

# CamBam

## Guida introduttiva

Autore: Carlo Dormeletti

Versione di riferimento del programma: **0.9.8.P**

Versione della guida: **7 ottobre 2015**

Distribuito sotto Licenza CC BY-NC-SA 3.0 IT

## Licenza

Distribuito sotto licenza CC BY-NC-SA 3.0 IT - vedi

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/it/legalcode>

## Disclaimer

Questa guida viene fornita “così com'è” in buona fede e senza nessuna pretesa di completezza e nessuna responsabilità per danni diretti od indiretti può essermi attribuita. Nel dubbio non usate le informazioni qui contenute e nemmeno il file di traduzione al quale è riferito.

## Ringraziamenti

Prima di tutto un ringraziamento all'autore di CamBam, Andy Payne (10bulls), non è da tutti sviluppare un simile programma e renderlo disponibile a tutti, anche se è un programma a pagamento ritengo che la cifra pagata sia del tutto giustificata, e ve lo dice uno che negli ultimi 15 anni ha sempre usato software libero.

Ringrazio Pietro Roberto Chiricò ([chiricDOTpATTiscaliDOTit](mailto:chiricDOTpATTiscaliDOTit)) per la traduzione del programma e del manuale presente sul sito di CamBam, il suo manuale mi ha dato lo spunto per la redazione di questa guida.

Il file “translate\_it” da me utilizzato come punto di partenza per la modifica è quello fornito in automatico dal programma al momento della selezione della lingua di utilizzo primo avvio, il sito di CamBam attribuisce la paternità della traduzione italiana a lui.

Mi ritengo debitore di tutti coloro che hanno postato materiale nel forum dedicato a CamBam :

<http://www.cambam.co.uk/forum/index.php>

perché mi hanno aiutato a capire meglio il funzionamento del programma, e alcune sue "paturnie", molte note di questa guida sono nate da discussioni presenti su quel forum.

Un Grazie o meglio un "*merci*" particolare al moderatore del forum David (dh42).

Un ultimo ringraziamento a  $\text{\TeX}$  e a  $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$  senza i quali questa guida non sarebbe così ricca di riferimenti, note, tabelle indici e quanto altro ancora distinguono un buon prodotto grafico da un file prodotto con un Word Processor.

## **Contatti, segnalazione di errori e comunicazioni**

Per errori, omissioni o problemi sia con il file “translate\_it” sia con la presente guida, posso essere contattato tramite le Issues di GitHub al seguente indirizzo web:

<https://github.com/onekk/cambam>

Sullo stesso sito potrete trovare le versioni aggiornate di questa guida e del file “translate\_it”

Buon divertimento con CamBam

# Indice

<b>1. Prefazione</b>	<b>1</b>
<b>2. Benvenuti in CamBam</b>	<b>8</b>
2.1. Installazione . . . . .	8
<b>3. L'interfaccia Utente</b>	<b>9</b>
3.1. Vista ad albero, Finestra proprietà e Schede Disegno e Sistema . . . . .	10
3.1.1. Finestra proprietà . . . . .	11
3.1.2. Scheda Disegno . . . . .	12
3.1.3. Scheda Sistema . . . . .	13
3.2. Rotazione, panoramica e zoom del disegno e selezione degli oggetti . . . . .	13
3.3. Unità di misura . . . . .	15
3.4. Angoli . . . . .	16
3.5. La <b>Griglia</b> . . . . .	16
3.6. Lavorare con i File . . . . .	18
3.7. Menù <b>Vista</b> . . . . .	20
3.8. I menù <b>Modifica</b> , <b>Disegno</b> e <b>lavorazione (MOP)</b> . . . . .	24
3.9. Menù <b>Strumenti</b> . . . . .	24
3.10. Scorciatoie da Tastiera . . . . .	26
<b>4. La parte CAD di CamBam: il menu Disegno</b>	<b>28</b>
4.1. <b>Polilinea</b> . . . . .	28
4.2. <b>Regione</b> . . . . .	29
4.3. <b>Cerchio</b> . . . . .	29
4.4. <b>Elenchi di punti</b> . . . . .	30
4.5. <b>Rettangolo</b> . . . . .	31
4.6. <b>Testo</b> . . . . .	31
4.7. <b>Arco</b> . . . . .	33
4.8. <b>Linee</b> . . . . .	33
4.9. <b>Superfici</b> . . . . .	33
4.10. <b>Spline</b> . . . . .	33
<b>5. I livelli</b>	<b>34</b>
5.1. Proprietà . . . . .	35
5.2. Spostamento degli <b>Oggetti</b> tra i <b>livelli</b> . . . . .	36

<b>6. Trasformazioni CAD</b>	<b>37</b>
6.1. Spostamento . . . . .	37
6.2. Ridimensionamento, scala . . . . .	37
6.3. Rotazione . . . . .	38
6.4. Allineamento . . . . .	39
6.5. Rispecchiare . . . . .	40
6.6. Copia in serie . . . . .	40
6.7. Serie polare . . . . .	41
6.8. Centrare gli <b>Oggetti</b> . . . . .	42
6.9. Matrice di trasformazione . . . . .	42
 <b>A. Codici RGB dei colori più usati</b>	 <b>44</b>
 <b>Glossary</b>	 <b>45</b>
 <b>Elementi Interfaccia Utente</b>	 <b>46</b>
 <b>Elenco Proprietà</b>	 <b>48</b>
 <b>Comandi - Voci di menu - Icone</b>	 <b>52</b>
 <b>Abbreviazioni, descrizioni e varie</b>	 <b>59</b>

# 1. Prefazione

Il presente lavoro va utilizzato con il file “**translate\_it-20151006**” scaricabile dal sito GitHub citato in **Contatti, segnalazione di errori e comunicazioni**, in quanto si basa sulla traduzione italiana del programma **CamBam 0.9.8.P** effettuata dallo stesso autore di questa guida.

Questa guida nasce da un mio post sul forum ufficiale di CamBam che riguardava alcune imprecisioni nella traduzione. Nella risposta l'amministratore del forum ufficiale mi invitava a modificare la traduzione del file originale per correggere le imperfezioni, mi sono fatto prendere la mano in quanto la mia traduzione differiva molto da quella originale e rendeva il manuale in italiano presente sul sito difficilmente interpretabile con il nuovo file di traduzione.

Questa guida vuole essere un concreto aiuto nell'utilizzo del programma CamBam, ma non è in alcun modo una versione ufficiale del manuale di CamBam e nemmeno una traduzione dello stesso. Per questo non è da ritenersi una fonte autorevole ed esaustiva, specialmente se viene usata con una versione differente del programma, per informazioni sicuramente attendibili ci si dovrà riferire alla versione originale inglese del manuale presente sul sito di CamBam.

Si è scelto di usare alcune convenzioni grafiche presenti nel manuale online, ma non si è seguito strettamente l'ordine presente nel manuale online, nche perché questo testo , ho usato alcune immagini tra quelle presenti nel manuale online, ma molte altre sono state create usando la copia delle schermate prese dal mio desktop Linux.

Tradurre significa anche interpretare, non sono un laureato in ingegneria e nemmeno un operatore di macchine utensili professionista esperto <sup>1</sup>, ho spulciato qualche manuale di CNC e cerco di usare termini comunemente utilizzati in quei manuali tecnici.

La traduzione del linguaggio tecnico è un lavoraccio, i puristi si scandalizzano per l'uso di alcuni termini e i tecnici si scandalizzano perché si sono tradotti gli stessi termini che “fanno parte del linguaggio del settore”, in più alcuni termini sono usati nella lingua originale in quanto il corrispondente italiano non è sufficiente <sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>In inglese viene chiamato nel modo conciso tipico di quella lingua "*machinist*" letteralmente “macchinista”, ma in italiano il "*macchinista*" è un'altra cosa e in inglese è detto "*engineer*" da "*engine*" motore, piccola digressione per parlare dei "falsi amici".

<sup>2</sup>Essendo figlio di un meccanico di auto ho sentito parlare fin da piccolo di "gigleur" del carburatore, per riferirsi ai getti di minimo, di massimo o di compensazione, o di "pivot" per riferirsi a quello che in italiano viene definito "perno fuso".

## *1. Prefazione*

Ho scelto di accompagnare alcuni termini con il corrispondente termine del manuale originale Inglese messo tra parentesi, alcuni termini sono stati lasciati in inglese, non traduco i termini inglesi comunemente utilizzati nella lingua italiana come mouse, computer, script, thread, output o altri ancora.

Mi scuso per gli errori e gli svarioni nella presente guida, se avete suggerimenti o segnalazioni di errore da fare contattatemi attraverso i metodi citati in **Contatti, segnalazione di errori e comunicazioni**.

Carlo Dormeletti

onekk

# Convenzioni per la lettura

**Grafica ed impaginazione** I colori di alcune parti del testo hanno un significato preciso:

- **Finestra disegno** riferimento a qualche elemento dell'interfaccia.
- **livello** voci di menù o rami di un albero di scelta.
- **Vista** ⇒ **Zoom adatta alla finestra**, indica una sequenza di voci di menù o di rami di un albero di scelta.

Le sequenze di tasti o combinazioni del mouse sono indicate con il carattere **Verde**:

- **CTRL+SHIFT+F** indica che vanno premuti assieme Ctrl, Shift e il tasto F
- **Clic destro/sinistro/altro** vuole dire di cliccare il tasto del mouse.
- **Doppio Clic destro/sinistro/altro** vuole dire di cliccare due volte in modo veloce il tasto del mouse.
- **Destro/sinistro/altro premuto** vuole dire di tenere premuto il tasto del mouse mentre si fa qualcosa.

I riquadri colorati vengono usati per alcuni scopi:

Il riquadro grigio viene utilizzato per evidenziare in modo generale un paragrafo del testo.

Il riquadro giallo viene utilizzato quando la nota è importante e richiede alcune cautele

Il riquadro ciano viene utilizzato per le altre note sul funzionamento del programma.

Il riquadro verde scuro viene utilizzato per evidenziare una nota relativa a comportamenti particolari del programma e per eventuali variazioni riscontrate rispetto del programma sul SO Linux.

**Immagini e copie delle schermate** Per la copia delle schermate viene utilizzata la versione di **CamBam 0.9.8.P per Linux**, alcune schermate potrebbero non riflettere in maniera accurata le versioni per altri sistemi operativi o versioni diverse del programma,

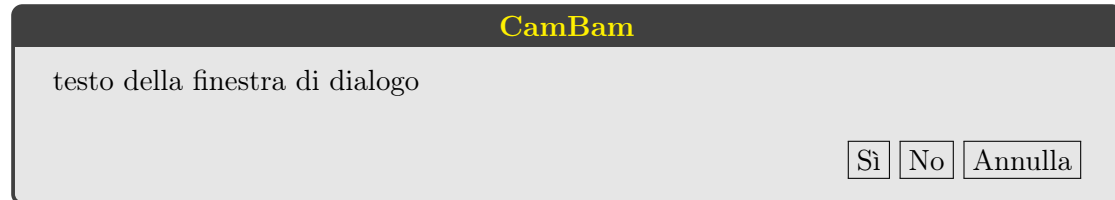


## 1. Prefazione

alcune volte anche la versione delle librerie necessarie per il funzionamento del programma alterano in qualche modo la visualizzazione.

Le schermate di solito vengono ottenute usando l'apposita funzione presente nel SO quindi riflettono la versione del file di traduzione indicato nella 1.

Dove non risulta strettamente necessario usare una copia della schermata viene mostrata una finestra di dialogo stilizzata:



## Descrizione delle proprietà

Le proprietà di un oggetto occupano una parte importante di questa guida, per cui si sono adottate alcune convenzioni sia nei colori che nelle descrizioni delle proprietà presenti nel testo.

- **(Generale) – ID primitive** una "proprietà".
- **Vero** il contenuto o il valore di una "proprietà".
- **Sezione – Proprietà = valore** una concisa indicazione che significa il **valore** della **Proprietà** contenuto nella sezione **Sezione**.


