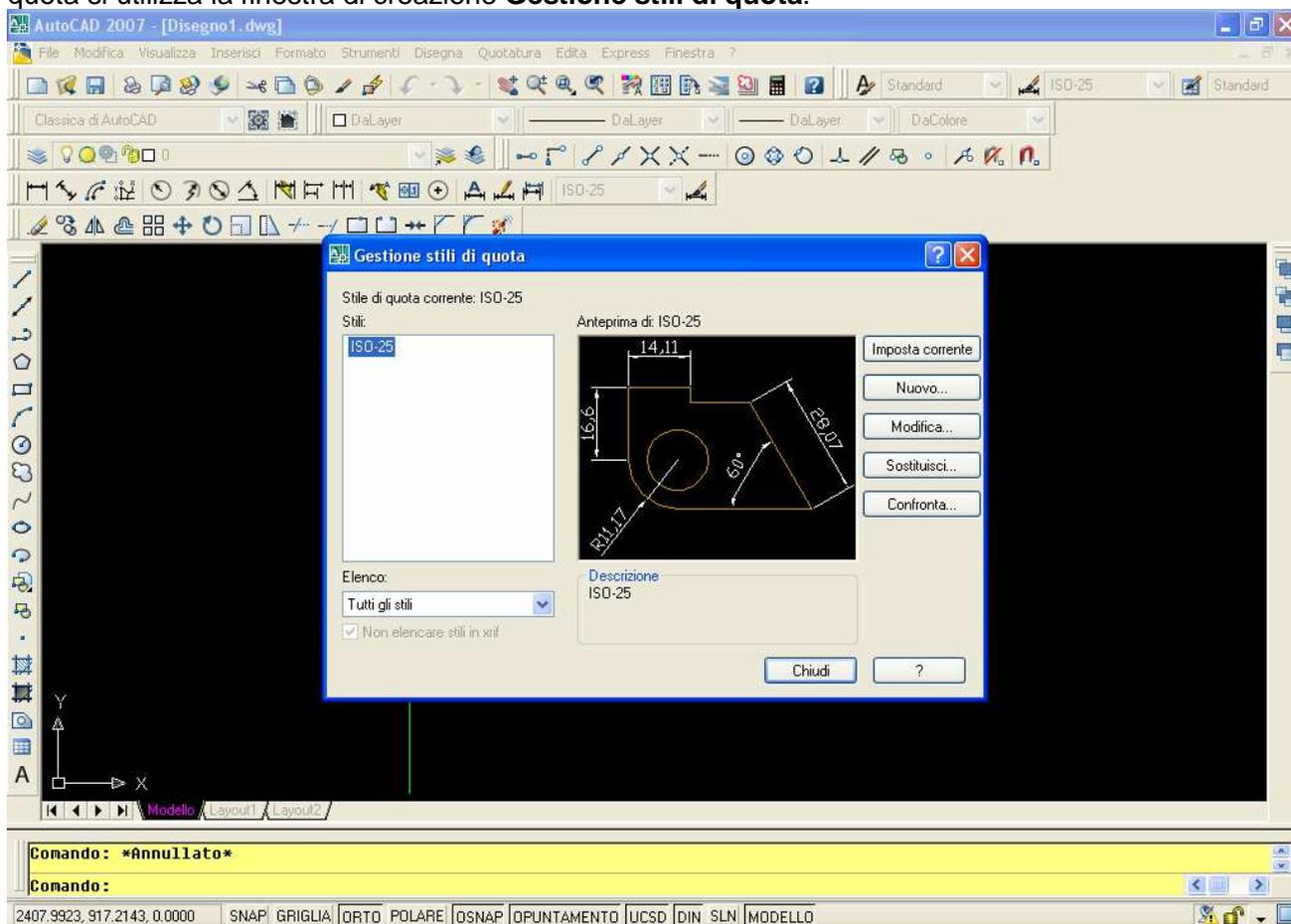


Fig. 48 -Per modificare uno stile di quota si utilizza la finestra **Gestione stile di quota** che permette anche la creazione dei nuovi stili. Nella colonna a sinistra sono elencati gli stili correnti presenti nel disegno.

Se si modifica uno *stile di quota*, vengono aggiornate automaticamente tutte le quote esistenti che appartengono a quello stile, sempre che non siano state modificate alcune caratteristiche di una quota dalla cartella proprietà. La finestra **Gestione stili di quota** consente di modificare in modo facilitato molte variabili che controllano l'aspetto delle quote: nella parte a destra viene presentata un'anteprima

aggiornata delle modifiche che si stanno attuando allo stile corrente. Vedremo più avanti nel dettaglio le singole voci.

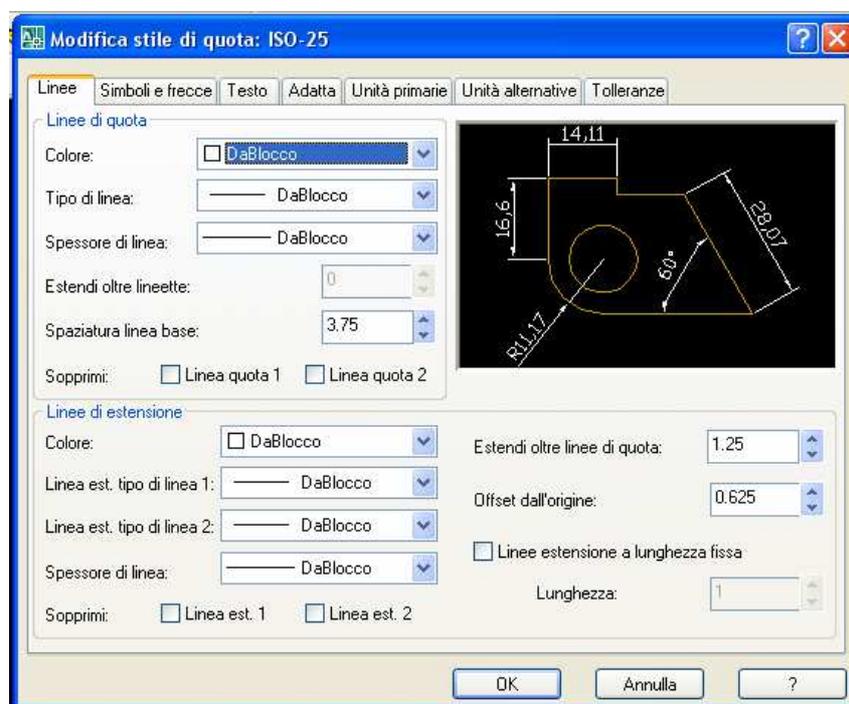


Fig. 49 -Nella finestra **Modifica stile di quota** si possono modificare le voci presenti nelle cartelle selezionabili in alto: **Linee**, **Simboli e frecce**, **Testo**, **Adatta**, **Unità primarie**, **Unità alternative** e **Tolleranze**.

2.7.4 Modifica dello stile e dei font dei testi

Il testo inserito in un disegno può essere modificato, come contenuto della stringa, indipendentemente dal comando con il quale è stato inserito, se cioè **TESTO**, **TESTOM**, **DIRETTRICE**, o **DIRRAPID**. Come ogni altro oggetto può essere spostato, ruotato, cancellato e copiato. La finestra **Proprietà** consente di attuare, in un unico ambiente, tutte le modifiche che sono possibili per un testo. Le procedure per la modifica del testo variano leggermente rispetto al metodo usato per la creazione.

Come modificare un testo multilinea

1. Dal menu **Edita**, scegliere **Proprietà** per visualizzare la finestra **Proprietà**;
2. Selezionare un oggetto di testo multilinea;
3. Nella finestra **Proprietà**, modificare le impostazioni nel modo desiderato;
4. Operare le modifiche richieste;
5. Chiudere la finestra **Proprietà** con il pulsante *Chiudi* nell'angolo superiore destro.

Un secondo modo per modificare un testo è utilizzando la finestra **Modifica testom** di Figura 48 che si attiva con il comando **DDEDIT** o mediante il menu a discesa: *Edita / Oggetto / Testo / Modifica*.

In un testo multilinea con la finestra **Modifica testom** è possibile modificare le seguenti impostazioni:

- Stile di testo
- Giustificato
- Larghezza
- Rotazione
- Spaziatura della linea
- Trova/Sostituisci
- Tutta una serie di opzioni

Le finestre **Proprietà** (PROPRIETA) e **Modica testom** (DDEDIT) permettono di compiere le stesse modifiche sul testo però con modalità diverse. In più con **Modica testom** si può variare la formattazione di singoli componenti, quali il grassetto e la sottolineatura.

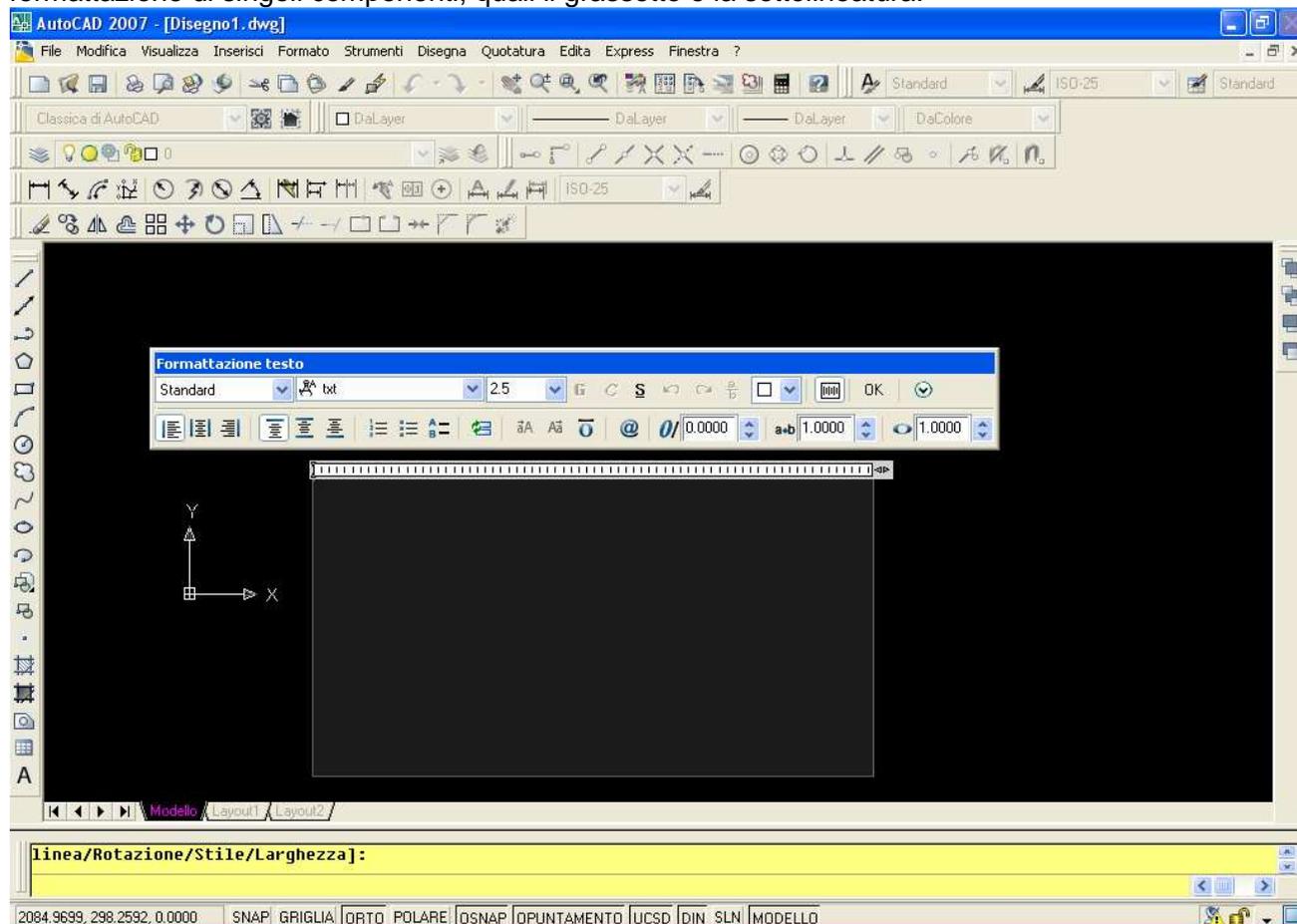


Fig. 50 - Finestra **Modifica testo** per modificare le caratteristiche di una stringa di testo.

2.7.5 Modificare i testi

La modifica delle proprietà e dei contenuti di un testo può essere fatta con i comandi **Proprietà** e, se il testo è stato inserito con il comando **TESTOM**, anche con la finestra **Modica testom**. Se invece il testo è stato inserito con il comando **TESTO** la finestra di modifica che viene presentata con il comando **DDEDIT** è ridotta alla semplice riga di testo che si può modificare. Come per tutte le entità grafiche, anche una stringa di testo è dotata di **grip** che consentono lo spostamento, la messa in scala e la rotazione rispetto al disegno. Il grip in una stringa di testo varia a seconda del tipo di giustificazione usata nell'inserimento, ma è sempre presente una grip particolare chiamata grip inserimento.

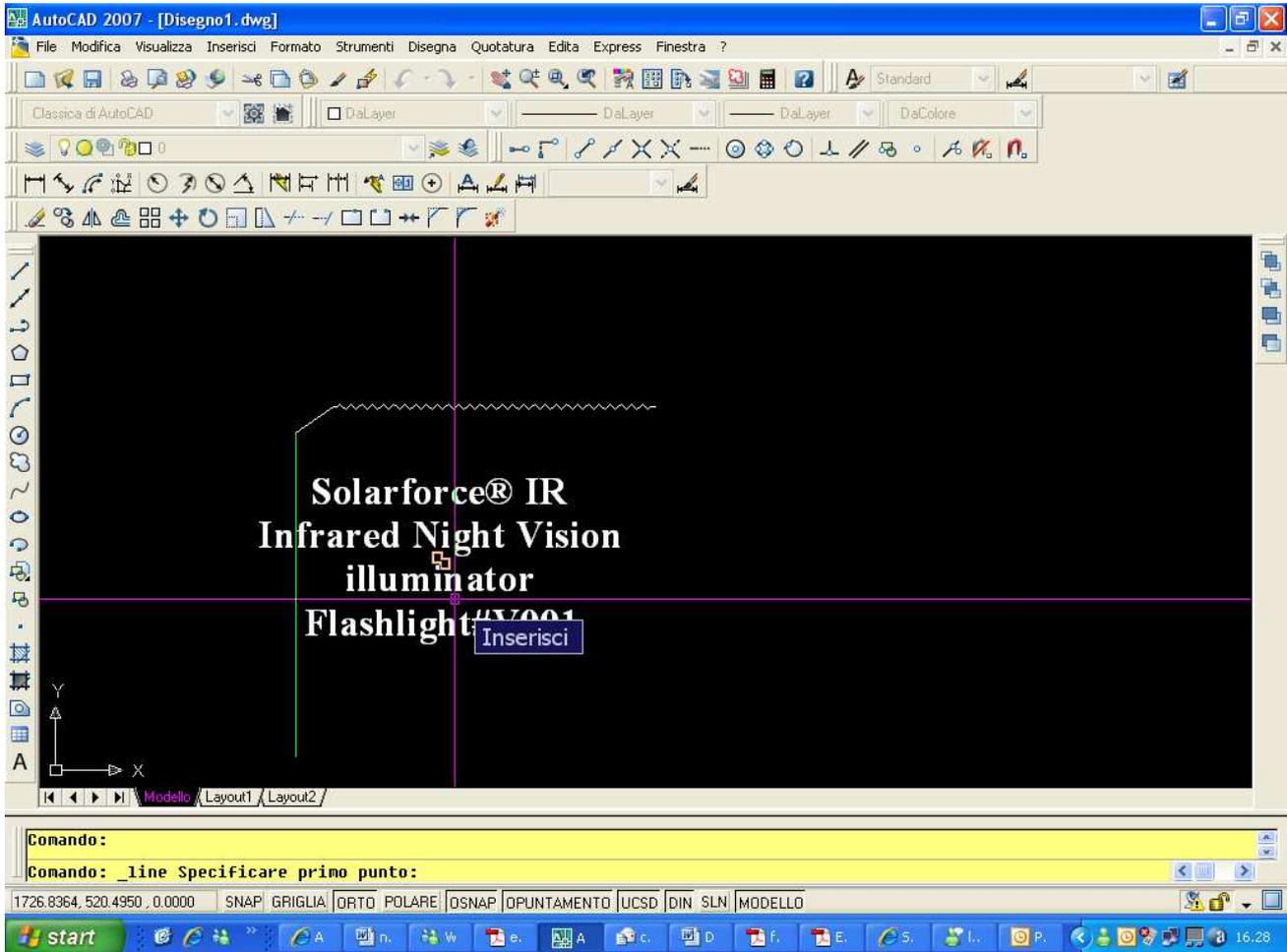


Fig. 51 Visualizzazione dei grip su una stringa di testo. Snap ad Oggetto Inserimento indicato con due quadratini sovrapposti.

Per spostare un testo è sufficiente selezionare il testo e cliccare su uno dei grip che vengono attivati dal sistema. Se il testo è stato inserito con il comando **TESTO** sarà attivo solo il grip corrispondente al tipo di giustificazione, mentre se il testo è stato inserito con **TESTOM**, cioè con la modalità più completa di AutoCAD, allora i grip attivati dal sistema saranno quattro, corrispondenti agli estremi della finestra d'inserimento. Nel caso di giustificazione *Mezzo Centro* come in Figura 51 sarà visibile anche il grip centrale, richiesto dal tipo di giustificazione. Per modificare una stringa di testo all'interno della finestra **Modifica testom**, è necessario prima selezionare il testo e solo in seguito selezionare gli aspetti da modificare, come altezza o font. Corrisponde alla modalità di modifica con selezione tipica dei programmi di impaginazione.

2.7.6 Modificare le quote

Una **quota** è sempre associata ad uno **stile di quota** che fornisce tutte le caratteristiche formali delle quote. In genere modificare una quota significa modificare lo *stile di quota* di riferimento e questo comporta un aggiornamento di tutte le quote che appartengono a quello stile. D'altra parte non è molto funzionale ad una necessaria uniformazione dei disegni modificare solo una quota, anche alcune eccezioni che lo richiedono. Nel paragrafo 2.7.3 è stata analizzata la **modifica locale** di uno stile di quota che introduce delle modifiche parziali all'interno di uno stile di quota di riferimento. Comunque è possibile applicare delle modifiche singolarmente alle quote mediante la finestra **Proprietà** da dove è possibile accedere a tutte variabili modificabili di qualunque oggetto di AutoCAD.

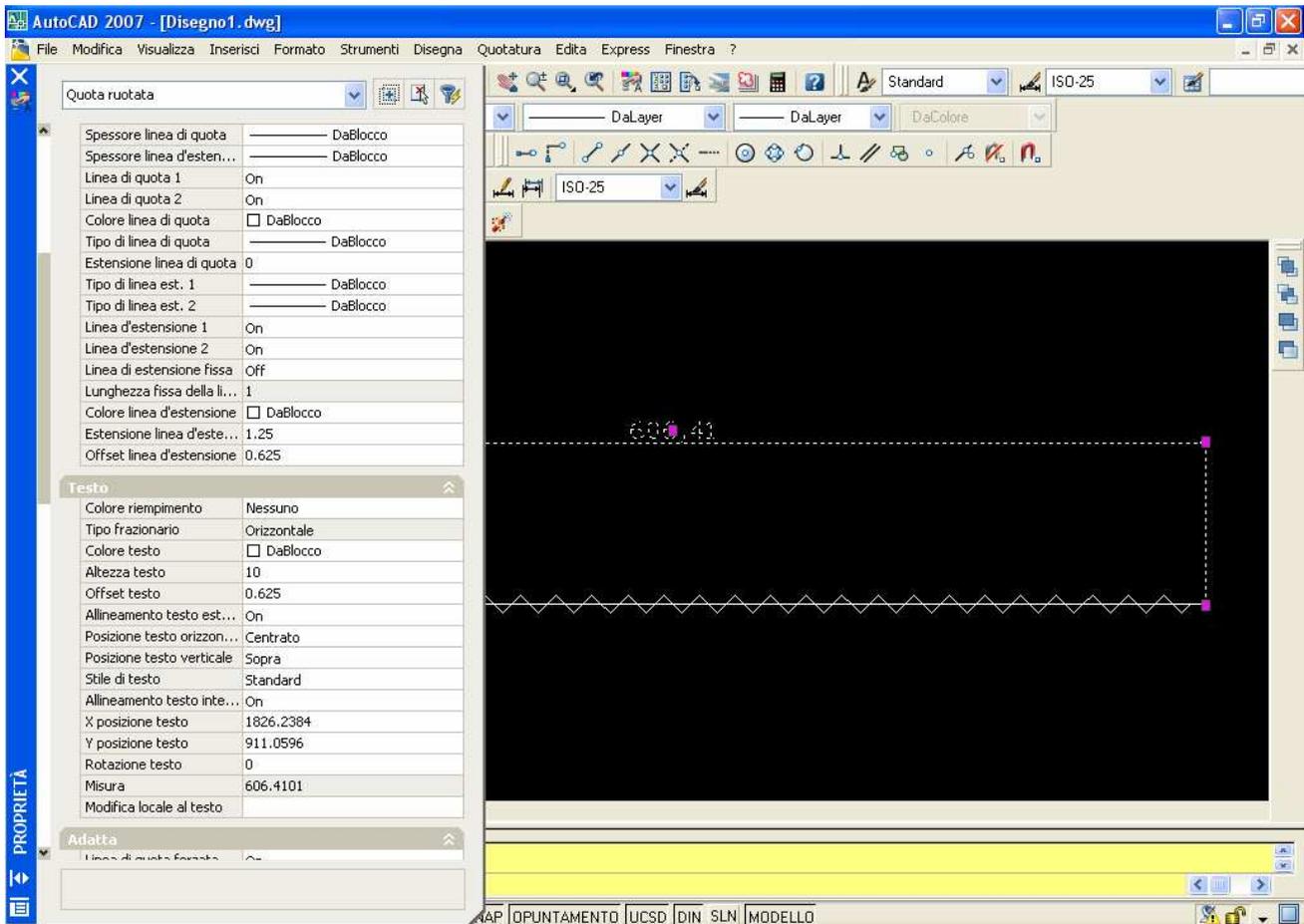


Fig. 52 -Finestra Proprietà per una quota e delle caratteristiche della quota selezionata. Con la finestra Proprietà è possibile operare delle modifiche singole delle quote selezionate, senza modificare lo stile di quota relativo.

La modifica di una singola quota in genere riguarda la variazione della posizione nel disegno, la distanza rispetto ad altre quote o all'oggetto quotato. Nella finestra **Proprietà** è possibile comunque modificare tutte le caratteristiche formali della singola quota, come si può vedere nella parte sinistra della Figura 52.

Come applicare uno stile di quota ad una quota esistente

E' possibile applicare uno *stile di quota* esistente nel disegno ad una singola quota, modificando in automatico quindi le sue caratteristiche.

La sequenza è la seguente:

1. Rendere corrente lo stile di quota desiderato, con il comando **DIMSTILE** o selezionando il menu a discesa *Formato / Stile di quota*;
2. Dal menu *Quotatura* scegliere **Aggiorna**;
3. Selezionare le quote da aggiornare in base allo stile di quota corrente;
4. Premere INVIO. In questo modo si sono modificate le caratteristiche di una quota secondo lo stile corrente. Modificando uno stile tutte le quote che fanno riferimento a quello stile saranno aggiornate.

