

GALAAD  [®]



MANUALE D'UTILIZZO

Tradotto dal Francese da Francesca Siotto

*Copyright © 1992-2005 Bertrand Lenoir-Welter
Tutti i diritti riservati*

Come per le versioni precedenti, lo sviluppo di Galaad 3 è stato particolarmente curato da tre utenti professionali che hanno dato numerosi suggerimenti ed hanno dedicato molto tempo alla messa a fuoco - talvolta esplosiva - delle proto-versioni. Non sarebbero bastati dei semplici ringraziamenti per l'importanza dei contributi che queste tre persone hanno fornito alla realizzazione del software ma sarebbe sconveniente che non ne trovassero qui almeno una sommaria espressione.

Si riconosceranno senza dubbio MM. Patrice Berger, modellista ad Annecy e vecchio compagno di Galaad con il quale ha realizzato notevoli progetti; Christian Goubin, professore di Materie Tecniche a Vannes e insostenibile sostenitore visto il numero di suggerimenti nel suo casellario giudiziario; infine Yves Laporte (Prestical), tagliatore di polistirolo di Bordeaux e notoriamente sfortunato in materia di inverosimili coleotteri. Questi tre dannosi piromani hanno generato numerose notti in bianco, ma in fin dei conti è stato per il bene del bambino.

Semplicemente grazie.

*B. Lenoir-Welter
Aprile 1999 - Luglio 2005*



COPYRIGHT / RESPONSABILITÀ

Copyright ? 1992-2005 Bertrand Lenoir-Welter / Tutti i diritti riservati

Ogni riproduzione integrale o parziale realizzata con qualsiasi mezzo, fatta senza il consenso scritto dell'autore, è illecita e costituisce una contraffazione punibile secondo gli articoli del Codice Penale.

L'acquirente di questo software è autorizzato a realizzarne delle copie a condizione di rispettare alla lettera la sua licenza di utilizzo, e particolarmente il principio di non commerciabilità delle copie. L'inserimento di tutto o parte del codice informatico di questo software in un'opera più grande non annulla per niente il suo copyright. Inoltre, questo codice non può essere modificato o scomposto senza l'accordo scritto dell'autore.

Galaad è fornito senza garanzia implicita od esplicita quanto ai risultati ottenuti dal suo utilizzo o quanto alla capacità dell'acquirente di servirsene in modo soddisfacente. I procedimenti codificati in questi software sono complessi e sono stati oggetto di numerosi test che tuttavia non possono escludere totalmente dei difetti minori. Infine, nessun impegno di continuità è assicurato nelle versioni successive, riguardo particolarmente la loro compatibilità con le versioni esistenti.

L'acquirente di questo software riconosce che lui è il solo responsabile della sua scelta di raggiungere i risultati attesi, dell'installazione del software, del suo utilizzo e dei risultati effettivamente ottenuti. Nessuna responsabilità sarà attribuita a Galaad, al suo autore o al suo distributore per danni diretti o indiretti provocati dal suo utilizzo, particolarmente sul sistema informatico, sulle periferiche o su dati stoccati, su un terminale, su ogni oggetto materiale o immateriale manipolato da questo terminale o dal sistema informatico.

Ben inteso che nessuna delle presenti condizioni può annullare i diritti fondamentali riconosciuti agli acquirenti dalla legislazione vigente.

NEMO LEGEM IGNORARE CENSETVR
(Si presume che nessuno ignori la legge)

INDICE

ANTEPRIMA

Piccolo <i>Curriculum Vitae</i>	12
Licenze d'utilizzo ed utilizzo senza licenza	13
Configurazione del sistema	15
Signorine lettrici di questo manuale	16
Utenti veterani di Galaad 2	17
Siate curiosi!	18

1 - INSTALLAZIONE

Insediamiento	1-20
<i>Driver</i> per la chiave con Windows NT / 2000 / XP	1-22
Sistemazione del territorio	1-23
Trasloco	1-23
Disinstallazione	1-24

2 - IMPARIAMO A DISEGNARE

Contatto	2-26
Primi passi	2-28
Quotatura semplice	2-29
Agganciamenti a volo	2-31
Manipolazione d'oggetti	2-32
La griglia magnetica	2-35
<i>De profundis</i>	2-36
Zoom	2-38

3 - IMPARIAMO A LAVORARE

Controllo tecnico	3-40
Ispezione guidata della piattaforma di lancio	3-41
Origine pezzo	3-43
Accensione	3-47

4 - IMPARIAMO A SALVARE

Disegno in corso	4-50
File e cartelle	4-51

5 - TECNICHE AVANZATE DI DISEGNO

Quotature applicate	5-54
Opere incompiute	5-55
Manipolazioni geometriche	5-57
Bloccaggio	5-58
Associazione	5-58
Protezione	5-59
Ancoraggio	5-60
Selezione e manipolazione di punti	5-61
Selezione e manipolazione di segmenti	5-64
Spostamento di un gruppo di punti	5-66
Duplicazione e clonazione	5-66
Selettori rapidi	5-69
Scorciatoie alla tastiera	5-70
Funzioni di visualizzazione	5-72

6 - TRAIETTORIE D'UTENSILI

Parametri degli utensili	6-74
Contorni	6-80
Tratteggio e svuotamento	6-84
Connessione di percorsi	6-87

7 - FUNZIONI AVANZATE DELLA LAVORAZIONE

Posizioni di fine ciclo	7-90
1° passo, 2° passo, taglio	7-92
Valori forzati	7-94
Parametri diversi	7-94
Opzioni avanzate	7-96
Spostamento degli assi	7-98
Definire l'origine del pezzo	7-103
Misura automatica dell'utensile	7-105
Pilotaggio manuale	7-108
Galaad e Lancelot	7-109

8 - AMBIENTE DI LAVORO

Generalità	8-112
Funzioni avanzate	8-113
Restrizioni per l'insegnamento	8-115

9 - PARAMETRI DELLA FRESATRICE

Parametri principali	9-122
Meccanica	9-125
Controllo numerico	9-126
Controllo numerico Isel IMS6	9-129
Controlli numerici SM-Motion 300 & 400	9-130
Controlli numerici TechLF CNC-4AX & 8AM	9-131
Controllo numerico Solectro SML-33	9-132
Controlli numerici di tipo generico	9-132
Mandrino	9-133
Mandrino tachimetrico su uscita analogica	9-135
Mandrino tachimetrico su uscita PWM	9-135
Mandrino tachimetrico su uscite binarie	9-136
Sequenza programmata di comandi	9-137
Programma esterno di controllo	9-137
Comandi di mandrino personalizzati	9-138
Velocità	9-139
Parametri avanzati	9-141
Apertura della caccia ai <i>bugs</i>	9-144
Cambiatore d'utensili automatico	9-145
Ingressi / uscite	9-146
Ingressi / uscite estesi	9-147
Pilotaggio manuale locale	9-148
<i>Driver</i> esterno	9-149

10 - UTILIZZO IN RETE

Condivisione di dischi	10-152
Stazione principale di lavoro	10-153
Stazioni secondarie di lavoro	10-154
Scambi di file	10-155

11 - RASSEGNA RAPIDA DELLE ICONE DI DISEGNO

Punti	11-158
Linee	11-159
Polilinee (e curve)	11-161
Rettangoli (e poliedri)	11-162
Archi (e forme cicliche)	11-164
Testo	11-166
Selezioni	11-167

Effetti speciali	11-169
Dati di lavorazione	11-171
Zoom	11-172
Quote visuali	11-173

12 - RASSEGNA RAPIDA DEI MENU

Menu "File"	12-176
Menu "Lavora"	12-182
Menu "Modifica"	12-188
Menu "Disegno"	12-194
Menu "Visualizza"	12-205
Menu "Testo"	12-213
Menu "Parametri"	12-215
Menu "Aiuto"	12-218

13 - FUNZIONI SPECIALI

Il bernoccolo della matematica	13-220
Maglia 3-D	13-225

14 - "KAY", PILOTA DI LAVORAZIONE 3D

Generalità	14-232
Coordinati e origine nel file	14-233
Origine pezzo	14-235
Parametri	14-236
Lavorazione	14-239

15 - "GAWAIN", CAD-CAM DI TORNITURA 2 ASSI

Tornitura non indicizzata	15-242
Parametri del tornio	15-246
Piccola ispezione della piattaforma di lancio	15-247
Origine pezzo	15-249
Invio del processo	15-250

16 - "KYNON", PROGRAMMATORE DI SPOSTAMENTI

Automa di comando d'assi	16-252
Tecnica di programmazione	16-255
Comandi di spostamento	16-258
Comandi di commutazione e temporizzazione	16-260
Comandi di collegamento	16-261

Macro-comandi	16-262
Comandi di gestione del programma	16-264
Addestrarsi con il pilotaggio manuale	16-265
Pulsanti utente	16-266

17 - "PERCIVAL", INCISORE DI CIRCUITI STAMPATI

Presentazione generale	17-268
File Gerber	17-269
File Excellon	17-270
Estrazione dei contorni	17-271
Tratteggio delle zone vergini	17-272
Alesatura dei fori	17-273
Lavorazione	17-274

18 - "OWEIN", VISUALIZZATORE GRAFICO DI PERCORSI

19 - VALIGETTA DI SOCCORSO

20 - CONSIDERAZIONI TECNICHE

Argomenti della linea di comando	20-282
Integrazione nella catena automatica di processo	20-284
Interfaccia con Windows	20-286
Caratteri TrueType e Galaad	20-287
Download degli aggiornamenti	20-288

21 - GLOSSARIO

0

— o o o o o

ANTEPRIMA

□ **Piccolo Curriculum Vitae**

Galaad è un software destinato al CAD/CAM (*Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing*). Lo scopo di un tale software è quindi di aiutarvi a concepire - cioè **disegnare** - dopo fabbricare - cioè **lavorare** - degli oggetti. Per la natura geometrica dei pezzi e delle traiettorie di lavorazione, l'utilizzo di Galaad si avvicina a quello dei software di disegno più classici. Ciò offre l'inestimabile vantaggio di essere alla portata d'utenti alle prime armi in informatica. Anziché un pacchetto di programmi collegati tra loro in modo artificiale e che seguono delle logiche diverse, **Galaad integra in un insieme coerente tutto il processo di realizzazione.**

Contrariamente a quanto indicato dal proprio nome, **Galaad 3 non è un software di concezione 3D.** I suoi ambiti di applicazione sono principalmente l'incisione e il taglio di materiali piani. Galaad propone alcune funzioni specifiche per creare delle maglie 3D lavorabili, ad esempio profili di taglio o di superfici curve; supporta le manipolazioni e le deformazioni 3D; può importare e lavorare file esterni 3D, ma non consente di creare, manipolare, importare o lavorare forme in volume costituite da faccette o superfici NURBS. Vengono accettate soltanto le traiettorie 3D **vettoriali** che rappresentano un percorso di utensile. In breve, se si possiede già un software di disegno 3D mediante manipolazione delle superfici o dei volumi, e si desidera lavorare queste forme con l'ausilio di Galaad 3D, sarà necessario un modulo intermedio per la conversione in vettori e per la preparazione del percorso di utensile.

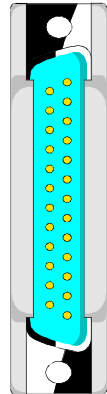
La base sistema di Galaad 3 è il micro-computer di tipo PC funzionante sotto Windows 95, 98, ME, NT-4, 2000, XP e quant'altro ci riserva Microsoft. Può pilotare un certo numero di macchine di lavorazione a 2, 3, 4 o 5 assi, direttamente o attraverso un software esterno di pilotaggio. Galaad 3 è quindi un software aperto. Si vedrà oltre per la configurazione materiale e le macchine interessate.

L'installazione di Galaad è supportata da alcuni moduli annessi, per eseguire delle operazioni di tornitura non indicizzate, di programmazione dei movimenti e degli automatismi, di incisione di circuiti stampati o ancora di pilotaggio 3D fino a 5 assi. Questi moduli sono descritti negli ultimi capitoli del presente manuale.

❑ Licenza d'utilizzo ed utilizzo senza licenza

Come molti software, Galaad è il frutto di un lungo lavoro di sviluppo e non è gratuito. Se state leggendo questo manuale, probabilmente ne avete acquistato un esemplare con la sua licenza. I suoi termini vi riguardano nella misura in cui sarete condotti a farne delle copie.

La licenza d'utilizzo di Galaad 3 è sempre materializzata da una chiave elettronica di protezione. Secondo il tipo, **questa chiave deve essere collegata sulla porta parallela** (stampante LPT) **o una porta USB** del vostro PC perché il software possa riconoscere i diritti d'utilizzo e darvi accesso alle funzioni.



Senza la chiave e dunque senza la licenza d'utilizzo, Galaad dimenticherà le possibilità di comunicazione con il mondo esterno. In questo caso, non è per voi possibile avviare una lavorazione automatica, né esportare i disegni dei pezzi in un altro software, ivi compreso il copia / incolla. Conservate solo la possibilità di disegnare e salvare i pezzi, ed anche di pilotare manualmente la macchina, ma la lavorazione automatica resta inaccessibile.

Per le licenze professionali, non occorre collegare la chiave in modo permanente; Galaad si accontenta di "ricaricare" la licenza ogni mese. Verrà visualizzato un messaggio che chiederà di ricollegare la chiave per qualche istante sulla porta *ad hoc*, il tempo necessario per confermare la licenza.

Questa possibilità d'utilizzo senza licenza è volontaria per numerose ragioni. Innanzitutto, permette di autorizzare le copie a volontà, per farle valutare da potenziali utenti. Inoltre, un acquirente di Galaad può benissimo installarlo su più computer destinati alla creazione ed uno solo alla lavorazione. Una versione senza licenza non è sottomessa alla legislazione in vigore sul diritto della proprietà intellettuale.

È diritto dell'utente copiare il CD-ROM di Galaad 3, o la versione scaricabile da Internet, per sé stesso o per diffusione, a condizione di non averne modificato il contenuto, che questo sia a titolo gratuito, e che non ci sia alcuna possibilità, anche indiretta, di lavorazione dei disegni realizzati con il software, senza la chiave.

La licenza d'utilizzo di Galaad si articola in tre modalità. La licenza

normale è la **licenza professionale**, destinata agli utenti che fanno commercio diretto o indiretto dei pezzi e degli oggetti realizzati con il software. Questa licenza non fissa alcun limite d'utilizzo. Viene in seguito la **licenza educativa** che riguarda l'utilizzo del software per finalità pedagogiche, senza alcuno scopo commerciale diretto o indiretto. Infine, la **licenza hobbyista** comprende delle limitazioni orarie di lavorazione e può essere venduta esclusivamente a un dettagliante o a un'associazione. **L'utilizzo di una licenza pedagogica o hobbyista non deve avere alcuno scopo commerciale diretto o indiretto.**

Le licenze non professionali non corrispondono a una versione limitata del software. Esse offrono le stesse funzioni, senza obliterazione (salvo nelle ore di lavorazione per gli hobbyisti). Solo la finalità dell'utilizzo e dunque delle realizzazioni effettuate devono rientrare in un ambito strettamente non commerciale. Di conseguenza, **utilizzare una licenza pedagogica o hobbyista per fini professionali costituisce violazione della presente licenza limitata.**

Alcuni sotto-insiemi del software Galaad possono essere venduti separatamente, a una tariffa inferiore. In tal caso, la licenza proposta corrisponde esclusivamente e restrittivamente all'utilizzo di tali moduli. *A contrario*, la normale licenza d'utilizzo Galaad copre tutti i moduli. Non si tratta pertanto di una vendita globale o forzata che include moduli inutili. Semplicemente, la normale licenza Galaad offre la possibilità di accesso a tutti i moduli.

Considerate sempre che, se il vostro esemplare vi è stato venduto legalmente, **una chiave elettronica di protezione deve obbligatoriamente accompagnare il software** per rendere operativa questa licenza.



Per maggiori precisazioni o in caso di difficoltà, vi invitiamo a consultare il sito ufficiale di Galaad in Internet: **www.galaad.net**

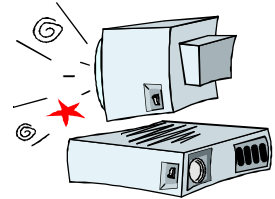
Nota: in generale, e senza farne menzione numerica, sono riconosciuti tutti i marchi depositati e i diritti ad essi afferenti, citati in modo diretto o indiretto nel presente manuale.

❑ Configurazione del sistema

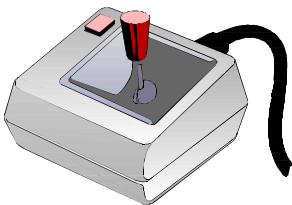
Per chi è interessato, Galaad 3 è stato sviluppato nell'anno 1998 con Borland C++ 5.02 OWL su due PC collegati con Etherlink, uno dotato di un processore AMD K6-3D a 350 MHz con 256 Mo di RAM sotto Windows 98 versione 4.10.1998 per lo sviluppo, l'altro dotato di un Cyrix P6 a 120 MHz con 64 Mo di RAM sotto Windows 95 4.00.950 a per i test. A partire dal 2001, la piattaforma di sviluppo è stata un unico PC dotato di processore Intel Pentium III da 1 GHz con 512 Mb di RAM e sistema operativo Windows 2000 Pro (NT-5). La compilazione è stata generata in codice **i486** con coprocessore aritmetico su base sistema **32 bit**, ciò significa che Galaad 3 non funzionerà su un PC con processore i486 SX o SLT o inferiore, né sotto Windows 3.11 o precedenti.

La configurazione minima è la seguente:

- processore i486 DX a 50 MHz
- memoria RAM di 16 Mb
- spazio disco disponibile di 30 Mb
- adattatore grafico VGA 800 ? 600 ? 16
- mouse o dispositivo di puntamento equivalente
- ambiente sistema Windows 95



Va da sé che Galaad si troverà più a suo agio su un PC più potente di quello descritto. Un sistema dotato di un processore più veloce (al meno 200 MHz) con 64 Mb di RAM, una scheda grafica con risoluzione di 1024 ? 768 ? 256 ed un piccolo *joystick* è più consigliato. Quest'ultima configurazione resta molto al di qua di quelle attualmente presenti sul mercato. **È inutile dotarvi di un PC superpotente** per utilizzare Galaad al meglio. Piuttosto, munitevi di uno schermo di qualità.



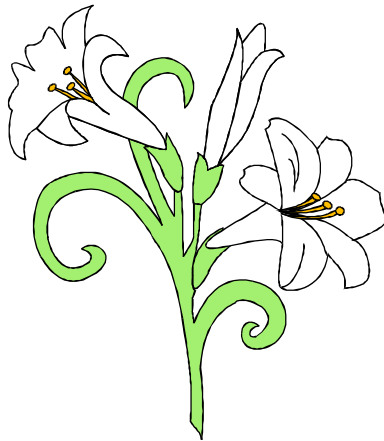
Nota: non dimenticate il *joystick*, che può sembrare strano per un software destinato ad un "pilotaggio" serio. Per pilotare la vostra macchina in modo manuale è la soluzione migliore. Consultate il capitolo sulle funzioni avanzate di lavorazione per la sua configurazione e l'uso.

□ **Signorine lettrici di questo manuale**

Il termine "utente" sovente impiegato ha evidentemente anche un significato femminile. Ciò non pone dei problemi redazionali in sé, ma è disagiata porre, per ogni proposizione, il binomio "siete pronti(e), per il lettore(trice), ecc." Dovete ammettere che lo stile d'insieme, e quindi la sua comprensione, soffrirebbe un po' con questo appesantimento.

Senza buttarsi a testa bassa nel vile maschilismo e parlare a vanvera dei rapporti tumultuosi tra le signore ed il mouse, si può constatare che la maggior parte degli(le) utenti di Galaad appartiene al sesso ritenuto forte, come in genere succede nell'ambito della lavorazione industriale, benché la proporzione sia più equilibrata nell'insegnamento.

Per questo problema di fondo, le nostre utenti ci scuseranno l'utilizzo del solo genere maschile nel testo. I signori utenti ci scuseranno a loro volta per queste considerazioni, e passiamo ad altro.



□ Utenti veterani di Galaad 2

Il passaggio di Galaad 2 a Galaad 3 dovrebbe essere relativamente dolce.

Sebbene gli apporti di Windows e l'aumento considerevole del numero di funzioni, questa nuova versione segue il cammino delle tecniche stabilite in Galaad 2. ✍



Non sarebbe tuttavia troppo consigliarvi di approfittare di questo aggiornamento per rinfrescare le idee. **Leggete il nuovo manuale!** È evidente che troverete d'istinto le giuste manipolazioni per disegnare e preparare una lavorazione. Ma le novità di Galaad 3 sono numerose, molto più che in Galaad 1 e 2. Si possono fornire due direttive di cambiamento, una legata al passaggio sul sistema Windows, l'altra riguardante le funzioni intrinseche di Galaad.



Oltre l'interfaccia grafica, Windows si occupa delle periferiche, della gestione dei file, della condivisione in rete, dei caratteri TrueType e degli scambi copia / incolla.



Galaad 3 apporta delle nuove icone di disegno, le prese, le duplicazioni virtuali, le selezioni multiple, una funzione annulla / ripristina, la definizione di origine del blocco asse per asse, la lavorazione come compito di fondo ecc.

Da notare infine che l'omino che si spazientisce durante le lunghe operazioni di calcolo, armato di una lampada tascabile, nella notte stellata del salvaschermo, si prende un meritato riposo e se ne va definitivamente.



Grazie per la vostra fedeltà a Galaad.

□ Siate curiosi!

Qualunque cosa si possa ricavare da questo manuale, l'essenziale del vostro apprendimento verrà senza dubbio dalla pratica del software.

Esistono delle funzioni complesse per cui il manuale di utilizzo sarà purtroppo indispensabile, ma la miglior guida dei vostri primi passi siete voi stessi.



Galaad è stato ben allevato e non morderà mai se si commette qualche bestialità. Al peggio, invierà un piccolo messaggio di avvertimento o di disapprovazione, il che non avrà conseguenze prolungate sulla qualità dei rapporti, almeno dal suo punto di vista. Si ricordi che, qualunque cosa si faccia, comprese quelle per pura provocazione, non sarà facile perturbarlo.



Non esitate nel vostro cammino di apprendimento. Non c'è alcuna pena da scontare, e non avrete alcun vantaggio a mostrarvi timidi. Se avete un dubbio sulle funzioni, il meglio è provare. Potrete sempre annullare un'operazione sbagliata, ed in generale è a tastoni che si progredisce nella conoscenza di un software. Galaad non fa eccezione.

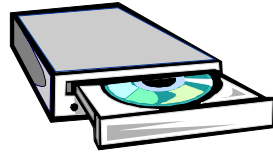
1

————— 0 0 0 0 1

INSTALLAZIONE

□ Inseediamento

Galaad 3 si presenta come un CD-ROM contenente i file che saranno trasferiti sul vostro disco fisso. Il programma d'installazione solitamente si avvia qualche secondo dopo la chiusura del lettore.



Con certe configurazioni, è possibile che il programma AutoRun non si avvii. In questo caso, è sufficiente eseguire il programma **SETUP.EXE** dal CD dal pulsante "Avvio".

In particolare, fare clic sul pulsante "Avvio" nella barra delle applicazioni Windows, quindi nel menu visualizzato, fare clic sulla linea di comando "Esegui". Se il lettore CD corrisponde all'unità disco D, caso piuttosto frequente, digitare il percorso **D:SETUP** e fare clic su Ok.



Il lancio del programma **SETUP**, che sia automatico o manuale, apre una finestra blu che propone una serie di caselle di dialogo atte a configurare quest'installazione.

La prima chiede, nel classico modo, dove volete installare Galaad sul vostro disco fisso. La destinazione di default è **C: \Program Files \Galaad**, ma è possibile scegliere di modificarla a piacimento.

Se si desidera installare Galaad in un'altra directory, indicatela o selezionarla con l'aiuto del tasto "Sfoggia" che farà apparire una piccola finestra con il percorso delle directory disponibili. Niente vi obbliga ad installare Galaad sull'unità del disco o nella directory proposta di default. Precisiamo che **Galaad non modifica alcun file fuori della sua directory**, tranne i propri collegamenti ai file eseguibili. In particolare, gli innumerevoli file di sistema gestiti da Windows non sono toccati dall'installazione di Galaad sul vostro disco fisso.

L'installazione normale di Galaad 3 richiede 16 Mb di spazio disponibile su disco, più quello di cui avrete bisogno per archiviare i vostri disegni. Se volete un'installazione minima, senza gli esempi e le raccolte di caratteri speciali, è sufficiente sceglierla.



Infine, il programma SETUP eseguirà per voi i piccoli compiti annessi ad un'installazione Windows, in altre parole l'aggiunta dei collegamenti per avviare Galaad, o l'unione di questo ai file GAL per un lancio automatico. Se non desiderate che queste funzioni siano installate, non selezionate le caselle corrispondenti, nella parte inferiore della finestra

Cliccate quindi sul tasto "Avanti >>".



Si tratta ora di dare al software qualche caratteristica generale della vostra macchina a controllo numerico, se ne avete una connessa a questa stazione di lavoro.

Da notare che questi **parametri sono modificabili successivamente** da Galaad senza passare nuovamente per l'installazione completa dell'applicazione. Sarà quindi concesso ampiamente commettere qualche errore.

Se una macchina a controllo numerico è connessa alla stazione che si sta installando, e solo in questo caso, attivate l'opzione corrispondente, che vi permetterà di precisare il tipo di macchina e il modo in cui è connessa al vostro PC.

Cliccate un'ultima volta sul tasto "Avanti >>". Un'ultima finestra di dialogo apparirà per indicarvi la directory di destinazione di Galaad sul vostro disco, e per ricordare i termini della licenza d'uso del software, punti che conoscete per averli letti al capitolo precedente. Non attardiamoci in questi

discorsi e raggiungiamo la meta.

Fare clic quindi sul tasto "Installare", lanciando così il procedimento d'installazione propriamente detto, in altre parole il trasferimento dei file dal CD al vostro disco fisso. Questo può richiedere dai quindici secondi a poco più di un minuto secondo il tipo d'installazione e le capacità del vostro computer. Una finestra di avviso fornisce qualche indicazione succinta sulla fase in corso, poi un ultimo messaggio vi indica se tutto ha avuto successo.

Da questo momento è possibile lanciare Galaad 3 per la prima volta oppure, le volte successive, con l'aiuto dell'icona che è stata aggiunta sul vostro desktop, o ancora attraverso il collegamento Galaad creato nel menu "Start" di Windows.

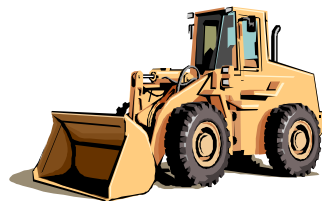
□ **Driver per la chiave con Windows NT / 2000 / XP**

Contrariamente a ciò che succede con Windows 95/98/ME, la comunicazione tra Galaad e la sua chiave di protezione installata sulla porta parallela o una porta USB non funziona in modo diretto sotto Windows NT-4, Windows 2000 (NT-5), Windows XP (NT-5.1) e le versioni successive. In questo caso è necessario utilizzare un *driver* specifico che si occuperà del dialogo. Questo *driver* è presente sul CD-ROM e installato automaticamente previo consenso dell'utente. Va da sé che è **inutile installarlo su una postazione sprovvista di licenza**.

Se si desidera installare o reinstallare questo *driver*, da Esplora Risorse di Windows aprire la cartella "Rainbow" del CD-ROM, quindi fare doppio clic sul programma **RAINBOW.EXE** e seguire le indicazioni visualizzate. Con alcune configurazioni di Windows 95/98/ME, e in particolare con l'utilizzo di periferiche esterne collegate sulla porta parallela, può anche darsi che l'installazione di un *driver* si renda necessaria se vi è un conflitto sulla porta. Windows XP è in grado di riconoscere automaticamente una chiave USB dal momento in cui viene collegata, e di installare autonomamente il *driver*.

❑ Sistemazione del territorio

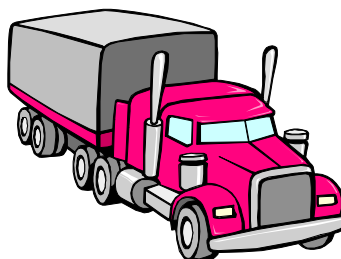
Ricordiamo che **l'installazione non determina alcuna aggiunta di file al di fuori della sua directory**, eccetto le voci della scrivania Windows e del menu "Avvio". Questi sono dei classici file LNK distrutti da Windows nel momento in cui vengono eliminati.



D'altra parte, le sole modifiche apportate alla base del registro di Windows riguardano l'associazione di file GAL (file principali) e GLI (librerie d'oggetti) all'applicazione Galaad, cosa che vi permette di lanciare il software facendo doppio clic direttamente su di un file con nome Galaad. Inoltre, questa associazione fa apparire le piccole icone di Galaad associate ai nomi dei file corrispondenti in tutte le finestre gestite da Windows e vi rende più facile la ricerca.

❑ Trasloco

Se necessario, è possibile trasferire l'installazione in un'altra directory con l'aiuto di "Gestione risorse" rinominando la directory o effettuando un taglia / incolla in un'altra unità del disco o sotto-directory. Nessun problema, Galaad si lascia trasferire. Non dimenticate di aggiornare manualmente i collegamenti sulla scrivania e nel menu "Avvio".



❑ Disinstallazione

Non si è ritenuto necessario creare un programma completo di disinstallazione automatica di Galaad, vista l'estrema semplicità di questa installazione e l'assenza di file esterni alla sua directory.



Per disinstallare Galaad, è **sufficiente eliminare la sua directory con l'aiuto** di "Gestione risorse". È tutto. È possibile quindi eliminare manualmente i collegamenti rimasti sulla scrivania o nel menu "Avvio". Windows cancellerà i file LNK corrispondenti e non resterà più la minima traccia del passaggio di Galaad sul vostro disco fisso. *Requiescat in Pace*, e tanto peggio per voi.

Se l'idea di conservare tre chiavi Galaad nella **base di registro** Windows impedisce di dormire, è possibile eliminarle facilmente. queste tre chiavi riguardano i collegamenti tra i file *.GAL (disegni Galaad) e il programma GALAAD.EXE; *.GLI (librerie Galaad) e GALAAD.EXE; e infine tra *.GAW (disegni di tornitura Gawain) e GAWAIN.EXE. Tali chiavi non serviranno più dopo l'eliminazione di Galaad, non occupano spazio né risorse nel sistema e non disturbano le altre applicazioni, ma se si desidera braccare fino all'ultimo granello di polvere prodotto da Galaad, è un diritto dell'utente.

Aprire Esplora Risorse di Windows e richiamare il comando "Opzioni cartelle" (in genere nel menu "Strumenti", in base alla versione di Windows), quindi la scheda "Tipi di file". Scorrere l'elenco fino alle estensioni GAL, GAW e GLI e cancellarle premendo "Elimina". Se il pulsante è oscurato, la chiave è già stata sconosciuta. Al prossimo avvio di Windows la pulizia verrà completata.

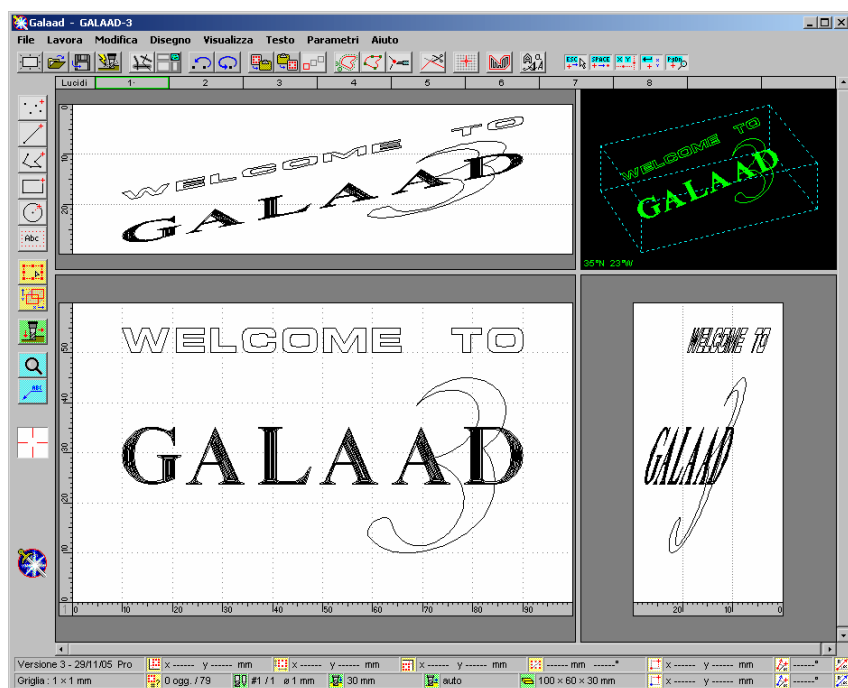
2

00010

IMPARIAMO A DISEGNARE

□ Contatto

Al momento del lancio, Galaad visualizza una piccola immagine, il tempo necessario a caricare i suoi file di riferimento. È possibile che sia seguito da un messaggio che ricorda le condizioni d'uso, nel caso in cui si disponga solo di una licenza limitata o che non si disponga affatto della licenza. La finestra di sfondo è quella con cui l'utente andrà poco a poco familiarizzando; si tratta della finestra centrale di disegno e di controllo.



È possibile che la presentazione vi appaia un po' appesantita a prima vista. Ma presto sarà facile districarsi. Ciascuna icona e ciascuna zona di visualizzazione ha la sua utilità. Inoltre, è possibile selezionare facilmente le funzioni offerte nel menu, i comandi e le icone di disegno. Si vedrà molto più avanti in questo manuale la regolazione delle restrizioni dell'ambiente di lavoro. Ma non anticipiamo e interessiamoci per il momento a ciò che si è visualizzato sullo schermo.

La finestra di lavoro è divisa in cinque zone ben distinte:

- Al centro, la vostra **tavola di disegno**. Rappresenta la quintessenza dell'esito del vostro genio creativo e del sovrappiù grafico, pronta ad essere inviata alla macchina per una lavorazione senza precedenti. Brevemente, è in quest'area che la vostra creazione prenderà forma. Si potrà visualizzare l'oggetto in una vista dall'alto o con viste laterali e 3-D.
- In alto la classica barra dei **menu**. Dà accesso alle funzioni di regolazione globale e di supervisione del vostro lavoro, ordinate per azione. Niente di molto originale.
- Proprio sopra, la non meno classica barra dei **comandi rapidi**. Ogni icona qui presente è un collegamento per accedere ad una funzione del sotto-menu, senza passare per la fastidiosa apertura delle tendine. Per restare nel genere anticonformista di Galaad, sono state aggiunte delle sotto-icone.
- Sulla sinistra dello schermo, le **icone di disegno**. Troverete di che stimolare la vostra creatività, per quel poco che ne possa aver bisogno, e anche di che realizzare gli oggetti del vostro disegno. Quando il mouse passa sulle icone, una tendina si apre subito per perfezionare la scelta.
- Relegata in basso, infine, la **zona di visualizzazione**. Un vero e proprio mercato delle pulci dove si trovano alla rinfusa tutte le informazioni possibili e più o meno utili su ciò che sta succedendo nel disegno in un particolare momento, ovvero principalmente le quote, le dimensioni lineari ed angolari.

Lo scopo di questo manuale non è di insegnare la pratica corrente dell'interfaccia Windows, che si suppone abbastanza acquisita al momento in cui si leggono queste righe. Qualche piccolo richiamo sarà tuttavia elargito qui e là per pura carità, ma meglio non aspettarsi un corso tecnico avanzato sui labirinti sotterranei di Windows.

□ Primi passi

Come si vedrà, disegnare con Galaad non è molto complicato. È necessario mantenere l'idea che **l'utente disegna dei percorsi macchina** e non un disegno carino da stampare. Non fate paragoni tra la manipolazione della vostra creatura e quella di un editore d'immagine di tipo *bitmap*, il quale dà accesso ad un mosaico di pixel inerti.

Il modulo di CAD di Galaad è un editore grafico vettoriale, ciò significa che un tratto è costituito da due punti estremi quotati e collegati, e non da un semplice allineamento di pixel anneriti. Il modo di procedere richiede più precisione, e soprattutto un approccio geometrico più che pittorico. Se avete già utilizzato un software di disegno vettoriale, come per esempio Corel DRAW o Adobe-Illustrator, non vi sarà alcun problema nel familiarizzare con Galaad. La sua metodologia di lavoro è estremamente classica.



Cominciamo con l'aprire il menu "File" e fare clic sul comando "Nuovo". Il disegno è subito spazzato via; è la vertigine della pagina bianca.

Sarà allora chiesto di indicare le **dimensioni blocco** del vostro materiale. Misurare l'oggetto e indicare qui le dimensioni. Queste dimensioni restano, ben inteso, modificabili in seguito, con il comando "File / Dimensioni blocco" nel medesimo menu. Convalidate facendo clic su OK.




Cominciamo con qualcosa di semplice come una linea retta. Cercate l'icona della **linea** nelle icone di disegno a sinistra dello schermo, e ignorate la numerosa famiglia che essa riproduce. L'icona di base sarà sufficiente. Cliccateci sopra e ritornate alla tavola.


Il puntatore del mouse ha cambiato aspetto. Da cursore a forma di freccia obliqua, è diventato una croce rossa. Spostate il mouse: la croce si sposta e una linea traccia segue il movimento. Le impronte rosse scivolano sui righelli laterali, e le coordinate numeriche visualizzate sotto la finestra sono aggiornate fino a che la posizione non si stabilizza. Cliccate in un punto qualsiasi della tavola e rilasciare il bottone del mouse.



A partire da questo momento, un tratto di disegno segue i vostri spostamenti per collegarli al punto che è fissato. Oltre ad una posizione assoluta, nuove indicazioni forniscono la posizione relativa, cartesiana e polare, in rapporto al punto precedente. Posizionate il puntatore in modo da avere un tratto che vi conviene, cliccate di nuovo e rilasciate il mouse.

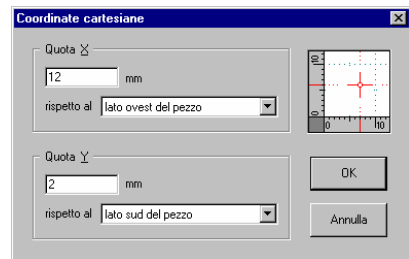
Galaad è immediatamente pronto a ripetere l'operazione per un altro tratto. Proviamo ancora, ma con un altro metodo: fare clic sul primo punto e tenere premuto il tasto del mouse, poi spostare il puntatore a croce sulla tavola per posizionare il secondo punto. Il risultato è identico. È possibile dunque fare clic-rilasciare, spostare e fare clic-rilasciare, o meglio fare clic, spostare e rilasciare. Come si preferisce.




Continuiamo con le linee semplici. Il puntatore a croce è sulla tavola, il mouse è rilasciato. Premere sulle quattro piccole **freccie**  **della tastiera**, constatare che il puntatore si sposta di un grado sui righelli.

▣ Quotatura semplice

Andiamo ancora più avanti. Invece di fare clic con il mouse o con la barra spaziatrice, premere su **invio** : compare subito una finestra di dialogo che permetterà di inserire direttamente una quota numerica.

È sufficiente inserire il valore della posizione X, poi premere sul tasto di tabulazione avanti  per passare rapidamente alla zona Y in cui è possibile inserire il valore della posizione. Per terminare, fare clic sul tasto OK o sul tasto invio .

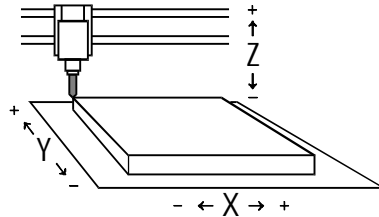


È meglio ricordare qui che il tasto di **tabulazione avanti**  permette di passare da una zona alla seguente nelle finestre di dialogo di Windows. Unito al tasto , diventa tabulazione indietro e fa passare alla zona precedente. Questo è valido per tutti i software Windows e non solo per Galaad. **Il tasto**  **conferma la finestra di dialogo** nello stato attuale. Dettagli: Galaad accetta sia il punto che la virgola come **separatore decimale**, anche se

Windows accetta solo la virgola. È anche più pratico quando si inserisce una quota dalla tastiera numerica.