Per descrivere le proprietà in modo esteso viene usata una tabella in cui vengono usate queste convenzioni:


Proprietà	Valore	Descrizione
Pinco		Questo indica una sezione
<b>Pallino</b>		Indica proprietà <b>Pallino</b> è presente nella sezione Pinco

Valore	Descrizione
[+]	Questo valore indica che un simbolo simile è presente accanto alla proprietà. facendo <b>clic sinistro</b> si espanderà la proprietà mostrando delle altre sub-proprietà in genere le coordinate di un punto <b>X</b> , <b>Y</b> e <b>Z</b> .

## 1. Prefazione

Valore	Descrizione
<b>(Collection)</b>	Indica che il valore è costituito da un elenco. Solitamente accompagnato dall'icona [...] il cui significato viene spiegato più sotto.
<b>V/F</b>	Indica che il valore della proprietà può assumere i valori di <b>Vero</b> o <b>Falso</b> , per attivare <b>Vero</b> o disattivare <b>Falso</b> una proprietà.
<b>(0-1)</b>	Indica che il valore è costituito da un numero che varia da 0 a 1.
<b>(± 0-360)</b>	Indica che il valore può assumere un valore da 0 a 360 ed essere negativo o positivo, in genere viene usato per gli angoli.
<b>XY</b>	Indica che il valore è costituito da una coppia di valori che definiscono le coordinate di un punto 2D.
<b>XYZ</b>	Indica che il valore è costituito dalle coordinate di un punto 3D cioè 3 valori (X,Y e Z) .
<b>RGB</b>	Indica un colore RGB (red, green and blue) cioè una terna di valori da 0 a 255 ad esempio 0,124,34 indica che il colore è formato da Red (Rosso) con valore 0, Green (Verde) con valore 124 e Blue (Blu) con valore 34, vedere Appendice A a pagina 44 per alcune liste di valori.

Icona , questa icona a bottone appare a fianco del valore solamente quando il campo viene selezionato. Facendo **clic sinistro** sopra questa icona si apre una finestra dove è possibile modificare in modo più dettagliato alcuni elementi della proprietà principalmente viene usato per le **(Collection)**, i valori contenenti campi di testo multilinea e la matrice di trasformazione.

Se nella casella **Descrizione** è riportato ad esempio  Vedi **polilinea** ciò indica che la stessa proprietà con analogo significato è presente e spiegata in **polilinea**.

Le descrizioni elencate qui sotto sono molto comuni e quindi le riportiamo qui per semplificare la spiegazione, per cui nelle descrizioni omettiamo di elencarle, a meno che non siano presenti delle caratteristiche speciali che sia necessario elencare.

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>(Generale)</b>		

## 1. Prefazione

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Etichetta</b>		Un campo di testo multilinea e multiuso e che può essere usato per contenere note o parametri per i plugin.
Trasformazione		
<b>Trasforma</b>	<b>Identità</b>	Una matrice 4 x 4 di trasformazione che permette di modificare la scala, la posizione o la rotazione di un <b>Oggetto</b> sui suoi tre assi. <b>Vedi pagina 42.</b> <b>Identità</b> indice che nessuna trasformazione viene applicata all' <b>Oggetto</b> .

## Abbreviazioni e Convenzioni

Nella lingua italiana e nel linguaggio tecnico, alcuni termini sono tradotti in italiano usando una frase piuttosto che un singolo termine e nell'interfaccia grafica, dove lo spazio è limitato, usare trenta caratteri dove l'originale ne usa dieci provoca qualche problema. Per tutte queste ragioni si sono dovuti usare nel file di traduzione e nella guida alcune abbreviazioni.

Per non appesantire la scorrevolezza del testo, che in una guida è l'obiettivo principe ho riportato qui alcune abbreviazioni (e alcune note di folklore):

**CNC** Dall'acronimo inglese *Computer Numerical Control* cioè "macchine utensili a controllo numerico", una nota di folklore esistevano in tempi remoti (a cavallo della II guerra mondiale) le macchine LNC (Linear Numerical Control) che erano controllate da una scheda elettronica che utilizzava componenti lineari e non digitali, quindi in generale si parla di NC (Numerical Control) da cui il termine italiano riportato sopra.

**CAM** *Computer Aided Manufacturing*, cioè fabbricazione assistita dal computer, in soldoni la generazione delle istruzioni necessarie ad una macchina a CNC per lavorare un pezzo grezzo e produrre qualcosa.

**CAD** *Computer-Aided Drafting*, cioè "disegno tecnico assistito dall'elaboratore" oppure *Computer Aided Design* in italiano "progettazione assistita dal computer", nel primo termine l'accento è posto sul fatto che l'elaboratore aiuta a "disegnare" nel senso tecnico di "tracciare segni sulla carta", mentre la seconda accezione si focalizza sull'aspetto della progettazione, cioè dell'utilizzo di quanto creato per scopi che vanno al di là del disegno su carta, come ad esempio la creazione di oggetti tramite macchine a CN.

**Percorso utensile (Toolpath)** Si è scelto di abbreviarlo con la sigla **PU** penso che una volta abituati sia molto comodo dato che in CamBam di Percorsi utensile se ne parla parecchio in quando sono lo scopo ultimo del programma.

**Oggetto di disegno** Ho scelto di abbreviarlo con **Oggetto**.

**Grezzo (Stock)** Ho usato questo termine per definire il "pezzo da lavorare", l'ho trovato in alcuni manuali universitari e mi è parso significativo.

**Movimenti Rapidi (Rapids)** Una abbreviazione largamente usata nel gergo italiano per denotare i movimenti della CNC alla massima velocità possibile che di solito sono usati per spostare l'Utensile da un punto all'altro del pezzo senza "tagliare".

**Senso orario e antiorario (CW e CCW)** per motivi di concisione nella traduzione dell'interfaccia utente del programma si è lasciato CW (**C**lock**W**ise) e CCW (**C**ounter**C**lock**W**ise). A scanso di equivoci il **senso orario** è **CW**, il **senso antiorario** è **CCW**

**Unità em** una unità di misura per i caratteri, che rappresenta il quadrato con lato uguale alla maggiore dimensione possibile del carattere, solitamente la m occupa la maggiore larghezza in un carattere a larghezza variabile, da qui il nome.

## 2. Benvenuti in CamBam

CamBam è un programma che crea file CAM (GCode) partendo da file generati da un programma CAD oppure da geometrie 2D o 3D create utilizzando il proprio editor di geometria interno.

CamBam è usato da molti utenti in tutto il mondo, sia hobbysti, sia operatori di macchine utensili professionisti ("machinist" in inglese), sia ingegneri.

CamBam supporta attualmente le seguenti operazioni:

- Lettura e scrittura di file DXF 2D
- Supporta le operazioni di profilatura 2.5D con generazione automatica dei fermi (holding tabs)
- Operazioni 2.5D di tasca (pocket) con rilevamento automatico delle isole
- Foratura (normale, con ritrazione, a spirale e personalizzabile attraverso script)
- Incisione
- Utilizzo di Font True Type (TTF)
- Conversione da bitmap a heightmap
- Importazione geometrie 3D da file STL, 3DS e RAW
- Operazioni di superficie 3D
- Estensibile attraverso script e plugin utente

### 2.1. Installazione

Istruzioni complete per l'installazione possono essere trovate sul sito di CamBam

<http://www.cambam.info/>

Per problemi potete anche consultare il forum

<http://www.cambam.co.uk/forum/index.php>

### 3. L'interfaccia Utente

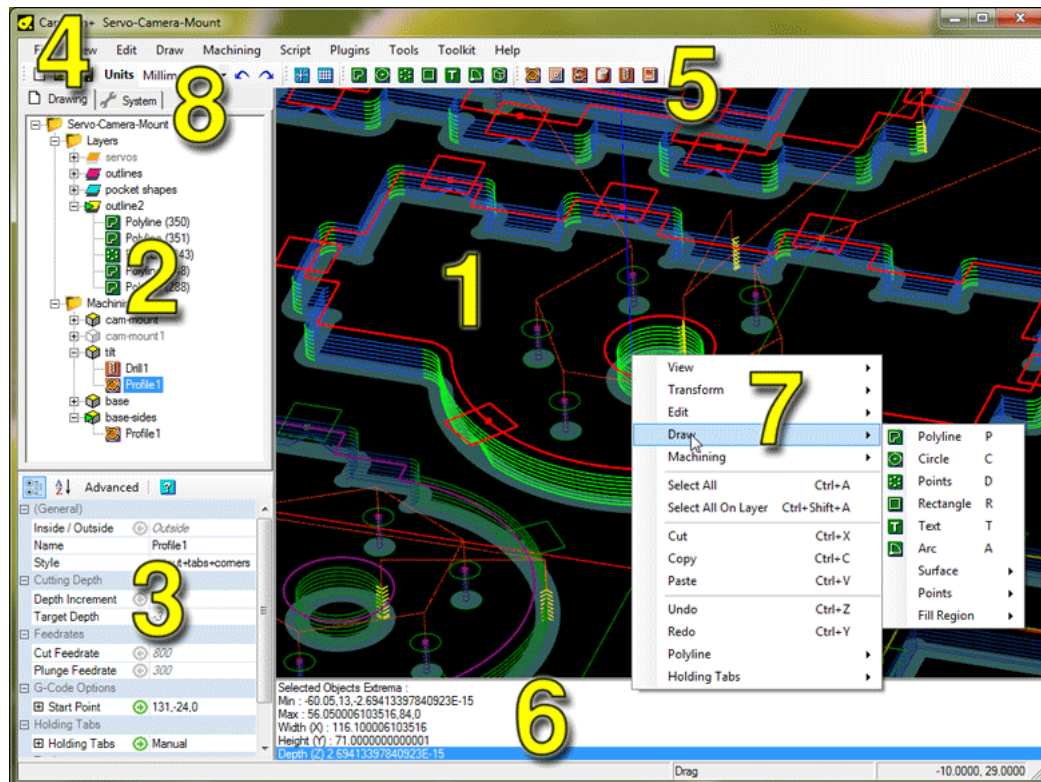


Figura 3.1.: L'interfaccia Utente

Descrizione della Figura 3.1 L'interfaccia Utente

1. Finestra di disegno principale (**finestra disegno**) Contiene la visualizzazione 3D degli **Oggetti** e dei PU del disegno corrente.
2. Vista ad albero del disegno (**vista ad albero**) Mostra una vista organizzata ad albero composto da vari rami del disegno corrente.
3. Finestra delle proprietà degli Oggetti (**finestra proprietà**) Mostra e permette di modificare le proprietà degli oggetti selezionati nella vista ad albero o nella **finestra disegno**.
4. Barra dei menù principale (**menù principale**) Contiene i menu del programma.

### 3. L'interfaccia Utente

5. Barra degli strumenti (**barra strumenti**) Contiene le icone per attivare alcuni strumenti utilizzati più frequentemente.
6. Finestra dei messaggi (**finestra messaggi**) Contiene i messaggi di avvertimento, errore o informazione.
7. Menù contestuale (**menù contestuale**) in questo caso è relativo ad un **Oggetto**, contiene le scorciatoie per le più comuni operazioni applicabili agli oggetti selezionati.
8. Schede disegno e di sistema (**Disegno** e **Sistema**) consentono di modificare il contenuto della **vista ad albero**, per grandi aree concettuali.

Nella parte inferiore della finestra del programma sono riportate le **Informazioni di stato**, per esempio all'estrema destra sono visualizzate le coordinate del cursore all'interno della **finestra disegno**.

#### Attenzione!

Al momento in Linux i dialoghi secondari non sono tradotti (probabilmente per un bug di mono) per cui in molte schermate si usano le voci del dialogo originale ad esempio in figura 3.6c, se disponibili vengono riportate le schermate per Windows, nelle descrizioni dei dialoghi, viene riportata se possibile la dicitura in inglese con tra parentesi quella tradotta in italiano, se potete contattatemi come descritto nella prefazione e mandate le schermate di Windows per i dialoghi che mancano.