2.8 Stampa dei disegni

Introduzione

Dopo aver completato un disegno, l'ultima fase di lavoro consiste nella stampa su plotter o stampante degli elaborati grafici. Prima di stampare è necessario definire il layout di stampa, cioè creare un'impaginazione del disegno, come il formato di carta, la configurazione del plotter, il numero di finestre sul disegno e la definizione della scala delle singole viste.

2.8.1 Stampare un disegno su plotter o stampante

Dopo aver creato un disegno è possibile stamparlo su carta (**STAMPA**) o esportarlo su file (**SALVACOME**). Un disegno stampato può contenere un'unica vista oppure una disposizione più complessa di viste anche con scale diverse. Si possono memorizzare su un unico file diverse tavole tecniche già predefinite e pronte per essere stampate con una semplice modifica delle vista.

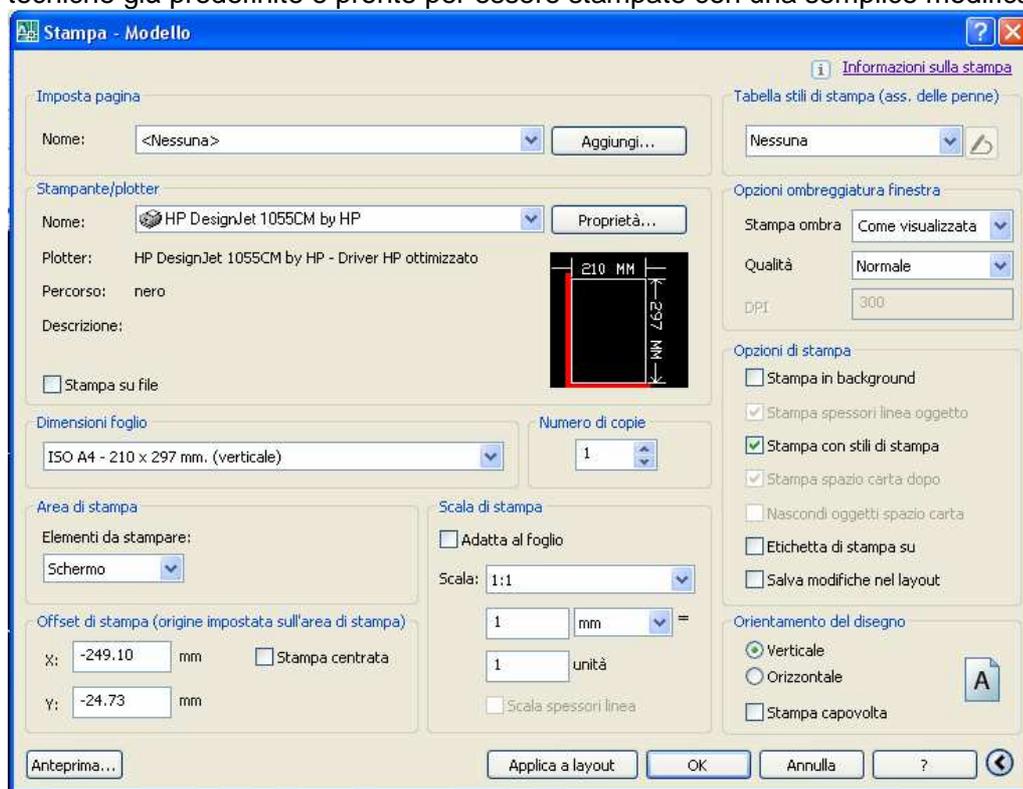


Fig. 53 -Finestra di **Stampa** di un disegno. Le **impostazioni di stampa** riguardano la definizione della dimensione del foglio e della scala di stampa.

La finestra che viene visualizzata presenta tutte le opzioni di stampa che si possono attuare per controllare il risultato su carta. Gli aspetti fondamentali da controllare per la stampa di un disegno sono i seguenti:

- configurazione del plotter
- impostazioni di stampa della pagina
- stili di stampa

Configurazione del plotter: Per poter stampare è necessario configurare il plotter o il dispositivo di stampa che si intende utilizzare. Una volta scelto il tipo di periferica collegata al nostro computer il programma riconosce le opzioni che sono disponibili per il tipo di stampante utilizzata: ad esempio se è installata una stampante laser A4 i formati dei fogli di disegno disponibili avranno una dimensione massima di A4. Nella cartella *Dispositivo di stampa* il pulsante **Proprietà** presenta le impostazioni dei dispositivi che si possono modificare, come le impostazioni di stampa, il tipo di carta, i formati grafici, la configurazione delle penne, la risoluzione di stampa ed altre proprietà personalizzabili. Nella stessa finestra di **Editor di configurazione** è possibile inoltre scegliere la dimensione del foglio di disegno e salvare la configurazione definita.

Impostazioni di stampa: Nella cartella **Impostazione di stampa** si definiscono gli aspetti che devono avere i disegni su carta, come l'orientamento, la scala e la posizione nell'area grafica. Tutte le impostazioni definite della pagina possono essere salvate per essere utilizzate con altri layout. Le principali impostazioni sono riportate in seguito.

1. **orientamento del disegno:** il disegno può essere stampato nel formato Verticale o Orizzontale;
2. **dimensione e unità di misura:** consente di specificare la *dimensione del foglio* relativamente al dispositivo installato e *l'unità di misura* nella misurazione dell'area di stampa, pollici o millimetri.
3. **area di stampa:** specifica la parte del disegno da stampare. La scelta **Limiti** include tutti gli oggetti presenti entro i margini definiti dal comando LIMITI. Con **Estensione** si stampa l'area massima che include tutte le entità grafiche contenute nel disegno. Con **Schermo** viene inviata in stampa l'area di visualizzazione della finestra corrente. Per definire un'area di stampa particolare si utilizza il pulsante "**Finestra <**" che permette di definire la diagonale della finestra da stampare;
4. **scala di stampa:** si scelgono i rapporti di scala che sono predefiniti oppure si può definire un rapporto di scala personalizzato.

Con **Scala di stampa** si controllano le dimensioni attraverso la definizione del rapporto *unità di stampa = unità di disegno*. Se si stampa nello **Spazio modello** è necessario definire il rapporto di scala da utilizzare nella stampa. Va tenuto presente che l'unità di stampa fa sempre riferimento come *unità di misura* al millimetro, considerato che sono note le dimensioni normalizzate dei formati di carta, mentre nel disegno può essere utilizzata una qualunque unità di misura.

Nello **Spazio carta** il rapporto da specificare è sempre 1:1 perché il layout del disegno è riferito alla dimensione del foglio di carta espressa in millimetri e la scala è già stata definita nel layout del disegno. Prima di inviare in stampa il disegno è possibile ottenere una visualizzazione in anteprima del risultato su stampa attraverso i pulsanti:

- **Parziale:** fornisce una rappresentazione semplificata dell'area di stampa inserita nel formato del foglio di disegno. L'anteprima parziale segnala inoltre gli eventuali messaggi di avvertimento o di errore per il formato scelto.
- **Tutto:** visualizza un'anteprima completa del disegno come sarà stampato sul foglio di disegno, compresi gli spessori di linee ed i modelli di riempimento. Per uscire dall'anteprima di stampa, premere il pulsante *destra* del mouse e scegliere *Esci*.

Come definire la scala del disegno La tabella riporta i valori da inserire in **Scala di stampa** di Figura 90 a seconda della scala di disegno da ottenere e dell'unità di disegno adottata nel progetto.

Scala di stampa	Unità di disegno	Valori da inserire
1:1	mm	1=1
1:1	cm	10=1
1:1	m	1000=1
1:10	mm	1=10
1:10	cm	1=1

Per ottenere una scala **1:1** si scelgono i valori **1=1** se l'unità di disegno adottata è il *millimetro*, prima riga, mentre si definiscono i valori **10=1** se l'unità è il *centimetro*, seconda riga. Infatti, noto che l'*unità di stampa* è sempre in millimetri, se il disegno è stato realizzato in centimetri (10 mm), si deve definire nella finestra di stampa che "10 mm su carta" della prima colonna, corrispondono a "1 unità di disegno" della seconda colonna.

3 - Funzioni avanzate

3.1. Definizione delle variabili d'ambiente

Introduzione

In questa sezione vengono analizzate in modo più approfondito le principali funzioni che permettono un uso più razionale ed efficiente del programma all'interno di uno studio di progettazione o di una struttura produttiva. L'uso degli stili di quota e di testo è un passo necessario per la razionalizzazione delle procedure di lavoro nella produzione dei disegni.

3 1.1 Creare e definire le caratteristiche dei layer

Nel modulo 2.2.6 sono state analizzate le varie modalità di controllo degli oggetti mediante i layer: in questo modulo vengono approfondite le funzioni che riguardano la creazione e la definizione delle principali caratteristiche dei layer.

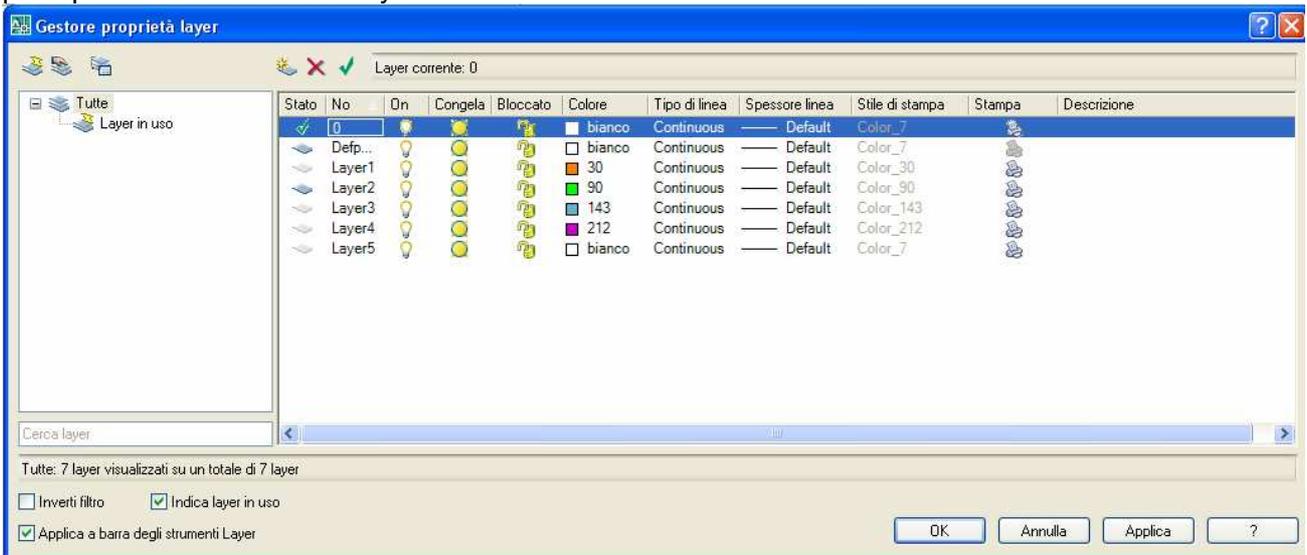


Fig. 54 -Finestra **Gestore proprietà layer**. I vari pulsanti in alto a destra svolgono la funzione di gestione dei layer, come la cancellazione o il salvataggio delle impostazioni.

Come creare un nuovo layer

Dalla barra degli strumenti **Proprietà oggetto** scegliere **Layer**. Nella finestra di dialogo **Gestore proprietà layer** scegliere **Nuovo**. Il sistema aggiunge automaticamente all'elenco dei layer presenti nella finestra un nuovo layer con il nome **LAYER1**. Si può modificare il nome proposto dal sistema digitando subito il nome desiderato. Il nome del layer può contenere un massimo di 255 caratteri e in particolare: lettere, numeri e caratteri speciali, quali il segno di dollaro (\$), il trattino (-) e il tratto di sottolineatura (_). Non è consentito l'uso degli spazi. I pulsanti in alto a destra forniscono una serie di controlli sui layer. Vediamo in dettaglio i controlli:

Nuovo: Crea un nuovo layer. Per creare in modo rapido più layer, è possibile selezionare **Nuovo** e digitare il nome di più layer, separati da virgole. Quando si crea un nuovo layer, questo acquisisce tutte le proprietà del layer attualmente **selezionato** nell'elenco, come il colore, il tipo di linea o lo stato

di attivazione. Per creare invece dei layer con le impostazioni standard, assicurarsi che prima di premere **Nuovo** nessun layer sia selezionato nell'elenco.

Corrente: Imposta come *layer corrente* il layer selezionato. Tutte le entità che create saranno inserite nel layer.

Elimina : Cancella i layer selezionati dal disegno. È possibile eliminare soltanto i layer vuoti, cioè senza oggetti e senza entità grafiche nascoste o layer *riferimenti*. I layer con *riferimento* sono il **layer 0**, il layer **DEFPOINTS**, layer creato in automatico dal programma con le quote. Non è possibile cancellare il **layer corrente** e quelli **dipendenti da xref**. Si usa il comando **ELIMINA (PURGE)** per cancellare i layer ed anche altre entità presenti nel disegno, quali blocchi, stili di quota e di testo, tipi di linea ed altro non utilizzati.

Mostra dettagli o Nascondi dettagli

Controlla la visualizzazione della sezione **Dettagli** nella parte in basso della finestra **Gestore proprietà layer**.

Come congelare alcuni layer nelle finestre

Il disegno di Figura 55 è composto da quattro finestre nello **Spazio carta** e si vuole filtrare i layer nelle finestre in modo da avere come risultato una visualizzazione diversa in ogni finestra di un unico disegno posizionato nello Spazio modello.

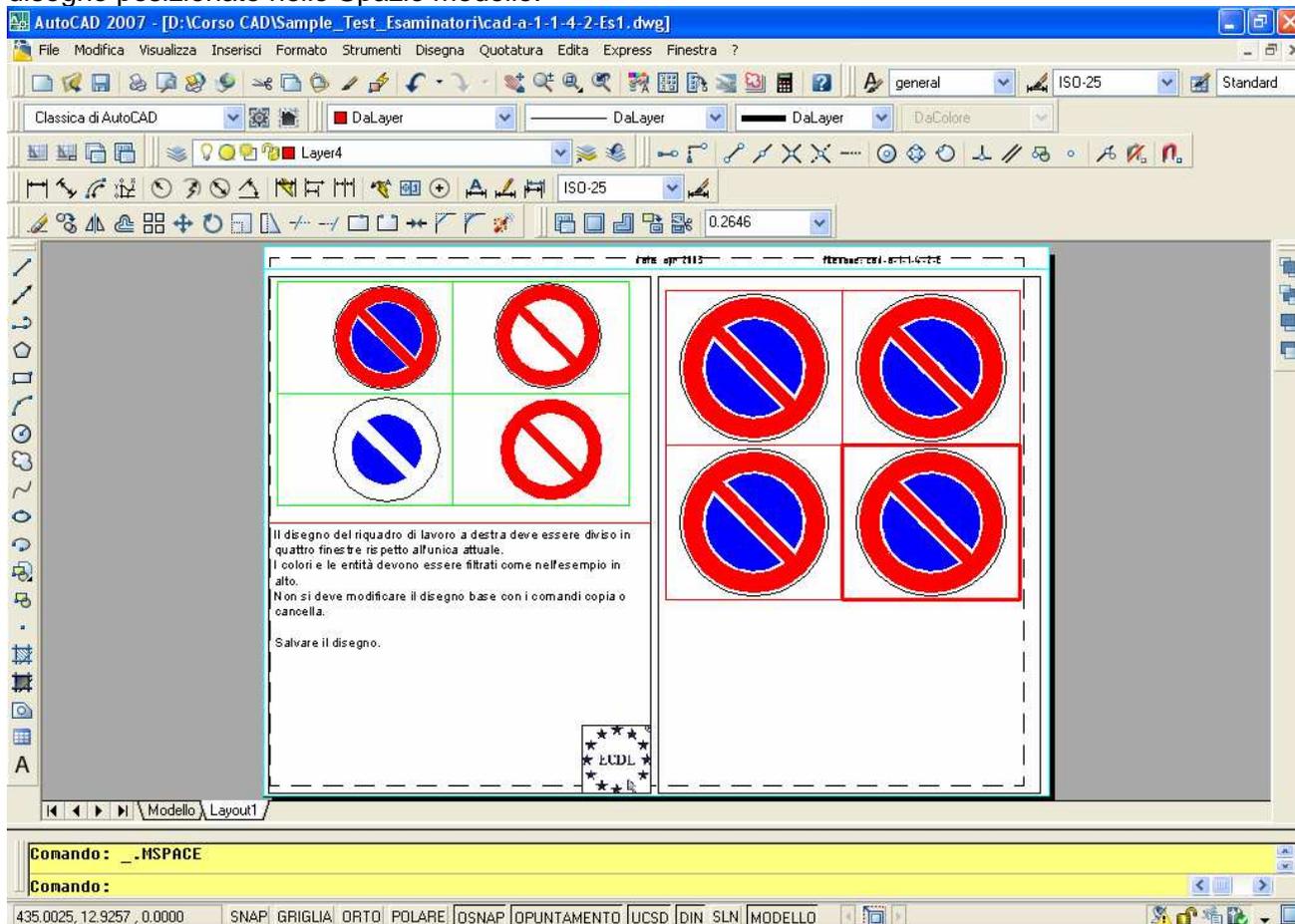
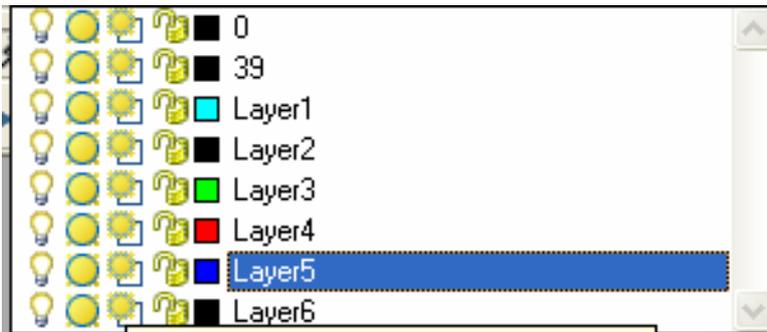


Fig. 55 -Le finestre create nello Spazio carta presentano la stessa visualizzazione in tutte le finestre. Per attivare una finestra si clicca all'interno: verrà visualizzata con una cornice di diverso in spessore. La finestra attivata nell'immagine è quella in basso a destra. Si deve notare l'attivazione del pulsante MODELLO nella barra di stato.

Per disattivare un layer in una finestra si segue questa procedura:

1. selezionare la scheda Layout1 dello **Spazio carta**
2. fare doppio clic su una finestra oppure selezionare nella **barra di stato**, in basso, l'opzione *Modello* e rendere corrente una finestra;
3. Aprire la finestra di **Gestore proprietà layer**;
4. Selezionare un layer. Nell'esempio di Figura 4 è stato selezionato il layer **Tratteggio**;
5. cliccare **Congela finestra corrente** nella riga corrispondente al layer



Congela o scongela nella finestra corrente

Fig. 56 –La funzione congela nella finestra corrente è la terza icona da sinistra. Questa icona è attiva solo in fase di gestione del layout

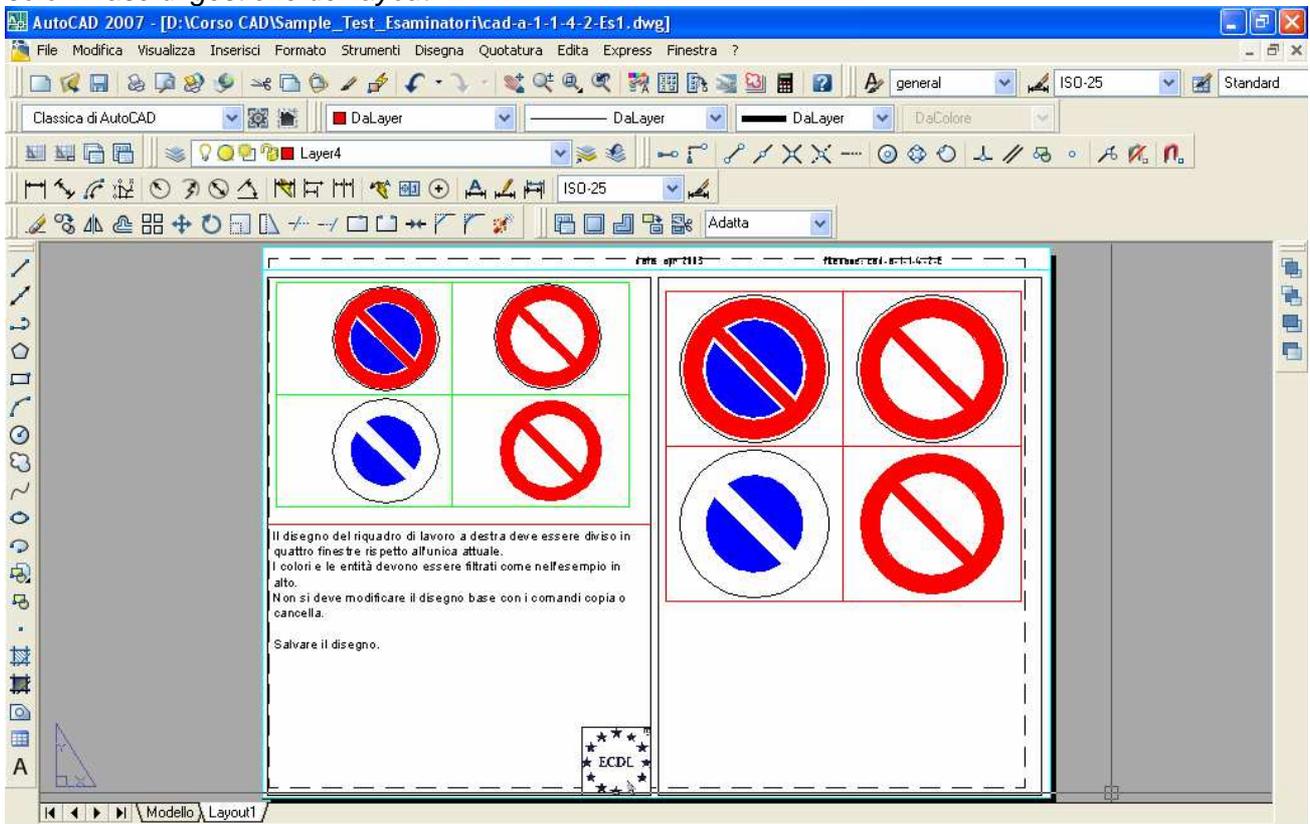


Fig. 57 -In ogni finestra è stata fatta una selezione diversa della visualizzazione dei layer, ottenendo come risultato una vista diversa per ognuna delle quattro finestre.

Per modificare le **proprietà** di un layer selezionare la colonna relativa al **colore**, al **tipo di linea** o allo **spessore di linea** e scegliere altre impostazioni.

Filtri layer con nome Nella finestra **Gestione proprietà layer** la sezione *Filtri layer con nome* permette filtrare i layer in base a diverse caratteristiche: nome, colore, tipo e spessore di linea oltre a alcune proprietà come Congelato, Attivo e Stampa.

3.1.2 Creare e definire uno stile di quotatura

La presentazione dei tipi di quote e i principali modi d'inserimento e modifica sono stati trattati precedentemente. In questo paragrafo vediamo le varie modalità per creare uno stile di quota. Le caratteristiche delle quote vengono definite e controllate mediante gli **stili di quota** che consentono di formattare rapidamente le dimensioni inserite al fine di renderle conformi agli *standard* industriali o conformi alle *richieste* del progetto. Ogni quota assume le caratteristiche formali dello *stile di quota* corrente, come la dimensione della freccia, la posizione del testo e le tolleranze. Con gli stili di quota è possibile aggiornare in automatico tutte le quote inserite nel disegno che fanno riferimento ad uno specifico *stile di quota*. In questo modo è possibile adeguare velocemente le quote ad una nuova scala di disegno o aggiornare alcune caratteristiche come il numero di cifre decimali richieste o una tolleranza non prevista. Le quote visualizzano le misure degli oggetti, le distanze o gli angoli tra gli oggetti o la distanza di una caratteristica da un'origine specificata.