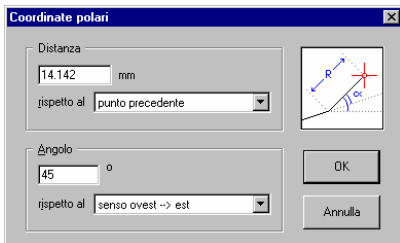
Nota: la **convenzione di orientamento** utilizzata in Galaad definisce "ovest" / "est" le direzioni X negativa (verso sinistra) / positiva (verso destra); "sud" / "nord" le direzioni Y negativa (in avanti) / positiva (indietro); e "basso" / "alto" le direzioni Z negativa (in profondità) / positiva (verso l'esterno), **riferimento matematico ortonormato**.

Questa convenzione di orientamento è d'altronde valida per il pilotaggio della macchina. Attenzione, una profondità più importante corrisponde quindi a una discesa dell'asse Z verso il senso negativo, anche se Galaad richiede la profondità in valore assoluto.



Senza dubbio si avrà notato che la finestra di dialogo di quotatura offre piccoli elenchi a discesa che mostrano l'origine della quota inserita. Si può quindi servirsene per dare una quota cartesiana relativa a un punto diverso dall'origine (0,0) della tavola situata nell'angolo sud-ovest. Attenzione, se si inserisce una quota in rapporto a un punto X situato più a est o Y più a nord, sarà probabilmente un **valore negativo**.

Per ritornare al nostro puntatore di disegno, ci si accorge presto che si è fissato nella posizione indicata nella finestra di dialogo e che il clic del mouse è stato applicato. Da questo momento si è dunque in grado di inserire una **quota numerica cartesiana** per una posizione assoluta.



Per inserire una quota numerica in **coordinate polari** (quindi per il secondo punto del tratto), occorre premere sulla combinazione di tasti **Ctrl** **Enter**. Questa apre una finestra di dialogo simile, tranne il fatto che le coordinate sono (R, ?) invece di (X, Y).

Come per la quotazione cartesiana, i valori appaiono per default nelle zone di visualizzazione numerica corrispondenti alla posizione del puntatore di disegno prima della quotazione.

A questo punto dell'apprendimento, si è in grado di posizionare ed attivare il puntatore di disegno, e anche dare una quota numerica di posizione. È possibile divertirsi a disegnare oggetti con l'aiuto delle icone di disegno oltre che la semplice linea retta, per esempio dei rettangoli o dei cerchi. Non avventuratevi troppo lontano nelle icone di disegno che si diramano dalle icone di base, e mantenetevi alle icone bianche. Le altre icone gialle, verdi e blu non riguardano il disegno diretto, come vedremo poco sotto.

□ Agganciamenti a volo

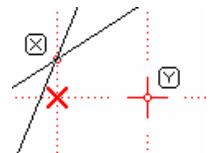
Se appare già qualcosa sulla tavola, seppur un semplice tratto, si può notare che il passaggio del puntatore a croce in prossimità dell'oggetto disegnato fa spuntare un piccolo punto rosso con un'indicazione succinta della posizione logica.







Premendo la **barra spaziatrice** della tastiera, "agganciare" automaticamente il puntatore di disegno sul puntino rosso, vale a dire confermare direttamente la posizione corrispondente. Questo faciliterà notevolmente il compito di puntamento, soprattutto sui vertici di poligoni, intersezioni, centri d'archi ecc. Se non compare alcun puntino rosso, il puntamento confermato corrisponderà alla posizione corrente del puntatore a croce.

Si noti che il **pulsante centrale** (o pulsante rotella) di un mouse a tre tasti esegue la stessa operazione senza brancolare sulla tastiera, sebbene la barra spaziatrice non sia troppo ardua da localizzare. Per effettuare un aggancio al volo con un clic del pulsante destro del mouse, è sufficiente premere contemporaneamente il tasto (freccia inerte di maiuscolo). Questo vale anche per il tasto centrale del mouse.

Un altro metodo un po' più complicato, ma pur sempre degno di menzione, consiste nel fare un aggancio in **due tempi**, vale a dire agganciare l'ascissa di un puntino rosso e poi agganciare l'ordinata di un altro punto (o al contrario) o l'ordinata della posizione corrente del puntatore.



È sufficiente posizionare il puntatore in prossimità del primo punto interessato affinché sia individuato e messo in valore, quindi premere il **tasto**  o  **per memorizzare temporaneamente** l'ascissa o l'ordinata. Apparirà quindi un asse rosso verticale o orizzontale che attraversa la tavola, ma nulla è perduto, è ancora possibile annullare l'operazione con lo stesso tasto per confermare un altro punto in caso di errore, oppure dimenticarlo eseguendo un puntamento ordinario. Spostare quindi il puntatore e sollecitare un altro puntino rosso in qualche punto del disegno, poi premere l'altro tasto  o , in base a quello che non è stato utilizzato la prima volta. Galaad confermerà automaticamente la posizione del punto corrispondente a questa ascissa e questa ordinata temporaneamente memorizzate.

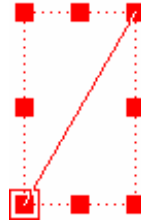
Manipolazione d'oggetti

Lasciamo lo scarabocchio della tavola e interessiamoci in po' a ciò che è possibile fare con un elemento di disegno già creato.



Fate scivolare il mouse verso sinistra e cliccate sull'icona gialla di selezione senza occuparsi delle sue consorelle.




La croce di disegno ridiventa subito una freccia di puntamento e l'ultimo oggetto disegnato si ritrova incorniciato da caselle rosse. È possibile divertirsi a fare clic sugli oggetti: il quadro si sposta da uno all'altro, mentre il tracciato di ciascun oggetto prende il colore rosso per una migliore identificazione. Si dice allora che l'elemento di disegno così incorniciato è un **oggetto selezionato**.



Questa nozione è fondamentale. In effetti, la metodologia di lavoro di Galaad consiste nel **selezionare prima** gli oggetti e **agire dopo** sugli oggetti in questione. Altri software CAD fanno il contrario, chiedendo prima quale azione deve essere svolta e poi quali saranno gli oggetti su cui agire. Ciascun metodo ha i suoi vantaggi e i suoi inconvenienti; non è il caso di discuterne in questa sede. Se si ha già l'abitudine a uno dei due metodi, non resta che sperare che sia quella buona.




Un oggetto non è dunque modificato dalla selezione, benché il suo colore cambi improvvisamente per metterlo in valore. Al contrario, è possibile



manipolarlo con l'aiuto di numerosi strumenti più o meno raffinati che Galaad mette a disposizione. Che la festa cominci.

La prima cosa che si può fare con un oggetto selezionato è evidentemente **eliminarlo**. Niente di più semplice: premere il tasto  della tastiera o cercare la directory "Modifica / Cancella". L'oggetto e la matrice di selezione scompaiono. È possibile **annullare** questa eliminazione con il tasto  (*BackSpace* o torna indietro) situato in genere al di sopra del tasto  su una normale tastiera, o con il comando "Modifica/ Annulla" o ancora l'icona corrispondente.

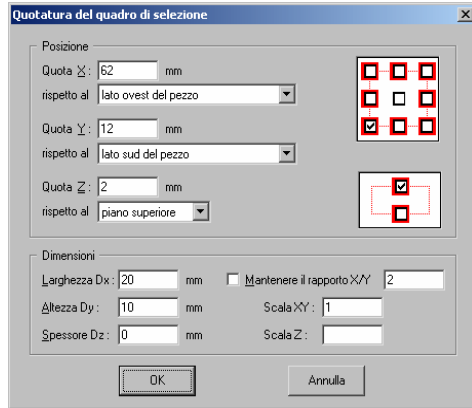
La seconda cosa che interessa potrebbe essere **riposizionare** l'oggetto. Niente di più semplice. È sufficiente far scivolare il mouse all'interno del quadro di selezione, fare clic con il tasto sinistro del mouse, mantenerlo premuto e spostare il mouse. Il quadro di selezione segue i vostri movimenti. Rilasciare il tasto per fissare la nuova posizione. Durante questo tempo, gli indicatori sui righelli e le relative coordinate vengono continuamente aggiornati.

Più divertente: fare clic su una delle **caselle mediane rosse** della cornice con il tasto sinistro del mouse che dovrà restare premuto, spostare il mouse e rilasciare. Il quadro s'ingrandisce o restringe per seguire il movimento, e quindi l'oggetto ha cambiato dimensioni. Utilizzando le **caselle diagonali**, ci si accorge che l'oggetto cambia dimensioni mantenendo un rapporto d'ingrandimento costante sui due assi X e Y. Ciò permette di modificare la dimensione dell'oggetto senza cambiarne l'aspetto generale.

Agganci al volo, bis repetita: quando si sposta, ingrandisce o rimpicciolisce un oggetto selezionato, la presenza di un altro oggetto nelle vicinanze fa apparire degli assi di allineamento di colore arancione, nei pressi dei margini o del centro. Per allinearsi automaticamente su un asse apparente, è sufficiente premere la **barra spaziatrice**  della tastiera senza rilasciare il pulsante del mouse. I tasti  o  creano un aggancio parziale per allineare soltanto un asse quando ne appaiono due.

Ricordarsi che il tasto  apriva una finestra di dialogo di quotatura dalla tastiera. Questa piccola facilitazione rimane attiva per la maggior parte delle funzioni di disegno e di manipolazione di Galaad. Premiamo quindi su questo famoso tasto .


Subito, una nuova finestra di dialogo emerge al centro dello schermo. È possibile indicare la **posizione** dell'oggetto nella parte superiore e le sue **dimensioni** nella parte inferiore. La posizione XY dell'oggetto corrisponde di default all'angolo sud-ovest del suo quadro di selezione, ma è possibile utilizzare degli altri punti di riferimento facendo clic sulle **caselle rosse**.




. Ci si accorgere presto che Galaad non ama molto che gli oggetti sconfinino oltre la tavola di disegno, soprattutto quando si inserisce una quota. Dal momento che la tavola rappresenta il pezzo grezzo da lavorare, sembra abbastanza logico che delle traiettorie di lavorazione al di fuori di tale pezzo non avrebbero molto senso.

A questo punto delle operazioni, si è appreso come **disegnare** degli oggetti di base, **agganciare** dei punti già esistenti, **quotare** le vostre posizioni, **selezionare** gli oggetti disegnati e **cancellarli** o **manipolarli**.

Andremo ora a selezionare più oggetti *simultaneamente* per manipolarli insieme. Si aprono numerose possibilità. La prima consiste nel fare clic sull'icona di selezione (se il puntatore del mouse è una croce di disegno) poi delimitare una zona rettangolare sulla tavola. Per farlo fare clic con il tasto sinistro del mouse **che dovrà rimanere premuto**, spostare il mouse abbastanza lontano e rilasciare. Un rettangolo puntinato rosso ha delimitato la zona coperta, e tutti gli oggetti contenuti in questa zona sono stati selezionati. Se ne è stato afferrato uno solo - o nessuno - ricominciare l'operazione. Vi sono più oggetti selezionati che è possibile manipolare come se fossero uno solo: posizione, dimensione, eliminazione *ecc.*

Altra possibilità: selezionare uno o più oggetti, poi **premere il tasto**  della tastiera (shift) e selezionare altri oggetti mantenendolo premuto. Contrariamente a ciò che è successo finora, i nuovi oggetti sono selezionati senza che i precedenti vengano deselezionati. Si può continuare così fino ad libitum, compreso il delimitare delle zone di selezione.

Si aggiunge a titolo informativo che esistono altri metodi di selezione, in particolare mediante filtraggio automatico, e anche delle possibilità di blocco per impedire la selezione. Ma queste sono funzioni che verranno scoperte in un secondo momento.

Astuzia: quando uno o più oggetti sono selezionati, premendo sulle **piccole frecce**  della tastiera è possibile spostare il quadro di selezione - e con esso gli oggetti - di un intervallo sul righello, come per lo spostamento della croce di disegno. Questo può eventualmente aiutare a sistemare gli oggetti con maggior precisione del mouse e conduce a parlare di passo di spostamento e della griglia magnetica.

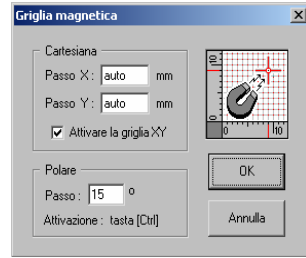
□ La griglia magnetica

Come si avrà certamente notato, il puntatore di disegno a croce e gli oggetti selezionati non possono essere spostati che di un valore fisso che corrisponde agli **intervalli sui righelli laterali**. È questa una caratteristica tipica dei software di disegno vettoriale che devono liberarsi della risoluzione grafica del sistema, appoggiandosi ad una matrice non legata ai pixel dello schermo, i quali non hanno alcun valore esprimibile per quotazione. Questa matrice è invisibile, ma impone la sua influenza sul disegno.

Per default, l'intervallo di graduazione dei righelli è di 1 mm. A prima vista è dunque impossibile costruire o posizionare un oggetto sistemandosi con una quota incompleta. Si noti innanzi tutto che **le quote numeriche inserite da tastiera non sono arrotondate**. Per lo meno non più che a 1/1000, che dovrebbe coprire l'essenziale dei bisogni. Galaad considera, in effetti, che se si ha indicato una posizione per quotazione numerica, lui non ha diritto di modificarla a suo piacimento. Resta dunque invariata.

Ma può risultare utile adattare il margine di arrotondamento ad una determinata situazione. Per farlo, occorre utilizzare il comando "Disegno / Griglia magnetica / Imposta" nella barra dei menu.

Una finestra di dialogo consente di regolare i passi della griglia, vale a dire gli arrotondamenti di posizione. Una **casella vuota** (o "auto") indica che l'arrotondamento sarà eseguito sulle gradazioni fini del righello, variando quindi con lo zoom. Senza dubbio il modo migliore. La griglia polare arrotonda l'angolo di pendenza della linea in fase di disegno, quando si preme il tasto **[Ctrl]**.



Si può anche disattivare completamente la griglia per lavorare direttamente con il pixel per unità di spostamento, ma non è raccomandabile per un lavoro preciso e di buona qualità. Questa griglia è a disposizione dell'utente e non si logora se questi se ne serve.

▣ De Profundis

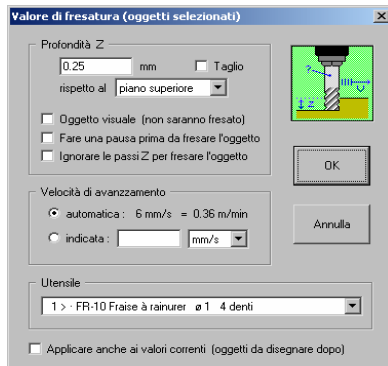
Le meraviglie della creazione artistica non devono far dimenticare che lo scopo finale e non troppo lontano di Galaad resta di pilotare una macchina utensile a controllo numerico. Ciò presuppone naturalmente che gli oggetti disegnati acquisteranno delle informazioni supplementari: la profondità di lavorazione meccanica, la velocità di movimento e la tipologia di utensile necessario alla lavorazione.




Fare clic sull'icona verde a sinistra della tavola, sempre senza preoccuparsi delle sotto-icone emergenti.

Spunta subito una nuova finestra di dialogo che dà la possibilità di indicare la **profondità** di lavorazione dell'oggetto selezionato, così come la **velocità** di avanzamento ed infine l'**utensile** di cui si disporrà per tagliare questo oggetto. Figurano anche altri parametri che serviranno successivamente.

Assegnare una nuova profondità di lavorazione all'oggetto.



Se non si ha familiarità con gli ordini di grandezza delle velocità d'avanzamento, lasciare che Galaad le calcoli automaticamente. L'approssimazione fatta dal software è calcolata di default, tenendo conto della durezza del materiale da lavorare, delle caratteristiche fisiche dell'utensile e della profondità dei passaggi di lavorazione. Ci sarà il tempo di imparare poco a poco a valutare gli ordini di grandezza senza rischiare di rompere degli utensili, sovente costosi, andando troppo veloce. L'esperienza sulle velocità nascerà molto rapidamente.

Quando si convalida questa finestra di dialogo facendo clic su OK (o premendo su ) , gli **oggetti selezionati** ricevono immediatamente le nuove caratteristiche indicate. Se non è stato selezionato alcun oggetto, le indicazioni non sono cadute nel vuoto: riguarderanno i **prossimi oggetti** che saranno disegnati in seguito con le icone di disegno e fino alla prossima apparizione di questa finestra di dialogo.

Corollario importante: **si possono avere tante profondità e velocità differenti quanti sono gli oggetti sulla tavola**. Questi due parametri sono completamente indipendenti e non sono legati ad un utensile o ad un passaggio di lavorazione come per altri software CAM. Inoltre, è possibile avere sulla tavola tanti oggetti quanto volete, entro il limite della capacità di memoria del computer. Con gli attuali PC, ciò lascia spazio alla creatività. Aggiungiamo ancora che si possono disegnare degli oggetti 3-D che hanno quindi una profondità variabile, come si vedrà più avanti. Ma è meglio non anticipare nulla perché sarebbe un po' più complicato, e lo scopo di questo capitolo è aiutare a muovere i primi passi.

Ora si è in grado di **disegnare** degli oggetti, **cancellarli**, **riposizionarli** sulla tavola, **ingrandirli** o **ridurli**, ed infine definire con precisione i loro **valori di lavorazione**. Si è già pronti ad utilizzare questa macchina che sbuffa d'impazienza. Un ultimo sforzo, e ci occuperemo di lei. Un ultimo breve giro per lo zoom.

□ Zoom

Si presenta utile poter ingrandire una parte della tavola per verificare il tracciato degli oggetti disegnati o aggiustarli. Una serie di funzioni specifiche vi può aiutare in questo senso. Ci accontenteremo qui di imparare le prime due.







Senza dubbio notata al primo colpo d'occhio, questa icona blu ha una vaga aria di déjà-vu. Fare clic sopra di essa.

Ora è possibile **delimitare una zona** della tavola per ingrandirla, o meglio un **semplice punto** attorno al quale Galaad ingrandirà la visuale di un fattore 2. In quest'ultimo caso, è sufficiente fare clic e rilasciare nella medesima posizione.



Per ritornare ad una veduta globale della tavola, ripercorrere le icone di zoom e fare clic su quella sbarrata.

Piccola astuzia: è possibile fare uno **zoom "al volo"** con il tasto  (o ) della tastiera. Galaad ingrandirà automaticamente la zona situata attorno al puntatore del mouse, senza per questo interrompere la funzione di disegno o di manipolazione in corso come farebbe l'icona di zoom. Quest'operazione è reiterabile *ad nauseam*, e si può tornare indietro con il tasto  (o ). Se si dispone di un mouse a rotella e si ha installato il relativo *driver*, uno **scorrimento indietro o avanti** esegue le stesse operazioni di zoom senza toccare la tastiera. Spesso risulta pratico per facilitare gli agganci al volo nelle zone sature: si eseguono uno o più zoom al volo per ingrandire il punto o un aggancio interessato, preferibilmente dopo avervi posizionato il mouse, si esegue l'aggancio quindi si effettua uno zoom indietro se necessario per disegnare il resto dell'oggetto.

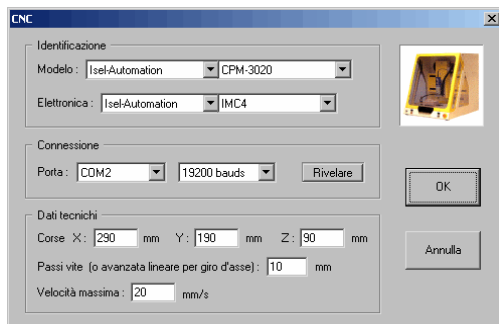
3

00011

IMPARIAMO A LAVORARE

□ Controllo tecnico

Prima della messa a fuoco della vostra fresatrice, può essere opportuno dare un'occhiata alle sue caratteristiche così come se le immagina Galaad. Si potrà evitare qualche malinteso, nel caso in cui un parametro non sia nel rango. Salire tutto dritto nella barra dei menu senza passare per la voce partenza, ed inserire il comando " Parametri / CNC / Principali ". Questo dovrebbe aprire una finestra di dialogo che visualizza una sintesi sommaria delle caratteristiche tecniche della vostra fresatrice.



Se tutto va bene, figurano qui i parametri indicati al momento dell'installazione di Galaad, per quel poco che è stato allora indicato della macchina per la lavorazione. Nel caso contrario non è troppo tardi per verificare i parametri in questione.

Si suppone che l'utente conosca il modello della vostra fresatrice, o di default il modello del suo comando elettronico. Se non è questo il caso, è tempo di riprendere contatti con il vostro distributore. Ma prima, cercare bene se questo modello non sia indicato da qualche parte, di solito nel pertugio più inaccessibile. Il fatto di **indicare una macchina sbagliata non è grave**. Né la vostra fresatrice né il vostro computer rischiano di soffrirne. Al peggio, non succederà niente quando ci si aspetta una reazione. Nel dubbio, il meglio è quindi provare. Audacia, sempre audacia!

Dettaglio importante, è stato probabilmente allacciato un cavo tra il vostro computer e la macchina. Se non è il caso, non sarebbe impossibile che Galaad avesse difficoltà a controllare il comando numerico. I progressi nel mondo dell'informatica sono certo folgoranti, ma un mezzo di comunicazione stupidamente fisico resta purtroppo necessario allo stadio attuale. E per restare in tema, alcune macchine hanno un **cavo asimmetrico** di cui un'estremità deve essere collegata tassativamente al PC e l'altra alla fresatrice.

Per correre attraverso il cavo, Galaad ha bisogno di sapere quale **porta di comunicazione** è a disposizione. La maggior parte delle macchine a comando

numerico riceve i loro ordini per collegamento seriale RS-232 direttamente (o virtuale mediante canale USB), ma non tutte. Conviene dunque indicare al software a quale porta del computer è stato connesso questo famoso cavo. Il caso generale è l'allacciamento della fresatrice alla porta seriale COM1 o COM2. Ma questo è soggetto a variazioni stagionali secondo l'umore dell'installatore. Si trova di tutto, ma la tendenza è l'allacciamento della macchina a comando numerico su COM1. Senza dubbio, scegliere questo in prima istanza. Se non funziona, scegliere allora COM2 *ecc.* Se si dispone di un convertitore USB-Serie, può essere identificato più in basso nell'elenco, ad esempio COM3, COM4, COM5 o COM6. A titolo informativo, questo non causa danni collaterali al computer né agli altri software attivi.

Si noterà che i campi di questa selezione permettono di aggiustare la **velocità di trasmissione**. Se si è scelto un modello esistente nella lista delle macchine, il meglio è di non fare alcuna modifica. Inserire una velocità di trasmissione più elevata non rende più veloce la vostra fresatrice.

A proposito, forse non si dispone di **alcuna fresatrice** connessa al computer su cui si sta lavorando. In questo caso, indicare "**Nessuna macchina**" come modello e "**Nessuna**" come porta. La fresatrice sarà quindi virtuale, ma si potrà comunque seguire la logica del procedimento di lavorazione.

Convalidare questa finestra facendo clic su OK se sono state apportate delle modifiche, diversamente fare clic ugualmente su OK. Non si sa mai.

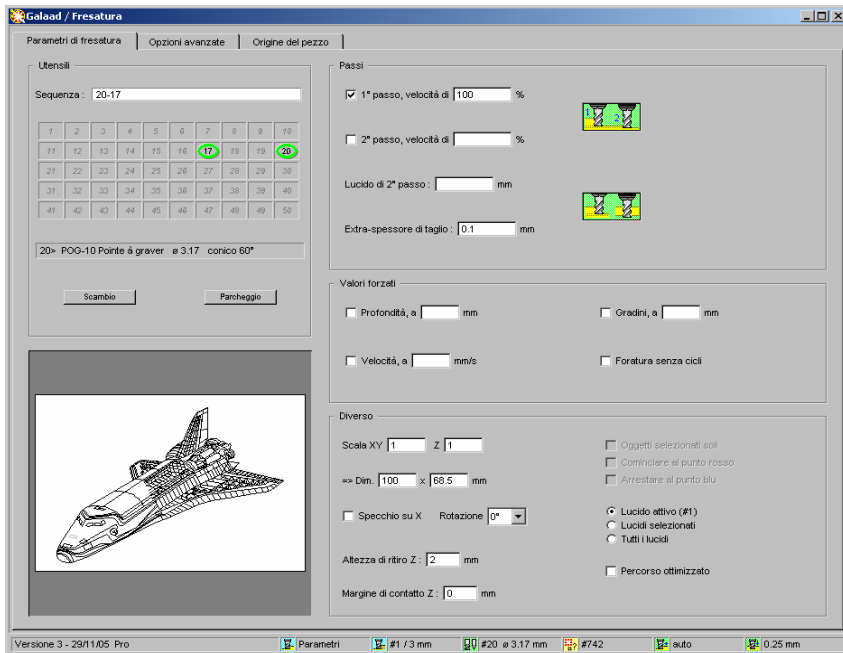
❑ **Ispezione guidata della piattaforma di lancio**

La vostra tavola di disegno contiene delle meraviglie direttamente scaturite dalla vostra feconda creatività; i parametri della vostra fresatrice vi sembrano corretti; questa diviene impaziente e già s'innervosisce, non c'è più alcuna ragione di rimandare ancora la lavorazione. L'autorizzazione al lancio si trova in "Lavora / Esegui".

Digressione: forse si è dimenticato di mettere sotto tensione la vostra macchina. Il buon vecchio adagio informatico "*si procede meglio quando s'inserisce la spina*" a volte fa miracoli. Ma la maggior parte delle frese ben educate ha fortunatamente il buon gusto di accendere una qualunque spia

luminosa, quando sono sotto tensione. Se nulla brilla da questa parte, verificare più da vicino. In via accessoria, certe macchine a comando numerico devono non solo essere messe sotto tensione, ma anche il loro **stadio di potenza** deve essere armato e il **pannello di sicurezza** della macchina ben richiuso. Bisogna verificare tutto ciò.

Durante questo tempo, Galaad ne approfitta per inviare una finestra di dialogo in cui si trova di tutto. Niente paura, non si rischia nulla, anche cliccando in tutte le direzioni.




Non verranno esaminate ora tutte le opzioni offerte da questa finestra. Si avrà già notato che il vostro disegno si trova in buone mani. L'unico parametro che interessa a questo punto è la sequenza di utensili, visualizzata al di sopra del disegno.

Se sono stati disegnati degli oggetti con utensili differenti, questi sono attivi nelle caselle corrispondenti della matrice. In mancanza di una sequenza definita, queste caselle sono uniformemente gialle ed attendono la vostra

selezione. È sufficiente fare clic sugli utensili per la lavorazione, seguendo l'ordine in cui si desidera che siano utilizzati. Un utensile selezionato per la lavorazione è cerchiato in verde; un utensile respinto è segnato da una croce rossa. Una volta terminato il percorso di un utensile, la sua casella è sbarrata in giallo.

Questa nozione è dunque importante: **è compito dell'utente scegliere la sequenza di utilizzo degli utensili per la lavorazione.** In mancanza della sequenza, cioè se lasciano le caselle uniformemente gialle, gli utensili saranno utilizzati semplicemente seguendo l'ordine dei loro numeri.

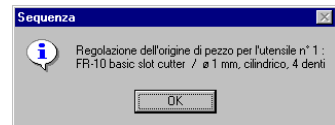
Alcune caratteristiche degli utensili sono ricordate sotto la matrice di selezione. Quando il mouse passa su di un utensile impiegato, tali caratteristiche sono visualizzate. Per il tempo che rimane, queste caratteristiche corrispondono al primo utensile della sequenza, quello che verrà richiamato per il percorso da effettuare.

È possibile che si abbia disegnato con un unico utensile. In questo caso, la sequenza è evidente, ed è inutile attardarsi. Comunque sia, si passa alla fase successiva. Inserire l'utensile interpellato sul mandrino e fare clic in alto sull'indicazione "Origine blocco" o premere .

❑ Origine pezzo

La pagina dei parametri di lavorazione scompare per lasciar posto alla pagina di regolazione dell'origine blocco, non meno fornita di zone di controllo.

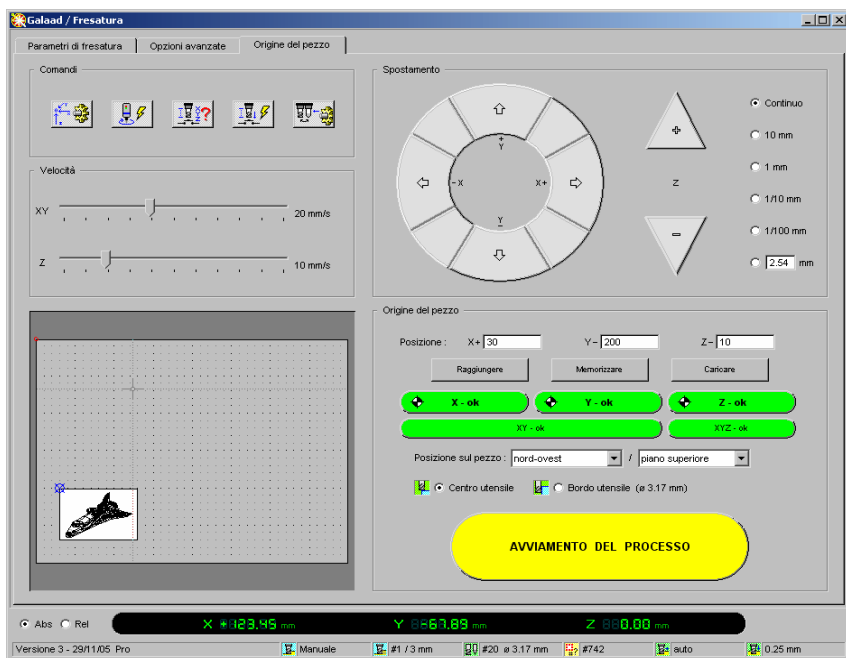
Un piccolo messaggio all'improvviso va a sovrapporsi alla pagina e ricorda quale utensile è chiamato per la lavorazione. Fare clic su OK; non c'è altra scelta.



Il dialogo tra il software preferito e la macchina a comando numerico s'instaura a partire dalla convalida del messaggio di presentazione dell'utensile. Questa prima apertura può talvolta durare parecchi secondi, in base al tipo di macchina e se questa è stata appena svegliata da un pisolino.

Se l'apertura del dialogo non sfocia in un corretto risultato, un messaggio segnalerà la natura del problema. Galaad cerca in pochi secondi di stabilire una comunicazione con la macchina. In caso di fallimento, si consiglia di riprovare. Ma prima verificare perché non funziona; nell'ordine, messa sotto tensione, collegamento e senso del cavo, parametri della fresatrice.

Ma si può essere ottimisti ed immaginare che tutto sia andato bene. Il dialogo con la macchina a comando numerico è stabilito (un piccolo "bip" lo conferma) e la fresatrice ha eseguito uno zero macchina. Ritorniamo dunque alla nostra finestra di origine blocco.



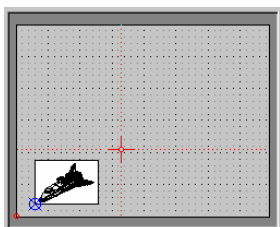
Si tratta ora di indicare a Galaad dove si trova il pezzo da lavorare sulla tavola della vostra macchina. Voi lo vedete, certo, ma lui no. Non conosce che le dimensioni e le traiettorie di lavorazione da seguire. È necessario dunque **dargli un punto di riferimento XYZ e precisare dove si trova il pezzo in rapporto a questo punto.**

A proposito, ricordarsi di mettere un pezzo per la lavorazione. Ma se si

desidera solo fare una prova senza rompere niente, allora questo non ha alcuna importanza.

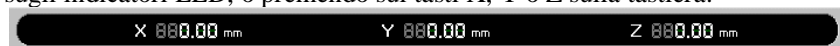
Il processo consiste nel pilotare manualmente la punta dell'utensile verso le coordinate del punto di riferimento, asse per asse. Utilizzare in alto a destra i tasti di spostamento X e Y che formano un cerchio, e i tasti Z, triangolari. Quando si fa clic su un tasto, il movimento è continuo e si prolunga fino al rilascio del tasto stesso. Si possono utilizzare le piccole frecce della tastiera, o meglio ancora, il *joystick*, per pilotare gli stessi movimenti.

Importante: il **pulsante destro** del mouse sposta gli assi a velocità debole (o il tasto **Ctrl**). Molto utile per finalizzare una presa d'origine pezzo su un dato asse. Se si vuol fare un movimento di lunghezza fissa, utilizzare i piccoli **tasti-radio** a destra che danno delle lunghezze. Il movimento si ferma non appena si rilascia il comando o quando la distanza è stata coperta.

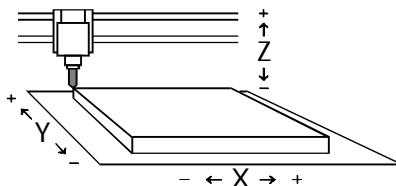


Nella finestra di anteprima di visualizzazione, un cursore a croce si sposta insieme agli assi. Se la fresatrice non è connessa, è del resto il solo a muoversi. È anche possibile **fare clic due volte direttamente su** una posizione XY su questa superficie. Le coordinate sono date dagli indicatori LED.

Si può anche inserire una **posizione numerica** da raggiungere facendo clic sugli indicatori LED, o premendo sui tasti X, Y o Z sulla tastiera.

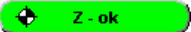


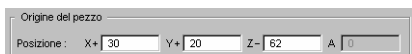
Ma lo scopo non è solo di far muovere la macchina lungo gli assi. Galaad conosce certo costantemente la posizione della punta dell'utensile, ma non sa sempre dove si trova il pezzo da lavorare sulla macchina.



Spostare dunque il mandrino sugli assi X e Y in modo da posizionarlo al di sopra del pezzo, verso il suo centro. Utilizzare quindi i tasti di movimento Z per abbassare la punta dell'utensile fino a breve distanza dal contatto con la superficie superiore del pezzo, qualche cosa come 1 o 2 mm. Scendere

dolcemente, gli utensili sono costosi e può velocemente accadere qualche inconveniente. Selezionare quindi il tasto-radio di spostamento per segmenti di 1/10 di millimetro e scendere a scatti finché la punta dell'utensile non sfiori la superficie del pezzo senza penetrarla.

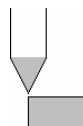
La vostra origine del blocco è pronta per l'asse Z. Fare clic sul bottone verde di **convalida della posizione Z**: .



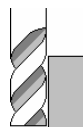
La posizione Z si va a posizionare nella casella Z dell'origine blocco.

Condurre, rialzando leggermente (se Galaad non lo ha già fatto), la punta dell'utensile verso il bordo sinistro - od ovest - del pezzo. Ora ripassare in spostamento continuo


Una volta vicini al bordo, perfezionare la posizione spostandosi con intervalli di 1/10 di millimetro, in modo da far coincidere al meglio la punta dell'utensile con il bordo del pezzo. Riabbassare l'asse Z per perfezionare la regolazione.



Se l'utensile utilizzato è di tipo cilindrico o sferico, è più facile aggiustare la sua posizione, facendo coincidere il corpo dell'utensile con il bordo verticale del pezzo. Se il diametro dell'utensile è conosciuto, Galaad si incaricherà di correggere la posizione.



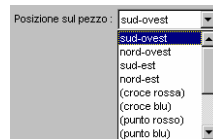
In quest'ultimo caso, ricordarsi di fare clic sull'opzione "Bordo dell'utensile" al posto di "Centro dell'utensile", proprio al di sopra del grosso tasto giallo di lancio. Galaad deve sapere con quale tipo di modifica è stata effettuata l'eventuale correzione. Il profilo d'utensile non è un riferimento obbligatorio.

La vostra origine blocco è pronta per l'asse X. Fare clic sul tasto verde corrispondente: .

Infine fare per l'asse Y la stessa operazione dell'asse X, avvicinando il bordo sud del pezzo, e convalidando il suo tasto verde. Con un utensile conico, è possibile fare un avvicinamento simultaneo degli assi X e Y sull'angolo sud-ovest del pezzo per guadagnare tempo, e convalidare nello stesso momento entrambe le posizioni. Si possono anche fare i tre assi in un colpo solo, ma è

consigliabile effettuare l'avvicinamento dell'asse Z verso il centro del pezzo piuttosto che su di un bordo o su un angolo, questo per aumentare la precisione.

Senza entrare troppo nei dettagli, si noti che è possibile decidere di avvicinare altri punti di riferimento oltre i bordi sud ed ovest del pezzo. È sufficiente avvisare il software con la piccola lista a tendina che determina la posizione sul pezzo.



Al momento dell'avvicinamento all'origine blocco, Galaad conosce in effetti le posizioni che vengono convalidate, e quindi la coordinata del punto origine, ma serve ancora che gli sia indicato dove si trova il pezzo rispetto a questo punto. La tecnica abituale vuole che si avvicini l'angolo sud-ovest o nord-ovest, ma non è obbligatorio. L'importante è che il vostro avvicinamento e il riferimento indicati al software siano coerenti.

□ Accensione

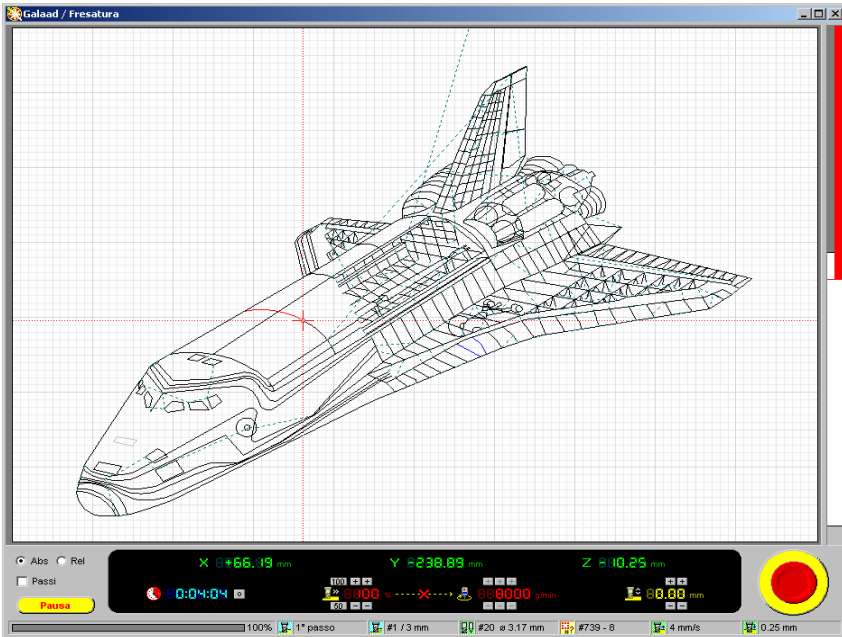
La posizione del blocco è stata impostata per i tre assi. Galaad sa ora tutto ciò che voleva sapere, in altre parole dove si trova il punto origine, e dove si trova il vostro pezzo in rapporto a questo punto. È possibile fare clic sul grosso tasto giallo di "Avviamento del processo".



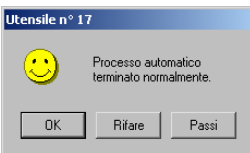
L'utensile viene sollevato, ed un ultimo messaggio avverte dell'imminente partenza della lavorazione. A questo punto è ancora possibile annullare tutto.

Convalidando questo messaggio si lancia immediatamente il processo di lavorazione automatica. Se la vostra punta non si muove da sola, è il momento di instradarla e di regolare la sua velocità di rotazione. A partire dalla convalida del messaggio, l'utensile viene spostato verso il punto di entrata del primo oggetto da realizzare, poi scende a contatto con la superficie del pezzo ed infine avvia la foratura e l'avanzamento orizzontale prima di

risalire per raggiungere l'oggetto successivo. La sequenza seguita corrisponde all'ordine in cui gli oggetti sono stati disegnati, ma si vedrà che esistono molti altri mezzi per aggiustare questa sequenza.

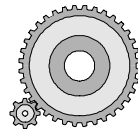


Alcuni piccoli tasti nella parte inferiore della finestra vi permettono di correggere globalmente la **posizione Z** o la **velocità di avanzamento** per incrementi.



Una volta terminata la lavorazione, Galaad arresta il trapano e lo ricolloca nella sua posizione di riposo. Il pezzo può essere prelevato dal suo supporto, a meno che un altro utensile non sia chiamato a sua volta.

Il vostro pezzo è realizzato, e l'utente stesso sa ora la procedura da seguire. Si ritornerà più avanti sugli altri parametri e sulle funzioni avanzate della lavorazione. Per il momento, è stata illustrata la procedura essenziale.