## 3.1. Vista ad albero, Finestra proprietà e Schede Disegno e Sistema

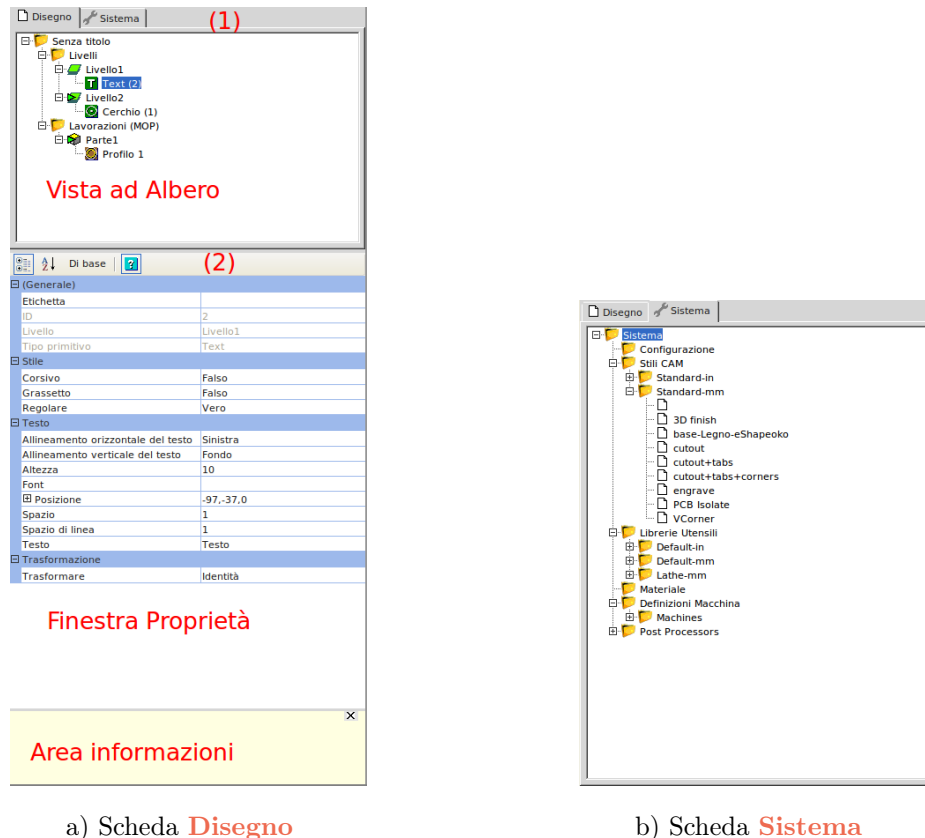
Descriviamo la parte sinistra dello schermo di CamBam, essa è composta da 3 elementi:

1. Le schede **Disegno** e **Sistema** riferimento 8 in Figura 3.1 L'interfaccia Utente; Indicate anche con il riferimento (1) nella Figura 3.2a si trovano sopra la **vista ad albero**:
  - La scheda **Disegno** mostra il contenuto del disegno attualmente aperto in CamBam.
  - La scheda **Sistema** contiene le librerie e le impostazioni comuni a tutti i disegni.

Selezionando la scheda cambia quello che viene visualizzato nella **vista ad albero** e nella **finestra proprietà**.

1. La **vista ad albero** riferimento 2 in Figura 3.1 L'interfaccia Utente
2. La **finestra proprietà** riferimento 3 in Figura 3.1 L'interfaccia Utente

### 3. L'interfaccia Utente






a) Scheda **Disegno**

b) Scheda **Sistema**

Figura 3.2.: Le schede **Disegno** e **Sistema**

#### 3.1.1. Finestra proprietà

La parte superiore della finestra proprietà indicata con (2) nella Figura 3.2a Scheda **Disegno** presenta alcune icone:




- Le due icone   alternano la visualizzazione delle proprietà in categorie oppure in ordine alfabetico.
- Un pulsante con il testo **Di base** o **Avanzate** alterna la quantità delle informazioni fornite nella **finestra proprietà**. Si tratta di un selettore a pulsante cioè se il pulsante ha come testo **Di base** premendolo si visualizzano le informazioni **Di base** perché in questo momento sono visualizzate le informazioni **Avanzate** viceversa.
- L'icona  alterna la visualizzazione del riquadro giallo in fondo alla schermata contrassegnato nella figura come **Area informazioni** dove viene mostrato il testo descrittivo della proprietà selezionata nella **finestra proprietà**.

La **finestra proprietà** è divisa in sezioni, (Generale, Stile, Testo, Trasformazione nella Figura 3.2a) e mostra il nome della proprietà (la parte sinistra) (Rif: proprietà) e un valore (la parte destra della finestra).



### 3. L'interfaccia Utente

Accanto al valore può essere presente una icona con questo significato:

-  **Valore automatico** cioè assegnato automaticamente dal programma.
-  **Valore di default** cioè assegnato in base ai valori per difetto contenuti di solito negli Stili di Lavorazione.
-  **Valore inserito** dall'utente.

Le dimensioni della **finestra proprietà** e della **vista ad albero** possono essere modificate facendo **click sinistro** sulle divisioni della cornice e trascinandole in alto o in basso per delimitare la divisione tra **finestra proprietà** e **vista ad albero**; Trascinando a destra o sinistra la divisione verticale tra le colonne della **finestra proprietà** si cambia la divisione dello spazio tra le due colonne (in maniera simile a quanto avviene con i fogli di calcolo) anche la larghezza tra la parte sinistra dello schermo e la parte destra (che contiene la **finestra disegno** e la **finestra messaggi**).

#### 3.1.2. Scheda Disegno

La scheda **Disegno** visualizza il contenuto del disegno corrente nella **vista ad albero**.

Il primo elemento dell'albero contiene le impostazioni generali del disegno. Questo oggetto superiore viene etichettato utilizzando il nome del file di disegno.

Nella Figura 3.2a è 'Senza titolo'.

L'albero si divide nei due rami: **Livelli** e **Lavorazioni (MOP)**.

Il **livello** lo possiamo immaginare come un contenitore per **Oggetti**, per comodità nella trattazione seguente ci riferiremo ad essa come **albero di disegno**.

All'interno del ramo **Livelli** vengono elencati i "**livelli**" del disegno nell'esempio sono denominati **Livello1** e **Livello2**.

All'interno della ramificazione del "livello" l'icona e il nome di ogni elemento denotano il tipo di **Oggetto**, vedi 4 a pagina 28 per una descrizione dettagliata delle icone.

Ogni **Oggetto** è contrassegnato con un ID indicato tra parentesi tonde nell'esempio gli **Oggetti** sono denominati **Text (2)** e **Cerchio (1)**.

Ogni **Oggetto** possiede un numero identificativo univoco indicato nella **finestra proprietà** come ID.

Per una trattazione più approfondita vedi il capitolo 5 a pagina 34

Il ramo **lavorazione (MOP)** (che abbrevieremo in **albero di lavorazione**) si ramifica in **Parti**, che contengono le varie operazioni di **lavorazione (MOP)** utilizzate per creare fisicamente la **Parte**.

La sua trattazione approfondita si trova nel capitolo ?? a pagina ??

#### 3.1.3. Scheda Sistema

La scheda **Sistema** (Figura 3.2b Scheda **Sistema** ) presenta anch'essa una struttura ad albero riferita agli oggetti ed impostazioni disponibili per tutti i disegni di CamBam (che chiameremo **albero di sistema** ) e contiene i seguenti rami:

- **Configurazione**: equivalente alla voce del **menù principale Strumenti** ⇒ **Opzioni** contiene le impostazioni di configurazione del sistema.
- **Stile CAM**: ramo contenente le librerie dello **stile CAM** di lavorazione, notare che sono presenti sottomodi relativi alle unità di misura (pollici e millimetri), verrà spiegato meglio in (TODO Rif Stili CAM).
- **Librerie utensili**: ramo che contiene le varie collezioni di dati utensile, nella figura sono mostrate le **Librerie utensili** (*Default-in*, *Default-mm* e *Lathe-mm*).
- **Materiale** e **Definizioni Macchina**: questi due rami verranno sviluppate meglio nelle future versioni di CamBam e per ora sono nella fase di sviluppo iniziale.
- **Post processor**: in questo ramo sono selezionabili i vari post processor che controllano la generazione del Gcode di output.

La figura non mostra la parte bassa della scheda in quanto è analoga a quella della scheda **Disegno**, contiene una **finestra proprietà** e un' **Area informazioni** con analogo funzionamento.

**Nota:** Da ora facciamo riferimento con **Impostazioni di CamBam** al contenuto della scheda **Sistema Configurazione** e alla voce del **menù principale Strumenti** ⇒ **Opzioni** in quanto sono identiche ma sono raggiungibili in due modi diversi.

## 3.2. Rotazione, panoramica e zoom del disegno e selezione degli oggetti

### Rotazione

Il disegno può essere ruotato sui suoi tre assi usando **ALT + sinistro premuto** e muovendo il mouse per ruotare la vista, questa combinazione di tasti può essere modificata attraverso la proprietà **Input Utente – Modalità di rotazione** delle **Impostazioni di CamBam**.

### Panoramica

La vista sulla **finestra disegno** può essere spostata:

- **centrale premuto** e muovendo il mouse.

### 3. L'interfaccia Utente

- Utilizzando i **tasti cursore**.

#### Zoom

Lo zoom della vista sulla **finestra disegno** si realizza:

- Ruotando la **rotellina del mouse**.
- Con i tasti **+ e - del tastierino numerico**.

Nella versione per Linux anche con **Pag up** e **Pag Down**.

Sono disponibili sia nel **menù principale** che nel **menù contestuale** della **finestra disegno** due comode voci:

- **Vista** ⇒ **Zoom adatta alla finestra**
- **Vista** ⇒ **Zoom dimensioni reali**

#### Ripristino

La vista per difetto può essere ripristinata usando :

- **ALT + doppio clic sinistro**.
- Usando la voce **Vista** ⇒ **Ripristina** presente nel **menù principale** e nel **menù contestuale** della **finestra disegno**.

#### Selezione di Oggetti

Gli oggetti possono essere selezionati in due modi:

- nella **finestra disegno** cliccandoci sopra.
- selezionandoli dalla **vista ad albero** della scheda **Disegno**.

Cliccando su uno spazio vuoto si annullerà la selezione.

**CTRL + clic sinistro** seleziona più oggetti. Per deselezionare un oggetto usare la stessa combinazione.

**CTRL + A** seleziona tutti gli oggetti visibili.

**SHIFT + CTRL + A** seleziona tutti gli oggetti del livello attivo.

Si possono selezionare più oggetti anche usando la selezione rettangolare cioè tenendo **sinistro premuto** e muovendo il mouse per creare un rettangolo di selezione. L'intero oggetto deve essere all'interno della selezione rettangolare per essere selezionato.

Gli oggetti selezionati possono essere eliminati premendo il tasto **Canc**.

### 3. L'interfaccia Utente


Le proprietà dell'oggetto selezionato sono visualizzate e possono essere modificate nella **finestra proprietà** della scheda **Disegno**.

#### Suggerimento:

Se si selezionano oggetti multipli, nelle proprietà vengono mostrate e possono essere modificate le proprietà comuni a più oggetti, per esempio se si selezionano tre cerchi di uguale raggio in posizioni differenti, se ne può modificare il raggio e questa modifica viene applicata a tutti i tre cerchi, se si selezionano due cerchi che hanno centro (10,15) e (10,25), nella **finestra proprietà** nella sezione **Cerchio** accanto alla proprietà **Centro** sarà visualizzato un **[+]** cliccandoci sopra espanderà le proprietà mostrando le proprietà **X**, **Y** e **Z**, la proprietà **X** avrà valore **10** modificando questo valore in **12** e confermando i due cerchi avranno i centri spostati a (12,15) e (12,25).

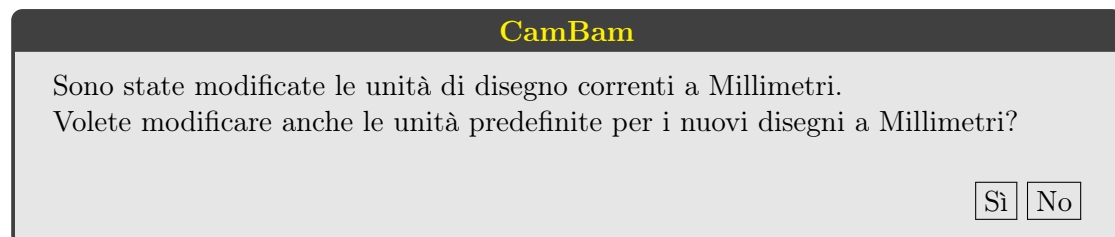
Questo comportamento è molto comodo per esempio quando si vogliono spostare oggetti come una serie di fori allineati in una direzione.