Concetti di base della quotatura

È possibile creare diversi tipi di quote e controllarne l'aspetto impostando gli stili di quota oppure modificando singolarmente le varie quote.

Impostazione della scala per le quote

Ad uno stile di quota è possibile assegnare una scala di quotatura che corrisponde ad un fattore che moltiplica tutte le impostazioni dello stile di quota, quali dimensioni, distanze o spaziature, incluse le dimensioni del testo e delle punte di freccia. La scala non modifica i valori delle misure di quota. Il valore viene memorizzato in **DIMSCALE**.

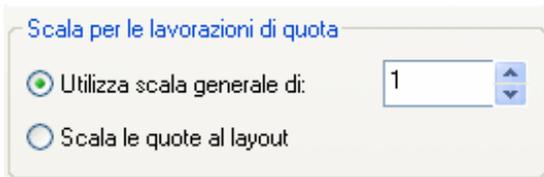


Fig. 58-Sezione dei parametri di scala nella finestra Modifica stile di quota dove vengono controllate la scala di dimensione delle quote.

Quote di tipo associativo

È possibile definire una relazione diretta fra gli oggetti geometrici e le quote inserite per avere un aggiornamento immediato delle quote una volta modificati gli oggetti ai quali sono collegate. In AutoCAD è possibile stabilire tre livelli di associatività fra quote e oggetti quotati. La variabile di sistema è DIMASSOC che può prendere valore 0,1 e 2

- **Quote associative.** L'associatività è attivata e si è stabilita una relazione diretta fra quote e oggetti quotati. Variabile DIMASSOC = 2
- **Quote non associative.** Le quote inserite non mantengono la relazione con le entità ma solo con lo stile di quota. Variabile DIMASSOC = 1
- **Quote esplose.** Costituiscono un gruppo di oggetti separati invece di un singolo oggetto di quota. Corrispondono a quote esplose. Variabile DIMASSOC = 0

Nella finestra *Edita / Proprietà* selezionando una quota è possibile verificare se è associativa o non associativa. L'associatività non funziona nelle **quote rapide** e nelle entità **blocco**. Le quote *non associative* possono essere modificate in *associative* con il comando **DIMRIASSOCIA** applicato singolarmente.

Stili di quota

Tutte le quote, associative e non associative, fanno parte di uno stile di quota. Gli stili di base forniti dal programma sono:

- **ISO-25** applicato alle unità metriche e fornito dal template *acadiso.dwt*;
- **Standard** applicato alle unità inglesi e fornito dal template *acad.dwt*.

Ogni stile predefinito ha memorizzato una serie di variabili che sono funzionali ad uno standard di quotatura.

Come creare un nuovo stile di quota

Per iniziare un nuovo stile di quote si seleziona **Nuovo** nella finestra **Gestione stili di quota**.

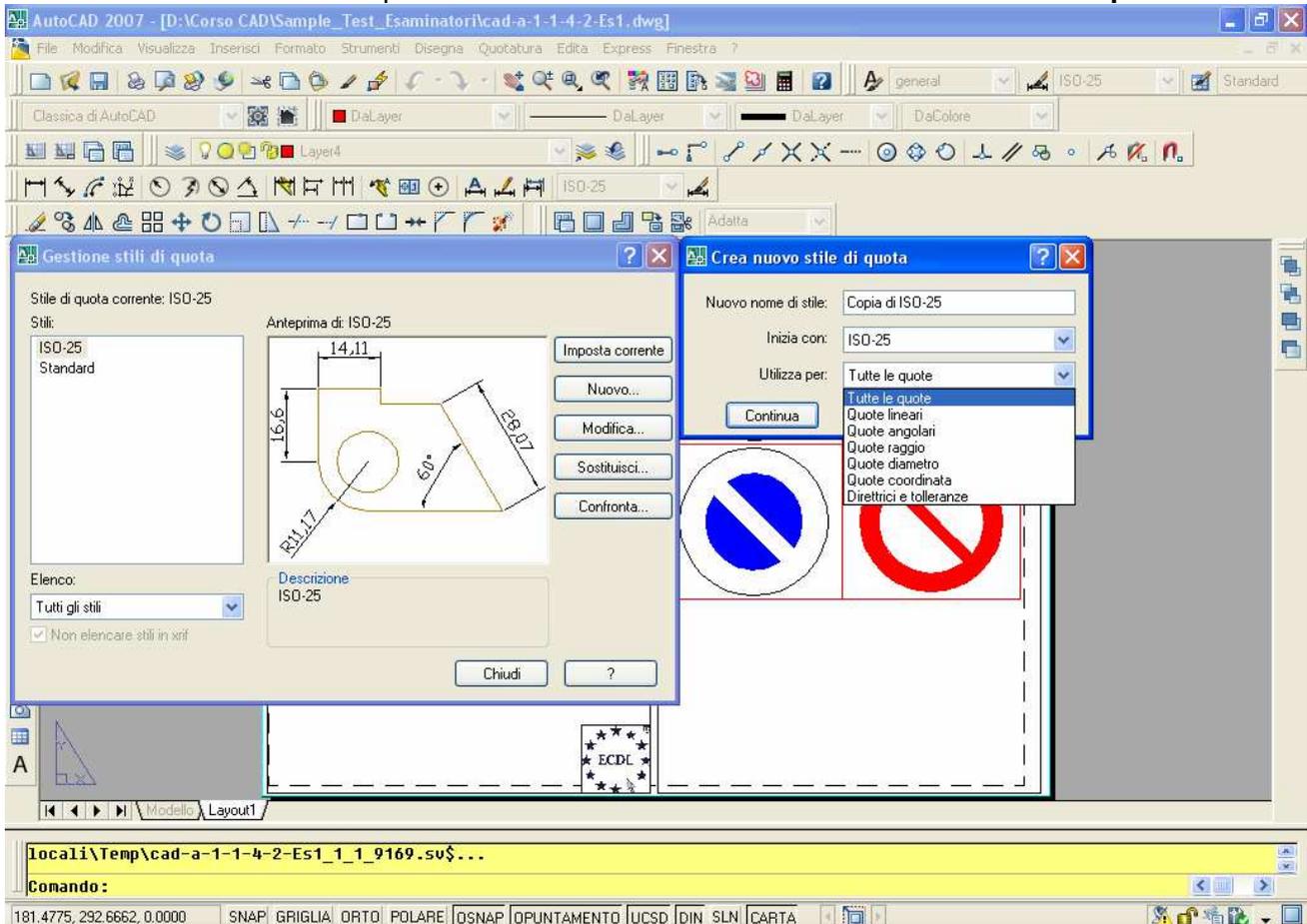


Fig. 59 - Creazione di un nuovo stile di quota sulla base di uno già esistente. Il nuovo stile può essere utilizzato esclusivamente per un determinato gruppo di quote come le quote angolari.

Ogni gruppo di stili di quota è composto da uno *stile principale* e da sei *stili secondari*. Gli stili secondari sono: *lineare*, *angolare*, *raggio*, *diametro*, *coordinata*, *direttrici* e *tolleranze*. Tutti gli stili secondari fanno riferimento alle impostazioni di base delle variabili, circa 71, dello stile principale ad esclusione delle variabili che sono state modificate nello stile secondario. In pratica un gruppo di stili di quota è un insieme di variabili di quota che fanno riferimento ad un'unica denominazione. Come visto in precedenza con **modifica locale**, si possono definire delle varianti ad alcune quote senza per questo modificare lo stile di quota di appartenenza.

3.1.3 Creare e definire uno stile di testo

STILE

Come per le quote, in AutoCAD ogni testo fa riferimento ad uno **stile di testo** con il quale si controllano tutte le variabili dedicate al testo. Quando s'inserisce un testo viene utilizzato lo *stile di testo corrente*, che ha già fissati il font, le dimensioni, l'angolo, l'orientamento e altre proprietà del testo. Per utilizzare uno stile diverso per una stringa di testo che si deve inserire si seleziona lo stile voluto come *corrente*.

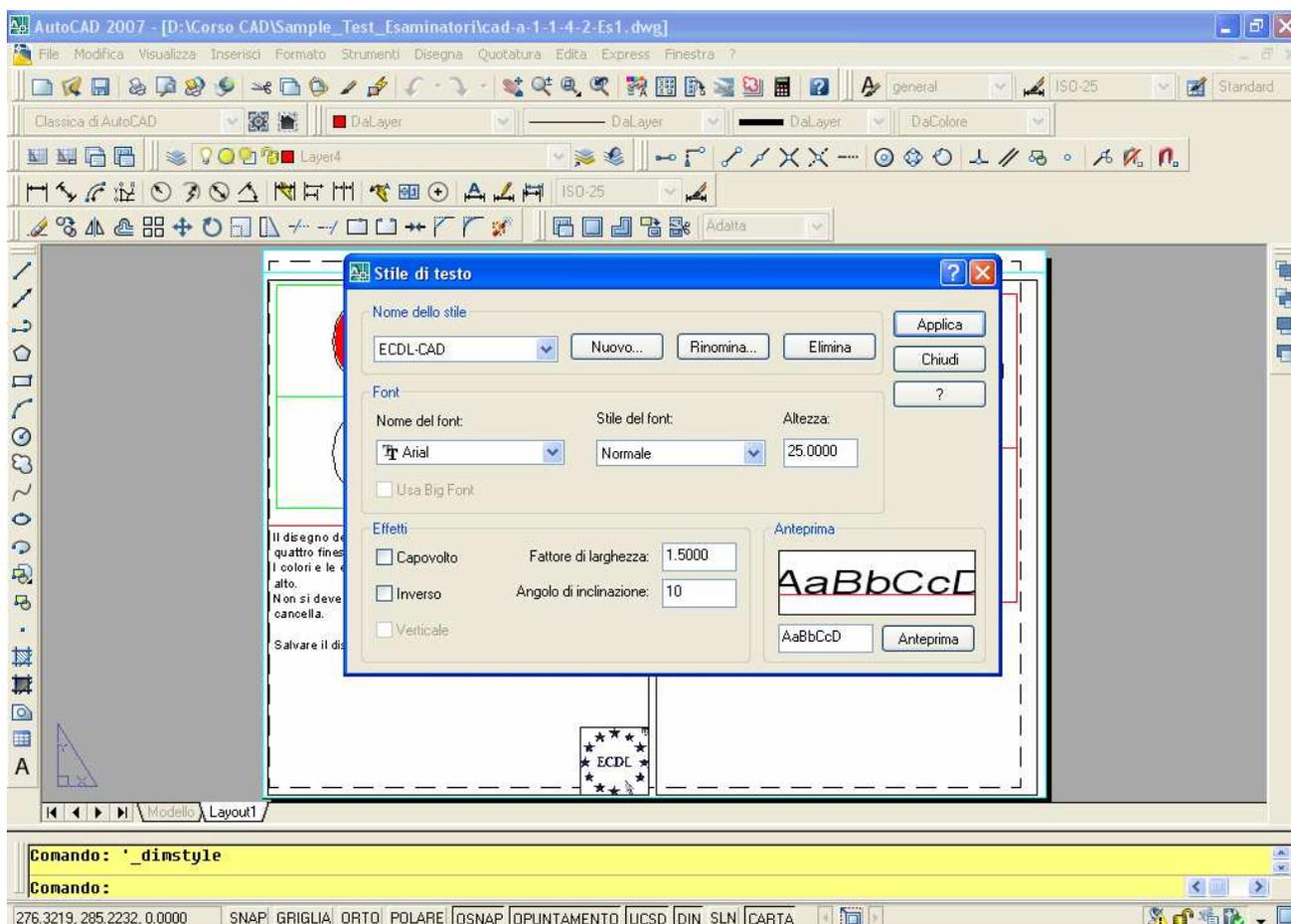


Fig. 60 - Creazione di un nuovo stile di testo nella finestra **Stile di testo**. Sono disponibili tutte le opzioni di definizione del testo con in più l'anteprima del risultato delle scelte operate sul testo.

Le proprietà principali dello stile di testo sono:

- **Font:** riporta l'elenco della famiglia di font per tutti i font TrueType presenti nel sistema e per tutti i font SHX contenuti nella cartella Font di AutoCAD. Quando si seleziona un nome dall'elenco, AutoCAD carica il font selezionato che rimane in memoria del disegno fino a quando non viene eliminato. È possibile definire diversi stili che utilizzano lo stesso font.
- **Stile del Font:** specifica il tipo di formattazione dei caratteri, quali corsivo, grassetto o normale.
- **Altezza:** è l'altezza dei caratteri misurata in unità di disegno. Se si digita 0, viene chiesto di specificare l'altezza del testo ogni volta che si utilizza quel particolare stile. Se si specifica un valore maggiore di 0, viene impostata l'altezza di testo per lo stile. A parità del valore di altezza specificato, i font TrueType possono risultare di un'altezza inferiore rispetto ai font SHX.
- **Effetti:** sono le caratteristiche da assegnare al font selezionato quali: *capovolto*, *inverso*, con *angolo di inclinazione* e *fattore di larghezza* dei caratteri (kernel).

Nell'area **Anteprima** viene visualizzato il risultato della scelta operata sulle varie opzioni. Lo stile così creato o modificato diviene lo stile corrente e sarà lo stile di appartenenza dei testi inseriti in seguito. Per modificare lo *stile di testo* di appartenenza di una stringa di testo, selezionare il testo e cliccare su **Proprietà** nel menu del cursore che si apre cliccando il tasto destro del mouse. Per aprire la finestra di **Modifica testom** è sufficiente cliccare due volte sulla stringa di testo.

Creazione e modifica di stili di testo

Ad eccezione dello stile di default **STANDARD** fornito di base dal sistema, è necessario creare tutti gli altri stili di testo che si desidera utilizzare. I nomi degli stili di testo possono essere lunghi fino a 255 caratteri. Nei nomi è possibile inserire lettere, numeri e caratteri speciali dollaro (\$), sottolineato (_) e

trattino (-). Se non si digita alcun nome di stile di testo, in AutoCAD allo stile di testo viene automaticamente assegnato il nome **StileN**, dove N è un numero progressivo, che parte da 1. Per eliminare uno stile di testo non più utilizzato nel disegno si utilizza **Elimina** della finestra **Stile di testo** oppure il comando **ELIMINA** digitato da tastiera che permette di cancellare dal disegno gli oggetti non utilizzati. Non è possibile eliminare lo stile di testo STANDARD. Anche le quote e i valori numerici relativi fanno riferimento ad uno **stile di testo**. Se lo stile di testo ha definito un valore di altezza del testo diverso da 0, allora quel valore sarà l'altezza del testo di quota, indipendentemente dal valore di altezza di quota definito nello stile di quota. In pratica è necessario che lo stile di testo a cui fa riferimento le quote abbia altezza del testo uguale a 0.

3.1.4 Definire i tipi di linea

TLINEA

Un **tipo di linea** è uno stile di visualizzazione della linea nel disegno. I vari tipi di linea devono essere caricati nel file di disegno da un file denominato **acadiso.lin**. E' chiaramente possibile sfogliare le risorse del computer in modo da cercare un file **.lin** che contenga delle linee particolare. Ad esempio linee che rappresentano caratteristiche geologiche, di infrastrutture, etc. Per caricare i tipi di linea si seleziona il menu *Formato/Tipo di linea* e si seleziona il pulsante **Carica** nella finestra **Gestione tipo di linea**.

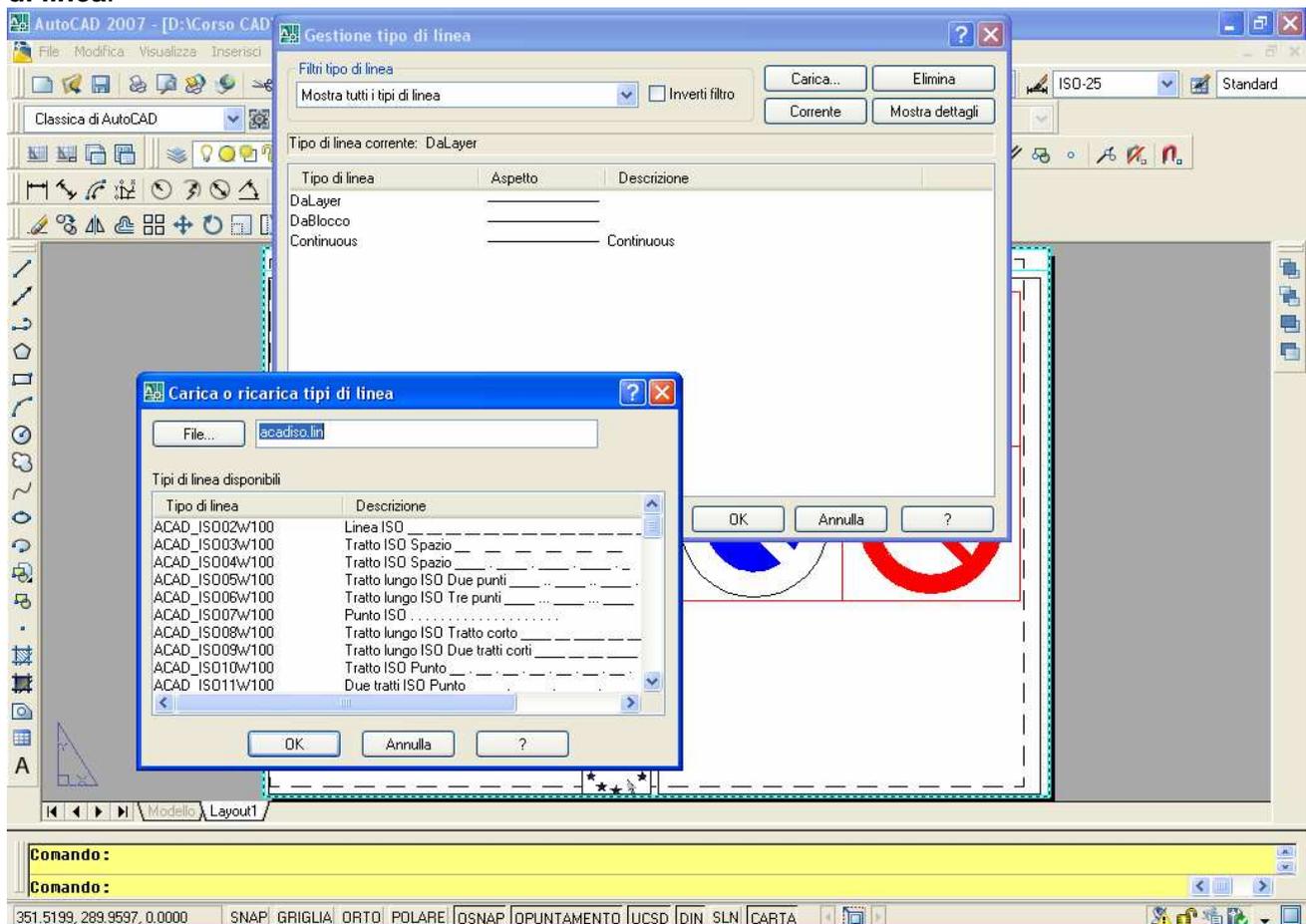


Fig. 61 – Finestra **Gestione tipo di linea**. Un nuovo disegno presenta solo il tipo di linea **Continua** e quindi per disporre di altri tipi si devono caricare con il pulsante **Carica**

Per caricare un nuovo tipo di linea si deve ricorrere al pulsante **Carica** in alto a destra della finestra. e caricare un tipo di linea cliccare due volte sul nome. Il tipo di linea selezionato verrà aggiunto all'elenco di Figura 61. Nella finestra **Gestione tipo di linea** si può controllare anche il fattore di scala globale delle linee (SCALATL) e la scala della singola linea (CELSCALE).

Il valore di scala per i disegni del modello predefinito *acadiso.dwt* è settato a 1 e corrisponde ad un valore proporzionato per disegni in formato A3. Per le norme ISO le linee nascoste dovrebbero avere i trattini di lunghezza, su carta, di 3 mm corrispondenti ad un valore della variabile SCALATL di 0.5. E' consigliato non utilizzare i tipi di linea tratteggiati forniti da alcuni plotter o stampanti perché questo può determinare degli effetti non ben controllati nei disegni, specie se vengono utilizzati anche da altri disegnatori.

Tipi di linea semplici

I tipi di linea composti solo da punti, lineette e spazi sono considerati tipi di linea semplici. I tipi di linea che, oltre a questi elementi, includono forme ed oggetti di testo sono detti complessi. Per creare e modificare le specifiche dei tipi di linea sono disponibili due metodi: è possibile modificare il file LIN mediante un editor di testi oppure utilizzare l'opzione **Crea** del comando **-TLINEA**. Se si modifica il file delle specifiche delle linee, ricordarsi di fare una copia di riserva.

3.1.5 Definire i colori

La scelta del colore da utilizzare nel disegno può avvenire mediante la finestra **Proprietà** oppure selezionando il colore nella barra **Proprietà oggetto**. Lo stesso vale anche per la modifica del colore degli oggetti già inseriti nel disegno: dopo aver selezionati gli oggetti scegliere il nuovo colore da attribuire nella finestra , nella finestra **Proprietà** o nella barra **Proprietà oggetto**.

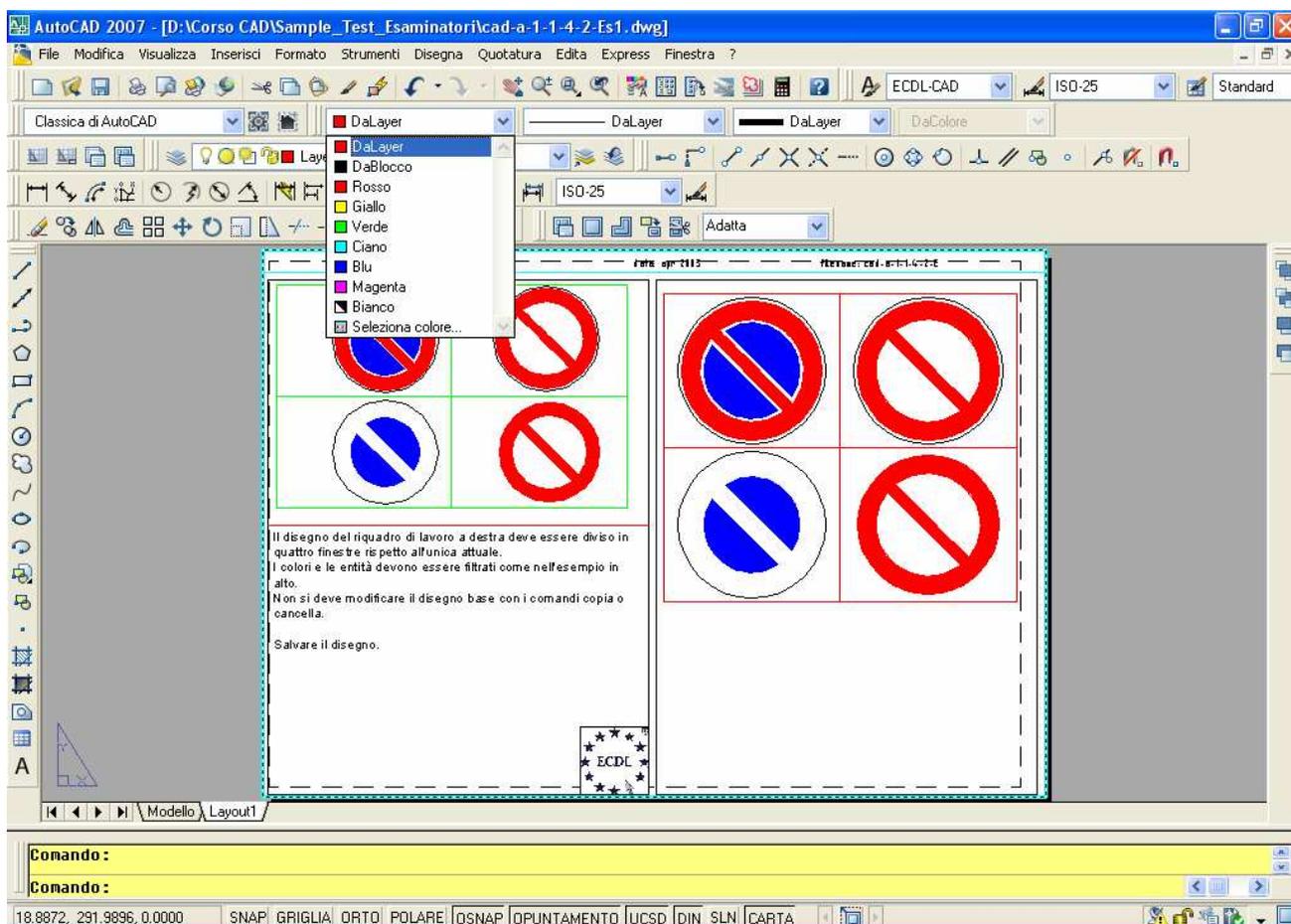


Fig. 62 -Finestra di selezione del colore attivata con il comando **COLORE**. Il colore scelto sarà il colore corrente che sarà attribuito a tutte le entità create. In questa finestra è possibile selezionare anche il colore **DaLayer** in modo da attribuire il colore al colore attivo nel layer. La stessa finestra è visualizzata anche all'interno della finestra di gestione dei layer.

