

# **EASYARCH 3D**

**Plug-In Architettonico**  
**per progeCAD 2014**  
**Professional**



Manuale utente

## Disegno dello schema distributivo

Il disegno della distribuzione in pianta dei muri viene eseguito con il comando EAMURO. Le entità che rappresentano i muri in pianta sono linee ed archi. Il comando muro provvede automaticamente a disegnare le linee inserendole in opportuni layer e collocandole a quota z opportuna. Il comando muro presenta diverse funzioni che velocizzano il disegno in pianta come ad esempio il taglio e la selezione automatica di linee, collegamenti automatici con archi, modifica delle opzioni di disegno durante l'uso del comando.

La presenza di una serie di utili comandi consente un intervento semplice ed immediato su un disegno distributivo esistente. Nel disegno è possibile collocare aperture e pilastri parametrici. Le stesse aperture ed i pilastri possono essere cancellati ricostruendo il disegno dei muri come lo era prima dell'inserimento. Anche interi segmenti di muro possono essere cancellati con un solo comando ripristinando gli innesti correttamente. Per velocizzare le rifiniture sugli innesti sono presenti anche i comandi per la pulizia ad angolo a L, T o CROCE.

### Comando "Disegna Muri"

Il comando EAMURO serve per disegnare le doppie linee che rappresentano i muri. Durante il disegno dei muri vanno indicati dei punti. Questi punti possono trovarsi sulla mezzzeria della doppia linea (centrali) o su una delle due pareti (destra o sinistra). E' possibile avviare il comando con spessori a piacere dei muri. Inoltre è possibile assegnare spessori diversi all'inizio ed alla fine del muro. Questo risulta utile quando si vogliono disegnare muri a spessore variabile. Vi è un sottocomando che permette di disegnare muri curvi con sezione ad arco. Viene facilitato il disegno di rilievi effettuati sui fabbricati esistenti. L'opzione triangolo permette di disegnare segmenti di muro, note due misure che lo determinano.

Le linee dei muri vengono inserite automaticamente in un layer apposito, il cui nome è dato dalla dicitura di default "2DMURI".

L'attivazione del comando EAMURO fa apparire a video una finestra di dialogo nella quale è possibile scegliere gli spessori correnti di disegno e se tagliare automaticamente le linee (quando ciò è possibile). La scelta del tipo di

inserimento punti fa chiudere la finestra di dialogo e fa proseguire l'elaborazione del comando.



*Finestra di dialogo comando costruzione muri*

### ***Taglio automatico dei muri***

La figura seguente mostra la differenza tra l'attivazione e non di questa opzione nel caso di disegno di un muro divisorio interno.

"Taglio automatico" spento



"Taglio automatico" attivo



*Interruttore "Taglio automatico del muro"*

**NOTA:** tutti i comandi di EasyArch, compresi quelli di computo metrico e dei vani, si comportano indifferentemente sia nel primo caso sia nel secondo caso.

### **Spessore muro**

Se si modifica lo spessore iniziale senza modificare lo spessore finale, automaticamente viene assegnato allo spessore finale il valore di quello iniziale. Il comando prosegue quindi con le seguenti opzioni:

Comando: **EAMURO**

*Testata/Invio per selezionare/<punto iniziale>*

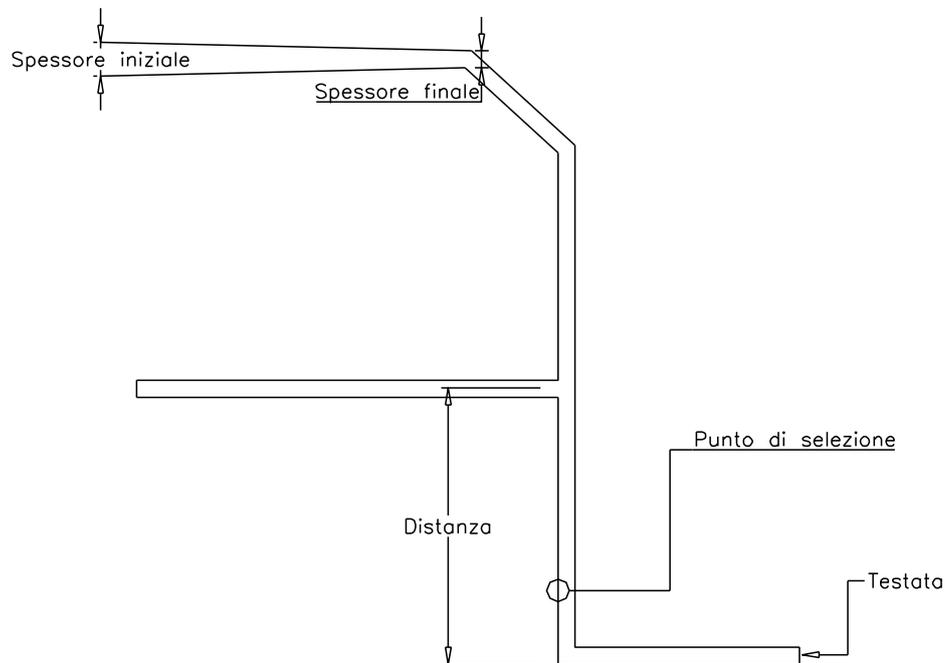
### **Testata iniziale**

Se si sceglie l'opzione Testata il comando crea la chiusura terminale del muro. Viene quindi richiesto il punto di partenza.

### **Invio per selezionare**

Premendo Invio (  ) viene chiesto di selezionare una linea. E' possibile misurare la distanza dall'estremo più vicino al punto di selezione della linea e decidere dove cominciare il disegno del muro. Il comando infatti, posizionando l'origine di una linea elastica nell'estremo più vicino della linea selezionata, chiede la distanza.

La distanza può essere immessa numericamente o digitando un punto. Il comando parte direttamente dalla linea selezionata, tagliando automaticamente il tratto di innesto del muro se l'interruttore "Taglio automatico dei muri" della finestra di dialogo è acceso. La figura seguente illustra il significato di queste due prime opzioni.

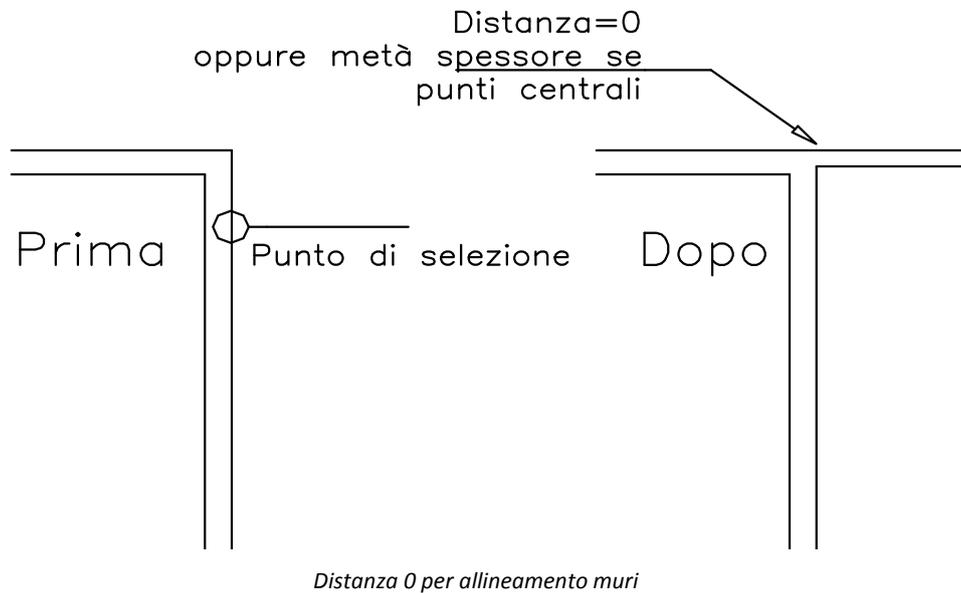


*Opzioni Testata e Selezione*

Se si digita un punto vicino ad una linea di un altro muro, questo viene collegato direttamente. Il comando provvede automaticamente all'interruzione della linea, sempre se l'interruttore "Taglio automatico dei muri" della finestra di dialogo è acceso.

**NOTA:** Se sotto il mirino di selezione vi sono due linee appartenenti alla pianta, come accade negli angoli, il comando non è in grado di individuare la linea dalla quale si vuole partire ed il risultato dell'operazione potrebbe non essere quello desiderato.

Quando si vuole partire da un angolo si consiglia di seguire la soluzione indicata nella figura successiva.



Il comando in una successione ricorsiva genera un insieme di muri con rifiniture di angoli desiderate. Durante la fase di disegno guidato il comando presenta, oltre la richiesta del punto successivo, una serie di opzioni:

*ANnulla/ARco/Chiusura/Opzioni/Selezione/TEstata/TRiangolo<Al punto>:*

**al punto**

in tal caso il comando ricalcola correttamente le doppie linee precedenti e le ridisegna correttamente insieme alle due appena descritte con il punto. Quindi il comando ripete il messaggio. Se si digita un punto vicino ad un altro muro del piano corrente, il comando genera l'innesto automaticamente e termina l'esecuzione.

**invio (↵)**

Il comando ricalcola e ridisegna il muro precedente ed esce.

**TEstata**

Il comando disegna la testatina finale del segmento di muro appena disegnato ed esce.

### **Chiusura**

Il comando chiude la spezzata di doppie linee ricalcolando ed eventualmente ridisegnando la prima coppia di linee adattandole correttamente all'ultima. Infine esce. Si noti che questa opzione non è disponibile se si è partiti con l'opzione Testata iniziale.

### **ANnulla**

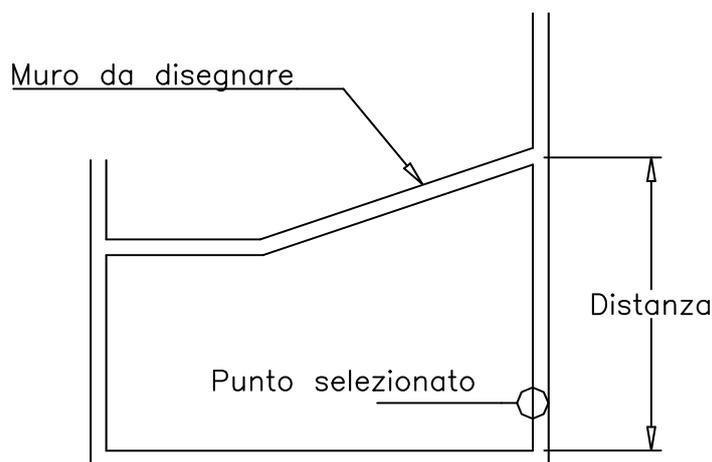
Questa opzione permette di tornare indietro, volendo anche fino all'inizio del comando. Quindi in caso di errore nell'immissione dei punti consigliamo di usarlo. Si noti infine che **(ESC)** annulla tutte le operazioni fatte dal comando.

### **Opzioni**

Viene sospeso temporaneamente il comando per visualizzare la finestra di dialogo e consentire di variare il tipo di allineamento e gli spessori. Una volta scelto il tipo di allineamento, il comando MURO riprende il disegno delle linee con i nuovi valori impostati.

### **Selezione**

Serve per collegare il muro che si sta disegnando ad un altro muro esistente, ad una certa distanza dall'estremo più vicino al punto selezionato. Attivando questa opzione, EasyArch chiede di selezionare una linea (una faccia del muro), una volta selezionato il muro, collega una linea elastica all'estremo più vicino della linea selezionata e chiede la distanza da quello estremo.



*Opzione selezione finale*

### **Arco**

L'opzione Arco permette di disegnare in pianta un muro curvo con sezione ad arco.

**NOTA:** *Non si possono disegnare due muri curvi uno successivo all'altro. Occorre, per quanto piccolo, interporre tra i due muri curvi un muro lineare.*

Il muro curvo può essere disegnato indicando la corda e freccia o raggio oppure introducendo l'angolo descritto dal muro ed il centro.

*Angolo incluso o punto finale:*

Se si digita il punto finale, la distanza tra i due punti diviene la corda ed il comando chiede:

*Raggio/<Freccia>:*

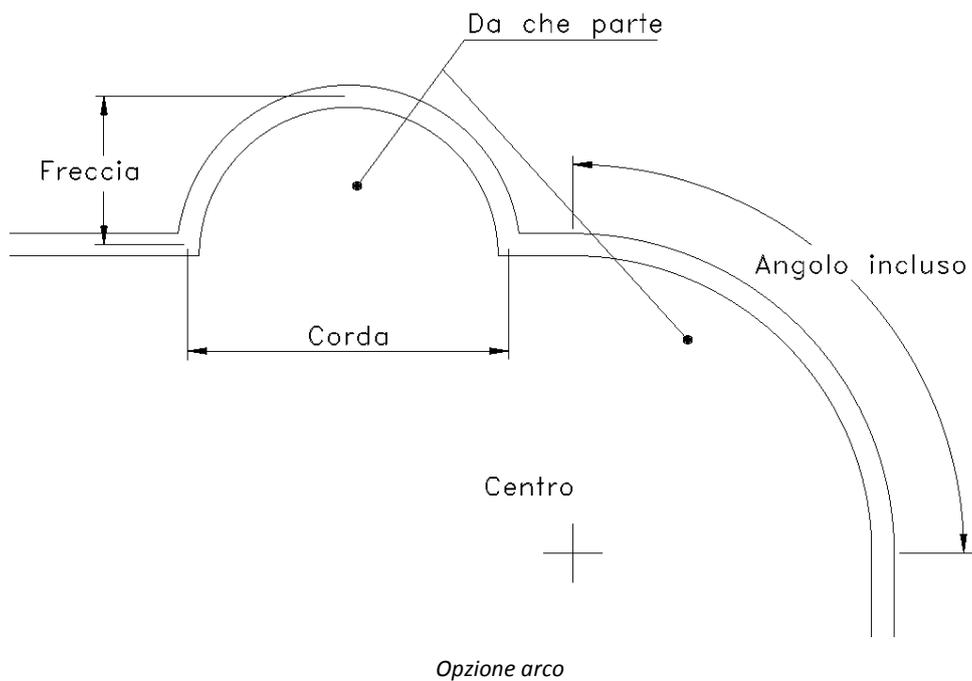
Se si scrive un valore viene inteso come freccia dell'arco, se si scrive R viene richiesto il raggio dell'arco.

**NOTA:** *i valori dei raggi ammissibili sono maggiori o uguali a metà del valore della corda.*

Se invece di digitare un punto si assegna un valore all'angolo incluso il comando chiede il centro dell'arco. In entrambi i casi esiste in genere ancora una non univoca definizione del muro curvo. Questo viene risolto chiedendo un ultimo punto.

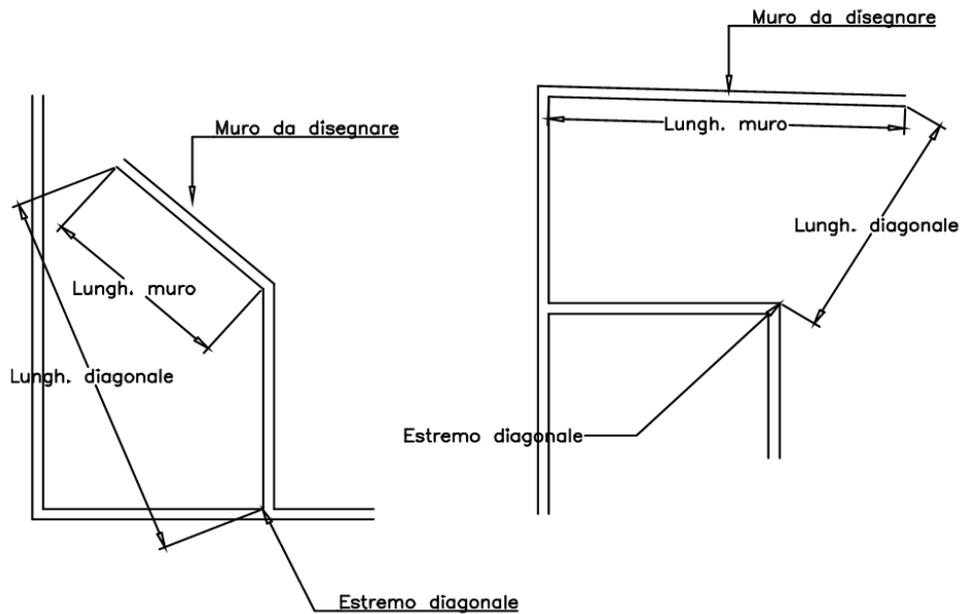
*Da che parte:*

Vengono disegnati gli archi più vicini al punto inserito.



### **TRiangolo**

L'opzione **TRiangolo** risolve tutti quei problemi in cui sono note due misure che determinano la lunghezza e la posizione di un segmento di muro. La figura seguente illustra due casi risolvibili con l'opzione **Triangolo**.



Grafica per l'opzione TRIangolo

Quando si attiva l'opzione Triangolo il comando chiede i dati che determinano il nuovo segmento di muro.

*Lunghezza muro:*

*Estremo Diagonale: Selezionare eventualmente con snap ad oggetti*

*Lunghezza diagonale:*

*Da che parte:*

E' ovvio che date le prime informazioni le soluzioni grafiche possibili sono due. Un punto che individua da che parte si trova il secondo estremo del muro toglie ogni dubbio. Il comando, disegnato il segmento di muro, si pone di nuovo in attesa normale collegando la linea elastica al nuovo estremo calcolato.

## Pulizia ANGOLO a L, T e CROCE

Sono tre comandi che servono per velocizzare le operazioni di finitura del disegno in pianta dei muri. Il comando EAPULISCIMUROL permette di cimare con un solo comando le due coppie di linee dell'angolo.

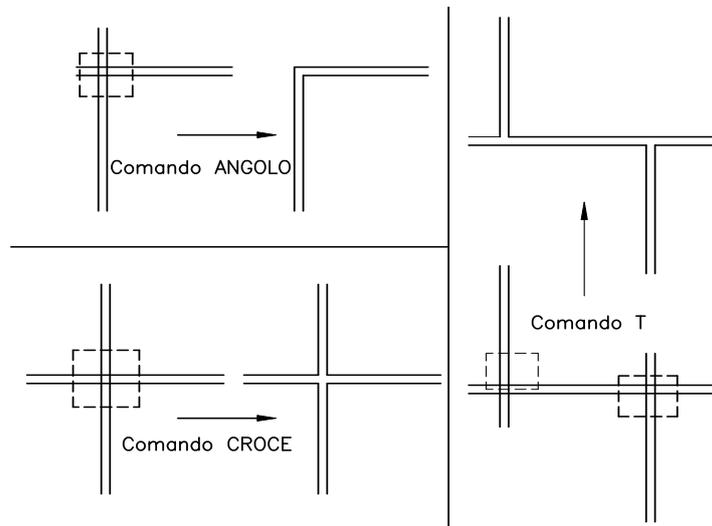
Il comando EAPULISCIMUROT serve per spezzare e cimare le linee in corrispondenza di una giunzione tipo T dei muri, al fine di rifinire l'unione tra le due pareti.

Il comando EAPULISCIMUROX serve per eseguire le interruzioni di linee in corrispondenza di incroci di muri, al fine di rifinire l'unione tra le quattro pareti. I tre comandi chiedono di selezionare le quattro linee facenti parte della rifinitura desiderata. Il modo più veloce di selezionare consiste nell'uso dell'opzione INTERSEZIONE individuando con il rettangolo di selezione la zona interessata alle modifiche. Dalla selezione vengono filtrate solo le linee appartenenti alla quota pavimento del piano corrente.

**NOTA:** Il comando EAPULISCIMUROT consente anche la selezione di tre linee.

I comandi di pulizia funzionano solo se le quattro linee selezionate sono due coppie di linee parallele. Per raccordare i muri a spessore variabile occorre quindi usare i comandi CAD di progeCAD (Taglia, Estendi, Cima ecc).

La figura seguente illustra l'uso di questi comandi.



## Comando EANICCHIPILASTRO

Il comando EANICCHIPILASTRO serve per effettuare operazioni di editazione sul muro, come per esempio ricavare nicchie, sporgenze dovute alla presenza di canne fumarie o altro. Il comando chiede di selezionare una linea. Occorre prestare attenzione al punto di selezione della linea, perché i valori delle distanze chiesti successivamente fanno riferimento all'estremo della linea più vicino al punto di selezione. Richieste:

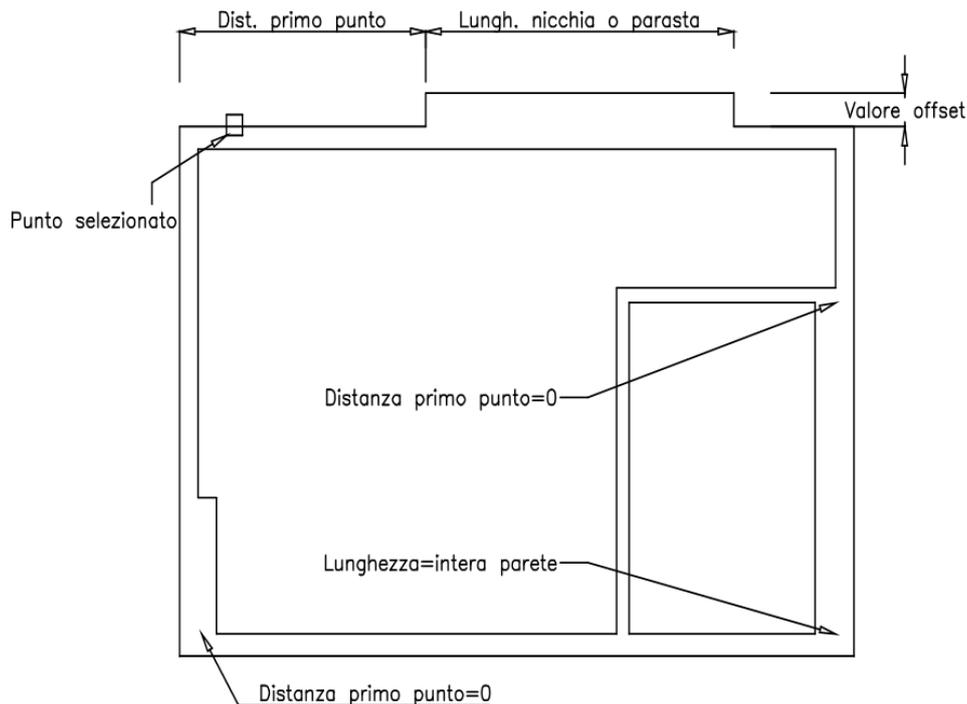
*Selezionare una linea: "selezionare linea del muro da modificare"*

*Distanza primo punto spezzata:*

*Lunghezza nicchia o parasta:*

*Valore offset:*

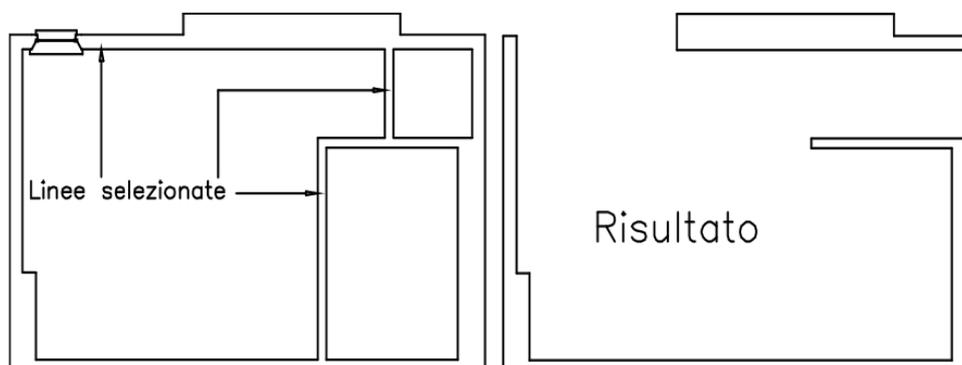
La seguente figura illustra il significato delle richieste e le varie possibilità del comando.



## Comando EACANCELLAMURO

Il comando EACANCELLAMURO consente di cancellare segmenti di muro. Vengono cancellate tutte le aperture e pilastri eventualmente presenti sul segmento di muro. Il programma tenta di sistemare al meglio il disegno dei muri sui quali il segmento cancellato andava ad inserirsi.

L'unica richiesta del comando riguarda la linea facente parte del segmento di muro da cancellare. Nella prossima figura vengono illustrati alcuni esempi di utilizzo di questo comando.



Le modifiche illustrate nell'esempio sono state effettuate semplicemente con la selezione di tre linee.

## Comando EACHIUDIMURO

EACHIUDIMURO è un comando molto utile nell'interruzione di linee ed archi dei disegni dei muri in pianta in corrispondenza di porte, finestre, pilastri ed aperture in genere. L'operazione di interruzione linee viene effettuata automaticamente nel caso di inserimenti di aperture e di pilastri se l'interruttore Interruzione automatica della finestra di dialogo delle preferenze è attivo. Se invece l'interruzione la si vuole fare in un secondo tempo, questo comando permette di farlo automaticamente. Il comando prevede due opzioni.

*Comando:* EACHIUDIMURO

*Selezionare oggetto apertura o pilastro:*

### **Selezione oggetto**

Vengono interrotte le linee sulle quali è collocato l'oggetto selezionato.

**NOTA:** *L'oggetto selezionato deve essere un'apertura o pilastro parametrico.*

## **Comando EACHIUDIMURO**

Il comando EACHIUDIMURO esegue l'operazione opposta a quella effettuata con il comando EACANCELLAMURO. Questo comando, noto anche come funzione cicatrizzante, cancella l'apertura o il pilastro selezionato e ripristina le linee del muro come lo erano prima dell'interruzione.

*Comando: **chiudimuro***

*Selezionare oggetto apertura o pilastro:*

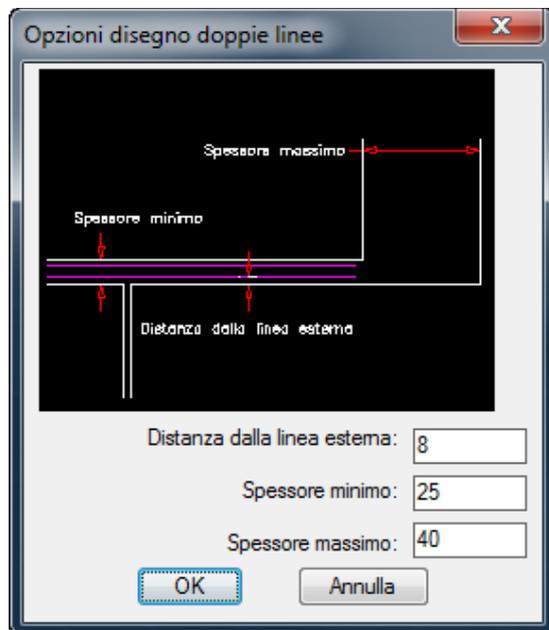
**NOTA:** *Se l'oggetto non è collocato su un muro, il comando lo cancella semplicemente.*

Sia il comando EASPEZZAMURO sia il comando EACHIUDIMURO operano correttamente anche in presenza di muri a spessore variabile. I comandi funzionano per quanto riguarda le sole aperture, anche sui muri curvi.

Nel caso dei pilastri la ricomposizione delle linee originali viene effettuata seguendo la logica della più probabile configurazione delle linee prima dell'inserimento del pilastro. Si noti che nei casi complessi la ricomposizione delle linee risulta impossibile e quindi è richiesto un intervento manuale con i comandi progeCAD.

## **Comando EADOPPIALINEA**

Il comando EADOPPIALINEA consente di tracciare in automatico le linee interne del muro rappresentanti lo strato di intonaco oppure l'intercapedine dei muri. Queste due alternative sono realizzabili grazie alla possibilità di modificare la distanza delle linee interne da quelle esterne. Il comando visualizza una finestra di dialogo nella quale vengono illustrati i parametri richiesti.



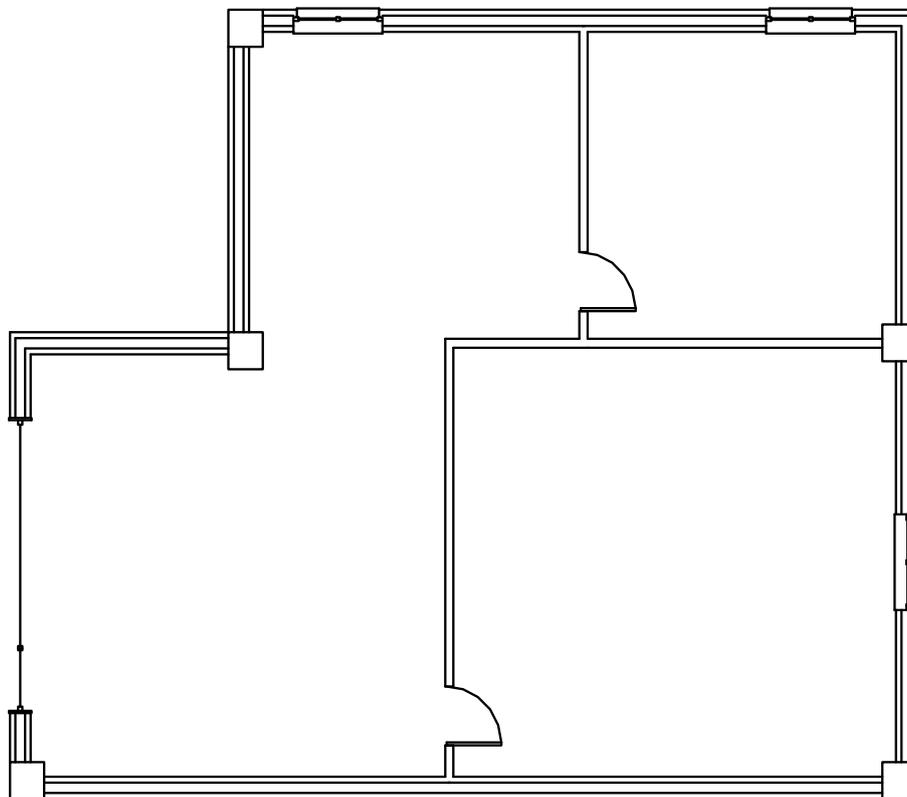
*Finestra di dialogo del comando EADOPPIALINEA*

Da notare che vengono considerati solo i muri con spessore maggiore di quello minimo e minore di quello massimo. Se lo spessore minimo è minore del più piccolo spessore di muro e lo spessore massimo è maggiore del più grande spessore di muro, tutti i segmenti di muri vengono elaborati dal comando. Lo spessore massimo non dovrebbe mai superare lo spessore del muro più grande.

**NOTA:** *L'interruzione delle doppie linee in corrispondenza di aperture e pilastri è automatica.*

### **Rigenerazione automatica.**

I generatori di modelli di EasyArch, quando vengono avviati, rigenerano automaticamente eventuali modelli preesistenti. Ciò avviene con il modello tridimensionale, con i tratteggi e altri algoritmi di calcolo. Anche il comando EADOPPIALINEA ha la capacità di aggiornare istantaneamente il modello a doppie linee, consentendo di correggere velocemente il disegno quando nel frattempo si sono apportate delle modifiche alla distribuzione dei vani, delle aperture e dei pilastri.



*Esempio comando EADOPPIALINEA*

## **Comando EASPOSTAQUOTA**

Il comando EASPOSTAQUOTA risulta comodo ogni volta che si vuole spostare la posizione dei testi delle quote delle aperture. Ad esempio, se per motivo di leggibilità la quotatura di una finestra è meglio *stirlarla* all'interno, il comando permette di spostare la quota lungo l'asse di mezzzeria.