### 3.3. Unità di misura

L'unità di misura per il disegno corrente può essere modificata dal menu a discesa della **barra strumenti Unità** **Unità** Millimetri .

Vengono mostrate molte unità di disegno ma un post del forum di CamBam raccomanda di usare solo **Pollici** o **Millimetri** in quanto le altre unità di misura hanno poco senso perché il GCode prodotto come risultato finale del programma supporta solo valori in **Pollici** o in **Millimetri**.

Dopo aver cambiato le unità di disegno, viene mostrata una finestra di dialogo:



- Scegliendo **Sì**, l'unità di misura selezionata diverrà anche l'unità di misura predefinita di CamBam.
- Scegliendo **No**, cambierà solo l'unità di misura del disegno corrente.

**Nota:** Cambiando le unità di disegno cambiano solo le unità con cui gli oggetti sono misurati, ma non la dimensione degli oggetti. Per ridimensionare gli oggetti utilizzare la voce  $\Rightarrow$  **Trasforma**  $\Rightarrow$  **Ridimensiona** presente:

- nel menù **Modifica** del **menù principale**
- nel **menù contestuale** della **finestra disegno**

## 3.4. Angoli

In generale quando si ha che fare con gli angoli in CamBam bisogna considerare che viene usata la convenzione usata in trigonometria, illustrata nella figura 3.3. Il senso di incremento dell'angolo è quello antiorario (CCW) e la partenza è lungo l'asse X positivo.

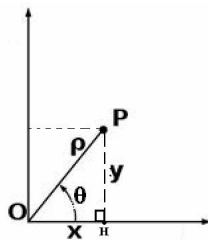


Figura 3.3.: Le coordinate polari

Riassumendo:

Se ci muoviamo in senso orario (CW) partiamo da  $360^\circ$  e arriviamo  $0^\circ$ .

Se ci muoviamo in senso antiorario (CCW) partiamo da  $0^\circ$  e arriviamo a  $360^\circ$ .

### Attenzione!

Per le persone abituate alla convenzione topografica (quella della bussola per intenderci) è diverso da quello a cui siete abituati. In quella convenzione lo  $0^\circ$  è il Nord e se aumentiamo l'angolo andiamo a Est, cioè in senso orario (CW) e il punto di partenza lungo l'asse Y positivo.

## 3.5. La Griglia

La **Griglia** è un insieme di linee posizionate nella **finestra disegno** che facilita l'allineamento degli oggetti e la visualizzazione della distanza che li separa.

### 3. L'interfaccia Utente

Molti aspetti della **Griglia** possono essere personalizzati nelle **Impostazioni di Cam-Bam**:

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Griglia</b>		
<b>Aggancia ai punti</b>	<b>V/F</b>	Se <b>Vero</b> , i punti del disegno si agganceranno ai punti di controllo degli oggetti ad esempio gli angoli di un rettangolo o i centri dei cerchi.
<b>Aggancia alla griglia</b>	<b>V/F</b>	Se <b>Vero</b> , i punti del disegno si agganceranno ai punti più vicini della <b>Griglia</b> .
<b>Colore griglia</b>	<b>RGB</b>	Il colore della griglia.
<b>Informazioni griglia (metrico)</b>	<b>[...]</b>	vedi più sotto.
<b>Informazioni griglia (pollici)</b>	<b>[...]</b>	vedi più sotto.
<b>Mostra griglia</b>	<b>V/F</b>	Mostra la <b>Griglia</b> , analogo alla voce di menù <b>Vista</b> ⇒ <b>Mostra griglia</b> .

Le **Informazioni di griglia** sono separate per le unità di disegno in millimetri e per quelle in pollici ma entrambe vengono espanse in queste proprietà:

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Minimo</b>	<b>XY</b>	Il limite minimo, cioè l'angolo in basso a sinistra della griglia.
<b>Massimo</b>	<b>XY</b>	Il limite massimo, cioè l'angolo in alto a destra della griglia.
<b>Linee principali</b>	<b>numero</b>	La spaziatura delle linee principali della griglia in unità di disegno.
<b>Linee secondarie</b>	<b>numero</b>	La spaziatura delle linee secondarie della griglia in unità di disegno.

I valori di default per le spaziature delle linee della Griglia sono:

Valore	Millimetri	Pollici
<b>Linee principali</b>	10	1 in
<b>Linee secondarie</b>	1	0.0625 ( $\frac{1}{16}$ in )

## 3.6. Lavorare con i File

Le operazioni sui file sono raggruppate nel menù **File**.


CamBam può leggere i seguenti tipi di file:

- Formato di file nativo di CamBam (\*.cb)
- File Autodesk DXF - fino al formato AutoCAD 2000 (\*.dxf)
- File 3DStudio (\*.3ds)
- Stereo Lithographic 3D meshes (\*.stl)
- File GCode (\*.tap, \*.nc, ecc.)
- File Gerber (\*.gbr)

Le estensioni di file non riconosciute sono considerate file GCode.

### Aprire un disegno

Utilizzare:

- La voce **File** ⇒ **Apri** nel **menù principale** per aprire il file richiesto.
- L'icona  sulla **barra strumenti**.
- Trascinare e rilasciare i file da Windows Explorer sulla finestra di CamBam.

Quando CamBam viene installato (In Windows), verrà associato con file(\*.cb), così che questi possono essere aperti facendo doppio clic su di essi da Windows Explorer.

CamBam tenterà anche di aprire qualsiasi file passato all'applicazione tramite la riga di comando.

Se usate Linux dovreste utilizzare qualche trucco per avere l'associazione dei file \*.cb con CamBam, una possibilità è quella di usare le istruzioni fornite in **Contatti, segnalazione di errori e comunicazioni**

## Creare un nuovo disegno

Oppure icona  sulla **barra strumenti**.

Crea un nuovo file vuoto.

L'interfaccia viene ripristinata utilizzando le impostazioni presenti nelle **Impostazioni di CamBam**.

### Suggerimento:

Se è presente un nome di file nella proprietà **Varie – Disegno da modello** nelle **Impostazioni di CamBam** questo file verrà utilizzato come modello per il nuovo disegno.

## Creare un nuovo disegno usando un modello

A volte è necessario creare un nuovo disegno, basato su un file esistente di CamBam (\*.cb).

I modelli di disegno, in genere, vengono salvati nella cartella **templates** posta nella **cartella di sistema** CamBam.


Utilizzare la voce del **menù principale Strumenti** ⇒ **Sfoglia cartella di sistema** per trovare la posizione dei modelli.

Un modello di esempio è fornito con il nome **nameplate.cb**, questo modello consente la creazione di una targa con scritte rialzate. Esso contiene tutti gli **Oggetti** e le lavorazioni necessarie. Il testo predefinito può essere modificato rapidamente facendo doppio clic sull'**Oggetto Testo** nella **finestra disegno**.

Le modifiche apportate a un disegno basato su un modello non pregiudicano il file del modello. Per modificare il file del modello, esso dovrà essere aperto dalla cartella **templates** utilizzando **File - Apri**

## Salvare un disegno

Salvare il lavoro utilizzando:

- La voce di menù **File - Salva** o la relativa icona  sulla **barra strumenti**.
- La voce di menù **File - Salva con nome**

A seconda del valore presente nella proprietà **File di backup** delle **Impostazioni di CamBam**, un certo numero di file di backup verrà generato automaticamente e mantenuto per ogni file. Questi file di backup si trovano nella stessa cartella del disegno salvato e avranno aggiunto alla normale estensione .b1, .b2 ecc, (.b1, è il backup più recente.)



### 3.7. Menù Vista

#### Zoom

Sono disponibili dal menu Vista tre opzioni di zoom:

- **Vista** ⇒ **Ripristina** - ripristina la vista predefinita (Piano XY) ed esegue **Zoom adatta alla finestra**. Il contenuto della proprietà **Input Utente – Modalità di rotazione** delle **Impostazioni di CamBam** controlla anche la sequenza del mouse per ottenere questa funzione:
  - **ALT + doppio clic sinistro** se è selezionato **ALT + Sinistro**
  - **doppio clic sinistro + centrale premuto** se è selezionato **Sinistro + Centrale**
  - **doppio clic sinistro + destro premuto** se è selezionato **Sinistro + Destro**
- **Vista** ⇒ **Zoom adatta alla finestra** - Regola la vista in modo che tutti gli oggetti di tutti i livelli visibili vengano visualizzati, senza cambiare l'orientamento della vista. Oggetti in livelli nascosti non vengono presi in considerazione per calcolare il fattore di zoom.
- **Vista** ⇒ **Zoom dimensioni reali** - Regola la vista in modo che gli oggetti disegno vengano mostrati con le loro dimensioni reali (Tenendo conto delle variazioni di dimensione del Display)

#### Controllo di quanto visualizzato nella **finestra disegno**

Nel menu **Vista** è possibile controllare quanto viene visualizzato nella **finestra disegno**.

Accanto ad ogni voce dell'elenco seguente viene visualizzato un segno di spunta se la visualizzazione di quell'elemento è attiva :

- **Mostra PU** - visualizza le linee che rappresentano i PU vedi Figura 3.4b (Line Feed Moves e Arc Feed Moves).
- **Mostra larghezza taglio** - visualizza una zona colorata, che rappresenta la larghezza del materiale asportato dal PU, vedi Figura 3.4a. (dipende dal diametro dell'utensile specificato nelle proprietà del PU).
- **Mostra Grezzo** - visualizza una rappresentazione 3D del blocco di materiale da lavorare Figura 3.4b (Stock).
- **Mostra Nidificazioni** - visualizza le lavorazioni multiple, definite nella proprietà Parte Nidificazione.
- **Mostra rapidi** - visualizza le linee tratteggiate che rappresentano i movimenti rapidi (G0) Figura 3.4b (Rapids).

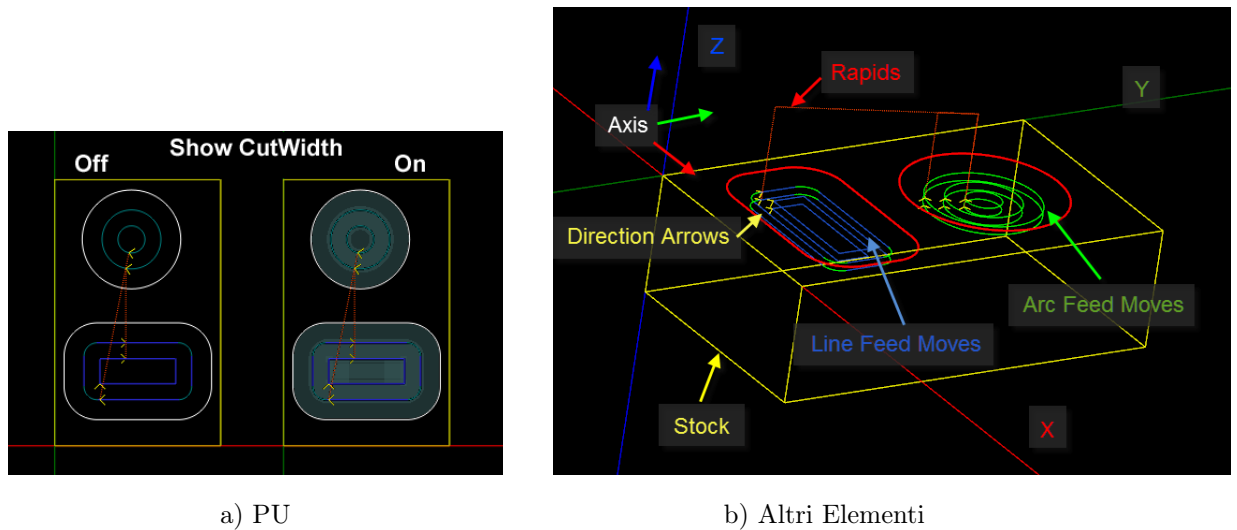




Figura 3.4.: Visualizzazione dei vari elementi sulla **finestra disegno**

- **Mostra direzione taglio** - visualizza le frecce che indica la direzione del PU (Figura 3.4b (Direction Arrow)).
- **Mostra griglia** - visualizza la griglia. Questa funzione può essere attivata utilizzando anche l'icona  nella **barra strumenti**.
- **Mostra assi** - visualizza le linee degli assi e i riferimenti X,Y,Z. Questa funzione può essere attivata utilizzando anche l'icona  nella **barra strumenti**

### Altre Impostazioni

Nel menu **Vista** sono presenti anche altre impostazioni, sono mescolate nella parte inferiore del menu ma vengono presentate per gruppi logici :

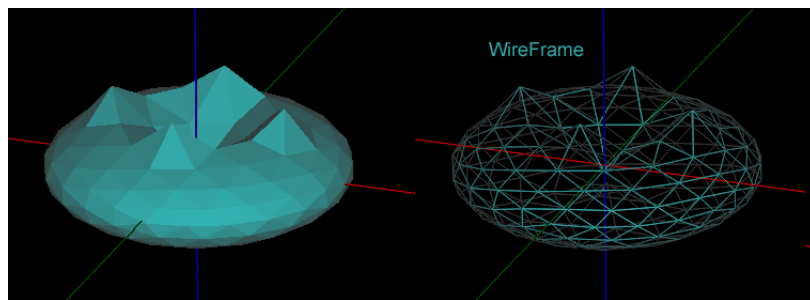


Figura 3.5.: Wireframe

#### Visualizzazione

- **Anti-alias** - attiva / disattiva l'antialias.
- **Wireframe** - attiva/disattiva la visualizzazione degli oggetti 3D in superfici ombreggiate o modalità wireframe, vedi Figura 3.5.
- **Opacità Finestra** - un valore compreso tra 0 e 100% (opaco) che modifica l'opacità della finestra, può essere utile per "ricalcare" oggetti presenti in una immagine visualizzata sotto la finestra di CamBam .