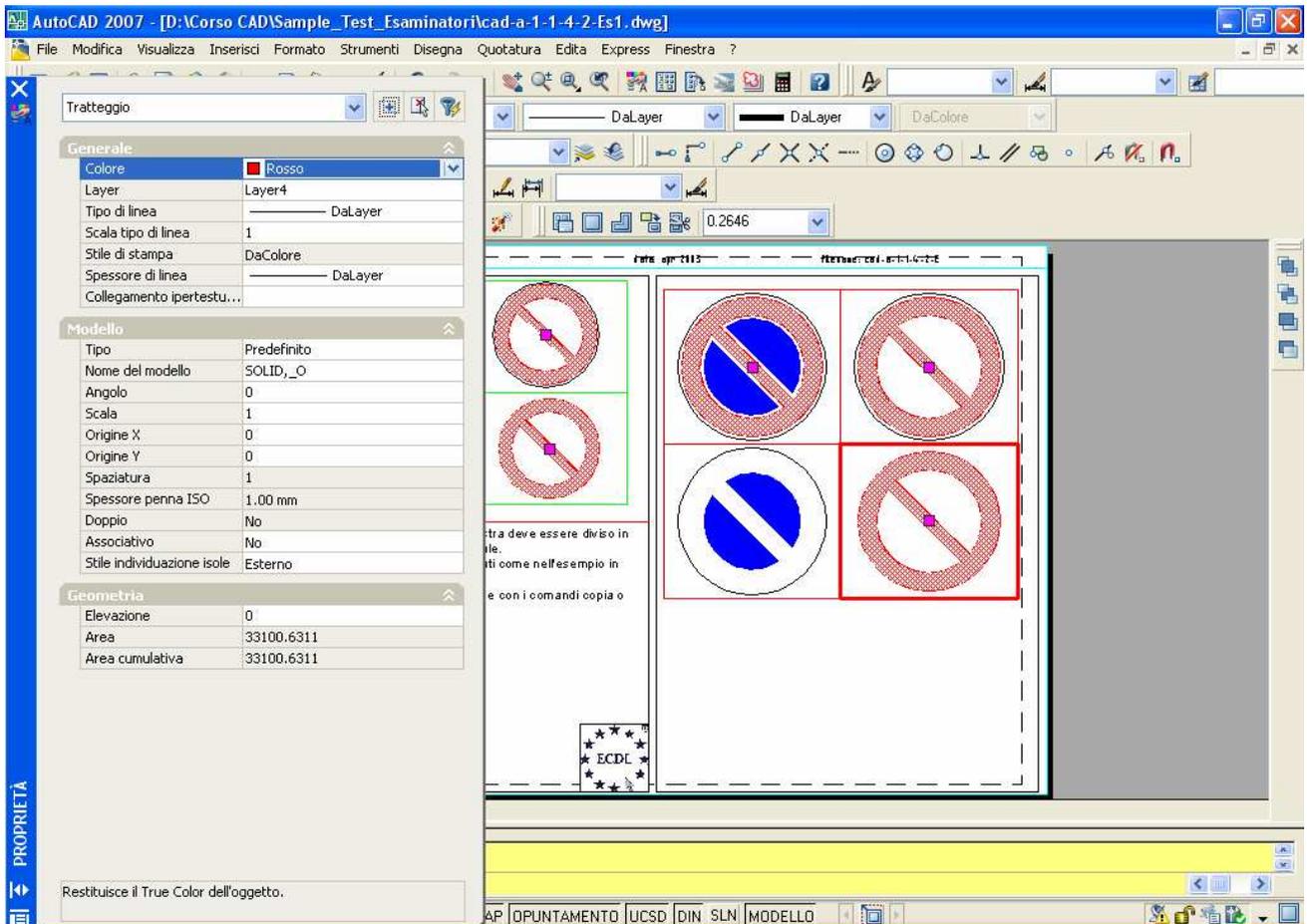


Fig. 63 -Si può modificare il colore corrente o delle entità selezionate anche nella finestra **Proprietà** scegliendo dal menu colore il nuovo colore

È inoltre possibile scegliere **DaLayer** o **DaBlocco**. Se si sceglie **DaBlocco**, tutti i nuovi oggetti vengono disegnati con il colore di default (bianco o nero, a seconda dello sfondo) fino a quando non vengono raggruppati in un blocco. Quando il blocco viene inserito in un disegno, gli oggetti in esso contenuti assumono l'impostazione corrente specificata per COLORE. Se si sceglie **DaLayer**, i nuovi oggetti assumono il colore assegnato al layer sul quale sono stati creati.

3.2 Creazione avanzata degli oggetti

Introduzione

Nel CAD sono disponibili molti comandi che permettono la creazione di altri elementi grafici utilizzando il comando di copia secondo matrice rettangolare o polare (SERIE), l'inserimento di blocchi creati dall'utente (INSER) o simboli presi da una libreria grafica prodotta da fornitori esterni oppure inseriti utilizzando la funzione copia-incolla.

3.2.1 Disegnare una spline

SPLINE

Il comando **SPLINE** crea una curva **NURBS** (*Non-Uniform Rational B-spline*) che è un tipo di curva polinomiale sviluppata come variazione delle B-Splines. La *SPLINE* è definita da una serie di punti di controllo che la rendono molto flessibile e facile da manipolare. Le *spline* sono utili per creare curve di forma irregolare, come ad esempio le curve di livello in cartografia o nell'industrial design.

Le spline sono una versione aggiornata delle **polilinee** trasformate in **spline**. La differenza principale tra una *polilinea* trasformata e una spline è che quest'ultima passa attraverso i punti selezionati, mentre la spline-polilinea si approssima ai punti della poligonale. La *spline* quindi presenta una maggior facilità di controllo del tracciamento e dello sviluppo.

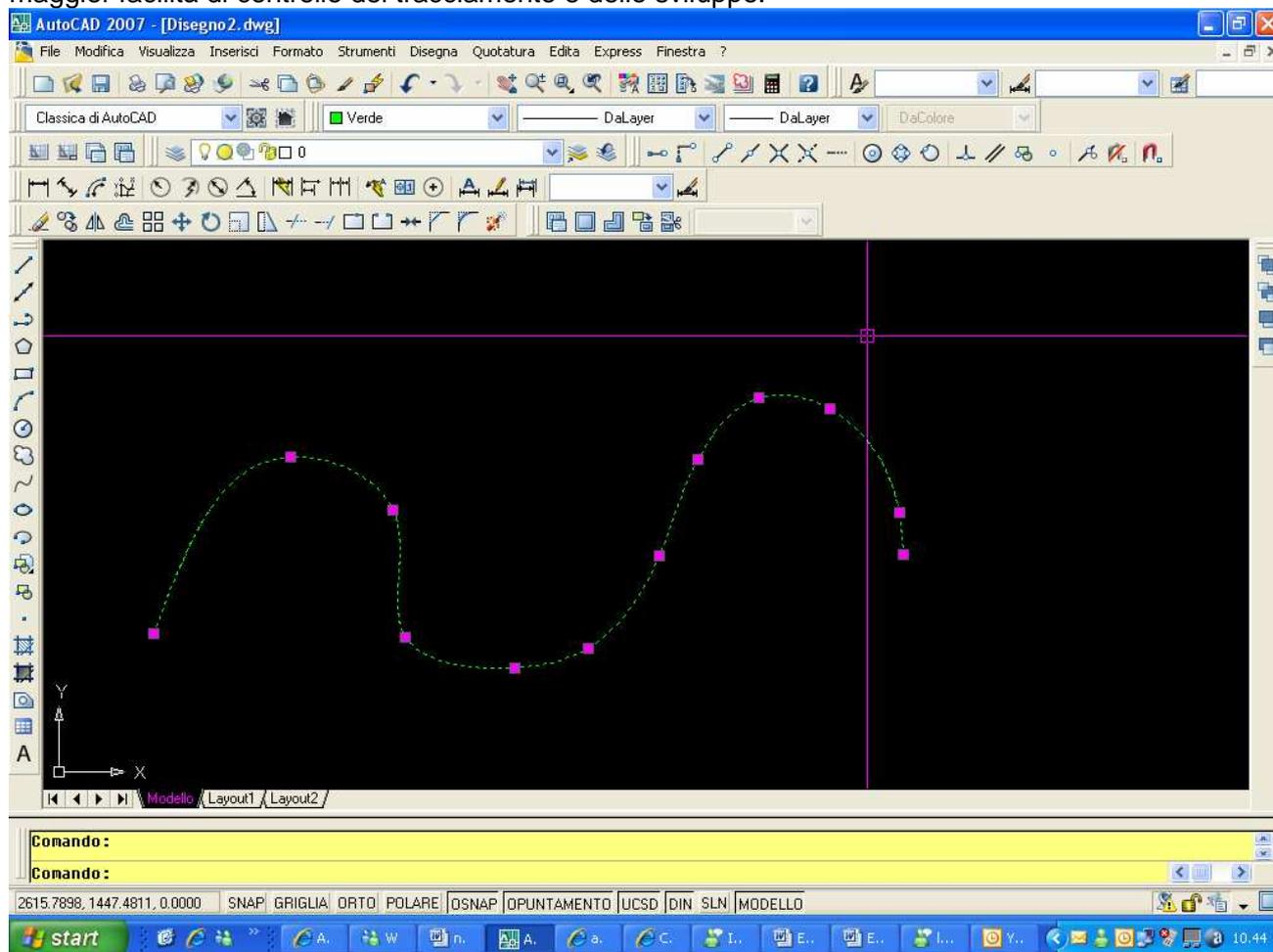


Fig. 64 -Punti di controllo visualizzati su una spline.

Quando si inserisce una **spline** è possibile definire la tolleranza (*Adatta tolleranza*) che indica la *flessibilità* con la quale la spline si avvicina ai vertici della poligonale. Quanto minore è la tolleranza tanto più la spline si avvicina ai punti.

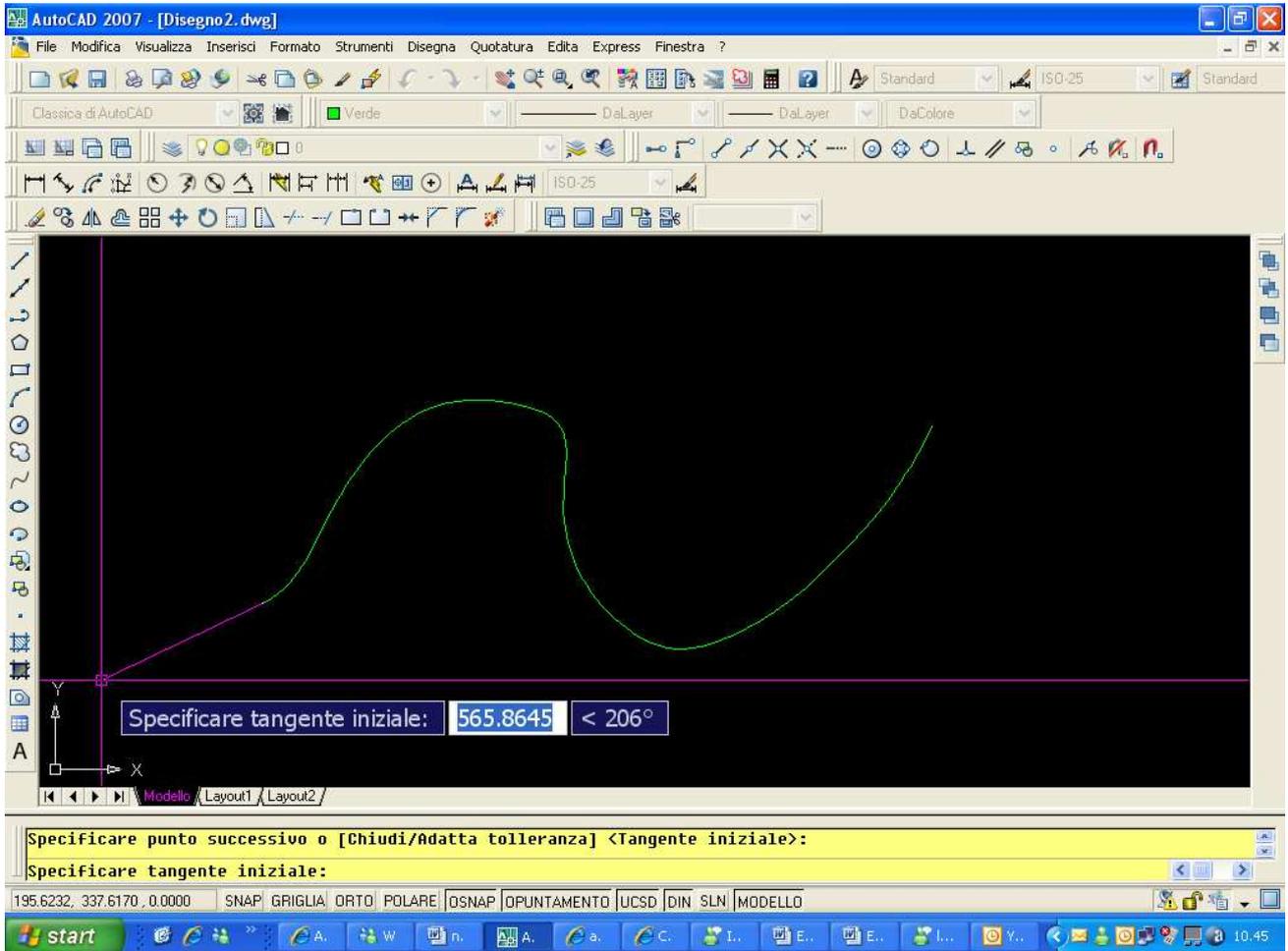


Fig. 65 -Dopo l'inserimento dei punti di passaggio della spline, vengono richieste le due tangenti, quella iniziale e quella finale che definiscono il vettore di ingresso e di uscita della spline.

I punti di controllo che vengono visualizzati sulle spline una volta selezionate permettono una modifica progressiva e flessibile del tracciamento della curva.

3.2.2 Disegnare un'ellisse

ELLISSE

La forma di un'ellisse viene determinata da due assi che ne definiscono la lunghezza e la larghezza. L'asse più lungo viene detto *asse maggiore*, mentre quello più corto viene detto *asse minore*.

1. Dal menu **Disegna**, scegliere *Ellisse* e quindi *Asse, Fine*.
2. Specificare il primo punto finale dell'asse maggiore (1).
3. Specificare il secondo punto finale dell'asse maggiore (2).
4. Inserire il terzo punto corrispondente alla metà della lunghezza del secondo asse (3).

Durante l'inserimento del secondo punto è possibile ruotare l'ellisse secondo un angolo dato e tracciare un arco con l'impostazione di un'ellisse.

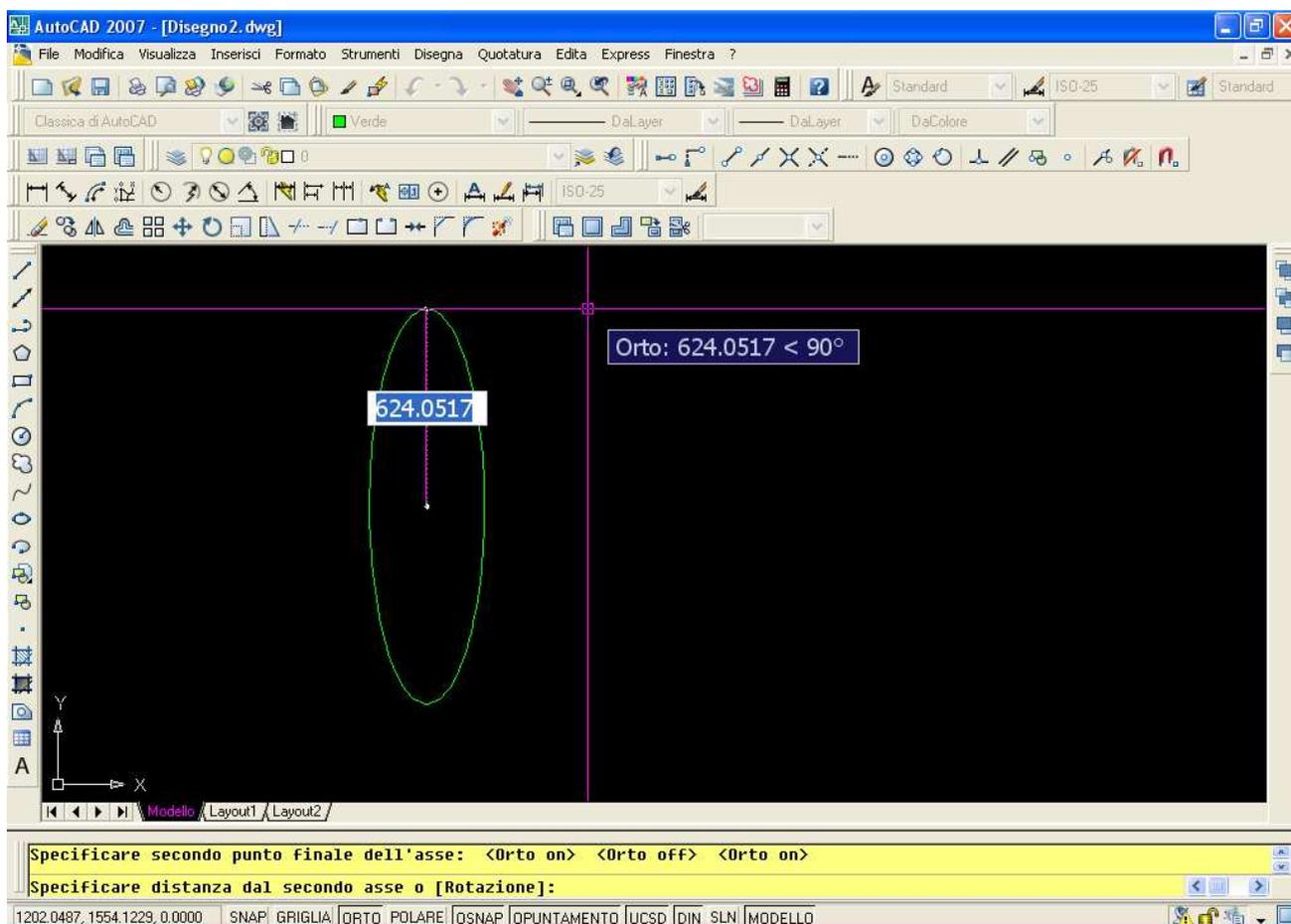


Fig. 66 –Tipo di inserimenti di un'ellisse. Dopo avere selezionato un asse, si deve definire l'altro a 90° gradi rispetto al primo..

3.2.3 Definire i blocchi

Un **blocco** è un insieme di entità grafiche che sono create e memorizzate per essere in seguito utilizzate come unico elemento grafico. Equivale ai trasferibili che si usano nel disegno tradizionale. I vantaggi nell'uso dei blocchi si possono così riassumere:

- facile gestione di oggetti complessi e omogenei. Una vite è un insieme omogeneo di linee e archi che può essere inserito come un unico oggetto;
- memorizzazione facilitata dei blocchi in una libreria di simboli che può essere salvata come unico file;
- ridotta occupazione di memoria quando si devono ripetere elementi uguali diverse volte nel disegno. Ad esempio se si deve inserire una vite molte volte in un disegno, creando un blocco della vite nel file di disegno viene memorizzata la vite solo una volta e ripetuta molte volte solo quando viene aperto il disegno;
- possibilità di aggiornare i blocchi già inseriti modificando il blocco inserito nel disegno o inserendo il blocco con riferimenti esterni x-rif .

E' importante comprendere come vengono memorizzati e gestiti i blocchi in un disegno. Ogni file di disegno riserva un'area di memoria definita **tabella dei blocchi**. La tabella dei blocchi contiene tutte le definizioni dei blocchi, comprese le informazioni alfanumeriche associate ai singoli blocchi. Quando un

blocco viene inserito nel disegno, le informazioni vengono ricavate da questa tabella alla quale tutti i blocchi fanno riferimento.