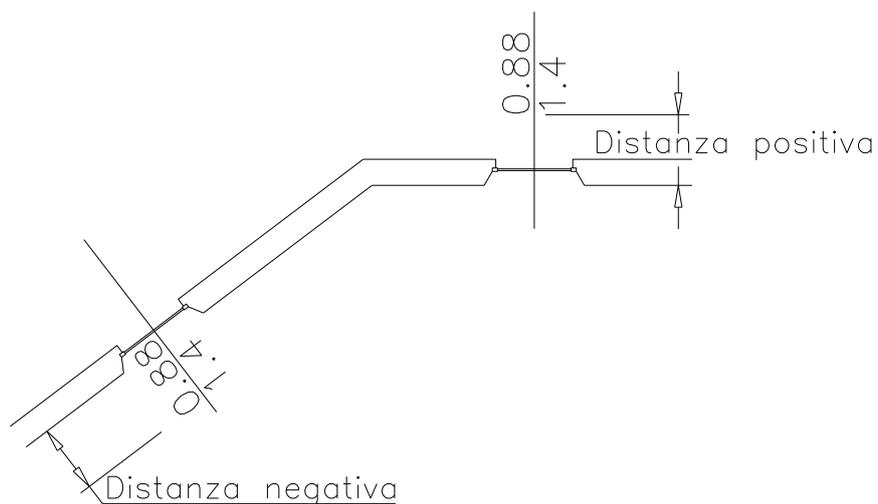
*Comando: **EASPOSTAQUOTA***

*Selezionare apertura con quota:*

Nuova distanza per il testo quota:

Le richieste del comando riguardano la selezione dell'apertura e la nuova distanza tra l'ordinata origine dell'apertura e l'ordinata del punto di inserimento dei testi

quota. Nella prossima figura viene illustrato meglio il significato della distanza richiesta.



Come è possibile notare, il testo è vincolato a muoversi nella direzione dell'asse di mezzeria e il punto di origine è nell'intersezione tra la linea interna del vano e l'asse di mezzeria. Se la distanza è negativa allora i testi vengono spostati verso l'interno, se la distanza è positiva verso l'esterno. In generale basta indicare un punto sul disegno aiutandosi con l'immagine di trascinamento.

**NOTA:** la nuova posizione diventa una proprietà dell'oggetto. Nel senso che se l'oggetto viene modificato successivamente, la nuova posizione del testo quota non cambia.

## Generazione dei muri 3D

Il modello tridimensionale generato da EasyArch in progeCAD è un modello di superfici. Sono noti i vantaggi di un approccio di questo tipo. In architettura risulta ancora impraticabile la modellazione solida applicata alla progettazione nel suo complesso. Il disegno del muro tridimensionale viene quindi ottenuto completamente da un insieme di 3dface, rendendo invisibili gli spigoli che non devono essere rappresentati nel disegno.

Ogni piano va generato separatamente. Non esiste la possibilità di generare automaticamente tutti i piani di un edificio. Il programma opera sempre sul piano di quota pavimento impostato. Più piani possono stare o meno nello stesso file disegno (dwg). Nella generazione dei piani, l'altezza dei muri può essere costante oppure possono esserci più altezze per muri diversi. EasyArch permette di generare anche muri ad altezza variabile, come quelli sotto una falda con una certa pendenza. Le superfici curve, esempi sono i muri curvi e le aperture ad arco, vengono approssimate da una serie di facce piane. Questo comportamento è adottato da quasi tutti i sistemi CAD.

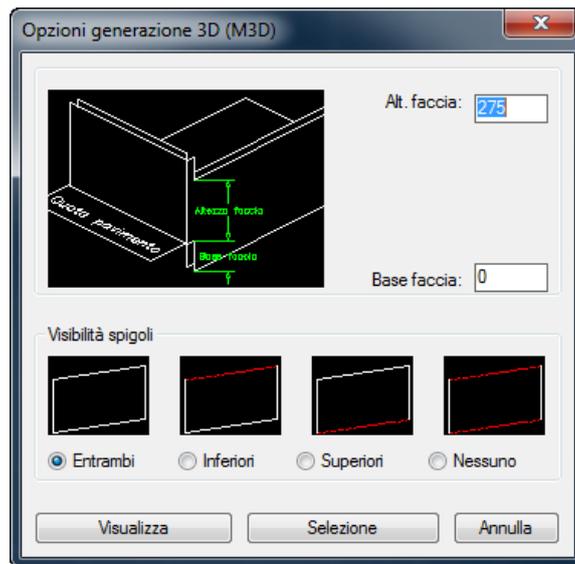
### Opzioni facciata 3D, EAOPZIONEMURO3D

La generazione delle facciate dei muri viene fatta in modo automatico e rispettando le aperture eventualmente presenti nel disegno. La base (lo spigolo inferiore della facciata) viene posta, per quanto riguarda la coordinata z, a quota pavimento del piano corrente. L'altezza delle facciate corrisponde all'altezza del piano, anche quest'ultimo dato può essere impostato nella finestra di dialogo delle preferenze.

Al di là di questi dati standard, vi è la possibilità di assegnare sia la quota dello spigolo inferiore sia la quota dello spigolo superiore attraverso il comando EAOPZIONEMURO3D. In questo modo è possibile avere muri ad altezze diverse appartenenti allo stesso piano.

Il comando EAOPZIONEMURO3D permette di assegnare alle linee e archi dello schema distributivo bidimensionale, informazioni utili al processo di generazione dei muri tridimensionali. Non è affatto necessario l'uso di questo comando se si desidera generare il 3D con le impostazioni standard e con gli spigoli inferiori e superiori visibili. Poter disattivare la visibilità degli spigoli superiori ed inferiori è

molto utile quando si vogliono generare delle facciate che vanno accoppiate con altre facciate di altri piani senza voler vedere le linee di separazione tra piani (*linee marcapiani*).



Finestra di dialogo del comando EAOPZIONEMURO3D

Il comando EAOPZIONEMURO3D chiede che vengano impostate le opzioni di generazione 3D all'interno di una finestra di dialogo. In questa finestra è possibile impostare le sporgenze verso il basso e verso l'alto delle facce rispetto alla quota pavimento del piano. Inoltre, mediante i pulsanti di scelta, è possibile selezionare la visibilità degli spigoli inferiori e superiori. Una volta assegnate le opzioni desiderate si può passare alla fase di selezione linee, oppure visualizzare le linee che contengono quelle caratteristiche di generazione. Il tasto Visualizza esce dal dialogo e visualizza, evidenziando con un colore diverso, le linee che contengono le opzioni impostate. Il tasto Selezione permette di selezionare le linee alle quali si vogliono assegnare le opzioni impostate.

In questo caso il programma prosegue nel seguente modo:

**Comando: EAOpzioneMuro3D**

Esterno/Invio per selezionare: 

Selezionare oggetti: *selezionare linee e archi del modello muri 2d*

Se si sceglie Esterno

*Esterno/Invio per selezionare:E*

*Selezionare linea o arco del perimetro esterno: "selezionare una linea o un arco del perimetro esterno della distribuzione del piano"*

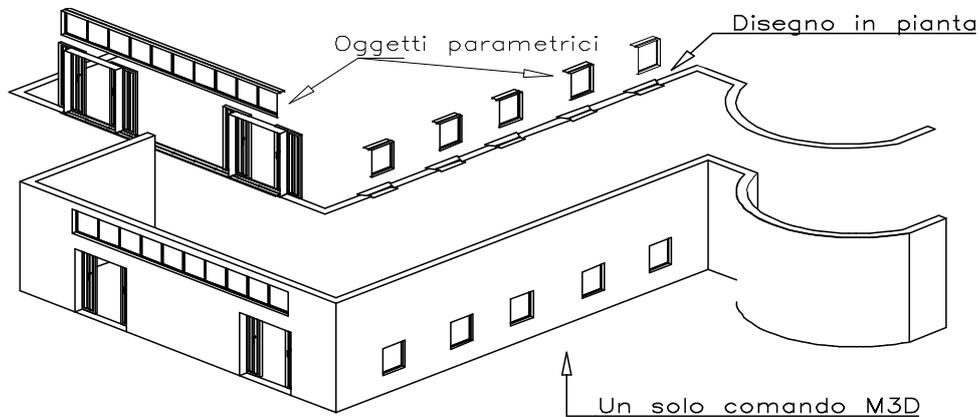
Se si sceglie l'opzione esterno, è possibile selezionare una linea o un arco del contorno esterno del piano. Il comando cerca automaticamente tutte le linee che fanno parte delle facciate esterne e le evidenzia con colore diverso. A questo punto è possibile continuare o terminare la fase di selezione delle linee. Se invece si preme , il comando si pone in fase di selezione linee e archi finché non viene premuto ancora . Se quando si selezionano linee e archi del piano corrente di lavoro capitano altre entità nei poligoni di selezione, il comando trascura queste ultime senza problemi.

## Comando EAM3D

Il comando EAM3D costruisce il modello tridimensionale dei muri ad altezza costante. I muri possono avere altezze diverse. Per quanto riguarda la generazione di muri ad altezza variabile, come nel caso di sottotetti, occorre usare il comando EAST3D descritto nel successivo capitolo.

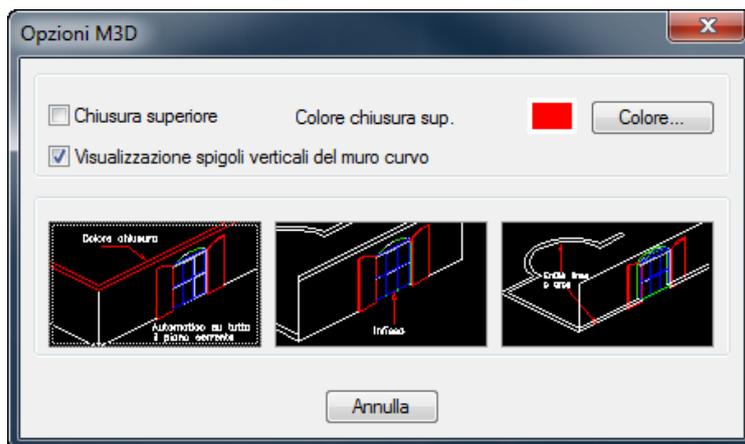
Il comando EAM3D è studiato appositamente per i muri con un numero di aperture e pilastri a piacere. Le aperture possono essere quadrilatera, ad arco oppure circolari. L'unico vincolo è quello di usare oggetti parametrici. Quando si vogliono usare infissi creati come blocchi di progeCAD, essi vanno inseriti all'interno di semplici aperture parametriche rettangolari presenti nella libreria standard. Il comando EAM3D genera automaticamente sia le facciate di muri piani, a spessore costante e variabile, sia le facciate di muri curvi.

Si noti che una condizione necessaria per lo sviluppo tridimensionale dei muri è la presenza del disegno bidimensionale in pianta. In mancanza di queste informazioni non è possibile la generazione automatica.



*Esempio di elementi 3D*

Il comando EAM3D visualizza una finestra di dialogo, nella quale impostare alcune opzioni di generazione tridimensionale.

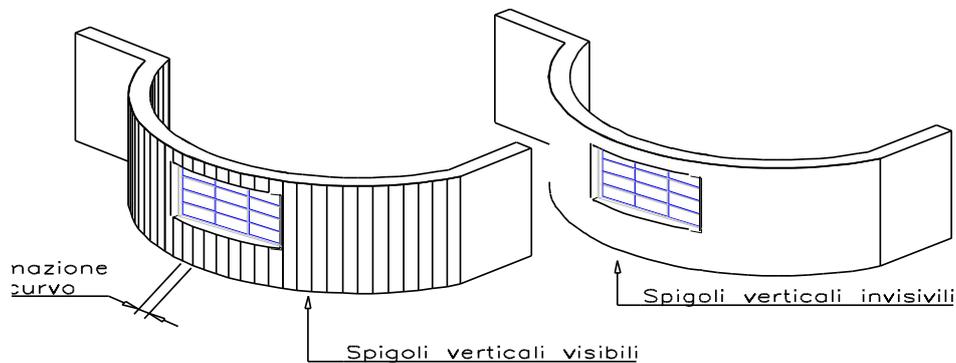


*Finestra di dialogo del comando EAM3D*

E' possibile uscire dalla finestra selezionando una immagine o selezionando il tasto Annulla. Ogni immagine rappresenta una opzione del comando. Da sinistra a destra abbiamo la generazione automatica, la generazione per selezione di una apertura e la generazione per selezione di entità.

### **Visualizzazione spigoli verticali del muro curvo**

E' possibile generare il modello dei muri curvi visualizzando o meno gli spigoli verticali dell'approssimazione del muro curvo. Questo valore di approssimazione può essere modificato nella finestra di dialogo delle preferenze. Il valore di approssimazione rappresenta la larghezza delle facce piane generate. EasyArch permette di realizzare anche aperture nei muri curvi, inserendo un'apertura eventualmente completa di infisso, tratta dalla libreria parametrica. Il valore dell'approssimazione muro curvo influisce anche sulla generazione di questi elementi parametrici. E' per questo motivo che la facciata risultante è corretta solo se si usa la stessa approssimazione sia durante la generazione dell'oggetto, sia durante la generazione del muro.

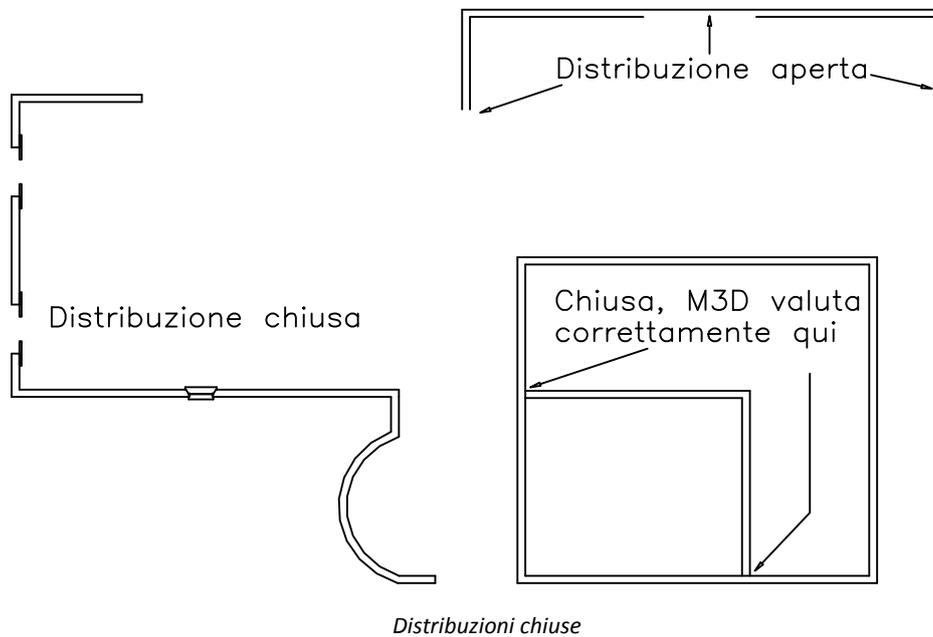


*Generazione del muro curvo*

### **Chiusura superiore**

E' possibile attivare la generazione della chiusura superiore dei muri. In sostanza EAM3D genera una superficie che chiude il muro in corrispondenza della sezione superiore. Questa funzione risulta utile solo se si vuole ottenere uno spaccato del modello tridimensionale. Per l'assemblaggio di più piani l'interruttore chiusura superiore conviene tenerlo spento.

La chiusura superiore dei muri 3D funziona solo se la distribuzione presente su un determinato piano è chiusa. Questa condizione si verifica solo se a partire da una qualunque linea è possibile ritornare su se stessa seguendo un percorso che può essere interrotto solo dalla presenza di aperture e pilastri parametrici.



### **Opzione Automatico**

Se si esce selezionando l'immagine a sinistra, EAM3D genera tutto il modello tridimensionale del piano attualmente in uso, rispettando tutte le aperture e pilastri esistenti sia dei muri piani sia dei muri curvi. Tutta l'operazione dura da qualche secondo ad un minuto. I tempi dipendono dalla complessità del disegno e dall'hardware disponibile. Da notare che, se già esiste un modello 3D sul piano corrente, viene automaticamente cancellato. Questo ulteriore meccanismo permette di fare vari tentativi con diverse opzioni di generazione. Inoltre quando a causa di varianti e modifiche si vuole rigenerare tutto il 3D di un piano è sempre possibile richiamare EAM3D e in automatico ricostruire tutto il modello.

### **Opzione Infisso**

Se si opta per questa opzione il comando genera il modello tridimensionale delle facciate nella quale è collocata l'apertura. Infatti il comando emette la seguente richiesta.

*Selezionare infisso facciata: "selezionare oggetto con taglio"*

Il comando ricava automaticamente tutti i dati relativi alle due facciate e le genera completamente.

***Opzione Entità***

Permette di generare la facciata corrispondente alla linea o arco selezionato.

Il comando ricava automaticamente tutti i dati della facciata compresi gli infissi che ne fanno parte e la genera completamente.

***Layer di inserimento delle superfici 3D***

EasyArch inserisce automaticamente le entità generate da EAM3D e EAST3D sul layer con nome 3DMURI.

## Comando EAST3D

Il comando permette di generare muri ad altezza variabile. Questa esigenza si presenta, ad esempio, quando si vuole generare il modello dei muri tridimensionali dei sottotetti. Le superfici generate saranno come al solito costituite esclusivamente da entità 3dface. Come è noto dall'uso di progeCAD queste entità nascondono gli oggetti ed hanno spigoli visibili e/o invisibili, inoltre sono entità trattabili dai programmi di rendering.

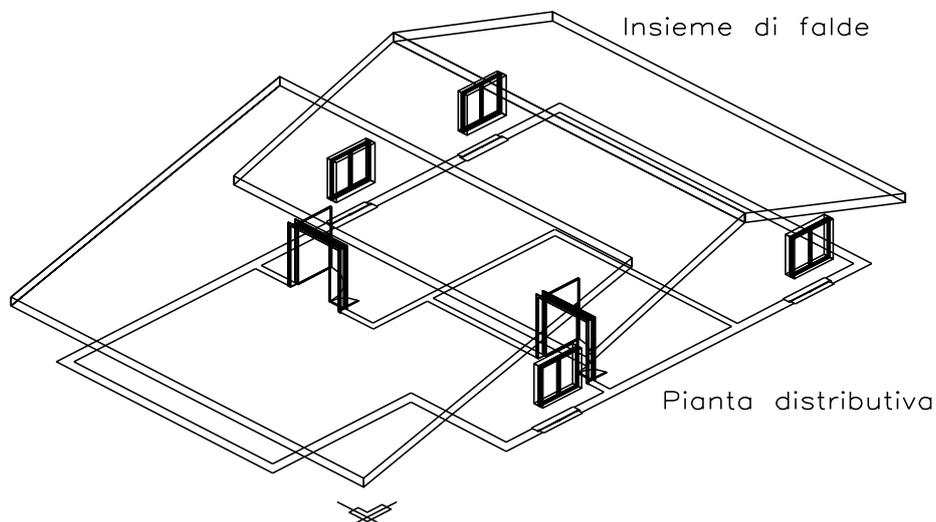
Il dialogo con l'utente procede come segue:

*Comando: EAST3D*

*Auto/Selezione/Primo punto piano di allineamento:*

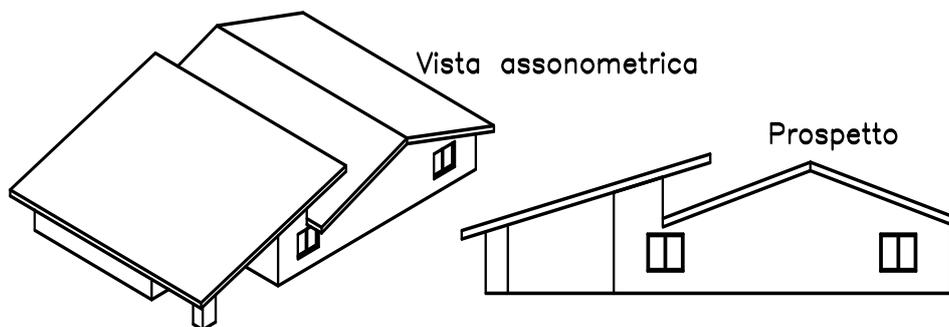
### **Auto**

Dato un insieme di falde disegnate con i comandi EA3DTETTO, EATETTOPADIGLIONE e EASOLAIO, ed una distribuzione disegnata con il comando EAMURO, questa opzione genera in automatico tutti i muri ad altezza variabile adattandoli alla disposizione delle falde. La distribuzione può contenere finestre, porte ed aperture a piacere ed il loro posizionamento è libero. Vengono considerati anche i poligoni di ingombro dei pilastri. Di seguito viene illustrato un esempio pratico.



*Elementi utilizzati da EAST3D Auto*

Dopo un semplice comando EAST3D Auto, il risultato è il seguente.



### **Selezione**

Il piano sul quale vengono proiettati gli spigoli superiori delle facciate può essere definito anche in modo manuale.

*Auto/Selezione/Primo punto piano di allineamento: S*

*Selezionare falda di allineamento: selezionare una falda*

*Selezionare faccia del muro: selezionare una linea o un arco*

La falda deve essere stata generata da uno dei comandi per il disegno di coperture di EasyArch: EA3DTETTO, EATETTOPADIGLIONE o EASOLAIO.

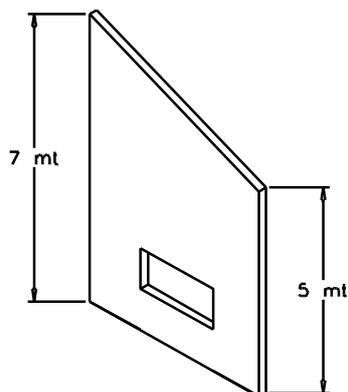
Una volta individuato il piano di giacimento degli spigoli superiori, il comando ripete il messaggio di richiesta per la selezione di una linea che individui la faccia del muro che si vuole generare. Si noti che le parti di linee e la parte di archi che non capitano sotto la falda selezionata danno luogo a delle facciate ad altezza costante e di valori pari all'altezza del piano impostato.

E' necessario che le linee e gli archi selezionati stiano sul piano corrente dell'edificio.

### **Punti del piano di allineamento**

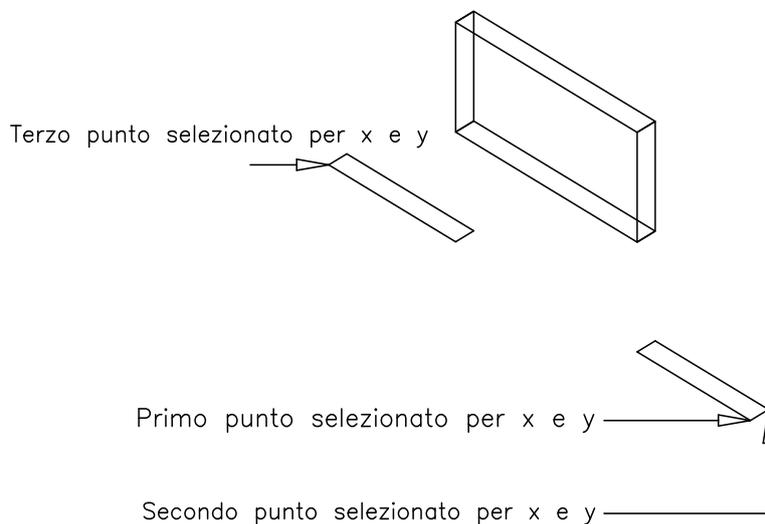
Questo metodo consente di generare muri ad altezza variabile senza la presenza di falde. Il metodo consiste sostanzialmente nell'indicare a EasyArch i tre punti

non allineati che definiscono il piano inclinato. Supponiamo per esempio di volere generare il seguente segmento di muro.



Una volta predisposti gli elementi in pianta avviamo il comando EAST3D. In questo caso fa comodo usare il meccanismo del filtro delle coordinate di progeCAD in combinazione con lo snap ad oggetti. Il filtro delle coordinate permette di scomporre l'inserimento di un punto in due fasi distinte.

L'operazione è descritta nel dialogo con progeCAD riportato di seguito:



Auto/Selezione/Primo punto piano di allineamento: **.xy**

di **fin**

di (manca Z): **5**

Annulla/Punto di allineamento nr. 2: **.xy**

di **fin**

di (manca Z): **5**

Annulla/Punto di allineamento nr. 3: **.xy**

di fin

di (manca Z): **7**

Selezionare faccia del muro:

## Tetti e coperture

Per disegnare tetti e coperture tridimensionali, EasyArch mette a disposizione una serie di comandi ed una serie di oggetti che si vanno ad integrare con i comandi. La copertura classica a padiglione è generata in modo completamente automatico dal comando EATETTOPADIGLIONE. Le coperture su muri curvi sono automatizzate dall'inserimento di oggetti parametrizzabili che risolvono il problema del tetto inserendo un settore di cono. Per quanto riguarda l'oggettistica parametrica dei tetti, in particolare le aperture, gli abbaini, i lucernari, ecc. rimandiamo alla parte del manuale che si occupa degli oggetti parametrici. Qui trattiamo solo i comandi che disegnano gli elementi di copertura sono parametrici. Tra questi comandi, il più importante è sicuramente EA3DTETTO che permette di disegnare coperture complesse liberamente e con semplicità notevole. Il comando EASOLAIO serve per disegnare coperture orizzontali. Il comando EAMODIFICATETTO è un vero e proprio editore di falde, permette di variare non solo una serie di proprietà delle falde ma anche la geometria. I comandi per il disegno delle coperture hanno tutti l'opzione di generazione del tratteggio contestualmente al disegno delle falde. Spesso non è consigliabile fare il tratteggio subito, le entità del tratteggio appesantiscono molto il disegno. E' possibile generare il tratteggio anche in un secondo tempo e sempre automaticamente usando il comando EATRATTEGGIOTETTO descritto più avanti.

Il modello tridimensionale delle coperture è sempre un modello di superfici basate su 3dface.

## Tetti a padiglione

Il comando EATETTOPADIGLIONE permette di disegnare le coperture a padiglione. Queste coperture sono caratterizzate, per definizione, dalle seguenti proprietà.

- Ogni segmento di gronda individua una falda.
- Tutte le falde hanno la stessa pendenza.

Il comando è completamente automatico, nel senso che calcola automaticamente il contorno delle falde e le disegna senza intervento dell'operatore. La finestra di dialogo propone una serie di opzioni costruttive.



*Finestra di dialogo del comando EATETTOPADIGLIONE*

### **Spessore falde**

La casella di modifica permette di assegnare uno spessore alle falde. Il programma propone l'ultimo spessore inserito.

### **Pendenza falde**

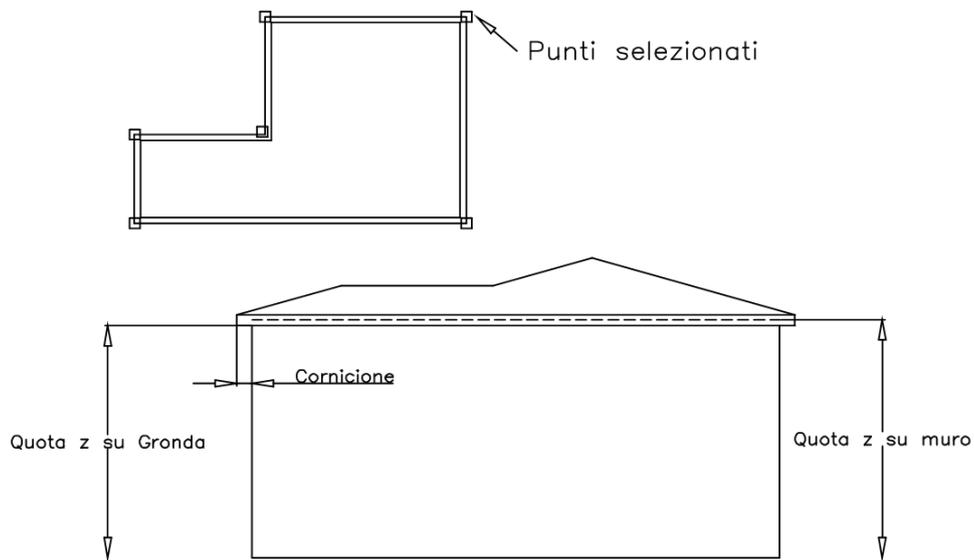
Va indicata la pendenza in percentuale di tutte le falde che EATETTOPADIGLIONE disegnerà.

### **Layer entità**

In questa casella di modifica è possibile scrivere il prefisso dei layer generati dal comando. Per una maggiore attenzione verso le necessità di rendering vengono generati tre layer diversi. Se ad esempio poniamo in Layer entità il nome 3DTETTI, EasyArch genera comunque tre layer diversi di nome 3DTETTI\_S, 3DTETTI\_I, 3DTETTI\_L, dove colloca rispettivamente le superfici del piano **S**uperiore, le superfici del piano **I**nferiore e le superfici **L**aterali. Ciò consente di associare colori e materiali diversi ai layer sui quali sono poste le superfici 3DFACE.

### **Cornicione esterno, Quota gronda e dove applicarla**

All'esterno dei punti vertici indicati nel disegno viene allungato un cornicione di dimensioni specificate. E' possibile inoltre specificare la quota z, in corrispondenza di due punti caratteristici della copertura. E' da ricordare però che il valore specificato non è relativo alla quota pavimento attuale, ma è il valore assoluto nello spazio globale di progeCAD. La figura seguente illustra il significato dei parametri di EATETTOPADIGLIONE.

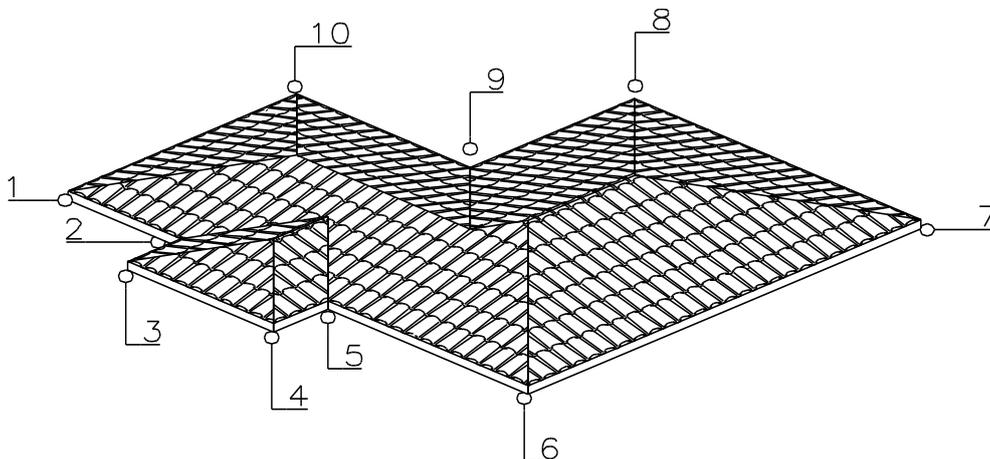


*I valori del cornicione e della quota z*

### **Esecuzione tratteggio**

Se l'interruttore Esecuzione tratteggio è acceso, EATETTOPADIGLIONE esegue anche il tratteggio sulle falde. In questo caso si può variare il modello e l'angolo di rotazione del tratteggio, l'esatto valore di quest'ultimo può variare da modello a modello. Le dimensioni di tutti i tratteggi creati da EasyArch sono controllati dal comando EAFATTORESCALA.

Una volta controllate tutte le opzioni offerte dal comando si passa a specificare il contorno. L'esempio seguente illustra la sequenza di punti indicati nel disegno e il risultato ottenuto.



Comando: **EATettoPadiglione**

Annulla/Punto nr. 1:

Annulla/Punto nr. 2:

.....

Annulla/Punto nr. 10:

Annulla/Punto nr. 11:

Calcolo segmenti. ....

Filtro segmenti. ....

#### Soluzione allineamenti. .

Il programma impiega un determinato tempo per la ricerca della soluzione di copertura. Questo tempo dipende in modo esponenziale dal numero di vertici. Il programma accetta fino a 20 vertici (e quindi massimo 20 falde). Indicativamente fino a 13/15 vertici il calcolo è immediato.

## EA3DTETTO, definizione tetti

Uno dei comandi più innovativi e versatili di questo applicativo è EA3DTETTO. Esso consente un vasto campo di applicazioni. La più importante è senza dubbio la possibilità di costruire velocemente tetti e coperture di notevole complessità. Le strategie seguibili per il disegno delle coperture possono essere molto diverse, anche portando magari allo stesso risultato. Molto dipende dai dati di progetto iniziali noti. La generazione delle coperture con questo comando avviene descrivendo le falde singolarmente. Inizialmente si potrà trovare il sistema non eccessivamente veloce, e qualche volta sarebbe consigliabile lavorare su due finestre nello spazio carta. Ma imparando a conoscere le possibilità e la flessibilità di questo comando diventa sempre più forte la convinzione che non ci sono coperture a falde che non siano in grado di disegnare. Cominciamo con l'esaminare le opzioni e le richieste del comando.