#### Modalità aggancio in modalità CAD

La modalità aggancio viene utilizzata per fissare con precisione i punti degli **Oggetto** creati rispetto alla griglia oppure rispetto ai punti rilevanti di altri **Oggetti** come gli spigoli e i centri, in molti CAD questa funzione viene chiamata anche "**snap**".

- **Aggancia alla griglia** - attiva / disattiva l'opzione aggancia alla griglia.
- **Aggancia agli oggetti** - attiva / disattiva l'aggancio ai punti rilevanti degli altri **Oggetti**.

#### Piano di visualizzazione

La visualizzazione può essere modificata usando le tre voci:

- **Piano XY** Visualizzazione dall'alto
- **Piano XZ** Visualizzazione anteriore
- **Piano YZ** Visualizzazione laterale

Per il momento per disegnare può essere utilizzato solo il piano XY.

#### Filtro vista PU

Il **Filtro vista PU** viene utilizzato per la visualizzazione passo dopo passo dei PU secondo:

- l'ordine di esecuzione
- l'altezza in Z
- **Toolpath Index (Indice PU)** se selezionato, vengono visualizzati i PU nell'ordine di esecuzione, scegliendo il numero del PU nella casella a destra. Nella figura 3.6b, il PU numero 7 è evidenziato in verde, i PU che sono già stati processati sono mostrati in viola e quelli non ancora processati non sono visibili.

### 3. L'interfaccia Utente

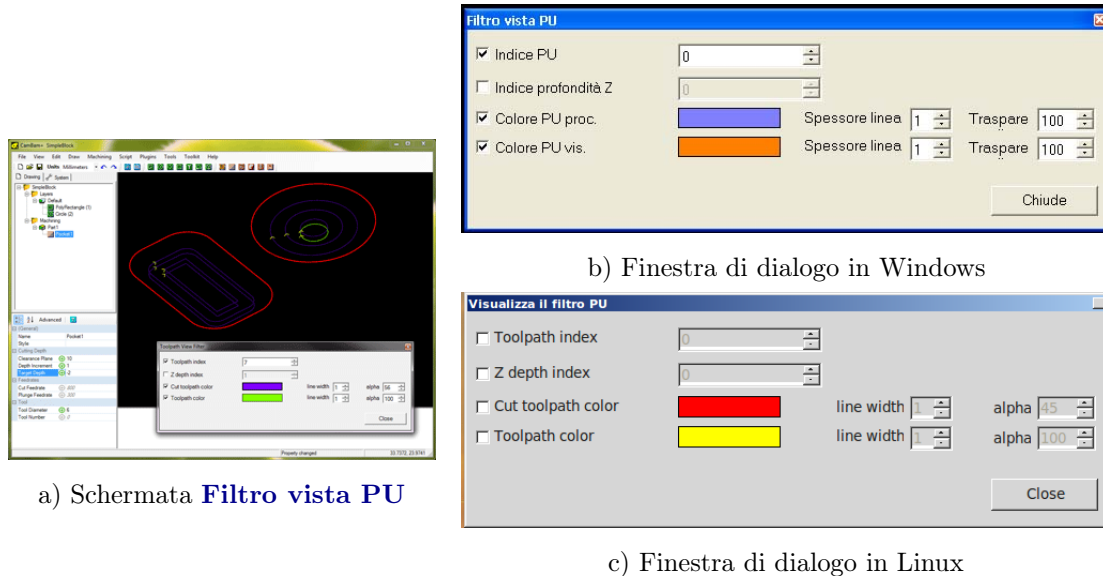


Figura 3.6.: **Filtro vista PU**

- **Z depth index (Indice Profondità Z)** se selezionato, vengono visualizzati i PU in ordine di profondità Z, scelta nella casella a destra. Tutti i PU con la stessa profondità Z saranno visualizzati contemporaneamente.

Se **Toolpath Index (Indice PU)** e **Z depth index (Indice Profondità Z)** sono entrambi selezionati, il PU visualizzato sarà quello scelto da **Z depth index (Indice Profondità Z)**.

- **Colore PU proc. (Cut toolpath color)** se selezionato visualizza i PU processati precedentemente a quello corrente con il colore scelto nella casella accanto.
- **Toolpath color (Colore PU vis.)** se selezionato, il PU corrente verrà evidenziato con il colore selezionato nella casella a destra; Se deselezionato, il PU corrente verrà visualizzato utilizzando i colori predefiniti per le linee e gli archi.

Facendo clic sui rettangoli colorati è possibile modificare il colore dei PU, mentre con le caselle a fianco è possibile modificare alcuni attributi della linea che traccia i PU come **line width (Spessore linea)** e **alpha (Trasparenza linea)**.

La finestra del **Filtro vista PU** può essere mantenuta aperta durante alcune manipolazioni del disegno, come Panoramica e Zoom.

Secondo le impostazioni presenti nella proprietà **Visibilità oggetti – Visibilità PU** (**Tutti** o **Solo selezionati**), il filtro mostrerà il percorso di tutte le MOP o solo di quelle selezionate nella **vista ad albero**.

Le **Impostazioni di visualizzazione** sono disponibili nella **finestra proprietà** sele-

zionando l'oggetto radice della scheda **Disegno** che riporta il nome del file aperto senza l'estensione (.cb).

I colori di visualizzazione di molte componenti di CamBam possono essere modificati nelle **Impostazioni di CamBam** nella sezione **Colori**

## 3.8. I menù **Modifica**, **Disegno** e **lavorazione (MOP)**

In questa parte introduttiva della guida non analizziamo in dettaglio questi menù in quanto sono legati al cuore di CamBam e meritano una trattazione a parte, in più l'ordine di presentazione nell'interfaccia grafica non riflette l'ordine logico, il menù **Modifica** ad esempio non ha senso se non vengono creati degli **Oggetti** attraverso il menù **Disegno**.

Il menù **lavorazione (MOP)** è il vero cuore di CamBam in quanto lo scopo di un programma CAM è quello di generare **Percorsi Utensile (PU)** e le corrispondenti "istruzioni di lavorazione per una macchina a controllo numerico" chiamate più brevemente **GCode** in quando i codici più comuni cominciano per G (G00 G01 G02 G03 G54).

Tutti questi menù verranno trattati nei prossimi capitoli:

- Il menù **Disegno** verrà trattato principalmente nel capitolo 4.
- Il menù **Modifica** verrà trattato in modo sparso in quanto è trasversale ad alcuni concetti, parti rilevanti le troviamo nel capitolo 6 a pagina 37.
- Il menù **lavorazione (MOP)** verrà trattato nel capitolo ??.

## 3.9. Menù **Strumenti**

CamBam possiede un certo numero di funzioni di utilità raggruppate nel menu **Strumenti**

- **Salva impostazioni** Salva le impostazioni di configurazione di sistema e qualsiasi modifica alle librerie di sistema o Post Processor.
- **Salva impostazioni all'uscita** se viene selezionata questa voce (che è propriamente una casella di selezione), la configurazione e altre modifiche verranno salvate automaticamente alla chiusura di CamBam.
- **Sfoglia cartella di sistema** Apre la cartella contenente i file di sistema CamBam (Librerie, Post Processor, Templates, script ecc). La posizione di questa cartella può essere modificata usando la proprietà **Varie – Cartella di Sistema** delle **Impostazioni di CamBam**.
- **Opzioni** Apre una finestra dove possono essere modificate le **Impostazioni di CamBam**.

### 3. L'interfaccia Utente

- **Verifica la presenza di nuove versioni** Controlla la presenza di nuove versioni di CamBam connettendosi al sito Web.
- **Cancella i Messaggi** Cancella i messaggi dalla **finestra messaggi**.
- **Prendi estremi oggetto** Mostra le coordinate e le dimensioni in unità di disegno degli oggetti selezionati. Vengono fornite le seguenti informazioni nella **finestra messaggi**:

**Minimo:** Coordinate X,Y e Z del punto di minimo separate da una virgola.

**Massimo:** Coordinate X, Y e Z del punto di massimo separate da una virgola.

**Larghezza (X)**

**Altezza (Y)**

**Profondità (Z)**

#### Esempio:

se **Minimo** ha coordinate X = -60, Y = -50.000, Z = 0

se **Massimo** ha coordinate X = 60, Y = 50.000, Z = 15.000

La **finestra messaggi** riporterà:

Estremi oggetti selezionati :

Min : -60,-50.0000,0

Max : 60,50.0000,15

Larghezza(X) : 120.00

Altezza(Y) : 100.0

Profondità(Z) : 15.0

#### Nota:

Verranno visualizzati tutti i decimali, quindi la visione può risultare complicata.

- **Misura** Consente di misurare la distanza tra due punti del disegno, il risultato della misura viene visualizzato in una nuova finestra, da dove premendo OK è possibile copiare il valore misurato negli appunti.
- **Ricarica Post Processor** Ricarica tutte le definizioni del Post Processor dal file. Risulta utile se un Post Processor viene modificato mentre CamBam è aperto (usando un'altra istanza di CamBam oppure un editor di testo).
- **Simulare con CutViewer** Carica il software di terze parti CutViewer Mill, per fornire una simulazione di lavorazione 3D dal file Gcode prodotto da CamBam.

### 3. L'interfaccia Utente

Per evitare di dover inserire manualmente i parametri, è necessario utilizzare un Post Processor progettato per lavorare in abbinamento a CutViewer. (Ad esempio Mach3-Turn-CV per la tornitura Mach3-CV per la fresatura). Risulta necessario definire un Grezzo in **lavorazione (MOP)** oppure in una **parte**.