4

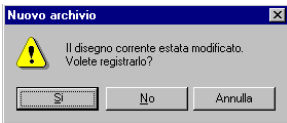
00100

IMPARIAMO A SALVARE

□ Disegno in corso

Prima di dedicarsi alla creazione dei più straordinari disegni, si inizi con l'uscire da Galaad. Fare clic sul tasto di chiusura della finestra o inserire il comando "File / Esci". Ecco che Galaad viene subito chiuso.

Rilanciarlo ora con un doppio clic sulla sua icona sulla scrivania o attivando il collegamento nel menu "Start>Programmi>Galaad". Dopo alcuni ossequi abituali, noterete che il software vi ha ricondotto senza complicazioni nel **medesimo ambiente di lavoro**, con esattamente **lo stesso disegno** sulla tavola. Questa è una piccola particolarità di Galaad che non vi domanda se si vuole salvare il vostro disegno prima di uscire dal programma. Si può dunque lavorare molto bene su un disegno più volte senza salvarlo.



Diversamente, se si chiede l'apertura di un nuovo file o l'apertura di un file già esistente, converrà salvare prima di tutto il disegno in corso, senza rischiare di perderlo.

Se il principio di salvataggio automatico del disegno vi pone dei problemi di coscienza o di condivisione di rete, si può sempre disattivarlo nei parametri avanzati dell'ambiente di lavoro. A voi la scelta, ma ricordiamo che è attivo di default al momento dell'installazione del software.

Da notare che il salvataggio automatico e periodico del disegno in corso si attua sul file dell'ambiente di lavoro, non verso il file nominato e classificato.

D'altra parte, il doppio clic su di un file GAL apre automaticamente Galaad su questo file. Ma se il disegno in corso non è stato salvato, è ben evidente che vi sarà rivolto prima un invito in tal senso. Ciò fa sì che sia lanciato Galaad e dopo sia aperto il file in questione. È possibile fare doppio clic senza timore su tutti i file GAL che si vuole. Certo non è questa una funzione molto utile, ma è solo per farla presente.

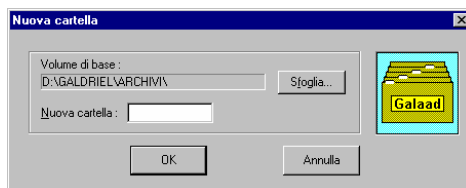
□ File e cartelle

L'installazione completa di Galaad trasferisce sull'hard disk degli esempi di disegni sistemati in alcune cartelle. Una buon'organizzazione degli alberi di directory del vostro disco è una solida garanzia per trovare facilmente i vostri file. È dunque preferibile non gettare alla rinfusa i vostri disegni sull'hard disk come dei vecchi abiti in un baule. Windows e Galaad sono felici di offrire la possibilità di organizzarsi in modo ottimale. Windows vi permette di annullare o rinominare un file o una cartella quando si apre una finestra di dialogo di selezione del file. È proprio in virtù di questa qualità che si può fare della pulizia.

Galaad, da parte sua, suggerisce di sistemare i disegni nella sotto-directory **ARCHIVI** della sua directory d'installazione, in cui ha già creato alcune sotto-directory di terzo livello per sistemare i suoi esempi. Il meglio è senza dubbio, seguire il suo esempio e creare delle cartelle in questa sotto-directory **ARCHIVI**. Queste saranno allo stesso livello nella struttura ad albero degli esempi installati. Galaad non impone affatto un modello per l'organizzazione del disco. La scelta della posizione dei vostri file è completamente a vostra discrezione. Il software avrà la buona creanza di posizionarsi sempre nell'ultimo punto in cui avete aperto o registrato un file, evitandovi fastidiose discese e risalite nella struttura ad albero del disco, sia questo locale o remoto. Questo rinvio all'ultimo posizionamento resta peraltro valido per la maggior parte delle funzioni su file e librerie.

Invece di utilizzare Gestione Risorse di Windows per creare queste cartelle, Galaad può farlo direttamente grazie alla sua funzione "File / Nuova cartella".

Vi è richiesto un semplice nome per la cartella, che sarà aggiunto alla lista delle cartelle disponibili. Potete tuttavia cambiare il percorso di accesso a questa nuova cartella se lo desiderate.



Non vi resta altro che salvare i vostri numerosi futuri file nella cartella il cui nome appare a partire da adesso nella lista delle cartelle disponibili. Potete ben inteso creare **tante cartelle quante volete**, ma vi compete poi di fare un po' d'ordine. Questo non è che uno dei tanti modi. Per cancellare una cartella,

consultate Gestione Risorse o le finestre di apertura e di salvataggio di file, che possono svolgere questo compito al passaggio se selezionate e premete su .

Nota: la base sistema Win32 con NTFS e FAT32 permette a Galaad di utilizzare i nomi di file lunghi. Potete dunque salvare i vostri file sotto nomi più o meno originali, che comprendono dei caratteri un tempo malvisti sotto le versioni anteriori di Windows e DOS. Non censuratevi.


5

00101


**TECNICHE AVANZATE
DI DISEGNO**

Questo capitolo è destinato a farvi scoprire le sottigliezze del disegno con Galaad, dopo la prima iniziazione. Non è superfluo dare un'occhiata alla citata iniziazione, anche per gli utenti agguerriti. Passate dunque per il capitolo d'apprendimento, se non l'avete ancora fatto. Talvolta si trovano qua e là delle piccole astuzie, talmente semplici che sfuggono alla vista entrando nel magazzino.


□ Quotature applicate

Una funzione importante di disegno del pezzo destinato alla lavorazione è la quotatura numerica delle coordinate e delle dimensioni. Senz'altro non avrete dimenticato che il **tasto**  vi apre subito una piccola **finestra di quotatura** fuori della griglia magnetica, per posizionare la croce di puntamento.

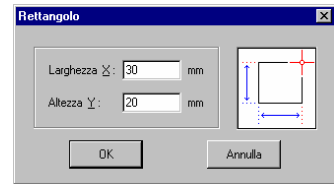
Piccola astuzia: Potete inserire tutti i valori numerici sotto forma di **espressione matematica**, ad esempio una catena di quote $12+31,2+4*6,35$ scritta in questo modo senza spazi. Questo evita di andare a cercare la calcolatrice Windows, o quella che probabilmente si trova a suo posto in un cassetto, se il mondo non è cambiato. Questa piccola finezza va bene anche per le quotazioni e per qualsiasi valore numerico reale. Vedete il capitolo "Funzioni speciali" per la sintassi e gli identificatori di funzioni riconosciuti dall'analizzatore matematico.



Immaginiamo di costruire un rettangolo di $65,4 \times 32,1$ mm di dimensioni, le cui coordinate dell'angolo sud-ovest siano (12,3 ; 45,6) mm. Il primo puntamento è facile: è sufficiente premere  e inserire direttamente le coordinate. Al secondo puntamento bisognerebbe calcolare le coordinate dell'angolo diagonalmente opposto al primo, in altre parole sottrarre le dimensioni alle coordinate già inserite. Certo, Galaad vi consente, come abbiamo appena visto, di inserire un'espressione aritmetica, all'occorrenza una sottrazione, ma sarebbe un peccato doverlo fare da sé.

È vero che l'esempio del rettangolo non è una buona scelta. Si può sempre quotare il secondo punto in rapporto al primo nella finestra di quotatura; sarà sufficiente dunque inserire le dimensioni del rettangolo e precisare che queste coordinate sono relative al punto precedente. Lo sforzo è minore, ma si può ancora migliorare. Proviamo: disegnate un rettangolo posizionando il primo

punto come volete voi (con il mouse o per quotatura) e, per posizionare il secondo punto, premete .

Miracolo: invece di aprire la finestra di quotatura del secondo punto, Galaad ha interpretato il vostro pensiero e vi regala direttamente la finestra per inserire le dimensioni del vostro rettangolo. Inserite la sua larghezza e la sua altezza, ed il gioco è fatto.



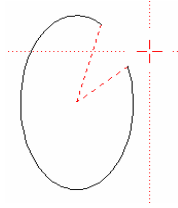
Infatti Galaad vi segue passo dopo passo nel disegno. Senza giudicare a priori, è al corrente di ciò che state facendo. Di conseguenza, se disegnate un rettangolo e chiedete la quotatura dopo il primo punto, è molto probabile che abbiate intenzione di inserire le dimensioni del rettangolo piuttosto che le coordinate del secondo punto. Per altre costruzioni geometriche come la linea orizzontale o il cerchio, la finestra di quotatura si apre allo stesso modo, dopo il primo punto. Se volete **quotare il punto e nient'altro**, è sufficiente utilizzare la combinazione   che forza la finestra di quotazione del puntatore per una semplice posizione XY classica.

❑ Opere incomplete

La costruzione di una figura geometrica un po' complessa passa generalmente per numerose tappe successive. Queste sono diverse nel caso di una figura a costruzione progressiva, come per esempio un'ellisse. Si comincia per gettare le basi della figura, poi si affina la sua forma per arrivare ad un aspetto finale soddisfacente.

Talvolta può succedere che si decida di **interrompere il processo di costruzione** prima dell'ultima tappa, semplicemente perché la figura che si cerca di disegnare non è che un abbozzo di quella proposta dall'icona di disegno. Consideriamo l'esempio dell'ellisse aperta centrata: la funzione che sovrintende al suo disegno passa per quattro tappe. *Primo*, si posiziona il punto centrale; *secondo*, si definiscono i raggi X e Y; *terzo*, si posiziona il punto di partenza dell'arco; *quarto*, si posiziona il punto d'arrivo. Infine si ottiene un'ellisse aperta.

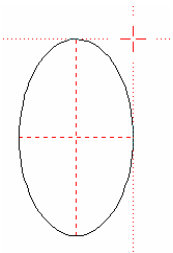
Immaginiamo ora che si desideri disegnare un'ellisse centrata ma completamente chiusa. Nessun'altra icona di disegno permette questa costruzione ridotta, sarà necessario passare per le tappe 3 e 4 di questa funzione, sebbene siano allora diventate senza oggetto. Conviene interrompere la costruzione senza tuttavia annullare le tappe già realizzate.



Inoltre, certe funzioni di disegno di Galaad sono ripetitive e per definizione non hanno un'ultima tappa. L'esempio più semplice è il poligono per il quale è necessario posizionare il punto d'origine poi i vertici seguenti. Spetta all'utente decidere quale punto è quello ultimo della figura. Quando si clicca un nuovo vertice, il computer lo aggiunge al poligono e rinvia al puntamento del vertice seguente, finché non si decida di terminare con il puntamento dell'ultimo vertice con il pulsante destro del mouse. Altre figure ripetitive seguono il medesimo procedimento, come per esempio le Beta-Splines (benché vi sia un numero massimo di poli attrattori, qualcosa come 256) o le curve di Bézier (che non hanno limiti per il numero di nodi).

Si ricorda che per **mettere fine alla costruzione di una figura** geometrica ripetitiva è sufficiente cliccare il suo ultimo punto con il **pulsante destro del mouse**.

Le figure a costruzione progressiva non funzionano diversamente. Se volete fermare questa costruzione prima dell'ultima tappa, è sufficiente puntare la tappa che considerate come ultima con il pulsante destro del mouse.



Nel caso dell'ellisse chiusa, è sufficiente posizionare i raggi X e Y cliccando con il pulsante destro del mouse affinché il suo disegno si fermi là, su di un'ellisse chiusa. Notate che in questo caso il punto d'origine dell'arco è lo zero trigonometrico, ad est del centro dell'ellisse. Avremmo potuto anche interrompere la costruzione alla tappa seguente per ottenere un'ellisse chiusa ma con il posizionamento del suo punto di partenza.

Vale la stessa cosa per altre figure, come per esempio la stella (completamento prima di puntare il cerchio interiore), i raggi (con puntamento del cerchio interno o del ventaglio di sviluppo) o la spirale (prima puntamento del cerchio interiore).

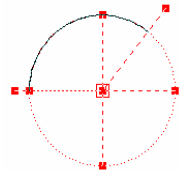
In tutti i casi, conviene ricordare che potete bloccare la costruzione di una figura in ogni momento senza annullare ciò che è già stato stabilito. Cliccando il vostro ultimo puntamento con il pulsante destro del mouse.

□ Manipolazioni geometriche

Senza dubbio avrete bisogno ad un dato momento di modificare una forma disegnata senza riprendere totalmente la sua costruzione. Un esempio tipico è dato dalle curve di Bézier la cui forza delle semi-tangenti a ciascun nodo è calcolata di default partendo dalla distanza che separa dal nodo seguente. Succederà sicuramente che questo calcolo non vi darà soddisfazione e vorrete aggiustare un po' il risultato ottenuto.

Le figure la cui geometria di costruzione resta modificabile sono gli **archi**, le **Beta-Splines**, le **Quadra-Splines** e le **curve di Bézier**. Queste ultime sono disponibili per la modifica geometrica a partire dalla fine della loro costruzione, ma ciò non pregiudica che si possa ritornarvi ulteriormente. Gli archi non sono in modifica automatica per permettere di costruirne immediatamente degli altri, ma si può ritornare sulla loro costruzione.

Disegnate quindi un arco di cerchio o d'ellisse, semplice o aperta, in qualunque modo e con qualunque icona vi convenga. Cliccate su **[Esc]** o selezionate l'oggetto per lasciare la modalità di disegno se necessario. Cliccate ora sull'arco con il **tasto destro del mouse**. Un quadro di modifica s'impadronisce subito dell'oggetto.



Si noti che il **doppio clic** fa lo stesso se l'oggetto sotto il mouse è isolato. Potete manipolare la forma spostando le caselle rosse dal quadro, in altre parole in questo caso il centro, i raggi, i punti di partenza e d'arrivo dell'arco. Potete anche cliccare su **[Enter]** per fare una quotatura diretta dell'arco nella sua globalità. Per ritornare ad una modalità normale, è sufficiente selezionare un'altra cosa, o attivare un'icona di disegno, o ancora cliccare sul buon vecchio tasto **[Esc]**.

Notate che, nel caso delle Beta-Splines, potete variare la posizione della casella selezionata, semplicemente con l'aiuto dei **[+]** e **[-]**.





Per le altre figure non modificabili, cliccare con il tasto destro del mouse porterà a selezionarne un punto o un segmento. Ritornate al paragrafo riguardante questo tipo di selezione per saperne di più.

❑ Bloccaggio

Piccola vecchia funzione di Galaad, ma molto utile: potete vietare la selezione di un oggetto in particolare. È sufficiente selezionare quest'oggetto e cliccare sull'icona di bloccaggio.



A partire da questo momento, **l'oggetto non potrà più essere selezionato**, né i segmenti né i punti che lo compongono.

Ciò vi può aiutare a manipolare un gruppo di oggetti presenti in una zona senza toccare altri di quella stessa zona. Gli oggetti bloccati restano visibili (diventano rosa) e saranno lavorati come gli altri. Semplicemente, non sottostanno ad alcuna selezione. Da notare che esiste un collegamento sulla tastiera attraverso la combinazione di tasti  e  (è necessario premere di nuovo il tasto  o  per riportare la tastiera nella modalità minuscolo).

Per sbloccare gli oggetti, è necessario passare per il menu "Modifica". È possibile sbloccare la totalità degli oggetti bloccati o una loro parte, puntandoli uno per uno oppure in una zona.

❑ Associazione

Un'altra funzione classica di selezione: la possibilità di associare insieme degli oggetti, in modo che tutti siano selezionati automaticamente quando si afferra uno di loro. Uno per tutti, tutti per uno.



Questa funzione di associazione si nasconde nella serie delle icone di selezione.

Disegnate più oggetti e selezionatene parecchi, poi cliccate su quest'icona. A partire da questo momento, in altre parole da quando selezionate uno degli

oggetti associati, solo o con altri, **i suoi compagni saranno anch'essi selezionati**. Si noti che i blocchi di testo utilizzano un sistema di associazione diverso per mantenere i caratteri raggruppati in un'entità coerente.

Per dissociare gli oggetti associati, è necessario passare per il menu "Modifica" e scegliere un metodo di dissociazione, che può interessare solo gli oggetti puntati, oppure gli oggetti puntati ed i loro compagni. In quest'ultimo caso, la dissociazione del gruppo è totale. Anche qui, se non è stato selezionato nessun oggetto, l'icona di associazione esegue l'operazione inversa mediante puntamento, senza passare dal menu. Se ci sono oggetti selezionati ma che sono già tutti associati, l'icona propone la dissociazione del gruppo.

□ Protezione

Può mostrarsi utile poter evitare ad un oggetto di trovarsi ad un certo punto messo di forza sulla tavola delle torture, senza per questo evitare di selezionarlo e manipolarlo, ma con dolcezza.



La funzione di protezione, con il suo piccolo scudo, permette di limitare le operazioni autorizzate su di un oggetto.

Il campo di protezione non copre tuttavia la modifica della posizione né delle dimensioni dell'oggetto protetto. Galaad ritiene che queste operazioni non alterano la forma propriamente detta e non le vieta su di un oggetto messo al sicuro. Al contrario, diventa **impossibile cancellarlo o torturarlo**, (ovvero sottoporlo a degli effetti speciali che ne modifichino l'apparenza), o ancora saldare o incidere il suo percorso.

Per togliere la protezione ad un oggetto, vedere il menu "Modifica". Si può visualizzare un minuscolo scudo presso il punto d'entrata degli oggetti protetti attivando il comando "Visualizza / Tracciato / Protezioni".

✍

□ Ancoraggio

Se degli oggetti associati hanno forti probabilità di essere manipolati simultaneamente, non è sempre molto pratico creare associazioni pesanti solo per delle operazioni di posizionamento. Diversamente, capita che non si desideri modificare la posizione di un oggetto selezionato nello stesso tempo degli altri.



Galaad propone due soluzioni adatte a questi casi. È possibile, per un oggetto, sia **fissare definitivamente la sua posizione sulla tavola** da disegno, sia **collegare questa posizione a quella di altri oggetti** senza formare un'associazione.

L'ancoraggio assoluto sulla tavola blocca la posizione dell'oggetto selezionato. Ogni ulteriore tentativo per spostare quest'oggetto risulta vano. L'oggetto non si sposta. Provate disegnando due oggetti di cui l'uno sarà selezionato e poi ancorato alla sua posizione. Selezionate quindi i due oggetti insieme e spostate il tutto: l'oggetto ancorato resta fermo nella sua posizione; è molto irritante.

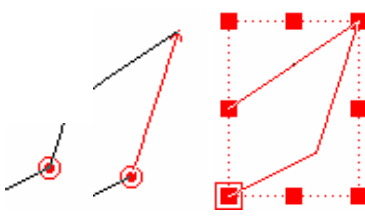
L'ancoraggio relativo tra oggetti è meno restrittivo. La posizione di ciascuno può essere cambiata, ma lo spostamento di uno comporta lo spostamento di tutti i suoi compagni collegati. Disegnate tre oggetti qualunque, selezionateli insieme e fate un ancoraggio relativo degli oggetti tra loro. Selezionate ora uno solo degli oggetti e spostatelo: le sue due comparse seguono tranquillamente il movimento di quello selezionato. Oltre il lato pratico per il posizionamento diretto di un insieme, questa funzione di ancoraggio relativo ha delle conseguenze annesse che ci potranno interessare in seguito.

Per liberare degli oggetti ancorati, si passa ancora per il menu "Modifica", e come per le protezioni, si può visualizzare una minuscola ancora presso il punto d'entrata degli oggetti ancorati attivando il comando "Visualizza / Tracciato / Ancoraggio assoluto".

□ Selezione e manipolazione di punti

Abbiamo imparato a selezionare e manipolare degli oggetti disegnati. Questo tipo di selezione è primordiale nella metodologia di lavoro di Galaad per definire la portata di un'azione, ma non è l'unico. Un certo numero di quotature, agganci e manipolazioni si fondano sulla selezione di un punto, se non addirittura di due, di cui si può recuperare la posizione come riferimento.

Più in generale, Galaad permette di fare tre tipi di selezione: gli **oggetti**, i **punti** ed i **segmenti**. Per ciascun tipo, potete avere una selezione **rossa** ed una selezione **blu** che hanno caratteristiche differenti. Ci sono dunque sei selezioni possibili. Concesso che **queste selezioni possono essere presenti simultaneamente** sulla tavola, Galaad dà il "focus" ad una sola in un determinato momento.




Questo focus si presenta sotto la forma di una linea di riquadratura. Da notare che la selezione di oggetti in rosso è considerata come principale e quindi ha sempre il focus. Il passaggio del focus ad un'altra selezione o il ritorno al disegno attivo deselecta gli oggetti.

Al contrario, la selezione di oggetti in blu non ha mai il focus. Nessun'operazione di manipolazione può essere effettuata su degli oggetti selezionati in blu, i quali non servono che a definire delle traiettorie di riferimento. I punti ed i segmenti blu possono talvolta avere il focus. Ma ritorniamo alla selezione dei punti. Questi punti selezionati servono per disegnare, quotare, ed anche modificare delle traiettorie.











Si può trovare l'icona di selezione di punti (rosso o blu) nella serie di icone di selezione. Cominciamo con il rosso.


Il modo più semplice per sperimentare è disegnare un poligono semplice o un rettangolo. Risvegliate l'icona di cui si è parlato sopra e cliccate un vertice del poligono. Per far questo, la punta della freccia del mouse deve essere il più possibile vicina al vertice prescelto. Se tutto va bene, il vertice in questione deve essere coperto da un piccolo disco rosso inquadrate da un sottile cerchio: il punto è ora selezionato; il cerchio sottile indica che questa selezione ha il focus.

Grande astuzia: invece di agganciare un punto passando per l'icona di selezione, potete **clickare direttamente sul punto con il tasto destro del mouse**. Se simultaneamente manterrete premuto il tasto **Ctrl**, il punto sarà selezionato in blu. Altrimenti, in rosso. Su certe figure (archi, curve), il tasto destro del mouse determina una modifica geometrica speciale. È necessario allora corredare il clic con il tasto  per forzare la selezione di un punto (indipendentemente dal tasto **Ctrl** che determina una selezione blu).

Prima operazione che viene in mente: si clicca nuovamente su questo punto con il **tasto destro del mouse** che si mantiene premuto, e lo si sposta dolcemente. La traiettoria totale dell'oggetto segue il movimento. Quando si rilascia il tasto, è confermata la nuova posizione. Si prova la stessa cosa con il **tasto destro del mouse**: questa volta, solo il punto è spostato, il resto della traiettoria resta invariato.

Ciò che si riesce a fare col mouse è possibile realizzarlo anche con la tastiera. Non cambia niente: sempre il buon vecchio tasto . Nel caso di un punto selezionato, la finestra di dialogo è piuttosto specializzata e propone una **quotatura del punto** o di tutto l'oggetto sulla nuova posizione. L'equivalente dei tasti destro e sinistro del mouse. Da notare che le frecce di spostamento     restano attive per spostare il punto lungo le gradazioni dei righelli. Utilizzate da sole, l'oggetto si sposta con il punto, accompagnate dal tasto , si muove solo il punto.

Per passare da un punto ad un altro in un oggetto o in un percorso di oggetti connessi, è sufficiente premere il tasto di **tabulazione avanti** . Accompagnato dal tasto  (**tabulazione indietro**), si ritorna verso il punto precedente. Se si aggiunge ancora il tasto **Ctrl**, si salta direttamente alle estremità del percorso.

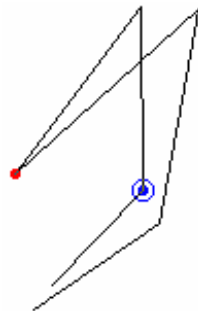
E di più: con il punto selezionato in rosso, premete con sicurezza il tasto . Si realizza un'**eliminazione del punto**, che modifica la forma dell'oggetto. Il punto precedente sul percorso è selezionato al posto di quello soppresso. Questo può essere d'aiuto per operare dei tagli chirurgici.

Ancora di più: disegnate due linee rette aventi entrambe un'estremità nella stessa posizione o molto vicina. Constatate che ci sono ben due oggetti distinti che potete selezionare separatamente. Selezionate ora una di queste estremità come punto rosso e azionate il comando "Disegno / Oggetto / Salda". Galaad collega le due linee al punto rosso, per farne un poligono. Non c'è che un solo

oggetto. Fate ora l'operazione inversa con il comando "Disegno / Oggetto / Scindere", utilizzabile su di un poligono o su un'altra figura già costituita. Avete di nuovo due oggetti. Va da sé che la saldatura può essere realizzata solo su due punti estremi, e la scissione su due punti non estremi. Aggiungo che la saldatura non è autorizzata su oggetti che hanno proprietà geometriche particolari ed incompatibili. Per esempio, non è possibile saldare un arco ad una Beta-Spline. Ma potete utilizzare la connessione di percorso, ben più pratica come si vedrà in seguito.

Da notare che il punto selezionato in rosso fagocita il punto a cui è saldato. Nel caso di profondità diverse, è il punto rosso che vince. Se gli oggetti hanno delle velocità già differenti, l'oggetto che conteneva il punto rosso vince di nuovo. Nel caso di una scissione, i due oggetti conservano gli stessi riferimenti ed i punti la stessa profondità.

Occupiamoci ora del punto blu. Disegniamo sempre un poligono o un rettangolo, e sistemiamogli da qualche parte un punto selezionato in rosso. Selezioniamo ora un altro punto, questa volta in blu, sul suo percorso, e spostiamo questo punto blu con l'aiuto del mouse. Constaterete immediatamente che **lo spostamento del punto blu modifica la grandezza e l'orientamento della figura in rapporto alla posizione del punto rosso** che è il solo a non spostarsi. Se non ci sono punti rossi come perni, non è possibile spostare il punto blu.



Molto importante: questa particolarità del punto blu è più ampia di quanto non sembri a prima vista. Selezionate un punto blu su di un altro oggetto e spostatelo. Il punto rosso gioca sempre il suo ruolo di perno. Se inoltre ci sono **altri oggetti ancorati** all'oggetto contenente il punto blu, saranno **tutti ruotati** nello stesso tempo. Questa piccola funzione può essere d'aiuto per realizzare degli aggiustamenti di forme un po' delicate.

Al di fuori di agganci e quotature, nessun'altra operazione può essere realizzata su un punto selezionato in blu, se non l'eliminazione diretta.

□ Selezione e manipolazione di segmenti

Sulla scia della selezione di punti, la selezione di segmenti permette qualche piccola finezza, soprattutto per la costruzione di nuove linee definite a partire da questi segmenti. I segmenti selezionati sono sempre orientati, in altre parole hanno sempre un punto-centro ed un punto-freccia che potranno essere utilizzati come semplici coordinate per una quotatura. Attenzione, **il senso del segmento non segue per forza il senso del percorso** della traiettoria che lo supporta.

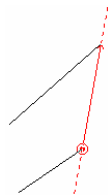


La selezione di segmenti passa anche per la serie di icone di selezione.

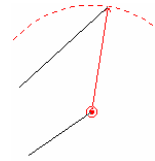
Sempre come per i punti, potete selezionare direttamente un segmento cliccando con il **tasto destro del mouse**, questa volta mirando un segmento invece di un punto. Se il segmento è molto piccolo, sarà necessario essere agile o utilizzare uno zoom. I grandi classici restano validi: accompagnata dal tasto **[Ctrl]**, l'operazione riguarda una selezione in blu, ed il tasto **[⇧]** forza la selezione di segmenti su degli oggetti peraltro sensibili al clic del tasto destro. Infatti, la sola differenza tra la selezione di punti e di segmenti con il tasto destro concerne il bersaglio. Se mirate un punto, sarà un punto, altrimenti sarà un segmento. Tutte le opzioni restano identiche.

Senza sorpresa, per passare da un segmento ad un altro in un oggetto o in un percorso di oggetti connessi, è sufficiente ancora premere sul tasto di **tabulazione avanti** **[→]**. Con l'operazione accompagnata dal tasto **[⇧]** (**tabulazione indietro**) si ritorna verso il segmento precedente. Se si aggiunge ancora il **[Ctrl]**, si salta direttamente ai segmenti estremi del percorso.

Provate a cliccare di nuovo su una delle estremità del segmento con il tasto destro del mouse (che manterrete premuto), e spostate dolcemente questa estremità; il segmento si accorcia o si allunga mantenendo il suo asse, il resto dell'oggetto non è modificato. Le due estremità del segmento possono essere spostate in questo modo.

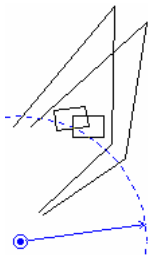



Con il **tasto destro del mouse**, lo spostamento si attua attorno all'altra estremità usata come perno, senza cambiare la lunghezza del segmento. La combinazione alternata del tasto sinistro e del tasto destro permette dunque di posizionare il segmento con coordinate polari.



I segmenti selezionati in rosso permettono di utilizzare un gran numero di icone di disegno, e precisamente di disegno di linee (parallele, perpendicolari, intersezioni ecc.), ma il grado di manipolazione degli oggetti selezionati in blu è molto più profondo. Selezionate quindi un segmento in blu su un poligono da voi disegnato.

Come constaterete sullo schermo, lo spostamento del punto-centro o del punto-freccia con il tasto sinistro o destro del mouse cambia la grandezza o l'orientamento di tutto l'oggetto che contiene il segmento blu. Potete dunque **ingrandire o ruotare un oggetto completo attorno ad un punto** utilizzando questa manipolazione.



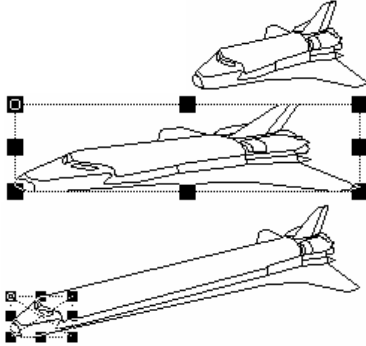
Ancora meglio, se ci sono degli **oggetti ancorati** con quello che è manipolato, anch'essi saranno ingranditi o ruotati. Questo sistema può facilitare un'operazione di rotazione attorno ad un punto determinato: ancorate i vostri oggetti per ruotare grazie ad un semplice segmento, disegnato appositamente per condurre questa operazione. Selezionate questo segmento in blu e fatelo ruotare su una delle estremità. La quotatura con il  diventa allora incontornabile.

In questo modo, è possibile effettuare una regolazione complessa in coordinate polari in rapporto a un punto che non esisteva sull'oggetto interpellato, e ad esempio "agganciando" l'altro punto del segmento sulla figura da allineare, o altrove secondo le esigenze del momento. Una volta allineato, non resta altro che eliminare il segmento di allineamento creato temporaneamente. ✍

□ Spostamento di un gruppo di punti



Una piccola icona molto discreta nella serie delle selezioni merita una menzione particolare, *en passant*.



Questa icona faciliterà il lavoro di riposizionamento di una parte d'uno o più oggetti per modificarne l'apparenza senza dover riprendere la posizione dei suoi punti uno per uno. È possibile allungare un oggetto senza dilatarlo globalmente. È sufficiente delimitare una zona di selezione. Tutti i punti di questa zona, qualunque sia il loro oggetto di appartenenza, saranno selezionati per delle manipolazioni di posizione.

Salvo lo spostamento e la riquadratura, non vi sono manipolazioni disponibili su un gruppo di punti. In particolare, non è possibile eliminare globalmente i punti selezionati in questo modo.

□ Duplicazione e clonazione

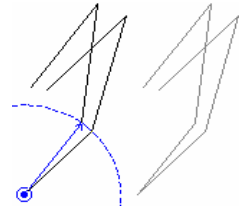
La duplicazione è una funzione vitale in un software di disegno. Certamente il metodo copia-incolla permette di evitare di ridisegnare delle figure già costruite, ma una ripetizione di queste figure ad intervalli regolari richiede una funzione specifica. Con Galaad 3 compare una nuova possibilità per risparmiare del tempo e dello spazio: la **duplicazione virtuale**.

Cominciate come d'abitudine disegnando un oggetto. Se copiate ed incollate questo oggetto, la tavola conterrà due volte lo stesso oggetto, ma l'originale e la copia sono completamente indipendenti. Modificare l'originale non inciderà sulla copia.

Selezionate di nuovo il vostro oggetto (o se preferite la copia), e avviate il comando "Modifica / Duplicazione / Copia virtuale". Galaad lancia subito un quadro di posizionamento della copia da qualche parte. Provate quindi a selezionare questa copia: niente da fare. Infatti non esiste, sulla tavola appare

solo la sua immagine. **Tuttavia sarà prodotta**, non preoccupatevi. Inoltre, i suoi parametri di lavorazione saranno identici a quelli dell'originale.

Selezionate quindi l'oggetto originale e spostatelo: la copia segue lo spostamento. Torturate l'originale con ogni mezzo: la copia sarà torturata a sua volta. Se selezionate un punto dell'originale e lo spostate o lo eliminate, la copia farà la stessa cosa. Avete così ottenuto una duplicazione virtuale.

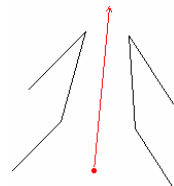


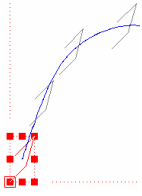
La maggiore parte delle duplicazioni sono virtuali di default. Così, quando chiedete una serie di copie ad intervalli regolari, le copie sono tutte virtuali e saranno tutte modificate contemporaneamente con l'oggetto originale. È piuttosto pratico quando si deve apportare una correzione e non si ha voglia di rifare la duplicazione.

A questo punto non siete obbligati a fare una duplicazione virtuale quando desiderate ottenere degli oggetti indipendenti. Le finestre di dialogo di duplicazione vi danno la possibilità di scegliere le modalità di copia, virtuali o reali. In più, è possibile cambiare lo stato delle copie, da virtuali a reali, e quindi manipolarle in modo indipendente. Il menu "Modifica" contiene tutto ciò che serve per operare la trasmutazione. Al contrario, non è possibile passare dal reale al virtuale. Bisogna decidersi prima.

È inutile dilungarsi sulle principali duplicazioni (a linea, a matrice o a cerchio) che richiedono solo qualche breve esercizio di tasti più che un apprendimento vero e proprio. Guardiamo le duplicazioni un po' più tecniche.

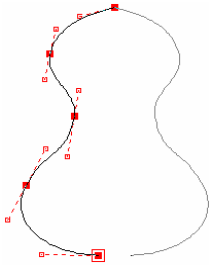
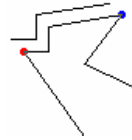
La **duplicazione speculare** realizza una copia dell'oggetto selezionato, rivolta dall'altro lato del segmento selezionato in rosso, che svolge il ruolo di asse di simmetria. È possibile fare questa duplicazione prendendo come perno un semplice punto selezionato in rosso. La duplicazione a specchio determina una copia invertita e quindi non può essere virtuale.





La **duplicazione lungo il tracciato blu** realizza delle copie dell'oggetto selezionato in rosso lungo il tracciato dell'oggetto selezionato in blu. Si può aggiungere una rotazione delle copie secondo l'angolo tangente il tracciato, ma in questo caso, le copie non saranno più identiche all'originale perché ruotate. Vengono quindi trasformate in copie reali.

La duplicazione del **tracciato fra punti** si incarica di fare una copia della porzione dell'oggetto situata tra il punto rosso e quello blu. È evidente che questi punti devono trovarsi sullo stesso oggetto o nello stesso percorso.



La **clonazione** è una funzione di minore portata della duplicazione, perché si accontenta di posare una sola copia a specchio su uno dei quattro bordi cardinali dell'oggetto o del percorso selezionato. Questo può servire per costruire forme perfettamente simmetriche senza dover disegnare e aggiustare le due facce. Va da sé che il clone viene lavorato allo stesso modo dell'originale di cui riprende totalmente i parametri.

Il clone di un oggetto è per forza affiancato a uno dei suoi bordi cartesiani, senza possibilità di allontanarli l'uno dall'altro, il che riduce un tantino l'interesse verso questa funzione. Confrontate i suoi vantaggi e gli inconvenienti con quelli della duplicazione a specchio che, da parte sua, non soffre di questa vicinanza forzata, ma *a contrario* crea una copia reale e dunque indipendente. A voi la scelta.

✍

□ Selettori rapidi

Talvolta diventa fastidioso gestire oggetto per oggetto i parametri di lavorazione passando ogni volta per la finestra di dialogo. Galaad offre una piccola scorciatoia per quotare rapidamente i dati di lavorazione degli oggetti.

Questa funzione è molto importante.

Disegnate più oggetti sulla vostra tavola e dategli delle profondità, delle velocità di avanzamento e degli utensili di lavorazione diversi. Attivate ora il comando "Visualizza / Paletta di quotatura / Profondità".

Profondità	0.25	0.6	1		
------------	------	-----	---	--	--

Nella parte alta della finestra si aggiunge una piccola linea supplementare con caselle contenenti **tutte le profondità utilizzate sul disegno** (quelle di default sono incorniciate in verde). Selezionate un oggetto: la sua profondità è incorniciata in rosso. Cliccate direttamente su di un'altra casella: l'oggetto acquista la profondità corrispondente senza che passiate per la finestra di dialogo. Con due colpi di mouse, quotate le profondità in funzione di quelle già utilizzate. Funziona allo stesso modo anche per le lucide, per gli utensili, per le velocità d'avanzamento, per i colori e gli spessori della traccia.

Ancora di più, cliccate su una casella occupata con il **tasto destro** del mouse che manterrete premuto. Gli oggetti che hanno la profondità cliccata appaiono solo per una rapida localizzazione. Il **doppio-clic con il tasto destro** seleziona gli oggetti corrispondenti.




































Per passare rapidamente da una tavolozza all'altra, potete cliccare sulla casella a sinistra che visualizza il tipo di tavolozza (strumenti, profondità ecc) con il pulsante sinistro per il tipo di tavolozza seguente o con il pulsante destro per il tipo precedente.

Si noti che, per problemi di spazio vitale, Galaad è in grado di visualizzare solo le tavolozze con massimo dieci caselle, che si riducono a sei se il vostro spazio vitale è ridotto. Allo stesso modo, può essere visualizzata solo una tavolozza per volta.






□ Scorciatoie alla tastiera

Si raccomanda di fotocopiare questa lista e di appenderla presso la vostra postazione di lavoro. Tutti i tasti o le combinazioni non sono indispensabili, ma le principali vi potranno sicuramente aiutare.























Di default:

-  /  (o  / ) fa una zoomata al volo sul puntatore.
-  apre una finestra di quotatura.
-   apre la finestra di dialogo profondità / velocità / utensile.
-  (o ) interrompe l'operazione in corso o elimina la selezione.
-   deseleziona tutto, oggetti, punti e segmenti, rossi o blu.
-  (ritorno) annulla l'ultima operazione, compreso il puntamento.
-   ripete l'ultima operazione annullata (eccetto il puntamento).
-     sposta il puntatore o la selezione di un passo sulla griglia.
-      sposta la finestra di zoom.
-  /  regola la griglia magnetica su di un passo 10 volte più / meno fine.
-  regola la griglia magnetica su di un passo automatico.
-  (tabulazione) passa da una selezione a quella seguente.
-   passa da una selezione a quella precedente.
-   rinnova la visualizzazione del disegno.
-  + icona di vista 3-D o di vista quadrupla fa ruotare la vista 3-D.
-    attiva il segnale d'allarme. Ogni abuso sarà punito.









Disegno attivo (puntatore a croce apparente):

-   apre una finestra di quotatura polare.
-  convalida la posizione del puntatore.
-  (ritorno) annulla l'ultimo puntamento.
-  al puntamento di una linea, applica la griglia magnetica polare.






Oggetto selezionato:

-  + puntamento seleziona degli oggetti in più.
-  seleziona tutto.
-  elimina l'oggetto.
-   /   aumenta / diminuisce la profondità (0.01 mm di default).
-   /   posiziona l'oggetto come primo / ultimo nella sequenza.
-   blocca l'oggetto selezionato (rifare  dopo).
-      invertono l'oggetto selezionato.
-  inverte l'oggetto selezionato sulla bisettrice X/Y.
-  /  seleziona in rosso il punto / il segmento di partenza dell'oggetto.



Punto selezionato:

-  sposta solo il punto.
-  /  aumenta / diminuisce la profondità (0.1 mm per default).
-  seleziona l'ultimo punto.
-  seleziona il primo punto.
-  elimina il punto.
-  seleziona l'intero oggetto.
-  seleziona il segmento partendo da questo punto.





Segmento selezionato:

-  seleziona l'ultimo segmento.
-  seleziona il primo segmento.
-  elimina il segmento.
-  seleziona il punto-centro del segmento.
-  seleziona l'intero oggetto.






Modifica di un arco:

-  /  definisce un senso di percorso trigonometrico / orario.