Finestra di dialogo del comando EA3DTETTO

### **Spessore falde**

La casella di modifica permette di assegnare uno spessore alle falde.

### **Layer entità**

In questa casella di modifica è possibile scrivere il prefisso dei layer generati dal comando. Per i motivi esposti già a proposito del comando EATETTOPADIGLIONE. EasyArch genera tre layer che hanno come prefisso il nome scritto in questa casella e hanno i tre suffissi \_S, \_I, \_L.

### **Snap ad oggetti Fine**

Siccome EA3DTETTO chiede i punti vertici delle falde, a volte fa comodo selezionare questi punti come estremi di uno spigolo o di una linea selezionata.

### **Pendenza falde**

Questo interruttore consente di disegnare una falda con pendenza nota. In questo capitolo vedremo un esempio che sfrutta questa possibilità. Va indicata la pendenza in percentuale.

### **Esecuzione tratteggio**

Se l'interruttore "Esecuzione tratteggio" è acceso, EA3DTETTO esegue anche il tratteggio sulla falda. Se si decide di eseguire il tratteggio allora si può variare il modello e l'angolo di rotazione del tratteggio. Le dimensioni di tutti i tratteggi creati da EasyArch sono controllati dal comando EAFATTORESCALA.

Una volta controllati ed eventualmente modificati i valori desiderati se si sceglie di non imporre alcuna pendenza, il comando presenta le seguenti richieste.

Comando: **EA3DTetto**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1:

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2:

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3:

.....

Annulla/Invisibile/Punto nr. 6: 

Il comando chiede la selezione dei vertici del contorno esterno di una falda. Una risposta nulla termina l'immissione del contorno esterno. Si tenga presente che non ha senso un numero di vertici inferiori a tre.

Non esiste alcun limite al numero dei vertici. Con Annulla è possibile annullare l'ultimo punto immesso e con Invisibile è possibile comunicare a EasyArch che il tratto che va dal successivo punto a quello ancora dopo deve avere spigoli invisibili.

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1: 

Il comando chiede di indicare le aperture interne. E' possibile farlo selezionando degli appositi oggetti parametrici, selezionando contorni disegnati costituiti da linee, archi o cerchio oppure è possibile indicare dei punti di contorno esattamente come per il contorno esterno. Una risposta nulla termina l'immissione dei contorni interni.

Primo punto piano proiezione/Invio se già i primi tre: **punto**

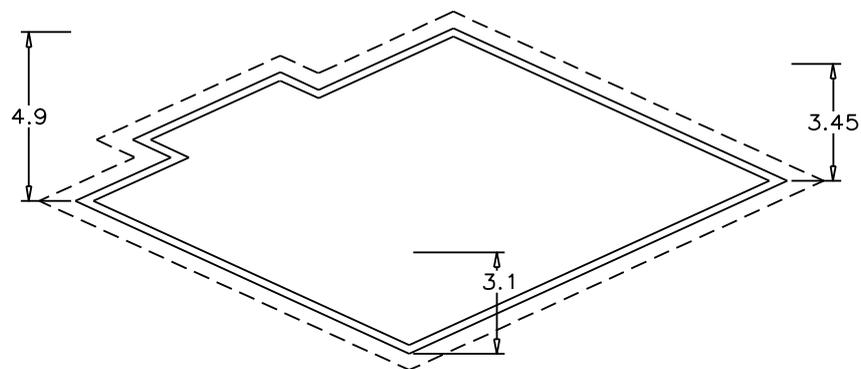
Secondo punto piano proiezione: **punto**

Terzo punto piano proiezione: **punto**

Il comando EA3DTETTO genera delle falde piane, inclinate a piacere. Ciò significa che tutti i punti, siano essi del poligono esterno siano essi contorni di forature, vengono proiettati su un piano. Una proprietà geometrica fondamentale dei piani è che bastano tre punti non allineati per individuarlo. Il piano viene definito dai tre punti selezionati in quest'ultima fase. Si noti che se il piano viene già definito dai primi tre punti del contorno esterno allora è possibile saltare quest'ultima fase rispondendo con un  alla richiesta del primo punto del piano di proiezione.

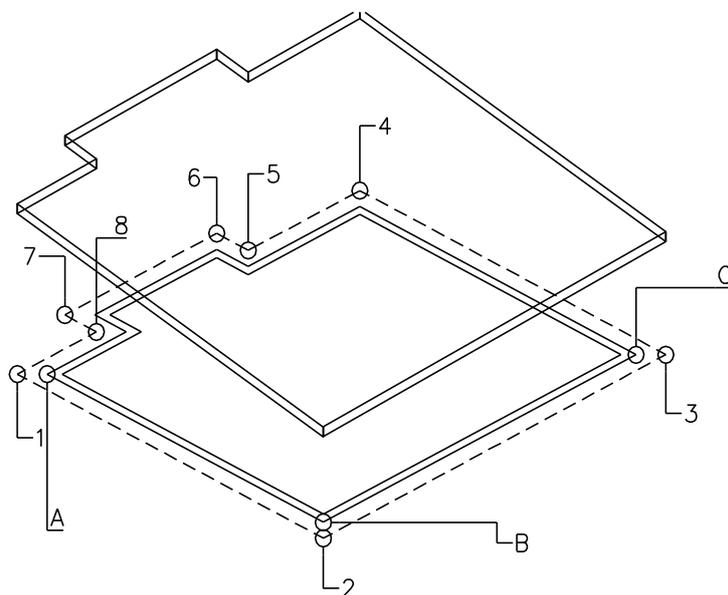
La proiezione sul piano, in genere è di tipo obliqua, con l'asse z come direzione di proiezione. Viene infatti trasformata solo la coordinata z dei punti, in modo che continuano ad avere le coordinate X e Y originali, ma giacciono sul piano. Se l'asse z dovesse essere parallelo al piano di proiezione, ovviamente la proiezione non può essere ottenuta ed il comando risponderà con un messaggio di errore.

**Esempio 1**



*Dati di partenza dell'esempio 1*

Supponiamo di avere un perimetro di muratura esterno come quello indicato dalle linee continue del disegno. E supponiamo inoltre di volere disegnare un'unica falda sporgente come indicato dalle linee tratteggiate, e supponiamo che siano note le misure indicate nelle quote per un rilievo effettuato sul posto. A questo punto possiamo direttamente lanciare il comando e digitare i seguenti punti.



*Risultato senza la rimozione delle linee nascoste*

Di seguito è riportato il dialogo con il comando.

Comando: EA3DTETTO

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1: **Punto 1**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2: **Punto 2**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3: **Punto 3**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 4: **Punto 4**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 5: **Punto 5**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 6: **Punto 6**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 7: **Punto 7**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 8: **Punto 8**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 9: 

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1: 

Primo punto piano proiezione/Invio se già i primi tre: **.xy**

di **fine Punto A**

di (manca Z): **4.9**

Secondo punto piano proiezione: **.xy**

di **fine Punto B**

di (manca Z): **3.1**

Terzo punto piano proiezione: **.xy**

di **fine Punto C**

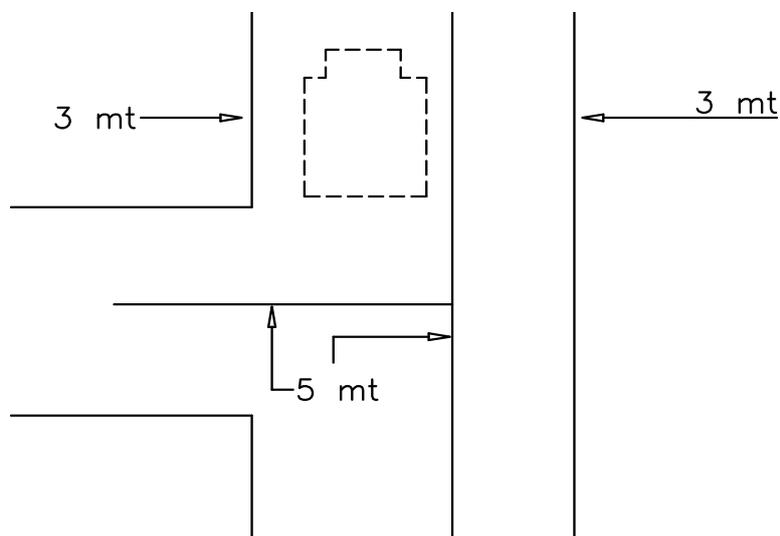
di (manca Z): **3.45**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1: 

Spesso risulta comodo fare uso del filtro delle coordinate in combinazione con lo snap ad oggetti per indicare i punti in due fasi, la prima individua le coordinate XY e nella seconda scriviamo il valore di Z.

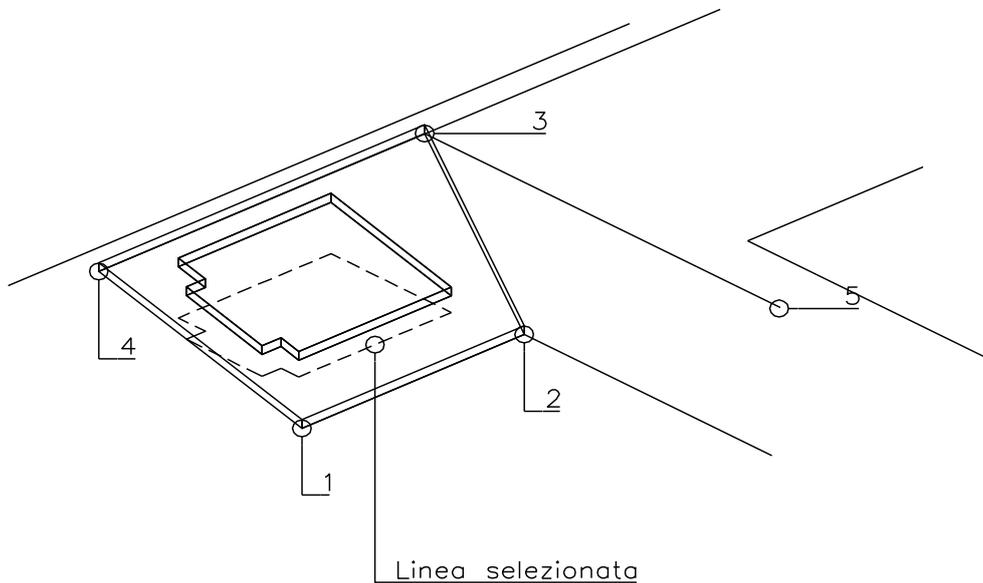
### **Esempio 2**

Nella costruzione dei tetti può far comodo la presenza di alcune linee di aiuto. Possono essere linee di colmo, linee di gronda o contorni di foratura. Una volta terminato il disegno della copertura, possono essere cancellate. Un esempio è dato nella figura seguente.



*Dati di progetto dell'esempio 2*

Le linee tratteggiate individuano una foratura nella falda per un terrazzo. Conviene subito portare le linee a quota z nota. A questo proposito si può usare il comando EASPOSTAZ di EasyArch o uno dei tanti comandi progeCAD. La figura seguente indica i punti del contorno esterno della falda con la foratura.



Risultato senza la rimozione delle linee nascoste

Comando: **EA3DTetto**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1: **Punto 1**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2: **Punto 2**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3: **Punto 3**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 4: **Punto 4**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 5:

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1: **C**

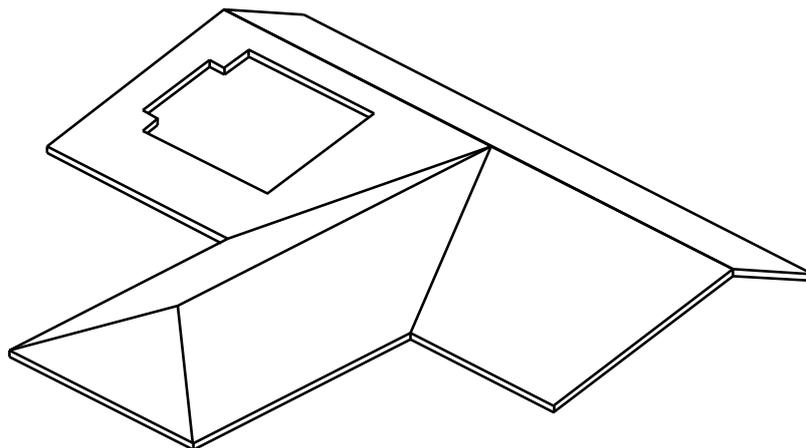
Selezionare contorno apertura: *Selezionare linea*

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1:

Primo punto piano proiezione/Invio se già i primi tre:

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1: *continuare con le altre falde*

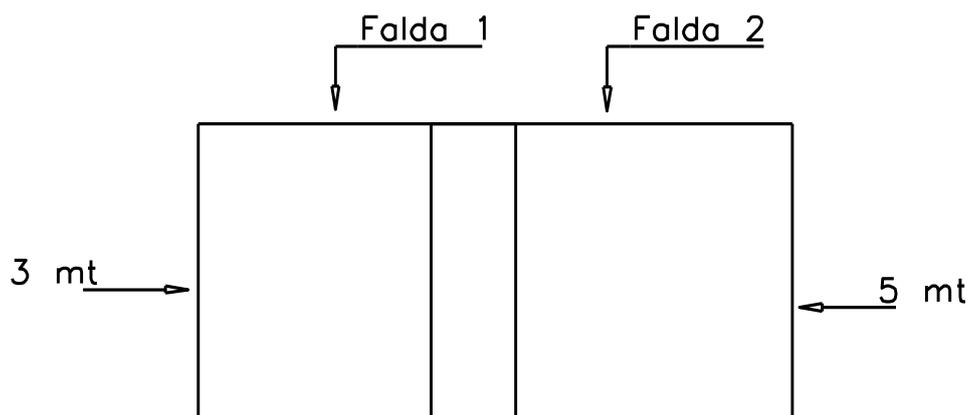
Come si vede in questo caso i punti 1, 2, 3 selezionati con lo snap ad oggetti fine determinano già il piano della falda e quindi è possibile rispondere con  alla richiesta dei punti del piano di proiezione.



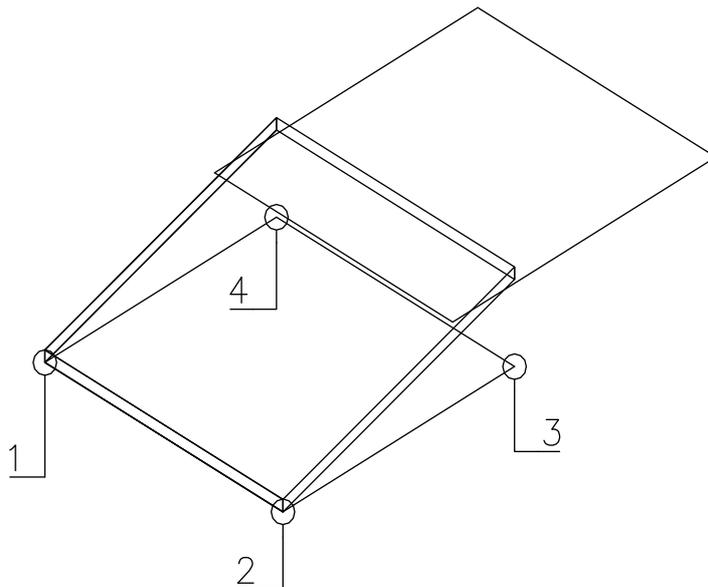
*Risultato esempio 2 con la rimozione delle linee nascoste*

### **Esempio 3**

In quest'ultimo esempio il dato di progetto noto è la pendenza delle falde, che supponiamo essere del 30%. Inoltre supponiamo di conoscere anche la quota gronda. La distribuzione in pianta è la seguente evidenzia la parziale sovrapposizione della seconda falda sulla prima.



Anche in questo caso conviene portare le linee della falda 1 a quota 3 mt e quelle della falda 2 a quota 5mt. Nella finestra di dialogo del comando EA3DTETTO attiviamo l'interruttore "Pendenza imposta" e nella casella di modifica "Pendenza falde" scriviamo 30. Il dialogo con il comando risulta leggermente diverso.



Comando: **EA3DTetto**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1: **Punto 1**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2: **Punto 2**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3: **Punto 3**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 4: **Punto 4**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 5:

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1:

Primo punto gronda/Invio se già i primi due:

Annulla/Invisibile/Punto nr. 1:

Avendo selezionato i primi due punti con lo snap ad oggetti, il lato e la quota gronda, insieme alla pendenza imposta determinano completamente la posizione della falda. Basta ripetere la stessa operazione con la seconda falda.

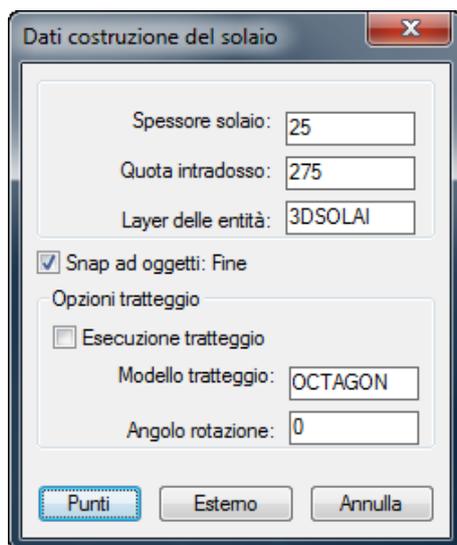
Il lato gronda deve trovarsi a quota z costante. La quota z del primo punto viene intesa come quota gronda.

***Nota su UCS e Comando EA3DTETTO***

Questo comando, essendo studiato per agevolare il disegno delle coperture, funziona correttamente solo se l'UCS corrente è quello GLOBALE. Se l'UCS non è quello globale il risultato probabilmente non sarà quello atteso.

## Comando EASOLAIO

Il comando EASOLAIO offre delle funzionalità analoghe al comando EA3DTETTO. Alcune caratteristiche e alcune opzioni lo rendono più mirato per la costruzione dei solai. Il formato del comando prevede una convalida delle opzioni di disegno attraverso una finestra di dialogo.



*Finestra di dialogo del comando EASOLAIO*

### **Spessore solaio**

La casella di modifica permette di assegnare lo spessore al solaio.

### **Quota intradosso**

Da un punto di vista grafico rappresenta la quota della superficie inferiore del solaio. Questo valore è indipendente dalla quota pavimento attualmente in uso e specifica quindi il valore nel sistema di riferimento di progeCAD. La possibilità di poter specificare a priori la quota intradosso permette di fissare la quota Z dei punti selezionati in modo indipendente da altri fattori. Anche nel caso di attivazione dello snap ad oggetti, la quota Z non viene influenzata dalla selezione dei punti. I punti immessi vengono quindi proiettati sul piano  $Z=$ Quota intradosso impostato.

### **Layer delle entità**

In questa casella di modifica è possibile scrivere il prefisso dei layer generati dal comando. Per i motivi esposti già a proposito del comando EATETTOPADIGLIONE. EasyArch genera tre layer che hanno come prefisso il nome scritto in questa casella e hanno i tre suffissi *\_S*, *\_I*, *\_L*.

### **Snap ad oggetti Fine**

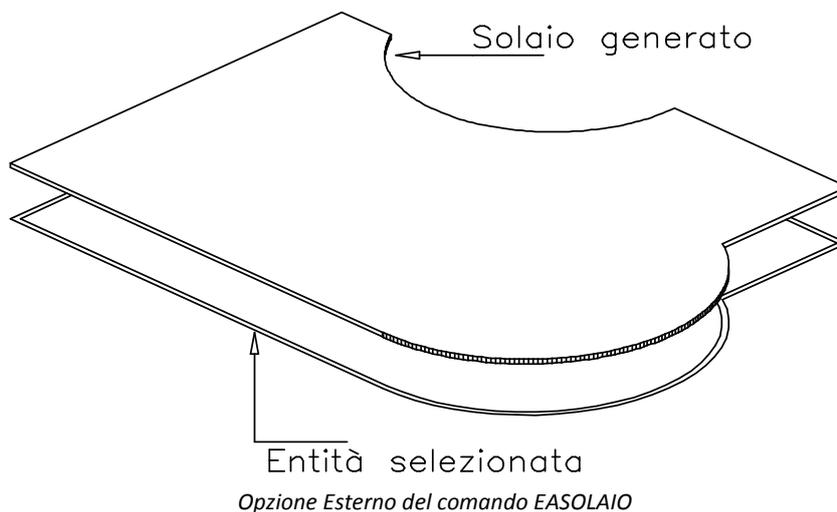
EASOLAIO chiede i punti vertici del solaio. A volte fa comodo selezionare questi punti come estremi di uno spigolo o di una linea selezionata.

### **Esecuzione tratteggio**

Se l'interruttore Esecuzione tratteggio è acceso, EASOLAIO esegue anche il tratteggio sulla superficie superiore del solaio. Se si decide di eseguire anche un tratteggio allora si può variare il modello e l'angolo di rotazione del tratteggio. Le dimensioni di tutti i tratteggi creati da EasyArch sono controllati dal comando EAFATTORESCALA.

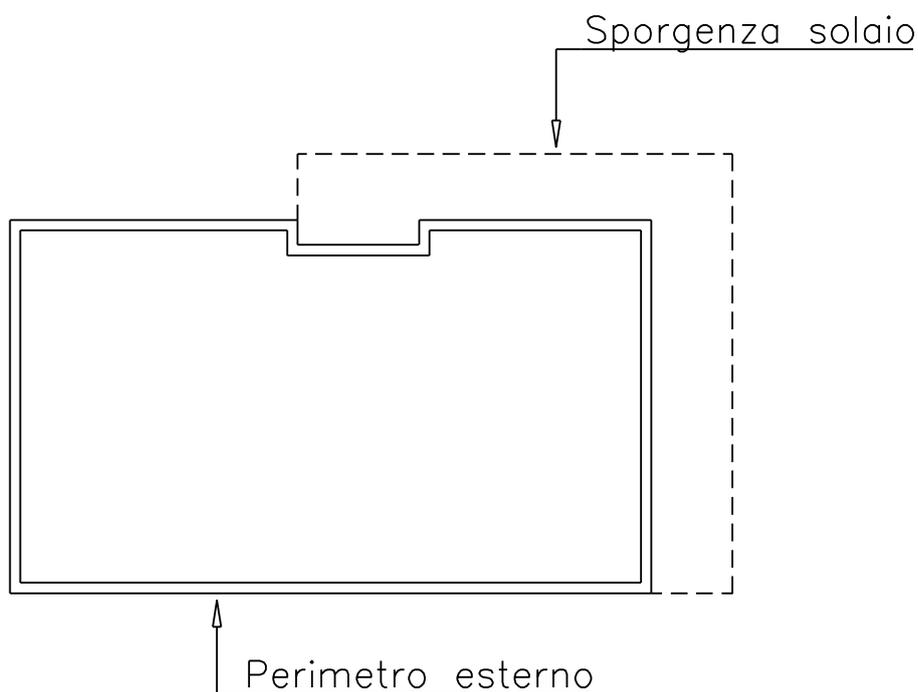
La finestra di dialogo del comando EASOLAIO offre tre pulsanti di uscita: Punti, Esterno, Annulla.

Il pulsante Esterno permette di selezionare una linea od un arco del perimetro esterno del muro della distribuzione in pianta del piano corrente. Il comando calcola automaticamente i vertici esterni del solaio e passa subito a chiedere se ci sono delle forature sul solaio.



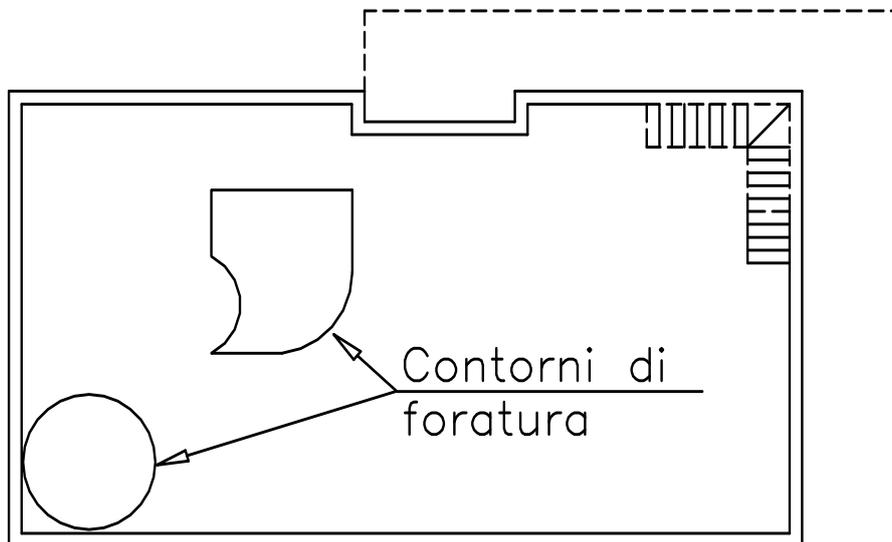
Si tratta di un'opzione di indubbio vantaggio quando il solaio va sovrapposto esattamente sopra il perimetro esterno del fabbricato. Quando invece il solaio deve coprire zone diverse allora è meglio indicare il perimetro in modo manuale e scegliere l'opzione Punti.

Supponiamo di avere la seguente situazione. In questo caso occorre indicare i punti del poligono del solaio.



*Opzione Punti del comando di costruzione solai*

Una volta indicato il poligono esterno il comando chiede se ci sono delle forature da fare nel solaio. E' possibile indicare dei poligoni di forature sia selezionando dei contorni disegnati nel disegno, sia indicando manualmente dei punti, sia selezionando degli speciali oggetti parametrici di apertura per le coperture. Supponiamo di dover effettuare nel solaio della figura precedente le seguenti forature. Due sono individuate da contorni l'altra dalla parte tratteggiata della scala.



*Contorni di foratura*

I contorni possono essere disegnati con cerchi oppure con linee e archi. Se si hanno dei contorni di polilinee occorre prima esploderli. Vediamo quindi il dialogo tra l'utente e il comando dopo essere usciti dalla finestra di dialogo selezionando il pulsante Punti.

Comando: **solaio**

Contorno/Invisibile/Punto nr. 1: **Punto 1**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2: **Punto 2**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3: **Punto 3**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 4: **Punto 4**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 5: **Punto 5**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 6: **Punto 6**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 7: **Punto 7**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 8:

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1:**fine**

di **Punto a**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 2:**fine**

di **Punto b**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 3:**fine**

di **Punto c**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 4:**fine**

di **Punto d**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 5:**fine**

di **Punto d**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 6:**fine**

di **Punto e**

Annulla/Invisibile/Punto nr. 7: 

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1:c

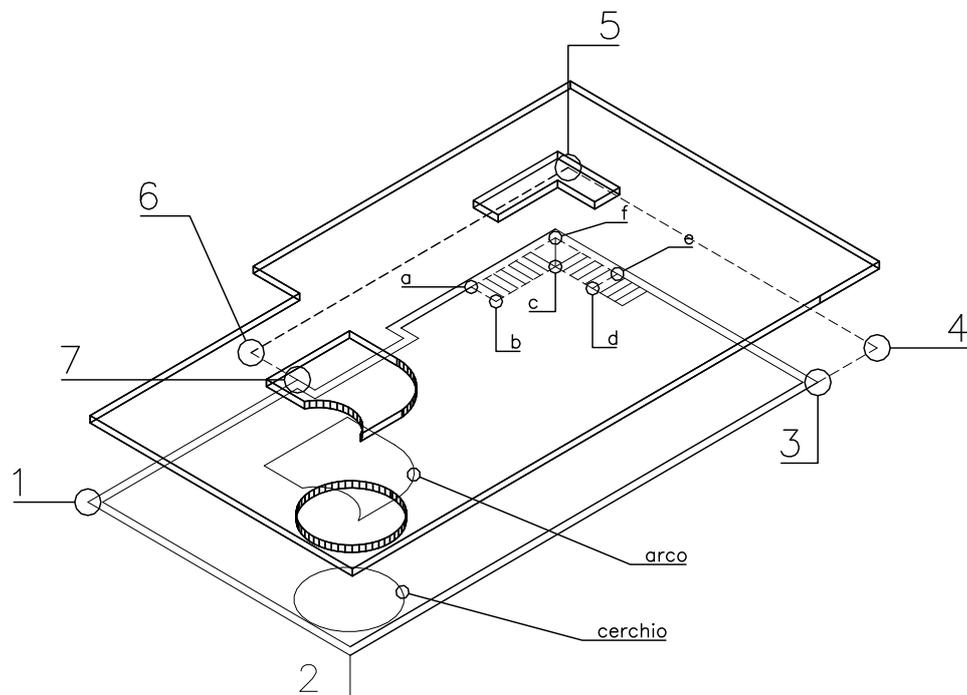
Selezionare contorno apertura: *selezione arco*

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1:c

Selezionare contorno apertura: *selezione cerchio*

Oggetto/Contorno/Invisibile/Punto nr. 1: 

Da notare che appena usciti dalla finestra di dialogo, il comando chiede se si vuole selezionare il poligono esterno sotto forma di contorno. E' possibile selezionare un contorno del tipo dei poligoni interni.



*Punti selezionati nell'esempio. Immagine senza rimozione di linee.*

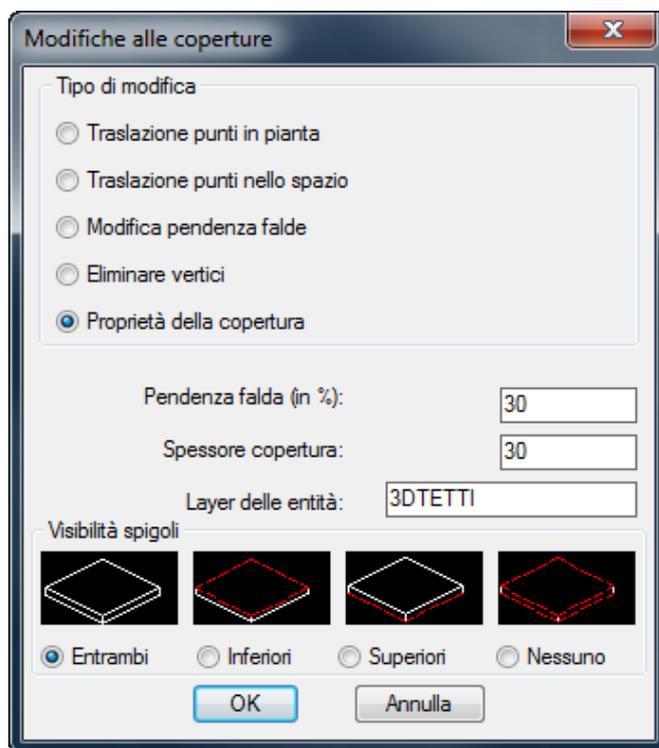
### **Opzione Invisibile**

Anche per il comando EASOLAIO, come per il comando EA3DTETTO, è disponibile l'opzione Invisibile. Se alla richiesta di un punto si risponde con la lettera "I" seguita da un , gli spigoli superiore ed inferiore che collegano questo punto al successivo saranno invisibili e la faccia di chiusura tra i due spigoli non verrà generata. Questa opzione può risolvere il problema dell'accoppiamento di solai di spessori diversi.

## Comando EAMODIFICATETTO

Il comando EAMODIFICATETTO consente di modificare molte caratteristiche delle falde di copertura o dei solai. Questo comando lavora indifferentemente con coperture create con i comandi EA3DTETTO, EATETTOPADIGLIONE e EASOLAIO e dimostra l'equivalenza sostanziale tra gli elementi di copertura.

Come possiamo vedere dalla finestra di dialogo riprodotta di seguito è possibile modificare tutta una serie di caratteristiche geometriche e di altre proprietà delle falde. Questo comando prima di visualizzare la finestra di dialogo chiede di selezionare un elemento di copertura. Possono essere selezionati tutti gli oggetti realizzati con i comandi EA3DTETTO, EATETTOPADIGLIONE e EASOLAIO.