## 3.10. Scorciatoie da Tastiera

Sequenza	Descrizione
<b>CTRL + A</b>	Seleziona tutti gli oggetti
<b>SHIFT + Ctrl + A</b>	Seleziona tutti gli oggetti sul livello attivo.
<b>CTRL + C</b>	Copia l'oggetto selezionato negli Appunti
<b>CTRL + E</b>	Ridimensiona gli oggetti selezionati.
<b>CTRL + F</b>	Apri la finestra di filtro del percorso utensile
<b>CTRL + G</b>	Attiva/disattiva lo snap alla griglia
<b>CTRL + J</b>	Unisce gli oggetti selezionati
<b>CTRL + M</b>	Sposta gli oggetti selezionati
<b>CTRL + O</b>	Apri un file
<b>CTRL + P</b>	Converte gli oggetti selezionati in polilinee
<b>CTRL + R</b>	Ruota gli oggetti selezionati
<b>CTRL + S</b>	Salva il file corrente
<b>CTRL + T</b>	Rigenera tutti i percorsi utensile
<b>CTRL + U</b>	Unisce nelle intersezioni gli oggetti selezionati
<b>CTRL + V</b>	Incolla dagli Appunti
<b>SHIFT + CTRL + V</b>	Copia il formato dell'oggetto dagli Appunti all'oggetto selezionato
<b>CTRL + W</b>	Produce file gcode
<b>CTRL + X</b>	Taglia l'oggetto e lo copia negli appunti
<b>CTRL + Y</b>	Ripete l'ultima operazione annullata
<b>CTRL + Z</b>	Annulla l'ultima operazione

### 3. *L'interfaccia Utente*

Sequenza	Descrizione
<b>A</b>	Disegna un arco
<b>C</b>	Disegna un cerchio
<b>D</b>	Disegna una lista punti
<b>M</b>	Misura
<b>P</b>	Disegna una polilinea
<b>R</b>	Disegna un rettangolo
<b>T</b>	Inserisce un Testo




## 4. La parte CAD di CamBam: il menu Disegno

CamBam contiene al suo interno un CAD essenziale ma più che sufficiente per generare le "figure" alla base delle **MOP**. Analizziamo i principali **entità CAD**, che sono accessibili in vari modi:

- Attraverso la voce del **menù principale Disegno**.
- Attraverso il **menù contestuale** della **finestra disegno**.
- Utilizzando un'icona presente nella **barra strumenti** che riportiamo accanto alla descrizione.

Le convenzioni per la lettura di queste tabelle sono riportate nella Prefazione a pagina 1

### 4.1. Polilinea

Una **polilinea** indicata con  è formata da linee multiple e segmenti circolari di arco.

Le **polilinee** sono usate internamente per rappresentare i Percorsi Utensile (Rif: **PU**) dato che corrispondono molto bene ai GCode che rappresentano i movimenti G1 (linea) e G2,G3 (archi).

Proprietà	Valore	Descrizione
Polilinea		
Chiuso	Vero	Una <b>polilinea</b> si considera chiusa quando il primo e l'ultimo punto hanno uguali coordinate e si può definire <b>interno</b> ed <b>esterno</b> .
	Falso	Una <b>polilinea</b> si considera aperta quando il primo e l'ultimo punto hanno coordinate diverse e non si può definire un <b>interno</b> ed <b>esterno</b> .

**Nota:** Le **polilinee** con il primo e l'ultimo punto con le stesse coordinate **non sono necessariamente chiuse**. Per essere considerate chiuse devono avere questa proprietà **Vero** altrimenti si possono verificare risultati imprevedibili.

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Punti</b>	<b>(Collection)</b>	<p>Questa proprietà contiene l'elenco dei punti della <b>polilinea</b>.</p> <p>Ogni punto contiene le coordinate (X,Y e Z) e un parametro bulge.</p> <p>bulge è definito come</p> $\tan\left(\frac{\text{angolo di curvatura}}{4}\right)$ <p>per i segmenti di arco, dove bulge=0 è una linea retta.</p>

## 4.2. Regione

Una **regione**  consiste in una forma esterna chiusa e da un numero di fori interni.

Per creare una **regione**, selezionare le **entità CAD** e utilizzare:

- La voce di **menù principale Modifica** ⇒ Converti ⇒ Regione.
- La voce del **menù contestuale Modifica** ⇒ Converti ⇒ Regione.
- premere **CTRL + I**.

## 4.3. Cerchio

Un **cerchio** 

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Cerchio</b>		
<b>Centro</b>	<b>[+]</b>	Contiene le coordinate X, Y e Z del centro del <b>cerchio</b> .
<b>Diametro</b>		Il diametro del <b>cerchio</b> .

## 4.4. Elenchi di punti

Gli **elenchi di punti**  sono utili per definire i punti usati ad esempio per operazioni di **Foratura**.

Oltre ad essere disegnati direttamente, gli **elenchi di punti** possono essere creati con il menu **Disegno** ⇒ **Elenco di punti** che contiene le seguenti voci:

### Dividi geometria

Divide in modo regolare il perimetro dell'oggetto selezionato in modo da ottenere un numero dato di punti. - Utile per generare un insieme di fori secondo uno schema.

### Spazia attorno alla geometria

Inserisce i punti attorno al perimetro dell'oggetto selezionato spaziandoli di una distanza data.

### Riempi geometria

Riempie una geometria chiusa con i punti spaziati ad una distanza data.

### Riempi geometria (sfalsato)

Riempie una geometria chiusa con i punti spaziati ad una distanza data, sfalsando le righe di metà della distanza data.

### Centri

Inserisce un punto al centro di ogni oggetto selezionato.

### Centro dell'arco

Inserisce un punto al centro dell'arco selezionato. **Nota:** Funziona solo se è selezionato un'arco altrimenti non fa nulla.

### Estensioni

Per ogni oggetto selezionato determina il rettangolo che lo contiene ed inserisce 9 punti, 4 agli angoli del rettangolo, 4 al centro di ogni lato e 1 al centro del rettangolo.


Proprietà	Valore	Descrizione
Elenco di Punti		
<b>Punti</b>	<b>(Collection)</b>	Contiene i punti dell' <b>Elenco di punti</b> , esistono solo i valori X,Y e Z .

## 4.5. Rettangolo


Un **rettangolo**  è definito internamente come una **polilinea** con 4 segmenti.

Proprietà	Valore	Descrizione
Rettangolo		
<b>Dim. - Altezza</b>		L'altezza del <b>rettangolo</b> .
<b>Dim. - Larghezza</b>		L'altezza del <b>rettangolo</b> .
<b>Origine - SX-Basso</b>	[+]	Riporta la posizione X,Y e Z dell'origine del <b>rettangolo</b> , cioè del punto in basso a sinistra.
<b>Raggio angolo</b>		Arrotonda gli angoli del <b>rettangolo</b> . Accetta valori in unità di disegno compresi tra 0 e la metà del lato più corto del rettangolo

### Precisazione:

Selezionando la proprietà **Origine - SX-Basso** si visualizza il bottone  facendo **clic sinistro** e andando nella **finestra disegno** è possibile spostare il punto in basso a sinistra del **rettangolo** usando il mouse, appare nell'angolo in alto a sinistra della **finestra disegno** un messaggio "**seleziona Lower Left punto**", il **puntatore del mouse** si trasforma in un quadratino verde ed è possibile selezionare il nuovo punto di origine.

## 4.6. Testo

Questo oggetto inserisce un campo di **testo**  selezionandolo si apre una finestra dal titolo "**Modifica testo**" dove è possibile inserire il testo e selezionarne alcune caratteristiche come il **grassetto B**, il **corsivo I**, la **dimesione** oppure il **carattere (Font)** del testo, altre caratteristiche sono accessibili nelle proprietà dell'oggetto **testo** dopo la sua creazione.

Proprietà	Valore	Descrizione
Stile		
<b>Corsivo</b>	V/F	Se vero usa questo stile.

#### 4. La parte CAD di CamBam: il menu **Disegno**

Proprietà	Valore	Descrizione
<b>Grassetto</b>	V/F	Se vero usa questo stile.
<b>Regolare</b>	V/F	Se vero usa questo stile.
<b>Testo</b>		
<b>Allin. orizz. testo</b>	<u>Sinistra</u> Centro Destra	relativo a <b>Posizione</b> .
<b>Allin. vert. testo</b>	Alto Centro <u>Fondo</u>	relativo a <b>Posizione</b> .
<b>Carattere</b>		Il tipo di carattere da utilizzare.
<b>Dim. - Altezza</b>		L'altezza del carattere basata sulla dimensione del quadrato <b>em</b> . Per ottenere un'altezza accurata è necessario utilizzare <b>Modifica</b> ⇒ ⇒ .
<b>Posizione</b>		Posizione X,Y e Z del testo.
<b>Spazio</b>		Controlla lo spazio usato per il carattere. Per difetto è 1, un valore di 2 raddoppierà lo spazio usato da ogni carattere, ma non la larghezza del carattere.
<b>Spazio di linea</b>		Controlla la distanza tra ogni linea di testo. per difetto è 1.
<b>Testo</b>		Il testo da editare. Per editare un testo multilinea usare il bottone <b>[...]</b> .
<b>Nota:</b> I valori <u>sottolineati</u> sono quelli per difetto		

##### **Precisazione:**


Selezionando la proprietà **Posizione** e usando il bottone **[...]** è possibile analogamente al punto di origine del **rettangolo** spostare la posizione del **testo**.

## 4.7. Arco


Un **arco**  disegna un segmento di circonferenza. Vedi a pagina 16 per una spiegazione di come CamBam intende gli angoli.

Proprietà	Valore	Descrizione
Arco		
Angolo apertura	(±0-360)	L'angolo di apertura dell' <b>arco</b> . Dal primo al secondo punto dell' <b>arco</b> .
Angolo iniziale	(±0-360)	L'angolo di inizio dell' <b>arco</b> .
Centro	[+]	Le coordinate del centro del <b>arco</b> .
Raggio		Il raggio del <b>arco</b> .

## 4.8. Linee


Le **linee**  sono simili alle **polilinee**, ma a differenza di queste, possono contenere solo sezioni dritte e non archi.

## 4.9. Superfici

Le **superfici**  sono formate da un insieme di facce definite da triangoli che definiscono la forma di un oggetto poliedrico.

CamBam può importare superfici da file STL e 3DS.

## 4.10. Spline

Le **spline**  detta anche NURBS cioè *Non-uniform rational basis spline*), è una curva elastica regolare costruita su una poligonale. Per ora il disegno delle **Spline** non è ancora supportato da CamBam, si possono solo importare da file DXF.

## 5. I livelli

Gli **Oggetti** possono essere organizzati all'interno di molteplici **livelli**.

I **livelli** (e di conseguenza gli **Oggetti** in essi contenuti), possono essere resi visibili o invisibili, semplificando enormemente il lavoro con oggetti complessi.

Possiamo pensarli come una serie di "lucidi" sovrapponibili per ottenere una figura intera ma visualizzabili separatamente per ottenere una vista di ogni componente del disegno.

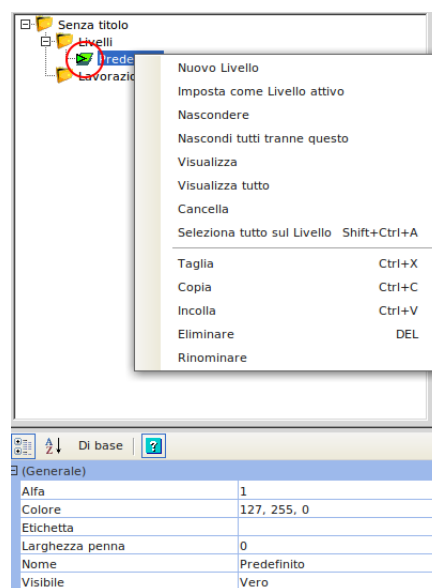


Figura 5.1.: I Livelli

Gli **Oggetti** possono essere mossi tra i **livelli** usando il **Taglia**, **Copia** e **Incolla** oppure usando il "**drag and drop**" all'interno della **vista ad albero**.

Quando è selezionato un **livello** nella **vista ad albero** le sue proprietà possono essere modificate nella **finestra proprietà**.

L'aspetto del **livello**, come il colore, lo spessore della linea possono essere impostate in questo modo.

Quando si disegnano nuovi oggetti saranno inseriti nel **livello** contrassegnato come **attivo**, esso è indicato da un triangolino verde ► accanto al nome del **livello** nella figura qui accanto è indicato con il cerchietto rosso.

## 5. I livelli

**Nota:** È possibile che il **livello** selezionato non sia attivo, in questo caso gli oggetti saranno inseriti ma non saranno visibili.

Per selezionare il **livello** attivo è necessario usare il **menù contestuale**.

Il **menù contestuale** che appare facendo **clic destro** sul **livello** contiene voci per operare sui **livelli**:

### Nuovo Livello

Crea un nuovo a **livello** e lo rende il livello attivo. Il colore per difetto dei nuovi **livelli** può essere cambiato usando la proprietà **Colori – Colore predefinito del livello** delle **Impostazioni di CamBam**.

### Imposta come Livello attivo

Imposta questo **livello** come quello attivo per i nuovi **Oggetti** inseriti.