Modifica di una Beta-Spline:


-  /  aumenta / diminuisce la forza di attrazione dell'estremità.
-  elimina l'estremità.
-  inserisce un'estremità.

Modifica di una curva di Bézier:

-  + spostamento di una semi-tangente rompe la curva nel punto nodale.
-  stiramento di una semi-tangente conserva l'orientamento angolare.
-  elimina il punto nodale.
-  inserisce un punto nodale.
-  scinde la curva in due da una parte e dall'altra del punto nodale.

Rotazione o inclinazione di un oggetto:

-  /  aumenta / diminuisce di un grado.

Astuzia: È possibile personalizzare i tasti delle funzioni da F1 a F12 sole o accompagnate da , associando direttamente dei comandi scelti nei menu, con "Parametri / Pulsanti funzioni".

□ Funzioni di visualizzazione

Riempire una tavola da disegno con forme più o meno artistiche diventa presto spiacevole quando queste forme hanno tutte delle caratteristiche di lavorazione tanto differenti quanto invisibili. Diventa faticoso dover selezionare un oggetto per veder apparire, in fondo allo schermo, le sue profondità, le velocità d'avanzamento, l'utensile di lavorazione ecc. Ci sono delle soluzioni più immediate.

Come avrete già potuto constatare, il menu "Visualizza" non è il meno fornito del software. Vi si trovano numerosi comandi che talvolta si situano nelle tendine dei sotto-menu. Senza voler qui fornire una lista esaustiva, si può dare un colpo d'occhio sui più usati.

Le funzioni di **tracciato** modificano l'apparenza degli oggetti disegnati. È possibile scegliere di visualizzare tutti i punti delle traiettorie o i punti di interconnessione degli oggetti integrati nel percorso, ma anche e soprattutto visualizzare dei piccoli identificatori numerici presso il punto d'entrata di ciascun oggetto. Sarà così più facile reperire i parametri di lavorazione di ciascuno.



Per esempio, si può decidere di visualizzare la profondità dell'oggetto al suo punto d'entrata, o chiaramente tutte le sue variazioni lungo la traiettoria. Idem per le velocità d'avanzamento, gli utensili, il numero nella sequenza di lavorazione.

La visualizzazione del **colore** dei tracciati obbedisce a delle semplici alternative: è possibile sia visualizzare tutti gli oggetti senza distinzione di colore, sia visualizzarli secondo il colore definito per ciascun utensile, sia infine visualizzarli in un colore di primo piano o di sfondo secondo la corrispondenza ai dati di lavorazione di default (che sia l'utensile, la profondità o la velocità). In quest'ultimo caso si avranno due colori diversi sullo schermo. Per esempio, poiché la visualizzazione dei colori è regolata sull'utensile di default, tutti gli oggetti del livello attivo aventi lo stesso utensile di quello utilizzato per default saranno visualizzati in nero, tutti gli altri in grigio. È anche possibile distribuire un colore di tracciato a ciascun oggetto disegnato (serie di icone verdi). Noterete che è tuttavia di un'utilità abbastanza moderata per la lavorazione vera e propria.

6

00110

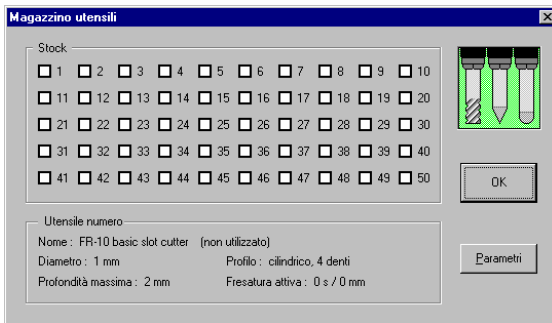
TRAIETTORIE D'UTENSILI

□ Parametri degli utensili

Galaad gestisce una libreria che può contenere sino a 50 utensili diversi, il che dovrebbe coprire la maggior parte delle esigenze nel suo ambito d'applicazione. **Il riempimento di questa libreria rappresenta una delle prime operazioni da effettuare dopo l'installazione del software.** Secondo l'utilizzo che farete della vostra macchina, è possibile utilizzare solo alcuni utensili e lasciar libera la maggior parte della libreria. Ciò che importa, è che gli utensili che monterete per lavorare sulla vostra macchina a controllo numerico corrispondano ai parametri che avete nella libreria.

Una buona soluzione consiste nel sistemare fisicamente i vostri utensili in una rastrelliera numerata, ed assegnargli i numeri corrispondenti a quelli utilizzati da Galaad. In questa maniera, è possibile trovare rapidamente i riferimenti di ciascun utensile. Potete inoltre assegnare un nome a ciascun utensile, che troverete sempre visualizzato affianco al numero. Notate che, nel magazzino, un numero di utensile può non essere utilizzato, anche tra due numeri assegnati. **I numeri sono solo dei semplici identificatori privi di valore numerico**, se non per la catalogazione in buon ordine.

La gestione globale della libreria si fonda su due comandi distinti:



Il primo, accessibile dal menu "Lavora / Libreria d'utensili", apre una finestra passiva che mostra quali sono stati definiti e quali sono utilizzati nel disegno. I dati sono soltanto visibili, ma non modificabili.

Questa finestra permette uno **sguardo rapido nella libreria** e su ciò che sarà utilizzato per la lavorazione del pezzo corrente. Non è possibile né cambiare i parametri degli utensili, né le scelte effettuate nel disegno. È solamente possibile cliccare su di una casella per visualizzare nel quadro inferiore alcuni parametri principali dell'utensile corrispondente. Da notare che **Galaad accetta l'impiego di un utensile non definito**. In questo caso,

non sarà possibile calcolare una traiettoria di tornitura, e toccherà all'utente fare la sua scelta al momento della lavorazione.

Il secondo comando di gestione degli utensili dà accesso ai dati intrinseci degli stessi. Per definire un utensile, è sufficiente dargli dei parametri principali: il **diametro** ed il **profilo**. A partire da questo, Galaad sarà in grado di calcolare le traiettorie o un avvicinamento laterale corretto al blocco origine. Tutto ciò non impedisce di precisare al meglio possibile le altre caratteristiche di ciascun utensile.

Si accede ai parametri di ciascun utensile dalla libreria con il comando "Parametri / Utensili". Si apre una finestra di dialogo che permette di definire i 50 utensili della libreria, semplicemente cambiando il numero d'ordine visualizzato nel quadro superiore. Il tasto OK convalida tutte le modifiche, anche quelle mascherate dal cambiamento di numero. Allo stesso modo, l'annullamento elimina tutto. *A contrario*, l'annullamento cancellerà tutto e dovrete tornare al magazzino, come un tempo.

Nota: il fatto di scegliere un utensile di cui dare i parametri non cambierà né l'utensile di default, né l'utensile corrispondente agli oggetti selezionati. La libreria d'utensili non è a stretto contatto con il disegno. La scelta di un utensile si attua con gli altri parametri di lavorazione, in altre parole la profondità e la velocità di avanzamento.

Il magazzino installato con Galaad comprende solo un utensile di base per iniziare a lavorare. È probabile che il vostro magazzino personale ne comprenda molti di più. Potete quindi modificare i parametri di quello esistente e creare gli altri affinché il magazzino del software corrisponda perfettamente alle vostre rastrelliere. Per gestire globalmente l'elenco, sono disponibili diversi pulsanti in alto nella pagina. Se cliccate sul pulsante

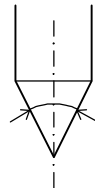
"**Cancella**", l'utensile visualizzato sarà completamente reinizializzato, divenendo indefinito. Se volete spostare i numeri degli utensili seguenti verso il basso, cliccate su "**Elimina**"; o sul pulsante "**Inserisci**" per posizionare un nuovo utensile al numero di quello in corso. Infine, il pulsante "**Cancella seguenti**" azzerà tutti gli utensili i cui numeri seguono quello in corso di visualizzazione.

Un **nome** ed un **colore** di visualizzazione dell'utensile (solamente nel comando "Visualizza / Colore / Secondo l'utensile") possono essere indicati nelle caselle in alto. Il nome dell'utensile appare nell'elenco e sarà indicato nel messaggio che richiede il montaggio prima della presa d'origine pezzo. La sua unica funzione è aiutarvi a ricordare di quale si tratta.

Il parametro di contorno è il **diametro** dell'utensile. Il fatto di lasciare vuota questa casella implica che l'utensile non sia definito. È allora inutile riempire le altre caselle, perché l'utensile non sarà conservato nella libreria. Scegliete di essere **il più precisi possibile** per il diametro. Se l'utensile ha un profilo non cilindrico, il diametro da indicare è il diametro massimo della sua parte attiva. Per esempio, per un utensile conico di incisione, o un utensile emisferico di modellazione, sarà probabilmente il diametro di coda. Per un utensile a profilo speciale, per esempio una fresa a superficie a "T" rovesciata, il diametro è il diametro attivo massimo.

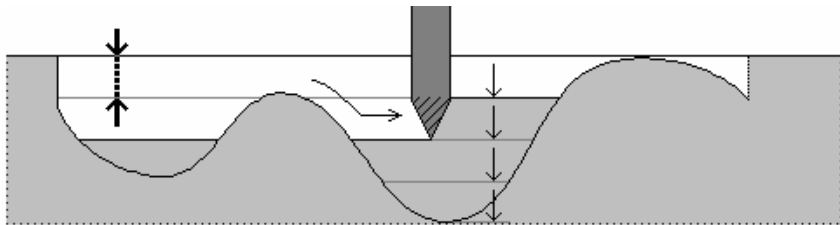
Il **profilo** definisce il diametro efficace di taglio secondo la profondità di lavorazione. Le famiglie dei profili sono: cilindrica (foratura, taglio, stozzatura o fresatura a piatto), conica (incisione o taglio smussato), emisferica (fresche tonde di lavorazione 3D), piramidale (fresa conica inversa) e arcata (fresa conica a bordi arrotondati). Un utensile cilindrico non subirà alcuna variazione di tracciato secondo la profondità, mentre uno conico o emisferico avrà un diametro apparente più grande, secondo la profondità che raggiunge nel materiale.

Nel caso di utilizzo di un profilo conico o simile, è necessario precisare **l'angolo** del cono di punta. **Quest'angolo deve essere misurato da un bordo all'altro**, e non tra un bordo e l'asse centrale. Se i due bordi non hanno la stessa incidenza, il valore corretto sarà il doppio dell'angolo d'incidenza massima, perché l'utensile gira su sé stesso.



Il calcolo automatico delle velocità di avanzamento si basa sulla **tipologia di taglio** e sulla **velocità di rotazione** dell'utensile, come parametri di secondaria importanza. È vero che la velocità di avanzamento si presume si basi principalmente su questi due fattori per fresare pezzi metallici. Ma gli utensili fini utilizzati in incisione o nel taglio di materiali più teneri sono più fragili, e richiedono la considerazione del loro diametro, del profilo e della profondità di passo come parametri principali. Galaad si terrà a quest'ultima forma di calcolo. La velocità di rotazione è richiamata al momento della lavorazione, ed è applicata direttamente al mandrino, se ha una logica di controllo accessibile.

Dato fondamentale per evitare di dover rimpiangere degli utensili costosi e purtroppo rotti, la **profondità massima per piano** indica al software quale tetto - o piuttosto quale fondo - può essere raggiunto con l'utensile. Nel caso di un utensile cilindrico, la profondità teorica è l'altezza del tagliente, ma... ciò suppone che il vostro utensile sia solido. È preferibile mantenersi su di un valore un poco più doppio del diametro dell'utensile per evitare delle sgradevoli sorprese. Se l'utensile è conico o emisferico, la sua profondità massima diventa semplicemente l'altezza del cono o il raggio dell'emisfero, supponendo che i denti o le facce d'attacco coprano bene quest'altezza.



Attenzione, questa profondità massima dipende da altri fattori, e soprattutto dalla resistenza del vostro utensile. Va da sé che un utensile in tungsteno nuovo ed un utensile di acciaio usato di diametro e profilo identici non avanzano con la stessa facilità nel materiale da lavorare. Non bisogna dimenticare nemmeno la lunghezza della parte esposta dell'utensile nel mandrino. Un utensile che avanza si torce leggermente all'indietro, tanto più la sua coda è lunga. Ne consegue una vibrazione direttamente legata alla velocità di rotazione, che può essere dannosa per la qualità del taglio ed addirittura fatale per l'utensile. È evidente che meno l'utensile affronta di profondità del materiale per passaggio, meno ha difficoltà ad avanzare.

Galaad tiene ben conto di questa profondità di passaggio per calcolare le sue velocità automatiche di avanzamento.

Si noti che Galaad gestisce pressappoco intelligentemente i piani di profondità evitando di ripassare su fondi di percorso già lavorati dal piano precedente. Nel caso di traiettorie 3D, l'utensile esegue solo la parte attiva del tracciato, piombando direttamente al punto di partenza del percorso attivo per il piano, e facendo lo stesso per il punto di risalita. Non perderete quindi tempo a lavorare più volte la stessa porzione di tracciato.

Il quadro mediano inferiore contiene qualche parametro di **tuffo**, ovvero il modo in cui l'utensile fora o penetra verticalmente nel materiale per raggiungere la profondità del punto di partenza di ciascun oggetto.

Primo parametro, il **puntamento preliminare** obbliga l'utensile a scendere nel materiale di una piccola profondità qui indicata, alla velocità corrispondente. È evidente che questo puntamento non viene effettuato se la profondità richiesta gli è inferiore. Quest'operazione è utile solo con determinati utensili e su materiali particolarmente duri. Sta a voi valutare.

Galaad propone di dissociare la **velocità di avanzamento** (orizzontale o 3-D), data per ciascun oggetto, dalla **velocità di discesa** nel materiale, ovvero la velocità di spostamento strettamente verticale tra il contatto con la superficie superiore del pezzo ed il punto profondo. Questa velocità è sovente legata alle caratteristiche dell'utensile e deve essere precisata una volta per tutte con questi parametri. Qualunque sia il disegno, una punta da incisione non si abbatte tanto facilmente quanto una foresta.

Schematizzando, si può dire che l'utensile retratto si sposta prima orizzontalmente a velocità V1 per raggiungere la verticale del punto di partenza della traiettoria dell'oggetto da lavorare. Quindi, l'utensile viene abbassato a velocità V2 sino al contatto con la superficie superiore del pezzo, esegue un eventuale puntamento a velocità V3, poi penetra verticalmente nel materiale a velocità V4. La traiettoria 2-D o 3-D è lavorata a velocità V5, ed infine l'utensile risale direttamente al punto di riposo al di sopra del pezzo, a velocità V6. Le velocità V1, V2, e V6 non sono legate ad una lavorazione in particolare e sono di conseguenza indicate nei **parametri della fresatrice**. La velocità di avanzamento V5 è data per **ciascun oggetto** fuori del disegno. Restano le velocità di **puntamento** V3 e di **foratura** (o penetrazione) V4, qui indicate.

Talvolta, è possibile dare una velocità di discesa **proporzionale alla velocità di avanzamento** degli oggetti disegnati. In questo caso, è sufficiente indicare la proporzione nella casella immediatamente a destra, espressa in percentuale della velocità di avanzamento. Queste due caselle sono esclusive: un'indicazione inserita in una elimina quella già esistente nell'altra. Secondo l'uso che fate dei vostri utensili, resta a voi la scelta. Da notare che non è possibile avere una velocità di discesa automatica se non proporzionale ad una velocità di avanzamento automatica.

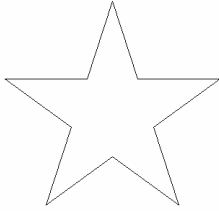
Il **ciclo di pulitura**, gran classico delle operazioni di perforazione, offre la possibilità di far risalire automaticamente l'utensile in fase di immersione quando si raggiunge un determinato livello. Ciò facilita l'espulsione dei trucioli accumulati nel pozzo di perforazione, i quali rischiano di aumentare il diametro o la profondità, creando uno strato attorno al diametro e sotto la punta. L'utensile ridiscende poi fino al livello seguente o alla profondità prevista.

Il **ciclo rompitruccioli** svolge un lavoro simile a quello precedente, eccetto il fatto che l'utensile non risale a marcia indietro sino al suo punto di sblocco, ma solamente di un dato valore. Questo valore è in generale abbastanza debole, poiché lo scopo dell'operazione non è rompere i nastri di trucioli attorcigliati intorno all'utensile.

Ultimo avviso prima di proseguire nell'esplorazione, la parte inferiore della finestra di dialogo fornisce delle **statistiche** sull'utilizzo che è stato fatto di ciascun utensile. Queste statistiche sono puramente passive. Galaad non darà l'allarme in caso di superamento di qualche limite di usura. Ciascun utensile ha una durata di vita che dipende dall'uso e dalle sue caratteristiche. Queste caselle servono dunque per sorvegliare questa durata di vita, ma la loro gestione resta di vostra competenza.

□ Contorni

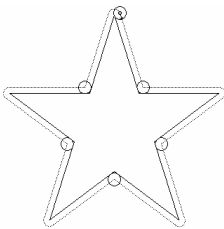
Quando disegnete un oggetto con Galaad, si presume che il tracciato rappresenti fedelmente una traiettoria di un utensile nello spazio. Traiettoria sottintende il percorso geometrico seguito dalla punta dell'utensile (o l'asse centrale alla sua estremità inferiore), ma non necessariamente l'aspetto finale del pezzo lavorato. Prendiamo un esempio eloquente:



Disegnate sulla vostra tavola una stella a cinque punte molto semplice. Poiché Galaad è un software come si deve, un'icona di disegno è espressamente prevista per questo. Immaginiamo che vogliate **ritagliare** con molta precisione questa stella in una placca fine: regolate la sua profondità sullo spessore della placca, ed il gioco è fatto. Sì, ma...



Se il tracciato corrisponde bene al percorso effettuato dall'utensile, quest'ultimo non ha un diametro infinitamente piccolo. La stella ritagliata sarà dunque un po' più piccola di quella effettivamente disegnata sulla tavola. La differenza sarà qualcosa come il raggio dell'utensile utilizzato per ritagliarla. In breve, si voleva una stella precisa e si è fallito.

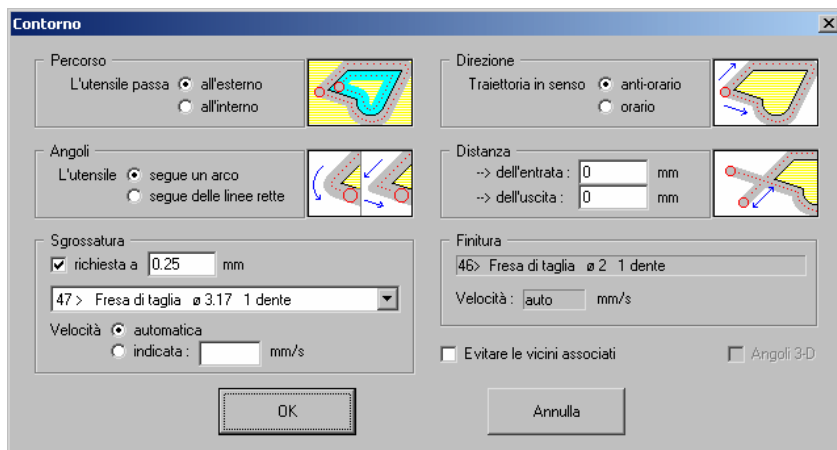


Infatti, la traiettoria dell'utensile dovrebbe logicamente passare a lato della stella disegnata, leggermente all'esterno se si vuole recuperare la stella, o leggermente all'interno se si vuole recuperare la placca attorno. Bisogna dunque scegliere una traiettoria ed una **correzione della traiettoria dell'utensile** in rapporto al disegno. Fortunatamente Galaad lo può fare per voi.

Selezionate la vostra stella e cercate il comando "Lavora / Contorno / Definire la traiettoria". Appare subito una nuova finestra di dialogo molto ricca di elementi di controllo.

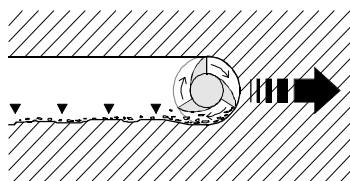
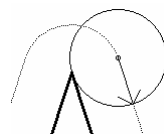
Questo comando ha un collegamento molto pratico nella barra dei comandi in alto rispetto alla finestra.





Non vi resta che definire la **traiettoria** che l'utensile deve seguire su uno dei bordi dell'oggetto disegnato. Cominciate con il precisare se il passaggio dell'utensile deve avvenire all'esterno (si recupera l'interno) o all'interno (si recupera l'esterno) del tracciato.

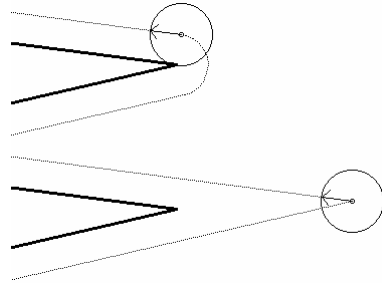
Indicate quindi il senso del **percorso** dell'utensile, orario o trigonometrico. Poco importa allora il senso del tracciato. La lavorazione seguirà esclusivamente quest'indicazione, ed una piccola freccia schematizzerà, al punto di partenza della traiettoria, la direzione seguita dall'utensile.



Bordo di taglio e senso di percorso sono due parametri intimamente legati. La combinazione di avanzamento e rotazione dell'utensile fa sì che intacchi il bordo "*in opposizione*" e scivoli sul bordo "*rotolando*".

Il bordo a valle avrà una minore qualità di taglio, ed i trucioli vi si attaccheranno. Per un utensile ruotante in senso orario (visto dall'alto), è dunque preferibile fare un percorso orario se l'utensile passa all'interno del tracciato, e trigonometrico se passa all'esterno. Galaad si permette talvolta di scegliere automaticamente un senso di percorso al vostro posto, ma non si azionerà finché non sarete voi ad imporlo. Se modificate questo senso di percorso, sarete voi ad avere l'ultima parola.

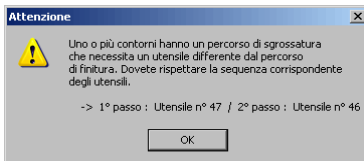
Dovete quindi precisare il tipo di manovra da eseguire intorno agli **angoli** sporgenti. Galaad può sia fare un avanzamento lineare fino al punto d'intersezione dei segmenti corretti, sia seguire un arco di avvolgimento attorno allo spigolo. È sovente preferibile seguire una traiettoria ad arco, ma ciò può talvolta appesantire i calcoli.



A partire dai punti di entrata ed uscita è possibile scegliere una distanza di **allontanamento**, per non forare il materiale troppo vicino alla traiettoria da seguire. Quest'opzione può evitare di vedere il pezzo segnato dal ciclo di foratura, se questo è effettuato in contatto diretto con la parte recuperata. Ma Galaad offre in più la possibilità di fissare voi stessi questi punti di entrata e di uscita se necessario con il comando del menu "Lavora / Contorno".

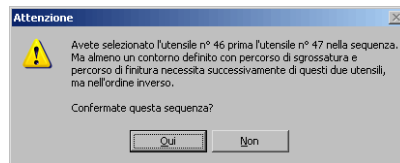
È possibile che un'operazione di taglio necessiti del passaggio preliminare di un utensile di **sgrossatura** sapendo che l'utensile di **finitura** è quello definito per l'oggetto (così come la sua velocità di avanzamento). Per quest'**abbozzo**, potete chiedere di utilizzare un utensile diverso con una velocità differente, e lasciare un piccolo margine di materiale che sarà levato al passaggio dell'utensile di finitura. Attenzione, la sequenza degli utensili ha priorità sui lavori di sgrossatura/finitura dei ritagli. Se chiedete una sgrossatura con un utensile differente, ricordatevi di posizionarlo prima di quello di finitura nella sequenza di lavorazione.

Nella pratica, se il vostro disegno comprende un contorno doppio con traiettorie di abbozzo e poi di finitura, prima ancora di stabilire la sequenza dei cicli utensili, Galaad vi ricorderà che un ordine prioritario deve essere attribuito a questa sequenza.



In questo caso, Galaad prepara di suo arbitrio la **sequenza d'utensili** nell'ordine delle traiettorie. Ma voi avete sempre l'ultima parola, e quindi il diritto di modificarla a vostro piacimento.

Se scegliete di infrangere la sequenza abbozzo-finitura di uno o più contorni, un ultimo messaggio di avviso vi chiederà conferma.



Infine, due piccole caselle da selezionare vi permettono di **evitare gli isolotti interni** in caso di ritaglio di un oggetto che ne ingloba altri, funzioni che si rivelano utili per la sgrossatura, e permettono inoltre di tracciare dei **tratti d'angoli 3-D**, cosa che può essere realizzata solo con un utensile conico. La linea d'angolo si serve della parte fine del cono dell'utensile per risalire in modo obliquo e cercare il fondo di un angolo rientrante impossibile da raggiungere. Il taglio è identico, ma lo smusso così ottenuto dà un aspetto più accurato.

Se non è possibile modificare la geometria di un percorso di contorno calcolato da Galaad, se non modificando la forma a cui è collegato, alcune piccole **funzioni annesse** permettono tuttavia di adattare questo percorso a delle esigenze particolari. Per tale motivo, una volta visualizzata/e la/e traiettoria/e, è sufficiente cercare la funzione interessata nel sottomenu "Lavorazione / Contorno".

Così, potete **creare un nuovo oggetto** a partire dal calcolo di una traiettoria di contorno, oggetto che sarà indipendente da quello di partenza. Se l'oggetto selezionato ha già una traiettoria di contorno, anch'essa sarà trasformata in nuovo oggetto, senza altri procedimenti. Altrimenti, vi verrà chiesto di precisare una distanza di contorno e gli altri parametri classici di calcolo.

Altra possibilità, potete **aggiungere un segmento o un arco di entrata o di uscita** che completerà la traiettoria calcolata. Il segmento di entrata può d'altronde seguire una pendenza obliqua 3D, partendo dalla superficie del pezzo per arrivare di sbieco alla buona profondità. Attenzione, Galaad non verifica la validità delle vostre aggiunte, in particolare per quel che riguarda le collisioni. Si noti anche che nessuna legge limita l'**accumulo** di tali aggiunte; potete quindi farne una valanga per creare una vera polilinea di entrata o di uscita. Ma quando il contorno è **ricalcolato** in modo automatico o su esplicita richiesta, tali aggiunte scompaiono. Di conseguenza, è meglio disegnarle per ultimo.

□ Tratteggio e svuotamento

Le operazioni di incisione e fresatura necessitano talvolta del traforo di una superficie delimitata. Se si utilizza un utensile di piccolo diametro, il tratto di incisione sarà fine. Si potrà aver bisogno di valorizzare una zona, per esempio una superficie tra due bordi incisi come nel caso di caratteri riempiti.

Galaad propone due possibilità di riempimento. La più classica è il semplice tratteggio della zona con dei tratti paralleli che possono essere un po' aggiustati. L'altro approccio, più meccanico, consiste nell'effettuare dei contorni fino a che non sarà coperta tutta la superficie. Cominciamo con il tratteggio.

Attivate l'icona di disegno di poligoni chiusi e costruite un poligono chiuso molto grande, a sei o sette vertici, poi un secondo più piccolo, totalmente all'interno del primo. Selezionate quindi i due poligoni - o solamente quell'esterno - ed attivate il comando "Disegno / Tratteggio" (esiste un'icona di collegamento, a destra).



Una finestra di dialogo permette di definire i parametri del tratteggio con cui volete riempire la superficie delimitata dal poligono esterno. Questi parametri sono poco numerosi e non molto complicati una volta fatta un po' di pratica.

Il primo tra loro dà l'**intervallo tra due tratteggi consecutivi**. Questo diametro varia secondo il diametro dell'utensile utilizzato per lavorare i tratteggi. Se lasciate questo valore indefinito o su "Auto", Galaad prenderà il raggio dell'utensile alla profondità dei tratteggi come distanza di default, ossia un tasso di copertura del 50%. Ma potete sempre dargli il valore che preferite.

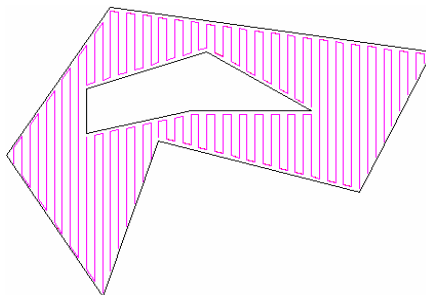
I tratteggi possono avere un'**inclinazione** in rapporto alla verticale. Si ricorda che un angolo positivo in senso trigonometrico pende a sinistra. L'angolo d'inclinazione di un testo in corsivo classico pendente a destra è negativo.

In alcuni casi d'incisione, è possibile che il riempimento di una superficie non segua la profondità del contorno. Dovete quindi precisare la **profondità relativa** dei tratteggi in rapporto al contorno. Questa relazione è data in percentuale dalla profondità del contorno, e non dalla profondità assoluta, cosa che facilita il lavoro al momento di tratteggi in serie su più oggetti con profondità eterogenee.

Il tipo di riempimento è definito dalle opzioni esclusive di **zigrinatura** o **tratteggio**. Una zigrinatura è un tratteggio le cui linee sono legate da piccoli segmenti d'unione. La lavorazione di un tale riempimento è molto più rapida rispetto a dei tratteggi indipendenti, perché l'utensile non deve risalire. Ma è possibile che vogliate avere dei tratteggi semplici; in questo caso dovete precisare in più il loro senso.

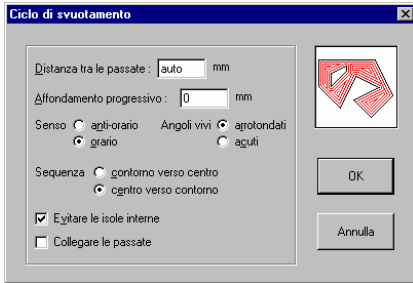
Per la sequenza di riempimento, è utile decidere se i tratteggi devono essere lavorati **prima o dopo il contorno**. Di solito si pone prima il riempimento, per avere una migliore finitura sui bordi del contorno. Ma non è obbligatorio.

Infine potete scegliere di coprire o **evitare le isolette interne**, come questo secondo poligono inglobato nel primo. Importante: per essere considerato come un'isoletta, **il poligono interno deve essere chiuso e avere una profondità uguale o inferiore** a quella del poligono esterno.



Notate che è possibile selezionare in una sola volta tutti i tratteggi del vostro disegno facendo una selezione per filtraggio.

Conservate i poligoni disegnati, ma annullate l'operazione di tratteggio, o approfittate del fatto che i tratteggi sono selezionati per eliminarli. Ci interesseremo ora del tratteggio radiale. Non cercate a lungo, il comando è proprio sotto di quello di tratteggio, che sia nel menu o l'icona che fa da collegamento.

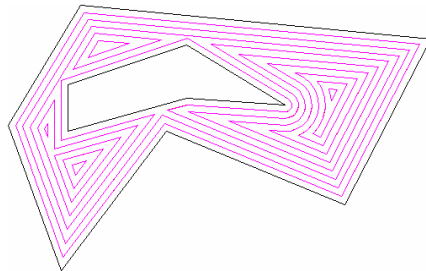


Come anche per un intervallo di tratteggio, il ciclo di lavorazione di un incavo vi chiede una **distanza tra due passaggi** successivi. Il valore di default (o automatico) sarà il raggio dell'utensile utilizzato per ciascun poligono esteriore. Sta a voi precisare un valore diverso, se necessario.

La **rientranza progressiva**, un po' come la duplicazione d'oggetti, comanda un aumento della profondità via via che ci si avvicina al centro. Potete servirvene per dare l'effetto 3-D alle superfici da riempire.

Come per le traiettorie di contorno su cui si basa il tratteggio radiale, è necessario indicare un **senso di percorso**. Questo sarà in generale orario poiché il riempimento si fa per definizione all'interno di un contorno. Allo stesso modo, potete scegliere il tipo di manovra da effettuare sugli **angoli** sporgenti, in altre parole ruotare attorno allo spigolo o seguire una semplice linea retta.

Infine, il tratteggio radiale deve essere **dotato di una sequenza** in rapporto al contorno, in altre parole lavorato andando dal contorno verso il centro o viceversa. Potete anche scegliere di **evitare le isolette interiori**, come per il tratteggio.



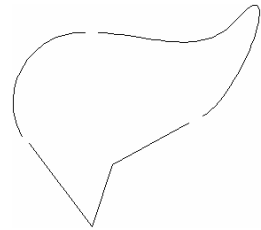
Ultimo parametro, il fatto di **collegare i livelli affini** genera un raccordo tra i contorni successivi per accelerare il processo di lavorazione. Con le isolette interne, l'esercizio diventa un po' più complicato, ma Galaad proverà a fare del suo meglio. Il tratteggio dà talvolta risultati migliori del ciclo di lavorazione di un incavo nei casi critici, cioè i poligoni esterni costituiti da vettori piccoli più o meno irregolari sporgenti.

✍

□ Connessione di percorsi

Si è visto come il software può calcolare un contorno o una zona di riempimento delimitata a partire da un oggetto. Ma l'operazione si complica quando si tratta di prendere in considerazione una traiettoria formata non da uno solo ma da più oggetti, che si seguono per definire il contorno. Il percorso sarà costituito da un tratto se gli oggetti sono consecutivi nella sequenza di lavorazione. Resta anche la possibilità di saldare l'uno all'altro due oggetti sequenziali per farne uno solo. Il problema è che degli oggetti di natura differente perdono le loro proprietà geometriche quando sono saldati. Sarà allora più difficile modificare la loro forma.

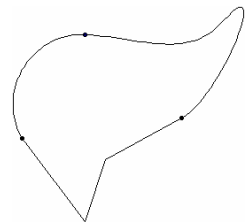
Per esempio, avete disegnato un arco di cerchio aperto, seguito da un poligono semplice, a sua volta seguito da una curva di Bézier che richiude il percorso. Tre oggetti distinti e indipendenti, di cui due hanno delle proprietà geometriche intrinseche (l'arco e la curva di Bézier), ma avete un solo percorso per riempirli.



Galaad propone un'alternativa interessante alla semplice saldatura. Si tratta di **integrare in un percorso unico gli oggetti differenti** che compongono la traiettoria globale, semplicemente collegando le estremità.

Selezionate un punto estremo di uno degli oggetti e chiamate il comando "Lavora / Percorso / Collega". Se tutto va bene, i vostri due oggetti vengono collegati. Se selezionate uno dei due, è selezionato anche l'altro. E saranno spostati insieme. Potete globalizzare la connessione selezionando insieme tutti gli oggetti e applicando lo stesso comando. Sarà senza dubbio più rapido.

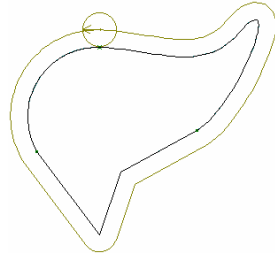
Non cambia niente in apparenza nel tracciato dei vostri oggetti, eccetto la comparsa di piccoli punti scuri di collegamento alle estremità di ciascuno (comando "Visualizza / Traccia / Percorso / Punti di connessione"). Ora avete un **percorso ininterrotto** della traiettoria globale, che potete manipolare come un **unico oggetto**.



Notate che questo comando ha un collegamento più rapido nella barra dei comandi in alto.



Potete ora chiedere un **contorno** o un **tratteggio** del percorso così collegato. Questo percorso non è necessariamente chiuso come nel nostro esempio. Potete anche collegare - e contornare - un percorso aperto. Il fine è di definire un **macro-oggetto** che Galaad considererà come un'entità globale, senza utilizzare una saldatura più violenta.



Scollegando gli oggetti, ciascuno riprende la sua indipendenza e le sue proprietà geometriche. **I vostri oggetti non hanno subito alcun danno.**

Altre funzioni annesse faciliteranno il lavoro sui percorsi connessi. Potete per esempio selezionare un punto di collegamento in rosso e definirlo come punto d'entrata del percorso, o ancora cambiare il senso globale del percorso per la lavorazione, senza pregiudicare un eventuale contorno. Potete anche saldare definitivamente i collegamenti. Ma in questo caso, niente più proprietà geometriche : gli oggetti diventano dei semplici poligoni.

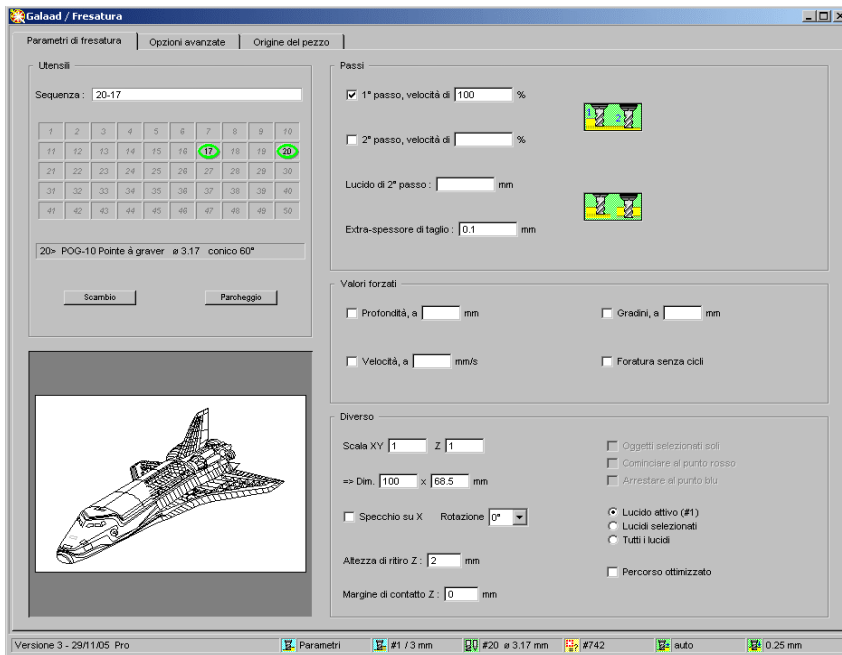
7

00111

**FUNZIONI AVANZATE
DI LAVORAZIONE**

□ Posizioni di fine ciclo

Abbiamo visto molto brevemente le funzioni di base del modulo di lavorazione integrato a Galaad. Avete probabilmente già lavorato con successo e desiderate saperne di più sui parametri accessibili. È tempo di fare nuove scoperte. Prendete un disegno qualunque e lanciate la sua lavorazione, o una simulazione se la macchina è monopolizzata da molte ore da un collega egoista.

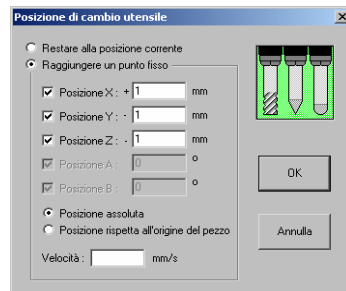


Questa finestra è senza dubbio ormai familiare e sapete già regolare una sequenza d'utensili. Se non è questo il vostro caso, allora avete saltato il capitolo destinato all'apprendimento della lavorazione. Ritornateci per un piccolo ripasso.

Ora, prima di dedicarci ai numerosi parametri dei quadri di destra, facciamo un piccolo passaggio rapido sui tasti di regolazione delle posizioni dell'utensile alla fine del ciclo.

Cliccate sul tasto "**Scambio**": appare subito una finestra di dialogo che chiede una nuova posizione per l'utensile.

Questa è data in **coordinate assolute**, quindi in rapporto allo zero macchina. Corrisponde al punto che l'utensile raggiunge alla fine del ciclo quando è chiamato un altro utensile.



Se non volete che l'utensile si muova dalla sua posizione a fine ciclo, ovvero dal punto di sblocco al di sopra dell'uscita dell'ultimo oggetto lavorato, è sufficiente indicare che l'utensile deve rimanere nella posizione corrente. Altrimenti dovete inserire delle coordinate per ciascun asse. Notate che se un valore supera la corsa utile dell'asse, è evidente che Galaad non tenterà di condurre l'oggetto al di là.

In generale, la posizione di sblocco dell'utensile è data in modo da facilitare il lavoro di smontaggio e montaggio sul mandrino. È preferibile condurre l'utensile in una posizione molto sollevata e verso la parte anteriore della macchina, o almeno vicino all'utente per un migliore accesso.

La velocità di default è quella precisata nei parametri della fresatrice per i movimenti inattivi XY e per i movimenti di risalita Z. Potete eventualmente indicare una velocità specifica per questi movimenti di fine ciclo.