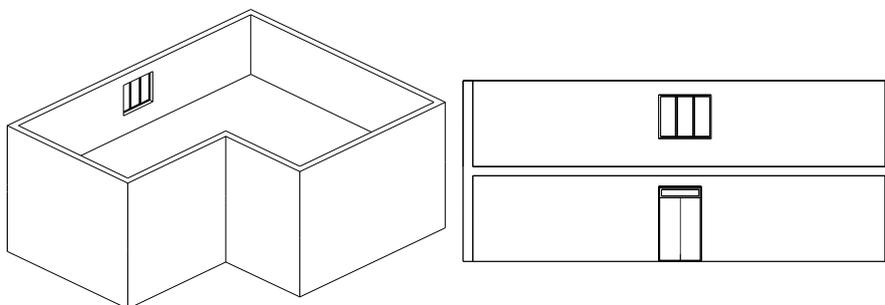


*Finestra di dialogo del comando editazione coperture*

L'evoluzione del comando dipende dal tipo di modifica che si vuole apportare alla copertura selezionata. Ricordare sempre, prima di chiudere la finestra, di selezionare con i pulsanti di scelta il tipo di modifica che si vuole fare.

Se si sceglie di modificare solo le proprietà e non la geometria della copertura il comando non pone altre domande. Per proprietà della copertura intendiamo la visibilità degli spigoli orizzontali, lo spessore e i layer di appartenenza delle entità. A proposito dei layer è da tenere presente che quello che è modificabile nella finestra di dialogo è solo il prefisso dei layer utilizzati. Se ad esempio poniamo layer delle entità il nome 3DSOLAIO, EasyArch genera comunque tre layer diversi di nome 3DSOLAIO\_S, 3DSOLAIO\_I, 3DSOLAIO\_L, dove colloca rispettivamente le superfici del piano Superiore, le superfici del piano Inferiore e le superfici Laterali. Ciò consente di associare colori e materiali diversi ai vari layer sui quali sono poste le varie superfici 3DFACE.

E' di estremo interesse la possibilità di modificare la visibilità degli spigoli orizzontali. La necessità di questa funzione si presenta ogni volta che si vuole intervenire sulla visibilità delle linee marcapiano. Al problema delle linee marcapiano viene accennato anche a proposito del comando EAOPZIONEMURO3D. In effetti se si disegnano le facciate esterne di ogni piano con altezza pari alla altezza netta del piano più lo spessore del solaio e se la visibilità degli spigoli viene assegnata opportunamente da EAOPZIONEMURO3D ed infine se i solai vengono disegnati interni al perimetro esterno dell'edificio, il problema trova una qualche soluzione. Nella figura seguente viene illustrato il caso in questione.



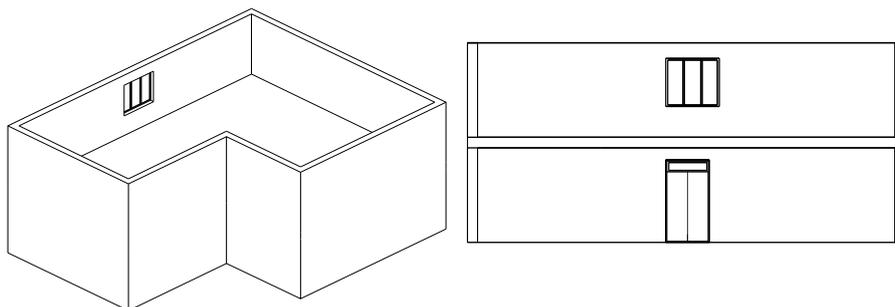
*Esempio di due piani sovrapposti con il solaio interno*

In sezione si vede il solaio disegnato sul perimetro interno. Il solaio è stato inoltre disegnato utilizzando per tutti gli spigoli l'opzione Invisibile.

Il più delle volte è desiderabile vedere in sezione il solaio appoggiato sopra i muri. In questo caso occorre disegnare gli spigoli del solaio coincidenti con il perimetro

esterno dell'edificio. Il disegno dei solai può essere fatto senza pensare al tipo di visibilità. In un qualunque momento è possibile selezionare il solaio e scegliere quali spigoli orizzontali vedere.

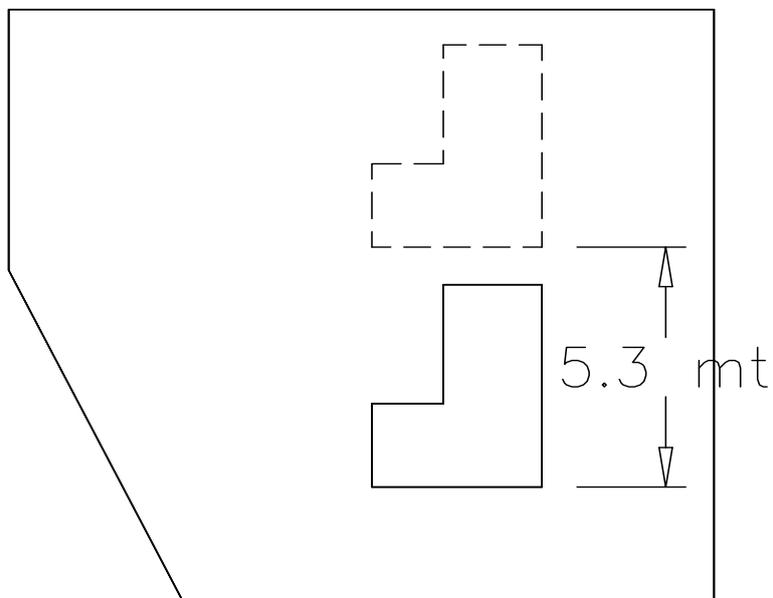
Una volta scelto il tipo di visibilità, EAMODIFICATETTO aggiorna immediatamente il solaio.



*Esempio di piani sovrapposti con il solaio appoggiato sui muri*

### **Traslazione punti in pianta**

Con questo tipo di modifica si ha la possibilità di stirare i vertici sul piano xy, siano essi vertici di contorni interni siano essi vertici del poligono esterno. La pendenza della falda rimane invariata. Il comando chiede di selezionare tutti i vertici interessati allo stiramento e poi chiede il vettore di spostamento sotto forma di due punti, le cui coordinate z vengono trascurate. Esempi di uso di questo tipo di modifica sono i seguenti due.



*Spostamento di una apertura*

La sagoma tratteggiata indica la posizione finale che vogliamo assegnare all'apertura. Alla richieste dei vertici da traslare occorre selezionare tutti i sei vertici dell'apertura.

Comando: **EAModificaTetto**

Selezionare elemento copertura: *Selezionare il solaio*

Indicare vertici da traslare: **Punto 1**

Indicare vertici da traslare: **Punto 2**

Indicare vertici da traslare: **Punto 3**

Indicare vertici da traslare: **Punto 4**

Indicare vertici da traslare: **Punto 5**

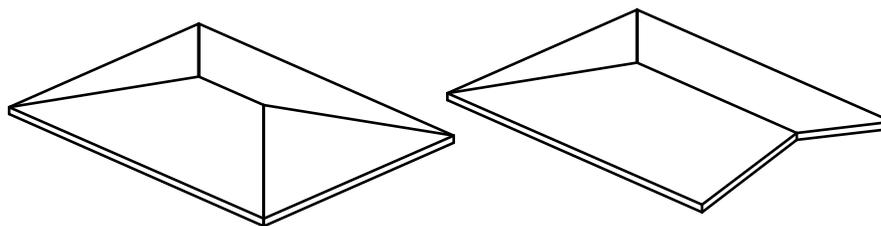
Indicare vertici da traslare: **Punto 6**

Indicare vertici da traslare: 

Dal Punto: *Un punto qualunque*

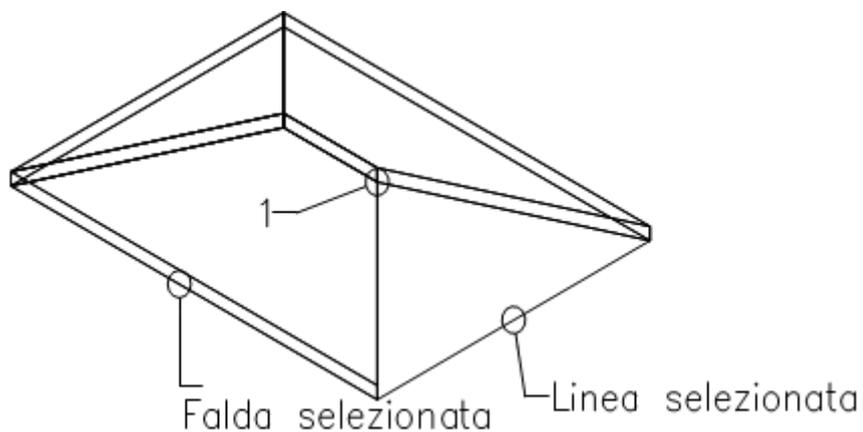
Traslazione sul piano xy: **@5.3<90**

Un secondo esempio è quello di trasformare la copertura a padiglione della prossima figura a sinistra in una copertura del tipo quella a destra.



*Trasformazione di una copertura esistente*

Dopo aver cancellato la falda a destra occorre modificare le due falde spostando i vertici nella posizione desiderata. Può essere di aiuto disegnare una linea come nella figura seguente.



*Spostamento di vertici sul piano xy*

Comando: **EAModificaTetto**

Selezionare elemento copertura: *Selezionare falda*

Indicare vertici da traslare: **Punto 1**

Indicare vertici da traslare: 

Dal Punto:**fine**

di **Punto 1**

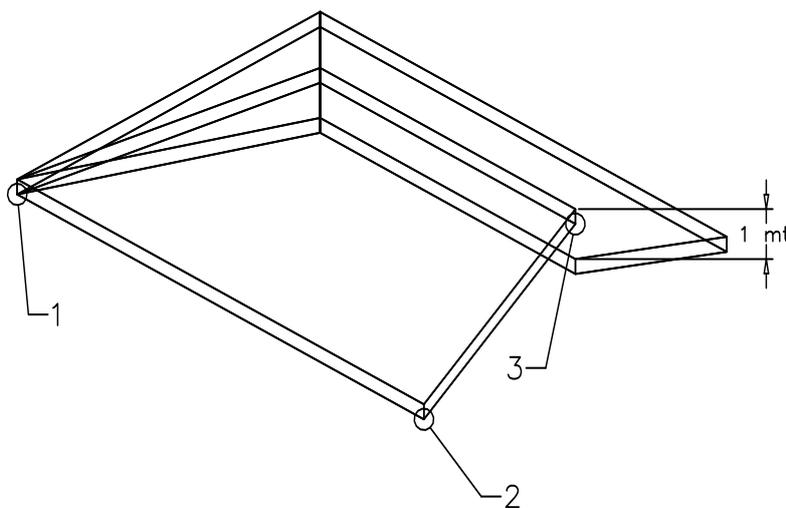
Traslazione sul piano xy:**medio**

di *selezionare linea*

Rimane da modificare la seconda falda.

### **Traslazione punti nello spazio**

Il secondo tipo di spostamento è un po' più complesso. Si tratta in pratica di una ridefinizione del piano falda. Vengono infatti chiesti tre punti: il primo è sempre un punto fisso e non viene spostato, il secondo può essere tenuto fermo oppure può essere spostato insieme al terzo. Il vettore di spostamento in quest'ultimo caso è tridimensionale, e quindi la pendenza della falda viene in genere modificata. Se nell'esempio precedente vogliamo traslare il colmo di una delle due falde di un metro verso l'alto possiamo seguire il metodo seguente.



*Trasformazione copertura spostando punti nello spazio*

Comando: **EAModificaTetto**

Selezionare elemento copertura: *selezionare falda*

Primo punto fisso: **Punto 1**

Secondo punto fisso/Invio: **Punto 2**

Ultimo punto da spostare: **Punto 3**

Traslazione punti:

Dal Punto:**0,0,0**

Traslazione punti:**0,0,1**

### ***Modifica della pendenza***

La casella di modifica Pendenza contiene sempre il valore della pendenza delle falde selezionate. Se si sceglie di modificare la pendenza, il comando chiede di indicare un punto fisso. Questo punto sarà il punto della falda che non subirà spostamento. Il punto indicato deve essere un vertice della falda.

### ***Eliminare vertici***

Se si sceglie di eliminare dei vertici, il comando chiede di selezionare i vertici da eliminare. I vertici possono essere sia del contorno esterno sia di eventuali aperture interne. Se ad una apertura rimangono meno di tre vertici, essa viene completamente chiusa.

## **Comando EAFALDA**

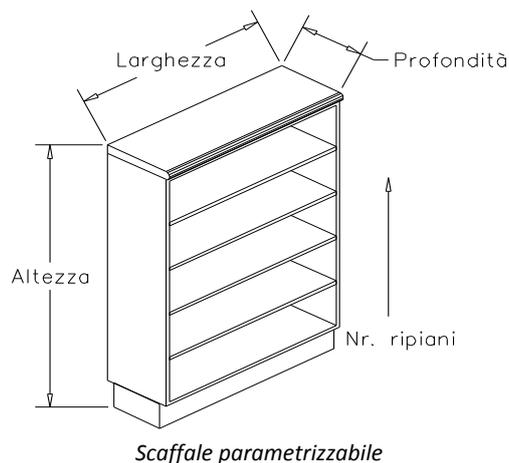
Il nuovo comando EAFALDA cancella l'oggetto copertura selezionato e chiude l'apertura realizzata con il suo inserimento. Se ad esempio inseriamo un abbaino su una falda, EasyArch genera automaticamente l'apertura nella falda. Se si decide di cancellare l'abbaino, con questo comando oltre a cancellare l'abbaino, nella stessa operazione, viene chiusa anche la foratura sottostante.

## Oggetti parametrici

La possibilità di inserire oggetti completamente parametrizzabili e di modificarne le dimensioni in qualunque momento rappresenta una delle funzioni speciali di EasyArch. Il sistema parametrico tridimensionale per architettura proposto da EasyArch costituisce una nuova dimensione.

Il disegno di oggetti nelle loro varie rappresentazioni grafiche che si distinguono tra loro da una serie di parametri, può essere velocizzato e semplificato con l'adozione di un linguaggio che permette di definire dei prototipi di oggetti ed i relativi parametri variabili e costanti. E' questa l'idea fondamentale che sottostà alla definizione di oggetti. Un oggetto complesso è costituito da più entità (linee, cerchi, archi, 3dfacce, ecc). Si potrebbe fare l'analogia con i blocchi di progeCAD. I blocchi in effetti sono un'ottima soluzione per alcuni oggetti dove i parametri sono tre (scala X, Y, Z) e dove essi vengono applicati all'intero oggetto complesso. Vi sono invece casi, sia nel campo architettonico sia in altri campi applicativi dove una impostazione di disegno basata solo sui blocchi risolve solo in parte alcuni problemi e il più delle volte presenta delle anomalie che limitano molto le potenzialità del CAD.

Vediamo ad esempio un caso semplice, ma abbastanza rappresentativo per capire in che modo opera il sistema oggetti parametrico di EasyArch. Supponiamo di voler disegnare degli scaffali del tipo in figura.



Ogni volta si avrà la necessità di attribuire una larghezza diversa, un'altezza diversa ed una profondità diversa. Non si può pensare di risolvere il problema con un blocco, in quanto assegnando, ad esempi, alla scala X un valore 2, oltre a raddoppiare la larghezza si raddoppia anche lo spessore del montante. Comportamento niente affatto desiderato, perché lo si voleva magari uguale allo spessore dei ripiani. Analogamente se si impone una scala Z maggiore di 1 per aumentare l'altezza dello scaffale, automaticamente ed in modo indesiderato vengono alterati anche lo spessore del ripiano, lo spessore del top e la distanza tra i ripiani.

Completamente inimmaginabile è risolvere il problema di variare il numero dei ripiani usando il sistema dei blocchi.

Alcuni applicativi hanno cercato di dare una soluzione a questi problemi scrivendo dei comandi chiamati anche procedure parametriche. Cioè dei comandi per la costruzione di oggetti, in questo caso ad esempio un comando chiamato scaffale. Anche questo tentativo non può portare ad una soluzione accettabile, in quanto i tipi ed il numero dei parametri non possono essere modificati se non riscrivendo il codice del programma. Inoltre la casistica di oggetti parametrici è talmente ricca ed ampia che porta a dei programmi estremamente inefficienti e spaziosi.

La soluzione di adottare un linguaggio parametrico con il quale scrivere dei file di definizione di prototipi di oggetti, soluzione adottata tra l'altro anche da altri CAD, ci sembra allo stato attuale la più convincente.

Il sistema parametrico di EasyArch, completamente integrato con l'applicativo, oltre ad essere un semplice parametrico, assolve anche altre funzioni (computo metrico, inserimento automatizzato di aperture, informazioni estese sui vertici di aperture, punti fissi di inserimento) peculiari dell'applicativo.

## Comando EAOGGETTO

Con questo comando si generano gli oggetti parametrici descritti nei file di definizione master e li si inserisce nel disegno. Molte delle richieste poste da questo comando dipendono dal contenuto dei file prototipi. Come scrivere o come modificare i file di definizione oggetti viene ampiamente discusso nell'appendice B.

Alcuni gruppi di oggetti come le finestre, le porte, le aperture dei tetti, le coperture sui muri curvi ed altri ancora, possono avere caratteristiche di inserimento diverse da quelle presentate in questo capitolo. Rimandiamo alla sezione del manuale relativo alla libreria di oggetti parametrici la presentazione delle particolarità dei vari gruppi di oggetti. In questo paragrafo vediamo solo il funzionamento del comando EAOGGETTO nelle sue caratteristiche standard. Il comando si articola nelle seguenti richieste.

Comando: **EAoggetto**

./Nome di un file oggetto:

*Richiesta valori per i parametri dell'oggetto.*

Cambia/Punto di inserimento:

Angolo di rotazione <0.0>:

Invio/<Punto di inserimento>:

Generazione oggetto...completata!

### ***Nome file dell'oggetto***

Per quanto riguarda il nome del file oggetto occorre scrivere o un percorso completo (senza estensione .txt che viene aggiunta dal programma) oppure semplicemente un nome. In questo ultimo caso occorre che il file sia presente nel percorso progeCAD che, lo ricordiamo, è costituito da indirizzario corrente, percorso della variabile CAD, indirizzario contenente il programma progeCAD. Se il file non viene trovato vi sarà l'emissione di un messaggio di errore. Un messaggio di errore può essere causato anche dalla presenza di errori nel file di definizione.

Per quanto riguarda il caricamento di oggetti della libreria EasyArch non è mai necessario scrivere né il comando EAOGGETTO né il nome del file, in quanto l'oggetto viene scelto in una finestra dialogo richiamata da un menù.



*Esempio di finestra di dialogo nella quale scegliere un oggetto*

Un'alternativa alla selezione dell'oggetto dalle finestre è rappresentato dall'opzione punto. Se ad esempio si vuole inserire una scala e lo stesso tipo di scala è già presente nel disegno, ma con parametri ovviamente diversi da quelli che si vogliono attribuire alla nuova scala, basta rispondere alla richiesta del comando EAOGGETTO con un "." e selezionare la scala nel disegno.

### ***Richiesta dei parametri dell'oggetto***

Una volta assegnato al parametro di un oggetto un valore, esso viene memorizzato staticamente nel file master, e verrà sempre riproposto, anche in una sessione successiva di lavoro con progeCAD. Questo valore, che chiameremo standard, viene modificato qualora si assegni un nuovo valore al parametro. Il valore standard viene sempre proposto tra parentesi ad angolo come nel seguente messaggio.

Larghezza porta<0.9>:

L'accettazione del valore di default può essere fatta con un .

Se i parametri che si vogliono assegnare ad un nuovo oggetto sono uguali a quelli di un inserimento precedente, invece di premere "Invio" per un numero di volte pari al numero dei parametri, basta rispondere con un "U(ltimo)" alla richiesta di un valore di un parametro.

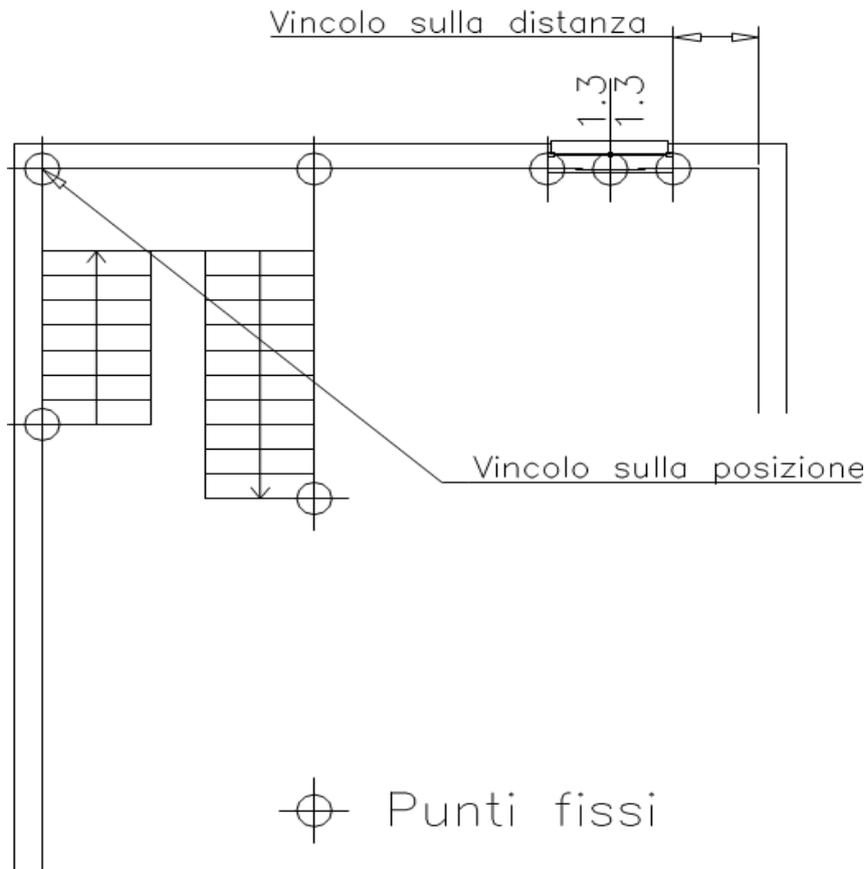
Un'altra utile opzione è quella della lettura dei parametri da un oggetto già esistente nel disegno. Supponiamo di volere inserire una finestra con gli stessi parametri di una finestra già esistente nel disegno. Basta rispondere con ">" alla richiesta del valore del primo parametro. Ovviamente l'oggetto selezionato deve essere dello stesso tipo.

### ***Punto di inserimento, angolo e punti fissi***

Una volta assegnati i valori ai parametri EasyArch è in grado di trascinare nel disegno insieme al cursore in movimento, un'immagine di trascinamento molto utile per selezionare il punto di inserimento.

Una funzione molto utile durante il posizionamento di un oggetto è quella della scelta del punto di inserimento. Con l'opzione Cambia è possibile scegliere quale punto dell'insieme dei punti fissi dell'oggetto deve corrispondere al punto selezionato. L'insieme dei punti fissi varia a seconda del tipo di oggetto e vengono stabiliti dall'autore dell'oggetto parametrico. E' possibile conoscere i punti fissi di un oggetto cambiando ripetutamente il punto fisso fino a ritornare sul primo. Quando si cambia punto fisso, il cursore si sposta sull'immagine di trascinamento, in modo che l'incrocio degli assi vada a corrispondere esattamente sul punto fisso selezionato.

Un aspetto molto importante del punto fisso, che giustifica anche questo suo nome, è che una volta inserito l'oggetto esso diventa una proprietà dell'oggetto. Qualunque modifica all'oggetto mantiene quel punto invariato. Se per esempio nella prossima figura, scegliamo per la scala il punto fisso in alto a sinistra e per la finestra la spalla destra, qualunque modifica sui due oggetti non muterà la posizione del punto scelto.



### ***Inserimento con angolo-punto***

La tecnica di inserire un oggetto chiedendo prima il punto di inserimento e poi l'angolo di rotazione, risulta a volte scomoda e costringe spesso a degli spostamenti dopo l'inserimento. Infatti la sequenza punto-angolo risulta utile in pochi casi; in generale, visto che abbiamo un'immagine di trascinamento, farebbe comodo lavorare con la sequenza inversa angolo-punto. Il sistema parametrico di EasyArch consente di decidere quale delle due tecniche adottare, e ciò con il solo uso del cursore in fase di inserimento.

Dopo la richiesta dell'angolo di inserimento, EasyArch torna a chiedere il punto di inserimento.

Se si muove il cursore, l'immagine di trascinamento ruotata viene spostata con il cursore. Se si risponde con un  a quest'ultima richiesta l'oggetto viene inserito

nel primo punto di inserimento e con angolo indicato. Se si digita un altro punto, questo ultimo diventa punto il punto di inserimento. Si ottiene così l'inversione della sequenza punto-angolo.

### ***UCS ed il comando oggetti***

Il comando EAOGGETTO funziona correttamente qualunque sia l'UCS corrente, nel senso che esso genera sempre l'oggetto nell'UCS globale. Questa tecnica ci sembra la più utile nel disegno architettonico.

### ***Aiuto***

Prima della generazione dell'oggetto, EasyArch chiede tutti i valori dei parametri definiti nel file. Potrebbe succedere che non sia molto chiaro il significato di un parametro. Basta scrivere la lettera 'A' oppure 'a' alla richiesta di un parametro ed EasyArch visualizza una slide di aiuto con l'indicazione grafica di tutti i parametri dell'oggetto. A questo punto è possibile, con l'immagine dell'oggetto a video, continuare ad immettere tutti i valori dei parametri oppure rispondere con la lettera 'R' oppure 'r' per ripristinare la visualizzazione del disegno. Si noti infine che la richiesta di aiuto può essere ripetuta a piacere durante la richiesta dei parametri; e che la slide di aiuto, viene automaticamente cancellata prima della generazione dell'oggetto.

### ***Generazione automatica dei layer e relativi colori***

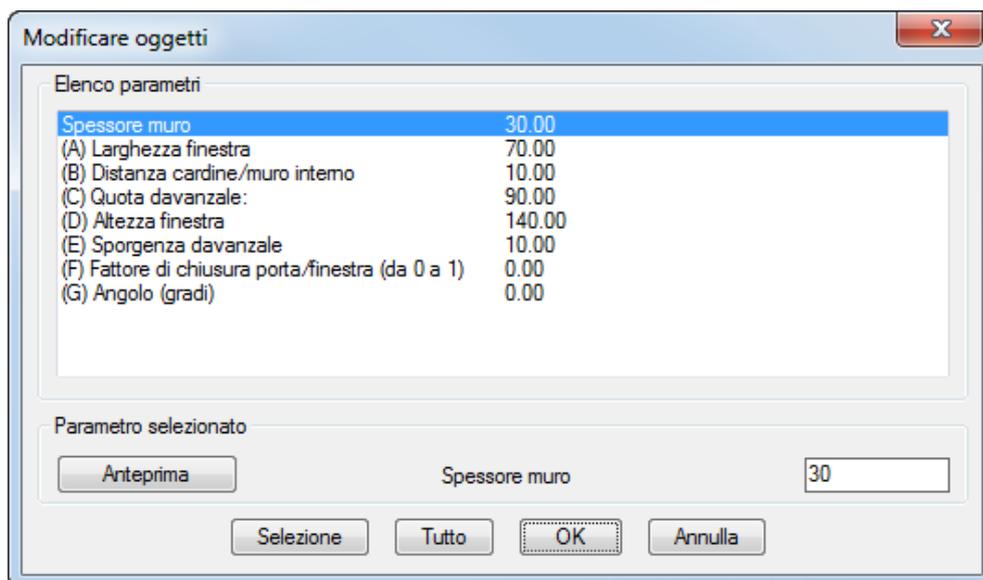
Il comando EAOGGETTO genera automaticamente tutti i layer specificati nel file oggetto, se non ancora definiti nel disegno. Il comando genera i layer con colore e tipolinea standard progeCAD (colore 7, tipolinea CONTINUA). Se si vogliono generare dei layer automaticamente con colori diversi da quello standard occorre specificarlo nel file di supporto *layerc.def* già fornito con EasyArch. Il file contiene già l'elenco di tutti i layer generabili dall'inserimento di oggetti parametrici. Ogni riga contiene il nome del layer ed il numero del colore progeCAD da attribuire a quel layer. Alcune righe hanno un terzo elemento, il materiale da associare in fase di pre-rendering. La modifica dei colori dei layer e dei materiali ad esso associabili può essere fatta dal comando EAATTRIBUTILAYER descritto di seguito.

### ***Layer di blocco***

Oltre a collocare le singole entità su layer diversi, EasyArch pone l'intero blocco su un layer detto layer di blocco.

## Comando EAMODIFICAOGGETTO

Il comando EAMODIFICAOGGETTO consente la modifica dinamica dei parametri di un oggetto parametrico e la conseguente rigenerazione. Questo comando permette nel campo della progettazione architettonica, attività fatta spesso di tentativi, aggiustamenti, varianti ecc, di risparmiare molto tempo. Infatti il funzionamento di modifica è tanto semplice quanto potente. Basta selezionare l'oggetto, ed immediatamente appare una finestra di dialogo in cui appaiono i valori attuali dei parametri dell'oggetto. L'elenco dei parametri è accompagnato da una immagine con l'illustrazione dei parametri. Basta modificare quelli desiderati e immediatamente l'oggetto viene rigenerato. Diverse sono le opzioni di modifica: è possibile modificare solo l'oggetto selezionato, modificare tutto o solo alcuni oggetti. Una volta selezionato l'oggetto o uno degli oggetti da sottoporre a modifica, appare la seguente finestra di dialogo .



Finestra di dialogo del comando EAMODIFICAOGGETTO

**NOTA:** premendo il tasto "Anteprima" comparirà l'immagine dell'elemento con le quote.

La lista dei parametri è costituita da tre colonne. La prima elenca la descrizione dei parametri. La seconda visualizza i valori attuali dei singoli parametri dell'oggetto selezionato e la terza i nuovi valori. Inizialmente la terza colonna è vuota. E' possibile selezionare un parametro e portare nella casella di modifica sottostante sia la descrizione sia il valore da modificare. Una volta scritto il nuovo valore è possibile, con un semplice , trasferirlo nella terza colonna.

Una volta terminata la modifica dei parametri è possibile proseguire in diversi modi.

### **OK**

Il tasto OK permette di modificare solo l'oggetto selezionato. Spesso dopo aver modificato i parametri di un oggetto si desidera spostarlo. Questo accade ogni volta che a causa delle trasformazioni anche notevoli dell'oggetto, esso non va più inserito nel vecchio punto di inserimento. Il sistema parametrico consente di riposizionare l'oggetto modificato scegliendo, se necessario, un diverso punto fisso. Una volta rigenerato l'oggetto EasyArch chiede, come nel caso di un nuovo inserimento, il nuovo punto e angolo di inserimento anticipando con l'immagine di ingombro la nuova posizione. Se si risponde con , la posizione sarà quella vecchia. Se invece si indica una nuova posizione, la modifica terrà conto ovviamente della nuova posizione.

Nel caso di modifiche di aperture sui muri (porte, finestre, ecc.) il programma rigenera l'apertura ma non visualizza niente prima di selezionare una nuova linea dove collocare l'apertura. Anche in questo caso un invio provoca la sola modifica dei parametri, senza spostamento. La linea può far parte del muro precedente o può appartenere a un muro diverso. EAMODIFICAOGGETTO permette quindi di chiudere una apertura su un muro e aprirne una su un altro. Un comportamento analogo si ha per gli elementi di copertura, se si modifica un abbaino viene data la possibilità di spostarlo su un'altra falda.

### **Selezione**

Se si preme Selezione, viene chiesto di selezionare tutti gli oggetti ai quali si vogliono applicare le modifiche. Gli oggetti selezionati verranno modificati. In questo caso non è possibile spostare gli oggetti. Gli oggetti vengono modificati mantenendo fermo il punto fisso.