Un blocco può essere creato in diversi modi:

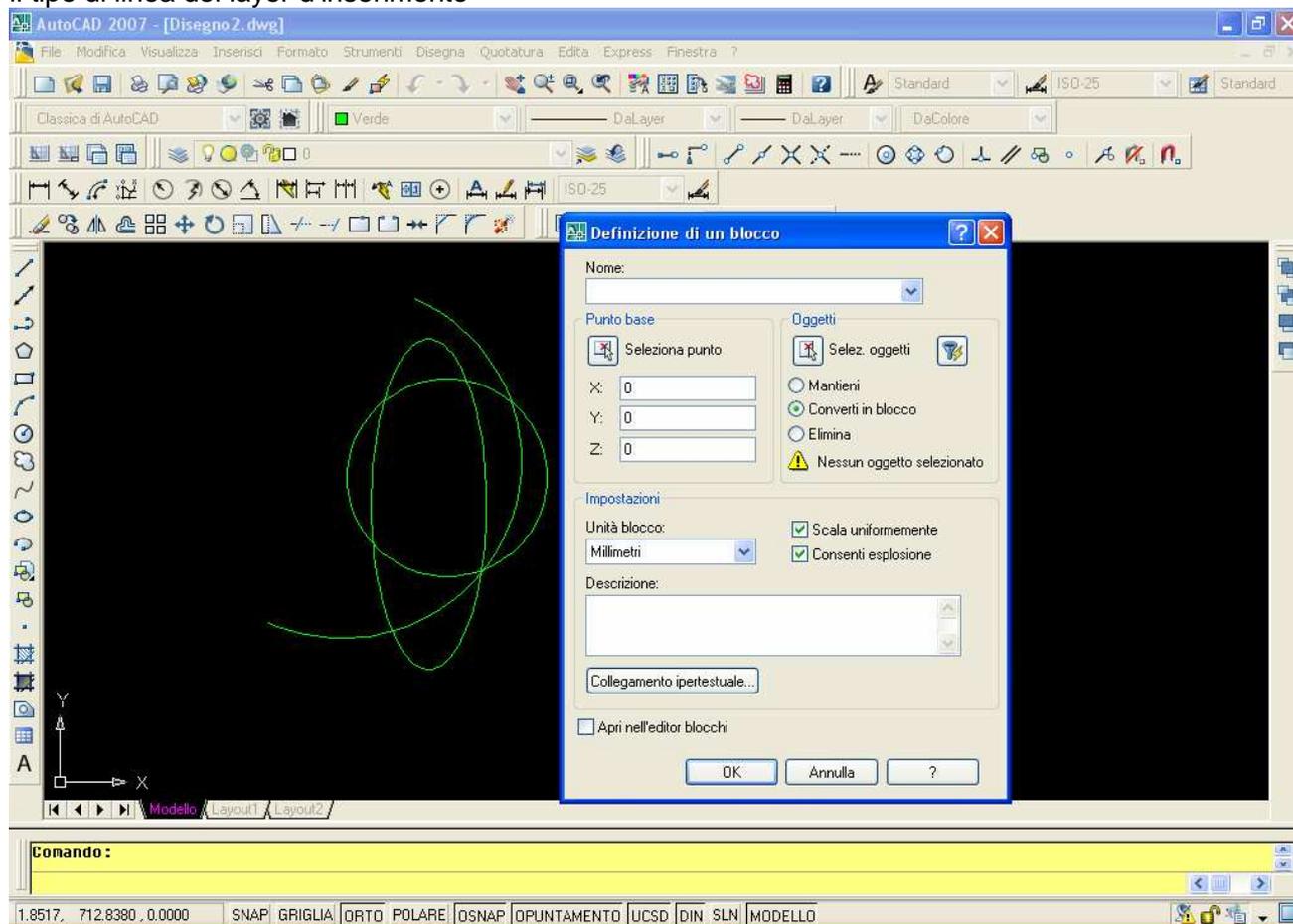
- Associando oggetti diversi sul disegno corrente per creare la definizione di un blocco;
- Creare un file di disegno ed inserirlo in seguito come blocco in un altro disegno;
- Creare un disegno costituito però solo di blocchi da utilizzare come libreria di blocchi (simboli).

La creazione dei blocchi avviene in modo facile e veloce con il comando **BLOCCO**

o mediante il menu Disegna / Blocco /Crea

Con il comando **BLOCCO** viene chiesto il nome da attribuire, uno o più oggetti, il **punto base** che equivale al punto di presa del blocco e che corrisponde al punto d'inserimento nel disegno ed infine i dati eventuali degli attributi associati. Un blocco è a tutti gli effetti un normale file di disegno. Infatti si può inserire un disegno normale in un altro con la funzione **INSER**: in questo caso il punto d'inserimento è l'origine 0,0 del disegno da inserire.

Per evitare d'inserire assieme al blocco anche le proprietà degli oggetti (layer, colore, tipo di linea) prima di creare il blocco si devono spostare sul layer 0 tutti gli oggetti. Il layer 0 infatti si può considerare "trasparente" e non trasmette le proprietà ai disegni. Infatti una volta inseriti i blocchi creati sul layer 0 ereditano le proprietà del layer in cui sono inseriti assumendo ad esempio il colore e il tipo di linea del layer d'inserimento



*Fig. 67 -Finestra di definizione di un blocco. Dopo aver inserito il nome, si seleziona con **Punto base** il punto di inserimento e si opera la selezione degli elementi di disegno che devono essere compresi nel blocco con **Selez oggetti**. Con **Converti in Blocco**, tutti gli oggetti che comprendo il blocco saranno trasformati in blocco.*

Vediamo in dettaglio le voci di definizione:

- **Nome:** è il nome da assegnare al blocco che si sta creando;
- **Punto base:** permette di specificare direttamente sul disegno il *punto base* di inserimento nel disegno corrente. Le coordinate di default sono 0,0,0.
- **X:** specifica il valore della coordinata X;
- **Y:** specifica il valore della coordinata Y;
- **Z:** specifica il valore della coordinata Z;
- **Oggetti:** consente di selezionare sul disegno gli oggetti da includere nel nuovo blocco.

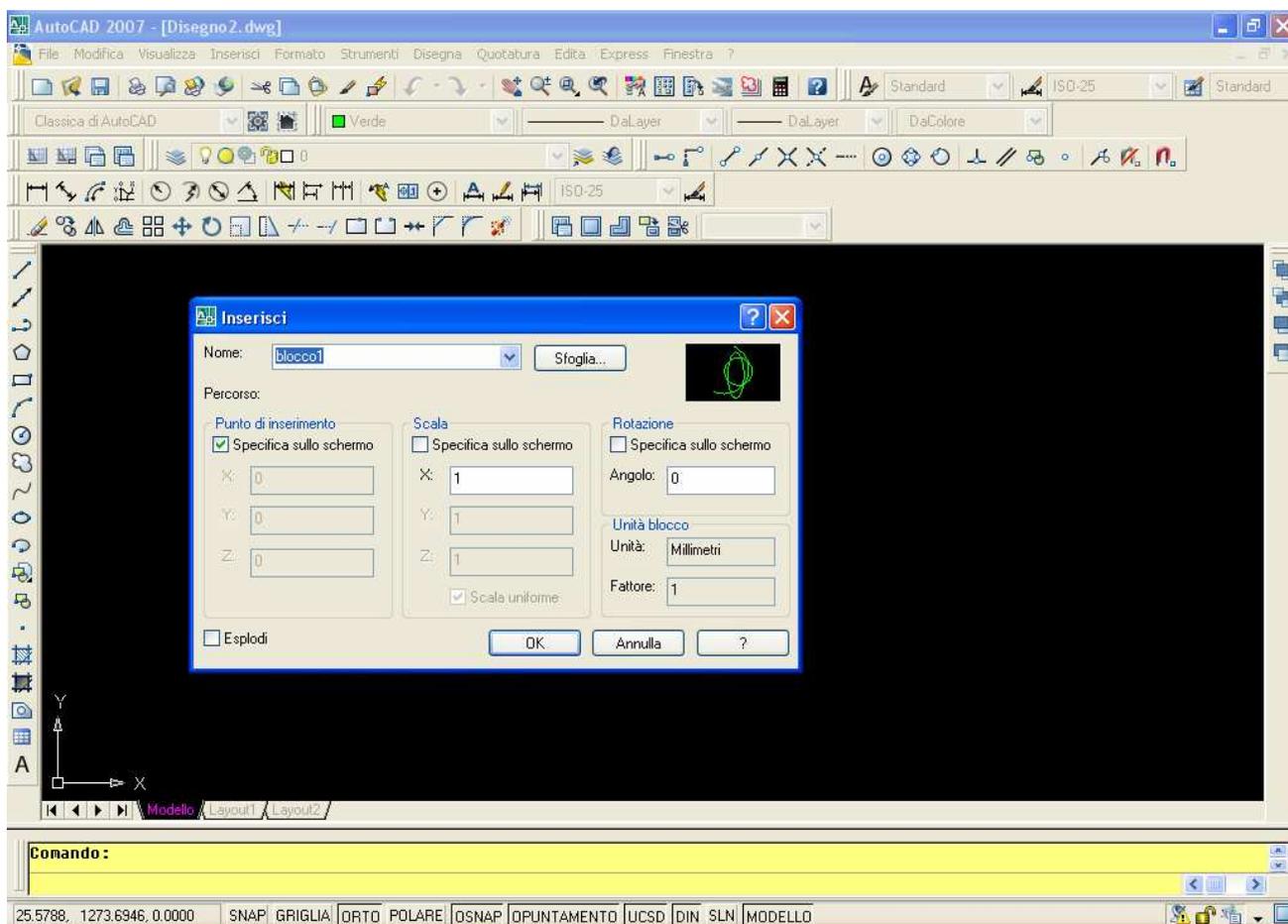
Al termine della selezione, premere INVIO per visualizzare nuovamente la finestra di dialogo Definizione di un blocco.

- **Selezione rapida:** visualizza la finestra di dialogo *Selezione rapida*, nella quale è possibile definire un gruppo di selezione;
- **Mantieni:** dopo la creazione del blocco, non cancella gli oggetti selezionati che hanno formato il blocco;
- **Converti in blocco:** dopo la creazione del blocco, converte gli oggetti selezionati in blocco;
- **Elimina:** dopo la creazione del blocco, elimina gli oggetti selezionati dal disegno;
- **Oggetti selezionati:** visualizza il numero di oggetti selezionati.
- **Icona Anteprima:** permette di creare un'icona di anteprima con una definizione di blocco e l'origine dell'icona;
- **Unità inser:** specifica le unità per la scala del blocco quando questo viene trascinato in Design Center di AutoCAD;
- **Descrizione:** permette di inserire un testo di annotazione al blocco;
- **COLLIPERT:** apre la finestra di dialogo **Inserisci collegamento ipertestuale** nella quale è possibile inserire un collegamento ipertestuale al blocco.

3.2.4 Inserire i blocchi in un disegno

INSER

Con il comando **INSER** s'inserisce nel disegno un *blocco* precedentemente salvato a partire dal punto d'inserimento, dal fattore di scala e dall'angolo di rotazione rispetto al blocco originale memorizzato. Il blocco viene inserito nel layer corrente e orientato secondo l'UCS attivo. Inserendo valori di scale diversi si ottiene uno stiramento del blocco. Con valori negativi si ottiene una trasformazione speculare del blocco. Si può scegliere un blocco inserito all'interno del disegno, oppure si può cercare un blocco o file dwg o dxf nelle risorse del computer.



*Fig. 68 -Finestra di inserimento di un blocco. Solo una delle tre opzioni d'inserimento è attivata: sarà richiesto solo il punto d'inserimento nel disegno. In basso a sinistra con **Esplodi** si può inserirlo esploso.*

Un *blocco* inserito nel disegno rappresenta un oggetto unico che può essere trasformato e spostato come una qualunque altra entità grafica. Se si vuole scomporre nelle entità originali si può esplodere con il comando **ESPLODI**.

Utilità dei blocchi

Si ricorre ai blocchi quando in un disegno si devono inserire molte volte uno stesso elemento: ad esempio una sedia in una pianta di arredo o una serie di viti uguali in un disegno meccanico. L'uso di un blocco al posto di un oggetto copiato diverse volte in un disegno fa risparmiare spazio di memoria perché il blocco memorizza solo la "matrice" delle entità grafiche che lo costituiscono, ottimizzando non solo lo spazio di occupazione del file ma anche la gestione del disegno. Il blocco inserito posiziona nel punto d'inserimento un marker che identifica il blocco dal nome. Se si sostituisce il contenuto di un blocco mantenendone il nome, o si crea un blocco con lo stesso nome, nel disegno verrà inserito il nuovo blocco con le stesse proprietà formali del precedente, come scala, rotazione e posizione.

Regole dei blocchi

Quando un blocco viene inserito porta nel nuovo disegno anche altre proprietà che gli appartengono, come colore, layer e tipo di linea. In realtà questo non dovrebbe succedere visto che si desidera inserire un blocco privo di altre proprietà e informazioni non funzionali al disegno.

Per questo quando si crea un blocco è importante seguire alcune regole che permettono di creare un blocco pulito e senza altre informazioni che non siano quelle esclusivamente grafiche.

Un blocco dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- essere posizionato sul layer zero senza altri blocchi annidati e nascosti;
- non deve avere memorizzato nel proprio file stili di quota o tipi di linea diversi da quello standard o non funzionali;
- deve essere stato “pulito” da ogni altro attributo non necessario dal comando **ELIMINA**

Il fatto di essere posizionato sul *layer 0* quando viene inserito il blocco acquisisce il colore e le proprietà del layer d’inserimento, cosa che non avverrebbe se fosse posizionato su un layer diverso. Il *layer 0* infatti è un layer particolare che si comporta in modo *trasparente* rispetto alle proprietà degli oggetti che sono contenuti.

3.2.5 Inserire le informazioni in un blocco

DEFATT

Un blocco può contenere delle informazioni alfanumeriche definite **attributi**. Un *attributo* è un’etichetta contenente dei dati che fa parte di un blocco grafico. L’etichetta è quindi una variabile di un database che memorizza e trasmette le informazioni associate al blocco. Le informazioni degli attributi possono essere poi estratte da un disegno e inserite in un foglio elettronico o in un file in formato testo per essere poi elaborate all’interno di un database. Ad un blocco possono essere associati più attributi, a condizione che ciascuno di essi abbia un’etichetta diversa.

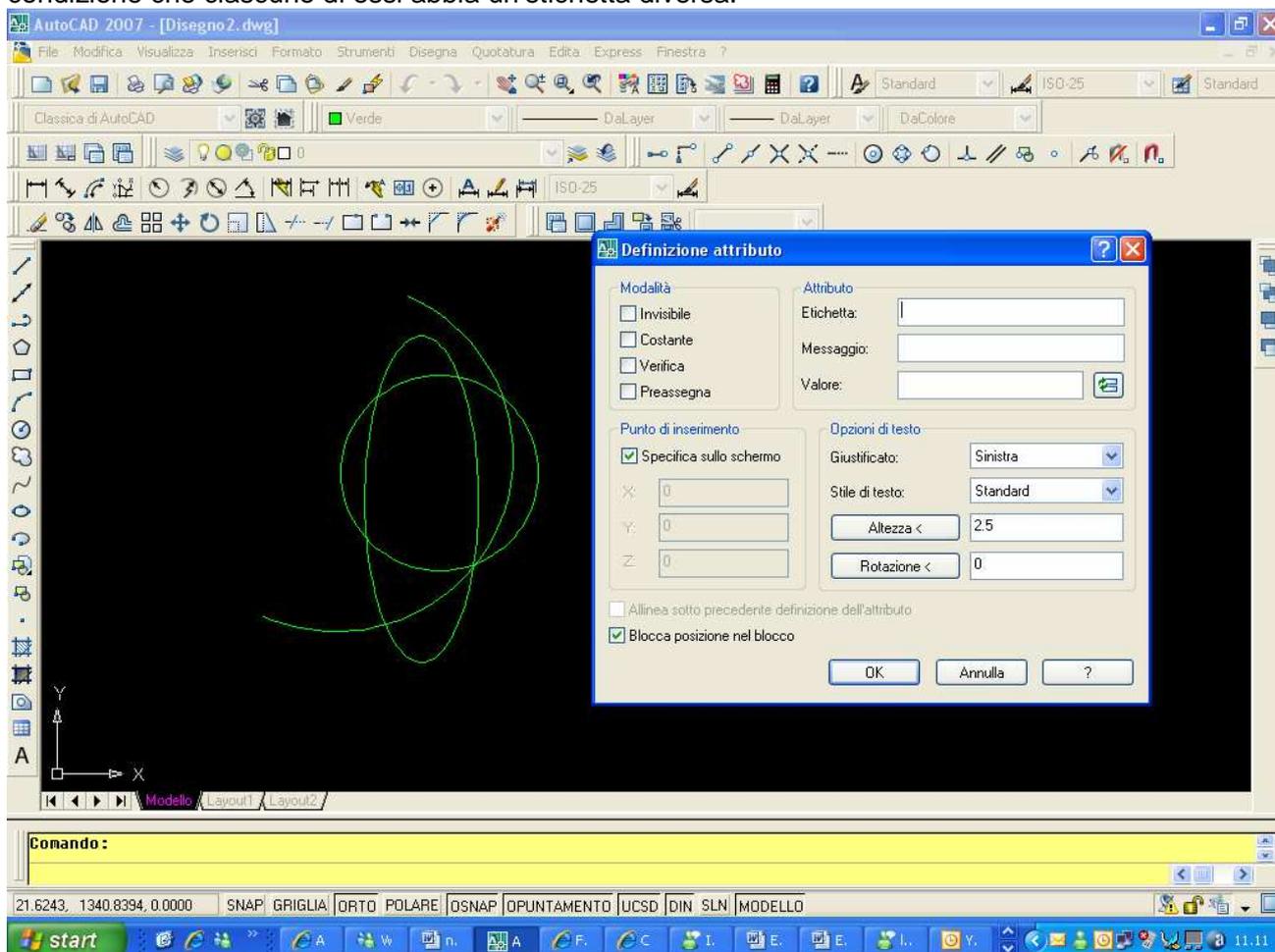


Fig. 69 -Finestra di definizione degli attributi di un blocco, DEFATT. Ogni attributo può memorizzare solo un tipo d’informazione, per poter avere più attributi si deve rifare il processo di definizione per ognuno.

Quando si inserisce un blocco con un attributo variabile, richiesto di digitare i dati da memorizzare con il blocco. Se il blocco ha soltanto attributi costanti, cioè attributi i cui valori non cambiano, AutoCAD non richiede di digitare un valore quando si inserisce il blocco. I componenti di un attributo sono i seguenti:

- **Etichetta:** è il contrassegno dell'attributo,
- **Messaggio:** è il testo che compare nella finestra di inserimento prima della casella del testo;
- **Valore:** è il valore preassegnato nel caso di un attributo d'uso frequente;

Le caratteristiche di un attributo possono essere: Invisibile, Costante, Verifica e Preassegna.

- **Invisibile:** un attributo invisibile non viene visualizzato o stampato ma le informazioni relative agli attributi vengono memorizzate nel file di disegno e possono essere esportate in un file di estrazione da usare in un programma di database.;
- **Costante:** gli attributi sono fissi e senza possibilità di variazione e per questo il sistema non chiede nessun valore da digitare al momento dell'inserimento del blocco;
- **Verifica:** si richiede un doppio inserimento di testo durante l'inserimento;
- **Preassegna:** vengono impostati dei valori che possono essere modificati durante l'inserimento.

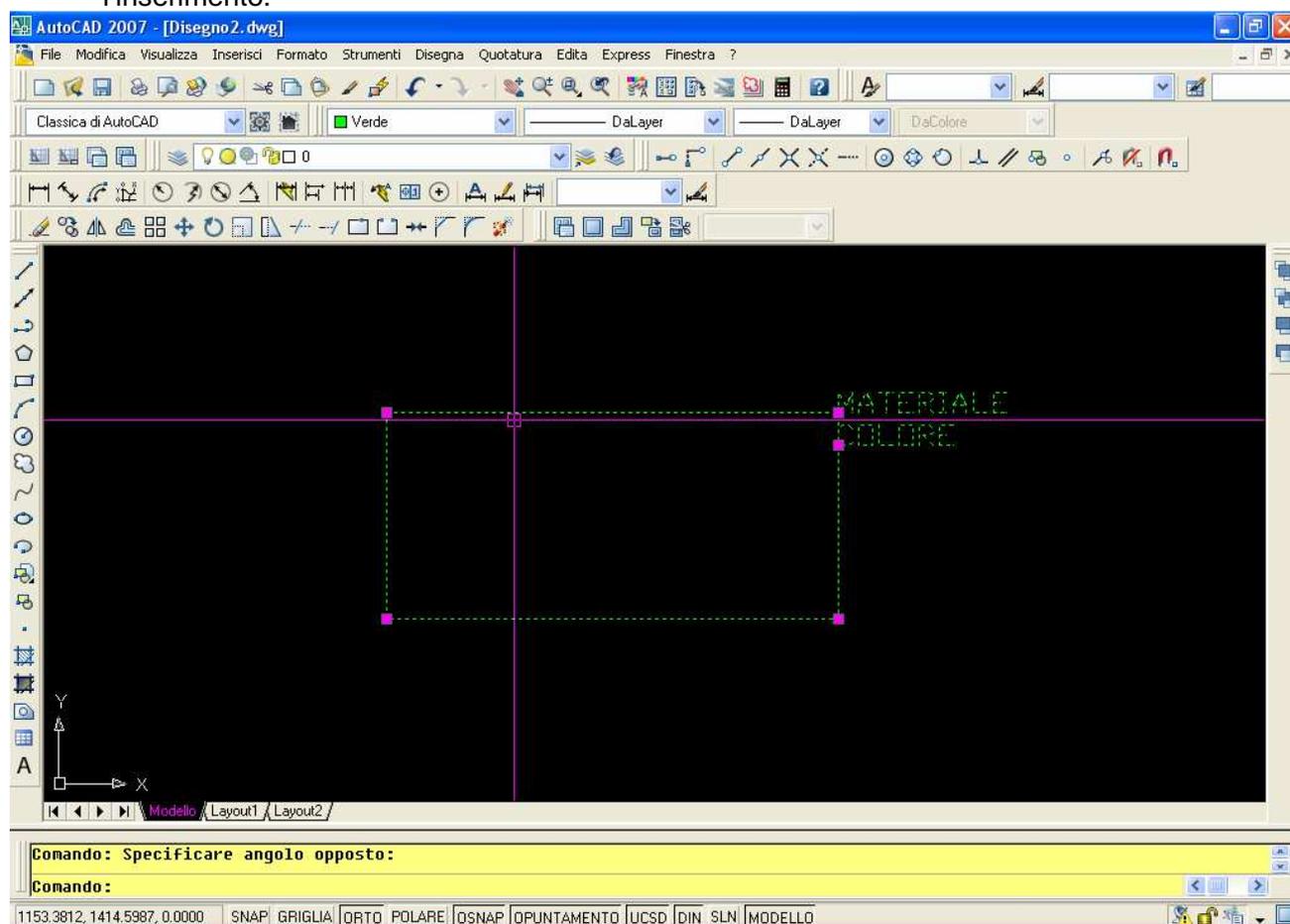


Fig. 70 -Gli attributi vanno inseriti vicino agli elementi grafici. Per creare il blocco si devono selezionare gli oggetti grafici e gli attributi.

Nella creazione del blocco anche gli attributi devono essere selezionati come componenti il blocco. L'ordine di selezione degli attributi determina l'ordine in cui vengono richieste le informazioni sugli attributi quando si inserisce il blocco. Generalmente, l'ordine di visualizzazione degli attributi è lo

stesso in cui sono stati selezionati gli attributi quando si è creato il blocco. Tuttavia, se sono state usate le selezioni con intersezione o finestra per selezionare gli attributi, l'ordine di visualizzazione è inverso rispetto all'ordine in cui sono stati creati gli attributi.