Il tasto "**Parcheggio**" definisce la posizione che l'ultimo utensile della sequenza deve raggiungere a fine ciclo. Posto che la lavorazione sia terminata, si cerca di disporre l'utensile lontano dall'utente, per non intralciare lo sblocco manuale del pezzo dalla piattaforma. I parametri di questa nuova casella di dialogo sono identici a quella precedentemente descritta, con le stesse funzioni.

Se sistemate il vostro utensile vicino allo zero di uno o più assi, è preferibile inserire un piccolo valore (per esempio 1 mm), per non lasciare un carrello mobile sul contatto di fine corsa. Ciò può evitare un prematuro deterioramento dei contatti.

□ 1° passo, 2° passo, taglio

Il primo quadro di parametri, in alto a destra, ci parla dei **passaggi** di lavorazione. Questo termine purtroppo definisce molte cose differenti, ed in modo generale ciascun passaggio che l'utensile compie su un pezzo. Nella terminologia utilizzata con Galaad, le operazioni cicliche di lavorazione sono così distinte, partendo dal più alto livello:

- la **sequenza degli utensili**, definita dall'utente,
- i **passi**, legati all'organizzazione della lavorazione (sgrossatura, finitura, taglio),
- i **gradini**, legati alla profondità attiva massima di un utensile (tranne la finitura),
- la sequenza degli **oggetti o traiettorie**, legata al disegno stesso.

Una lavorazione completa è dunque una ripetizione di passaggi sul blocco e di pilotaggi automatici secondo una sequenza d'utensili. Per ciascun utensile, si attuano dei passaggi: 1° passo (possibilmente una sgrossatura), eventualmente un 2° passo (possibilmente una finitura), e dopo un passo di taglio. Per il 1° passo e il passo di taglio, si rispettano i livelli di profondità massima definiti per ciascun utensile. Infine, per ciascun livello, si lavorano le traiettorie disegnate che entrano nel quadro di questo livello. Ciononostante, una lavorazione semplificata può benissimo avere un solo utensile all'opera, un unico passaggio di sgrossatura o di taglio, ed un solo livello.

Si è già vista la sequenza d'utensili, ritorniamo ora ai passaggi. Quando disegnate un oggetto con Galaad, potete specificargli una profondità. Se questa profondità supera lo spessore del materiale, è massimizzata e l'oggetto è contrassegnato come "traforato". In questo caso, il fatto di cambiare lo spessore del materiale aggiorna globalmente le profondità di tutti gli oggetti da tagliare. Abbiamo degli **oggetti da tagliare** da una parte e degli **oggetti da incidere** o fresare a minore profondità, dall'altra.

Per delle ragioni pratiche, Galaad sceglie di lavorare degli oggetti da tagliare da ultimi per ciascun utensile. La ragione è molto semplice: se tagliate il pezzo, ci sono tutte le probabilità che le parti non stiano ferme al momento della fresatura degli altri oggetti. Quando si effettua un lavoro d'incisione e taglio, è evidente che è meglio attuare il taglio per ultimo. Altrimenti si rischia di vedere una parte tagliata prendere la tangente e l'utensile incidere nel vuoto. Galaad spezza la sequenza definita nel disegno e

classifica gli oggetti in due gruppi: incisione e taglio. All'interno di ciascun gruppo la sequenza di disegno è rispettata.

D'altra parte è talvolta utile non attaccare al primo colpo la profondità d'incisione richiesta per una traiettoria, ma cominciare con un approccio di sgrossatura. Prendiamo per esempio un oggetto da incidere alla profondità di 10 mm. Possiamo sia attuare il passaggio diretto dell'utensile a 10 mm, sia richiedere due passaggi successivi a 9.9 mm e poi a 10 mm. Il primo passaggio dell'utensile toglie il grosso del materiale nel solco lavorato, il secondo passaggio si accontenta di levare il piccolo **strato di 2° passo** restante di 0,1 mm, così come i trucioli rimasti. Dopo questo passaggio, il lavoro dell'utensile è trascurabile e può procedere più velocemente.



Potete dunque scegliere di fare due passaggi di sgrossatura e di finitura con gli oggetti non tagliati.

Per gli oggetti tagliati, non è utile realizzare un 2° passo, perché la profondità di taglio raggiunge già lo spessore del materiale. Non c'è dunque uno strato verticale da levare per ottenere una buona qualità di taglio. Al contrario, potete impostare un piccolo sovraspessore in questo passaggio di taglio, per attraversare meglio il pezzo da parte a parte. Questo **sovraspessore** in rapporto al materiale può talvolta corrispondere allo spessore di un adesivo di fissaggio del pezzo sulla piattaforma.

Le **velocità** d'avanzamento nella sgrossatura e nella finitura sono globalmente manipolabili. Potete precisare un fattore moltiplicatore per ciascun passaggio, senza dover riprendere tutte le velocità assegnate a ciascun oggetto. Questi fattori agiscono senza distinzione sulle velocità debitamente stabilite e sulle velocità calcolate automaticamente. Se si sceglie di fare un 2° passo, si utilizza in generale una velocità sovrasmoltiplicata di un fattore 200% o 300%. Ciò dipende dallo spessore dello strato che lasciate al 2° passo.

Ricapitoliamo: avete un pezzo da lavorare con un perimetro di taglio e dei tratti di incisione. Se scegliete di eseguire due passi, il ciclo dell'utensile comprenderà una lavorazione dei tratti di incisione alla profondità di ciascuno, meno lo strato di 2° passo, poi questo 2° passo più rapido alla profondità normale, ed infine il taglio del perimetro alla profondità data dallo spessore del pezzo più il sovraspessore di taglio. Se non avete chiesto un 2° passo, il 1° passo di lavorazione sarà fatto alla profondità normale d'incisione, e il taglio rimarrà invariato.

□ Valori forzati

Può capitare di dover lavorare un disegno utilizzando altre profondità o velocità per l'insieme degli oggetti. In questo caso, invece di riprendere il disegno e selezionare tutti gli oggetti per modificarne le caratteristiche di lavorazione, Galaad vi propone di ignorarle e di condurre la lavorazione con dei valori forzati. Questi valori riguardano la profondità, la velocità di avanzamento, i livelli dell'utensile ed i cicli di foratura.

Per esempio, avete un disegno con tutta una gamma di velocità e profondità, e l'utensile che deve avviare il suo ciclo realizza dei livelli di 2 mm con un ciclo di pulitura. Ora, volete realizzare una lavorazione degli oggetti disegnati con quest'utensile ad 1 mm di profondità e ad una velocità di avanzamento di 5 mm/s, senza livello né pulitura. In questo caso, è sufficiente precisare una profondità forzata a 1 mm, una velocità a 5 mm/s, dei livelli a 5 mm, e selezionare la casella "Ciclo di foratura". Il ciclo dell'utensile preparato ignorerà le caratteristiche degli oggetti e dell'utensile utilizzato per seguire questi valori.

Nota: i valori forzati non modificano i parametri del disegno e degli utensili.

Valori forzati	
<input checked="" type="checkbox"/> Profondità, a	1 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Velocità, a	4 mm/s
<input checked="" type="checkbox"/> Gradini, a	5 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Cicli di foratura	

Questa funzione può anche essere d'aiuto per precisare delle profondità e delle velocità solamente al momento della lavorazione e secondo l'utensile che è utilizzato.

□ Parametri diversi

L'ultimo quadro di parametri di lavorazione dà delle indicazioni molto diverse che potete manipolare come volete. I primi parametri riguardano la **scala** che sarà applicata al disegno al momento della lavorazione. Se il vostro disegno non corrisponde alle dimensioni finali del pezzo da lavorare, inutile riprendere tutto il lavoro. È sufficiente indicare una scala differente, ed il gioco è fatto. Notate che il fattore di scala Z è separato per agevolare il lavoro. Le **dimensioni** risultanti del vostro pezzo sono immediatamente visualizzate sotto la scala, e potete anche dare direttamente una di queste dimensioni per evitare di fare il calcolo della scala. Ricordiamo che potete ancora inserire una formula matematica.

Per un'incisione attraverso il fondo di un materiale trasparente, conviene scegliere la lavorazione a **specchio X** al fine di non dover disegnare tutto alla rovescia. Con Galaad, ci si preoccupa solamente del risultato finale. I piccoli arrangiamenti sono realizzati solo all'ultimo momento della lavorazione. Se volete fare una **rotazione** cartesiana globale del vostro pezzo, fatela solamente nella preparazione di questi parametri di lavorazione. La piccola previsualizzazione del disegno finale vi aiuterà ad orientarvi.



Elemento importante, l'**altezza di ritiro Z** definisce il piano di sblocco dell'utensile al di sopra del pezzo, quando l'utensile deve essere risollevato e avviato all'oggetto seguente. Quest'altezza è data in **valore assoluto** ed in rapporto alla superficie superiore. Se questa superficie non è uniformemente piana o se vi sono degli ostacoli, bisogna indicare un valore che permetta di manovrare l'utensile senza toccare il materiale. Diversamente, far risalire l'utensile troppo in alto allunga inutilmente la durata della lavorazione.

Allo stesso modo, il **marginé di contatto Z** permette di definire fino a quale punto l'utensile scende a velocità rapida, zero corrisponde alla superficie del pezzo. Un margine ridotto eviterà un contatto con percussione troppo elevata.

Per facilitare il lavoro di ripresa di una lavorazione interrotta o eseguire una lavorazione parziale, Galaad propone di lavorare **solo gli oggetti selezionati**, in base a ciò che avete nel vostro disegno. Ciò funge da filtro di lavorazione semplificato. Selezionate nel disegno quello che volete lavorare e poi spuntate la casella corrispondente a tale opzione. Gli oggetti non selezionati non verranno considerati. Allo stesso modo, potete filtrare i **livelli di disegno** da lavorare, per default l'unico livello attivo. Gli unici oggetti che saranno effettivamente lavorati nel ciclo utensile da lanciare appaiono chiaramente nella finestra di anteprima in basso a sinistra. Gli altri oggetti, corrispondenti ad altri utensili, di livelli rifiutati, o ancora filtrati su selezione, appaiono a tratti ombreggiati.

Infine, è possibile modificare in tale fase la sequenza dei tracciati in un passaggio e un ciclo utensile per ottenere un **percorso ottimizzato**, nel quale gli spostamenti inattivi sono ridotti, ciascun oggetto da lavorare viene scelto a poco a poco dal precedente. L'attivazione di questa opzione non modifica il disegno, ma soltanto la sua sequenza.

□ Opzioni avanzate

La scheda intermedia della finestra di lavorazione dà accesso alle opzioni avanzate, che saranno generalmente utilizzate poco o per niente. Si noti che è possibile passare da una scheda all'altra col tasto di tabulazione  avanti o indietro, o passare direttamente dai parametri di lavorazione alla presa d'origine pezzo con il tasto , tranne se sono state selezionate delle opzioni avanzate, nel qual caso la tappa viene proposta in modo automatico.

Il quadro in alto a sinistra determina se deve essere effettuato un **percorso di test** prima della grossa lavorazione. Questo percorso di prova può essere limitato al primo oggetto da lavorare oppure esteso all'insieme degli oggetti selezionati. Potete inoltre scegliere se effettuare tutti i livelli dell'utensile o solo il primo. Lo scopo è fornire una rapida valutazione del risultato e soprattutto delle profondità secondo il pezzo origine sull'asse Z.

Su certe macchine è possibile **telecaricare** la totalità dei percorsi di lavorazione nella memoria della macchina, o addirittura **salvare** questo percorso su un disco locale. In questo caso, la lavorazione non sarà più effettuata direttamente, ma solo trasmessa alla memoria della macchina, che potrà in seguito lavorare in modo autonomo senza la supervisione di Galaad su semplice pressione del pulsante "Start" o equivalente. Potrete anche spegnere il computer. Attenzione, non tutte le macchine possiedono una memoria statica.

Se la vostra macchina è del tipo a ponte mobile o fornisce un certo margine di manovra dei pezzi da lavorare fuori dalla zona accessibile all'utensile, potete eventualmente **frazionare** un pezzo troppo grande per la macchina, conducendo l'utensile settore per settore spostando il pezzo tra ogni ciclo. Dovrete allora indicare dei margini laterali che non verranno considerati durante il ciclo da condurre. Il pezzo è considerato ridotto di tanto, vale a dire che le bande laterali sono ignorate e l'origine pezzo è spostata di tanto. Un po' come se fornisse una finestra visiva sul pezzo troppo grande.

Ad esempio, un pezzo di 300 × 1200 mm può essere lavorato su una macchina avente una superficie di lavoro di 500 × 500 mm: è sufficiente rilanciare tre volte l'utensile frazionato dando in seguito dei margini di 0 mm a nord e 800 mm a sud, quindi 400 mm a nord e 400 mm a sud, e infine 800 mm a nord e 0 mm a sud. Si avrà dato quindi tre "finestre" successive di

400 × 400 mm sul pezzo. Vada da sé che è preferibile spostare il pezzo in modo molto meticoloso sulla macchina, durante i cambiamenti di finestra. Allo stesso modo è meglio scegliere dei frazionamenti che non tagliano gli oggetti, per quanto è possibile. Anche se Galaad esegue tale cesura automaticamente, le traiettorie scisse rischiano di essere visibili sul pezzo. Può d'altronde essere interessante richiedere la lavorazione dei soli oggetti selezionati per evitare questo problema.


È possibile realizzare una **lavorazione ripetitiva** per un ciclo dell'utensile, senza cambiare la posizione del pezzo. Questo riguarda le serie con cambiamento di pezzi tra due cicli. Indicate il tempo di pausa tra ciascun ciclo, e precisate se la macchina deve fare un arretramento, e lasciare il mandrino in movimento tra ciascun ciclo. Datevi il tempo di posizionare il nuovo pezzo senza farvi fare la manicure dall'utensile che riparte.

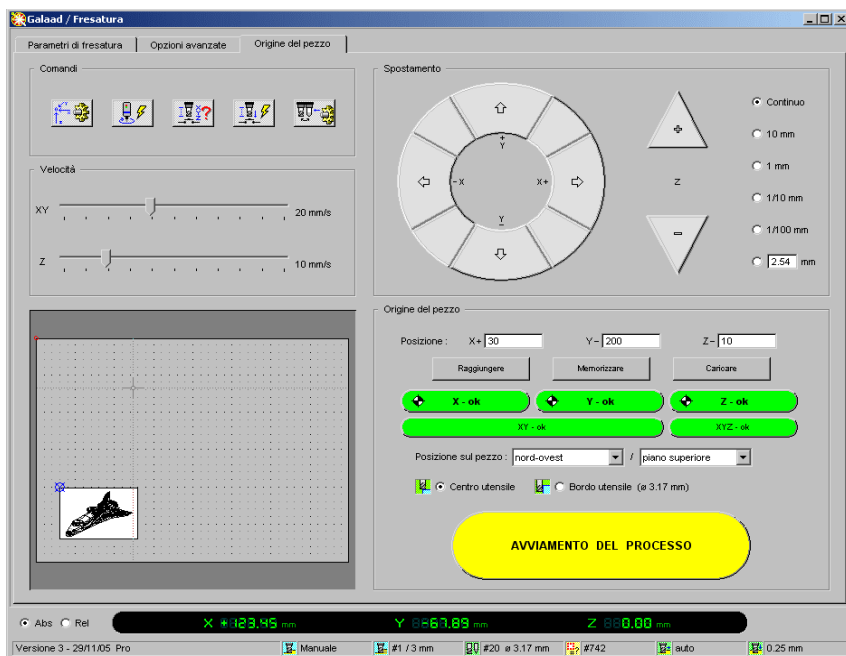
Ricordate: quando il ciclo di lavorazione termina normalmente, Galaad lo segnala con un messaggio che offre l'opzione di **ripetere** il processo. Fa lo stesso con l'utensile ripetitivo ma con una pausa indeterminata (finché l'operatore conferma il messaggio con questa scelta). Inoltre è possibile accoppiare l'opzione "ripeti" a un ingresso binario della macchina. Consultate il capitolo riservato ai parametri della fresatrice.

Diversa dalla precedente, la **lavorazione in serie** compie un ciclo riprodotto su un gioco di pezzi, tutti disposti sulla macchina. Questa funzione evita di disegnare dei pezzi identici ad intervalli regolari su una sola tavola. Disegnate solo il pezzo di base e chiedetene la lavorazione in serie, che segue semplicemente il principio della duplicazione matriciale. Attenzione, il margine indica la **distanza tra i bordi** di due pezzi posti l'uno di fronte all'altro. Sull'anteprima del blocco, vedrete apparire tutta la serie per facilitarne il posizionamento.

Infine, in basso a destra della finestra, alcuni parametri consentono di **riprendere una lavorazione** strada facendo, senza ricominciare il processo dal punto di partenza. Ciò può essere utile per completare una lavorazione interrotta senza ripetere tutto il processo. Si noti che il modulo di lavorazione registra ogni minuto lo stato di avanzamento, per permettervi di disporre prontamente di tali parametri in caso di interruzione. Ma la ripresa di una lavorazione interrotta non è automatica: occorre farne richiesta attivando questa opzione, anche se non dovete precisarne i parametri.

□ Spostamento degli assi

Abbiamo finora considerato i diversi parametri di lavorazione. Non resta che sperimentarli in modo ardito dicendo delle brevi preghiere prima di lanciare i vostri fragili utensili all'assalto di pezzi tanto recalcitranti quanto solidi. Ma è proprio rompendo degli utensili che si diventa fabbri. Non dimenticate che potete simulare le vostre lavorazioni o anche eseguirle senza nessun pezzo, giusto per vedere il percorso seguito dall'utensile e comprendere la logica di funzionamento. Passiamo dunque all'origine blocco selezionando l'omonima sezione o il tasto .



Avrete senza dubbio notato che la parte nord-ovest della finestra è destinata allo spostamento dei carrelli mobili sugli assi della macchina. I tasti di movimento Z ed A (asse di tornitura) sono attivi o inerti secondo il numero di assi della vostra fresatrice.

Dopo l'inizializzazione della macchina a comando numerico ed eventualmente dopo una corsa di riferimento per ricalibrare la posizione degli

assi, potete premere sui grandi tasti di spostamento. Sono possibili tre fonti di spostamento: con un clic diretto sui tasti della finestra, sulla tastiera con le frecce di spostamento del cursore, o inclinando la cloche del *joystick*. È sufficiente rilasciare i tasti o la cloche per interrompere il movimento, qualunque sia la modalità di spostamento, continua o misurata.

Sulla tastiera è possibile affidarsi al tastierino numerico per dare una direzione di movimento XY cardinale o diagonale. Gli spostamenti sull'asse Z si attuano premendo sui tasti \ominus e \oplus . Al contrario, i movimenti sull'asse A sono inaccessibili da tastiera e da joystick. Il mouse è insostituibile.

Senza voler fare un'apologia del *joystick*, non s'insisterà mai abbastanza sul suo lato pratico per manovrare gli assi. Oltre al fatto di potervi rilassare sterminando le schiere aliene o abbattendo gli aerei dei cattivi in ben altri software, la sua cloche di comando ed il suo cavo permettono di allontanarvi dal vostro computer per avvicinarvi alla macchina a controllo numerico. La vostra precisione d'approccio di un blocco origine non può che averne dei miglioramenti. La manipolazione del *joystick* è semplice: inclinate la cloche in una delle otto direzioni cardinali o diagonali, e gli assi si spostano sino al ritorno della cloche in posizione centrale. Se premete sul **tasto di fuoco n° 1** e lo mantenete premuto, il fatto di spostare la cloche in avanti o tirarla indietro **fa' scendere o salire** lungo l'asse Z. Se premete il **tasto n° 2**, ogni movimento X, Y o Z si attua a **velocità ridotta**. I due tasti possono essere mantenuti premuti contemporaneamente, oltre all'azione sulla cloche.

Certamente si trovano più facilmente dei joystick ingombranti con una cloche digitale degna di un SR-71 con ritorno di forza piuttosto che un piccolo modello di base. Inutile precisare che tutti funzioneranno con Galaad, che si trovino su porta USB o porta di gioco classica. Tanto vale scegliere il modello piccolo se non accumulate in modo irragionevole le ore di volo con simulatore. Si noti anche che un *joystick* a pulsanti semplici binari funziona bene quanto un modello analogico, poiché Galaad definisce delle soglie di disinnesto e non gioca sugli angoli d'inclinazione della cloche.

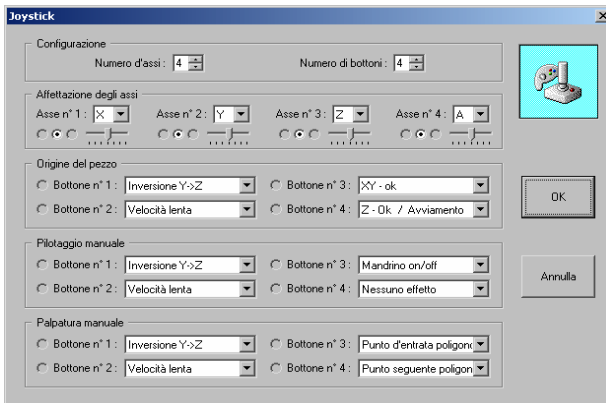


Importante: qualunque sia il vostro modello di *joystick*, è necessario **dichiararlo** e farlo **calibrare** da Windows.

Questo avviene nel pannello di configurazione del vostro sistema, sezione "periferiche di gioco". Dovete scegliere il modello del joystick, di default una

semplice manetta di gioco 2 assi / 2 tasti, e soprattutto calibrare bene la cloche. **Un calibraggio difettoso rischia di generare dei movimenti ritardati degli assi.** Da evitare per la sopravvivenza dei vostri utensili.

Nei parametri avanzati della fresatrice, sarà necessario selezionare la casella "pilotaggio manuale con joystick" affinché Galaad lo prenda in considerazione. Questa piccola precauzione supplementare evita di vedere un asse spostarsi da solo senza averlo mosso, in assenza della cloche di comando.



Spuntando la casella si apre una sottofinestra di dialogo, che permette di indicare il numero di assi e di pulsanti, e di definirne le funzioni secondo il tipo di pilotaggio effettuato sulla macchina.


Per modificare i parametri di tale finestra di dialogo è quindi necessario disattivare e poi riattivare la casella di pilotaggio manuale al *joystick*, il che somiglia a un doppio clic su una casella da spuntare. Senza dubbio un po' inconsueto per Windows, ma la finestra può apparire solo se la casella è stata appena spuntata.

Interessiamoci ora dei tasti-radio di **regolazione dei passi di spostamento**. Il modo di default è il movimento **continuo** nel quale l'asse è spostato mentre mantenete premuto il tasto. Evidentemente, ci si ferma all'estremità dell'asse cui si arriva. Ma per un approccio più facile da un punto di origine, vi si aggiungono delle possibilità di spostamento di lunghezza predefinita. Questi tasti limitano lo spostamento al valore corrispondente. Per esempio, se selezionate uno spostamento limitato a 1 mm, esso non andrà al di là del limite. Ma se **rilasciate il tasto di spostamento prima di aver raggiunto la distanza, il movimento s'interrompe subito**. Potete scendere di 10 mm sull'asse Z senza temere di rompere un utensile per avere sopravvalutato la

distanza. Allo stesso modo, l'asse è stoppato prima di brutalizzare un contatto fine di corsa.

Notate che per gli spostamenti diagonali la lunghezza data si applica a ciascun asse, non alla distanza percorsa. Per esempio, una regolazione di 10 mm dà uno spostamento diagonale di 10 mm su X e altrettanti su Y, dunque una distanza effettivamente percorsa di 14.142 mm, se Pitagora ha detto la verità.

Le **velocità** di spostamento manuale sono regolabili grazie ai piccoli cursori a sinistra della finestra. La gamma di velocità va dal minimo al massimo arrotondati e accettabili dalla macchina a controllo numerico. All'apertura della finestra, i cursori sono preregolati sui valori di default, definiti nei parametri della fresatrice, pagina "Velocità"

Si ricorda che è possibile **clickare direttamente sui visualizzatori di posizione** degli assi nella parte inferiore della finestra, per ottenere una finestra di dialogo del movimento verso una posizione numerica. Sempre nei richiami sui movimenti nascosti, **un doppio clic nella finestra di anteprima**, invia gli assi X ed Y alla posizione corrispondente, e il tasto  (indietro) che riporta alla **posizione precedente**. Ora sapete tutto sul modo di pilotare un movimento manuale.



Adesso sapete davvero tutto sul modo di pilotare un movimento manuale.

Al di sopra delle velocità, cinque tasti di **comando** aiutano ad utilizzare delle funzioni specifiche della macchina.

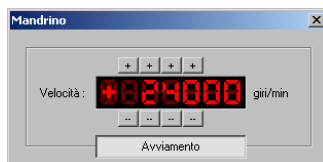


Il primo tasto avvia una **corsa di referenza** per ricalcare la posizione zero macchina.



Il tasto seguente invia al **comando del mandrino** un ordine diretto di avvio o di arresto.

Se la il mandrino della vostra fresa ha una **velocità di rotazione asservita** da convertitore D/A o segnale PWM, la finestra di dialogo *ad hoc* appare all'istante per fornirvi il controllo tachimetrico del mandrino.



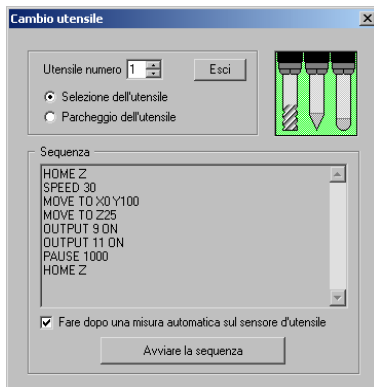
I due tasti di destra servono a predefinire i parametri di **posizione e di calibratura del sensore di utensile**, così come il suo corrente utilizzo. Si vedrà in dettaglio un po' più avanti il funzionamento di questo sensore che può offrire grandi prestazioni per la presa di origine pezzo.



L'ultimo pulsante a destra consente di inviare direttamente la macchina alla **posizione di cambio utensile** predefinita.

Se la vostra macchina è dotata di un **convertitore d'utensile automatico** con sequenza programmabile, cliccando su questo pulsante apparirà la finestra di gestione del convertitore.

Quando una lavorazione viene interrotta in modo improvviso con l'utensile restante sul mandrino, tale funzionalità vi consente di riportare l'utensile nel magazzino prima di lanciare il processo che rischierebbe altrimenti di creare un conflitto.



□ Definire l'origine del pezzo

Si sono visti in precedenza tutte le particolarità dell'origine blocco vista da Galaad. Senza tornarvi in dettaglio, ricordiamo che il software ha bisogno di sapere dove si trova il pezzo grezzo da lavorare, e per questo chiede di raggiungere un punto di riferimento ben stabilito, con indicazione della posizione del pezzo in rapporto a questo punto origine. Le coordinate di questo punto sono date su 2, 3 o 4 assi secondo la vostra macchina ed il tipo di lavorazione che chiedete. Sono visualizzate in alto nel quadro **origine del pezzo**.

Posizione : X+ Y+ Z- A

Se conoscete già la posizione esatta della vostra origine, potete cliccare direttamente su una delle caselle per inserire delle coordinate numeriche grazie all'aiuto di una piccola finestra di dialogo.

Molto importante: **non è necessario posizionare l'utensile su questo punto origine** per convalidarlo. La posizione fisica degli assi e la posizione dell'origine del blocco sono totalmente indipendenti, sebbene numerosi tasti servano da passerelle tra loro. Avrete bisogno di spostare gli assi per avvicinare il punto origine del pezzo e far "salire" le posizioni in queste caselle. Ma una volta stabilito l'origine del blocco, potete spostare la macchina senza che abbia la minima incidenza su quest'origine.

Ricordiamo che il metodo più classico per definire un punto origine del blocco consiste nel fare un approccio manuale dell'asse Z in modo da posizionare la punta estrema dell'utensile al livello della superficie superiore del pezzo o del supporto su cui il pezzo è disposto. Il meglio sarebbe mirare verso il centro del pezzo. Una volta effettuato quest'avvicinamento con la migliore precisione possibile, potete cliccare sul tasto verde "Z-ok". La posizione "sale" subito nella casella Z dell'origine del blocco. Non dimenticate di indicare il piano su cui avete effettuato quest'avvicinamento (superficie o supporto) con l'aiuto della piccola finestra a tendina situata sotto i tasti verdi. Una volta acquisita la posizione Z, potete risalire l'asse Z per non intralciare le altre manovre di avvicinamento. Posizionate quindi gli assi X ed Y insieme o separatamente, e convalidate con i tasti verdi. Le coordinate X ed Y dell'origine del blocco sono aggiornate.

La finestra a tendina di **posizione sul blocco** acquista ora grande interesse. **Non c'è alcun legame tra l'origine del disegno, lo zero macchina e l'origine del blocco.** Questi tre riferimenti sono assolutamente indipendenti. L'origine XY del disegno è classicamente situata all'angolo sud-ovest della tavola, ma il vostro zero macchina può benissimo essere all'angolo nord-ovest. Il punto origine, in rapporto al vostro pezzo, può trovarsi ovunque dal momento in cui Galaad ne viene messo al corrente. Tutto ciò che chiede è poter posizionare il pezzo in rapporto a questo punto. La finestra a tendina vi autorizza a posizionare quest'origine su uno dei quattro angoli, su una delle quattro mediane, nel centro geografico del pezzo, o ancora su un punto di riferimento del disegno, per esempio il punto selezionato in rosso o la croce fissa blu. Quando cambiate riferimento, la finestra di previsualizzazione vi aiuta a verificare la vostra origine sul pezzo. Il punto origine appare sotto la forma di un piccolo collimatore blu ed il pezzo viene disegnato in funzione di questo punto.

Non è necessario attuare l'avvicinamento agli assi X ed Y riferendosi all'asse centrale dell'utensile. È possibile regolare il **bordo dell'utensile** sul bordo del pezzo, Galaad correggerà la posizione del raggio dell'utensile. Va da sé che con un utensile conico o emisferico, la regolazione verrà fatta sul diametro massimo e non sulla punta. Questa possibilità viene talvolta respinta se fate un avvicinamento su un punto di riferimento del disegno o sul centro del pezzo, al posto di usare un bordo o un angolo di riferimento. Semplicemente perché Galaad non saprà in quale direzione correggere. Da notare che il cambiamento di avvicinamento (bordo o centro dell'utensile) viene considerato solo quando cliccate su uno dei tasti verdi. Se convalidate una posizione e poi cambiate il modo di avvicinamento, sarà necessario convalidare nuovamente la posizione.

Per verificare fisicamente l'origine del pezzo, può essere utile rimandare l'utensile verso il punto origine. Per fare questo dovete cliccare sul tasto **"Raggiungere"** e convalidare la finestra di dialogo di posizione numerica. Questa finestra può aiutarvi a limitare un movimento sull'asse Z per avvicinare l'origine piuttosto che posizionarvi a contatto. Questo movimento e questa limitazione non hanno alcun'incidenza sulla posizione dell'origine stessa. Ricordate che potete interrompere il movimento in corso con la barra della tastiera prima che diventi un inbuo.

È possibile se non probabile che abbiate dotato la vostra fresatrice di un **angolo origine**, per esempio una squadra di arresto sud-ovest o nord-ovest che

non varia qualunque sia il pezzo da lavorare. In questo caso, è superfluo fare un avvicinamento XY per ciascun ciclo di lavorazione. Avete regolato quest'origine una volta per tutte, non vi resta che effettuare l'avvicinamento sull'asse Z, che varia in funzione dei cambiamenti di utensili e dei cambiamenti di spessore del materiale.

Se avete impostato più di un punto origine, potete conservarne le relative coordinate in memoria. È sufficiente fare la regolazione e convalidare l'origine, poi cliccare il tasto "**Memorizzare**" e dare un nome di riferimento a quest'origine. Per recuperarne una precedentemente memorizzata, cliccate sul tasto "**Caricare**" e ritroverete il nome di riferimento assegnato.

□ Misura automatica dell'utensile

È possibile che la vostra fresatrice sia equipaggiata di un dispositivo di acquisizione della lunghezza dell'utensile. Questo si presenta in genere come un piccolo corpo sormontato da una superficie di contatto la quale aziona un qualsiasi interruttore o sensore interno. Una discesa controllata dell'utensile su questo corpo dà delle indicazioni sulla posizione della punta dell'utensile sull'asse Z. In questo caso, non è nemmeno più utile fare un avvicinamento Z al momento della definizione dell'origine, anche se cambiate lo spessore del materiale o la lunghezza dell'utensile.

La logica di funzionamento è la seguente: in un primo tempo, Galaad deve **collocare la posizione XY di questo sensore nella superficie di lavoro** della macchina. Quindi, deve **calibrare con precisione il divario Z tra il punto di contatto del sensore e la piattaforma** che supporta i pezzi da lavorare. Una volta effettuate queste operazioni, il software potrà inviare automaticamente l'utensile verso il sensore di cui conosce la posizione, pilotare la sua discesa automatica e calcolare la posizione della superficie del pezzo a partire dal divario tra la piattaforma e lo spessore di questa.



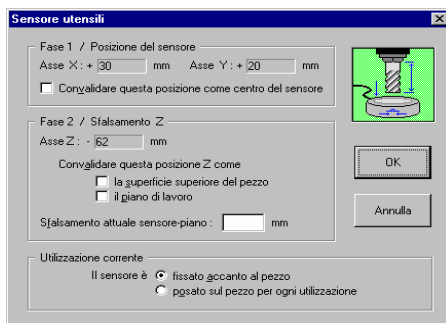
Il terzo tasto della serie dei comandi serve a posizionare e calibrare il sensore di utensili.

Posizionate innanzi tutto il vostro utensile proprio sopra il sensore, il più centrato possibile. Per quest'operazione, sarebbe meglio scendere molto

vicino alla superficie di contatto. Nota: si suppone che la posizione XY del sensore non cambi per ogni lavorazione. Galaad acquisisce questa posizione e se ne serve per ogni nuova misura con il sensore. Questo non deve quindi essere posizionato in modo mobile sulla superficie del pezzo. Una volta posizionato l'utensile sul sensore, cliccate sul tasto di cui sopra.

La finestra di dialogo che si apre subito offre due quadri, per ciascun'operazione preliminare da effettuare sul sensore.

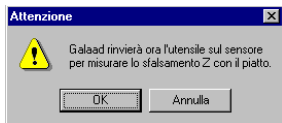
Nella questa **fase 1, convalidate la posizione XY** come centro del sensore. Selezionate la casella corrispondente e cliccate su OK.



La posizione del sensore sulla macchina è quindi fissa. Se utilizzate un sensore mobile, ad esempio montato ogni volta sulla superficie superiore del pezzo da lavorare, è imperativo ricollocarlo sempre sullo stesso punto. In caso contrario, Galaad rischia di spostare l'utensile al di sopra di un punto, oppure nessun sensore sarà in grado di fermarlo. L'arresto di emergenza sarà necessario *in extremis* per evitare di rimpiangere un utensile caro.

Vedrete apparire nella finestra di anteprima una piccola icona blu e rotonda, nella posizione da voi indicata. Il vostro sensore è ora posizionato, resta solo la calibratura. Riconducete l'utensile là dove normalmente si trova il pezzo da lavorare e **fate un avvicinamento molto preciso della piattaforma di supporto con la punta dell'utensile**. Potete anche avvicinare la superficie superiore del pezzo in opera, ma in questo caso, il suo spessore deve essere stato misurato con la massima cura. Un errore in questo momento verrà trasferito a tutte le misure di lunghezza dell'utensile che verranno.

Finito questo lavoro, cliccate di nuovo sul tasto dei parametri del sensore per passare alla **fase 2, la misura del divario tra la piattaforma ed il punto di contatto** del sensore. Nella finestra di dialogo riapparsa, convalidate la posizione corrente Z come livellante sia la superficie superiore del pezzo, sia la piattaforma di supporto. Scegliete una delle due opzioni e cliccate su OK.



Il software deve allora pilotare una discesa sul sensore di cui conosce già la posizione, per misurare il divario tra lo scatto e la posizione Z della piattaforma.

Se siete sicuri della vostra posizione XY e del vostro sensore, non vi resta che convalidare il messaggio di avvertimento. Da notare che **potete fare molto bene questa misura anche con un vecchio utensile** o un utensile ritorto o ancora una semplice asta ben fissata. La precisione di misurazione non ne risentirà.

Galaad riporta l'utensile al punto zero Z e sposta gli assi in modo da posizionarlo sulla verticale del sensore. Pilota quindi una discesa programmata che verrà interrotta dallo scatto del sensore. Dal momento in cui il sensore si attiva, il movimento viene interrotto e la posizione dell'asse Z viene richiesta alla macchina. Il software aveva la posizione Z della piattaforma di supporto del pezzo con l'utensile montato sul mandrino. Conosce ora in più la posizione Z di scatto del sensore sempre con il medesimo utensile. Non gli resta che fare la differenza.

Per le altre misure in modo automatico, Galaad non dovrà far altro che inviare l'utensile (qualunque esso sia) sul sensore e scendere sino al punto di scatto. Aggiungendo il divario, avrà la posizione di livellamento della piattaforma con lo stesso utensile. Conoscendo in più lo spessore del pezzo, saprà ritrovare la superficie superiore. Inoltre, se avete una squadra di arresto per posizionare il vostro pezzo in XY sempre nello stesso luogo, probabilmente non dovrete fare mai più un avvicinamento manuale dell'origine blocco, se non per apportare delle correzioni. Da notare che le fasi 1 e 2 di definizione dei parametri del sensore possono essere riviste in ogni momento.

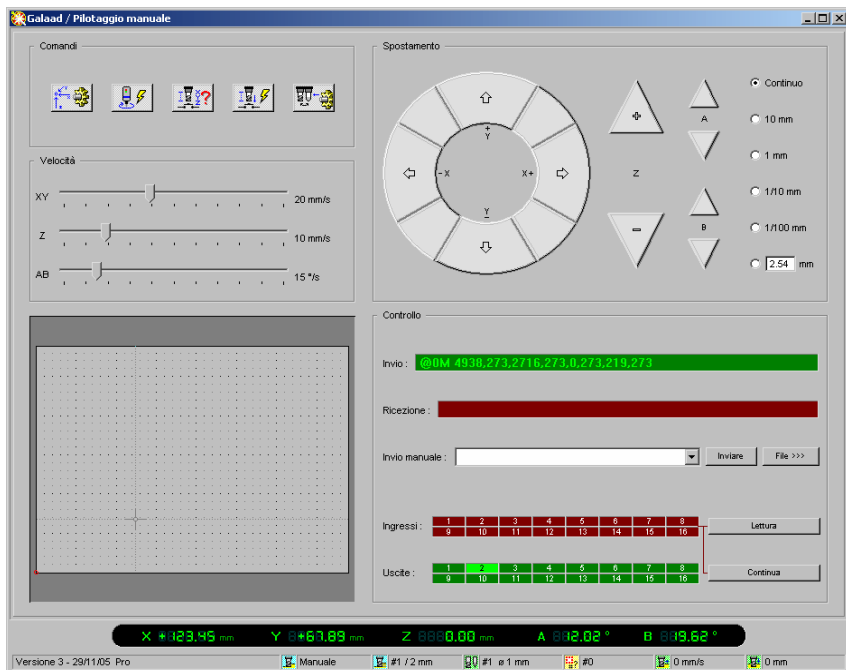


Una volta posizionato e calibrato il sensore, **utilizzerete direttamente il quarto tasto per misurare l'utensile.**

Parametro importante, la velocità di discesa dell'utensile sul sensore viene definita nei parametri della fresatrice. **Un cambiamento di velocità può influenzare la misura** in modo significativo. In questo caso, calibrate di nuovo il sensore (fase 2). Nell'interesse della vostra scatola, non abusate della velocità di discesa.