### **Tutto**

Se si preme Tutto, il programma esegue una scansione di tutto il disegno e modifica tutti gli oggetti del tipo selezionato applicando il seguente criterio di ricerca. Vengono considerati solo gli oggetti dello stesso tipo che hanno i valori dei parametri modificati uguale a quello che troviamo nella colonna sinistra. Nell'esempio della figura, vengono modificati tutti i divani che hanno larghezza pari a 6.00 e un numero di posti pari a quattro, indipendentemente dalla profondità. Se si vogliono modificare solo quei divani che hanno anche profondità pari a 1.00 occorre modificare anche quello, assegnando proprio il valore 1.00 se non lo vogliamo cambiare.

Alcune informazioni per la rigenerazione del disegno vengono ricercate nel file master di definizione. Questo impone che il file master deve essere disponibile nel percorso CAD, altrimenti non è possibile rigenerare l'oggetto. Inoltre se il file è stato modificato, le rigenerazioni terranno conto della nuova definizione. Particolare cautela occorre prestare nella modifica del file master, per quanto riguarda il numero di parametri da richiedere all'utente. Se si cambia il numero ed il significato dei parametri assegnati dall'utente, l'oggetto rigenerato potrebbe non essere corretto.

### **Operazioni di correzione automatica del disegno**

Al comando EAMODIFICAOGGETTO pensiamo di correlare tutta una serie di correzioni automatiche del disegno. Le correzioni che vengono automaticamente effettuate attualmente sono: la sistemazione delle linee e degli archi dei muri in pianta quando si modifica un'apertura o pilastro, la modifica dei tratteggi se questi sono presenti, la modifica delle aperture sulle falde in caso di modifica di elementi di coperture. La correzione del modello tridimensionale dei muri va eseguita rilanciando il comando EAM3D.

## Comando EAATTRIBUTILAYER

Come già accennato precedentemente, quando il comando EAOGGETTO genera ed inserisce nel disegno un oggetto parametrico, colloca le entità grafiche facenti parte dell'oggetto sui vari layer, come definito nel file master. EasyArch genera automaticamente tutti i layer dell'oggetto. Tutte le entità dell'oggetto vengono create con colore BYLAYER. E' noto da progeCAD che in questo caso il colore dell'entità è esattamente il colore associato al layer di appartenenza. Una volta generato l'oggetto quindi, è possibile cambiare colore alle varie entità cambiando colore associato ai relativi layer.

Quando EasyArch genera nuovi layer, associa ad ognuno un colore standard il cui valore viene prelevato dal file *layerc.def*. Questo file, in formato testo, contiene in ogni riga una terna

```
<nome layer> <colore>
```

Una riga può contenere anche un testo di commento. Se si vuole aggiungere un layer con relativo colore occorre modificare il file con un editor. Il file è già completo di tutti i layer utilizzati dalla libreria degli oggetti parametrici. Potrebbe essere necessario aggiungere altri layer solo se si definiscono altri oggetti con nuovi layer. Quando EasyArch deve creare un nuovo layer e non lo trova nel file *layerc.def*, il colore associato è quello standard di progeCAD (7).

Se si vuole modificare il colore che viene automaticamente associato ad un layer, è possibile modificare il file con un comando che semplifica notevolmente l'operazione. Il comando EAATTRIBUTILAYER apre una finestra di dialogo all'interno della quale è possibile modificare in maniera veloce le associazioni tra i layer.

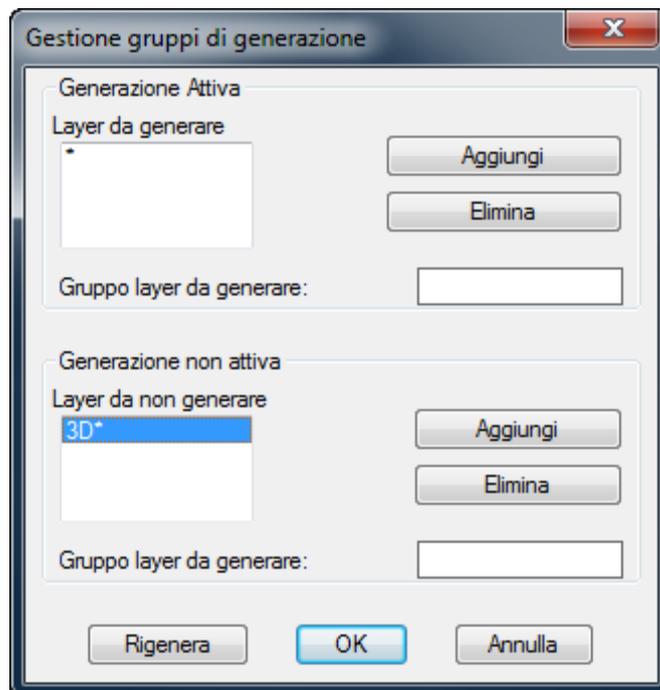
### Colore

Il pulsante Colore viene abilitato solo se viene selezionato almeno un elemento della lista di sinistra. La selezione di questo pulsante permette di scegliere un colore ed assegnarlo ai layer selezionati. Da notare che non viene modificato il colore di un layer già creato (ciò occorre farlo con il comando di progeCAD) bensì le successive creazioni di nuovi layer avranno il nuovo colore.

## Comando EACREALAYER

Il comando EACREALAYER permette di scegliere quali entità e quindi quali rappresentazioni si vogliono creare all'interno di un disegno. In qualunque momento è possibile generare tutte le entità, nessuna entità o un altro gruppo di entità. E' noto che EasyArch raggruppa le entità di un oggetto in più layer. Tutte le entità appartenenti alla rappresentazione in pianta sono su layer che iniziano con "2D", tutte le entità di quotatura di aperture sono su layer che finiscono con "\_Q", ecc. E' possibile visualizzare una rappresentazione piuttosto che un'altra e non visualizzare parte di una rappresentazione semplicemente attivando e disattivando dei layer.

Questo comando invece permette addirittura di stabilire quale rappresentazione e quali entità relative a dei gruppi di oggetti si vogliono generare in un disegno. Se vogliamo ad esempio generare solo il modello bidimensionale all'interno di un disegno, perché magari il 3D non ci interessa affatto, e ancora generare, magari in un disegno diverso, solo la rappresentazione 3D. A queste ed altre necessità risponde questo comando. La prossima figura illustra la finestra di dialogo.



Finestra di dialogo del comando

La logica di inclusione ed esclusione dei layer viene risolta semplicemente con due liste. E' possibile aggiungere una descrizione di layer su entrambe le liste scrivendola nell'apposita casella di modifica Gruppo layer da generare e poi selezionando il pulsante Aggiungi. Ed è possibile eliminare descrizioni dalle liste, selezionandone una per volta e usando il tasto Elimina. Le descrizioni di layer possono utilizzare dei caratteri speciali detti anche metacaratteri. Rimandiamo al manuale di progeCAD per una descrizione di questi caratteri. Il più importante è sicuramente l'asterisco, il quale sostituisce uno o più caratteri.

La logica per la definizione dei gruppi non è unica. Se ad esempio voglio generare solo il 2D posso scrivere solo 2D\* nella lista in alto oppure lasciare sopra l'asterisco e scrivere sotto 3D\*.

### **OK**

La nuova impostazione ha effetto sui successivi caricamenti di oggetti e sulle successive operazioni sugli oggetti. Gli oggetti già caricati nel disegno non vengono modificati.

### **Rigenera**

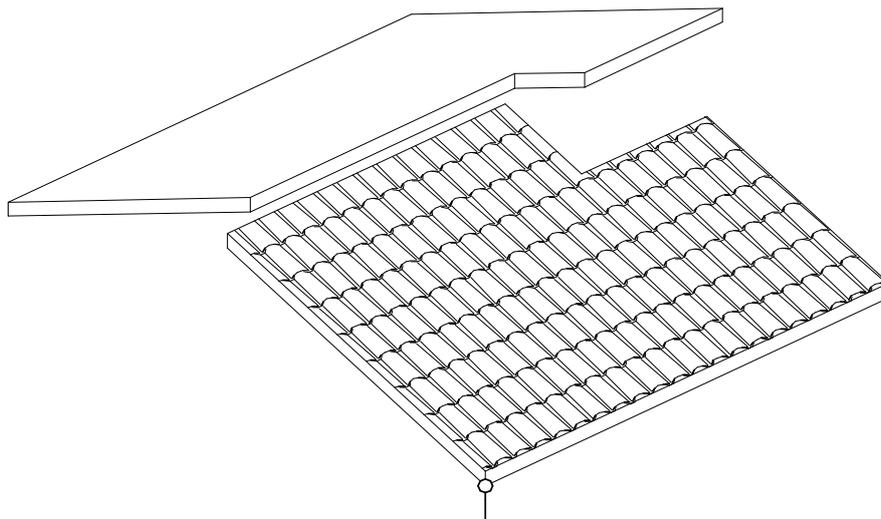
La nuova impostazione non ha solo effetto sui nuovi oggetti che verranno caricati bensì viene rigenerato tutto il disegno aggiornando tutti gli oggetti. Notare che se si pone "\*" nella lista di layer da non generare, non vi sarà più nessuna entità degli oggetti all'interno del disegno. In qualunque momento è possibile modificare i gruppi e rigenerare gli oggetti. Questo grazie al fatto che EasyArch conserva sempre nel disegno le informazioni che consentono di ricostruire qualunque parte dell'oggetto.

## EATRATTEGGIOTETTO, tratteggio coperture

Questo comando effettua il tratteggio in automatico delle falde e dei solai selezionati. Il retino utilizzato dipende dalla pendenza dell'elemento selezionato. Se la pendenza è nulla allora EATRATTEGGIOTETTO applica il modello di tratteggio per solai, altrimenti applica quello per i tetti. Il modello di tratteggio utilizzato può essere quindi quello specificato nella finestra di dialogo dei comandi EA3DTETTO o EASOLAIO.

In EasyArch è stato implementato un sistema di tratteggio.

Quando ci sono tratteggi sulle coperture e si usano comandi di EasyArch che in qualche modo modificano lo stato delle coperture, non importa se si tratta di una modifica di una pendenza, di un inserimento di un abbaino o qualunque altra cosa, essi vengono sempre aggiornati.



*Esempio comando di tratteggio coperture*

Comando: **EATratteggioTetto**

Selezionare elemento copertura: *Selezionare falda*

## Viste e stampa degli elaborati

### Prospetti, assonometrie

Per ottenere prospetti ed assonometrie dal modello 3D basta spostare il punto di vista. Un modo estremamente semplice di vedere l'oggetto dal punto di vista desiderato è quello di usare il comando DDVPOINT di progeCAD.

### Riquadri di intestazione

Il programma permette anche l'inserimento di un riquadro di intestazione. Vi è un blocco (*addcriq.dwg*) che contiene un certo numero di campi con attributi da valorizzare di volta in volta. La figura seguente illustra la struttura del riquadro.

<b>STUDIO TECNICO</b> Nome Studio/Ditta Indirizzo	
Committente:	
Progetto di	
Cantiere:	
Elaborato:	
Emesso il	Tav.N°
Scala	
Conf. d'Ord.:	File:
DATA	REVISIONE
DISEGNATORE	
<small>A norma di legge il presente disegno non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta di questo Studio Tecnico che ne detiene la proprietà.</small>	

*Riquadro di intestazione (addcriq.dwg)*

L'inserimento del riquadro può avvenire con il comando EAAGGIUNGICORNICE.

Comando: **EAAGGIUNGICORNICE**

Fattore di scala stampa: **50**

Posizionare il riquadro nel punto desiderato:

Dopo aver chiesto il fattore di scala, il programma visualizza una finestra di dialogo attributi dove si possono inserire i campi del riquadro di scritturazione. E' possibile anche saltare l'inserimento di alcuni dati. Il comando DDATTE di progeCAD permette di modificare i dati in qualunque momento.

**NOTA: prima di usare il riquadro occorre personalizzare la parte relativa al nome ed indirizzo dello studio. Per farlo basta aprire il disegno addriq.dwg che si trova nell'indirizzario principale di EasyArch, e modificare i testi Nome Studio e Indirizzo. Nel menu EasyArch -> Utilità -> Edita riquadro cartiglio. Ovviamente anche tutto il resto è personalizzabile.**

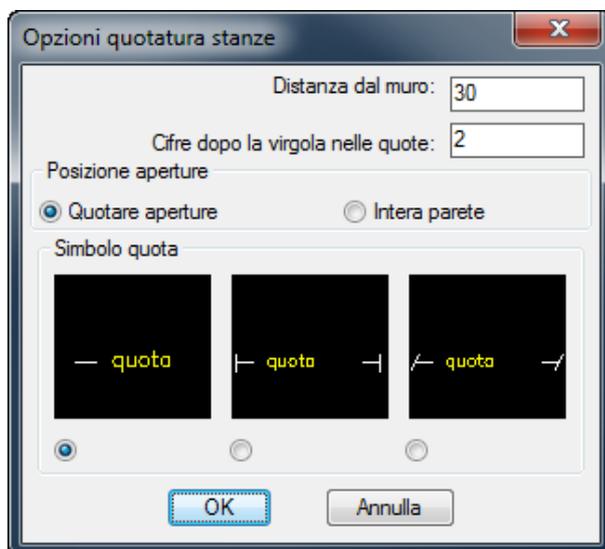
## Sistema quotature

I comandi di quotatura permettono di quotare le viste del progetto. La quotatura in pianta di interni è quasi completamente automatica. La quotatura esterna si basa sul comando EAQUOTAESTERNA il quale attraverso una serie di opzioni permette di risolvere sufficientemente i problemi di quotatura sia delle piante sia di altre viste. I disegni prototipi forniti contengono alcuni stili di quotatura utilizzabili dai comandi di quotatura esterna. Il comando quotatura di progeCAD permette di scegliere e modificare lo stile di quotatura corrente.

Per un funzionamento corretto dei comandi di quotatura occorre assicurarsi che il valore di quota pavimento piano sia quello giusto per il piano che si vuole quotare.

### EAQUOTAINTERNA, dimensioni dei vani

Il comando EAQUOTAINTERNA permette di quotare l'interno dei vani. Il comando disegna in maniera allineata, ad una certa distanza dalle pareti, un simbolo di quota ed un testo quota.

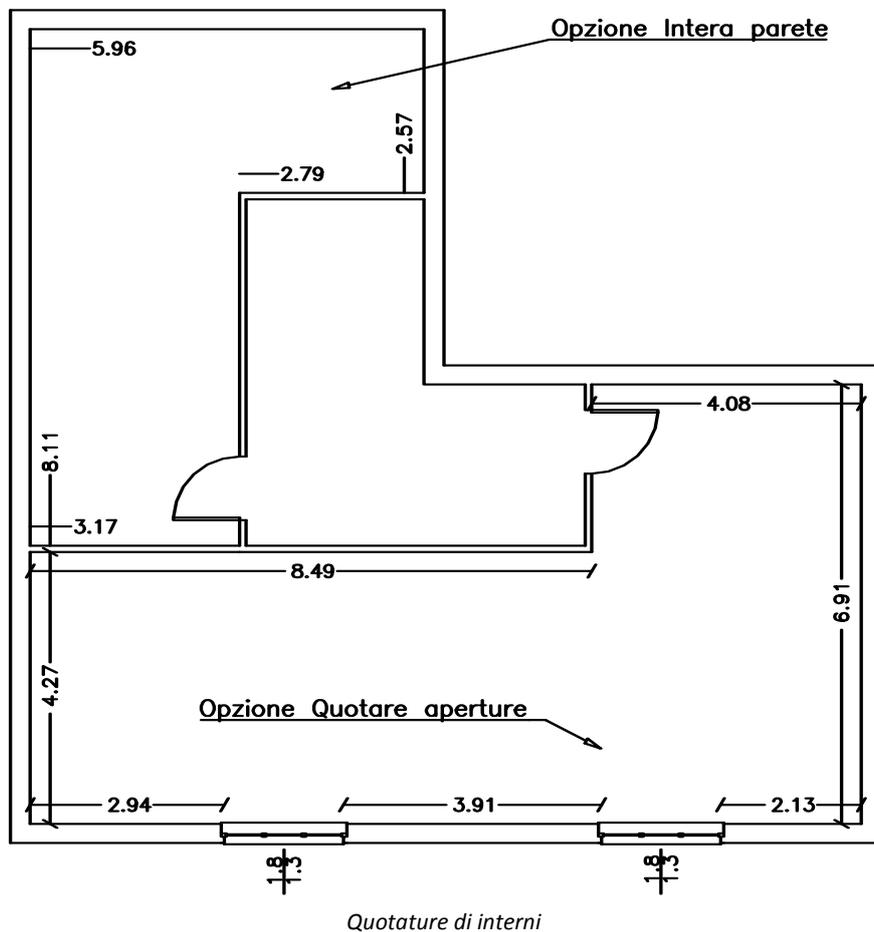


*Finestra di dialogo del comando EAQUOTAINTERNA*

E' possibile stabilire a che distanza dal muro disegnare il simbolo ed il testo quota. E' possibile scegliere se quotare solo la lunghezza della parete oppure quotare

anche le aperture sulle pareti, è possibile infatti quotare le distanze tra le varie aperture su una stessa parete. Inoltre vengono messi a disposizione tre immagini rappresentanti il tipo di simbolo e quota. E' possibile scegliere quello desiderato attivando il tasto opportuno. Si può impostare anche il numero delle cifre dopo la virgola. L'altezza del testo quote va impostato invece nella finestra di dialogo del comando EAFATTORESCALA.

Una volta chiusa la finestra con il pulsante OK, basta digitare un punto all'interno della stanza da quotare e il comando quota automaticamente. Infine si viene sollecitati a selezionare quelle quote ritenute ridondanti o che possono fare confusione nel disegno. Queste ultime vengono cancellate. Nella figura seguente vi è un esempio di quotatura stanze.

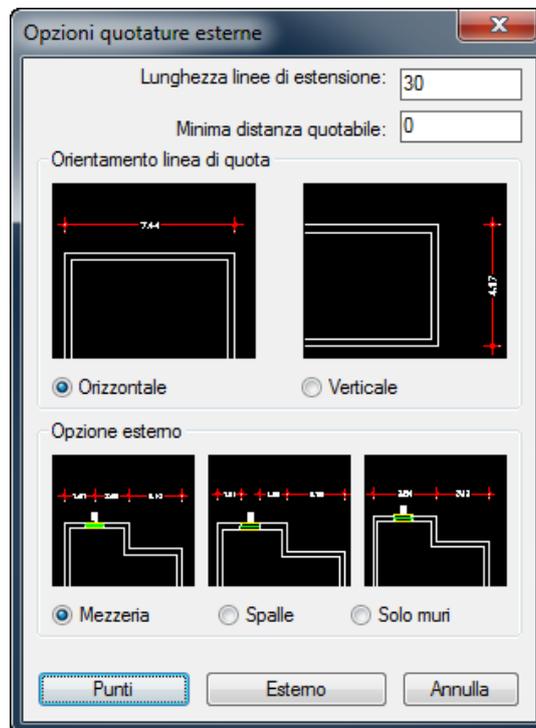


Le quote generate da questo comando sono blocchi anonimi generati da definizioni di oggetti parametrici. Le linee ed il testo appartengono a due layer diversi. Le linee vanno sul layer 2DQUOTE\_L i testi vanno sul layer 2DQUOTE\_T.

**NOTA: Non è possibile quotare il muro curvo di un vano con questo comando**

## Comando EAQUOTAESTERNA

Il comando EAQUOTAESTERNA genera delle vere e proprie quote progeCAD (entità DIM). Lo stile utilizzato è quello correntemente impostato. E' possibile scegliere il tipo di quotatura selezionandolo da una finestra di dialogo.



*Finestra di dialogo del comando*

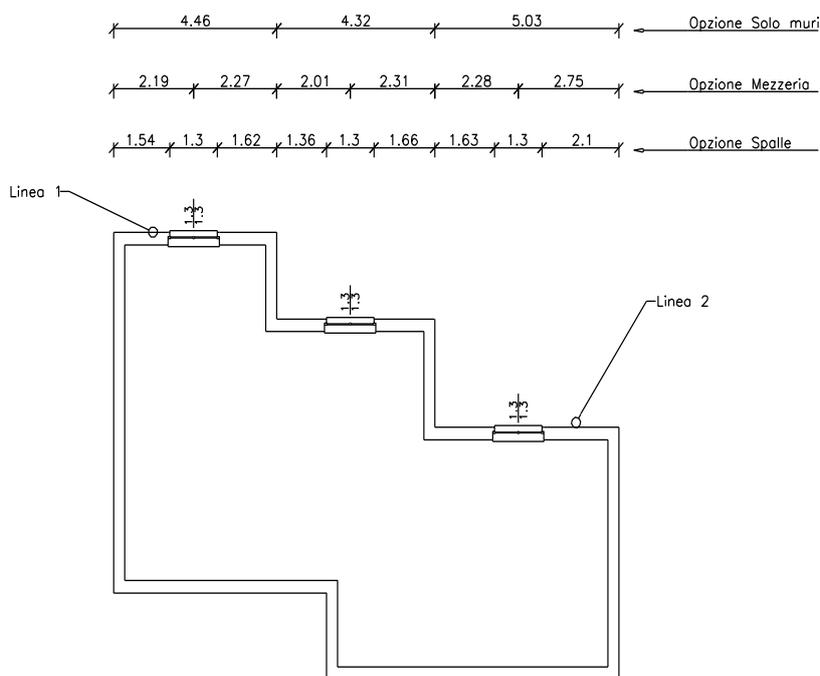
E' possibile stabilire la lunghezza delle linee di estensione e l'orientamento della linea di quota. La minima distanza quotabile rappresenta un valore sotto il quale non vengono generate quotature. Se si pone un valore nullo viene quotato tutto.

Nel caso di quotature di piante è possibile scegliere Esterno, in tal caso è possibile decidere come il comando deve comportarsi in presenza di aperture. In particolare è possibile scegliere se quotare la posizione delle aperture, e in tal caso se quotare la mezzeria o le spalle delle aperture.

Si noti che il comando ha funzionamenti molto diversi se si sceglie il pulsante Punti piuttosto che Esterno.

### Opzione Esterno

L'opzione Esterno permette di quotare automaticamente una serie di facciate continue che si affacciano sullo stesso lato. Per quanto riguarda le aperture il comando opera secondo quanto specificato per l'Opzione esterno della finestra di dialogo.



Esempio EAQUOTAESTERNA opzione Esterno

Comando: **EAQUOTAESTERNA**

Selezionare linea della prima facciata: **Linea 1**

Selezionare linea della ultima facciata: **Linea 2**

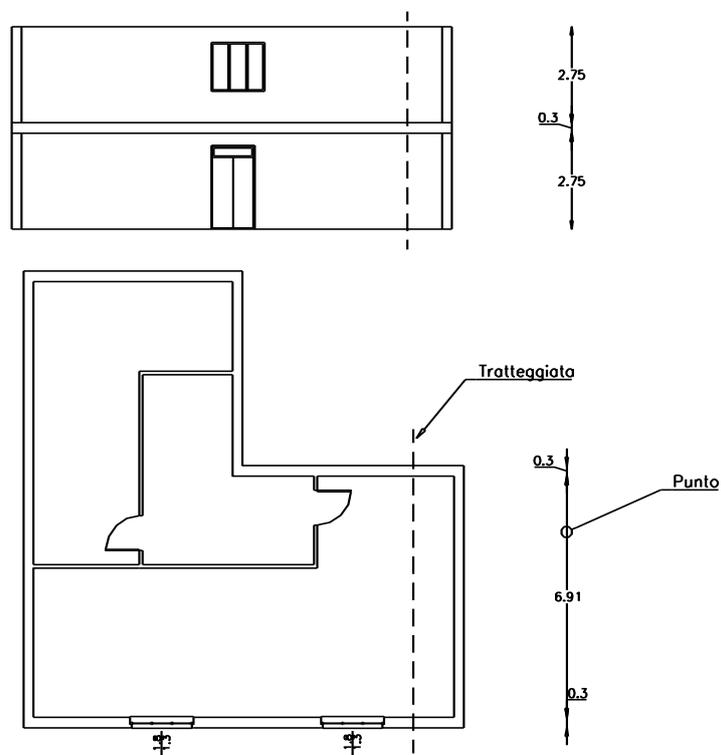
Punto sulla linea di quota: *Punto*

Selezionare linea della prima facciata: 

### **Opzione Punti**

Se si esce attivando il pulsante Punti, il tipo di Opzione esterno sulla quotatura infissi non ha effetto. Il comando prosegue con la richiesta di una spezzata intersecante un insieme di linee. Linee che questa volta possono anche non appartenere alla distribuzione in pianta.

Il pulsante Punti permette di indicare una spezzata che tagli a piacere le linee. I comandi disegnano una quota orizzontale o verticale continua prendendo come punti di quota le proiezioni sulla verticale o orizzontale delle intersezioni effettuate. Il percorso della spezzata è libero. E' possibile passare sulle linee anche più volte, è possibile disegnare segmenti di spezzata senza alcuna intersezione, la spezzata può essere lunga a piacere. Il comando termina con la richiesta del punto sul quale deve passare la linea di quota.



*Opzione punti del comando quotatura esterna*

Comando: **EAQUOTAESTERNA**

Primo punto: 1: *Punto spezzata*

Punto numero: 2: *Punto spezzata*

Punto numero: 3: 

Punto sulla linea di quota: **Punto**

Primo punto: 1: 

Il layer utilizzato per inserire le entità create ha un nome formato da "2DQESTERNE".

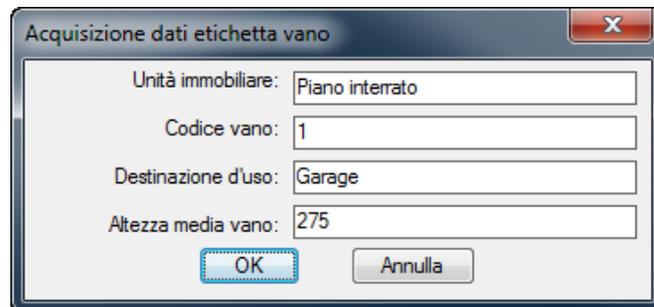
## Etichette e computo dei vani

Mentre si disegnano le piante di una costruzione è possibile avere sotto controllo i dati del progetto. Ad esempio, si può avere sempre sotto controllo il volume complessivo di un piano. E' possibile calcolare alcune grandezze caratteristiche dei vani ed ordinarle in apposite tabelle. I dati sono calcolati per vani e le tabelle sono predisposte per contenere in alcuni casi i valori complessivi di piano o di unità immobiliare. In alternativa alle tabelle complete è possibile inserire solo delle etichette vani, alle quali associare delle caratteristiche. E' possibile creare modelli di etichette con o senza tabelle. Alcuni modelli sono già predefiniti e fanno parte del pacchetto. Come creare dei propri modelli di etichette viene descritto in appendice C.

### Comando EAAREASTANZA

Il comando EAAREASTANZA permette la definizione delle unità ambientali (vani) con la possibilità di inserire delle etichette relative ai vani e con l'aggiornamento della tabella dei vani se questa è prevista dal modello di etichetta. I procedimenti di calcolo sono molto automatizzati, è sufficiente selezionare un punto interno al vano da calcolare. Per molti aspetti il comportamento del comando dipende dal modello etichette in uso. Il modello etichette può essere modificato scrivendo il nome nella casella di modifica della finestra di dialogo preferenze. Più avanti verranno descritti i tre modelli di etichette presenti nel pacchetto.

Il comando visualizza subito una finestra di dialogo per l'acquisizione dei dati non calcolabili del vano. Un esempio di dato non calcolabile è la destinazione d'uso del vano. La finestra di dialogo dipende dal modello di etichetta associato. Supponiamo di avere come modello Tabella (TMS\_TAB1), allora la finestra di dialogo sarà la seguente.



Finestra di dialogo del modello di etichetta TMS\_TAB1

A questo modello di etichetta è associata una tabella. La tabella fa riferimento al valore di Unità immobiliare. Se non esiste già una tabella con questo riferimento, prima di procedere all'inserimento dell'etichetta nel disegno, il comando chiede di posizionare la tabella associata in un punto del disegno.

Punto inserimento tabella

UNITA' IMMOBILIARE: Piano seminterrato								
Cod. vano	Destinazione d'uso	S. Pavimento	S. Illuminante	S.P./S.I.	Altezza	Perimetro	Volume	S. Intonaco
1	Garage	50.88	0	==	2.5	28.44	127.2	121.98
TOTALI								

Tabella associata al modello etichetta TMS\_TAB1

Comando: **EAAreaStanza**

Numero righe della tabella: **2**

Punto inserimento tabella: *Punto*

Punto interno vano: *Punto*

Invio/Punto inserimento etichetta vano: 

Quando successivamente si definiscono altri vani della stessa tabella, in questo caso la tabella è "Piano seminterrato", il comando passa subito a chiedere il punto interno del vano. Inoltre per alcuni dati delle caselle troviamo già dei dati standard, in base a quelli inseriti precedentemente.

Tra i dati della tabella, il codice vano, la destinazione d'uso e l'altezza media, sono stati immessi nella finestra di dialogo. Gli altri dati sono stati calcolati. Quando si inseriscono dimensioni numeriche nella finestra di dialogo come l'altezza media in questo caso, va osservata l'unità di misura usata per il disegno.

La correttezza dei risultati di calcolo è garantita a condizione che siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Per le aperture occorre usare solo oggetti parametrici della libreria fornita con questo programma. L'interruzione delle linee può essere effettuata o meno, ciò è indifferente per il comando.

Gli oggetti non devono essere stati esplosi.

Il perimetro del vano viene calcolato effettuando la ricerca di un percorso che collega gli estremi delle linee, che possono essere interrotte dalle aperture e dai pilastri.

Per quanto riguarda i pilastri, il calcolo del perimetro tiene conto della forma del pilastro considerando il suo poligono di ingombro in pianta.

In sostanza il programma si pone sulla linea più vicina al punto di inserimento etichetta e tenta di ritornarci attraverso un percorso continuo formato da linee, archi, aperture e pilastri. Se questo percorso non viene trovato, il programma non è in grado di calcolare correttamente le quantità desiderate.

La superficie illuminante è ricavata dai dati degli infissi. Si consulti la documentazione della libreria per sapere se un determinato infisso viene considerato illuminante o meno. Le finestre ad esempio sono considerate tutte illuminanti, le porte no.

Un commento a parte merita il calcolo della Superficie intonaco. Essa viene calcolata con la formula <perimetro\*altezza+area soffitto>. Da questo calcolo vengono detratte le aperture sul muro. L'effettiva detrazione dipende dalle preferenze impostate nella finestra di dialogo dei dati computo. I valori delle caselle che influiscono il calcolo della superficie intonaco sono Apertura minima detraibile e Quantità non detraibile. Le aperture di un vano vengono valutate in base alla loro area di apertura. Se l'apertura incontrata lungo il perimetro ha un'area superiore all'Apertura minima detraibile allora viene sottratto dal valore della superficie intonaco l'area dell'apertura meno il valore Quantità non detraibile.

### **Altezza testo e layer generati**

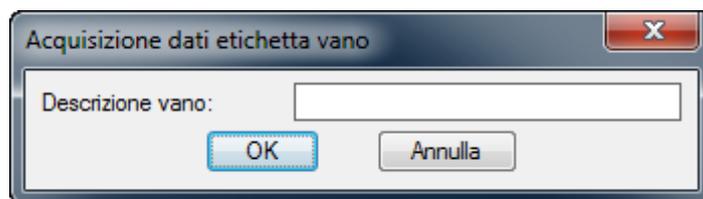
L'altezza testo dell'etichetta e delle tabelle è controllato dal comando EAFATTORESCALA. Lo stile di testo dei vani è quello STANDARD. I layer delle entità delle etichette e delle righe dipende dalla definizione del file modello. I modelli standard forniti con il pacchetto generano i seguenti layer.

2DDATIVANI	Testi delle etichette e delle tabelle
2DDATIVANI_L	Linee delle etichette e delle tabelle
2DDATIVANI_R	Layer di blocco e del testo dei dati nelle tabelle

dove <QP> sta per la quota pavimento corrente.