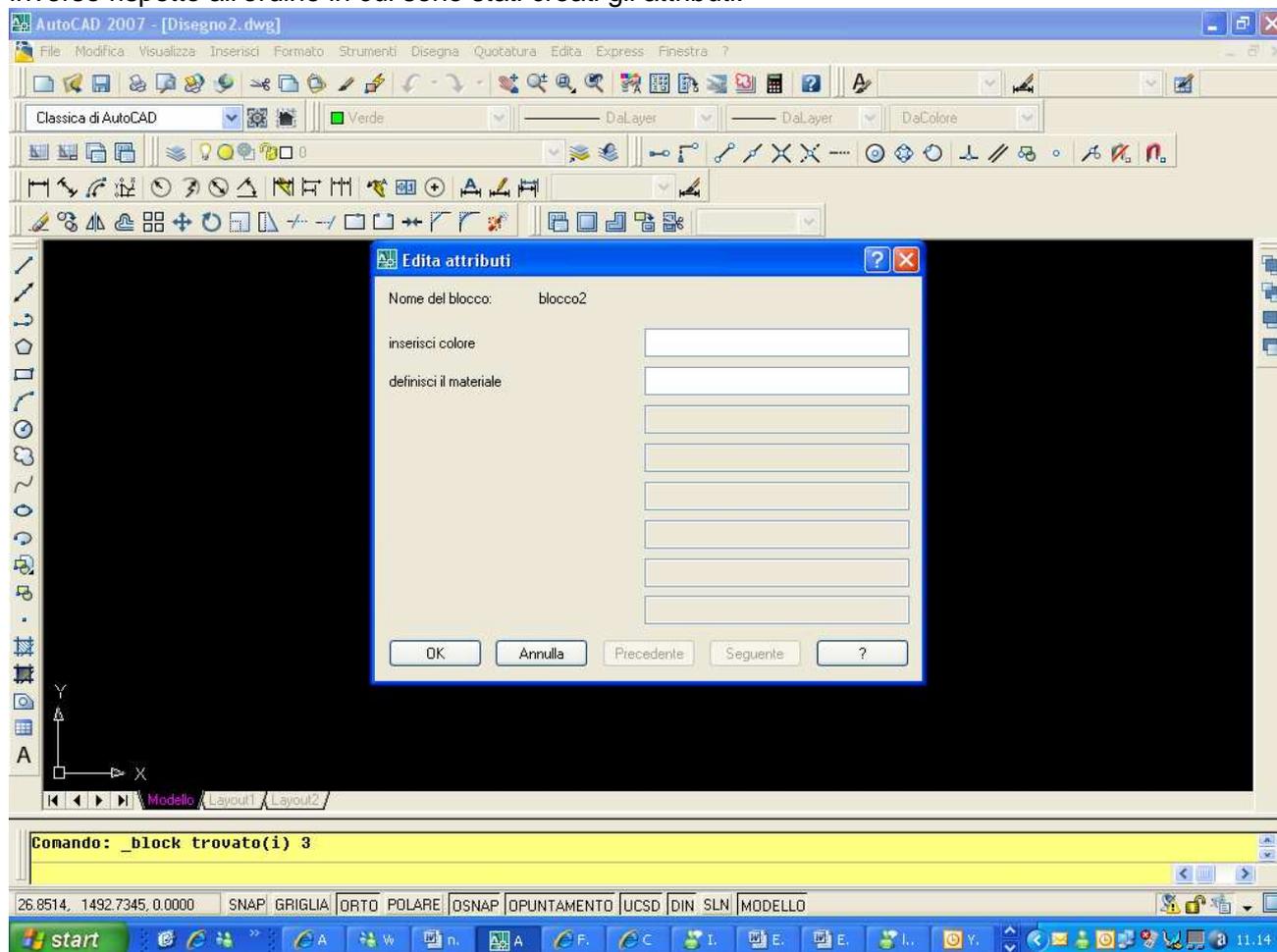


Fig. 71 -Finestra d' inserimento degli attributi: le richieste sono quelle definite in **Messaggio** e i dati inseriti quelli forniti in **Valore**. Tutti i dati sono modificabili e vengono inseriti vicino al blocco una volta confermato l'inserimento.

3.2.6 Copiare gli oggetti secondo una matrice rettangolare o polare SERIE

Il comando **SERIE** crea più copie di uno o più oggetti secondo una matrice **rettangolare** o **polare**. Rappresenta una funzione molto utile soprattutto quando si devono ripetere più volte nel disegno componenti uguali e in questo caso risulta la disposizione in serie risulta più veloce rispetto alla copia. Per la **serie rettangolare** si controlla il numero di *righe* e di *colonne* e la *distanza* tra esse. Per la **serie polare** è possibile controllare il *numero* di copie dell'oggetto e l'eventuale *rotazione* delle copie.

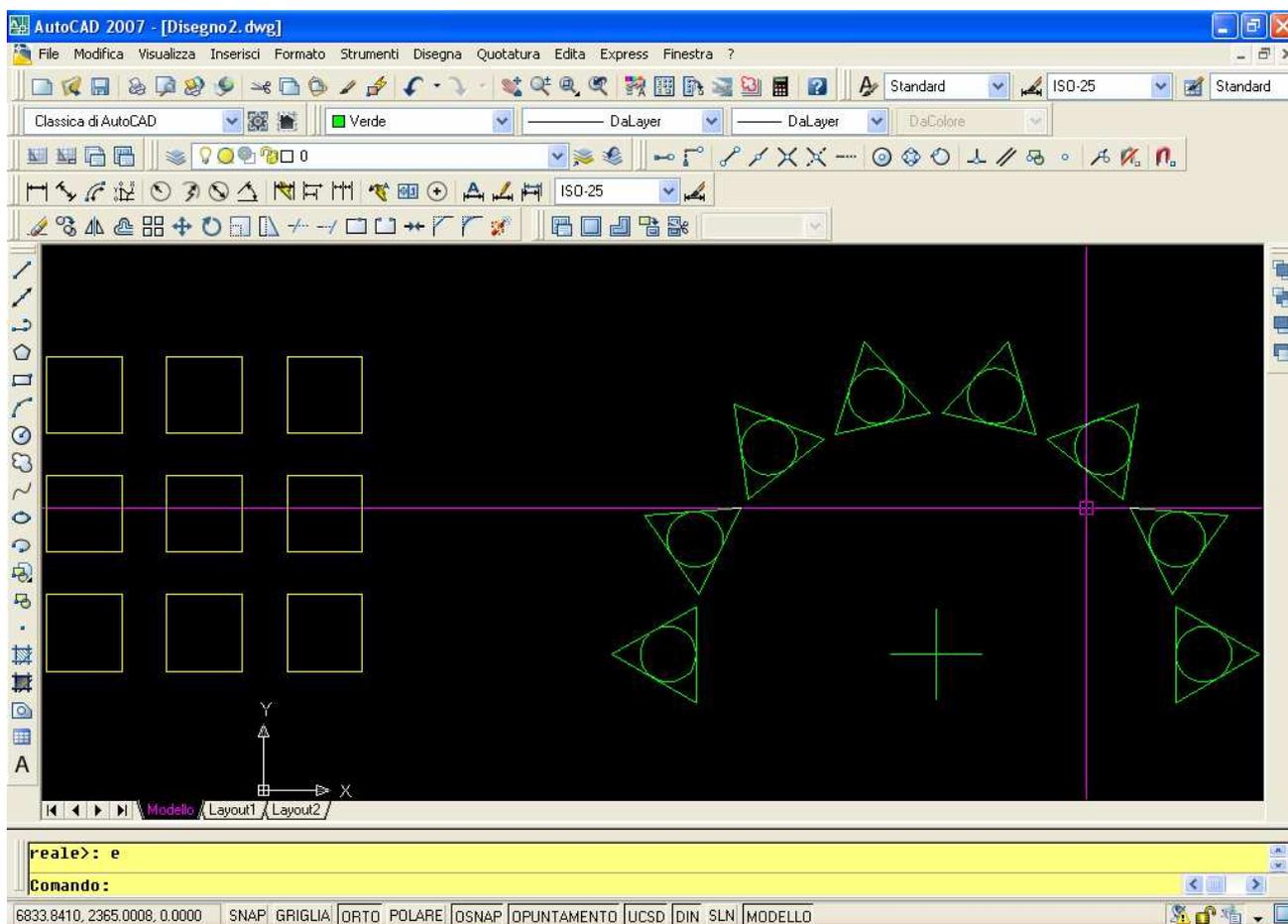


Fig. 72 -Copia con **SERIE** polare e rettangolare.

Creazione di serie polari

Quando si crea una serie polare, la serie viene disegnata in senso orario o antiorario a seconda del valore positivo o negativo digitato per l'angolo che deve essere occupato dagli oggetti disposti in serie. Nella serie polare di indicano gli oggetti ed il numero da copiare, il centro di rotazione, l'angolo di rotazione, se gli oggetti devono ruotare e punto base sull'oggetto corrispondente al baricentro.

Creazione di serie rettangolari

Una serie rettangolare è caratterizzata da una copia su matrice di righe e colonne dove sono richieste il numero di righe e colonne, la distanza ed eventualmente l'angolo di direzione della copia rettangolare. Le distanze possono essere inserite con valori numerici ma anche direttamente col cursore puntando nel disegno indicando l'offset di riga e di colonna. Il pulsante più grande delle distanze permette di definire, con un'unica indicazione, la diagonale della finestra corrispondente al passo X e Y di copia rettangolare.

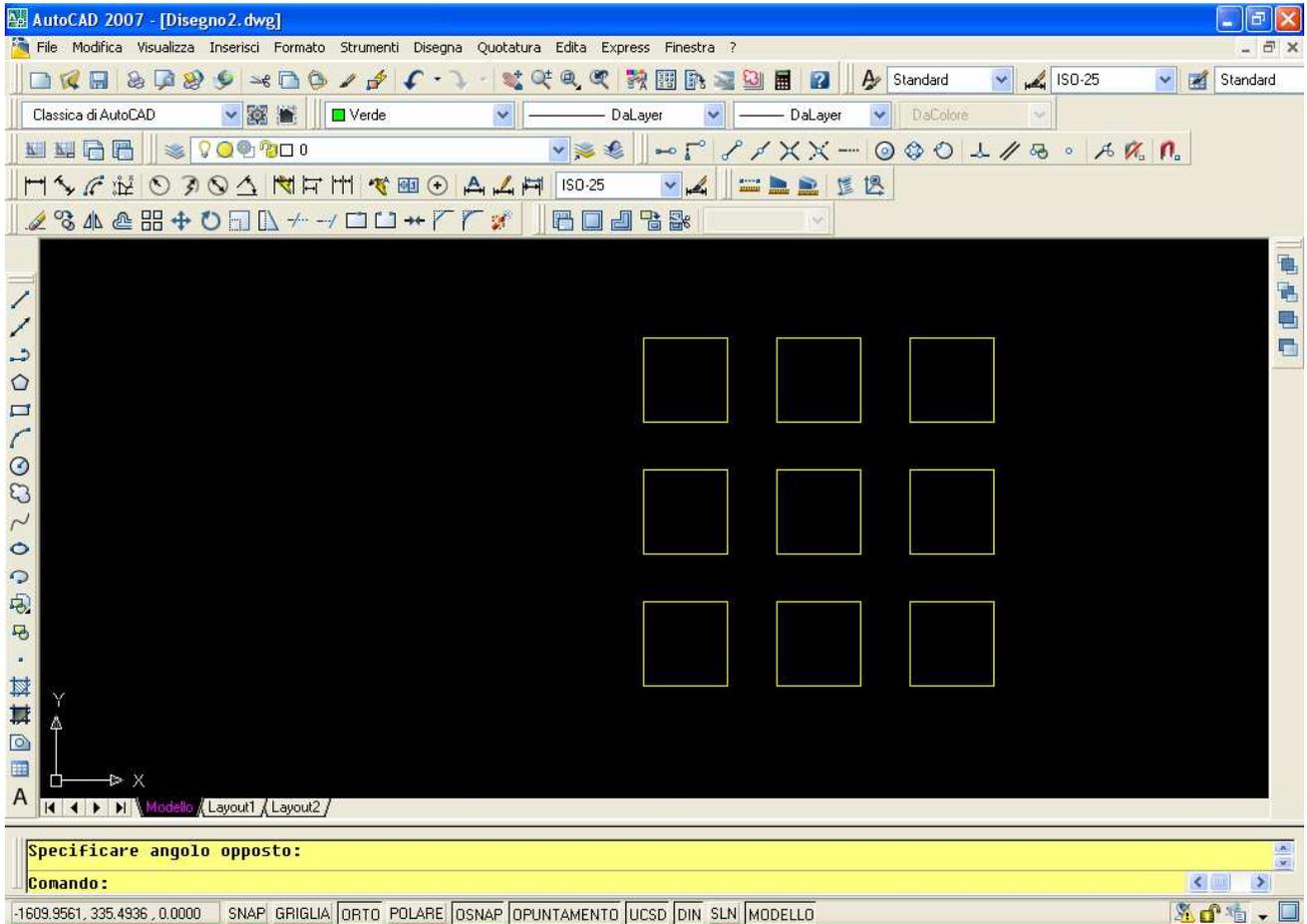


Fig. 73 -Copia con SERIE rettangolare corrispondente alla copia dei quadrati distanza tra righe e colonne di 1000 unità.

3.2.7 Inserimento di elementi da una libreria di simboli ADCENTER

Una libreria di simboli è una raccolta di componenti e simboli di disegno che facilitano il lavoro del progettista permettendo d'inserire nel disegno componenti già definiti semplicemente trascinandoli nel disegno. In AutoCAD la gestione di una libreria di simboli molto flessibile viene svolta da **DesignCenter**. Con **DesignCenter** è possibile gestire riferimenti di blocco esterno xref. Inoltre, tenendo più disegni aperti, è possibile utilizzare blocchi e simboli in modo agevole scambiando i contenuti e creando una uniformità di elementi. Le principali funzioni di **DesignCenter** sono:

- Ricercare il contenuto, quali disegni o librerie di simboli su una pagina Web.
- Visualizzare le definizioni di oggetti con nome, ad esempio blocchi e layer, di qualsiasi file di disegno e quindi inserire, unire o copiare e incollare le definizioni nel disegno corrente.
- Creare dei collegamenti a disegni, cartelle e indirizzi Internet di uso frequente.
- Effettuare la ricerca del contenuto di disegno in unità locali e di rete.
- Controllare la visualizzazione del contenuto selezionando la modalità desiderata: Icone grandi, Icone piccole, Elenca o Dettagli.
- Organizzazione della finestra di DesignCenter

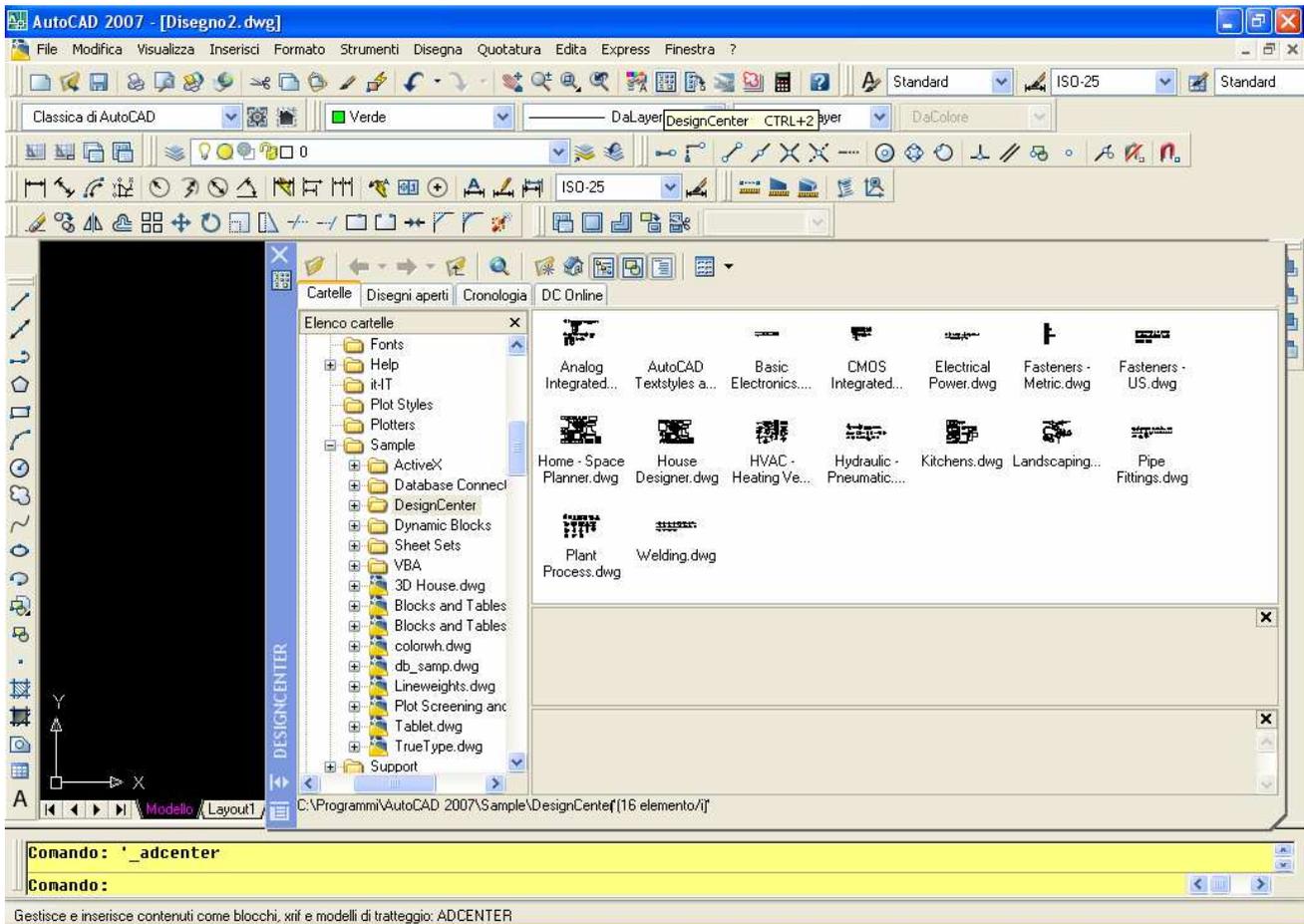


Fig. 74 -Nella finestra di **DesignCenter** i simboli sono visualizzati in anteprima e possono essere trascinati nel disegno corrente inserendoli come blocchi.

Tutti gli elementi che costituiscono un file di disegno, come blocchi, layer, layout, stili di quota e di testo e Xrif possono essere inseriti nel disegno corrente con il mouse.

Struttura di DesignCenter

DesignCenter si presenta ripartito in due parti: a sinistra la vista **struttura** fornisce la visualizzazione della struttura delle cartelle e dei direttori, mentre a destra la vista **contenuto** fornisce l'anteprima e la descrizione del disegno, del blocco, del modello di tratteggio o xrif selezionato. La vista **contenuto** nella parte destra consente di eseguire varie operazioni sui file. Facendo doppio clic su un elemento dell' **area contenuto**, viene visualizzato un livello maggiore di dettaglio, come ad esempio cliccando sull'icona **Blocchi** vengono visualizzate le anteprima di ciascun blocco nel disegno. Nella vista **contenuto** è possibile visualizzare in anteprima elementi grafici, quali disegni, xrif o blocchi, nonché descrizioni, quando queste sono disponibili.

Come creare una libreria di simboli

Una libreria di simboli è un insieme di disegni di AutoCAD inseriti in una cartella normale.

Apertura dei disegni con AutoCAD DesignCenter

In DesignCenter è possibile aprire un disegno dalla vista **contenuto** mediante il menu di scelta rapida. Il nome del disegno viene aggiunto alla cronologia di DesignCenter in modo da potervi accedere rapidamente nelle sessioni successive.

3.2.8 Inserimento di oggetti da altre applicazioni (OLE)

INSEROGG

Il sistema operativo Windows ha finalmente introdotto la possibilità di copiare e incollare oggetti fra applicazioni diverse o all'interno dello stesso programma. In AutoCAD dalla versione 2000 in poi è possibile utilizzare le funzioni OLE (Object Linking and Embedding -collegamento e incorporazione di oggetti) per copiare oggetti fra più disegni aperti e da altre applicazioni Windows. Un oggetto inserito come applicazione OLE può essere di due forme: incorporato o collegato.

Oggetto incorporato

Un oggetto incorporato costituisce una copia delle informazioni del documento di origine che viene collocata nel documento di destinazione e che non ha alcun collegamento con il documento di origine. Equivale al comando **INSER** di AutoCAD.

Oggetto collegato

Uso di OLE per fare riferimento ai dati contenuti in un altro file. Quando i dati vengono collegati, le modifiche apportate al documento di origine vengono automaticamente applicate al documento di destinazione. Equivale al comando **XRIF** di AutoCAD.

Scambio di oggetti fra disegni di AutoCAD

Dalla versione 2000 di AutoCAD è possibile aprire più disegni contemporaneamente nella stessa sessione e quindi copiare oggetti grafici fra disegni diversi. Questa caratteristica consente di risparmiare fatica e tempo nello scambio di informazioni fra disegni visto che prima si doveva creare i blocchi per scambiare e importare parti di disegno fra file diversi.

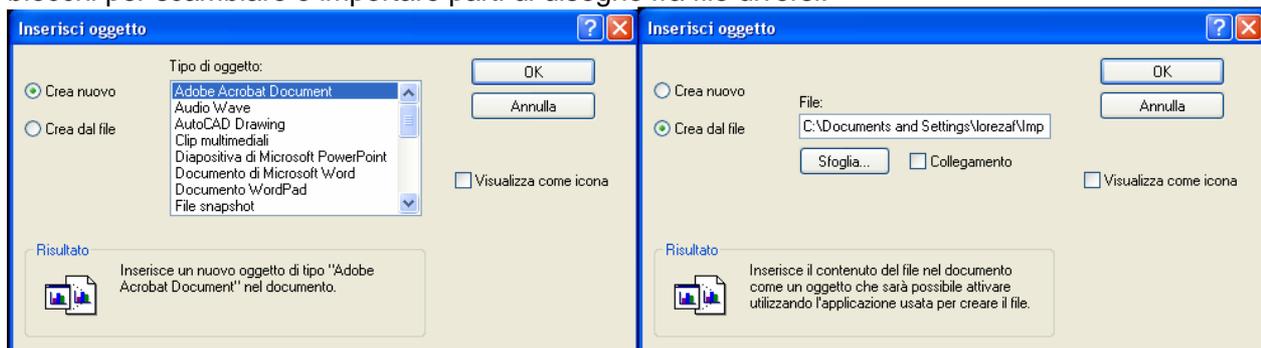


Fig. 75-Finestra d'inserimento oggetto OLE nel disegno. A "crea nuovo" dove vengono riportati in Tipo di oggetto riprende tutti i formati che sono disponibili nel sistema. A destra creazione di un oggetto OLE da un file all'interno del computer.

Esportazione di oggetti OLE dai disegni

È possibile collegare o incorporare una vista di un disegno di AutoCAD in un'altra applicazione che supporti la funzionalità OLE.

Collegamento di viste ad altri documenti

Un disegno di AutoCAD può fungere da documento di origine e può essere collegato ad uno o più documenti di altre applicazioni. Il comando **COLLEGA** consente di copiare negli Appunti la vista della finestra corrente o la vista nello spazio carta. Sarà poi possibile incollare la vista nel documento di destinazione.

Incorporamento di oggetti di AutoCAD in altri documenti

È possibile selezionare gli oggetti di AutoCAD e incorporarli in altri documenti. L'inserimento crea una copia dell'oggetto nell'altro documento senza mantenere nessun link con l'origine.

Comandi collegati con gli oggetti OLE:

- **INSEROGG:** Inserisce un oggetto collegato o incorporato;
- **OLELINKS:** Aggiorna, modifica ed elimina i collegamenti OLE esistenti;
- **OLESCALA:** Consente di controllare le dimensioni, la scala e altre proprietà di un oggetto OLE selezionato;
- **INCOLLASPEC:** Inserisce dati dagli Appunti controllandone il formato;

- **OLEHIDE:** Controlla la visualizzazione degli oggetti OLE in AutoCAD.

3.2.9 Inserimento di collegamenti ipertestuali

HYPERLINK

I collegamenti ipertestuali sono dei link inseriti in alcuni oggetti sul disegno cliccando i quali si avvia un collegamento a file o a URL associati. Si può realizzare ad esempio un collegamento ipertestuale in un disegno con una pagina web dove sono disponibili i componenti e simboli di quello specifico pezzo progettato. I collegamenti ipertestuali sono funzionali ad un tipo di progettazione che considera la rete come fonte per trovare informazioni e librerie di simboli e che inizia a considerare la rete come ambito per una nuova modalità di progettazione definita *collaborativa*.

I collegamenti ipertestuali possono essere associati a qualsiasi oggetto grafico di un disegno di AutoCAD, e rappresentano un modo semplice ed efficace di associare rapidamente ad un disegno numerosi documenti, quali disegni, distinte dei materiali o piani di lavoro.