□ Pilotaggio manuale

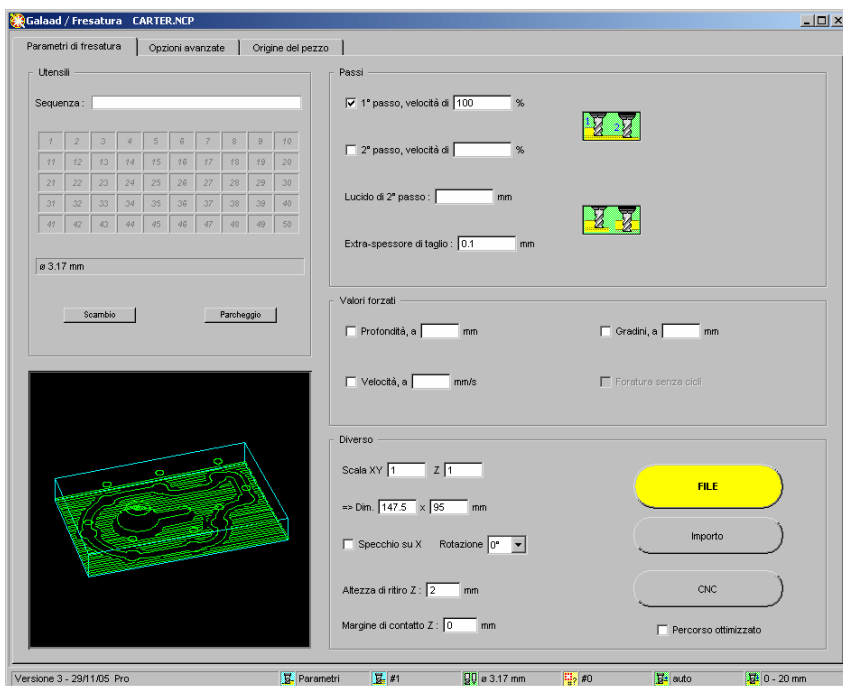
Oltre all'origine pezzo della lavorazione, Galaad offre la possibilità di pilotare la macchina a comando numerico manualmente giusto per il vostro piacere, eventualmente per verificare il suo corretto funzionamento. È sufficiente attuare il comando "Lavora / Pilotaggio manuale" per ritrovare i principali elementi di controllo della macchina riuniti in una nuova finestra.



Non è utile attardarsi sul funzionamento di questi oggetti di controllo che già conoscete. Precisiamo solo che potete verificare lo stato delle entrate binarie della macchina cliccando sul tasto "Aggiorna", o sul tasto "Circuito" che esegue una lettura cilindrica delle entrate, consentendovi di sorvegliare le oscillazioni. Potete commutare le uscite cliccando direttamente sulle loro caselle verde. Tutti i codici scambiati con la macchina vengono visualizzati. Potete anche inviare una linea di comando manuale digitando il suo codice e cliccando su "Invia", o inviare un **file** di codici prestabiliti. Non fate degli inserimenti a caso solo per verificare la reazione della macchina. Nella migliore ipotesi non reagirà affatto, e nella peggiore... non stuzzicate il diavolo.

□ Galaad e Lancelot

Avrete notato che l'installazione di Galaad si è permessa di piazzare sulla vostra scrivania Windows due icone cugine ma di tinte diverse. La stessa cosa nel menu "Avvio" di Windows. Per il momento, avete utilizzato solo l'icona di Galaad. Ma l'icona Lancelot vi attira. Andiamo, attivatala.



Miracolo, vi appare subito la finestra di Galaad in cui vi vengono richiesti i parametri di lavorazione, ma è coperta da una finestra di selezione di file. Infatti, il modulo Galaad rappresenta l'anima principale del software, incaricato del disegno e della gestione dei parametri. Quando chiedete la lavorazione del vostro disegno, Galaad si accontenta di chiamare il modulo di lavorazione Lancelot e gli comunica il lavoro, cioè il disegno così come i parametri della fresatrice e degli utensili. Lancelot viene visto da Windows come un programma indipendente. **Potete dunque lanciare una lavorazione come compito di fondo e ritornare a Galaad per disegnare.** Il vostro occhio di lince avrà sicuramente notato la presenza sospetta di un modulo Galaad

supplementare nella barra dei compiti.

Questo modulo Lancelot dedicato alla lavorazione agisce mano nella mano con Galaad, ma **può essere lanciato direttamente**. Per esempio, volete lavorare un file HPGL generato da un altro software senza passare per Galaad e quindi guadagnare 20.000 ragioni di essere soddisfatti di un meraviglioso software? Nessun problema: lanciate Lancelot e selezionate il file che v'interessa; viene direttamente importato per la lavorazione e lo troverete nelle finestre di anteprima. Non resta che dare i parametri, ed è proprio qui che possono essere utili i valori forzati (tra gli altri profondità e velocità). Per il resto, ovvero l'origine del pezzo ed il lancio della lavorazione, conoscete già la musica.

Si noti che Lancelot può essere lanciato direttamente da un'applicazione diversa da Galaad con ripresa di un file trasmesso in argomento. Se è di tipo standard, l'estensione del nome del file assegnerà il formato di quest'ultimo. Altrimenti, è necessario trasmettere in argomento seguendo l'estensione standard inserita tra parentesi. Esempi:

"C:\Program Files\Lancelot" C:\CadCam\MioFile.plt

oppure

"C:\Program Files\Lancelot" C:\CadCam\MioFile.xyz (plt)

Le virgolette "... " servono a integrare in un'entità numerica un nome di file che comprende degli spazi, per evitare che venga scisso in due argomenti. Fate riferimento al capitolo 20 per maggiori informazioni sugli argomenti possibili di linee di comando dei diversi moduli.

Il modulo **Kay** fa la stessa cosa, ma per file 3D e con formati più limitati. Un intero capitolo è dedicato a Kay, più avanti. Per ora diciamo solo che la differenza principale tra Lancelot e Kay consiste nel fatto che Lancelot recupera solo la parte attiva dei file di lavorazione (utensile nel materiale), e utilizza quindi le velocità inattive e i cicli di foratura definiti in Galaad. Kay pilota la macchina con il file così com'è, senza cambiare nulla, compresi i movimenti inattivi. Kay è un pilota di lavorazione 3D, da 3 a 5 assi; Lancelot è un pilota 2D½, 2 o 3 assi.

8

01000

AMBIENTE DI LAVORO

□ Generalità

Questo capitolo è destinato alle funzioni di definizione dei parametri del vostro ambiente di lavoro con Galaad, in altre parole il modo di gestire i dati sul vostro schermo, oltre le funzioni di visualizzazione propriamente dette. Per accedere a tali parametri dovete utilizzare alcuni comandi disponibili nel menu "Parametri / Ambiente di lavoro". Il primo di questi comandi vi fornisce ciò che serve per gestire i parametri di base dell'applicazione.



La finestra di dialogo dà accesso alle **unità di distanza e velocità** utilizzate da Galaad. L'unità di distanza è passiva e non modifica per niente le quote del disegno. Serve solo per indicare ciò che occorre inserire come simbolo dietro un valore numerico. Il valore della velocità, al contrario, cambia ciò che è stato utilizzato finora.

Il software esprime le velocità in mm/min, ciò che costituisce il più piccolo divisore. In caso d'utilizzo di un'altra unità di misura, attua la conversione prima di visualizzare o dopo l'entrata di una velocità. Se cambiate il valore della velocità, la codificazione interna in mm/min non cambia. Solo la visualizzazione varia.

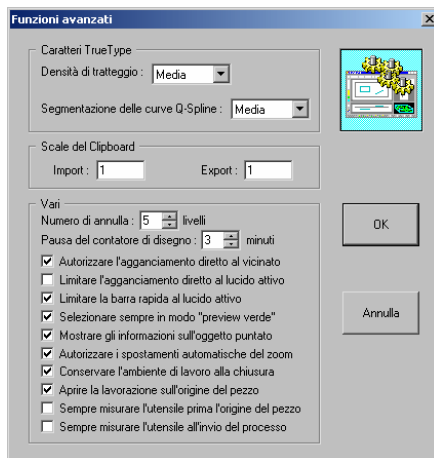
La posizione della vista principale nella **vista quadrupla** permette di scegliere il suo posizionamento logico nella finestra di applicazione. Quando cliccate su una delle quattro opzioni possibili, Galaad visualizza immediatamente dietro la finestra di dialogo la suddivisione corrispondente. Nello stesso registro, potete scegliere l'orientamento delle viste laterali XZ e YZ, in altre parole la posizione geometrica della superficie superiore.

Il quadro in basso precisa i due comandi sonori Windows che sono attivati per lanciare uno "zap" invalidante quando commettete qualche sciocchezza o un "ok" di soddisfazione quando un'operazione è attuata con successo. Le scelte accessibili corrispondono ai **messaggi sonori Windows** che potete indirizzare verso file wave partendo dal **pannello di controllo**.

❑ Funzioni avanzate

Il comando successivo del menu "Parametri / Ambiente di lavoro" dà accesso a dei parametri di funzionamento un po' più tecnici. Sarebbe meglio non giocareci troppo, non che Galaad possa riceverne dei disturbi, ma il vostro ambiente di disegno avrà pochi guadagni avventurandosi fuori del sentiero battuto. A voi la scelta.

Il disegno di testi con **caratteri TrueType** "TT" tiene conto di parametri di costruzione qui accessibili. Da una parte la densità di tratteggio automatico per il riempimento di superfici, e dall'altra la finezza di risoluzione delle curve Quadra-Splines. Se un testo è selezionato al momento di modificare questi parametri, è ricostruito tenendo conto delle nuove indicazioni. Da notare che questi dati non incidono sulla costruzione di testi con i caratteri Galaad "G".



I parametri TrueType sono destinati allo schermo o alla stampante e non possono per definizione codificare semplici tratti senza spessore. Ad esempio, una "I" maiuscola semplice verrà disegnata con un rettangolo, o due tratti di andata-ritorno in caso di larghezza nulla, ma mai con un unico vettore. I punti di partenza e di arrivo di un tracciato TrueType sono sempre confusi. Se il parametro è costruito senza spessore, vale a dire senza un filo di grasso, Galaad può, in ogni carattere disegnato, ricercare ed **eliminare i tratti sovrapposti** per condurre a un percorso ottimale a vettori unici.

Le **scale degli appunti** sono applicabili agli elementi di disegni che transitano da e verso gli appunti Windows per lo scambio con gli altri software. Gli elementi copiati e incollati da Galaad verso Galaad senza uscita dal software non vengono considerati.

I parametri del quadro inferiore danno accesso **alla quantità di annulla / ripristina**, in altre parole al numero di operazioni successivamente

annullabili. Il massimo autorizzato è di 16 livelli, ma potete abbassarlo per accelerare certe operazioni o aumentare la memoria disponibile. È difatti abbastanza raro aver bisogno di tornare tanto indietro, ma è vostra facoltà trovare il punto di equilibrio tra velocità di trattamento e comodità d'annullamento. Se il vostro computer è giovane e veloce, è senza dubbio preferibile inserire il valore massimo.

Il tempo di **pausa del contatore di disegno** dà il ciclo attivo di questo contatore. Senza aver modificato il disegno, si ferma da solo dopo un certo tempo per evitare di girare a vuoto, mentre siete in pausa pranzo. A voi spetta regolare quest'intervallo espresso in minuti. Il contatore di disegno è accessibile con "File / Tempo trascorso".

Gli agganci nelle vicinanze sono questi puntini rossi che appaiono presso il puntatore quando disegnate, e che permettono di posizionarvi premendo la barra spaziatrice (*Spazio*) della tastiera o cliccando sul pulsante centrale del mouse. Potete disattivare questa funzione, o **limitare gli agganci al livello attivo** se i vostri disegni sono particolarmente carichi e se i livelli precedenti non vi interessano.

La casella di **limitazione delle palette di quotatura al livello attivo** decide se agli oggetti disegnati nei livelli di sfondo devono essere assegnati o no dei riferimenti nelle palette di quotatura rapida in alto rispetto allo spazio di lavoro. In caso affermativo, è possibile che le palette di quotatura siano sature. Diversamente, ciò vi permette di dare rapidamente ad un oggetto la stessa quota di un altro che si trova in un livello di sfondo.

La possibilità di **selezionare in modalità "anteprima verde"** attiva per default all'installazione del software, visualizza in verde l'oggetto che verrà selezionato se cliccate con il pulsante destro del mouse. Questa funzione è abbastanza pratica nel caso di oggetti sovrapposti o vicini. Si noti che il puntatore deve essere vicino alla traiettoria e non nella superficie coperta dall'oggetto. Collegato a tale funzione, è possibile **visualizzare i riquadri informativi sull'oggetto previsualizzato** in verde per conoscerne geometria, profondità, velocità e utensile senza doverlo selezionare. Questa funzione può essere disattivata per i disegni troppo grandi o se il vostro computer non è abbastanza veloce per l'utilizzo comodo in questa modalità.

Quando avete ingrandito una parte della tavola da disegno, può essere disagevole spostare con precisione un oggetto o un punto selezionato verso

una posizione al di fuori del quadro visivo. Il fatto di **autorizzare gli spostamenti di zoom automatici** farà slittare il quadro visivo quando il puntatore del mouse si avvicina a un bordo. Questa funzione è inattiva per default poiché può rendere la manipolazione meno facile in alcuni casi.

Come già sapete, Galaad può **conservare l'ambiente di lavoro anche se uscite dal programma**, affinché ritroviate, al successivo lancio, il vostro disegno anche se non era stato salvato. Questa funzione è di default al momento dell'installazione. La condivisione dell'applicazione fra più utenti può essere ostacolata da questa facilitazione. In questo caso, non selezionate la casella di questa funzione e Galaad si comporterà come un software classico, in cui è chiesto di salvare il lavoro prima di uscire.

Infine, è possibile **aprire la lavorazione sulla presa d'origine pezzo** direttamente, senza passare dalla finestra preliminare dei parametri di lavorazione, tranne se vi sono più cicli utensili da disporre in sequenza, o dei valori che non rientrano negli standard. Quando questa casella è attiva, la pagina "Parametri di lavorazione" viene saltata (potete ritornarvi) e si passa direttamente all'origine pezzo.

❑ Restrizioni per l'insegnamento

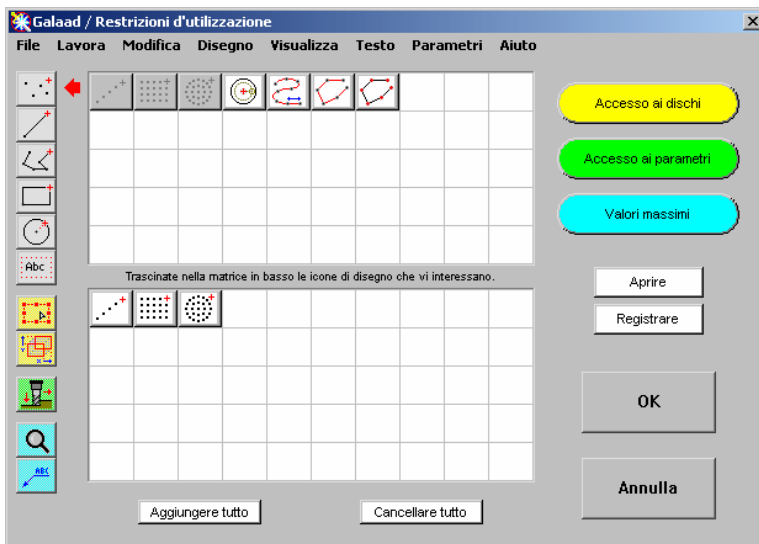
Una delle maggiori funzioni di Galaad consiste nella possibilità di modificare il suo aspetto agli occhi dell'utente. Questa è molto importante per assicurare la conoscenza del software in un ambiente di lavoro educativo. Galaad è molto ricco di icone e funzioni diverse, ma questa ricchezza può giustamente mostrarsi un fattore di complessità, ed è quindi vitale avere un qualsiasi mezzo per liberarsene.

Galaad vi offre di default tutta la sua tavolozza di funzioni, senza restrizione, ma vi propone di sfrondarla secondo le vostre esigenze. Non si tratta che di **eliminare dai menu delle funzioni ritenute inutili, togliere delle icone** dalle serie disponibili, **fissare dei limiti** ai dati numerici inseriti dall'utente o ancora **definire dei diritti di accesso** ai dischi. Lo scopo desiderato è snellire il vostro software. Và da sé che una funzione eliminata non è più visibile all'utente.

La gestione delle funzioni disponibili si attua con il comando "Parametri / Ambiente di lavoro / Restrizioni". Come già dice il nome, il gioco consiste nel restringere per eliminazione le funzioni offerte nei menu e le icone di disegno.

Tre livelli di restrizione sono predefiniti, e potete riprenderli direttamente senza doverli mettere a punto. Questi livelli corrispondono ai file "**Livello-N.cus**" che potete modificare a vostro piacimento (vedete più avanti). Potete anche aprire direttamente una serie di restrizioni precedentemente definita.

La definizione di un ambiente ristretto avviene mediante il comando "Parametri / Ambiente di lavoro / Restrizioni / Imporre" che dà accesso alla finestra del parametraggio di questo ambiente:



Dal momento in cui convalidate questo comando, Galaad scompare per lasciar posto ad una finestra di selezione delle sue funzioni. Questa riprende gli stessi menu e le stesse icone di disegno dell'applicazione centrale, più dei tasti che danno accesso alle regolamentazioni annesse.

Potete registrare una serie di limitazioni dalla finestra di definizione con il pulsante "Registra" e "Apri" per recuperarla.



Per eliminare l'accesso ad una voce di comando in un menu, è sufficiente **aprire il menu e invalidare la voce cliccandoci sopra**. Per esempio, volete eliminare la voce "Nuova cartella" dal menu "File", cliccateci sopra per togliere gli spunti laterali. Quando ritornerete al disegno, la voce sarà scomparsa dal menu.

Se sono eliminate tutte le funzioni di un sotto-menu a tendina, Galaad sopprimerà automaticamente la voce madre nel menu per far sì che non si apra sul vuoto.

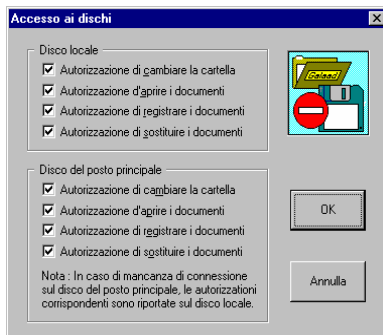
Resteranno visibili solo le voci precedute da uno spunto o che aprono un sotto-menu a tendina non vuoto.

Per le **icone di disegno** non è più complicato. La finestra dei parametri visualizza due matrici sovrapposte. Quando cliccate su un'icona madre, tutte le icone disponibili della serie sono visualizzate nella matrice in alto, rispettando la loro posizione di default. È sufficiente **far scivolare le icone che v'interessano nella matrice in basso**, scegliendo la posizione che conviene loro. Al contrario, fate risalire un'icona della matrice in basso in quella in alto per eliminarla dalla vostra lista personalizzata.

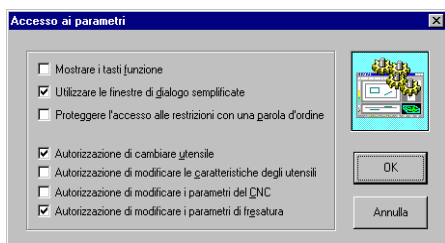
Galaad ha orrore del vuoto. Pretenderà di conseguenza che non lasciate alcuna casella vuota nella vostra matrice personale. **Il numero di voci e di colonne deve essere omogeneo, senza spazi vuoti**. D'altra parte il software le può ritrovare molto velocemente e le contrassegna con un rosso fiammante. Finché avrete una casella rossa, non potrete convalidare la vostra matrice. Dovete organizzare una disposizione delle vostre icone nella matrice per ottenere un insieme ben omogeneo. A questo proposito, è possibile spostarle nella matrice in basso per cambiarne la posizione.

Per convalidare una matrice, è sufficiente passare all'icona successiva o convalidare completamente la finestra. Ma prima vediamo i tasti di accesso alle altre restrizioni.

Il tasto giallo di **accesso ai dischi** apre una finestra di dialogo che permette di dare le autorizzazioni d'accesso ai dischi. Oltre al disco locale, una postazione di lavoro connessa in rete potrà eventualmente leggere e scrivere sul disco della postazione principale. Contrassegnando le caselle, potete impedire l'accesso alle altre rubriche, e restringere gli accessi a lettura, scrittura e annullamento.



Come è indicato nella finestra di dialogo, in caso di difetto di connessione della stazione con la rete, le autorizzazioni d'accesso al disco della stazione principale sono automaticamente attuate sul disco locale affinché l'utente possa in ogni caso lavorare. Consultate il capitolo sull'utilizzo in rete per ben definire le vostre autorizzazioni.



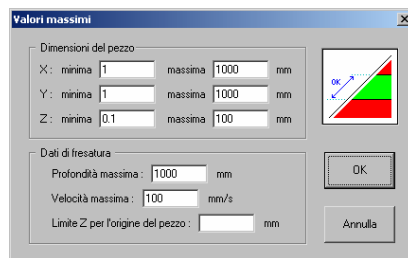
Il tasto verde di **accesso ai parametri** apre la finestra che definisce se l'utente ha il diritto di modificare certi dati tecnici. Nella parte alta del quadro potete invalidare la visualizzazione dei tasti di funzione legati alle maniglie.

Alcune **finestre di dialogo limitate** che sono state definite, sostituiscono le finestre più utilizzate dei modelli alleggeriti che comprendono minori oggetti di controllo. Esse limitano, di fatto, l'accesso ai dati e permettono una comprensione più progressiva del software. Tutte le finestre di dialogo non hanno degli equivalenti limitati, ma solamente le più complesse come la quotatura di oggetti selezionati, il magazzino d'utensili o il modulo di lavorazione.

Il **controllo dell'accesso alle restrizioni con password** permette di vietare ogni modifica delle restrizioni imposte, salvo per l'utente che possiede la password. Quest'ultima, di default al momento dell'installazione, è "galaad" (maiuscolo o minuscolo non ha importanza), molto importante, ma non allarmatevi: **se perdetevi la vostra password**, è possibile ritrovarla nel file

PASSWORD.TXT della cartella di installazione di Galaad. Cercatela in Gestione risorse e cliccateci sopra due volte. È sufficiente saperlo. In breve, se avete perso anche questo manuale, non vi resta che reinstallare Galaad, ma non lo potrete sapere perché non potrete leggere queste righe. Ecco l'altra faccia dello specchio.

Il tasto blu dei **valori massimi** apre la finestra che permette di porre dei limiti a ciò che l'utente può inserire come dati numerici. Questi valori riguardano la grandezza della tavola e le caratteristiche di lavorazione degli oggetti, più un arresto massimo per l'origine pezzo Z.



Non dimenticate che potete impedire l'utilizzo di un utensile diverso da quello in corso con la finestra di dialogo legata al tasto verde.

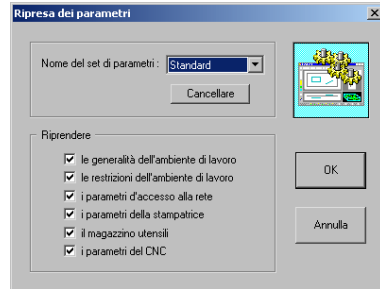
Ricapitoliamo le restrizioni che è possibile imporre a Galaad a partire da questa finestra di definizione dei parametri :

- **Eliminazione delle voci inutili nei menu.** Le voci rimaste sono precedute da uno spunto, le voci che aprono dei sotto-menu a tendina scompaiono se il sotto-menu è vuoto.
- **Sistemazione delle icone di disegno.** Per ciascuna serie di icone, la matrice in basso indica quelle che sono state scelte e la loro disposizione.
- **Autorizzazioni di accesso ai dischi.** Le operazioni sui file sono regolamentate per il disco locale e per un eventuale disco di rete.
- **Possibilità di modificare dei parametri.** L'accesso ai dati tecnici di lavorazione è sottomesso ad un gioco di autorizzazioni.
- **Inquadramento delle dimensioni numeriche.** Sono imposti dei limiti ai dati che l'utente può inserire.

Con queste restrizioni vedrete che è possibile costruire su misura un Galaad nettamente addolcito. Per eliminare con un solo colpo tutte le restrizioni senza perderle, utilizzate il comando "**Parametri / Ambiente di**

lavoro / Ignora restrizioni". Se avete protetto l'accesso alle restrizioni con una password, vi sarà richiesta. Il fatto di ignorare le restrizioni ricostruisce un Galaad a piena potenza. Ciò farà scomparire l'applicazione dello schermo per qualche secondo. Non abbiate paura, ritornerà subito.

Potete anche registrare le vostre restrizioni con le funzioni "Parametri / Memorizza" e "Recupera", o ancora trasmetterle direttamente da una stazione di lavoro ad un'altra con "Parametri / Floppy/ Invia e Ricevi". Una piccola finestra di dialogo aiuta a filtrare in modo più preciso le serie di parametri ricevute.



9

01001

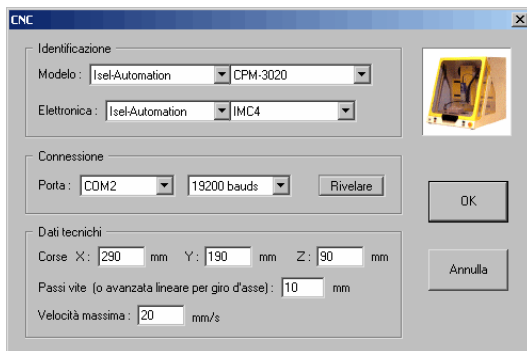
**PARAMETRI
DELLA FRESATRICE**

□ Parametri principali

La definizione dei parametri della vostra fresatrice a comando numerico è una funzione importante di Galaad e deve essere effettuata con la più grande cura. In generale, questa operazione è definitiva ed è raro ritornarci sopra dopo che la macchina funziona bene. L'utilizzo di parametri errati non è dannoso per la macchina. Al peggio, la fresatrice si limiterà a mettervi il muso nel suo angolo senza reagire minimamente alle vostre sollecitazioni. Al meglio, reagirà facendo qualche piccola sciocchezza.

Per facilitare l'apprendimento di Galaad e del suo modo di gestire la macchina, una finestra di dialogo dà accesso ai principali parametri della fresatrice senza entrare nei dettagli. Va da sé che questa riguarda i proprietari di una macchina standard debitamente presente nella lista delle frese conosciute dal software. Per aprirla, usate il comando "Parametri / CNC / Principali".

Il parametro più importante è la definizione del **modello** di fresatrice. Cercate nella doppia lista (fabbricante o marchio, e tipo) quello che corrisponde al vostro e selezionatelo. Per la maggior parte, gli altri parametri saranno aggiornati automaticamente.



La tipologia di **elettronica** di comando è generalmente indotta dalla scelta del modello della macchina. Tuttavia, alcune frese a carrello mobile possono utilizzare dei comandi numerici differenti. Verificate il vostro equipaggiamento e la sua descrizione tecnica.

Passiamo direttamente al quadro in basso nella finestra per verificare gli altri parametri tecnici della macchina. Questi parametri dipendono dalla scelta del modello, ma possono essersi evoluti col passare del tempo. Guardate le caratteristiche fornite con la vostra fresatrice per controllarne la validità, e soprattutto il **passo delle viti a sfera**. Se il valore di questo passo è errato, la macchina funzionerà, ma i suoi movimenti non saranno in scala. Un passo

troppo piccolo in rapporto alla realtà genera una sovrasmoltiplicazione delle coordinate inviate alla macchina e quindi un ingrandimento del risultato. Al contrario, un passo troppo grande diminuirà la scala di lavorazione. Se la vostra macchina non è equipaggiata di viti a sfera, il valore da inserire deve corrispondere all'avanzamento lineare effettuato su ciascun asse da un giro di motore. Nel caso in cui i vostri assi abbiano dei passi diversi, ritornate alla finestra dei parametri completi.

Tra la macchina con i parametri definiti ed un Galaad assortito, si trova generalmente un cavo di comunicazione. Questo cavo assicura la trasmissione degli ordini del software alla macchina a comando numerico ed il ritorno delle informazioni da questa a Galaad. La maggior parte delle macchine scambia questi dati attraverso una **porta di comunicazione seriale**. In questo caso, dovete allacciare il cavo da un lato sulla fresatrice o sul corpo di comando numerico, e dall'altro su una porta seriale disponibile sul vostro computer. I PC sono sovente dotati di due porte di questo tipo chiamate COM1 e COM2, di cui l'una è destinata al mouse. Altri invece hanno una porta specifica per il mouse ed una sola porta seriale disponibile. L'essenziale è che possiate allacciare il cavo su di una porta debitamente riconosciuta dal vostro computer.

Nota: se il vostro PC è dotato di un modem esterno, è possibile che la presunta porta seriale disponibile sia occupata dal modem. Se dovete scegliere tra il modem ed il mouse, scartate il modem. In questo caso potete acquistare un commutatore seriale, che vi permetterà di utilizzare sia il modem sia la fresatrice con una semplice commutazione senza disinserire nulla. Ma non potrete certo avviare un ciclo di lavorazione mentre navigate in Internet.

Nota bis: non confondete una porta seriale con connettore a 25 aghi con la porta parallela per la stampante. La porta **parallela** si presenta sempre come una presa DB25 **femmina** (in rilievo, ma con 25 piccoli fori), mentre la porta **seriale** è dotata di una presa **maschio** (infossata, ma con 25 aghi). Nel dubbio, collegate prima la stampante e guardate ciò che resta.



Nota tre: poiché si parla di porta parallela, **non collegate la vostra chiave di protezione Galaad alla porta seriale**. Questa chiave deve essere assolutamente connessa alla **porta parallela** (porta Centronics LPT o porta della stampante, marcato "LPT" o "PRN" o "Printer"), o sulla porta USB, qualunque sia la configurazione della vostra fresatrice. La stampante si

ricollega dietro la chiave e questa è totalmente invisibile per le stampe, per un disco mobile Zip, uno scanner o altro. L'utilizzo con Windows NT/2000/XP necessita tuttavia dell'installazione di un *driver* specifico. Consultate il capitolo sull'installazione per saperne di più.

Il protocollo di una comunicazione seriale tiene conto prima di tutto della **velocità di trasmissione**. Generalmente si ritiene che questa velocità venga prerogolata sulla macchina a comando numerico e che spetti al software di adattarsi alla macchina piuttosto che il contrario. Non cambiate inutilmente questa velocità di trasmissione. Non guadagnerete certo del tempo con una comunicazione più rapida. Ricordate che più una velocità di trasmissione è elevata, più aumentano i rischi di errore. Al contrario, se avete dei problemi di trasmissione dovuti ad un cavo troppo lungo o ad un ambiente disturbato dai rumori di apparecchi elettrici pesanti (grandi motori, seghe, neon ecc.) riducete questa velocità sulla vostra macchina e in Galaad. Potete seguire i seguenti valori indicativi per quanto riguarda la lunghezza massima di un cavo di comunicazione seriale, in un ambiente di lavoro elettrico ritenuto "normale" (fonte Cisco):

2 400 Bauds ?	60 m	4 800 Bauds ?	30 m	9 600 Bauds ?	15 m
19 200 Bauds ?	15 m	38 400 Bauds ?	15 m	57 600 Bauds ?	7,6 m
115 200 Bauds ?	3,7 m				

Ci si ferma qui per la seriale. Se la vostra fresatrice è connessa alla porta parallela, il problema è molto più semplice e potete anche utilizzare il vostro vecchio modem mentre è avviata la lavorazione. Al contrario, sarà forse più difficile stampare i vostri disegni allo stesso tempo.

Importante: Se non avete frese connesse a questa postazione di lavoro, regolate la porta su "Nessuno".

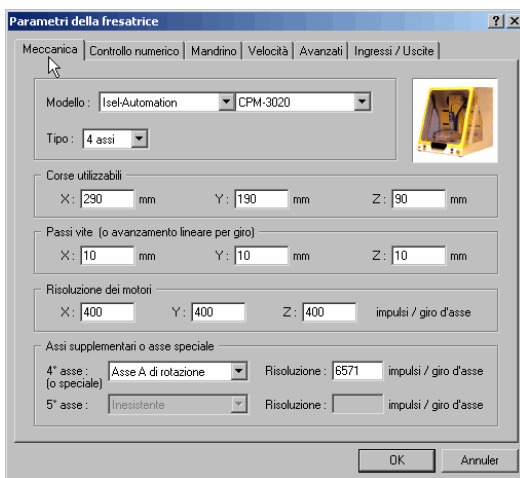
Le pagine seguenti riguardano i parametri completi della fresatrice, ai quali potete accedere a rigor di logica con il comando "Parametri / CNC / Completi".

✍

□ Meccanica

Non dedicatevi direttamente a questa sezione senza aver letto le indicazioni date nelle righe precedenti. Considerate soprattutto le connessioni su porta seriale, parallela o USB per collegare correttamente la vostra macchina e la vostra chiave di protezione Galaad. I parametri generali della fresatrice si applicano a maggior ragione ai parametri completi descritti sotto.

I parametri dettagliati della fresatrice sono accessibili con il comando "Parametri / CNC / Completi".



Questo comando apre una finestra di dialogo multipagina che contiene tutte le informazioni relative alla fresatrice, al comando numerico, al mandrino e il resto.

Si ritrovano qui i parametri principali già visti altrove, affogati in un mare di dati. Non fatevi prendere dal panico, almeno non subito, tutto sarà spiegato.

Passiamo al modello di fresa che abbiamo visto nei parametri generali. Precisione supplementare, vi si domanda ora di indicare il suo numero di assi. Per la maggior parte, le macchine della lista sono modelli a **3 assi** cartesiani XYZ, ma alcune configurazioni specifiche possono avere solo **2 assi**, o altre un quarto asse di tornitura. Guardate le informazioni tecniche della vostra macchina e, senza dubbio, attenetevi ai 3 assi.

Le **corse utili** rappresentano la lunghezza massima di movimento che può percorrere un asse, la combinazione che dà il volume accessibile alla macchina. Si è visto nei parametri generali il **passo delle viti a sfera** e le conseguenze di un errato valore. Se la vostra macchina ha degli assi con passi differenti, è qui che dovete agire. La **risoluzione dei motori** dà il numero di impulsi da richiedere alla macchina affinché il motore passo dopo passo

compia un giro, o il numero di impulsi mandati dal decodificatore nel caso di servomotore

Il quadro in basso definisce il quarto asse, se la macchina ne è dotata. Questo asse supplementare può avere tre applicazioni possibili per Galaad : può trattarsi sia di un asse di tornitura parallelo all'asse di movimento X o Y, sia di un asse parallelo all'asse Z, che serve ad orientare una lama di taglio, sia infine di un semplice asse schiavo che duplica uno dei tre assi principali. In ogni caso dovete precisare il numero di impulsi per giro del motore o del decodificatore di questo quarto asse. Argomento frequente, le macchine Isel hanno dei 4ⁱ assi con 6571 ($400 \times 16,42857$) o 19743 ($400 \times 49,35873$) impulsi/giri, secondo il modello.

□ Controllo numerico

The screenshot shows the 'Parametri della fresatrice' dialog box with the following settings:

- Tipo:** IselAutomation, IMC4, Più...
- Memoria locale, Interpolazione 3D, Interpol. circolare
- Comunicazione:**
 - Porta: Nessuno → GALAAD.OUT (Rivelare)
 - Bauds: 19200, Parità: Nessuna, Data bits: 8, Stop bits: 1
 - Controllo di flusso: CTS, RTS, Null, DSR, DTR, Xon/Xoff
- Corsa di riferimento / Zero macchina:**
 - Posizione: Sud-Ovest
 - Muovere: prima di una nuova fresatura, prima di un nuovo gradino, ogni [] minuti
 - Sequenza: ZYXAB
 - Avvertire prima di muovere
 - Durante la corsa, attivare [] uscite n° []

La pagina seguente dà accesso ai dati relativi all'elettronica di comando e al suo protocollo di comunicazione seriale, se è utilizzato. Troverete qui anche alcune precisazioni sulla corsa di riferimento e dunque sulla posizione generale di zero macchina, così come il modo di condurre questa corsa prima o durante una lavorazione, con i parametri relativi.

Il **tipo** di comando numerico dipende direttamente dal modello di macchina di cui avete inserito i parametri. Per alcune configurazioni a carrello mobile o personalizzate, dovete indicare voi stessi quale corpo pilota gli assi. Certe configurazioni di macchina hanno una **memoria locale** che svolge il ruolo di *buffer* capace di stoccare degli ordini di movimento rimandando la loro esecuzione. In questo caso, potete scegliere di non

utilizzare questa memoria tampone e lasciare la macchina in presa diretta con il software per ciascun movimento. Questo genera dei movimenti continuamente interrotti dalla trasmissione di dati e quindi relativamente spezzati. Se la vostra macchina è dotata di una memoria locale, sarebbe meglio utilizzarla. Se questa non è prevista, è inutile se non sconsigliato farle credere il contrario. Non funzionerà meglio. Allo stesso modo, l'aumentare in modo artificiale la dimensione del **buffer** di memoria vi espone a errori al momento della lavorazione automatica. Non modificate il suo valore se non siete sicuri di ciò che fate.


È possibile che l'elettronica non possa pilotare dei movimenti sui tre assi simultaneamente. In questo caso, Galaad vi propone un'alternativa di pilotaggio in scala al momento della lavorazione. Ma dovete allora invalidare **l'interpolazione XYZ**. Lo stesso per **l'interpolazione circolare** se la vostra macchina non può percorrere in un solo momento degli archi preprogrammati. Questi parametri dipendono direttamente dal vostro comando numerico, e di conseguenza dal vostro modello di macchina. Senza una specifica configurazione, fate riferimento alle opzioni che Galaad vi propone di default.

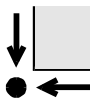
La **comunicazione** con la macchina passa per una porta seriale o parallela che conviene definire. Considerate più in alto i parametri generali per avere maggiori informazioni sulla trasmissione seriale. Se il vostro computer non è collegato ad una macchina, selezionate "**Nessuno**" al posto di una porta. Potete eventualmente dirottare gli ordini dati alla macchina a comando numerico verso un altro file di vostra scelta.

Nel caso di un collegamento seriale, è necessario regolare perfettamente il **protocollo di comunicazione**. Preferibilmente assegnate i parametri a Galaad sulla base dei parametri preregolati sulla vostra macchina, piuttosto che il contrario. Considerate la scheda tecnica della vostra fresa per trovare dei buoni parametri. Il miglior protocollo standard è **9600 bauds** con **nessuna** parità, **8 bits** di dati e **1 bit** di stop. Le macchine Isel dotate di comando numerico IMC4 sono in genere regolate a **19200 bauds**. Non utilizzate le opzioni di controllo di flusso se conoscete perfettamente il sistema di comunicazione dell'elettronica di comando.

Il quadro di **corsa di riferimento** indica la posizione del punto zero macchina. Si presume che lo zero dell'asse Z sia sempre verso l'alto, utensile libero. L'asse X ha il suo zero ad ovest, cioè verso la sinistra quando si è di

fronte alla piattaforma della macchina. Al contrario, l'asse Y può avere il suo zero a nord (in fondo) o a sud (davanti), secondo il modello della fresa. E' sufficiente mettere la macchina in movimento e lasciare fare una corsa di riferimento per vedere dove si dirigono gli assi. Questo parametro è aggiornato automaticamente quando cambiate la macchina, cosa che non succede tutti i giorni. La piccola casella al di sopra indica se Galaad deve suonare l'allarme prima di pilotare una corsa di riferimento al momento dell'inizializzazione della macchina. Per motivi di sicurezza, è preferibile l'avvertimento.


Importante: la posizione di riferimento fornisce l'**orientamento generale** della macchina. Questo parametro ha un'importanza preminente nel pilotaggio per definire la geometria della macchina. Ad esempio, **se avete un asso Y che funziona in direzione opposta da quella che desiderate, modificate la posizione nord/sud.**


 Invertire l'asse mediante la serie di inversioni disponibili alla pagina nella scheda "Avanzate" non serve a nulla in questo caso. Se utilizzate un pilota esterno, questo parametro è senza oggetto.

Nel caso di una macchina dotata di motore passo a passo, è possibile chiedere di ricalibrare periodicamente la posizione degli assi ripetendo una corsa di riferimento ad intervalli regolari. Di default, Galaad ordina di ricalibrare solo se fosse stata tolta la tensione alla fresa, motivo per cui non conosce la posizione dei suoi assi. Ma potete richiederla con maggiore frequenza. In pratica, se la vostra macchina perde realmente dei passi, potrebbero esserci dei parametri più importanti da verificare, e non solo nell'ambito di Galaad.

Quasi dimenticavamo: a destra del tipo di comando numerico si trova un pulsantino un po' troppo appartato che permette di accedere ad alcuni parametri estesi dell'elettronica. Selezionando un'elettronica particolare appare la stessa casella di dialogo di regolazione di ciascun tipo di macchina. I parametri sono descritti qui di seguito.

□ Controllo numerico Isel IMS6

I rack Isel IMS6 utilizzano dei comandi di inizializzazione che possono essere messi in un file ISQ utilizzato dal pilota DimmControl. Se avete un pilota di questo tipo con il file *ad hoc*, può essere letto e inviato alla macchina al momento dell'apertura del dialogo. Altrimenti, tutti i comandi inviati da Galaad sono definibili nei riquadri inferiori di questa finestra.