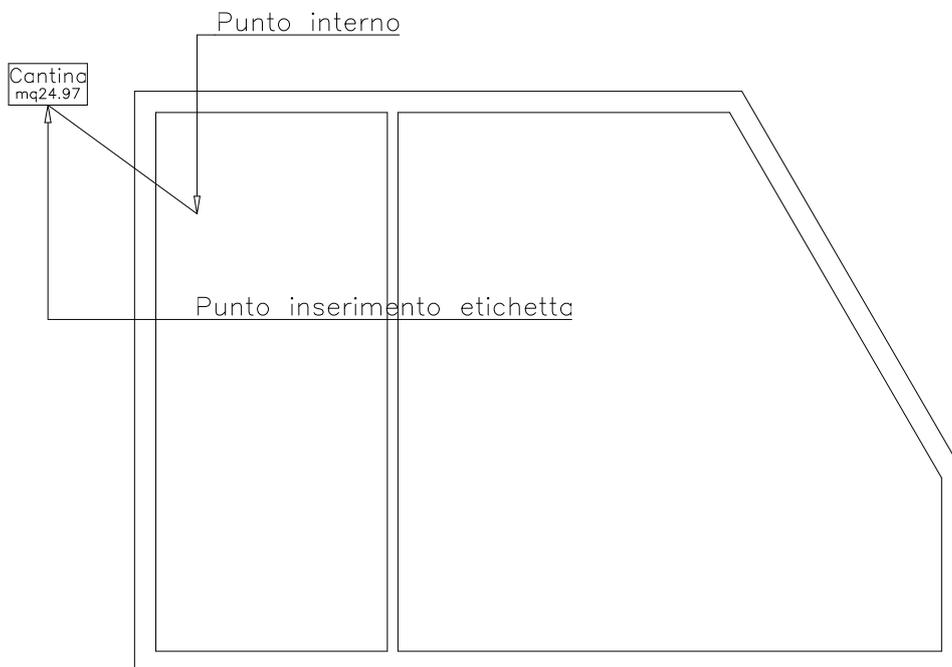
### **Modello Etichetta singola (TMS\_ETI)**

Se si usa il modello TMS\_ETI non vengono disegnate tabelle, ma solo etichette da inserire nei vani. Infatti se si sceglie questo modello, appare la seguente finestra di dialogo.



*Finestra di dialogo associata al modello TMS\_ETI*

Quando si chiude la finestra vengono chiesti direttamente il punto interno e il punto di inserimento etichetta. Il punto di inserimento dell'etichetta può essere anche esterna al vano.



*Etichetta del modello Etichetta singola (TMS\_ETI)*

## **EARICALCAREASTANZA, ricalcolo vani**

Il comando EARICALCAREASTANZA ha due opzioni. E' possibile ricalcolare tutti i vani, in questo caso il comando non pone altre richieste e passa direttamente a ricalcolare tutti i dati dei vani del piano corrente. Se il modello dell'etichetta di volta in volta aggiornata prevede anche una tabella, allora viene aggiornata anche la riga associata all'etichetta.

Se invece si vuole aggiornare solo uno o più vani basta selezionare l'etichetta interessata. Il comando visualizza la finestra di dialogo per consentire la modifica dei dati descrittivi del vano. Terminata questa fase il comando consente di spostare la posizione dell'etichetta, rispondere con un  se non si vuole spostarla. Dopo aver aggiornato i dati dell'etichetta e dell'eventuale tabella, EARICALCAREASTANZA torna a chiedere di selezionare un'altra etichetta vano. Un  alla richiesta di selezione fa terminare il comando. Ricordiamo che il totale delle tabelle non viene ricalcolato automaticamente, ragione per cui occorre usare il comando EATOTALETABELLA selezionando le tabelle interessate.

## **EAMODIFICATABELLA, modifica tabella**

Questo comando modifica il numero delle righe di una tabella vani. La necessità di usare questo comando si pone ogni volta che aumenta o diminuisce il numero vani di una unità immobiliare. Dopo la selezione della tabella il comando chiede il nuovo numero di righe e la nuova posizione della tabella. Se non la desiderate spostare basta rispondere con un  a questa seconda domanda.

## **EATOTALETABELLA, totale tabella**

Il comando EATOTALETABELLA permette di calcolare il totale delle tabelle dei vani. Alcune tabelle possono prevedere anche una riga dei totali delle singole colonne. La somma viene effettuata selezionando la tabella.

Questo comando può essere ripetuto a piacere. Prima di ricalcolare i totali il comando cancella l'eventuale totale precedente per sostituirlo con quello nuovo.

## **EAVOLUMEPIANO, volume piano**

Il comando EAVOLUMEPIANO consente di calcolare istantaneamente il volume e l'area di un piano. Il comando chiede di selezionare una linea o arco del perimetro esterno.

Il comando visualizza un messaggio nel quale vengono indicati area e volume del piano selezionato. Per il calcolo del volume viene utilizzata l'altezza costante del piano impostato nella finestra di dialogo preferenze.

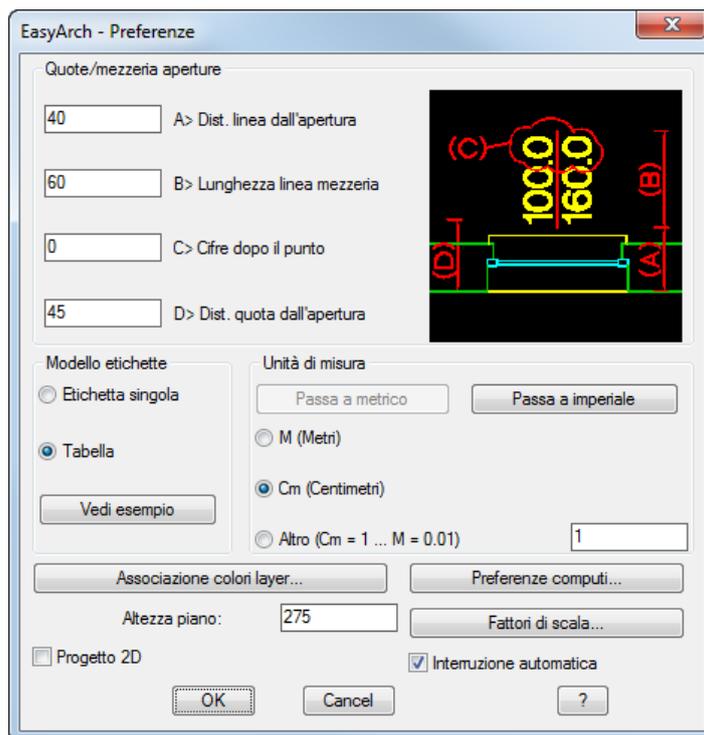
Le condizioni per un esito positivo del comando sono analoghe al calcolo dei dati vani. Occorre avere un perimetro chiuso, formato da archi, linee e aperture parametriche di EasyArch.

## Comandi di utilità

In questo capitolo verranno trattati i comandi di utilità. In particolare si tratta del comando EAPREFERENZE che permette di impostare i valori di preferenza, del potente comando EAFATTORESCALA che controlla e modifica le dimensioni dei testi e dei tratteggi per adeguarli al fattore di scala stampa, del comando EAVISTA che permette di vedere le varie rappresentazioni grafiche del disegno. Infine in ordine alfabetico verranno esposti tutti gli altri.

### EAPREFERENZE, finestra di dialogo preferenze

Serve per modificare i parametri relativi al comportamento generale di EasyArch. Una volta avviato il comando EAPREFERENZE, appare immediatamente una finestra di dialogo che permette la visualizzazione e la modifica dei valori attuali.



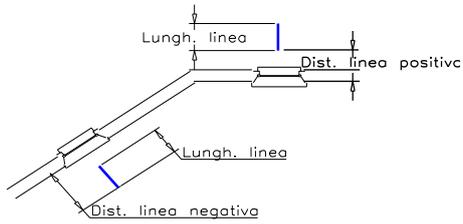
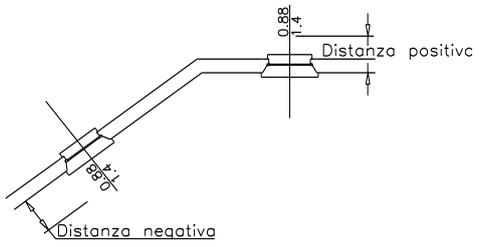
Finestra di dialogo preferenze EasyArch

Da notare che la modifica dei parametri non ha effetto sulle entità già create, bensì solo su quelle che verranno create dopo la loro modifica. Ai valori di preferenza modificabili in questa finestra di dialogo si fa riferimento qua e là nel manuale. Di seguito viene data una descrizione completa.

**Dati piano corrente**

<b>Altezza piano</b>	I comandi EAM3D e EAVOLUMEPIANO usano questo parametro per determinare l'altezza standard del modello 3D dei muri	2.75 (275)
<b>Quota pavimento</b>	Il valore della coordinata z del pavimento del piano dell'edificio su cui si sta lavorando. Fornisce il suffisso a molti nomi di layer. Inoltre è inteso come piano corrente di lavoro per molti comandi.	0

**Quote/mezzeria aperture**

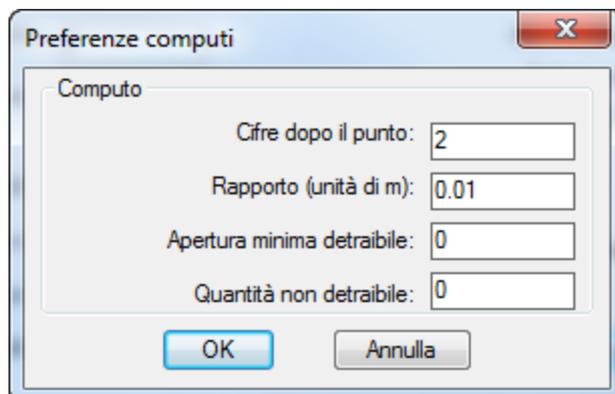
<b>Distanza linea dall'apertura</b>	Controllano la lunghezza e la posizione della linea di mezzeria delle finestre e delle aperture.	0.4 (40)
<b>Lunghezza linea mezzeria</b>		0.7 (70)
<b>Cifre dopo il punto</b>	Il numero di cifre decimali dei testi quote aperture, porte e finestre.	2 (0)
<b>Distanza quota dall'apertura</b>	Controlla la posizione dei testi quote lungo la direzione dell'asse di mezzeria. 	0.45 (45)

**Unità di misura**

<b>Approssimazione arco</b>	Alcuni comandi usano questo parametro per generare superfici curve. Ad esempio EAM3D con muri curvi, EASOLAIO per solaio curvo, ecc. Gli elementi curvi hanno le 3dface approssimanti di larghezza pari a questo valore.	0.2 (20)
<b>Fattore moltiplicativo</b>	E' importante segnalare al sistema parametrico che si sta lavorando con una determinata unità di misura. La generazione degli oggetti parametrici è corretta solo se questo valore è impostato correttamente.	0.01 (1)

<b>Vxd congela</b>	In generale EAVISTA per cambiare rappresentazione a video, attiva e disattiva layer. Se questo interruttore è acceso allora i layer vengono congelati e scongelati.	off
<b>Modello etichette</b>	Il modello etichette in uso. I modelli standard disponibili sono TMS_ETI, TMS_TAB1	TMS_T AB1
<b>Interruzione automatica</b>	Se l'interruttore è spento, durante l'inserimento delle aperture non vengono interrotte le linee del muro.	on

La finestra delle preferenze ha una sottofinestra che può essere aperta con il pulsante Preferenze computo



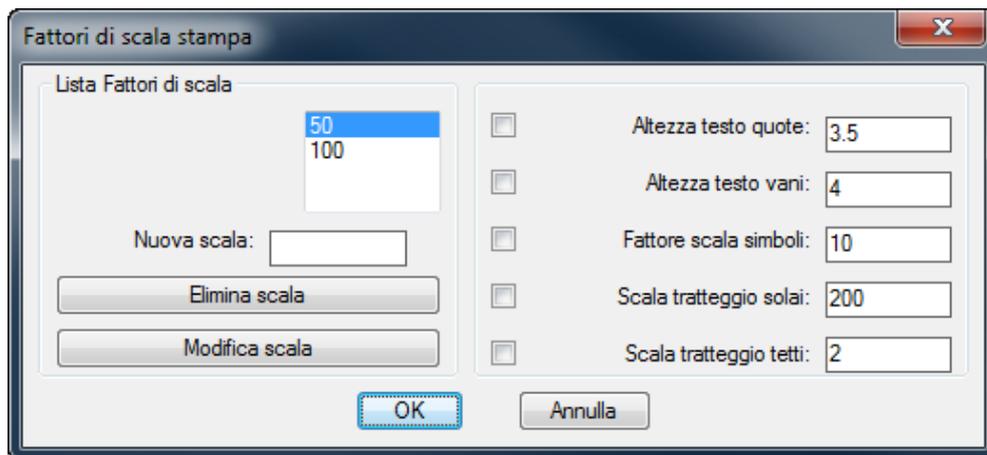
*Finestra di dialogo preferenze computi*

I dati modificabili in questa finestra influiscono principalmente sul comando EAAREASTANZA.

<b>Cifre dopo il punto</b>	Rappresenta la precisione usata nella scrittura delle espressioni di calcolo del comando EAAREASTANZA (dati nelle tabelle e etichette).	2(0)
<b>Rapporto unità di misura</b>	Se si vuole lavorare graficamente con una certa unità di misura e i calcoli si vogliono visualizzare in un'altra unità di misura occorre scrivere qui il rapporto tra la prima e la seconda. Questo parametro influisce anche sulle quote del comando EAQUOTAINTERNA.	1 (0.01)
<b>Apertura minima detraibile</b>	L'area minima che una apertura deve avere per poter essere detratta dai computi di intonaco, tinteggiatura, ecc.	0

## Comando EAFATTORESCALA

Il comando EAFATTORESCALA consente di controllare in maniera centralizzata i valori dimensionali dell'altezza di alcuni testi, dei simboli e dei tratteggi. E' possibile aggiornare tutto il disegno cambiando i valori desiderati. Il comando viene eseguito attraverso la seguente finestra di dialogo.



### ***Lista fattori di scala***

E' possibile definire un nuovo stile di fattore di scala. Il nome dello stile deve essere un numero, e deve rappresentare il fattore di scala stampa. Ad ogni stile sono associati i sei valori della colonna a destra. Selezionando uno stile e successivamente selezionando il pulsante Elimina scala è possibile eliminare un fattore di scala dalla lista. Scrivendo un nuovo numero nella casella Nuova scala e terminando l'immissione con un  è possibile aggiungere un nuovo fattore di scala alla lista. Modificando i valori a destra e selezionando dopo il pulsante Modifica scala è possibile modificare i valori associati al fattore di scala selezionato.

### ***Dimensioni di uno stile***

L'altezza testo quote è riferita alle aperture parametriche di EasyArch, e alle quote generate con il comando EAQUOTAINTERNA.

L'altezza testo vani è riferita ai testi delle etichette e delle righe delle tabelle dei vani

L'altezza dei testi è quella reale sulla carta ed è espressa in millimetri.

Gli altri fattori non hanno diretti legami con le dimensioni sulla carta. L'esperienza e le preferenze personali permettono di regolare questi valori secondo le proprie esigenze.

### ***Rigenerazione del disegno***

Il comportamento del comando dopo essere usciti con il pulsante OK dipende dalla posizione degli interruttori della colonna centrale. Se sono tutti spenti allora il nuovo stile di scala verrà applicato al futuro uso dei comandi EasyArch. Non vengono modificate le entità esistenti nel disegno. Se invece si accendono gli interruttori allora vengono rigenerati, conformemente allo stile scelto, tutte le entità relative alle dimensioni con interruttore attivato. Nell'esempio in figura sopra, vengono modificati i testi dei vani, delle tabelle e i tratteggi dei muri.

## **EAVISTA, vista 2D e 3D**

Il comando EAVISTA permette di commutare la vista tra layer che contengono entità della rappresentazione 2D e layer che contengono entità della rappresentazione 3D. Come si può notare dopo un breve uso di EasyArch tutto è impostato per separare, nell'ambito degli oggetti e dei muri, la rappresentazione in pianta dalla parte tridimensionale.

Nella definizione di oggetti alcune entità possono andare su un layer, altre su altri layer. Gli oggetti parametrici che hanno anche rappresentazione bidimensionale (in pianta) hanno layer i cui nomi iniziano con '2D'. La parte tridimensionale degli oggetti parametrici ha i layer i cui nomi iniziano con '3D'.

Come è noto le linee rappresentanti il muro in pianta vengono poste su layer i cui nomi cominciano con 2DMURI, mentre le superfici rappresentanti il modello 3D vengono poste su layer i cui nomi cominciano con 3DMURI. Il comando ha le seguenti opzioni.

Comando: **EAVISTA**

Vista 2D/3D/Entrambe/P200: *una opzione*

Se si sceglie Entrambe vengono visualizzate tutte le entità, sia quelle della rappresentazione in pianta, sia quelle 3D. L'opzione P200 da usare solo in vista bidimensionale permette di vedere e quindi stampare una rappresentazione più semplificata delle finestre (scala 1:200).

Per funzionare correttamente, questo comando ha bisogno di un file di supporto dove vanno scritti tutti i layer con entità 2D e tutti i layer con entità 3D. Questo file deve essere un file testo (creato per es. con EDIT), il suo nome deve essere VXD.LST e deve trovarsi in un indirizzario del percorso progeCAD. Il formato del file è il seguente.

```
V2D
ogni riga il nome di un layer 2D
V3D
ogni riga il nome di un layer 3D
P200
ogni riga il nome di un layer rappresentazione al 200
END
```

Un esempio potrebbe essere il seguente (questo file è già fornito a supporto con EasyArch).

```
V2D
*2D*
V3D
*3D*
P200
*_200
END
```

Il comando opera correttamente sia con TILEMODE posto a 1 sia con TILEMODE posto a 0 in MSPACE (Spazio Modello). Infatti in quest'ultimo caso il comando fa uso di LAYERFIN/VPLAYER di progeCAD.

In TILEMODE è possibile sia congelare e scongelare i layer sia semplicemente attivarli e disattivarli.

### **Uso del comando LAYER con metacaratteri.**

In risposta alle varie opzioni (ON OFF CONG ...) del comando LAYER, e alle analoghe opzioni del comando VPLAYER, progeCAD permette di specificare i nomi dei layer con eventuali metacaratteri (caratteri jolly). Questo meccanismo usato anche in altri sistemi (nel DOS per specificare i nomi dei file) può essere vantaggiosamente sfruttato anche con EasyArch. Il metacarattere più importante è senz'altro l'asterisco (\*). Infatti esso sostituisce uno o più lettere nella posizione che occupa.

La nomenclatura dei layer degli oggetti parametrici della libreria EasyArch consente di specificare agevolmente i layer di un gruppo di oggetti. Ad esempio le scale hanno i layer i cui nomi iniziano con un prefisso variabile (2D oppure 3D) seguito da SCALE e terminano con un suffisso che indica la parte della scala (corrimano, colonna portante, gradini). Voler specificare tutti i layer delle scale, con il metacarattere asterisco diventa semplice: \*SCALE\*. Per disattivare la visualizzazione di tutto quello che riguarda le scale basta usare il comando LAYER OFF e rispondere con \*SCALE\*.

## **EACAMBIACOLORE, cambia colore**

Questo comando permette di cambiare il colore delle entità selezionate. La possibilità di selezionare un'altra entità per individuare il nuovo colore lo rende di immediato utilizzo.

Comando: **EACAMBIACOLORE**

Selezionare oggetti: *le entità alle quali si vuole cambiare colore*

Scelta colore/<seleziona entità>:opzione

Se si risponde con un  all'ultima domanda viene chiesto di selezionare l'entità che ha il colore desiderato.

Se si risponde con **S** viene proposta la finestra di dialogo colori di progeCAD, nella quale è possibile scegliere il colore da assegnare alle entità selezionate.

## **EACAMBIALAYER, cambia layer**

Questo comando cambia il layer ad un insieme di entità selezionate, attraverso la selezione di una entità appartenente al nuovo layer destinazione. In alternativa,

può essere digitato il nome del layer, come avviene con il comando CAMBIA di progeCAD.

Comando: **EACAMBIALAYER**

Selezionare oggetti: *selezionare le entità alle quali cambiare layer*

Invio per selezionare oggetto/Layer:  o nome del layer

Se si preme  il comando prosegue chiedendo l'entità da cui ricavare il nome del layer.

Se si risponde con il nome di un layer non esistente, il comando crea automaticamente un nuovo layer.

## **EACAMBIATESTO, modifica testi**

Si tratta di un comando in grado di cambiare l'altezza o lo stile di tutti i testi selezionati. Il comando infatti offre due opzioni.

Comando: **EACAMBIATESTO**

SCala/STile<scala>:opzione

Selezionare oggetti: *selezionare testi*

Il seguito del dialogo dipende dall'opzione prescelta. Per l'opzione SCala viene chiesto:

Fattore di scala: *numero maggiore di 0*

Per l'opzione STile viene chiesto:

Nuovo stile: *nome stile esistente nel disegno*

I punti di inserimento ed altre caratteristiche dei testi non subiscono alcuna modifica. Nel caso dell'opzione SCala se il fattore di scala digitato è maggiore di 1 si ottiene un ingrandimento proporzionale di tutti i testi selezionati, se invece il fattore di scala è minore di 1 si ottiene una riduzione di essi. Si possono selezionare i testi utilizzando qualunque metodo di selezione. Se nella selezione vi sono entità non di testo, queste verranno ignorate dal comando.

## **EACAMBIATIPOLINEA, modifica tipolinea**

Il comando permette di cambiare il tipo di linea ad un insieme di linee selezionate. Le due opzioni permettono di selezionare una linea con il tipo di linea desiderato oppure di scrivere esplicitamente il tipo di linea da assegnare alle linee selezionate. In questo ultimo caso, il tipo di linea deve già essere stato caricato precedentemente.

Comando: **EACAMBIATIPOLINEA**

Selezionare oggetti: *entità alle quali si vuole cambiare tipolinea*

Invio per selezionare oggetto/Tipolinea:  o nome tipolinea

Si noti che per alcuni tipi di entità il tipolinea non ha alcun significato.

## **EACANCELLALAYER, cancella entità di un layer**

Si tratta di un utilissimo comando, EACANCELLALAYER cancella tutte le entità appartenenti ad un determinato layer. Il layer stesso non viene eliminato, se si desidera farlo occorre usare il comando ELIMINA LAYER di progeCAD. Il comando chiede direttamente il layer da cancellare.

Comando: **EACANCELLALAYER**

Invio per selezionare oggetto/Layer:  o nome di un layer

Se si preme  il comando prosegue chiedendo:

Selezionare un oggetto del layer: *selezionare un'entità*

Se si seleziona un'entità, il comando prima trova il layer di appartenenza di quella entità e poi cancella tutte le entità del layer. Questa è quindi un'operazione comodissima ma distruttiva. Grazie, però, al comando ANNULLA di progeCAD è possibile rimediare all'errore dell'uso accidentale di questo comando.

## **EASPOSTAZ, cambia quota z**

EASPOSTAZ trasla le entità selezionate in direzione Z. In qualche caso può far pensare al comando cambia elevazione di progeCAD. In realtà qualunque sia l'UCS corrente il comando EASPOSTAZ trasla le entità selezionate sempre nella direzione z dell'UCS globale. Inoltre il comando EASPOSTAZ chiede il valore numerico della traslazione, se il numero è positivo allora lo spostamento sarà nel

verso delle z positive, se il numero è negativo allora lo spostamento sarà nel verso delle z negative.

Comando:**EASPOSTAZ**

Di quanto: *valore della traslazione*

Selezionare oggetti: 

## **EAVISIBILITALAYER, cambia stato al layer**

Questo comando permette di modificare lo stato di un layer attraverso la selezione di un'entità appartenente ad esso. Il comando una volta avviato presenta tre opzioni, una volta scelta l'opzione viene chiesto di selezionare l'entità.

Comando:**EAVISIBILITALAYER**

Congela/Off<corrente>: *opzione*

Selezionare un oggetto del layer:

L'opzione corrente può essere scelta premendo semplicemente invio.

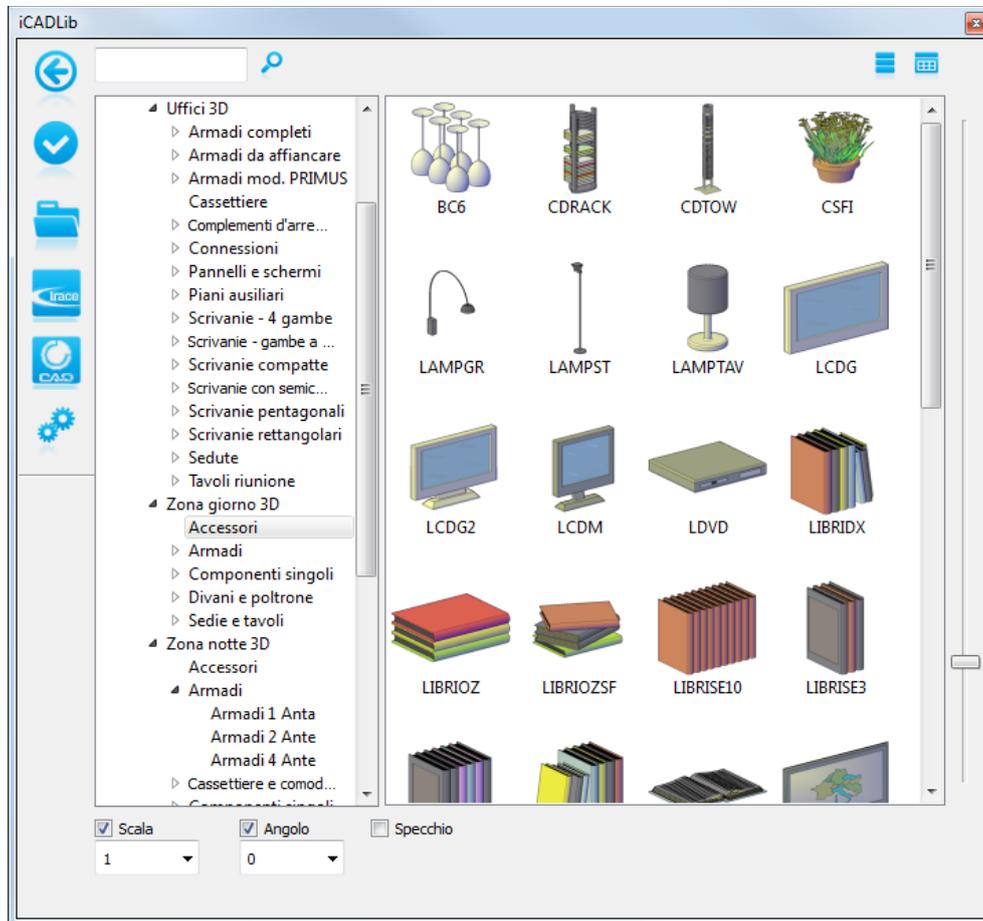
## **Librerie di blocchi - iCADLib**

progeCAD mette a disposizione iCADLib un comando che consente di accedere alle librerie gratuite fornite gratuitamente da progeCAD o di gestire una o più librerie di blocchi creata dall'utente. Si tratta di un sistema che consente di memorizzare ed inserire blocchi creati con progeCAD. La facilità d'uso e la semplicità con cui è possibile ritrovare ed inserire simboli e blocchi creati durante l'utilizzo di progeCAD e EasyArch rende questo comando estremamente interessante.

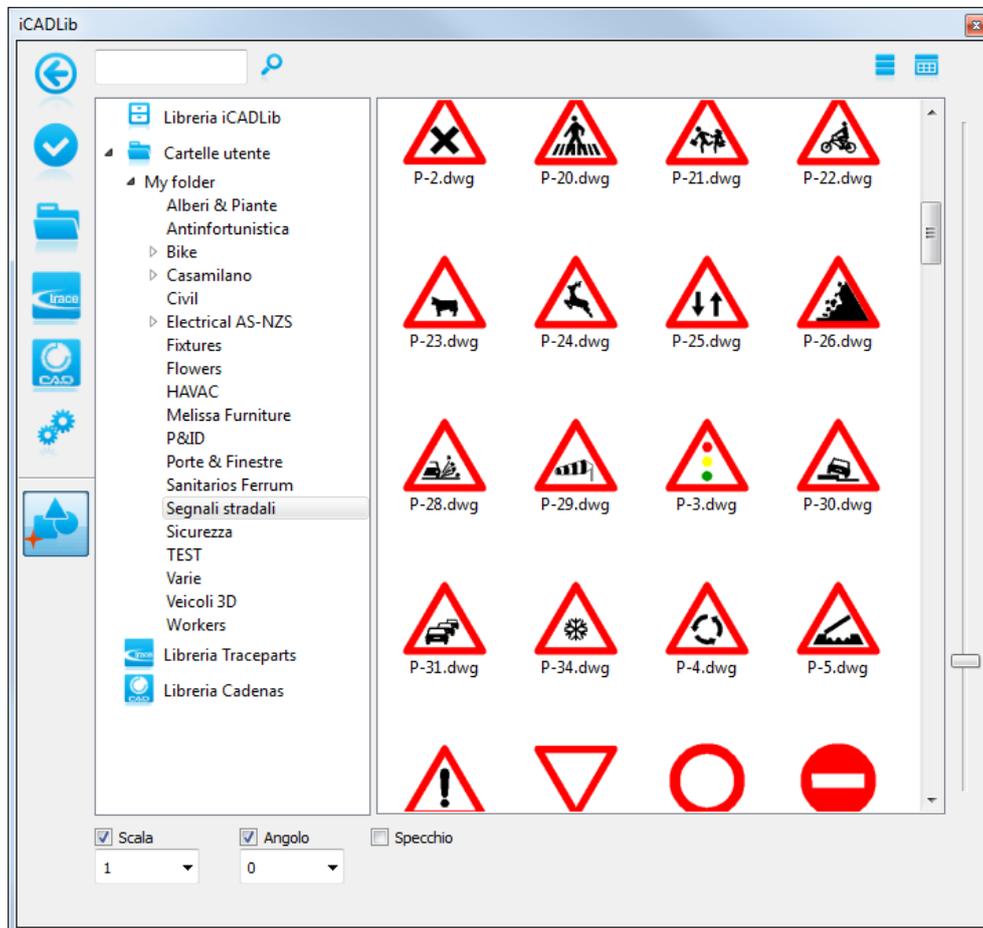
iCADLib per progeCAD garantisce una migliore organizzazione e gestione delle librerie di simboli.

progeCAD include più di 22.000 blocchi di vario genere: Arredo 3D (Bagni, Cucine, Zona notte, Zona giorno, Uffici) e una sezione dedicata al 2D con migliaia di blocchi Architettonici (Interni, Esterni, Veicoli, Ingombri, Persone, ecc), Meccanici Oleodinamici ANSI-ISO e DIN-ISO, ISO 1219, UNI 6861, Profilati Metallici, Simboli Elettrici per impianti, Elettronica/Elettrotecnica per schemi.

iCADLib permette di gestire le librerie di blocchi esistenti e la creazione di nuove librerie.



*Esempio di librerie comprese in progeCAD*



*Esempio di libreria utente utilizzata con iCADLib*

## Libreria di oggetti parametrici

Fa parte del pacchetto progeCAD una libreria di oggetti parametrici, generalmente in doppia rappresentazione in pianta e tridimensionale, che comprende i seguenti gruppi di elementi architettonici: porte, finestre, aperture nei muri rettangolari e ad arco, aperture ed infissi per muri curvi, balconi, scale, elementi per coperture, mobili per interni, arredo urbano, profili e strutture varie.

Noi invitiamo a familiarizzare con il linguaggio di definizione oggetti, in modo da riuscire a modificare a piacere gli oggetti già definiti e a crearne dei nuovi. Spesso le equazioni nella sezione VAR dei file di definizione contengono valori costanti modificabili a piacere oppure sostituibili con dei messaggi di richiesta.