### Nascondi

Il **livello** selezionato è marcato come nascosto a tutti gli **Oggetti** che gli appartengono non sono visibili nella **finestra disegno**. Questi **Oggetti** non possono essere selezionati usando operazioni come Select All (CTRL+A). (TODO) I **livelli** nascosti sono mostrati in grigio nell'**albero di disegno**. I **livelli** possono essere velocemente resi attivi o nascosti selezionandoli nell'**albero di disegno** e premendo **SPAZIO**.

### Nascondi tutti tranne questo

Tutti i **livelli** sono nascosti tranne quello selezionato.

### Visualizza

Rende il **livello** selezionato e gli **Oggetti** che gli appartengono visibili.

### Visualizza tutti

Rende tutti i **livelli** visibili.

### Svuota

Elimina tutti gli **Oggetti** presenti nel **livello** selezionato.

### Seleziona tutto sul livello

Seleziona tutti gli **Oggetti** presenti nel **livello** selezionato.

### Taglia Copia Incolla e Elimina

Sono gli usuali comandi e agiscono sul livello e sugli **Oggetti** che contiene.

### Rinomina

Rinomina il **livello** selezionato. I **livelli** possono essere rinominati selezionandoli nell'**albero di disegno** e premendo **F2** oppure con un **doppio clic lento** sul nome del **livello**.

## 5.1. Proprietà



## 5. I livelli

Proprietà	Valore	Descrizione
(Generale)		
<b>Alfa</b>	<b>(0-1)</b>	Il livello di trasparenza degli <b>Oggetti</b> appartenenti al <b>livello</b> . Dove 1 = opaco e 0 = totalmente trasparente.
<b>Colore</b>	<b>RGB</b>	Il colore degli <b>Oggetti</b> presenti nel <b>livello</b> .
<b>Etichetta</b>		Vedi pagina 6
<b>Larghezza penna</b>		Lo spessore della linea con cui vengono disegnati gli <b>Oggetto</b> presenti nel <b>livello</b> .
<b>Nome</b>		Il nome del <b>livello</b> .
<b>Visibile</b>	<b>V/F</b>	Lo stato della visibilità del <b>livello</b> : <b>Vero</b> = Visibile <b>Falso</b> =Nascosto.

### 5.2. Spostamento degli Oggetti tra i livelli

Gli **Oggetti** possono essere spostati tra i vari **livelli** usando:

- Il **Drag and Drop** con il bottone **sinistro** del mouse.
- Le voci **Taglia**, **Copia** e **Incolla** presenti nei **menù contestuali** della **finestra disegno** e dell'**albero di disegno**.
- Le voci **Taglia**, **Copia** e **Incolla** presenti nella voce **Modifica** del **menù principale**.

#### Nota:

La posizione dove vengono incollati gli oggetti dipende da come viene invocata la funzione **Incolla**:

- Se viene invocata dal **menù contestuale** del **livello** o di un **Oggetto**, gli **Oggetti** sono incollati nel **livello** dal quale il **menù contestuale** è stato aperto.
- Se viene invocata dal **menù contestuale** della **finestra disegno** oppure dalla voce **Modifica** del **menù principale**, gli **Oggetti** sono incollati nel **livello** selezionato, se nessun **livello** è selezionato, saranno incollati nel **livello** attivo (quello con ►).

## 6. Trasformazioni CAD

Le operazioni di **Trasformazione** sono disponibili attraverso:

- il sottomenù **Trasforma** del menù **Modifica**
- il sottomenù **Trasforma** del **menù contestuale**.

Nella trattazione seguente ci riferiremo per brevità al solo sottomenù **Trasforma**.

### 6.1. Spostamento

Gli **Oggetti** selezionati possono essere spostati usando:

- **SHIFT premuto + movimento del mouse**.
- **SHIFT premuto + tasti freccia** per muovere di una unità di griglia secondaria.
- **CTRL + SHIFT premuto + tasti freccia** per muovere di una unità di griglia principale.
- **Trasforma⇒Muovi (CTRL + M)** selezionando prima un punto di riferimento sull'**Oggetto** e poi il punto di destinazione.

Usando la funzione **Aggancia agli oggetti** è possibile posizionare accuratamente gli oggetti in relazione uno all'altro, ad esempio spostare due cerchi e renderli concentrici.

### 6.2. Ridimensionamento, scala

Attraverso **Trasforma⇒Ridimensiona (CTRL + E)** possono essere effettuate due operazioni il **ridimensionamento** o la **scala** di un **Oggetto**.

Appare una finestra come quella in figura 6.1

Ogni asse può essere scalato separatamente usando la casella di controllo alla sinistra del nome dell'asse. Gli assi non marcati manterranno le dimensioni originali.

La colonna **Original Size** mostra le dimensioni attuali degli **Oggetti** selezionati.

Può essere inserita una dimensione specifica nella colonna **New Size** oppure un fattore di scala nella colonna **Percent column**.

Se la casella di controllo **Preserve aspect ratio** è selezionata, modificando le dimensioni di un asse gli altri assi selezionati saranno scalati in modo uniforme.

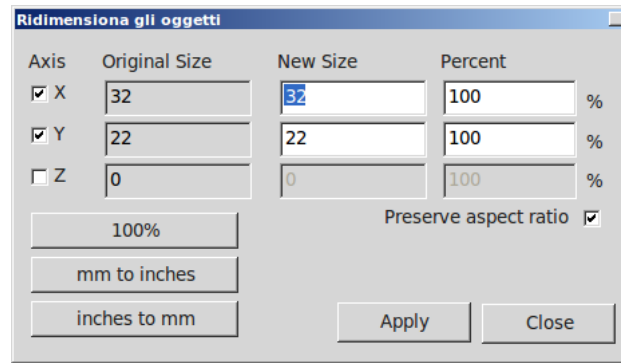


Figura 6.1.: La finestra Ridimensiona

Sono presenti tre bottoni per i più comuni fattori di scala:

- 100% riporterà gli **Oggetti** alle loro dimensioni originali (100%).
- **mm to inches** scalerà le misure da millimetri a pollici.
- **inches to mm** scalerà le misure da pollici a millimetri.

Premendo **Apply** verrà effettuato il ridimensionamento.

### 6.3. Rotazione

La **rotazione** di un **Oggetto** si effettua tramite **Trasforma⇒Ruota** (**CTRL + R**).

CamBam prima chiederà il punto centrale di rotazione e poi una linea di riferimento (angolo) in base alla quale effettuare la rotazione.

Muovendo il mouse attorno al punto di rotazione si ruoterà l'**Oggetto**

Risulta a volte utile quando si ruota un **Oggetto** usare un suo lato come linea di riferimento.

Se per esempio si deve ruotare un rettangolo si seleziona il punto di rotazione e lo spigolo opposto e poi si ruota l'**Oggetto** attorno al primo punto selezionato.

Se **Vista ⇒ Aggancia alla griglia** è selezionato CamBam effettuerà un aggancio agli angoli multipli di 30° e 45° chiamati **angoli di riferimento**

Con **centrale premuto** il programma userà un **angolo di riferimento** di 0°

La rotazione può essere usata per ruotare attorno ad altri assi. Premendo **X, Y** o **Z** mentre si ruota selezionerà l'asse di rotazione. L'angolo di rotazione è comunque variato ruotando il mouse attorno al centro di rotazione sul piano della **finestra disegno**, indipendentemente dall'impostazione dell'asse di rotazione.

La rotazione può anche rispecchiare un oggetto, selezionando l'asse di rotazione Y e ruotando di 180°.

Gli **Oggetti** selezionati possono anche essere ruotati a "mano libera" con **SHIFT pre-muto** e usando la combinazione di tasti e movimenti del mouse per ruotare la vista della **finestra disegno** (Ad esempio, ALT+SHIFT e drag con il mouse). Questo metodo ruota solo attorno all'origine e non effettua l'aggancio agli angoli, rendendolo utile solo per posizionare artisticamente oggetti nello spazio 3D.

**Nota:**

In Linux da prove fatte la combinazione di comandi descritta sopra per la rotazione a "mano libera" non funziona correttamente.

### 6.4. Allineamento

L'operazione di **Allineamento** di un **Oggetto** si effettua utilizzando **Trasforma** ⇒ **Allinea**.

Questa operazione visualizza una finestra come quella visibile qui sotto:

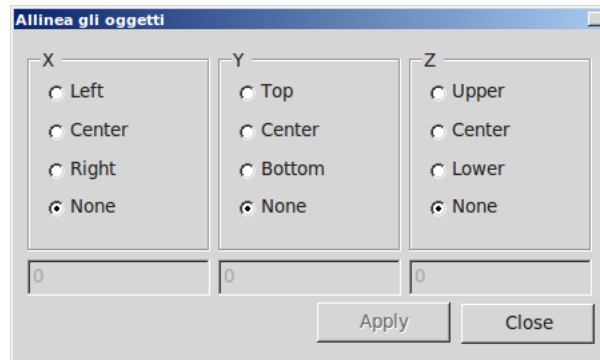


Figura 6.2.: La finestra "Allinea gli oggetti"

La finestra è formata da tre colonne, una per ogni asse.

Selezionare la posizione voluta della selezione rispetto al punto di allineamento.

- Left** Allinea il lato sinistro della selezione
- Center** Allinea il centro della selezione
- Right** Allinea il lato destro della selezione
- None** Non allinea rispetto a questo asse (La casella con l'impostazione della misura rimane **grigia**)

Nel caso di un solo **Oggetto** selezionato **sinistra**, **destra** e **centro** sono relativi a all'**Oggetto**, se ci sono più **Oggetti** selezionati il posizionamento è relativo al **rettangolo di selezione**

Per rendere le modifiche effettive premere il bottone **Apply**.

## 6.5. Rispecchiare

L'operazione di rispecchiamento si ottiene con **Trasforma**  $\Rightarrow$  **Specchia**. Questa operazione crea una copia dell'**Oggetto**.

Il procedimento è simile a quello della rotazione si seleziona il primo punto che costituisce il "centro" e si fa **clic sinistro** viene creata una **linea di rispecchiamento** e viene pre-visualizzato il risultato dell'operazione, cioè si vede una copia dell'**Oggetto** che "ruota" attorno al primo punto e la **linea di rispecchiamento** che si muove muovendo il mouse. L'**Oggetto** rispecchiato viene tracciato con un altro colore (nel mio caso verde), rendendo più intuitivo il piazzamento della copia finale dell'oggetto.

Non viene visualizzata nessuna indicazione angolare o altro però funziona l'**aggancio ai punti** e l'**aggancio alla griglia** se sono selezionate le opportune opzioni.

## 6.6. Copia in serie

L'operazione di Copia in serie viene utilizzata per creare copie multiple di un **Oggetto**, in cui ogni copia è spostata di un determinato valore (X,Y e Z).

Per effettuare questa operazione si seleziona un oggetto e poi si sceglie **Trasforma**  $\Rightarrow$  **Copia in serie**.

- il numero di copie da produrre, escludendo l'originale
- lo spostamento di ogni copia, nel formato X,Y,Z. La coordinata Z può essere omessa e viene considerata 0.

Esiste un quarto parametro opzionale **scala**, che può essere usato per ingrandire (scala > 1) o rimpicciolire (scala < 1) le dimensioni di ogni copia.

Il funzionamento di **scala** segue la seguente formula  $1 + (scala - 1) * n$  dove  $n$  è il numero delle copie.

Ad esempio, 0,1,0,0.9 sposterà ogni copia di 1 unità di disegno nella direzione Y, e **scalerà** le copie al 90%, 80%, 70%, ecc. della dimensione originale.

Una piccola tabella renderà chiara la cosa.

	valore di $n$	operazione	Risultato
Copia 1	1	$1 + (0.9 - 1) * 1 \Rightarrow 1 + (-0.1) * 1 \Rightarrow 1 - 0.1 =$	0.9
Copia 2	2	$1 + (0.9 - 1) * 2 \Rightarrow 1 + (-0.1) * 2 \Rightarrow 1 - 0.2 =$	0.8
Copia 3	3	$1 + (0.9 - 1) * 3 \Rightarrow 1 + (-0.1) * 3 \Rightarrow 1 - 0.3 =$	0.8
...			