Collegamento con Isel DIMM-PC

File ISQ : C:\Dimm\DimmControl.isq Sfoglia

Parametri dell'inizializzazione

	X	Y	Z	A	B
<input type="checkbox"/> #AXISNUM	1	2	3	4	5
<input checked="" type="checkbox"/> #AXISAMP	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/> #CURRHIGH	75	75	75	75	75
<input checked="" type="checkbox"/> #CURRLOW	75	75	60	60	60
<input checked="" type="checkbox"/> #DIR	0	0	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> #REFDIR	0	0	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> #HWENEGENA	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/> #HWEPOSENA	1	1	1	1	1

Ingressi/Uscite

<input type="checkbox"/> #PORTINI A0 \$300 \$95 \$0	<input type="checkbox"/> #PORTINI E0 \$300 \$66
<input type="checkbox"/> #PORTINI A1 \$301 \$AA \$0	<input type="checkbox"/> #PORTINI E1 \$301 \$DD
<input type="checkbox"/> #PORTINI A2 \$302 \$BB \$0	<input type="checkbox"/> #PORTINI E2 \$302 \$EE
<input type="checkbox"/> #PORTINI A3 \$303 \$CC \$0	<input type="checkbox"/> #PORTINI E3 \$303 \$FF

OK
Annulla

Solo le linee attive verranno inviate, se anche la casella *"Reimpostazione dei parametri della CN al momento dell'inizializzazione"* della pagina *"Avanzate"* è attiva (vedere in seguito).

Le schede di potenza sono numerate secondo la loro posizione negli slot del rack IMS6. Occorre quindi adibire un indirizzo di posizione con #AXISNUM, così come la messa sotto tensione dei motori con #AXISAMP, le cui regolazioni di corrente in marcia o a riposo sono accessibili con #CURRHIGH e #CURRLOW.

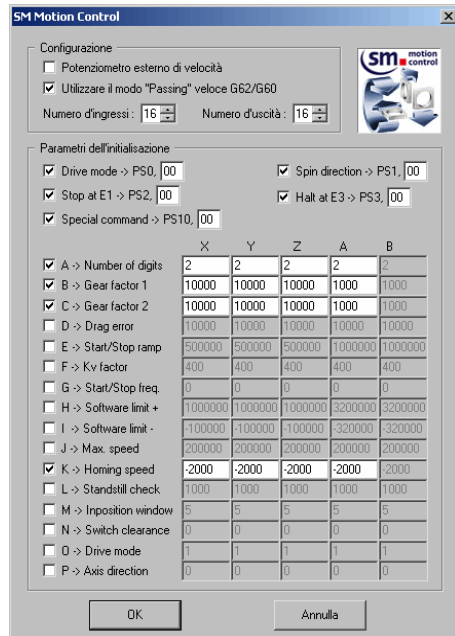
L'orientamento di ogni asse è dato dal parametro #DIR che può essere 0 o 1. La direzione della corsa di riferimento è data dal parametro binario seguente #REFDIR. I contatti di fine corsa, normalmente aperti o chiusi, sono accessibili con i parametri #HWENEGENA (fine corsa zero) e #HWEPOSENA (fine corsa positivo, se presente). **Se la corsa di riferimento della macchina IMS6 va nella direzione errata, o se un asse è invertito, modificate il valore 0/1 corrispondente.**

Infine, gli indirizzi delle schede di entrata/uscita sono configurabili con i parametri #PORTINI An (uscite) e #PORTINI En (entrate). Fate riferimento al documento di assegnazione degli slot prima di impostare i parametri.

□ Controlli numerici SM-Motion 300 & 400

I schede di comando SM-Motion propongono un numero elevato di parametri che vengono utilizzati da Galaad solo se sono attivati. Se la vostra macchina è stata configurata in fabbrica o al momento dell'installazione, è senza dubbio preferibile **non modificarli**, soprattutto quelli che riguardano dei controlli avanzati.

Se la macchina è dotata di un potenziometro di sovravelocità, è necessario indicarlo qui, insieme al numero di entrate/uscite di cui dispone. 32 entrate e 32 uscite al massimo sono generabili da Galaad, il che dovrebbe essere sufficiente per la maggioranza delle applicazioni.

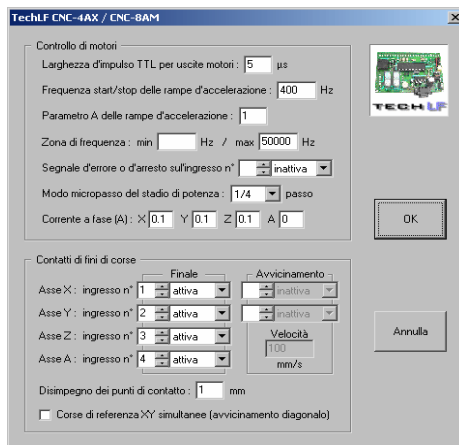


La modalità in serie G62/G60 della SM-300/400 permette di incatenare i vettori senza passaggio per una velocità nulla intermedia. Questo dà dei risultati molto apprezzabili sulle curve non circolari. Galaad precalcola e ottimizza quindi tutta la cinematica delle traiettorie. Salvo problemi evidenti per l'utilizzo, è preferibile lasciarla attiva. Si noti che questa funzione non ha alcuno scopo se il *buffer* di memoria locale non è attivo.

I parametri di inizializzazione sono per la maggior parte **preregolati in fabbrica** e non richiedono alcuna modifica, ad eccezione dei parametri A (numero di cifre dopo la virgola, che deve categoricamente essere fisso a 2 per tutti gli assi), B e C (demoltiplicazione e conversione delle unità di distanza in impulsi), così come il parametro K (velocità della corsa di riferimento). Senza dubbio è preferibile non cambiare nessun altro parametro, salvo esplicita richiesta del fornitore o di un tecnico qualificato. Questi parametri vengono inviati alla macchina solo se sono attivi, insieme alla casella "Reimpostazione dei parametri della CN al momento dell'inizializzazione" della pagina "Avanzate" (vedere in seguito).

□ Controlli numerici TechLF CNC-4AX/4BX & CNC-8AM

Gli apparecchi di controllo TechLF CNC-8AM (versione 0401 e successive) e CNC-4AX/4BX sono stati ottimizzati per Galaad e viceversa. Essi rendono accessibili alcune funzioni di basso livello molto utili nel pilotaggio. CNC-8AM e CNC-4AX/4BX sono delle schede di controllo dei movimenti fino a 4 assi, di alto rendimento ed economiche per gli integratori, che permettono di ottenere curve rapide e lisce.



Il valore di **larghezza d'impulso** definisce i segnali che attaccano le fasi di potenza. Potete fissare una durata adeguata secondo le caratteristiche dei traslatori o dei *servo-drive* utilizzati. La **frequenza start/stop** fornisce la velocità di partenza e di arrivo per le rampe di accelerazione, vale a dire la velocità dei motori per iniziare o terminare la rampa alle estremità del trapezio di velocità. La **zona di frequenza** utilizzabile dipende direttamente dalle prestazioni dei vostri motori.

Un ingresso binario può essere destinato alla sorveglianza di un **segnale di errore** qualsiasi, proveniente dallo stadio amplificatore o dai contatti di fine corsa positivi. Se tale ingresso è attivo (o inattivo secondo i parametri impostati), la scheda arresta immediatamente i movimenti e Galaad abbandona la lavorazione. Questo ingresso costituisce un parametro facoltativo.

La **corsa di riferimento** sulle schede CNC-8AM e CNC-4AX è gestita direttamente a basso livello da Galaad, ed è quindi necessario indicare gli ingressi corrispondenti ai contatti di accesso rapido (quasi fine corsa XY per le macchine grandi) e di fine corsa, oltre al loro stato logico (normalmente aperto ? ingresso "attivo" / normalmente chiuso ? ingresso "disattivo"). È possibile aggiungere un piccolo valore di spostamento in rapporto ai punti di contatto per fissare uno zero macchina che non stuzzichi gli interruttori. Inoltre, le corse X e Y possono essere condotte contemporaneamente in diagonale per guadagnare tempo, con finale asse per asse.

□ Controllo numerico Solectro SML-33

I vecchi ma non meno eccellenti rack Solectro SML-33 non necessitano granché di parametri speciali. Dovete soltanto indicare a questo punto se il vostro materiale è dotato di potenziometro esterno di sovravelocità e il numero di schede di entrate/uscite.



Si noti che la SML-33 esegue la sua corsa di riferimento solo con gli assi X e Y contemporanei in diagonale, per costruzione. Non è possibile modificare questo punto.

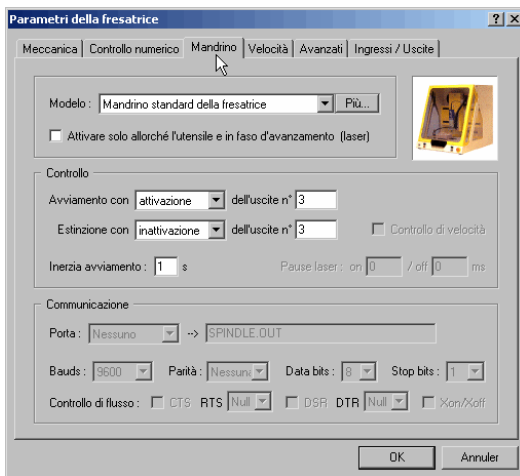
□ Controlli numerici di tipo generico

Se la vostra macchina ha un comando numerico che può solo ricevere degli ordini ma non restituisce dati utilizzabili da Galaad (ad esempio GravoGraph, Roland o Suregrave), è possibile pilotarla direttamente in modalità unidirezionale per delle lavorazioni automatiche. In questo caso, **Galaad non può offrire funzioni di pilotaggio manuale** poiché queste necessitano di ritorni di posizioni e di comandi specializzati. La comunicazione non avviene più in un senso unico, da Galaad verso il comando numerico.

Ma se la macchina offre un quadro di bordo con pilotaggio manuale locale per la presa di origine pezzo, niente è perduto. Galaad vi chiederà di regolare l'origine sulla macchina quindi invierà i codici del percorso di lavorazione.



□ Mandrino



La pagina seguente nei parametri della macchina consente di definire il tipo di mandrino utilizzato per lavorare, così come il suo sistema di comando.

Nella maggior parte dei casi, il mandrino è fornito con la macchina e rappresenta quindi il standard. Ma può darsi che il vostro montaggio corrisponda a un'applicazione più esotica.

In alto alla pagina, potete scegliere un modello di mandrino. Nel dubbio, selezionate sempre il mandrino standard della macchina. Si noti che il cambio del modello di macchina o del modello di comando numerico nelle pagine di parametri precedenti ridefinisce automaticamente il mandrino come modello standard. È tuttavia abbastanza raro cambiare modello di macchina senza modificare il mandrino nella stessa circostanza.

Se il vostro mandrino è in realtà un tagliatore a laser o a getto d'acqua o equiparato, potete **attivarlo soltanto quando l'utensile avanza** e spegnerlo dal momento in cui l'utensile si presume ritratto (o che almeno abbia già terminato il lavoro). Questo rientra nell'ambito delle configurazioni speciali che conviene verificare con il fornitore della macchina.

I modelli di mandrino predefiniti sono controllati sia da una o più uscite binarie del comando numerico, sia da una porta di comunicazione separata. Potete definirne i parametri, cioè scegliere un'uscita e uno stato binario per l'avviamento e per l'arresto. È possibile **indicare più uscite diverse per un unico comando**, ad esempio l'uscita n° 12-2 per le uscite 12 quindi 2 commutate una dopo l'altra. Potete indicare fino a quattro numeri successivi per una commutazione logica. **Questo è valido per tutte le uscite logiche.**

Il termine di **inerzia di avvio** è regolabile. Tale termine copre l'intervallo

di tempo tra l'avviamento del mandrino e il momento in cui raggiunge il regime di crociera. A Galaad piace lavorare in tempo nascosto, e mette quindi tale termine a profitto per spostare gli assi verso il punto di entrata del primo oggetto da lavorare, per evitare di rimanere a braccia incrociate. Ma saprà attendere saggiamente che il mandrino termini la fase di salita in regime prima di abbassare l'utensile nel materiale. Se il vostro mandrino (laser, getto o diffusore) è attivato soltanto durante la fase di avanzamento, tale termine diviene una temporizzazione tra la commutazione e il disinnesto dell'avanzamento. In quest'ultimo caso, i due valori **tempos laser** permettono di regolare una temporizzazione supplementare dopo l'avviamento (vale a dire prima dell'inizio del movimento) e prima dell'estinzione (dopo la fine del movimento). A differenza del parametro di inerzia, queste due temporizzazioni annesse non hanno alcuno scopo con un mandrino classico attivato in continuo per tutto il processo, e sono quindi oscurate in questo caso.

Galaad può pilotare il regime di rotazione di un mandrino tachimetrico, se questo è asservito a un sistema di controllo mediante un canale analogico o equiparato. Dei parametri speciali sono regolabili in questo caso.

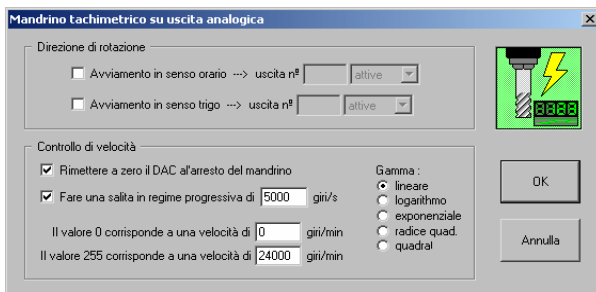


La velocità di rotazione del mandrino è normalmente predefinita per ogni utensile, ma all'avvio del mandrino, sia in modalità manuale che in modalità automatica, una finestra di supervisione apparirà per permettervi di regolare il regime. Si noti che il sistema di controllo della velocità (analogico, PWM o a uscite multiple) e del senso di rotazione proviene inoltre dalle uscite binarie utilizzate per l'avviamento e l'estinzione, che restano quindi valide con questo tipo di mandrino. Se non volete utilizzare queste uscite di avviamento e di estinzione perché sarebbero ridondanti con il sistema di asservimento, è sufficiente cancellarne i valori.

Nel caso di un mandrino con sistema di controllo della velocità di rotazione (vedere in seguito le diverse possibilità secondo la vostra macchina), Galaad può inoltre pilotare una salita in regime progressiva per evitare la carica reattiva del motore. Tale salita in regime è lineare e parametrabile in giri/min al secondo. L'inerzia viene detratta da tale progressione.

✍

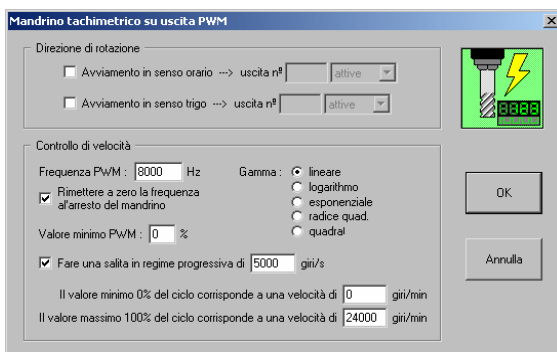
□ Mandrino tachimetrico su uscita analogica



Se il vostro comando numerico è dotato di un'uscita analogica 8 bit, Galaad può controllare la velocità di rotazione del mandrino indirizzando il DAC.

Potete indicare in alto nella finestra le uscite corrispondenti al senso di rotazione. Tali uscite possono ovviamente sostituire quelle di avviamento e di arresto del mandrino. La convenzione vuole che una velocità positiva corrisponda a una rotazione in senso orario (giro a destra, caso generale dei profili utensili), e una velocità negativa a un senso trigonometrico (giro a sinistra). È quindi del tutto possibile indicare una velocità di rotazione negativa nel parametraggio degli utensili e al momento della regolazione manuale del regime. Le velocità corrispondenti ai valori estremi della zona devono essere precisati in questo punto, così come la gamma se questa è non lineare.

□ Mandrino tachimetrico su uscita PWM



Se il vostro comando numerico è dotato di un'uscita semi-analogica sulla base di un segnale PWM, Galaad può asservire la rotazione. La maggior parte dei parametri è comune a quelli di un mandrino su uscita analogica.

Il segnale PWM utilizza un bit unico di uscita che funziona quindi in

modalità tutto-o-niente, ma tale segnale quadrato è frammentato nel tempo secondo una frequenza data. La percentuale fornisce la larghezza relativa d'impulso, tra 0% (segnale fisso a 0) e 100% (segnale fisso a 1). Un piccolo dispositivo integratore a valle permette di convertire gli impulsi in segnale analogico, con un unico bit di uscita.

Il valore PWM è la percentuale di larghezza d'impulso a partire dalla quale il motore del mandrino inizia a ruotare. Galaad considererà che la zona di velocità inizia a questo valore (e non a 0%) e si estende fino a 100% del segnale.

□ Mandrino tachimetrico su uscite binarie

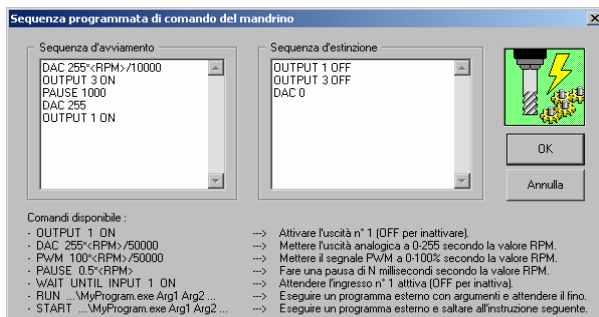
Se il vostro comando numerico è privo di uscite analogiche o PWM ma propone tuttavia una serie abbastanza estesa di uscite binarie, è possibile asservire la velocità di rotazione del mandrino commutando delle uscite collegate a valle a un convertitore D/A (o DAC) esterno.

I parametri generali sono identici a quelli di un mandrino analogico (vedere più in alto).

Potete definire il numero di bit che attaccheranno il DAC (12 massimo, il che dovrebbe garantire una risoluzione sufficiente nella maggior parte dei casi). Le uscite corrispondenti non necessitano di susseguirsi in sequenza. Potete assegnare un numero di uscita a ogni bit definendo il valore del segnale analogico. Galaad farà il resto indirizzando le uscite secondo un valore binario che definisce il regime di rotazione richiesto.

❑ Sequenza programmata di comandi

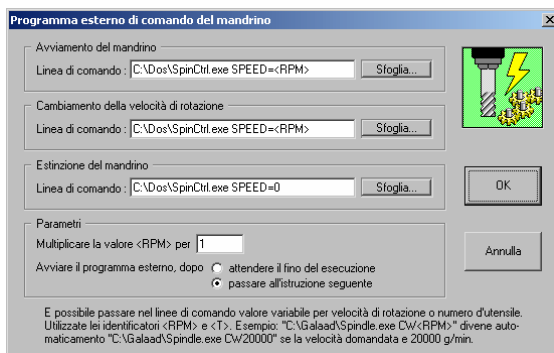
Potete voi stessi programmare le sequenze di comando di avviamento e di arresto del mandrino attraverso una serie di istruzioni predefinite e note di Galaad.



Il software interpreterà una ad una le vostre istruzioni al momento di avviare o arrestare il mandrino. Questa sequenza dà accesso alle funzioni di attivazione / disattivazione di uscite, del DAC o del PWM, e dei cicli di attesa. Il resto dipende dal vostro materiale e, magari, dalla vostra ispirazione. Si noti che potete utilizzare una formula matematica o che includa la variabile <RPM>.

❑ Programma esterno di controllo

Nel caso in cui il mandrino è di un tipo totalmente sconosciuto a Galaad, che utilizza un canale differente dell'ordine numerico, ma fornito con un programma di controllo in Windows o DOS, è possibile stabilire il collegamento.



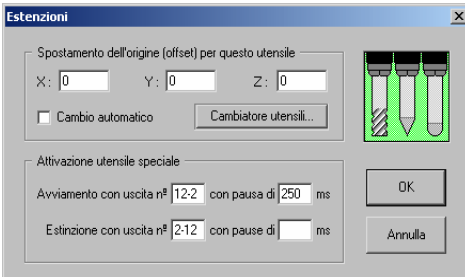
I tre comandi possibili sono l'avviamento, la regolazione della velocità di rotazione e l'estinzione, per i quali potete indicare uno o più programmi con argomenti. Galaad sostituirà gli argomenti variabili <RPM> e <T> con la velocità di rotazione e il numero di utensile.

□ Comandi di mandrino personalizzati

Nel caso malaugurato in cui il vostro mandrino necessiti di un controllo particolare restando indisponibile, Galaad vi permette di utilizzare i vostri codici da inviare alla CN per l'avviamento e l'arresto. Questi codici devono essere in formato testo senza i riquadri specifici <CR>, <EOT> o altri, e integrati nei due file **SPINDLE.ON** e **SPINDLE.OFF** (oppure **SPINDLE.ON.TXT** e **SPINDLE.OFF.TXT** più impliciti in Windows). Questi file devono imperativamente essere **situati nella directory di installazione di Galaad**. I codici quindi sostituiranno i codici di pilotaggio predefiniti.

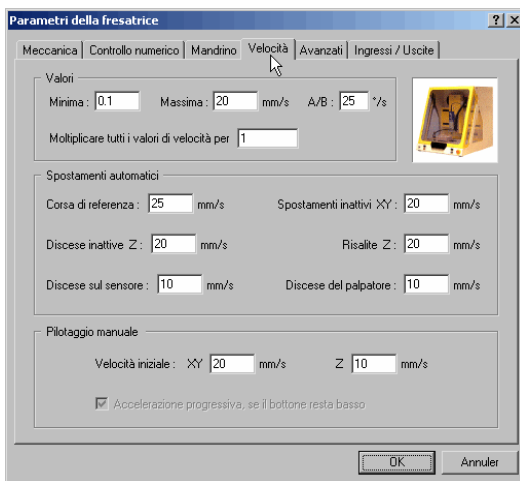


Importante: Ricordate che è possibile definire per ogni utensile, mediante il tasto "Estensioni" dei suoi parametri, una o più uscite speciali per l'avvio e l'arresto del mandrino, quando è questo utensile a dover lavorare. Tali **uscite specifiche in base all'utensile** sostituiscono per prelazione le **uscite predefinite** del quadro "Controllo" dei parametri del mandrino, le quali restano sollecitate anche se avete definito un mandrino tachimetrico con le sue uscite particolari per il controllo della direzione e del regime.



Se riscontrate un problema di commutazione di uscite legato a un utensile in particolare, e ad esso soltanto, verificate che tale utensile non abbia ricevuto tra i suoi parametri delle estensioni specifiche relative al mandrino.

□ Velocità



La pagina seguente dei parametri ci conduce alla regolazione delle velocità di lavoro della macchina. Queste sono in genere regolate una volta per tutte e non sono legate ad una lavorazione in particolare. Non hanno alcuna influenza su ciò che è stato definito nel disegno per le velocità di avanzamento né nella libreria d'utensili per le velocità di foratura.

La vostra macchina è capace di pilotare dei movimenti in una gamma di velocità che non è infinita. Anche se lo fosse, i vostri utensili hanno qualche piccola sollecitazione che non conviene dimenticare. Precisate quindi una **velocità minima** ed una **velocità massima** di movimento. Galaad utilizzerà solo questi valori come base e tetto per tutti gli ordini che trasmetterà alla macchina. Questi limiti possono essere indicati nella scheda del vostro equipaggiamento, ma non necessariamente. Se non li conoscete, diciamo che è raro lavorare a meno di 0,25mm/s o di spostare un asse a più di 50mm/s, anche se certe grandi macchine possono andare più forte. In certi casi, il fatto di andare troppo forte può far perdere la posizione della macchina e (almeno con motori passo a passo senza codificatore) causare danni ai pezzi lavorati. Non accusate subito Galaad di aver commesso una sciocchezza se avete provato a rifiutare i limiti.

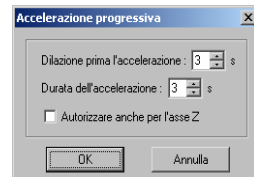
Se le velocità inviate alla vostra macchina non sono corrette, potete cambiarne la scala con il **post-moltiplicatore** regolato di default a 1.

Il quadro centrale di questa pagina definisce le diverse velocità dei **movimenti automatici** condotti al momento della lavorazione, quando l'utensile non è attivo sul materiale. La velocità di **corsa di riferimento** è semplicemente la velocità cui la macchina ricalcherà la sua posizione verso il punto zero macchina. Non utilizzate una velocità troppo elevata. I **movimenti**

inattivi XY sono gli spostamenti orizzontali da un oggetto all'altro, quando l'utensile è in posizione retratta, fuori dal materiale. Le **discese inattive Z** rappresentano la prima discesa dell'utensile retratto verso la superficie superiore del pezzo, prima della foratura. La velocità di foratura è definita con i parametri di ciascun utensile e la velocità di avanzamento secondo ciascun oggetto disegnato. La **velocità di risalita Z** corrisponde allo spostamento verticale dell'utensile quando è allontanato dal materiale. Infine, le velocità di **discesa sul sensore** e di **discesa del tastatore** indicano rispettivamente il movimento di discesa automatica sul sensore, per misurare la lunghezza dell'utensile al momento della presa dell'origine blocco sull'asse Z, ed il movimento di discesa dell'ago del tastatore sul pezzo, se la vostra macchina ne è dotata.

I due valori di **pilotaggio manuale** danno le regolazioni di default dei cursori di velocità quando si apre la finestra di pilotaggio manuale o di presa dell'origine blocco. La preregolazione di questi parametri può evitare di manipolare sistematicamente i cursori ad ogni apertura del pilotaggio manuale. Il cursore di velocità angolare per gli assi A e B è fissato in modo arbitrario a 15°/s di default, non preregolabile.

Se il vostro comando numerico è sprovvisto di una funzione *override* (RM, SM-Motion o TechLF), Galaad può **accelerare i movimenti** in corso durante il pilotaggio manuale. Ciò si rivela molto pratico per gestire contemporaneamente degli spostamenti lunghi e delle regolazioni fini senza modificare la velocità ad ogni pié sospinto.



✍

✍ Spuntando la casella corrispondente è possibile accedere alla regolazione del termine pre-accelerazione (la velocità di partenza resta quella fissata dal cursore del pannello di pilotaggio) e del tempo di salita (il movimento accelera lentamente fino a raddoppiare la velocità).

Non dimenticate che potete sempre **spostare gli assi a velocità lenta** con il tasto destro del mouse o premendo il tasto **Ctrl** della tastiera, o ancora con il pulsante n° 2 del *joystick* (configurazione predefinita).

□ Parametri avanzati

Parametri della fresatrice

Meccanica | Controllo numerico | Mandrino | Velocità | **Avanzati** | Ingressi / Uscite

Valori
 Minima: 0.1 Massima: 20 mm/s A/B: 25 °/s
 Moltiplicare tutti i valori di velocità per: 1

Spostamenti automatici
 Corsa di referenza: 25 mm/s Spostamenti inattivi XY: 20 mm/s
 Discese inattive Z: 20 mm/s Risalte Z: 20 mm/s
 Discese sul sensore: 10 mm/s Discese del palpatore: 10 mm/s

Pilotaggio manuale
 Velocità iniziale: XY 20 mm/s Z 10 mm/s
 Accelerazione progressiva, se il bottone resta basso

OK Annulla

Si arriva ora alla pagina dei parametri della fresa, in cui sono scaricati alla rinfusa tutti i dati inclassificabili nelle altre pagine.

Si raccomanda di equipaggiarsi di una buona bussola prima di avventurarsi in questi luoghi. È anche vero che il compito del presente manuale è proprio questo. Seguite la guida.

Ben situati in alto nella finestra, i **fattori di scala** non hanno niente a che vedere con una qualunque scalinata di palazzo. Questi valori aumentano o riducono gli ordini di grandezza delle coordinate inviate alla macchina a comando numerico o rinviate da questa a ciascun asse. Si è precedentemente visto che un tale fattore esiste anche per le velocità, ma unicamente nel senso da Galaad alla macchina, perché non succeda che la macchina invii delle velocità di cui il software non sa che farsene. Questi fattori di scala sono molto legati ai parametri di passo delle viti a sfera e di risoluzione dei motori definiti nella pagina "Meccanica". Eccetto dei microerrori da correggere, si presume che siano tutti neutri, cioè 1.

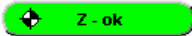
Si discende in cantina dove sono situati tutti gli elementi che non trovano altrove il loro spazio. A sinistra sullo scaffale, potete **invertire** il senso di tutti gli assi: Galaad invierà alla macchina delle coordinate negative al posto di positive e reciprocamente. **Attenzione, questa inversione non serve a correggere l'orientamento degli assi, ad esempio il senso dell'asse Y**, ma solo a modificare il segno. Per l'orientamento, dovete regolare la posizione del punto zero macchina nella **corsa di riferimento**, nella scheda "Comando numerico" (vedere più sopra in questo capitolo). È anche possibile **invertire gli assi X e Y** per correggere un inserimento scorretto sulla vostra macchina.

Per sorvegliare da lontano cosa accade, è possibile non **autorizzare la**

schermata di veglia durante la lavorazione, a titolo temporaneo. I parametri della schermata di veglia non vengono modificati, ma questa non verrà attivata fino al termine della lavorazione.

Nel caso in cui il vostro comando numerico riceva un elenco di **parametri da memorizzare al momento dell'inizializzazione**, potete decidere se tale reimpostazione dei parametri deve essere effettuata o meno. Se i parametri del comando numerico sono stati regolati specificamente in fabbrica, la cosa migliore è disattivare quest'opzione.

Se avete un **joystick**, è necessario chiedere a Galaad d'interrogare continuamente la sua porta attraverso l'API Windows, al momento del pilotaggio manuale e della de finizione dell'origine blocco. In caso contrario, lasciate vuota questa casella. Per la configurazione del *joystick*, fate riferimento al capitolo "*Funzioni avanzate della lavorazione*", sezione "*Spostamento degli assi*".

È possibile **riportare l'utensile su Z-ok** automaticamente, vale a dire che, dal momento in cui cliccate sul pulsante  confermando così una nuova origine pezzo Z, l'utensile sarà riportato nella nuova posizione di prelevamento, cioè il punto di origine Z meno l'altezza di prelevamento. Questo facilita la manipolazione seguente evitandovi la risalita manuale, ad esempio per spostare successivamente gli assi X e Y.

L'opzione di **incatenare tutti i pianerottoli per ogni oggetto** vuol dire che tutti i pianerottoli saranno fatti per ogni oggetto prima di passare all'oggetto seguente, piuttosto che fare tutti gli oggetti per ogni pianerottolo prima di passare al pianerottolo successivo, che è il caso predefinito.

Infine, la possibilità di **mettere in buffer le forature semplici** consiste nell'inviare alla memoria locale della macchina, per quel poco che sia prevista, i codici di tutti i movimenti di foratura consecutivi, anziché eseguire le forature una ad una utilizzando dei comandi diretti senza ricorrere all'aiuto del buffer. Se il vostro comando numerico accetta la memorizzazione dei codici seguenti mentre i codici già inviati vengono eseguiti (RM, SM-Motion, Solectro o TechLF), i tempi di comunicazione sono dunque invisibili e guadagnati sul processo completo. Non ci sono piccole economie.

Per rimediare ad un difetto meccanico che induca una deriva tra gli assi X e Y, potete utilizzare il valore di **correzione della perpendicolarità XY** dopo aver misurato questa deriva. Per esempio:



tagliate con la macchina un grande rettangolo cartesiano in un materiale qualunque. Utilizzate di preferenza un utensile di taglio a profilo cilindrico. Prendete una squadra, posizionala in un angolo e lasciate uno scarto-anche minimo-con l'altro bordo.

Se individuate uno spostamento, vuol dire che gli assi X e Y della vostra fresa non sono perfettamente perpendicolari. Detto diversamente, la fresa lavora un parallelogramma quando voi le chiedete un rettangolo. Prima di sistemarlo a colpi di martello, Galaad può risolvere il problema in modo più dolce, ma efficace.

Misurate subito con precisione **lo scarto E tra la squadra ed il bordo separato**, così come **l'altezza H del rettangolo**. A meno che lo scarto non sia gigantesco, poco importa se misurate la stretta verticale o lungo il bordo quasi verticale dello pseudo-rettangolo. Riconducete E alla proporzione di 100 con la piccola regola di $E' = E \times 100 / H$. Non vi resta che riportare il valore E' nella casella "*Correzione della perpendicolarità XY*" e ricominciare l'operazione lavorando di nuovo lo stesso rettangolo. Se il problema si aggrava, significa che lo scarto da correggere era nell'altro senso. Riportate allora la stessa correzione in negativo, ovvero -E' al posto di E' nella casella di correzione. Questa volta dovrebbe andare meglio. Un altro metodo per constatare uno scarto consiste nel misurare la differenza di lunghezza tra le due diagonali del rettangolo.

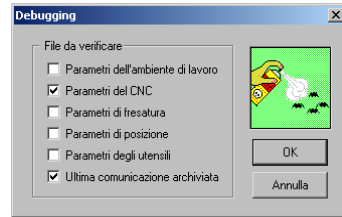
I parametri di **accelerazione massima** riguardano solo le frese dotate di comando numerico RM, SM-Motion o TechLF, per le quali Galaad si incarica di calcolare tutta la cinematica delle traiettorie. Senza avviso specifico del vostro fornitore, lasciate il valore proposto di default da Galaad. Eviterete delle cattive uscite di pista.

□ Apertura della caccia ai *bugs*

Per quanto considerato intelligente, Galaad può commettere qualche sciocchezza dialogando con la macchina, se i parametri impostati non sono corretti. È in questo senso, e per facilitare la risoluzione dei problemi, che i comandi e le informazioni scambiate con il comando numerico vengono archiviati in un file GALAAD.XON, almeno se la casella **archivia gli scambi** è attiva, che è l'impostazione predefinita.

In caso di problemi nel pilotaggio della macchina, vi verrà sicuramente chiesto di fornire l'archivio corrispondente. L'operazione è molto semplice: non appena riscontrato l'errore (rilanciate il processo se, nel frattempo, avete eseguito qualche altra operazione) chiudete la finestra di lavorazione o di pilotaggio manuale, qualunque sia il modulo utilizzato, e richiamate il comando "Aiuto / Debugging" di Galaad.

Non rilanciate soprattutto un pilotaggio manuale, che cancellerebbe l'ultimo archivio corrispondente al problema. La finestra di dialogo consente di selezionare più file di parametri e il famoso ultimo scambio archiviato. Confermate, quindi verrà generato e pubblicato un file GALAAD.BUG.



Questi file GALAAD.BUG o GALAAD.XON si trovano nella directory di installazione di Galaad, e vi verrà chiesto di inviare uno dei due tramite *e-mail* o fax, una volta stampato. Il file GALAAD.BUG contiene il file GALAAD.XON più quelli corrispondenti alle altre caselle spuntate.

Per vostra informazione, questo file GALAAD.XON contiene i codici scambiati durante le diverse fasi di lavorazione. Le linee di codici hanno ciascuna come intestazione un indicatore di tempi, che dà il numero dei millisecondi trascorsi dopo l'apertura della comunicazione. Segue un carattere che indica il senso di trasmissione, "s" per *Sending* (invio) e "R" per *Receiving* (ricezione).

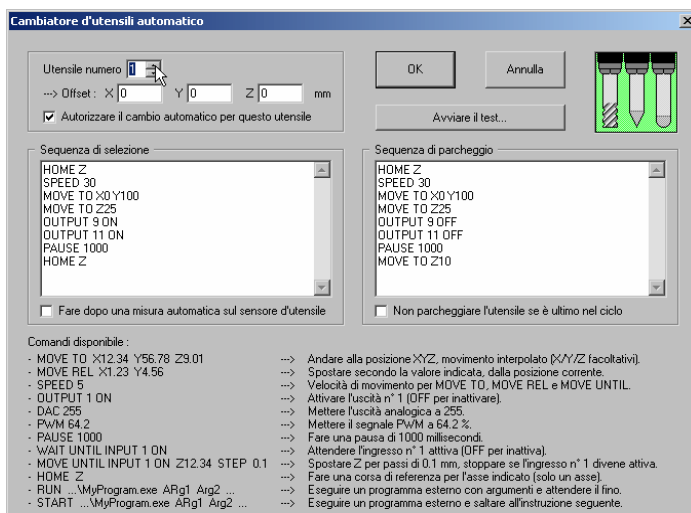
```
001 - File open 12/2/2002 03:55:00
002 - Galaad release is 3 - 09/02/2002
003 - Isel-Automation / IMC4 -> COM2
004 - Kynon module
005 -
006 - [Initialising CNC]
007 - 00:00:00.651 S> @07
008 - 00:00:00.651 S> @08
009 - 00:00:00.661 S> @0B1,1 // Enabl
010 - 00:00:00.661 S> @0d 1000,1000,100
011 - 00:00:00.661 S> @0V // Read ver
012 - ---- Reference run
013 - 00:00:00.661 S> @0R4 // Homing
014 - 00:00:00.661 S> @0R2 // Homing
015 - 00:00:00.661 S> @0R1 // Homing
016 - 00:00:00.661 S> @0R8 // Homing
017 -
```


❑ Cambiatore d'utensili automatico

Infine, sempre in questa pagina di parametri avanzati, un pulsante corrisponde al sistema di controllo di un cambiatore d'utensili automatico.

Un cambiatore di utensili, qualunque sia la forma, rastrelliera, barilotto o altra, utilizza sempre una sequenza di comandi automatici per dei movimenti, delle commutazioni di uscite, delle temporizzazioni o ancora delle attese di commutazione di entrate.

Galaad vi offre la possibilità di **programmare per ciascun utensile una sequenza di selezione**, vale a dire il processo che cercherà l'utensile laddove è stato sistemato e lo monta sul mandrino, e una **sequenza di sistemazione**, ossia per riportarlo al suo posto. Se le posizioni sono generalmente identiche, è probabile che la serie di comandi di entrate/uscite differisca da un processo all'altro. Ma potete gestire questo processo secondo le informazioni tecniche a vostra disposizione.



Il pilotaggio manuale vi aiuterà senza dubbio moltissimo nel trovare le posizioni migliori, le uscite e le entrate che vi saranno utili. Non dimenticate che i pulsanti "Aggiorna" e "Circuito" del pilotaggio manuale servono a sorvegliare l'oscillazione delle entrate, e che potete cliccare sulle caselle verdi delle uscite. Un buon pilotaggio manuale preliminare vale tutti i tirocini.

□ Ingressi / Uscite

Parametri della fresatrice

Meccanica | Controllo numerico | Mandrino | Velocità | Avanzati | Ingressi / Uscite

Ingressi standard

Porta di protezione sull'ingresso n° 7-8 attive

Sensore ut. sull'ingresso n° 4 inattiva

Passo: 1 mm

Eventi

Annaffiamento inattiva sull'uscita n° attive

Bloccaggio del pezzo sull'uscita n° attive

Illuminazione di pilotaggio sull'uscita n° attive

Aspiratore del 1° passo sull'uscita n° attive

Arresto della fresatura se ingresso n° attive

Pausa della fresatura se ingresso n° attive

Rifare la fresatura se ingresso n° attive

Ingressi/Uscite estese... Pilotaggio manuale locale...

Povete indicare parecchi ingressi o uscite per un elemento.
Esempio: uscite n° 12-2-9 (n° 12 e n° 2 e n° 9) / ingressi n° 14-1-7 (n° 14 o n° 1 o n° 7)

OK Annulla

L'ultima pagina di parametri della fresa dà accesso ad un controllo speciale delle entrate / uscite per alcune applicazioni che utilizzano macchine o periferiche su misura. Galaad accetta di commutare su richiesta delle uscite binarie al passaggio degli avvenimenti logici della lavorazione, o addirittura di reagire sull'apertura di un'entrata binaria.

Il quadro in alto dà indicazione delle entrate sulle quali si trovano gli elementi di sicurezza come la **cappa** o la **chiave di prova** (ricordate che potete indicare più numeri in questo campo), e il **sensore utensile** se la vostra macchina ne è dotata. Per alcuni comandi numerici che non possono effettuare un movimento continuo fino al disinnesto dell'entrata del sensore, è necessario precisare un **passo**. La discesa sarà fatta quindi per segmenti di questo passo, finché il sensore si innesca. Una ricerca dicotomica del punto di innesco sarà allora lanciata.