Prima di usare la prima volta un oggetto, consigliamo di leggere le note introduttive al gruppo di cui fa parte l'oggetto. In generale progeCAD prevede funzioni di inserimento diverse per i diversi gruppi di oggetti. Nell'appendice B viene descritto completamente il linguaggio di definizione oggetti e viene illustrata la procedura per preparare eventuali menù che sfruttino il linguaggio DCL per l'inserimento degli oggetti. progeCAD consente l'inserimento dell'oggetto parametrico attraverso delle finestre DCL richiamate da una struttura a menù sia di tavoletta sia a video. La selezione avviene tramite un doppio 'clic' sull'immagine dell'oggetto o con un semplice 'clic' e poi premendo il tasto "OK".

I seguenti capitoli descrivono ognuno una sezione della libreria. In genere, ogni capitolo inizia con eventuali osservazioni comuni a tutti gli oggetti della sezione.

Si noti che il file parametrico oltre a collocare ogni entità su un determinato layer, definisce per l'intero blocco anonimo uno

specifico layer. Dopo questa fase introduttiva segue la descrizione dei singoli oggetti. Questa descrizione consiste di un'immagine 3D più 2D dell'oggetto, ottenuta dopo un NASCONDE/HIDE con l'indicazione sottoforma di quotatura dei parametri richiesti.

L'immagine è corredata dalle seguenti informazioni.

- nome del file oggetto
- nome layer blocco
- nomi dei layer delle entità
- menù-> sottomenù per l'accesso da video alle finestre DCL di selezione
- cella del menù di tavoletta che attiva il menù DCL
- eventuali annotazioni relative al singolo oggetto.

Ricordiamo che è possibile disegnare un oggetto anche usando il comando *oggetto* seguito dal nome del file txt di definizione.

il nuovo stile di scala verrà applicato al futuro uso dei comandi EasyArch. Non

## Aiuto durante l'assegnazione dei valori

Durante l'assegnazione dei parametri è disponibile il sistema di aiuto (slide di descrizione parametri). Basta rispondere con la lettera 'a' alla richiesta di un qualunque parametro e verrà visualizzata l'immagine dell'oggetto con l'indicazione dei parametri. Immagine che può essere tenuta a video durante tutta la fase di assegnazione dei valori ai parametri o può essere rimossa scrivendo la lettera 'r' in risposta alla richiesta di un parametro.

## Nomenclatura dei layer.

Una caratteristica importante della libreria di oggetti parametrici è la generazione di numerosi layer attribuiti alle varie entità dell'oggetto. Potendo poi associare e/o modificare il colore di dalayer/bylayer a piacere si ottiene come risultato, quello di poter effettuare un rendering il più vicino alla realtà. E' ovvio a questo punto adottare una nomenclatura dei layer che ne permetta una facile gestione. I nomi dei layer delle entità degli oggetti rispettano in generale la seguente regola.

I nomi dei layer sono composti da tre parti.

1. PREFISSO, indica se l'entità fa parte della rappresentazione bidimensionale o tridimensionale. sono quindi usati due tipi di prefissi '2D' e '3D'.
2. RADICE, indica il gruppo di oggetti di cui fa parte l'entità. Esempi di radici sono: 'SCALE', 'PORTE', 'BALCONI'.
3. SUFFISSO, indica una componente dell'oggetto nell'ambito del proprio gruppo.

Il suffisso non è sempre presente, quando c'è viene separato dalla radice con un trattino '\_'. In genere è composto da una abbreviazione fatta con una o due lettere. Esempi di suffissi sono '\_Q' per il layer quote, '\_CO' per il layer corrimano delle scale. Esempi di nomi completi per i layer della libreria oggetti sono 2DFINESTRE\_Q, 3DSCALE\_CO.

Una nomenclatura di questo tipo permette agevolmente di usare i metacaratteri in risposta alle opzioni del comando LAYER di progeCAD. Volendo disattivare, ad esempio, tutti i layer contenenti indicazioni di quote basta scrivere LAYER OFF \*\_q. Per attivare tutti i layer 2D basta scrivere LAYER ON 2D\*. E per congelare tutto ciò che riguarda le scale basta scrivere LAYER CONG \*scale\*. Per maggiori informazioni sui metacaratteri consultare il manuale di progeCAD.

## Layer di blocco

Quando viene caricato un oggetto, progeCAD crea un blocco anonimo che permette di trattare l'oggetto come un elemento unitario. Il blocco (o meglio il suo inserimento) ha un proprio layer, detto layer di blocco. Il layer di blocco viene composto da una radice presente nel file master ed un suffisso che progeCAD preleva dal valore attuale di setup *quota pavimento piano*. Questo meccanismo è molto importante per la gestione multipiano.

## Unità di misura adottata

Alcuni parametri degli oggetti hanno valori costanti assegnati nel file di definizione, questi parametri non generano richieste all'utente nella fase del caricamento. Ad esempio lo spessore delle cornici delle porte (uguale a 1.5) è stato assegnato come valore costante. L'utente può modificarlo, o addirittura far generare un messaggio di richiesta. Ma non è questo che si voleva chiarire in questa nota. Il problema è sui valori che assegna l'utente ai parametri richiesti. Essi devono essere coerenti con l'impostazione data nel riquadro di setup.

Se nel setup in corrispondenza del campo *mt(0.01)/cm(1)* si ha valore 1 allora occorre rispondere alle richieste con centimetri, se si ha 0.01 occorre inserire i valori in metri.

Notare che non porta a risultati accettabile cambiare unità di misura nello stesso disegno.

## Interazioni tra sistema parametrico e funzioni architettoniche

Il comando *oggetto* carica il file master generando un blocco anonimo nel disegno. Il blocco viene costruito in base alle risposte che l'utente fornisce alle domande del comando *oggetto*. Il

comando *oggetto* propone in genere le richieste specificate dall'autore del file master. Questo comportamento per quanto corretto e soddisfacente in molti casi, risulta limitativo in altri. Ad esempio, nell'inserimento delle porte, le informazioni geometriche del muro potrebbero fornire automaticamente lo spessore del muro, il valore di setup *quota pavimento piano* potrebbe fornire automaticamente il valore della coordinata Z del punto di inserimento. Non basta, la selezione di elementi del disegno può informare il sistema parametrico sul valore di alcuni parametri geometrici. Ad esempio la selezione dell'arco di un muro curvo comunica al sistema parametrico i valori di raggio, centro e angoli dell'arco. progeCAD integra attraverso una serie di *parametri riservati* il sistema parametrico e le funzioni architettoniche. Per tutti gli oggetti viene comunque mantenuta la possibilità dell'assegnazione totalmente manuale dei valori. Solo le aperture su muro curvo sono eccezioni di questa regola. Se durante il caricamento dell'oggetto si sceglie l'inserimento ottimizzato alcune delle richieste possono differire dalle indicazioni riportate nelle slide di aiuto e nella documentazione dell'oggetto.

## Inserimento multiplo di oggetti

La presenza di un apposito parametro nella definizione dell'oggetto permette di attivare la funzione di inserimento multiplo. In sostanza, dopo la parametrizzazione e l'inserimento del primo oggetto, progeCAD è pronto per ulteriori inserimenti dello stesso oggetto con i parametri uguali al primo. Questo meccanismo è molto pratico quando si vogliono inserire più oggetti uguali in diversi posti del disegno. Quando non si vogliono più inserire oggetti, basta rispondere con una risposta nulla alla richiesta del punto di inserimento (invio).

## **Memorizzazione statica dei valori dei parametri**

progeCAD propone sempre valori di default per i parametri richiesti. I valori proposti sono sempre gli ultimi assegnati, e possono essere accettati con un semplice invio. I valori di default rimangono in memoria del calcolatore anche tra più sessioni di lavoro distinte e anche se il calcolatore viene spento.

## APERTURE

Fanno parte di questo gruppo i vari tipi di aperture sui muri: aperture rettangolari, ad arco e circolari, aperture su muri curvi e pilastri. Le aperture ad arco possono essere a forma circolare o ad ellisse. Parametrizzando opportunamente le aperture ad arco circolari possono essere a tutto sesto o ribassati.

Gli oggetti aperture hanno informazioni che descrivono il quadrilatero di apertura che i comandi *eam3d* e *east3d* devono effettuare nella generazione delle superfici murarie. Alcune aperture hanno anche un infisso compreso nell'oggetto, altre hanno solo le superfici di contorno per le chiusure laterali del muro. All'interno di queste aperture è possibile collocare eventuali blocchi 3D disegnati dall'utente.

### Rappresentazione 2D e 3D

Gli oggetti aperture hanno entità su layer 2D\* (in genere linee) ed entità su layer 3D\* (in genere 3dfacce).

### Selezionabili in risposta ai comandi *eam3d*, *east3d*, *interrompi* e *chiudi*

Gli oggetti del gruppo aperture sono caratterizzati dall'aver la definizione della sezione TAG. Come le porte e le finestre sono selezionarti in risposta ai comandi *east3d*, *eam3d*, o per realizzare ed eliminare le aperture nelle superfici e le interruzioni delle linee dei muri in pianta. Alcuni oggetti di questo gruppo risultano molto utili per realizzare incassi nei muri, passaggi che collegano i vari ambienti, ecc.

## Nota sull'inserimento delle aperture

La presenza nel disegno master di alcuni parametri riservati, consente l'acquisizione dello spessore del muro e la coordinata Z del punto di inserimento in modo automatico.

Viene emesso un messaggio di richiesta in cui si chiede la selezione della faccia del muro nel quale si vuole inserire l'apertura. Una volta generato l'oggetto, progeCAD chiede la distanza dall'estremo più vicino della linea selezionata. Distanza che può essere assegnata digitando il valore o immettendo un punto. Questa distanza può essere riferita a piacere alla mezzeria dell'apertura o alla spalla sinistra rispondendo opportunamente al messaggio di richiesta posto dopo la generazione dell'oggetto. In alternativa è possibile scegliere una procedura manuale di inserimento rispondendo con un invio alla prima richiesta.

L'assegnazione dello spessore del muro avviene in questo caso manualmente ed è possibile posizionare liberamente l'oggetto sul disegno.

## Nota sul parametro Quota Z

L'inserimento delle aperture avviene automaticamente come da impostazione di setup *quota pavimento del piano*. Per cui è consigliabile rispondere alla richiesta "Quota z:" con valore non nullo solo se si desidera abbassare o elevare la quota di posizionamento rispetto al piano pavimento.

## Interruzione Automatica delle linee

Se il valore di setup *apertura automatica* è attivo, una volta terminato l'inserimento, il programma interrompe automaticamente e correttamente le linee delle due facciate del muro.

## Inserimento aperture su muri curvi

Non è consentito l'inserimento manuale di aperture su muro curvo. Viene chiesto di selezionare la faccia interna del muro curvo. Occorre selezionare un arco del disegno in pianta del piano corrente di lavoro.

Le aperture devono essere contenute completamente nella facciata. Quando si inseriscono gli oggetti aperture, le stesse considerazioni valgono anche per porte e finestre, occorre prestare attenzione che vengano inserite all'interno delle facciate. In caso contrario potrebbero non funzionare i meccanismi legati al comando *eam3d* (generazione 3d dei muri).

Per queste considerazioni i pilastri che fanno parte di questo gruppo non possono essere collocati negli angoli. Per l'angolo consigliamo l'uso di un elemento del gruppo profili.

## ARREDO URBANO

Questo gruppo contiene una serie di oggetti per esterni e di arredo urbano. Sono tutti oggetti con rappresentazione tridimensionale, eccezione fatta per le righe dei parcheggi. Non siamo entusiasti della definizione degli alberi parametrici. Stiamo studiando altre soluzioni per le piante. Rimane a vantaggio degli alberi parametrici la semplicità di gestione e la velocità in generazione/hiding.

## BALCONI

Appartengono a questo gruppo, elementi per il disegno dei balconi completamente parametrizzabili. Possiamo distinguere balconi completi di soletta, e ringhiere e parapetti da inserire su solai disegnati con il comando *soLaio*.

### Rappresentazione 2D e 3D

I balconi completi hanno sempre una rappresentazione bidimensionale in pianta ed una rappresentazione, più completa, tridimensionale. Alcuni hanno le linee di campitura dell'area calpestabile. Queste linee appartengono al layer *2dbalconi\_t* e hanno come quota Z quella del piano calpestabile. In realtà si tratta di entità significative anche con una vista 3D.

### Nota sul parametro Quota Z

I balconi vengono automaticamente inseriti in modo che il piano calpestabile corrisponda al parametro di setup *quota pavimento/piano*. Per cui è consigliabile in molti casi rispondere alla richiesta "Quota z:" con valore nullo.

Se si desidera abbassare o elevare il balcone rispetto al piano pavimento rispondere con un valore minore o maggiore di zero.

## COPERTURE

Questo gruppo contiene alcune tipologie di tetti, alcune falde, alcuni comignoli, abbaini, lucernari, aperture parametrizzabili, finestre per abbaini ed elementi per coperture curve.

### Tetti

Per il disegno dei tetti e coperture complesse rimandiamo alla descrizione dei comandi *t3d* e *tpad*. Nel caso di semplici tetti alcuni oggetti rappresentano una veloce alternativa al comando *t3d*. Le immagini nelle pagine seguenti riprendono, spesso, dal basso i tetti. Questo per descrivere il più possibile i parametri ed i particolari.

### Abbaini ed aperture parametrizzabili per falde

Consigliamo di inserire gli abbaini selezionando sempre la falda dove lo si vuole collocare. Le falde selezionabili sono tutte quelle create con i comandi di costruzione tetti o falde. Quindi alla richiesta "Falda/Quota Z:" rispondere sempre con "F" e selezionare la falda desiderata. L'assegnazione di una quota Z costante, come si può intuire, ha poco senso. Assicurarsi inoltre che il rettangolo di ingombro dell'abbaino sia compreso nella falda prima di digitare il punto di inserimento. L'inserimento di un abbaino provoca automaticamente la rigenerazione della falda, e nella falda viene effettuata una apertura in corrispondenza della posizione dell'abbaino.

Essendo il generatore di falde limitato ad una sola apertura per falda, è possibile avere solo una apertura per un abbaino per una falda. La soluzione a questo limite potrebbe essere quella di disegnare più pezzi di falde accoppiati tra loro da spigoli invisibili. Per le aperture parametrizzabili valgono le stesse considerazioni. Per le aperture parametrizzabili può far comodo però disegnare l'oggetto senza la selezione della falda, assegnando una "quota Z". La quota Z potrebbe rappresentare la quota intradosso di un solaio. Il comando *easolaio* permette, in alternativa alla descrizione del quadrilatero di taglio, la selezione di un oggetto apertura che viene correttamente inserito nel solaio da esso creato.

## Finestre abbaini

Questi oggetti sono delle finestre semplificate che si prestano all'inserimento nelle aperture degli abbaini. L'inserimento risulta molto semplificato se si osserva che

- il punto di inserimento è sull'angolo a sinistra, in basso e all'interno dell'apertura
- l'angolo può essere dato sempre mediante *snap ad oggetti* sull'angolo a destra in basso e all'interno dell'apertura.

## Comignoli

Se si seleziona la falda, le superfici inferiori di appoggio risulteranno perfettamente allineate alla falda. Non viene effettuata alcuna apertura sulla falda. Quindi su un pezzo unico di falda è possibile allineare il numero di comignoli desiderato.

## Coperture su muro curvo

Viene chiesto di selezionare l'arco rappresentante la faccia interna del muro curvo. Non è possibile l'inserimento senza questa

selezione. La copertura consiste in un settore di cono che ha come coordinate  $(x, y)$  del vertice il centro dell'arco selezionato. Gli angoli iniziale e finale del cono corrispondono agli angoli iniziale e finale dell'arco della facciata esterna del muro. Nel caso di salto (pendenza) nullo, è questo il caso di un solaio, il settore di cono degenera in settore di cerchio.

La copertura curva viene approssimata da facce piane. Il numero e l'ampiezza delle facce dipendono dal parametro di impostazione di setup *approssimazione muro curvo*. Noi consigliamo di inserire le aperture su muro curvo, di eseguire *eam3d* e di generare le coperture sempre con lo stesso valore di approssimazione.

## FINESTRE

Le finestre sono distinte in due categorie, la prima comprende le finestre vere e proprie, per l'inserimento delle quali viene richiesto il parametro "quota davanzale". La seconda categoria raggruppa le portefinestre a pavimento. Tutti gli oggetti raggruppati in questo capitolo, come anche le porte e le aperture, hanno le informazioni per la generazione automatica delle aperture nel muro. Ciò significa, tra l'altro, che possono essere selezionati in risposta alle richieste dei comandi *east3d* ed *eam3d* per disegnare i muri con l'opportuna apertura (o 'taglio'). Tutti hanno anche informazioni che vengono automaticamente passate al sistema di computo.

Quasi tutti gli oggetti di questo gruppo oltre ad avere una rappresentazione completa tridimensionale hanno una rappresentazione anche bidimensionale (in pianta), e la quotatura automatica della larghezza e dell'altezza delle finestre. Queste proprietà si possono verificare dall'osservazione delle immagini nelle pagine seguenti. La visualizzazione delle quote può essere inibita disattivando o congelando i layer identificati dal suffisso *\_q*.

## Pareti intere parametrizzabili

Fanno parte di questo gruppo alcuni oggetti pareti complesse di edifici. Questi oggetti sfruttano l'entità SERIE del linguaggio parametrico per generare delle pareti con una serie di finestre complete di muratura forata nelle posizioni delle finestre. Un parametro ricorrente è quindi proprio il numero dei vetri/finestre. Le proprietà di questi oggetti, sia per quanto riguarda il computo con *eaareastanza* sia per quanto riguarda la tecnica di inserimento sia per la doppia rappresentazione 2D/3D sono del tutto simili alle finestre tradizionali.

Le 'pareti' opportunamente parametrizzate possono fungere da finestre o vetrine vere e proprie. Avendo questi oggetti le stesse informazioni di aperture sui muri delle finestre, vengono trattati da *m3d* allo stesso modo.

## Coordinata Z di inserimento

La coordinata Z del punto di inserimento viene determinata automaticamente, indipendentemente dal valore della variabile *progeCAD ELEVATION*. Il valore assunto è sempre pari al valore di setup di *quota pavimento piano*.

## Spessore muro, coordinate X, Y di inserimento

Il comando *oggetto* prima di chiedere i parametri costruttivi delle finestre chiede di selezionare la "faccia interna del muro" (l'interno del vano). Il programma calcola automaticamente lo spessore del muro. Dopo aver fornito gli altri parametri costruttivi *progeCAD* collegandosi con una linea elastica all'estremo più vicino della faccia selezionata chiede:

*Mezzeria/Distanza:*

E' richiesta una distanza o l'opzione M(ezzeria). La distanza può essere immessa numericamente o immettendo un punto, ed è relativa alla spalla sinistra della finestra.

Se si risponde M(ezzeria) il programma chiede:

*Distanza dal punto medio:*

La distanza immessa questa volta è relativa alla mezzeria della finestra.

## **Adeguamento automatico della geometria dell'infisso al muro a spessore variabile**

progeCAD adegua automaticamente le aperture, le porte e le finestre sui muri a spessore variabile. progeCAD se ne accorge quando si inserisce un infisso su un muro a spessore variabile. Infatti esso genera una richiesta supplementare:

Selezionare entità di allineamento (invio per mezzeria):

Viene chiesto come allineare l'infisso: all'esterno, all'interno o posizionare l'infisso con angolo intermedio (mezzeria). Occorre selezionare la facciata (linea) del muro alla quale si vuole allineare l'infisso. Una risposta nulla (invio) fa sì che l'allineamento avvenga in posizione intermedia (mezzeria longitudinale del muro).

## **Interruzione automatica delle linee**

Se il valore di setup *apertura automatica* è attivo, una volta terminato l'inserimento, il programma interrompe automaticamente e correttamente le linee delle due facciate del muro.

## **Le finestre ed le tabelle di computo**

Le aree (larghezza\*altezza) delle finestre vengono considerate aperture illuminanti.

Se l'area è maggiore del valore di setup *Intonaco detraibile*, tutta l'area viene detratta, altrimenti ai fini del calcolo intonaci l'apertura viene contabilizzata completamente. Quest'ultima comportamento vale sia per le tabelle parametriche sia per il computo metrico.

## Inserimento multiplo

Una volta parametrizzata ed inserita la prima finestra, progeCAD si predispone per un inserimento ripetitivo delle finestre. E' possibile uscire dal ciclo rispondendo con un invio.

## INTERNI

Tutti gli elementi architettonici per interni vengono costruiti mediante il caricamento di oggetti parametrici. Come si è potuto notare durante la lettura del manuale la tecnologia della definizione di oggetti prototipi e dell'assegnazione dei valori ai singoli parametri al momento della costruzione degli oggetti dà al processo progettuale un grado di libertà in più (rispetto ai blocchi) e delle potenzialità notevoli per il disegno di entità complesse. Queste potenzialità derivano dal fatto che i punti che definiscono l'oggetto vengono calcolati e relazionati tra loro con delle espressioni matematiche.

Gli oggetti di questa libreria, come tutte le rappresentazioni 3D di progeCAD, sono quasi completamente costituiti da *pface* e *3dface*. Questa scelta è particolarmente positiva in quanto permette una notevole efficienza nelle fasi di rendering e nella gestione del database di progeCAD. E' possibile intervenire nei file di definizione per modificare alcuni parametri a valori costanti (le equazioni parametriche sono seguite da una frase di commento) per modificarli o per fare in modo che vengano richiesti al momento del caricamento. Ad esempio è possibile modificare le dimensioni della maniglia, il diametro dei pomelli, lo spessore degli sportelli, ecc.

La libreria è composta da due categorie di oggetti. La prima contiene oggetti direttamente utilizzabili (tavoli, divani, sanitari, ecc). La seconda contiene una serie di moduli per la composizione di mobili di vario genere. Essi possono servire per comporre gli armadi, pensili e scaffalature con dimensioni e combinazioni desiderate. Gli elementi costituenti sono: basi normale e ad angolo, top normale e ad angolo, 6 moduli di cui 3 con pomelli e 3 con maniglie. Più esattamente, i tre moduli sono a sportello normale, a vetrina e con specchio. Fanno parte della libreria anche

le cassettiere, sia con pomello sia con maniglia e gli scaffali sia normale sia ad angolo.

Una volta composto il mobile è possibile definire un blocco con il comando progeCAD BLOCCO/BLOCK e riutilizzarlo a piacere. Tre esempi di questi blocchi sono forniti da progeCAD nella libreria di blocchi.

## PORTE

Questo capitolo comprende varie tipologie di porte sia per interni sia per esterni. Vi troviamo raggruppati anche serrande per garage e negozi. Tutti gli oggetti raggruppati in questo capitolo, analogamente alle finestre e aperture, hanno la definizione di informazioni riguardanti il taglio nel muro. Ciò significa che possono essere selezionati in risposta alle richieste dei comandi *east3d* ed *eam3d* per disegnare i muri con l'opportuna apertura (o 'taglio'). Essi hanno anche la definizione di informazioni che possono essere passati al sistema di computo metrico o al comando *eaareastanza*. In particolare vi sono informazioni che permettono di detrarre intonaci e battiscopa dal computo metrico.

La quasi totalità degli oggetti di questo capitolo ha una rappresentazione anche bidimensionale (in pianta), e la quotatura automatica della larghezza e dell'altezza delle porte. Le indicazioni di quota possono essere inibite disattivando o congelando i layer identificati dal suffisso *\_q*.

Per quanto riguarda la

- coordinata Z di inserimento
- spessore muro, coordinate x, y di inserimento
- interruzione automatica di linee
- inserimento automatico e manuale

- adeguamento automatico nei muri a spessore variabile  
si vedano le note relative al gruppo finestre.

## Le porte ed i comandi *unitamb*

*eaareastanza* considera le porte solo per il calcolo degli intonaci. Le porte quindi non sono considerate aperture illuminanti. Se l'area (altezza\*larghezza) è maggiore del valore di setup *intonaco detraibile*, tutta l'area viene detratta altrimenti ai fini del calcolo degli intonaci l'apertura viene contabilizzata completamente.

## Quale linea selezionare nella fase di inserimento

Durante l'inserimento viene chiesto di selezionare la faccia interna del muro. Occorre selezionare la linea della stanza sulla quale si apre la porta. Per decidere se scegliere il cardine a destra o a sinistra, occorre tener presente che la porta viene vista dall'interno della stanza sulla quale si apre la porta.

## PROFILI

I profili sono degli oggetti tridimensionali che presentano una sezione costante per tutta la direzione di estrusione. Al variare dei parametri, questi oggetti assumono le forme più svariate. Il comando LINV permette di rendere invisibili gli spigoli (occorre prima esploderli). Si ricordi però che un oggetto esploso non è più modificabile.

Non vengono impiegati layer 2D. L'unico layer comune a tutti gli oggetti è il layer 3dprofili.

## SCALE

Questo gruppo di oggetti sfrutta l'entità SERIE degli oggetti parametrici per la generazione di scale di vari tipi. Nelle scale a chiocciola il senso di salita standard è quello antiorario (visto da sopra la scala). Per ottenere una scala con senso di salita opposto basta usare il comando SPECCHIA/MIRROR di progeCAD. Nell'uso del comando SPECCHIA/MIRROR occorre accettare la cancellazione dell'oggetto originale. Le stesse considerazioni valgono per le scale a rampe multiple, dove se si vuole invertire l'ordine delle rampe occorre 'specchiare' la scala che costruisce progeCAD.

Alcuni oggetti di questo gruppo si possono utilizzare come scale complete, altri possono servire, componendo i vari elementi e parametrizzandoli opportunamente, per ottenere scale complesse e di forma abbastanza libera.

### Nota sul parametro Quota Z

Le scale vengono automaticamente inserite in modo che la base (Z) del punto di attacco della prima alzata coincida con il valore di setup *quota pavimento del piano*. Per cui è consigliabile in molti casi rispondere alla richiesta "Quota z:" con valore nullo.

Se si desidera abbassare o elevare il punto di partenza della scala rispetto al piano pavimento rispondere con un valore minore o maggiore di zero.

### Distanza interpiano o alzata

La presenza di alcuni parametri riservati nel file master permette l'acquisizione dei dati costruttivi delle scale in due modi distinti.

Uno manuale, digitando i valori di “Alzata” ed il loro numero. L’altezza complessiva raggiunta sarà pari al loro prodotto.

Il secondo metodo (di default) chiede la “distanza interpiano” ed il ‘numero delle alzate’. Il valore della “alzata” viene ottenuto dividendo il primo valore per il secondo. Il messaggio iniziale è quindi:

*ALzata/Distanza di Interpiano<val. def.>:*

Si può accettare il valore con un invio, modificare il valore della distanza di interpiano oppure scrivere ‘AL’. In quest’ultimo caso appare la richiesta esplicita dell’alzata.

## Ultima alzata e collegamento al solaio

L’ultima alzata viene calcolata ma non disegnata (non vi è niente da disegnare). L’ultima alzata fa parte del solaio al quale si collega la scala. Nelle immagini della documentazione viene rappresentato un frammento di solaio. Nelle scale che visualizzano il frammento di solaio, il sistema parametrico disegna la scala completa di raccordo al solaio.

# Definizione di oggetti parametrici

## Introduzione

I seguenti capitoli contengono descrizioni e specifiche relative alla sintassi dei file di definizione prototipi, si tratta di documentazione tecnica necessaria per capire e modificare manualmente i file.

Se non avete interesse a scrivere manualmente o modificare i file prototipi potete anche saltare la lettura di questa appendice.

Il file è composto almeno da due sezioni: *disegno* e *variabili*, necessarie e sufficienti per poter disegnare l'oggetto. E' possibile inserire anche delle sezioni aggiuntive che descrivono alcune caratteristiche dell'oggetto. Esistono sezioni relative alle seguenti funzioni.

- Vertici di taglio che i comandi EAM3D e EAST3D usano per effettuare aperture sulle pareti
- Computo metrico
- Poligono di ingombro (dragging dell'oggetto)
- Poligono di apertura nelle falde dei tetti
- Punti fissi dell'oggetto

## Concetto di variabile

Ipotezziamo di voler tracciare una linea, le informazioni rilevanti per disegnarla sono gli estremi di essa. Per disegnare una linea potrebbe essere sufficiente scrivere una frase come la seguente.

```
| LINEA  
| (x1 y1 z1) (x2 y2 z2)
```

dove  $(x_1, y_1, z_1)$  è il primo punto estremo e  $(x_2, y_2, z_2)$  il secondo punto estremo.  $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$  sono variabili.

E' possibile assegnare dei valori alle variabili. Per poter disegnare la linea, occorre assegnare dei valori alle variabili viste sopra. Si fa distinzione tra valori costanti (es. 5, 3, 8 ecc.) e valori variabili, valori cioè che devono essere calcolati di volta in volta. EasyArch ammette virtualmente infinite variabili all'interno di un file definizione oggetto. Essi vanno indicati con la lettera "\$" ed un numero che può andare da 0 a 16383.

Le prime 35 variabili (da 0 a 35) e quelle comprese tra 190 e 200 sono riservate ed hanno compiti e funzioni speciali.

E consentito usare le variabili riservate solo in accordo alla descrizione data qui di seguito. Per la descrizione generica della geometria dell'oggetto raccomandiamo l'uso delle variabili non riservate.

Volendo quindi disegnare una linea si può pensare di scrivere una frase con il seguente formato.

```
| LINEA  
| (0 3.6 $36) ($37 7 3.5)
```

dove 0, 3.6, 7 e 3.5 sono valori costanti, e \$36 e \$37 valori variabili.

Quando si scrivono le variabili bisogna sempre ricordare che occorre rispettare le loro posizioni. Non si può scambiare il posto dell'ascissa con quello dell'ordinata.

## Sezione *disegno*

La sezione disegno contiene la definizione delle entità di disegno. Il numero delle entità di disegno che fanno parte dell'oggetto è illimitato. La sezione disegno inizia con una riga che deve contenere la dicitura "DIS", la seconda riga contiene la radice del nome del layer di blocco. La sezione disegno termina con una riga che deve contenere la dicitura "END". Tra la seconda e l'ultima riga possiamo dichiarare le entità che faranno parte del disegno.

La dichiarazione di una entità inizia scrivendo su una riga il nome dell'entità. I nomi delle entità sono quelli della versione inglese di progeCAD. Le entità elementari utilizzabili sono: LINE, CIRCLE, ARC, 3DFACE, PFACE e TEXT. La seconda riga deve contenere il nome del layer dove collocare l'entità. Le entità possono andare anche su layer diversi, in modo che attivando e disattivando i layer è possibile vedere solo la parte degli oggetti voluta. Il raggruppamento delle entità su più layer consente inoltre, di generare all'interno del disegno le entità che si desiderano. Se il layer non dovesse esistere al momento della generazione, il comando EAOGETTO lo genera automaticamente.

Nei paragrafi successivi segue la descrizione delle variabili delle entità che sono diverse da entità ad entità, vediamole quindi separatamente. Oltre alle entità elementari citate, sono disponibili due entità virtuali (chiamate SERIE e RUOTA), la prima contiene strutture ripetitive con le quali è possibile descrivere un elemento tipo e ripeterlo nel disegno n volte traslandolo e/o ruotandolo (esempio: i ripiani di uno scaffale), la seconda permette di ruotare e traslare un gruppo di entità.

### Variabili LINE

Le linee hanno come parametri i punti estremi. Un esempio di dichiarazione di linea è la seguente.

```
LINE  
LAYERX  
(0 0 0) ($36 $37 $38)
```

Questa linea ha un estremo nell'origine degli assi e l'altro estremo in  $x=\$36, y=\$37, z=\$38$ .

$\$36, \$37, \$38$  vanno calcolati oppure assegnati nella sezione VAR, sezione che verrà trattata nel prossimo capitolo.

A proposito di origine, il punto (0, 0, 0) è l'origine del nostro sistema di definizione oggetto esso coinciderà (se non viene specificato diversamente nella sezione PFISSI) con il punto di inserimento chiesto dal comando EAOGGETTO.

### Variabili CIRCLE

Il cerchio ha i seguenti parametri.

(x1 y1 z1) le coordinate del centro

(x2 y2 z2) il vettore di estrusione

(raggio altezza 0) il raggio e l'altezza del cerchio.

Lo zero va scritto prima di chiudere la parentesi. In questa versione esso non ha alcun significato, ma va comunque messo.