**Nota:**

non viene fatto nessun controllo sui dati inseriti quindi è necessario tenere conto delle dimensioni degli oggetti ed usare un pochino di matematica per evitare sovrapposizioni non volute.

## 6.7. Serie polare

La copia in serie polare è usata per creare copie multiple di un **Oggetto** attorno ad un punto con ogni copia spostata di un angolo dato.

Prima di tutto occorre selezionare gli **Oggetti** di cui effettuare la copia e poi scegliere la voce **Trasforma**  $\Rightarrow$  **Serie polare**.

Il programma chiede:

- selezionare il **centro di rotazione**.
- il numero di copie da produrre, escludendo l'originale
- un angolo di rotazione per ogni copia, per ognuno degli assi X, Y e Z. Z può essere omissso e viene considerato 0.

Gli angoli seguono la convenzioni riportate a pagina 16

**Esempio:**

Per creare 12 **Oggetti**, spazati uniformemente attorno ad un punto.

numero di copie	11
angolo di rotazione	0,0,30

Notare l'asse **Z** con angolo di rotazione di  $30^\circ = 360^\circ/12$ .

## 6.8. Centrare gli Oggetti

L'operazione di centratura degli **Oggetti** in CamBam due varianti, con due voci di menù

**Trasforma** ⇒ **Centra (rds)** – Centra l'**Oggetti** rispetto al centro del rettangolo di selezione.

**Trasforma** ⇒ **Centra (media punti)** – Centra l'**Oggetti** rispetto alla media dei punti di controllo degli **Oggetti** selezionati.

## 6.9. Matrice di trasformazione

Trasformazioni più elaborate possono esse applicate modificando la proprietà **Trasformazione** – **Trasforma Oggetti** selezionati.

Questa è una matrice 4 x 4 che viene usata per posizionare, ruotare e scalare un **Oggetto**.

Premendo il bottone [...] alla destra della proprietà si apre una finestra di dialogo (Figura 6.3).

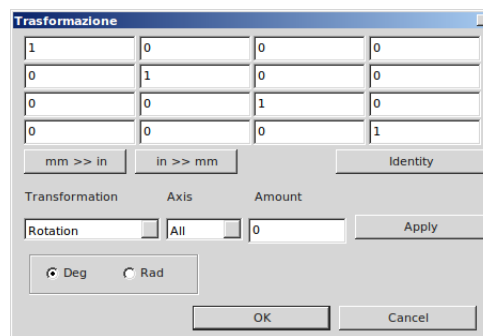


Figura 6.3.

La matrice di trasformazione può essere modificata direttamente. (Purtroppo per il momento non ho trovato informazioni sul significato dei valori, e non esistono etichette significative).

Gli altri elementi permettono di effettuare le operazioni di trasformazione in modo guidato:

**Transformation (Trasformazione)** – Casella a discesa presenta i valori **Rotation**, **Translation** e **Scale**.

**Axis (Assi)** – Casella a discesa **All (Tutti)**, **X**, **Y** e **Z** L'asse su cui operare.

**Amount (Quantità)** – Casella numerica il valore dell'operazione.

**Apply (Applica)** – Bottone Trasferisce il valore dell'operazione nella matrice.

**Identity (Identità) – Bottone** Resetta il valore delle trasformazioni.

**mm » in – Bottone** scala le dimensioni dell'**Oggetto** da mm a pollici.

**in » mm – Bottone** scala le dimensioni dell'**Oggetto** da pollici a mm.

**Scelta unità angolari – Casella di scelta** Sceglie il tipo di gradi per l'operazione di rotazione in gradi o radianti.

Il procedimento per applicare una trasformazione consiste nel scegliere la trasformazione e l'asse su cui si vuole operare, inserire un valore nel campo **Amount (Quantità)** e premere **Apply (Applica)**.

Premendo **Identity (Identità)** si resetta la matrice di trasformazione.

## Applicare le Trasformazioni

Per applicare all'oggetto la matrice di trasformazione basta premere **OK**.

Questa operazione modifica la matrice di trasformazione e la applica all'**Oggetto**, però non cambia le proprietà dell'**Oggetto** stesso, questo si nota dal fatto che premendo **OK** l'**Oggetto** si sposta ma le sue coordinate non vengono modificate.

Per applicare definitivamente le trasformazioni bisogna usare la voce **Trasforma** ⇒ **Applica Trasformazione**.

### Nota:

Alcune operazioni applicano automaticamente le trasformazioni. Questo comportamento può essere controllato modificando la proprietà Auto Apply Transformations nelle .



## A. Codici RGB dei colori più usati

# Glossario

**PU**

Percorsi Utensile 24

# Elementi Interfaccia Utente

## **albero di disegno**

12

## **albero di lavorazione**

12

## **albero di sistema**

13

## **Area informazioni**

11, 13

## **barra strumenti**

10, 15, 18, 19, 21, 28

## **Disegno**

Scheda disegno 10, 12–15, 24

## **finestra disegno**

9, 10, 12, 14, 19–21

## **finestra messaggi**

10, 12, 25

## **finestra proprietà**

9–13, 15, 23

## **Informazioni di stato**

10

## **menù contestuale**

10, 14, 28, 29

## **menù principale**

9, 13, 14, 18, 28, 29

**Sistema**

Scheda sistema 10, 13

**vista ad albero**

9, 10, 12, 14, 23

# Elenco Proprietà

## **(Generale) – ID primitive**

4

## **Aggancia ai punti**

17

## **Aggancia alla griglia**

17

## **Alfa**

36

## **Allin. orizz. testo**

32

## **Allin. vert. testo**

32

## **Angolo apertura**

33

## **Angolo iniziale**

33

## **Carattere**

32

## **Cartella di Sistema**

24

## **Centro**

15, 29, 33

## **Chiuso**

28

## **Colore**

36

**Colore griglia**

17

**Colore predefinito del livello**

Sezione delle [Impostazioni di CamBam](#) 35

**Corsivo**

31

**Diametro**

29

**Dim. - Altezza**

31, 32

**Dim. - Larghezza**

31

**Disegno da modello**

19

**Etichetta**

6, 36

**Grassetto**

32

**Informazioni griglia (metrico)**

17

**Informazioni griglia (pollici)**

17

**Larghezza penna**

36

**Linee principali**

17, 18

**Linee secondarie**

17, 18

**Massimo**

17

**Minimo**

17

**Modalità di rotazione**

13, 20

**Mostra griglia**

17

**Nome**

36

**Origine - SX-Basso**

31

**Posizione**

32

**Punti**

29, 30

**Raggio**

33

**Raggio angolo**

31

**Regolare**

32

**Spazio**

32

**Spazio di linea**

32

**Testo**

32

## *Elenco Proprietà*

### **Trasforma**

6, 42

### **Visibile**

36

### **Visibilità PU**

23

### **X**

15

### **Y**

15

### **Z**

15



# Comandi - Voci di menu - Icone

## Aggancia agli oggetti

Voce del menù **Vista** 22, 37

## Aggancia alla griglia

Voce del menù **Vista** 22, 38

## Allinea

39

## alpha (Trasparenza linea)

Voce della finestra **Filtro vista PU** 23

## Amount (Quantità)

42

## Anti-alias

Voce del menù **Vista** 22

## Applica Trasformazione

43

## Apply (Applica)

42

## Apri

18

## Avanzate

Icona della **finestra proprietà** 11

## Axis (Assi)

42

## Cancella i Messaggi

Voce del menu **Strumenti** 25

## Centra (media punti)

42

**Centra (rds)**

42

**Centri**

Voce del menù **Disegno**⇒ **elenco di punti** 30

**Centro dell'arco**

Voce del menù **Disegno**⇒ **elenco di punti** 30

**cerchio**

Voce del menù **Disegno** 29

**Colore PU proc. (Cut toolpath color)**

Voce della finestra **Filtro vista PU** 23

**Configurazione**

13

**Converti**

29

**Copia in serie**

40

**Di base**

Icona della **finestra proprietà** 11

**Disegno**

28, 30

**Dividi geometria**

Voce del menù **Disegno**⇒ **elenco di punti** 30

**elenco di punti**

Voce del menù **Disegno** 30

**Estensioni**

Voce del menù **Disegno**⇒ **elenco di punti** 30

**File**

18

**Filtro vista PU**

Voce del menù **Vista** 22, 23

**Foratura**

MOP 30

**Grezzo**

26

**griglia**

16

**Identity (Identità)**

43

**Imposta come Livello attivo**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**Impostazioni di CamBam**

13, 17, 19, 20, 24

**Impostazioni di visualizzazione**

23

**in » mm**

43

**lavorazione (MOP)**

12, 26

**libreria utensili**

13

**line width (Spessore linea)**

Voce della finestra **Filtro vista PU** 23

**livello**

3, 12, 34

**Misura**

Voce del menu **Strumenti** 25

**mm » in**

43

**Modifica**

16, 29, 37

## **MOP**

28

### **Mostra assi**

Voce del menù **Vista** 21

### **Mostra direzione taglio**

Voce del menù **Vista** 21

### **Mostra Grezzo**

Voce del menù **Vista** 20

### **Mostra griglia**

Voce del menù **Vista** 21

### **Mostra larghezza taglio**

Voce del menù **Vista** 20

### **Mostra Nidificazioni**

Voce del menù **Vista** 20

### **Mostra PU**

Voce del menù **Vista** 20

### **Mostra rapidi**

Voce del menù **Vista** 20

## **Muovi**

37

## **Nascondi**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

### **Nascondi tutti tranne questo**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

## **Opacità Finestra**

Voce del menù **Vista** 22

## **Opzioni**

Voce del menu **Strumenti** 13, 24

## **parte**

26

**Piano XY**

Voce del menù **Vista** 22

**Piano XZ**

Voce del menù **Vista** 22

**Piano YZ**

Voce del menù **Vista** 22

**polilinea**

Voce del menù **Disegno** 28

**post processore**

13

**Prendi estremi oggetto**

Voce del menu **Strumenti** 25

**Regione**

Voce del menù **Modifica** ⇒ **Converti** 29

**regione**

Voce del menù **Disegno** 29

**rettangolo**

Voce del menù **Disegno** 31

**Ricarica Post Processor**

Voce del menu **Strumenti** 25

**Ridimensiona**

16, 37

**Riempi geometria**

Voce del menù **Disegno** ⇒ **elenco di punti** 30

**Riempi geometria (sfalsato)**

Voce del menù **Disegno** ⇒ **elenco di punti** 30

**Rinomina**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**Ripristina**

Voce del menù **Vista** 14, 20

**Ruota**

38

**Salva impostazioni**

Voce del menu **Strumenti** 24

**Salva impostazioni all'uscita**

Voce del menu **Strumenti** 24

**Scelta unità angolari**

43

**Seleziona tutto sul livello**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**Serie polare**

41

**Sfoggia cartella di sistema**

Voce del menu **Strumenti** 19, 24

**Simulare con CutViewer**

Voce del menu **Strumenti** 25

**Spazia attorno alla geometria**

Voce del menù **Disegno**⇒ **elenco di punti** 30

**Specchia**

40

**spline**

Voce del menù **Disegno** 33

**stile CAM**

13

**Strumenti**

iii, 13, 19, 24

**superficie**

Voce del menù **Disegno** 33

**Svuota**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**testo**

Voce del menù **Disegno** 31

**Toolpath color (Colore PU vis.)**

Voce della finestra **Filtro vista PU** 23

**Toolpath Index (Indice PU)**

Voce della finestra **Filtro vista PU** 22, 23

**Transformation (Trasformazione)**

42

**Trasforma**

16, 37–43

**Verifica la presenza di nuove versioni**

Voce del menu **Strumenti** 25

**Vista**

iii, 3, 14, 20, 21, 38

**Visualizza**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**Visualizza tutti**

Voce del **menù contestuale** del **Livelli** 35

**Wireframe**

Voce del menù **Vista** 22

**Z depth index (Indice Profondità Z)**

Voce della finestra **Filtro vista PU** 23

**Zoom adatta alla finestra**

Voce del menù **Vista** 3, 14, 20

**Zoom dimensioni reali**

Voce del menù **Vista** 14, 20

# Abbreviazioni, descrizioni e varie

## bulge

Parametro per **polilinea** 29

## entità CAD

28