È possibile creare collegamenti ipertestuali sia assoluti che relativi: i collegamenti assoluti memorizzano il percorso completo della posizione del file, mentre collegamenti relativi memorizzano solo un percorso parziale. La variabile **HYPERLINKBASE** memorizza un percorso relativo che sarà utilizzato dai collegamenti ipertestuali nel disegno.

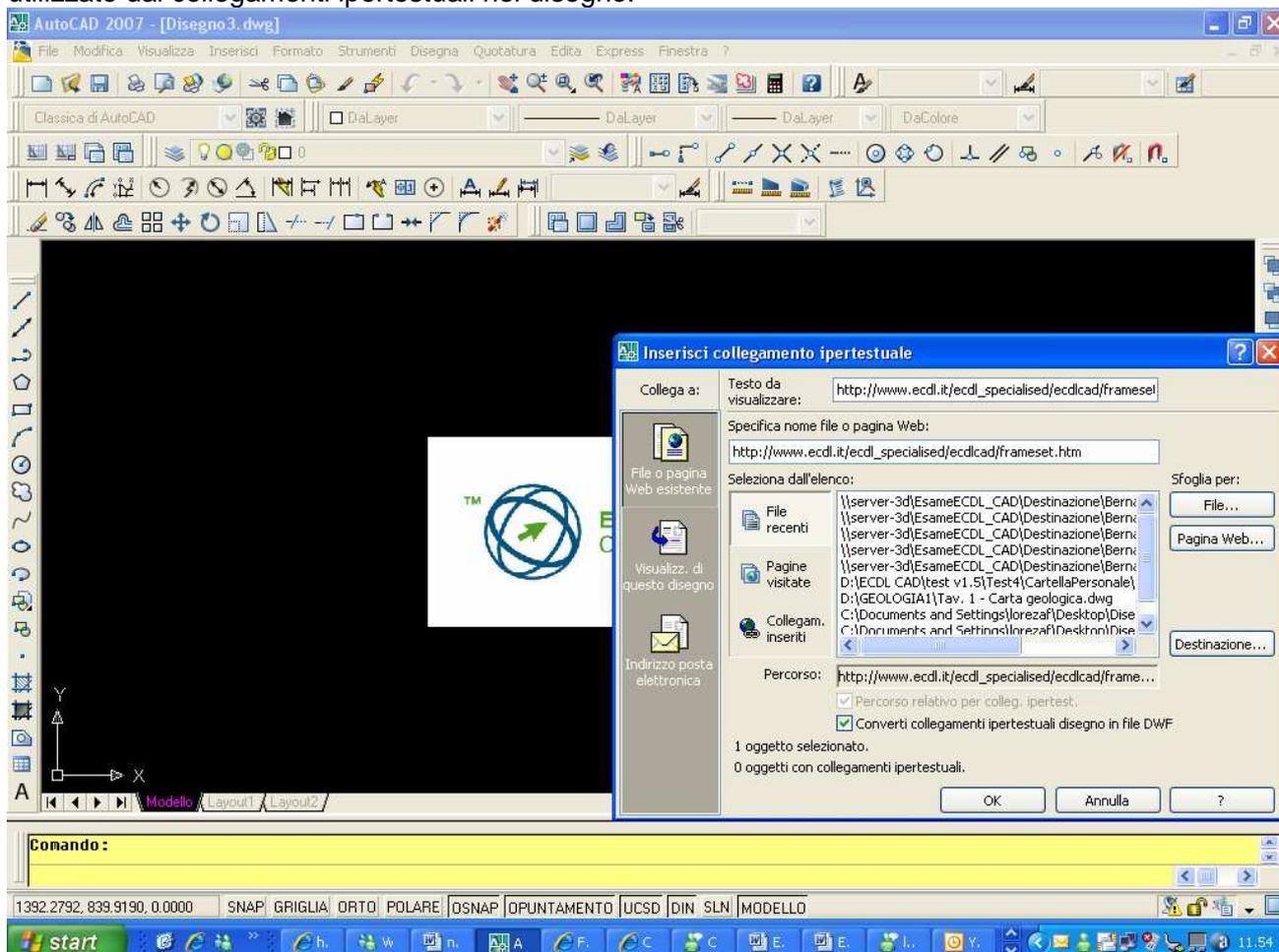


Fig. 76 -Finestra di creazione e modifica del collegamento ipertestuale. Il link con un file o ad una pagina web è indicato nella casella

Specifica nome file o pagina.

Per default, in AutoCAD quando il puntatore a croce è posizionato su un oggetto grafico al quale è stato associato un collegamento ipertestuale, il cursore cambia forma. È possibile quindi selezionare l'oggetto e utilizzare il menu di scelta rapida. Per aprire file associati a collegamenti ipertestuali la variabile di sistema **PICKFIRST** deve essere impostata a 1.

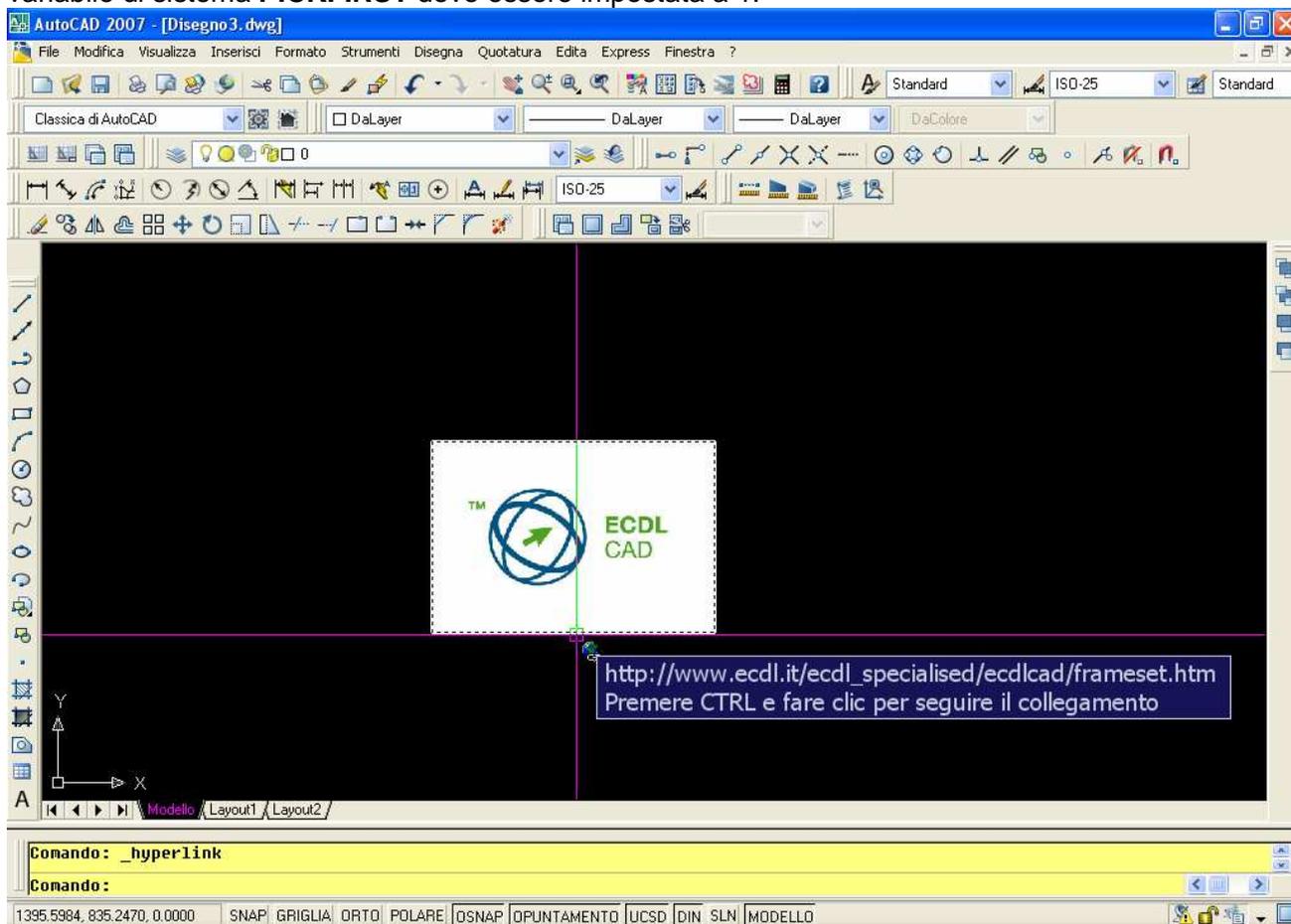


Fig. 77 -Quando il cursore passo sopra ad un oggetto con link ipertestuale, il cursore cambia e segnala il tipo di URL collegato. Con il tasto destro del mouse si sceglie "Apri collegamento ipertestuale".

3.2.10 Inserimento di riferimenti esterni (Xrif)

Spesso per poter allestire dei progetti è necessario inserire dei disegni all'interno dello spazio modello di modo che questi siano parte attiva del disegno ma non possano essere modificati. Un modo molto semplice è inserire un XRIF, un riferimento esterno. Per poter inserire un riferimento esterno si può selezionare da *Inserisci/Riferimento esterno*. La finestra di dialogo che si apre, assomiglia molto a quella dell'inserimento di un blocco per posizione, rotazione e scala. Le differenze risultano per:

- **Attacca:** permette di attaccare un XRIF in modo da inserirlo nel disegno.
- **Sovrapponi:** gli elementi sovrapposti vengono ignorati quando il disegno a cui sono attaccati viene a sua volta attaccato come xrif a un altro disegno.

Altra opzione importante è il percorso assoluto o relativo in base al posizionamento in cartelle del riferimento.

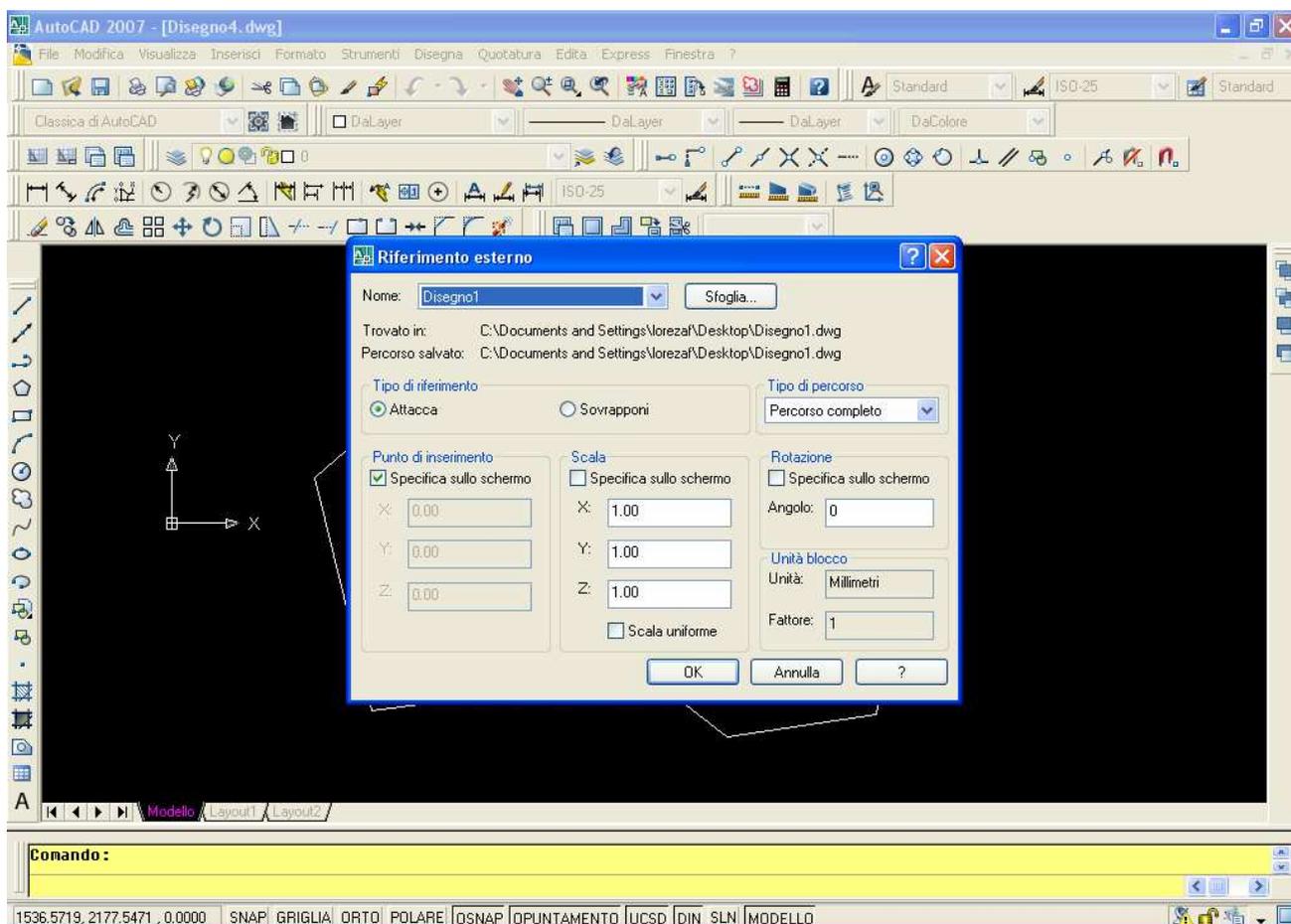


Fig. 78 – Finestra di dialogo Riferimento esterno (XRIF).

La finestra di dialogo della gestione dei riferimenti esterni (**inserisci/gestione Riferimenti**) permette di gestire i riferimenti attaccati e sovrapposti all'interno del disegno. I comandi presenti nella finestra **gestione Xrif** sono:

- **Attacca:** permette di selezionare ed attaccare un nuovo Xrif;
- **Stacca:** stacca un Xrif ricaricato in qualsiasi momento;
- **Ricarica:** al momento in cui un Xrif viene modificato esternamente, sarà necessario ricaricarlo;
- **Scarica:** elimina l'Xrif definitivamente;
- **Unisci:** inserisce in maniera definitiva un Xrif all'interno del disegno;
- **Apri:** apre il riferimento per essere modificato, sarà quindi necessario ricaricarlo.

Come si vede dalla figura 79 accanto al nome del riferimento è presente un piccolo segnale che indica lo stato (caricato, scaricato, modificato, non trovato, etc.). Le caratteristiche del disegno agganciato (layer, tipi di linea, layout, etc, vengono incorporati nel disegno finale.

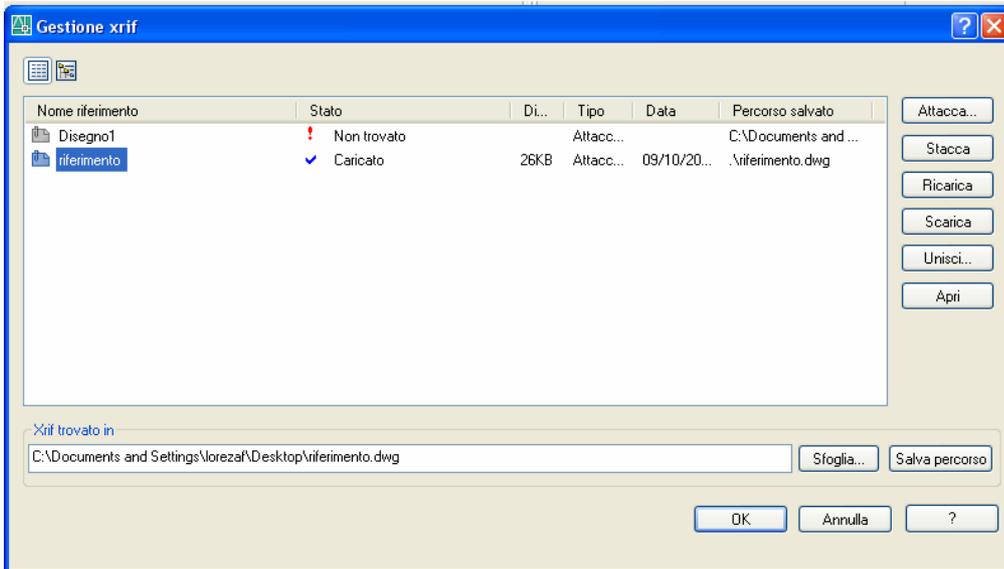


Fig. 79 – Finestra di Gestione XRIF.

3.2.11 Inserimento di immagini raster

Ne disegno di un progetto può essere necessario inserire un'immagine raster. Una degli usi più comuni può essere inserirla nel cartiglio per inserire un logo di una società o del committente. Le immagini si inseriscono attraverso una finestra di dialogo dopo aver selezionato il file che è del tutto simile alla finestra di dialogo dell'inserimento blocchi. La sostanziale differenza sono:

- **tipo di percorso:** permette di salvare il percorso assoluto o relativo dell'immagine;
- **dettagli:** permette di conoscere le caratteristiche di grandezza e di risoluzione dell'immagine in modo da poterla scalare di conseguenza (nel caso in cui sia una carta topografica)

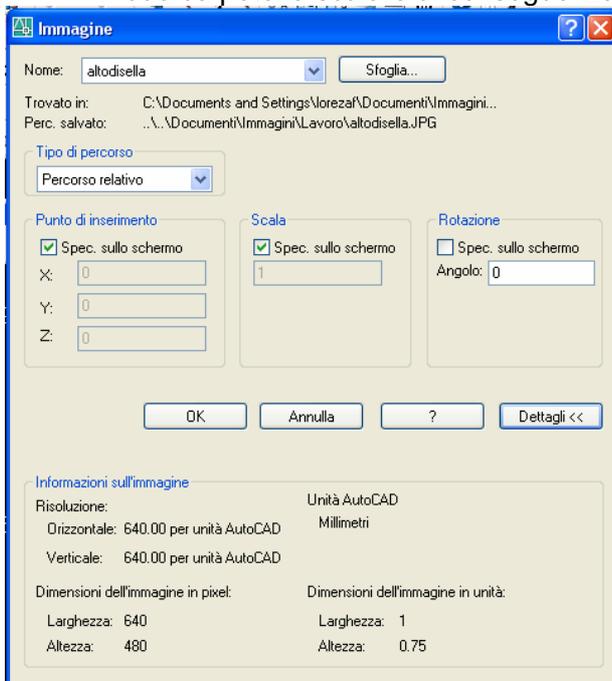


Fig. 80 – Finestra di dialogo Inserimento immagini raster.

La finestra di dialogo della gestione delle immagini (**inserisci/gestione immagini**) permette di gestire le immagini inserite all'interno del disegno. I comandi presenti nella finestra *gestione immagini* sono:

- **Attacca:** permette di selezionare ed attaccare una nuova immagine.
- **Ricarica:** al momento in cui un'immagine viene modificata esternamente, sarà necessario ricaricarla;
- **Scarica:** elimina l'immagine definitivamente;
- **Dettagli:** permette di vedere le caratteristiche di larghezza in pixel e risoluzione dell'immagine.

Come si vede dalla figura 81 accanto al nome del riferimento è presente un piccolo segnale che indica lo stato (caricato, staccato, non trovato, etc.).

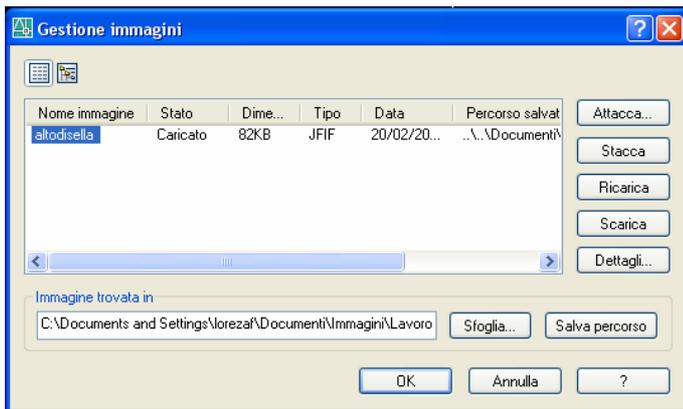


Fig. 81 – Finestra di gestione immagini raster.

3.2.12 Nuove funzionalità in AutoCAD 2007

L'unica sostanziale differenza tra AutoCAD 2006 e 2007 è che le due finestre di gestione (XRIF E IMMAGINI) sono state fuse nella finestra di Gestione Riferimenti. Come si può vedere in figura 82: all'interno si possono distinguere gli oggetti inseriti in base alla loro natura. Per attivare le opzioni, attacca, stacca, etc. è sufficiente fare click con il pulsante destro del mouse.

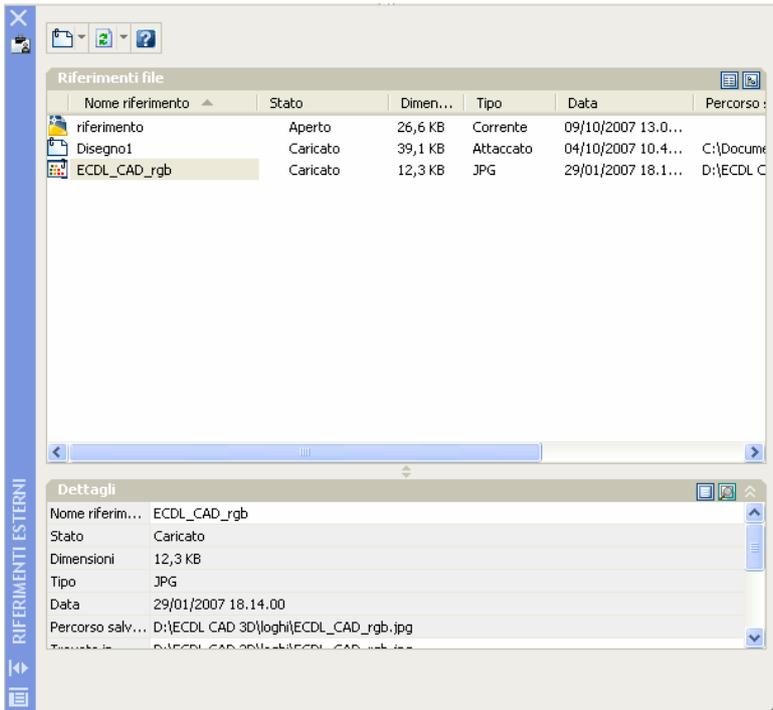


Fig. 82 – Finestra di gestione riferimenti in AutoCAD 2007, si può notare la presenza simultanea di un Xrif e di un'immagine raster

3.3. Estrazione di dati dai disegni

Introduzione

In AutoCAD è possibile estrarre una serie di informazioni alfanumeriche sui componenti inseriti in un disegno con i relativi attributi associati e produrre un tabella in formato Excel che può essere elaborata o collegata direttamente con un database.

3.3.1 Estrarre gli attributi dai blocchi

In un disegno contenente alcuni blocchi con attributi acclusi, è possibile estrarre in un file testo o in un formato foglio elettronico tutte le informazioni alfanumeriche dei blocchi inseriti nel disegno.