Un esempio di dichiarazione di un cerchio è il seguente.

```
CIRCLE  
LAYERX  
(100 200 $36)  
(1 0 0)  
(30 $37 0)
```

Questo cerchio avrà il centro in  $x=100, y=200, z=\$36$ , giacerà sul piano  $yz$  ( $x=100$ ) avrà raggio 30 e altezza  $\$37$ .  $\$36$  e  $\$37$  sono valori variabili, entrambi vanno calcolati nella sezione VAR.

### Vettore di estrusione

Il vettore di estrusione in progeCAD individua il piano di giacenza oppure la direzione di allungamento dell'entità se l'altezza è diversa da 0. Ad esempio il vettore di estrusione (0 0 1) dice che il cerchio giace sul piano

xy ( $z=\text{costante}$ ) e se ha altezza diversa da 0 il cerchio sarà un tubo con direzione nel verso delle Z positive.

### Variabili ARC

Gli archi hanno i seguenti parametri.

(x1 y1 z1) centro dell'arco,

(x2 y2 z2) vettore di estrusione,

(raggio altezza angolo1 angolo2).

Come si può notare i parametri sono simili a quelli del cerchio. Va osservata la presenza di due nuovi parametri: angolo1 e angolo2. Questi due angoli individuano l'angolo iniziale (angolo1) e l'angolo finale (angolo2) dell'arco. Da notare che progeCAD in generale misura gli angoli in senso antiorario a partire dall'asse x positivo e che i valori vengono assunti in radianti.

Un esempio di dichiarazione di un arco è il seguente.

```
ARC  
LAYERX  
(100 100 0)  
(0 0 1)  
($36 $37 3.14 1.57)
```

Quest'arco ha il centro in  $x=100$ ,  $y=100$ ,  $z=0$ , giace sul piano xy ( $z=0$ ), raggio pari a \$36 altezza uguale a \$37 e descrive un angolo di 270 gradi a partire da 180 (asse x negativo o EST) in senso antiorario. \$36 e \$37 sono valori variabili entrambi calcolati nella sezione VAR.

### Variabili 3DFACE

I parametri delle 3DFACE sono i seguenti.

(x1 y1 z1) primo punto

(x2 y2 z2) secondo punto

(x3 y3 z3) terzo punto

(x4 y4 z4) quarto punto

(visibilità)

In progeCAD è possibile creare delle 3DFACE con tre o quattro lati. Se si assegnano al quarto punto gli stessi valori del terzo punto è possibile generare una 3DFACE a tre lati. Il parametro di visibilità funziona nel seguente modo.

0 -> Tutti i lati visibili

Sommando 1 -> Il lato tra primo e secondo punto invisibile

Sommando 2 -> Il lato tra secondo e terzo punto invisibile

Sommando 4 -> Il lato tra terzo e quarto punto invisibile

Sommando 8 -> Il lato tra quarto e primo punto invisibile

Il parametro di visibilità non può essere variabile.

Un esempio di dichiarazione di 3DFACE è il seguente.

```
3DFACE
LAYERX
(100 200 300)
(200 300 100)
($36 $37 $38)
($36 $37 $39)
(9)
```

Questa 3DFACE ha i primi due punti costanti e gli altri variabili. Il parametro di visibilità pari a 9 sta ad indicare che non sono visibili i lati tra il primo ed il secondo punto e tra il quarto e primo punto, infatti  $1+8=9$ .

### Variabili PFACE

La polirete PFACE è l'entità più complessa tra quelle viste finora. Infatti raramente viene creata disegnando interattivamente con progeCAD, anche se è stato previsto l'apposito comando PFACE. E' questo uno dei

motivi per il quale AddPoint non tratta queste entità. I vantaggi della polirete sono:

- economia di spazio nel database del disegno,
- più veloce e più semplice descrizione degli oggetti 3D.

Quando un oggetto è complesso, invece di definire un elevato numero di 3DFACE con quattro punti ciascuno, ripetendo ogni volta gli stessi punti, è preferibile la scrittura di polireti che prevede la definizione di punti vertici (unici) e la definizione di facce facendo riferimento ai punti vertici.

I parametri della PFACE sono i seguenti.

*n-vertici* numero n dei vertici,

*m-facce* numero m delle facce,

(x1 y1 z1) coordinate primo vertice,

(x2 y2 z2) coordinate secondo vertice,

.....

(xn yn zn) coordinate dell'ennesimo vertice,

(p1-1 p2-1 p3-1 p4-1) punti della prima faccia,

(p1-2 p2-2 p3-2 p4-2) punti della seconda faccia,

.....

(p1-m p2-m p3-m p4-m) punti dell'emmesima faccia.

*n-vertici* rappresenta il numero dei punti (x y z) vertici della rete. Occorre specificare esattamente questo numero di punti. *m-facce* rappresenta il numero delle facce della rete.

Le facce possono essere triangolari o quadrilatere: se i quattro punti della faccia sono tutti diversi allora la faccia è composta da quattro lati, se due dei quattro punti coincidono allora la faccia è triangolare.

Notare che i valori dei parametri *n-vertici*, *m-faccia* e gli indici dei punti della descrizione delle facce non possono essere variabili (del tipo \$). La struttura base dell'entità deve essere costante, la forma è variabile.

Più facce possono fare riferimenti agli stessi punti. Il riferimento ai punti è posizionale: il punto numero 1 è il primo punto della lista, il numero 2 è il secondo e così via.

Se si mette un segno “-“ davanti al numero, allora lo spigolo che collega quel punto con quello successivo (nel caso del quarto punto, il successivo è il primo) sarà invisibile.

Un esempio di dichiarazione PFACE è la seguente.

```

PFACE
LAYERX
8 5
(0 0 $36)
($37 0 $36)
($37 $39 $36)
(0 $39 $36)
(0 0 $38)
($37 0 $38)
($37 $39 $38)
(0 $39 $38)
(1 2 -3 4) (5 6 7 8) (2 6 -7 3) (3 7 8 4) (4 1 5 8)

```

Si noti come per definire lo stesso oggetto con le 3DFACE ci sarebbero volute 5 3DFACE con ognuna 4 punti per un totale di 20 punti.

### Variabili TEXT

I parametri di TEXT sono i seguenti.

(x1 y1 z1) punto di inserimento testo

- (a) altezza testo
- (b) angolo di rotazione
- (n) numero cifre decimali

(t) testo o variabile

Lo stile testo con il quale viene disegnato il testo è quello STANDARD di progeCAD. I parametri a, b, n possono essere variabili o costanti. Il parametro n (numero cifre decimali) viene considerato dal programma solo se il parametro t (testo o variabile) è una variabile, poiché, in questo caso la variabile rappresenta un valore numerico ed il *numero cifre decimali* è riferito al numero che va scritto nel disegno.

Il parametro t (testo o variabile) può contenere quindi una stringa di testo tra virgolette (esempio : "TESTO" oppure "124" ecc.) oppure può contenere una variabile opportunamente valorizzata nella sezione VAR.

Due esempi di dichiarazioni di TEXT sono i seguenti.

```
TEXT
LAYERX
(100 200 300)
($36) ($37) (0) ("TESTO")
```

```
TEXT
LAYERX
($36 $37 $38)
(5) (0) ($39) ($40)
```

### Variabili SERIE

Come già è stato accennato l'entità SERIE non è una entità di disegno intesa come le altre. Serve per disegnare un certo numero di elementi tutti uguali ma che subiscono ad ogni passo una rototraslazione. Vetrature, scale e ringhiere sono ottimi esempi trattabili solo se si dispone di questo artificio. Vediamo la sintassi.

```
SERIE
(n)          numero di ripetizioni
(dx dy dz)  vettore traslazione
```

```

(rx ry rz)  centro di rotazione
(a)        angolo di rotazione
ENTITA
LAYER
PARAMETRI
.....
END_SERIE

```

Tutta la definizione di una serie è definita, come si vede tra una riga iniziale con dicitura "SERIE" ed una riga finale con dicitura "END\_SERIE". La definizione comincia con i parametri della serie stessa, che possono essere come al solito costanti o variabili.

Il primo parametro (n) rappresenta il numero di volte che tutte le entità contenute nella serie vanno ripetute e disegnate. I punti verranno traslati ogni volta di (dx dy dz) dopo averli ruotati intorno a (rx ry rz) ogni volta di un angolo (a).

In pratica se consideriamo l'iesima ripetizione, la traslazione che compete alle entità è  $i*(dx\ dy\ dz)$  e l'angolo di rotazione è  $i*(a)$ . E' inutile dire che se  $(a)=0$  le entità subiscono solo una traslazione, analogamente possono essere nulli alcuni o tutti i componenti del vettore di traslazione. In questo ultimo caso le entità subiscono solo una rotazione. Nel caso banale di  $(dx\ dy\ dz) = (0\ 0\ 0)$  e  $(a) = 0$ ; le entità vengono disegnate n volte su se stesse.

Tutte le entità, tranne l'entità TEXT e RUOTA possono appartenere alla serie. Il numero delle entità appartenenti ad una serie è illimitato. Ogni entità va definita come se stesse da sola (come visto nei rispettivi paragrafi).

L'unica entità che subisce una limitazione è la PFACE, la quale non può superare un numero di vertici pari a 50 ed un numero di facce pari a 50. La SERIE può essere ricorsiva. Una entità serie può contenere altre entità serie all'interno. Ciò permette di descrivere oggetti n dimensionali con n virtualmente illimitato.

Un esempio di serie è il seguente.

```

SERIE
(10)
(0 0 0)
($36 $37 $37)
(0.628)
LINE
LAYERX
($36 $37 $39) ($40 $41 $39)
END_SERIE

```

Questa serie disegna dieci linee che ruotano di un'angolo di 36 gradi attorno al primo estremo della linea (una stella di linee).

### Variabili RUOTA

Anche RUOTA non è una entità di disegno. Esso permette di racchiudere un gruppo di entità e traslarle e ruotarle una volta sola, parametrizzando questi due movimenti nello spazio. La sintassi è simile a quella della SERIE.

```

RUOTA
(dx dy dz)  vettore traslazione
(rx ry rz)  centro di rotazione
(a)         angolo di rotazione
ENTITA
LAYER
PARAMETRI
.....
END_RUOTA

```

Tutta la definizione di una RUOTA è definita, come si vede tra una riga iniziale con dicitura "RUOTA" ed una riga finale con dicitura "END\_RUOTA".

Tutte le entità, tranne l'entità SERIE possono appartenere alla RUOTA. Il numero delle entità appartenenti ad una RUOTA è illimitato. Ogni entità va definita come se stesse da sola (come visto nei rispettivi paragrafi).

L'unica entità che subisce una limitazione è la PFACE, la quale non può superare un numero di vertici pari a 50 ed un numero di facce pari a 50.

Un esempio di RUOTA è il seguente.

```
RUOTA
(0 0 0)
($36 $37 $38)
(0.628)
LINE
LAYERX
($36 $37 $38) ($40 $41 $38)
END_RUOTA
```

Questa RUOTA disegna una linea che ruota di un'angolo di 36 gradi attorno al primo estremo della linea.

## Sezione *variabili*

Nella sezione variabili vanno assegnati i valori alle variabili usate nella sezione disegno. Tutte le variabili usate nella sezione disegno vanno assegnate, calcolate oppure il valore deve essere chiesto all'utente al momento dell'inserimento dell'oggetto nel disegno.

La sezione variabili inizia con la parola "VAR" scritta su una riga, e termina con la parola "END\_VAR" su una riga. All'interno della sezione troviamo le equazioni delle variabili, ogni equazione occupa una riga. A sinistra del segno uguale si trova la variabile da valorizzare, a destra si trova il valore:

$\$X = VALORE$

dove al posto di X va messo il numero della variabile.

Al posto di *VALORE* va messa una delle seguenti tre opzioni.

- un valore costante (es. 3890.5)
- una espressione che comprende anche variabili già valorizzate in una riga precedente (es.:  $89*\$32-25$ )
- una richiesta all'utente ed il tipo di valore (es. "Larghezza porta:"D)

### Valori costanti scalabili

Quando nella sezione VAR si usano valori costanti, occorre sempre tenere presente che si tratta di un valore che attribuisce una dimensione all'oggetto. In genere si tratta di angoli, di numeri interi o di dimensioni lineari cioè lunghezze. Quando assegniamo valori costanti intesi come dimensioni lineari dobbiamo pensare ad una unità di misura. Per convenzione si è adottato il centimetro.

Ovviamente l'utente deve poter lavorare con l'unità di misura che preferisce e che stabilisce nella finestra di preferenze di EasyArch. Dobbiamo quindi trovare il modo di comunicare al sistema parametrico la presenza di un valore che va scalato in base all'unità di misura prescelta dall'utente. Il modo è semplice. Basta sostituire al carattere \$ il carattere # nel termine a sinistra della equazione delle variabili, come nel seguente esempio.

$$\#35 = 5$$

Se l'utente sceglie di lavorare in centimetri allora il valore di \$35 sarà 5 centimetri, se invece sceglie di lavorare in metri il valore di \$35 sarà 0.05. Ovviamente non sempre è corretto scalare un valore costante. Gli angoli ad esempio sono invariati rispetto all'unità di misura in uso. In tal caso si continua ad indicare la variabile a sinistra dell'equazione con il \$.

$$\$36 = 3.14$$

Il valore \$36 sarà 3.14 indipendentemente dall'unità di misura di lavoro.

### Espressioni nella sezione VAR

Le espressioni nella sezione VAR sono espressioni matematiche nelle quali è possibile trovare i quattro operatori fondamentali (+ - \* /) e le seguenti funzioni.

- elevazione al quadrato **q**, esempio: \$40=q(\$38)
- tangente **t**, esempio: \$40=t(\$38)
- seno **s**, esempio: \$40=s(\$38)
- coseno **c**, esempio: \$40=c(\$38)
- radice quadrata **r**, esempio: \$40=r(\$38)
- arcoseno **a**, esempio: \$40=a(\$38)
- arcotangente **b**, esempio: \$40=b(\$38)
- modulo o parte intera di un numero **l**, esempio: \$40=l(\$38)
- arrotondamento all'intero più vicino **i**, esempio: \$40=i(\$38)
- larghezza ingombro testo **d**, esempio d(\$40 \$41 \$42) dove \$40 rappresenta l'altezza testo, \$41 i numeri decimali e \$42 il valore, al posto di \$42 possiamo trovare anche un testo tra virgolette

Ovviamente fanno parte delle espressioni operandi numerici costanti e variabili di tipo \$.

Gli operandi variabili (\$) devono essere calcolati o acquisiti in una equazione precedente. Più precisamente l'ordine delle equazioni dei parametri deve essere crescente. L'equazione \$70 = ... non può precedere \$43 = ...

Nelle espressioni è ammesso un numero di livello di parentesi a piacere. Il formalismo e le regole usate sono quelle della matematica. Esempi di espressioni sono le seguenti.

```
4*$1-$2  
6*(s($5)+r($8))  
80-$7+$5/8.
```

### Messaggi di richiesta nella sezione VAR

Se un valore vogliamo acquisirlo al momento del disegno dobbiamo mettere nell'equazione al posto di *VALORE* un messaggio di richiesta. Un messaggio di richiesta è composto da una frase limitata da virgolette (frase che verrà visualizzata da progeCAD al momento della lettura dell'oggetto) seguita da una lettera che qualifica il tipo di dato che si vuole ricevere dall'utente e da un eventuale valore di default. I qualificatori sono tre.

- I un valore intero (es. 5) non vengono accettati valori reali del tipo 2.3 o 45.6
- R un valore reale (es. 28.356). Questi valori vengono trattati come adimensionali e di conseguenza non vengono scalati. Siccome gli interi sono casi particolari di numeri reali vengono accettati anche essi.
- D una distanza. In questo caso progeCAD permette di inserire due punti e restituisce a EasyArch la distanza tra i due. Ovviamente viene accettato anche un valore reale o intero, in quanto validi come distanza. Questi valori vengono scalati in base all'unità di misura scelta nel disegno. Ne file di definizioni se vengono indicati devono essere indicati in centimetri.

I valori di default devono seguire i qualificatori.

Esempi di messaggi di richiesta completi sono i seguenti.

```
"Larghezza del tavolo:"D140.00  
"Angolo di rotazione:"R60.30
```

Si noti che i valori di default vengono modificati dall'utente quando vengono assegnati nuovi valori ai parametri.

### Parametri riservati

Nello scrivere i file master si tenga presente che i seguenti parametri hanno o potrebbero avere in futuro un significato particolare per EasyArch. Per alcuni basta la sola presenza (senza assegnazione di un valore, tranne che per necessità sintattiche) per comunicare a EasyArch la richiesta di servizi particolari relativi all'oggetto.

- |     |   |
|-----|---|
| \$0 | Indica che l'oggetto deve avere come coordinata z del punto di inserimento il valore della quota pavimento del piano corrente.  |
| \$1 | Spessore muro per infissi. Questo parametro chiede a EasyArch di acquisire il valore del parametro selezionando il muro direttamente.<br><br>In realtà viene inviato il controllo sull'acquisizione parametri alla funzione per l'inserimento di infissi su muro piano. Inoltre una volta generato l'oggetto EasyArch acquisisce solo il punto di inserimento, in quanto l'angolo lo ricava dal muro. |
| \$2 | La presenza di questo parametro conferisce all'oggetto la proprietà di area illuminante. Informazione importante per il comando EAAREASTANZA  |
| \$3 | EAM3D deve generare un rettangolo di taglio con spigoli invisibili. Importante per aperture ad arco e circolari.  |
| \$4 | E' una scala. Questo parametro indica al parametrico di acquisire il valore dell'alzata come distanza di interpiano diviso il numero delle alzate.  |
| \$5 | Alzata di un gradino  |
| \$6 | Se si tratta di una scala (presenza parametro \$4) allora contiene il numero delle alzate complessive della scala, altrimenti indica che si tratta di un oggetto pilastro.  |
| \$7 | Si tratta di una apertura per falde o solai. Viene attivata l'apposita funzione di acquisizione parametri. In questo caso   |

---

	EasyArch valorizza i parametri \$20, \$21, \$22, \$23
\$8	Larghezza infisso per porte, finestre, archi, e aperture.
\$9	Si tratta di una apertura per muro curvo. Viene passato il controllo all'apposita funzione di acquisizione parametri. In questo caso EasyArch valorizza automaticamente i parametri \$10, \$11, \$12
\$10	Angolo inizio primo elemento completo approssimante l'apertura su muro curvo.
\$11	Angolo fine ultimo elemento completo approssimante l'apertura su muro curvo.
\$12	Angolo che compete ad ogni elemento completo approssimante l'apertura su muro curvo.
\$13	Raggio del muro curvo (faccia interna). Viene valorizzato da EasyArch.
\$14	Indica che si tratta di un oggetto ausiliario. Gli oggetti ausiliari hanno funzioni di inserimento particolari.
\$15	Si tratta di una copertura per muro curvo. Viene passato il controllo alla relativa funzione di inserimento.
\$16	1-> ruotare quota infissi 0-> non ruotare quota infissi Viene valorizzato da EasyArch.
\$17	Altezza testo quote aperture. Valorizzato da EasyArch.
\$18, \$19	Angolo delle facce dei muri a spessore variabile. L'angolo è relativo all'allineamento scelto per l'infisso. Permettono l'adeguamento dell'apertura sul muro a spessore variabile.
\$20-\$23	I coefficienti a, b, c e d dell'equazione del piano falda: $ax+by+cz+d=0$ . In base a questi coefficienti il sistema parametrico ricalcola le coordinate di abbaini, aperture ed altri elementi per coperture.
\$24	Spessore falde. Indispensabile per la ricostruzione delle

---

---

	falde.
\$25	Distanza inizio linea di mezzeria di aperture.
\$26	Lunghezza linea di mezzeria delle aperture.
\$27	Distanza punto di inserimento testi quota apertura.
\$32	Cifre dopo il punto per quote aperture.
\$190	Area di una singola apertura. Informazione per EAAREASTANZA e computo metrico.
\$191	Numero delle aperture dell'oggetto. Informazione per EAAREASTANZA e computo metrico.

## Sezione *computo*

Questa sezione permette di associare all'oggetto uno o più articoli per il computo metrico. Gli articoli comprendono obbligatoriamente il codice, una descrizione e una espressione di calcolo. Questa sezione può anche non essere presente nel file di definizione di un oggetto.

La sezione inizia con una riga nella quale va scritto la simbolo "COM" e finisce con una riga nella quale va scritta il simbolo "END\_COM".

E' composta da una successione non limitata di terne di righe, dove nella prima si scrive il codice articolo, nella seconda riga viene scritta la descrizione articolo (massimo 120 caratteri) e la terza contiene l'espressione di calcolo.

In fase di computo se l'oggetto viene selezionato verrà restituita al sistema di computo l'espressione valorizzata con i rispettivi parametri.

Un esempio di una sezione computo è la seguente.

```
COM
FE25
Ferro tondo lavorato di diametro 2,5 centimetri
2*$35+$38*$80
```

```
VE12
Vetro normale spessore 3 mm
$41*$42
END_COM
```

## Sezione *taglio*

Anche questa sezione è facoltativa, nel senso che può essere come non può essere presente nel file di descrizione dell'oggetto. Questa sezione, se presente, definisce sei punti. I primi quattro descrivono un quadrilatero che può essere sfruttato per effettuare un taglio (apertura) nelle figure piane o curve generate dai comandi EAST3D ed EAM3D. Infatti questi comandi gestiscono correttamente questi tipi di oggetti.

Il quinto e sesto punto descrivono i punti estremi per l'interruzione delle linee con il comando per l'interruzione automatica delle linee nella fase di inserimento dell'oggetto.

Questa sezione è breve, inizia con la riga di intestazione contenente la parola "TAG" alla quale fanno seguito i sei punti vertici del taglio e limiti dell'interruzione.

```
TAG
(x1 y1 z1)
(x2 y2 z2)
(x3 y3 z3)
(x4 y4 z4)
(x5 y5 z5)
(x6 y6 z6)
```

Da notare che possiamo mettere delle variabili \$ al posto dei parametri x, y, e z.

Le variabili \$ devono essere opportunamente valorizzate nella sezione VAR.

## Sezione *punti fissi*

Quando si inserisce l'oggetto, il punto di inserimento che si assegna nel disegno corrisponde esattamente all'origine del sistema di definizione. Quello che nel file prototipo è inteso come origine (0 0 0) assume al momento dell'inserimento dell'oggetto nel disegno il valore del punto di inserimento.

Usando questa sezione è possibile decidere quale punto del sistema di definizione oggetto deve corrispondere al punto di inserimento.

La sezione è molto semplice. Prevede l'etichetta PFISSI seguita da una serie di punti. La sezione PFISSI termina con una riga contenente la scritta END\_PFISSI. Un esempio di sezione PFISSI è la seguente.

```
PFISSI  
($38 $41 0)  
($38 $42 0)  
($39 $41 0)  
END_PFISSI
```

In fase di inserimento EasyArch inizia a trascinare l'immagine fissando il primo dei tre punti al cursore. Con l'opzione Cambia è possibile spostare il cursore sul punto successivo, fino a ritornare sul primo punto.

Anche questa sezione è facoltativa. Se non è presente questa sezione, l'oggetto avrà un solo punto fisso, quello nell'origine del sistema di definizione (0 0 0).

## Sezione *dragging*

Il sistema parametrico di EasyArch genera il blocco CAD solo dopo avere acquisito il punto di inserimento e l'angolo di rotazione. Questo comportamento è dovuto al fatto che in alcuni casi le dimensioni di alcuni parametri dipendono dalla posizione dell'oggetto. In generale però, dopo l'immissione dei parametri, è noto l'ingombro di massima dell'oggetto. Anzi spesso è possibile tracciare una 'sagoma di ingombro' dell'oggetto. Questa immagine può essere mossa insieme al cursore, e ruotata in fase

di assegnazione dell'angolo di inserimento, analogamente a quanto succede durante l'inserimento di un blocco progeCAD. Questa funzione permette di avere un'anteprima molto utile della posizione finale dell'oggetto. Per poter usare la funzione di dragging occorre definire un insieme di vettori di dragging. La sezione DRAG ha il seguente formato.

```
DRAG
n m
(x1 y1 z1)
(x1 y1 z1)
.....
(xn yn zn)
(e1-1 e1-2)
(e2-1 e2-2)
.....
(em-1 em-2)
END_DRAG
```

Dopo la dicitura "DRAG" segue una riga con l'indicazione dei numeri dei punti n ed il numero dei vettori m. Sulle successive righe seguono, tra parentesi, le coordinate dei singoli punti. Infine vengono elencati i vettori, ognuno tra parentesi indica i due numeri che puntano ai punti definiti sopra. In quest'ultima sequenza, ogni numero deve indicare la posizione del punto nella sequenza dei punti.

## Sezione *poligono apertura*

I comandi M3D, ST3D e la generazione di falde con SOLAIO e T3D eseguono aperture quadrilatere nelle superfici in presenza di una sezione TAG. Alcuni comandi come TMURO e il tratteggio delle falde, nonché, alcune funzioni di computo devono però lavorare sul poligono reale di apertura. E' questo il caso di aperture circolari, ad arco, a forma a L ecc. Esiste quindi una sezione per la definizione del reale poligono di apertura.

Il formato è il seguente.

```
POLIG
n
(x1 y1 z1)
(x1 y1 z1)
.....
(xn yn zn)
END_POLIG
```

Dopo la dicitura "POLIG" segue il numero di vertici che compone il poligono e poi l'elenco dei punti in forma usuale. Attualmente non ci sono motivi che impongono un verso di percorrenza alla sequenza dei punti.

## Commenti nel file di definizione

E' possibile inserire degli appunti o dei commenti nel file master. Il programma ignora completamente la presenza di commenti. Essi possono avere importanza per l'autore del file di definizione, permettono infatti di annotare e descrivere quello che viene codificato.

Per l'inserimento dei commenti vanno considerate queste regole.

- Non scrivere commenti nelle righe di intestazione (righe dove scriviamo DIS, END, VAR, COM, TAG, PINS, POLIG, DRAG, END\_VAR, SERIE, END\_SERIE e nelle righe dei nomi di entità e di layer).
- Cominciare il commento con un punto e virgola " ; "
- Tutto quello che segue un ; e fino alla fine della riga viene considerato commento.

## Esempi di definizioni di oggetti parametrici

Seguono i testi di alcuni oggetti realizzati e facenti parte della libreria.

**; file di libreria incasso4.txt**

```
DIS
APERTURE
```

```
PFACE
3DAPERTURE
  8 3 ; nr. di vertici nr. di facce
  (0 0 $41) ;1
  ($8 $30 $41) ;2
  ($8 $31 $41) ;3
  (0 $1 $41) ;4
  (0 0 $45) ;5
  ($8 $30 $45) ;6
  ($8 $31 $45) ;7
  (0 $1 $45) ;8
  (5 6 7 8) (2 6 7 3) (4 1 5 8)
/***** PARTE 2D *****/
LINE
2DAPERTURE
(0 0 0) (0 $1 0)
LINE
2DAPERTURE
($8 $30 0) ($8 $31 0)
/***** QUOTE *****/
LINE
2DAPERTURE_QL
($230 $233 0) ($230 $25 0)
RUOTA
($239 0 0)
($237 $236 0)
($241)
TEXT
2DAPERTURE_Q
($235 $27 0)
($17) (1.5708) ($32) ($8)
END_RUOTA
RUOTA
($240 0 0)
($238 $236 0)
($241)
TEXT
2DAPERTURE_Q
($234 $27 0)
($17) (1.5708) ($32) ($42)
END_RUOTA
END
```

```

VAR
$0 = 1 ; inspointz === Quota pavimento del piano
$1 = "Spessore muro:"D
$8 = "Larghezza apertura:"D2.00
$29 = 1
$30 = -$8*s($19)
$31 = $1+$8*s($18)
$41 = "Quota z:"R0.00
$42 = "Altezza:"D2.00
$45 = $41+$42
#165 = -3.0 ; distanza 3dface sezione dalla finestra
$166 = $8-$165
$167 = $45-$165
$190 = $8*$42
$191 = 1
$192 = $8 ; quantà di battiscopa da togliere alla parete
$228 = d($17 $32 $8)
$229 = d($17 $32 $42)
$230 = $8/2 ; dati relativi alla quotatura, ordinata centro
$233 = $25+$26
$234 = $230+$17*1.2
$235 = $230-$17*0.2
$236 = ($27+$229*0.6)
$237 = ($230-$17*0.5)*$16
$238 = ($230+$17*0.5)*$16
$239 = (0-$17)*$16 ; $16=1.0 rototraslare = 0 non rototraslare
$240 = $17*$16
$241 = 3.1415*$16
$242 = ($27+$228*0.6)
$250 = -$8*s($19)
$251 = -$8*0.5*s($19)
END_VAR
TAG
(0 0 $41) ($8 0 $41) ($8 0 $45) (0 0 $45) (0 0 0) ($8 0 0)
DRAG
4 4
(0 0 0) (0 $1 0) ($8 $31 0) ($8 $30 0)
(1 2) (2 3) (3 4) (4 1)
END_DRAG
PFISSI
(0 0 0)
($230 $251 0)

```

(\$8 \$250 0)  
 END\_PFISSI

**; file di libreria balco1.txt**

```
DIS
BALCONI
PFACE
3DBALCONI
  16 11 ; nr. di vertici nr. di facce
  (0 0 $40) ;1
  ($42 0 $40) ;2
  ($42 $41 $40) ;3
  (0 $41 $40) ;4
  ($43 $43 $50) ;5
  ($48 $43 $50) ;6
  ($48 $41 $50) ;7
  ($43 $41 $50) ;8
  (0 0 $51) ;9
  ($42 0 $51) ;10
  ($42 $41 $51) ;11
  (0 $41 $51) ;12
  ($43 $43 $51) ;13
  ($48 $43 $51) ;14
  ($48 $41 $51) ;15
  ($43 $41 $51) ;16
  (1 2 3 4) (5 6 7 8) (1 9 12 4) (1 9 10 2) (2 10 11 3)
  (5 8 16 13) (5 6 14 13) (6 14 15 7)
  (-9 13 16 12) (-9 13 -14 10) (-14 10 11 15)
*****PARTE BIDIMENSIONALE*****
LINE
2DBALCONI
(0 $41 0) (0 0 0)
LINE
2DBALCONI
(0 0 0) ($42 0 0)
LINE
2DBALCONI
($42 0 0) ($42 $41 0)
LINE
```

```

2DBALCONI
($43 $41 0) ($43 $43 0)
LINE
2DBALCONI
($43 $43 0) ($48 $43 0)
LINE
2DBALCONI
($48 $43 0) ($48 $41 0)
SERIE
($133)
($130 0 0)
(0 0 0)
(0)
LINE
2DBALCONI_T
($135 $43 $136) ($135 $41 $136)
END_SERIE
SERIE
($134)
(0 $130 0)
(0 0 0)
(0)
LINE
2DBALCONI_T
($43 $135 $136) ($48 $135 $136)
END_SERIE
END
VAR
$0 = 1 ; inspointz === Quota pavimento del piano
#36 = 0.1 ; distanza tratteggio - polirete
$38 = "Spes. soletta:"D
$39 = "Quota z:"R0.00
$40 = $39-$38
$41 = "Profondit...:"D
$42 = "Larghezza:"D
$43 = "Spes. parapetto:"D
$45 = "Alt. Parapetto:"D
$48 = $42-$43
$50 = $40+$38
$51 = $50+$45
#130 = 15 ; DISTANZA tra le linee del 2DBALCONI_T
$131 = $48-$43

```

---

```
$132 = $41-$43
$133 = $131/$130 ; numero linee in x
$134 = $132/$130 ; numero linee in y
$135 = $43+$130
$136 = $50+$36
$180 = $42*0.5
END_VAR
DRAG
  8 6
(0 0 0) (0 $41 0) ($42 0 0) ($42 $41 0)
($43 $43 0) ($43 $41 0) ($48 $43 0) ($48 $41 0)
(1 2) (1 3) (3 4)
(5 6) (5 7) (7 8)
END_DRAG
PFISSI
(0 $41 0)
($180 $41 0)
($42 $41 0)
(0 0 0)
($42 0 0)
END_PFISSI
```