ESTRATTAV

L'estrazione degli attributi segue questo procedimento:

1. Dal menu Strumenti scegliere Estrai attributi;
2. Nella finestra Seleziona disegno attivare **Disegno corrente**;
3. Nelle **Impostazioni** disattivare **Inclusi xrif** e **Includi blocchi nidificati** se non sono stati inseriti nel disegno blocchi di tale tipo;
4. In Usa modello selezionare Nessun modello;
5. Nella finestra **Seleziona attributi** disattivare gli attributi che non sono richiesti come in Figura 78;
6. Confermare le scelte nella finestra **Visualizza output**;
7. In **Salva modello** è possibile salvare il modello per un uso successivo;

8. In **Esporta** inserire il percorso e il nome del file che si vuole creare e selezionare come **Tipo file** il tipo Excel (*.xls);

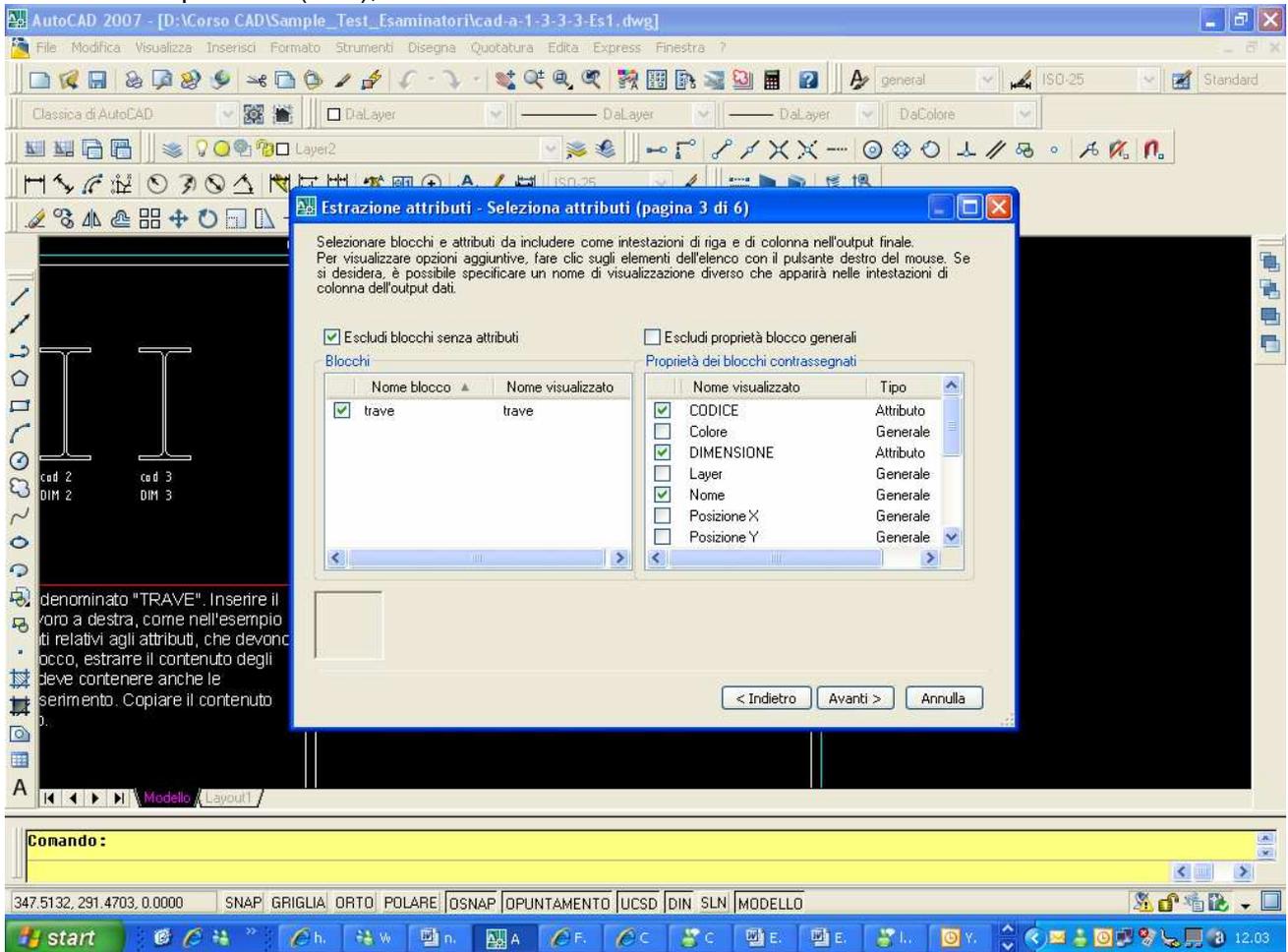


Fig. 83 -Elenco di tutti gli attributi disponibili per il blocco che è stato creato in precedenza. Si possono attivare solo gli attributi creati e non estrarre quelli relativi a informazioni geometriche sui blocchi.

La procedura elencata produce un file in formato Excel salvato nella cartella che è stata indicata nell'ultima richiesta del sistema. Il file Excel può essere interfacciato con un database e può essere inserito anche nel disegno semplicemente con la funzione OLE di copia-incolla.

Come modificare gli attributi inseriti in un disegno

Gli attributi inseriti insieme ai blocchi nel disegno possono essere editati dal menu **Edita / Oggetto / Attributo / Edita**. Dopo aver selezionato l'attributo che si vuole modificare viene attivata la finestra **Editor attributi avanzato** in cui si possono modificare le caratteristiche e i valori.

3.3.2 Misurare le distanze e le aree

DIST

Calcolo di distanza e angolo

1. Dal menu **Strumenti**, scegliere **Interroga** e quindi **Distanza**.
2. Specificare il primo e il secondo punto della distanza che si desidera calcolare.
3. Il sistema visualizza un breve resoconto sulla riga di comando fornendo distanza lineare e lungo gli assi X, Y e Z, oltre all'angolo sul piano XY e dal piano XY.

Comando: **DIST**

Specificare primo punto: Specificare secondo punto:

Distanza=252.7485, Angolo nel piano XY=29, Angolo dal piano XY=0

Delta X = 220.4092, Delta Y = 123.6997, Delta Z = 0.0000

Nel tracciare una linea, per definire velocemente la lunghezza di una linea senza immettere i valori delle coordinate, è possibile specificare un punto spostando il cursore nella direzione desiderata e immettendo quindi la distanza dal primo punto.

AREA

Il comando **AREA** calcola l'area e il perimetro definiti mediante la selezione di punti. Tutti i punti devono trovarsi su un piano parallelo al piano XY del sistema UCS corrente. Attivando il comando il sistema chiede la specifica dei vertici di un poligono che racchiude l'area da misurare. Le richieste del sistema sono le seguenti:

Comando: **AREA**

Specificare primo angolo o [Oggetto/Aggiungi/Sottrai]:

Specificare angolo opposto successivo o premere INVIO per totale:

Alla fine della selezione dei punti, premendo **INVIO** vengono calcolati automaticamente l'area e il perimetro del poligono. Se il poligono non viene chiuso, l'area viene calcolata come se fosse stata tracciata una linea tra l'ultimo punto specificato e il primo, e nel calcolo del perimetro, AutoCAD include questa linea.

Le opzioni sono le seguenti:

- **Oggetto:** Calcola l'area e il perimetro dell'oggetto selezionato. Con questa opzione è possibile calcolare l'area di cerchi, ellissi, spline, polilinee, poligoni, regioni e solidi;
- **Aggiungi:** Attiva la modalità Aggiungi e aggiorna il calcolo dell'area totale durante le operazioni di definizione delle aree. L'opzione Aggiungi calcola le singole aree e i singoli perimetri di aree e oggetti definiti, nonché l'area totale di tutte le aree e di tutti gli oggetti definiti. Per sottrarre aree specificate dall'area totale, è possibile utilizzare l'opzione Sottrai.
- **Sottrai:** simile all'opzione Aggiungi, sottrae aree e perimetri.

Come trovare l'area di un poligono

Se si deve trovare l'area di una figura geometrica chiusa i modi che si possono utilizzare sono diversi, alcuni però più facili e veloci nell'ottenere le informazioni. uso del comando **AREA**: richiede la specifica di tutti i vertici del poligono e quindi è molto lento con il rischio di saltare qualche vertice; creare una **polilinea** (PLINEA) unendo con **EDITPL** tutti le linee in modo da formare una polilinea

unica e chiusa. Con il comando **LISTA** si hanno le informazioni geometriche della polilinea creata, compresa lunghezza totale e area; creare una **REGIONE**, cioè un solido 2D, dal poligono chiuso e quindi con **PROPMASS** si possono avere tutte le informazioni riguardanti alla proprietà di massa della regione, area e perimetro compresi.

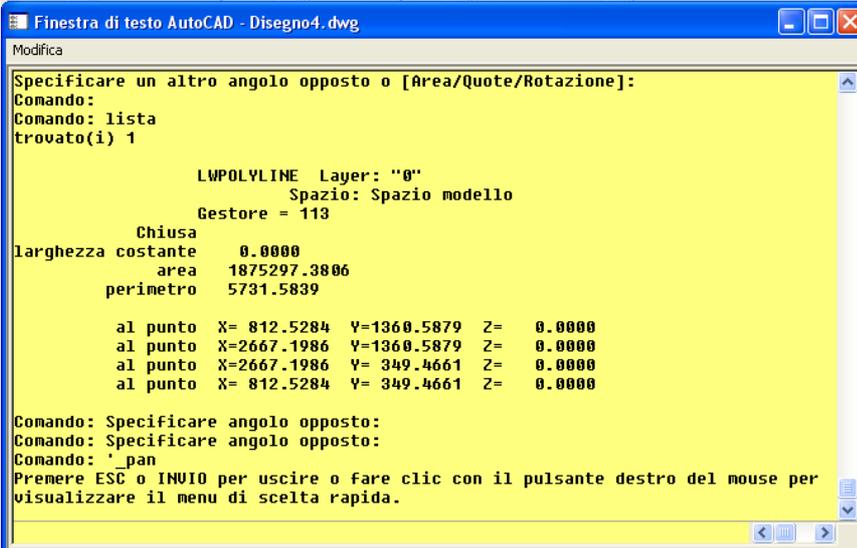


Fig. 84 – Esempio di Lista di un poligono, viene visualizzato anche l'area ed il perimetro del poligono.

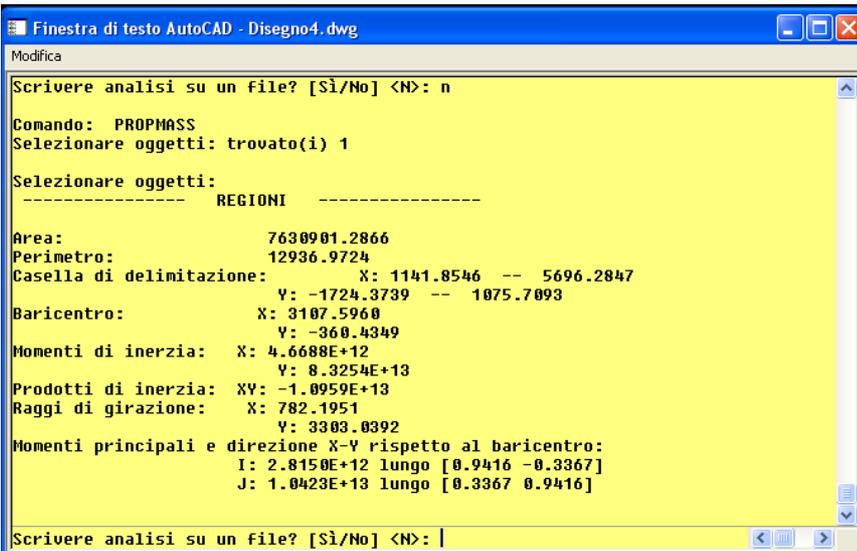


Fig. 85 – Esempio di Proprietà di massa di una regione, viene visualizzato anche l'area ed il perimetro della regione.

3.4. Stampa e plottaggio

Introduzione

Dopo aver completato un disegno, l'ultima fase di lavoro consiste nella stampa con il plotter o con la stampante degli elaborati grafici. Prima di creare le stampe è necessario definire il layout, vale a dire l'

impaginazione dei disegni, come il formato di carta, la configurazione del plotter, il numero di finestre sul disegno e la definizione della scala delle singole viste.

3.4.1 Definire il layout di disegno

LAYUOT

I **layout** di disegno riproducono il formato finale del disegno che sarà stampato su carta e per questo sono utilizzati solo nello **Spazio carta**. Ogni *layout* è infatti uno Spazio carta completo che riproduce integralmente un foglio di disegno nelle dimensioni e nell'area di stampa e comprende anche il *cartiglio* e altre *informazioni* scritte. In un layout è possibile creare e posizionare oggetti diversi nelle varie finestre e aggiungere scritte, quote e cartiglio. Lo **Spazio carta** è un ambiente di costruzione della *messa in tavola* del progetto, con definite viste in scala sulla geometria dello Spazio modello. In un file di disegno è possibile creare layout multipli, ciascuno con impostazioni di stampa e dimensioni di foglio anche diverse. La scelta dei *layout* avviene scegliendo le relative schede nella parte in basso dell'area di disegno.

Utilizzo di un modello di layout

L'utilizzo dei modelli di layout risponde alla esigenza di semplificare la fase di creazione dei disegni fornendo impaginazioni grafiche già predefinite in funzione del formato di carta, della scala del disegno e della configurazione delle penne e del plotter. In una studio o società di progettazione articolata l'utilizzo dei modelli garantisce anche un livello elevato e costante di standard di disegno. Per utilizzare un modello, selezionare dal menu a discesa **Inserisci / Layout / Layout dal modello**. AutoCAD fornisce molti modelli di layout con diverse dimensioni, formati grafici ed unità di misura.

Come creare un layout usando un modello

1. Dal menu **Inserisci**, scegliere **Layout**. e quindi **Layout dal modello**.
2. Nella finestra di dialogo **Selezionare modello dal file**, selezionare un file modello di disegno dall'elenco. In genere si utilizzano i formati ISO;
3. Scegliere **Apri**.
4. Nella finestra di dialogo **Inserisci layout**, selezionare il modello di layout desiderato dall'elenco, quindi scegliere OK.
5. Viene creato un *nuovo layout* basato sul modello di layout selezionato.

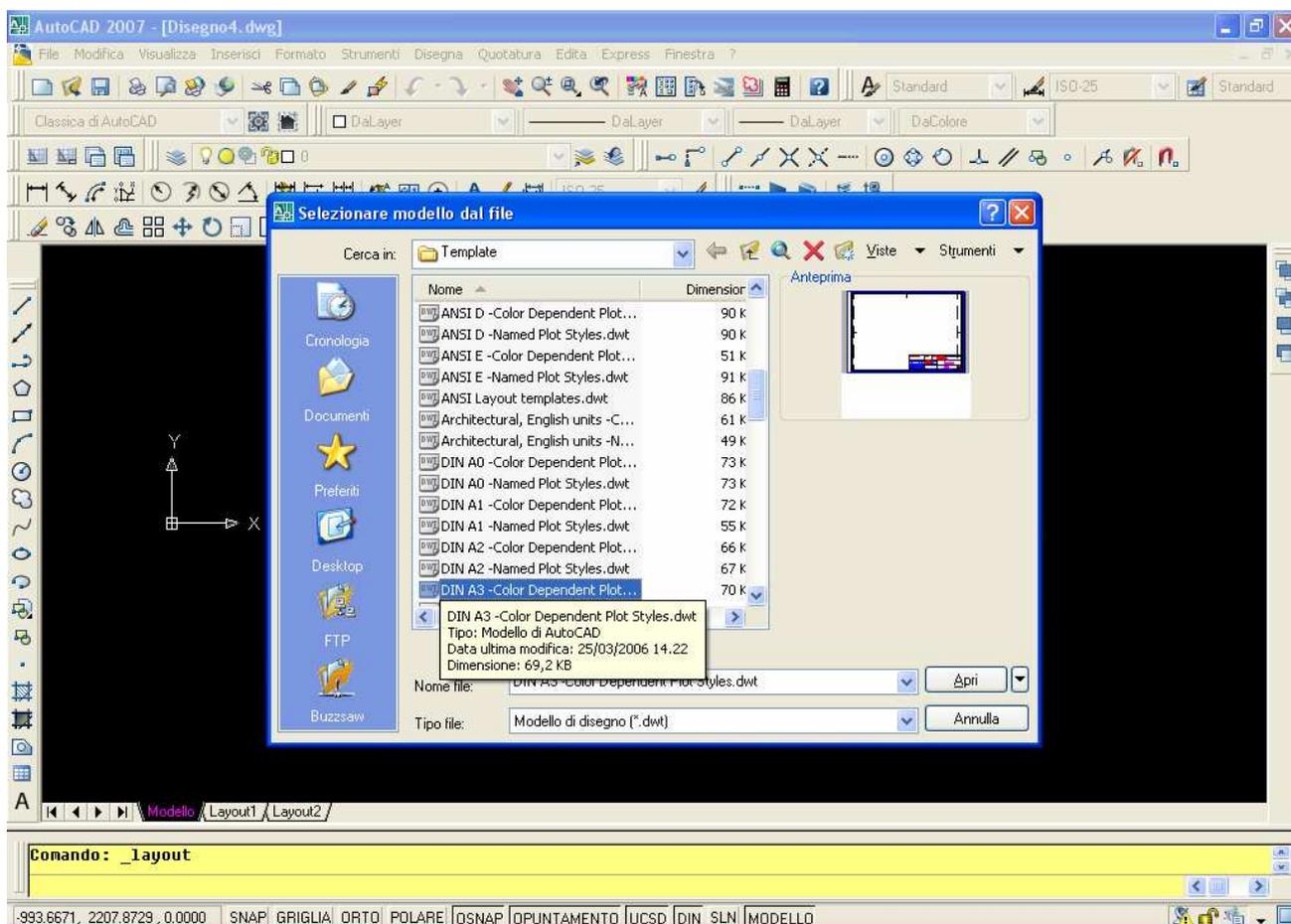


Fig. 86 Modelli di layout forniti da AutoCAD. Contengono tutti la squadratura e tutte le variabili sono già in relazione alla dimensione del foglio di disegno.

Barra degli strumenti di Layout

Il menu di *scelta rapida* del Layout si attiva portando il cursore sopra l'etichetta della scheda del **Layout** e cliccare il pulsante destro del mouse.

Le opzioni che vengono presentate sono le seguenti:

- **Nuovo layout:** crea un nuovo layout;
- **Dal modello:** presenta la finestra dei modelli di layout di Figura 81;
- **Elimina:** per cancellare un layout;
- **Rinomina:** per cambiare il nome;
- **Imposta pagina:** richiama la finestra di Stampa dove si possono definire alcune variabili di stampa come scala, colori e spessore delle linee.

3.4.2 Aggiungere la squadratura

Aggiungere una squadratura in un disegno significa definire il layout del disegno: AutoCAD fornisce alcuni metodi per definire il layout, come analizzato nel modulo precedente. Qui vediamo altri modi di creazione altrettanto utili.

AUTOCOMLAYOUT

Il comando **AUTOCOMLAYOUT** fornisce una guida dettagliata per la creazione di un nuovo layout attraverso una serie di pagine di azioni guidate. È possibile creare un layout completamente nuovo

oppure basato su un modello già esistente. In base al tipo di dispositivo di stampa configurato, è possibile selezionare la dimensione del foglio più appropriata tra quelle disponibili. È possibile selezionare un cartiglio predefinito da applicare al nuovo layout (Figura 123). Nell'area **Anteprima** viene visualizzata l'immagine del cartiglio selezionato.

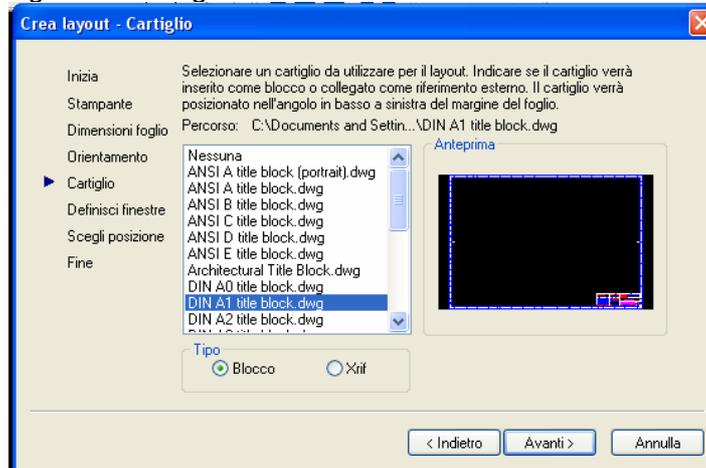


Fig. 87 -Finestra di scelta di layout predefiniti con visualizzazione dell'anteprima del modello scelto. L'inserimento può essere fatto come Blocco o Xrif: il secondo mantiene il collegamento diretto con il modello.

L'autocomposizione permette anche di definire il numero di finestre e la loro scala di visualizzazione.

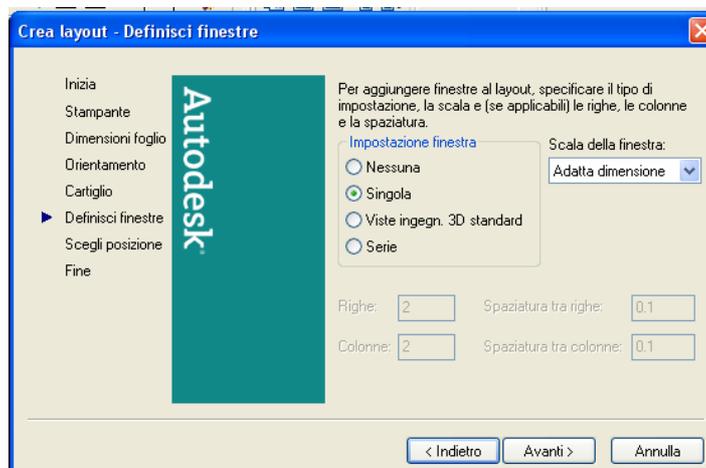


Fig. 88 -Nella creazione del layout è possibile definire anche la scala di visualizzazione delle finestre. In genere si definisce dopo aver completato l'inserimento del layout.

Dopo avere completato l'autocomposizione è possibile modificare le impostazioni di layout tramite il comando **IMPOSTAPAG** dall'interno del nuovo layout.

Come creare due finestre con scala diversa

Le fasi realizzate nello **Spazio modello**, dopo aver aperto il disegno, sono le seguenti:

1. creazione di un layout di disegno scelto dai modelli il tipo ISO A4
2. inserimento di due finestre dal menu Visualizza /Finestre / 2 finestre

3. definizione della scala di visualizzazione per ogni finestra. Comando ZOOM e all'interno di ogni finestra si sono definiti i parametri di scala digitando i valori 0.5XP per la finestra in alto e 1XP per quella inferiore. (vedi nota)
4. le cornici delle finestre inserite sono state posizionate in un layer specifico che è stato congelato, in modo da eliminare la cornice non richiesta nella visualizzazione finale.

Come definire una scala di visualizzazione

Ci sono diversi modi per definire la scala di una finestra di visualizzazione nello *Spazio carta*. Il modo più diretto è utilizzare la funzione **ZOOM** all'interno delle singola vista. Il comando **ZOOM** prevede un'opzione particolare che controlla la scala nello *Spazio carta*: dopo il fattore di scala numerico si aggiungono i caratteri **XP**, che stanno per **fattore di scala relativo dello spazio carta** (Paper). Nella finestra in alto la scala su carta è di 1:2, metà della scala reale, quindi il valore da digitare è **0.5XP**, mentre nella finestra in basso la scala è 1:1 quindi il fattore digitato è **1XP**.

3.4.3 Aggiungere il cartiglio

Se si utilizzano i modelli di layout forniti da AutoCAD il cartiglio è già inserito nella squadratura con tutte le informazioni sia numeriche che testuali inserite come attributi di un unico blocco. Per modificare i dati del cartiglio è sufficiente cliccare due volte sul cartiglio e inserire i nuovi testi nella finestra **Editor attributi avanzato** che si apre sul disegno. Per modificare i dati del cartiglio inserito come modello di layout è sufficiente cliccare due volte sul blocco del cartiglio e modificare i dati degli attributi associati al blocco. Il disegno con il relativo cartiglio può essere salvato come modello di layout per essere riutilizzato in altri progetti.