Potete gestire in questa pagina le commutazioni di uscite corrispondenti a degli eventi semplici, come un sistema di **annaffiatura** dell'utensile, continua o solo quando l'utensile è basso, un **morsetto** asservito che si collegherà dall'inizio della presa d'origine pezzo alla fine della lavorazione, un **illuminazione** per i pilotaggi manuali, e infine un **aspiratore** di trucioli che si spegne dopo il 1° passaggio di lavorazione. Va da sé che gli elementi succitati sono generici e che potete utilizzarne altri più esoterici per questi stessi eventi.

Il quadro in basso permette di provocare automaticamente un **arresto della lavorazione** se un'entrata cambia di stato. In questo caso, Galaad attua un arresto programmato, con spegnimento del mandrino e posizionamento dell'utensile in stato di riposo. Se volete avere un arresto più brutale, fatevi un

piccolo collegamento mettendo la macchina fuori tensione. Potete anche chiedere una semplice **pausa di lavorazione**. In questo caso, la lavorazione riprenderà dal momento in cui l'entrata sarà tornata al suo stato iniziale.

Dato che non è possibile tempestare la macchina a comando numerico di messaggi interrogativi sullo stato delle sua entrate, questi spostamenti non incidono se non quando l'utensile è sollevato. Galaad interroga la macchina su eventuali oscillazioni giusto prima di calare l'utensile per un nuovo oggetto. Non ci sono interruzioni della lavorazione quando l'utensile è abbassato.

Un'ultima entrata può essere sorvegliata, stavolta a ciclo di lavorazione terminato, per riprendere il processo automaticamente quando l'entrata oscilla, ad esempio su pressione di un pulsante davanti alla macchina, senza dover ripassare per il mouse o la tastiera.

□ Ingressi / Uscite estesi

Galaad gestisce più eventi legati a delle entrate/uscite rispetto a quanti appaiono nella pagina dei parametri standard. Quando cliccate sul pulsante delle entrate/uscite estese appare una finestra grande sullo schermo:

Ingresso speciale

Sensore di superficie sull'ingresso n° attive

Discesa finale per passi di mm

Margine superiore, sopra il punto di superficie: mm

Margine inferiore, sotto la superficie: mm

Comandi d'automatismi

All'avviamento della fresatura, attive uscita n° pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; attive uscita.

Al contatto della superficie, attive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; attive uscita.

Al fine della foratura, attive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; attive uscita.

Al principio dell'avanzamento, attive uscita n° ; poi, dopo ms d'avanzamento, attive uscita.

Al fine dell'avanzamento, attive uscita n° al punto situato ms prima l'arrivo ; attive uscita all'arrivo.

Prima la risalita, inattive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; inattive uscita.

Dopo la risalita, attive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; attive uscita.

Al fine della fresatura, attive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; attive uscita.

Dopo il parcheggio, inattive uscita n° ; pausa ms ; attendere ingresso n° attive (timeout ms) ; inattive uscita.

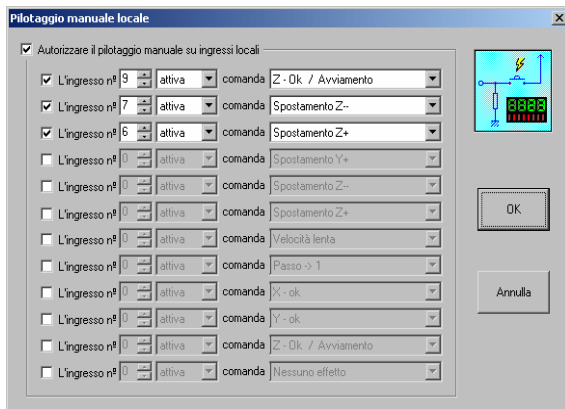
È possibile utilizzare un sensore per ottenere delle profondità relative alla

superficie così ispezionata, se lo spessore del materiale è variabile. Per ogni oggetto da lavorare o forare sul pezzo, l'utensile comincia a scendere fino alla superficie teorica meno il margine superiore, poi il punto di contatto viene individuato con il sensore. La profondità di lavorazione sarà relativa a tale punto. Il contatto è ricercato solo fino alla superficie teorica più il margine inferiore. L'utensile non scenderà più in basso.

Il quadro grande principale è rivolto agli specialisti di automatica. Esso consente di commutare delle uscite nel corso di diverse fasi della lavorazione. Queste vanno dal lancio alla fine del ciclo, passando per gli eventi ripetitivi del processo, ossia foratura-avanzamento-risalita. Potete commutare delle uscite su tali eventi e ribaltarli o mantenerli in seguito, aggiungere pause o attendere oscillazioni di entrate. Le due linee *"Al principio dell'avanzamento"* e *"Al fine dell'avanzamento"* aggiungono dei punti intermedi di commutazione sulla traiettoria, la cui posizione è calcolata secondo la velocità di avanzamento. Molto utilizzati per la rimozione di colla.

□ Pilotaggio manuale locale

Se la vostra macchina offre un quadro di bordo collegato alle entrate binarie, potete assegnare delle funzioni a tali entrate che saranno quindi sorvegliate in modo permanente. I comandi usuali sono lo spostamento degli assi e i diversi elementi di controllo del pilotaggio manuale.



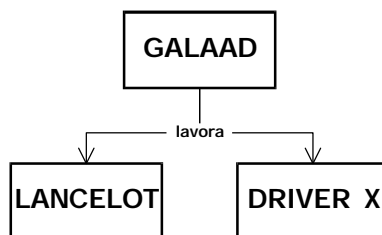
Ancora una volta, la cosa migliore è iniziare con un piccolo giro dal lato della finestra di pilotaggio manuale e i suoi pulsanti "Lettura" e "Continua" per notare quali pulsanti corrispondono a quali entrate e quali stati. Si noti che tale pilotaggio manuale locale è possibile solo su alcune macchine.

□ **Driver esterno**

Come avrete capito, Galaad comprende una catena di trattamento completo che va dal disegno di pezzi al pilotaggio della lavorazione automatica, passando per la presa di origine pezzo. Ma alcune macchine fuori elenco non sono pilotabili direttamente dal software da cui non vengono riconosciute. Questo può ancora servire a disegnare e preparare una lavorazione, ma tale lavorazione dovrà essere garantita da un altro programma che provvederà sia al trasferimento, sia al pilotaggio del comando numerico, sia ad entrambi.

Per facilitare il collegamento con un pilota esterno, Galaad propone di lanciare direttamente questo programma su semplice richiamo del comando "Lavorazione / Fresare" o dell'icona corrispondente, come per una macchina nota. In questo caso, il disegno corrente è automaticamente esportato nel formato recuperabile dal programma pilota e questo appena lanciato come nuova applicazione Windows. Si noti che tale pilota esterno può anche essere un programma funzionante sotto una sessione DOS di Windows.

In realtà, i due moduli "Galaad" e "Lancelot" coprono rispettivamente la parte disegno e la parte pilotaggio. Potete scegliere di utilizzare Galaad in disegno con un modulo di pilotaggio diverso da Lancelot, e che verrà quindi automaticamente chiamato con il comando "Lavora / Fresare".



Al contrario, è possibile chiamare direttamente i moduli di lavorazione Lancelot (meglio specializzato 2D½) o Kay (3D) a partire da un'altra applicazione di disegno, modellaggio o altro CAD, se questa lo consente. È sufficiente lanciare il programma trasmettendogli in argomento il nome del file da recuperare ed eventualmente il nome standard del formato, se l'estensione del file non è significativa. Esempio:

"C:\Program Files\Galaad\Lancelot.exe" C:\...\Disegno.plt

o

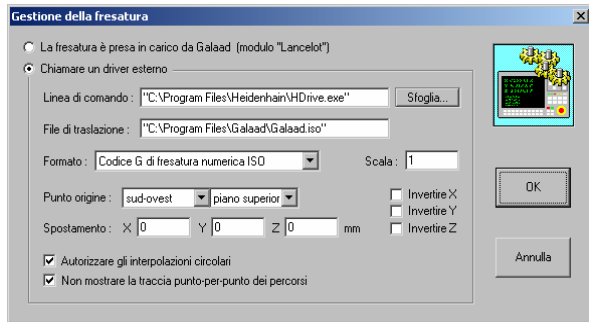
"C:\Program Files\Galaad\Lancelot.exe" C:\...\Disegno.xyz (plt)

Si noti che l'utilizzo di un pilota di lavorazione diverso da Lancelot fa comunque intervenire quest'ultimo come modulo intermedio per definire i

parametri della lavorazione e gestire le sequenze e i cicli utensili. In realtà è Galaad e non Lancelot a farsi carico, in seguito, di richiamare il pilota esterno di lavorazione o di trasferimento una volta completato il file di lavoro.

Per impostare i parametri di un pilota esterno, richiamate il comando "Parametri / CNC / Driver esterno".

La finestra di dialogo grande sottostante permette di scegliere tra il modulo Lancelot, pilota interno di Galaad, e un altro modulo esterno di cui dovrete indicare il nome e le caratteristiche.



Quando chiederete una lavorazione mediante pilota esterno, il **file di trasferimento** verrà creato nel **formato** richiesto, quindi il programma esterno sarà richiamato con i suoi argomenti, secondo la **linea di comando** predefinita. Galaad continua il suo cammino dopo questo avvio, mentre il pilota sale in prima linea. Potete accelerare la creazione del file di trasferimento chiedendo di non visualizzare il seguito dei percorsi, che rallenterebbe il processo in base alle prestazioni del vostro computer. Gli altri parametri vi aiutano a giocare sul sistema di coordinate e l'orientamento degli assi.

Se non indicate la linea di comando, il file sarà generato ma non verrà richiamato nessun programma esterno che prenda il cambio. Se non indicate il nome del file di trasferimento, vi verrà chiesto un nome con la relativa posizione ad ogni lavorazione. Essendo tale file generato in modo automatico da Galaad, è senza dubbio inutile salvarlo con un nome proprio. Meglio pigiarlo a ogni nuova lavorazione. Ciò che conta è il file di disegno, non il file intermedio di trasferimento al pilota. Potete anche non indicare né programma né file, in quel caso non verrà richiamato nulla e il nome del file vi verrà chiesto ogni volta. Si noti che il nome del file viene aggiunto automaticamente come ultimo argomento sulla linea di comando. Inutile quindi indicarlo due volte.

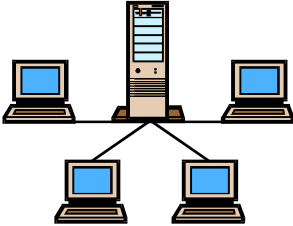
10

————— 0 1 0 1 0

UTILIZZO IN RETE

□ Condivisione di dischi

Una delle funzioni importanti di Galaad riguarda l'interconnessione di più stazioni di lavoro ed i mezzi di scambiare disegni e parametri. Un utente professionale troverà dei vantaggi nel riservare un computer al lavoro di disegno ed un altro più specificatamente alla lavorazione, connesso alla fresa. In ambito educativo, è interessante poter preparare una sola volta l'ambiente di lavoro-disegno compreso di tutti gli alunni ed organizzare la gestione globale dei loro file.



Sul piano tecnico, è necessario che i vostri computer siano connessi ad una rete locale con accesso attraverso Windows. Questa rete non ha bisogno d'avere un'architettura client-server o una qualunque gerarchia. Galaad definisce la sua gerarchia tra principale e le stazioni secondarie.

Nel caso di una configurazione di rete organizzata sul modello client-server va da sé che la stazione principale sarà il server. Ma Galaad accetta bene di funzionare su un'architettura orizzontale non gerarchizzata. È sufficiente permettere alle stazioni secondarie di accedere al disco della stazione principale, almeno parzialmente.

Immaginiamo la seguente rete, con una stazione principale P e delle stazioni secondarie S1, S2, S3, ecc. Galaad è installato su P nella directory C:\GALAAD, e in ogni stazione S nella directory C:\GALAAD. Oltre al proprio disco locale C:, ogni stazione S può accedere al disco C: della stazione P, che identifica per esempio con l'indicazione E:. In questo modo, il Galaad che gira nella directory C:\GALAAD della stazione S1 "vede" il Galaad principale installato in una directory che diventa per lui E:\GALAAD. A partire da questo, può benissimo caricare diversi parametri ed il suo disegno corrente da P invece di prenderli dal suo disco locale. Al contrario, le stazioni S possono centralizzare i loro lavori su P invece di conservarli sul loro disco.



Per permettere gli scambi di dati da una stazione all'altra, ogni stazione secondaria deve poter accedere al disco della principale, o almeno alla directory in cui Galaad è stato installato.

Si suppone che la vostra rete sia già stata installata nel pannello di controllo Windows, e che la condivisione di dischi sia già stata definita.



Se non è proprio così, consultate la **condivisione di file** e di stampanti nella voce "Rete" del pannello di controllo (non confondere con l'accesso remoto).

Ma lo scopo qui non è quello di installare la vostra rete. Si parte dal principio che il disco della stazione principale sia già accessibile da ogni stazione secondaria. Se siete ancora prima di questo stadio, consultate una persona incaricata di installare la vostra rete locale. Notate che non è necessario che la principale possa accedere ai dischi delle stazioni secondarie. Galaad non ha alcun bisogno di una funzione di questo genere.

□ Stazione principale di lavoro

L'utilizzo di Galaad in rete suppone quindi una stazione di lavoro considerata come principale e tutte le altre come secondarie. Queste ultime imitano l'ambiente di lavoro della principale, dove vi attingono i loro parametri, ed eventualmente sistemano il loro disegno sulla base di quello attinto. Si suppone che la fresa sia connessa alla stazione principale, ma non è obbligatorio. Probabilmente disponete solo di una chiave di protezione per tutto il gruppo di lavoro. **Questa chiave deve essere collegata alla stazione principale.** Scambiando i loro parametri attraverso la rete, le secondarie "vedranno" la chiave collegata alla principale e adotteranno i termini della sua licenza d'utilizzo.

Se la vostra rete è costituita solo da due stazioni di lavoro, l'una dedicata al disegno e l'altra alla lavorazione, collegate la chiave alla stazione di disegno e consideratela come principale. Ma sarebbe meglio che questa principale fosse sotto tensione al momento dell'apertura di Galaad sulla secondaria. Così, quest'ultima può accedere alla chiave di protezione ed autorizzare la lavorazione automatica.

La stazione principale costituisce il modello che le secondarie imiteranno al lancio del loro Galaad locale. Equivale quindi ad una stazione del tutto indipendente. A questo proposito, che la rete sia o no operativa non ha alcun'incidenza sul suo modo di funzionare. Sono le stazioni secondarie che

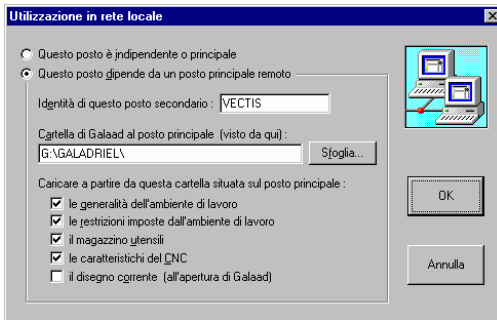
dovranno recuperare dalla principale i loro parametri, e non la stazione principale ad inviarli uno ad uno.

La definizione dei parametri della principale si attua nel modo più semplice. Nei parametri di rete, è **sufficiente indicare che la stazione in questione è una "stazione indipendente o principale"**. È tutto.

L'utente della principale - si suppone che si tratti dell'insegnante - apre Galaad e plasma l'ambiente di lavoro a suo piacimento, o recupera un modello salvato su disco o floppy. Può anche aprire un modello di disegno di default. In seguito esegue la funzione "Parametri / Rete / Aggiorna" affinché i suoi cambiamenti siano memorizzati sul suo disco. Gli utenti delle secondarie (probabilmente gli allievi) lanciano Galaad a loro volta, copiano i parametri dalla stazione principale, caricano il loro disegno di default.

□ Stazioni secondarie di lavoro

Si è visto che gli allievi hanno bisogno di caricare i loro parametri dal Galaad installato sulla stazione d'insegnamento. Ciò suppone che possano avere accesso al suo disco fisso attraverso la rete. Per un utilizzo semplificato senza nessun'altra funzione eccetto il caricamento dei parametri, ci si può accontentare di una condivisione di rete che autorizzi l'accesso alla sola lettura della directory di Galaad della stazione principale. Per altre funzioni è necessario un accesso alla scrittura.



La definizione della stazione di lavoro sulla rete si attua con il comando "Parametri / Rete / Stazione di lavoro". La finestra di dialogo che si apre permette di scegliere il tipo di stazione ed il quadro di funzionamento per una secondaria.

Se il vostro gruppo di lavoro comprende più stazioni secondarie, può essere interessante specificare **l'identità dell'utente della stazione**. Si vedrà

un po' più avanti il suo interesse. Il parametro più importante è l'ubicazione della **directory di Galaad sulla principale** visto dalla secondaria. Per esempio, se Galaad è stato installato nella directory C:\GALAAD della stazione principale, questa directory può diventare E:\GALAAD o altro vista dalla secondaria. Potete ricercare quest'ubicazione cliccando sul tasto "Percorso". L'accesso alla rete deve evidentemente essere aperto per permettere questa ricerca.

Resta quindi da definire quali parametri saranno recuperati sulla stazione principale. Oltre i principali parametri di ambiente di lavoro e di lavorazione, è possibile ricopiare il **disegno corrente** dalla principale. In questo caso, il Galaad della secondaria si aprirà direttamente sul modello di disegno preparato per l'insegnamento.

In caso di mancamento della rete o di difficoltà di accesso al Galaad della principale, la secondaria torna temporaneamente in modalità indipendente e non si occupa più della stazione principale fino al prossimo lancio. Ciò evita che un problema di rete possa bloccare il gruppo di lavoro. Le stazioni secondarie ritorneranno nella loro modalità di funzionamento abituale.

Quando i parametri sono modificati sulla principale, è necessario rilanciare i software delle stazioni secondarie per aggiornarli. Un semplice comando come "Parametri / Rete / Aggiorna" sulla principale assicura da un lato la salvaguardia dell'ambiente corrente di lavoro, dall'altra il caricamento dei nuovi parametri.

❑ Scambio di file

L'utilizzo in rete di Galaad non si limita ad uno scambio di parametri di lavoro. Per facilitare il lavoro di gruppo, il software offre una gestione centralizzata dei file di disegno nella stazione principale. Il metodo è molto semplice, per esempio : sulla principale, Galaad è installato nella directory C:\GALAAD che diventa E:\GALAAD vista dalle secondarie. Inoltre, l'insegnante ha definito il gruppo di lavoro come "4B".

Questo nome del **gruppo di lavoro** è definito dal comando "Parametri / Rete / Gruppo di lavoro". La finestra di dialogo chiede di inserire un nome e dà una lista degli ultimi utilizzati.



Mentre gli allievi lavorano sulla stazione "TOTO", lanciano Galaad. I loro parametri sono caricati dalla stazione E:\GALAAD. Aprono o modificano il disegno che in seguito salvano come "DISEGNO". Dato che le restrizioni gli danno accesso solo al disco principale, il salvataggio diventa E:\GALAAD\PUBBLICO\4B\TOTO\DISEGNO.GAL. Così, l'insegnante riceverà direttamente tutti i disegni del gruppo di lavoro nella sua directory C:\GALAAD\PUBBLICO\4B, in cui ogni sotto-directory indicherà una delle stazioni di lavoro del gruppo. In caso di cambiamento del gruppo di lavoro, per esempio da 4B a 3A, i disegni della stazione "TOTO" saranno salvati nella directory E:\GALAAD\PUBBLICO\3A\TOTO. Non ci sarà confusione tra diversi gruppi di lavoro che utilizzano le stesse stazioni.

Per verificare i lavori effettuati dagli allievi che lavorano sulla stazione "TOTO", l'insegnante apre i loro disegni nella sotto-directory corrispondente. Egli può correggerli o annotarli per la prossima sessione di lavoro. Soprattutto, può aprirli per lanciare la lavorazione. Alla fine dell'anno, l'insegnante fa pulizia eliminando le directory 4B e 3A da Gestione Risorse di Windows o da Galaad.



L'insegnante ha la possibilità di salvare dei **file pubblici** in una directory speciale C:\GALAAD\PUBBLICO\4B. Questi file potranno essere aperti dagli allievi con il comando "File / Rete / Aprire un file pubblico". Potranno anche salvare loro stessi un file pubblico messo a disposizione del gruppo.

11

————— 0 1 0 1 1

**RASSEGNA RAPIDA
DELLE ICONE DI DISEGNO**

Lo scopo di questo capitolo non è di dare in dettaglio le tecniche particolari di disegno per ciascun'icona, ma di fare una rapida rassegna delle icone disponibili e del loro significato generale. Queste icone sono molto numerose; tuttavia non si abatteranno foreste per nutrire pagine di considerazioni nebbiose. Per saperne di più, il meglio è provare.

□ Punti

Questa serie riguarda tutte le creazioni di punti isolati, in altre parole la foratura in prospettiva per la macchina, senza lavorazione orizzontale. Nella foratura, le velocità d'avanzamento sono piuttosto inutili, eccetto quando l'utensile è utilizzato ad una velocità di tuffo espressa relativamente alla velocità d'avanzamento. Consultate i parametri degli utensili.



Punti isolati permette di posizionare qui e là dei punti di foratura sulla tavola. Ogni punto è un oggetto indipendente.



Linea di punti traccia una linea di punti ad intervalli regolari. Il gruppo così creato rappresenta un oggetto unico.



Matrice di punti riempie una matrice rettangolare con punti sistemati ad intervalli regolari.



Disco di punti crea dei cerchi concentrici di punti, ogni punto situato ad una distanza minima dai vicini.



Foratura circolare esegue un foro di un determinato diametro integrando la correzione d'utensile. O la foratura e la risalita si eseguono al centro, oppure la foratura è elicoidale e la risalita al centro.



Punti su tracciato fora dei punti ad intervalli regolari lungo la traiettoria di un oggetto selezionato in rosso.



Punti su vertici fora i punti unicamente sui vertici della traiettoria dell'oggetto selezionato in rosso.



Poligono di punti fa l'operazione inversa alla precedente e costruisce un poligono collegando il gruppo di punti selezionati.

□ Linee

La serie di linee è particolarmente ricca. La scelta di due coordinate per tracciare una linea in un ambiente ostile può realizzarsi in modi differenti, con numerosi riferimenti possibili. Non si vedranno qui le quotature e gli agganci che sovente servono solo a posizionare una delle estremità.



Linea semplice traccia un tratto di base tra due punti da cliccare o da agganciare sul disegno. Al puntamento, premendo il tasto **(Ctrl)** si applica la griglia magnetica polare per arrotondare la pendenza.



Linea orizzontale traccia un tratto che resta orizzontale qualunque sia la posizione al momento del puntamento del secondo punto.



Linea verticale fa quasi la stessa cosa della precedente, eccetto che qui è nel senso verticale.



Linea spezzata costruisce una serie di segmenti, di lunghezza ed intervallo da definire, giacenti sulla stessa retta.



Linea mista crea una serie alternata di segmenti e di punti giacenti sulla stessa retta.



Puntinatura su tracciato posiziona sulla traiettoria dell'oggetto selezionato in rosso una serie di segmenti da definire.



Copia segmento crea una copia del segmento selezionato in rosso. La copia è subito spostata di una graduazione per localizzazione.



Parallela disegna la parallela al segmento selezionato in rosso passando per il primo punto da posizionare.



Tangente traccia una linea su un asse tangente al punto d'angolo selezionato in rosso e passando per un punto da posizionare.



Bisettrice fa la stessa cosa della precedente a 90° , tracciando la bisettrice al punto d'angolo selezionato in rosso.



Bisettrice dei segmenti costruisce una linea di cui l'asse è la bisettrice dei segmenti selezionati in rosso ed in blu.



Angolare traccia una linea di cui l'asse fa un angolo preciso con il segmento selezionato in rosso.



Perpendicolare disegna una linea di cui l'asse è perpendicolare al segmento selezionato in rosso.



Intersezione crea una linea che si ferma quando taglia l'asse del segmento selezionato in rosso.



Cono di segmenti costruisce un fascio di linee da definire tra l'oggetto ed il punto selezionato in rosso.



Segmenti costruisce un fascio di linee da definire tra gli oggetti selezionati in rosso ed in blu (vedere anche le maglie 3-D, o ancora la funzione "Disegno / Trasmutazione").



Tangente d'arco traccia una linea di cui il primo punto scivola lungo l'arco di cerchio selezionato al volo in verde. Se un segmento è selezionato in rosso, una finestra di dialogo intermedia consiglia di farvi riferimento.



Tangente d'arco limitato fa la stessa cosa dell'icona precedente tagliando l'arco vicino al punto d'aggancio della tangente dopo aver scelto e convalidato la parte dell'arco da eliminare.



Doppia tangente d'archi traccia una linea tangente a due archi che saranno selezionati al volo (in verde).



Doppia tangente di archi con limite fa la stessa cosa della precedente, ma taglia il primo arco selezionato al volo.



Doppia tangente di archi limitati fa la stessa cosa delle due icone precedenti, ma taglia i due archi selezionati al volo.



Fascio costruisce un fascio di linee da definire tra gli oggetti selezionati in rosso e in blu (vedere anche le maglie 3D, o ancora la funzione "Disegno / Trasmutazione").

❑ Polilinee (e curve)

La piccola famiglia delle polilinee include i poligoni semplici e parecchie curve matematiche non circolari, più i raccordi dei due tipi. Per le polilinee a puntamenti multipli, si ricorda che il **tasto destro del mouse** (o **Esc**) indica il puntamento dell'ultimo vertice o nodo.



Poligono disegna un poligono semplice con puntamento successivo dei vertici. Tutti gli agganci sono possibili. Anche in questo caso, premendo il tasto **Ctrl** al momento del puntamento si applica la griglia magnetica polare.



Poligono chiuso fa la stessa cosa dell'icona precedente, chiudendo il poligono disegnato se è rimasto aperto.



Beta-Spline traccia una curva *Non-Uniform Rational Beta-Spline* con vertici. Queste possono essere in seguito ponderate.



Quadra-Spline disegna una curva a tangenti confuse, mediante puntamento dei nodi. Attenzione, manipolate con delicatezza!



Curva di Bézier costruisce una curva con puntamento successivo dei suoi nodi, avendo calcolato automaticamente le semi-tangenti.



Tracciato manuale crea un poligono semplice che segue il tracciato percorso dal mouse mentre il suo tasto resta premuto.



Sinusoidale disegna tra due punti di un asse una curva di seno d'ampiezza e di numero di periodi da definire.



Iperbole calcola un'iperbole per puntamento diretto della sua ampiezza di riferimento e della sua direzione.



Raccordo/Limitazione allunga o taglia un segmento puntato in verde, per allineare la sua estremità a un secondo segmento. Il pezzo da eliminare in caso di taglio viene richiesto successivamente.



Raccordo per intersezione crea un poligono a tre punti raccordando i segmenti selezionati in rosso ed in blu.



Raccordo per Beta-Spline crea una curva NURBS a tre punti raccordando i segmenti selezionati in rosso ed in blu.



Raccordo per Quadra-Spline crea una curva a due nodi collegando i segmenti selezionati in rosso e in blu.



Raccordo per curva di Bézier crea una curva di Bézier a due nodi raccordando i segmenti selezionati in rosso ed in blu.

□ Rettangoli (e poliedri)

La serie assai fornita delle icone di rettangoli include alcune costruzioni non cartesiane o per niente rettangolari, più altri tipi di poliedri regolari e chiusi.



Rettangolo disegna un rettangolo cartesiano in modo classico per puntamento di una delle diagonali.



Rettangolo centrato disegna un rettangolo cartesiano per puntamento del suo centro e di un angolo.



Rettangolo ad angoli smussati crea un rettangolo cartesiano con puntamento supplementare di una smussatura applicata agli angoli.



Rettangolo ad angoli arrotondati fa la stessa cosa dell'icona precedente, eccetto che gli angoli seguono un arrotondamento.



Rettangolo ad angoli rovesciati costruisce un rettangolo i cui angoli sono rovesciati verso l'interno secondo il puntamento.



Rettangolo ad angoli forati disegna un rettangolo i cui angoli subiscono un doppio puntamento di rovesciamento ed intaglio.



Rettangolo ad angoli sbrecciati traccia un rettangolo i cui angoli arrotondati sono girati verso l'interno.



Rettangolo obliquo serve alla costruzione di un rettangolo non cartesiano per puntamento successivo dei due lati adiacenti.



Quadrato obliquo disegna un quadrato non cartesiano per puntamento di un solo lato e di una posizione generale.



Cornice con due angoli appuntiti crea un poliedro non cartesiano sulla base di un rettangolo di cui due lati opposti saranno spezzati.



Cornice con due angoli arrotondati fa la stessa cosa dell'icona precedente arrotondando gli angoli piuttosto che spezzarli.



Parallelogramma costruisce un parallelogramma per puntamento dei due lati adiacenti.



Losanga traccia una losanga inscritta in un rettangolo cartesiano da puntare per due angoli diagonali.



Triangolo equilatero centrato crea un triangolo equilatero per puntamento del cerchio in cui è inscritto.



Triangolo equilatero disegna un triangolo equilatero per puntamento di un solo lato e di una posizione generale.



Triangolo isoscele disegna un triangolo isoscele per puntamento della sua base poi della sua altezza.



Stella traccia una stella da definire per puntamento del cerchio esterno in cui è inscritta, poi del cerchio interno in essa inscritto. Cliccate sul primo cerchio con il pulsante destro del mouse per bloccare la costruzione allo stato attuale.



Stella a linee incrociate fa la stessa cosa dell'icona precedente, con incrocio delle linee attraverso le punte.



Poliedro centrato costruisce un poliedro regolare da definire con puntamento del cerchio in cui è inscritto.

□ Archi (e forme cicliche)

La grande famiglia degli archi permette di tracciare ogni sorta di curva circolare con differenti mezzi e basandosi eventualmente sui riferimenti esistenti nel disegno. Inoltre sono incluse alcune curve trigonometriche.



Cerchio disegna un cerchio chiuso con puntamento del suo centro e di un punto della sua circonferenza che sarà il punto di partenza. Anche in questo caso, premendo il tasto **(Ctrl)** al momento del puntamento si applica la griglia magnetica polare per il punto di partenza.



Cerchio inscritto traccia un cerchio chiuso a partire dal quadrato in cui è inscritto, per puntamento di una diagonale. Il punto di partenza è a 0° secondo il riferimento trigonometrico (ore 3 di un quadrante di orologio).



Cerchio per tre punti costruisce un cerchio chiuso a partire da tre punti della sua circonferenza. Il punto di partenza è a 0° , senso trigo.



Ellisse centrata crea un'ellisse cartesiana aperta a partire dal suo centro, dai suoi raggi X e Y, e dai suoi punti di origine e arrivo. Per disegnare un'ellissi chiusa, cliccate il tasto destro del mouse.



Ellisse inscritta crea un'ellisse cartesiana aperta a partire dal rettangolo in cui è inscritta.



Settore d'ellisse disegna un'ellisse cartesiana richiusa dall'aggiunta di due segmenti che si collegano al suo centro. Il percorso globale è composto da due linee e un arco collegati.



Arco per tre punti, punto d'arrivo per ultimo traccia un arco di cerchio attraverso tre punti. Il punto di arrivo è dato per ultimo.



Arco per tre punti, punto di passaggio per ultimo traccia un arco di cerchio attraverso tre punti. Il punto d'arrivo è dato per secondo.



Arco per centro e angolo d'apertura costruisce un arco di cerchio dal suo centro, dal suo punto di partenza e dalla direzione di arrivo.



Arco per angolo d'apertura e due punti crea un arco da due punti estremi con apertura predefinita (il centro è fluttuante).



Arco per tangente e punto disegna un arco tangente al segmento selezionato in rosso e passante per un punto da posizionare.



Arco per due tangenti traccia l'arco tangente ai due segmenti selezionati in rosso ed in blu, se esiste una soluzione di calcolo.



Arco che si avvolge su due tangenti costruisce l'arco tangente agli assi rosso e blu, con puntamento del centro.



Arco per due tangenti e raggio crea un arco definito da un raggio e la selezione al volo (in verde) di due linee tangenti.



Arco per due tangenti e raggio, con limite fa' la stessa cosa dell'icona precedente, sfrondando le linee tangenti.



Arco per tre tangenti disegna un arco definito dalla selezione al volo (in verde) di tre linee tangenti.



Raggi traccia un fascio di linee radiali definito da due cerchi interni ed esterni da puntare, più un angolo di apertura. Cliccate con il pulsante destro del mouse per bloccare la costruzione strada facendo.



Ingranaggio/Cremagliera costruisce una ruota o un asse dentato, con passo e dentatura parametrabili. Nel caso di un ingranaggio, un cerchio coassiale completa la costruzione.



Rosone costruisce una curva di rosone da definire, inscritta ed orientata nel cerchio da puntare.



Epicicloide calcola e traccia un epicicloide da definire, partendo da un cerchio di sviluppo da puntare. La figura attuale potrà essere ingrandita o rimpicciolita successivamente.



Spirale disegna una spirale il cui numero di giri è da definire, con puntamento dei suoi cerchi interni ed esterni. Cliccate con il pulsante destro del mouse per bloccare la spirale al primo cerchio.

□ Testo

Le icone legate alle funzioni di testo sono poco numerose ed includono, oltre la creazione del testo, la manipolazione delle lettere e la modifica. Ci si riferirà al menu "Testo" per lo stile e le funzioni avanzate, come all'argomento "**AutoText**" della linea di comando, per degli aggiornamenti automatici sul disegno (vedere il capitolo destinato alle considerazioni tecniche, a fine manuale).

Si noti che un testo dritto o scritto lungo un tracciato conserva le sue proprietà intrinseche finché non gli viene applicata una tortura geometrica. Potete quindi modificare il suo stile o il suo contenuto *a posteriori*.




Blocco di testo crea un paragrafo delimitato da un rettangolo ed integrante un testo a scelta, secondo i parametri dello stile corrente. È possibile scrivere verticalmente o in modo inverso regolando il parametro *ad hoc* della finestra di inserimento del testo.



Testo su tracciato crea un testo che segue la traiettoria dell'oggetto selezionato in rosso. Il testo viene scritto dal punto di partenza al punto di arrivo del tracciato di supporto che rappresenta la "linea di flottazione". Il tracciato resta memorizzato anche se successivamente viene modificato o cancellato.



Manipolazione di lettere permette di selezionare una per una le lettere del testo. Si passa da una all'altra con . Attenzione, le modifiche manuali così prodotte andranno perse in caso di modifica dello stile o del contenuto.



Modifica invia una finestra di modifica per cambiare il testo selezionato e la sua disposizione in blocco. Lo stesso avviene cliccando due volte sul testo.



Testo auto-incrementale permette di scrivere un testo che potrà essere incrementato automaticamente al momento della lavorazione, unica o in serie. All'avvio della lavorazione, tutti i testi auto-incrementali vengono passati in rassegna per l'aggiornamento da parte dell'utente. Un testo normale già scritto e selezionato può essere trasformato in testo auto-incrementale *a posteriori*, con l'aiuto di questa icona.

□ Selezioni

La serie d'icone di selezione copre un ambito molto più esteso della semplice evidenziazione di oggetti, punti e segmenti, proponendo delle funzioni connesse alla modifica e legate agli oggetti selezionati.



Selezione d'oggetti fa passare da una modalità disegno ad una modalità selezione che è la modalità di default (il mouse ritorna una freccia). Lo stesso succede con il tasto **[Esc]** per tornare dal disegno attivo alla selezione.



Selezionare tutto seleziona simultaneamente tutti gli oggetti del livello attivo che sono accessibili.



Selezione delle profondità identiche seleziona gli oggetti che hanno la profondità di default o identica alla selezione attuale. Vedere anche le tavolozze di quotazione rapida cliccando due volte il tasto destro del mouse.



Selezione per filtraggio seleziona gli oggetti secondo i loro dati di lavorazione o alcune caratteristiche grafiche.



Scambio di oggetti rosso e blu fa passare gli oggetti selezionati in rosso alla selezione blu, e viceversa. Premendo il tasto **[Ctrl]** durante il puntamento, si seleziona direttamente in blu.



Bloccaggio impedisce la selezione ulteriore degli oggetti attualmente selezionati in rosso. La combinazione **[⇧] [🔒]** fa lo stesso, ma il ritorno allo stato normale richiede l'ausilio del tasto **[Esc]**.



Selezione di un gruppo di punti permette di manipolare insieme una parte dei punti appartenenti a diversi oggetti. Vedere il capitolo "Tecniche avanzate di disegno" per gli spostamenti e lo stiramento di un gruppo di punti.



Associazione raggruppa gli oggetti attualmente selezionati in rosso per una selezione simultanea di tutti nel futuro. Se gli oggetti selezionati sono già tutti associati, Galaad propone allora di dissociarli senza passare dal menu "Modifica".



Protezione impedisce la cancellazione ed ogni modifica di forma degli oggetti attualmente selezionati in rosso. Se gli oggetti selezionati sono già tutti protetti, Galaad propone allora di disattivare la protezione.



Ancoraggio assoluto fissa la posizione degli oggetti selezionati in rosso, impedendo ogni spostamento futuro eccetto lo stiramento. Se gli oggetti selezionati sono già tutti ancorati in modo assoluto, Galaad propone allora di disancorarli.



Ancoraggio relativo lega tra loro le posizioni degli oggetti selezionati in rosso, per uno spostamento simultaneo di tutti. Se gli oggetti selezionati sono già tutti ancorati in modo relativo, Galaad propone allora di disancorarli.



Copiare posizione & dimensioni "aspira" i lati dell'oggetto selezionato per restituirli successivamente a un altro (icona in basso).



Incollare posizione & dimensioni restituisce all'oggetto selezionato i lati precedentemente "aspirati" con l'icona in alto.



Croce fissa rossa punta un riferimento fisso che può servire per il disegno e per l'origine del pezzo. Questa croce è posizionata direttamente sulla tavola e non è collegata ad alcun oggetto disegnato.



Selezione di un segmento rosso forza la selezione di un segmento rosso, anche se compreso su oggetti a modifica geometrica..



Selezione di un segmento blu fa la stessa cosa dell'icona precedente per un segmento blu.



Scambio di colori dei segmenti fa passare i segmenti selezionati in rosso alla selezione blu e viceversa.



Inversione del segmento rosso cambia il senso del segmento selezionato in rosso senza modificare il percorso dell'oggetto.



Inversione del segmento blu cambia il senso del segmento selezionato in blu senza modificare il percorso dell'oggetto.



Croce fissa blu fa la stessa cosa dell'icona precedente, con una seconda croce di colore blu.



Selezione di un punto rosso forza la selezione di un punto rosso, anche se compreso su oggetti a modifica geometrica (archi e curve).



Selezione di un punto blu fa la stessa cosa dell'icona precedente per un punto blu.



Scambio dei colori di punti fa passare i punti selezionati in rosso alla selezione blu e viceversa.



Scambio punto / segmento rosso fa passare una selezione del punto rosso ad una selezione di segmento rosso e viceversa.



Scambio punto / segmento blu fa la stessa cosa dell'icona precedente per i punti ed il segmento selezionati in blu.

□ Effetti speciali

Le icone di effetti speciali danno accesso alla tortura degli oggetti selezionati in rosso (solo questi). Le modifiche vanno dal semplice posizionamento 2-D alla deformazione 3-D passando per delle rotazioni e proiezioni diverse. Attenzione, se la tortura applicata è deformante, alcuni oggetti perdono le loro proprietà geometriche (archi, curve, testi).



Spostamento cartesiano sposta gli oggetti selezionati in rosso di un valore da definire per ciascun asse.



Spostamento polare sposta gli oggetti selezionati secondo una distanza ed un angolo da definire.



Centramento X posiziona gli oggetti da una parte e dall'altra di un asse verticale. Vedere anche "Disegno / Allineamento & centraggio" che permette di utilizzare dei riferimenti sul disegno.



Centramento Y posiziona gli oggetti selezionati da una parte e dall'altra di un asse orizzontale.



Centramento XY fa la stessa cosa delle due icone precedenti simultaneamente, per un centramento completo.



Inversione orizzontale rovescia orizzontalmente gli oggetti selezionati, senza cambiare l'origine globale del quadro.



Inversione verticale fa la stessa cosa dell'icona precedente per un rovesciamento verticale.



Inversione X/Y cambia le coordinate X e Y degli oggetti selezionati, senza cambiare l'origine globale del quadro.



Rotazione di 90° fa ruotare gli oggetti selezionati di un quarto di giro, senza cambiare l'origine globale del quadro.



Rotazione fa ruotare gli oggetti selezionati attorno al centro di simmetria del quadro. Il tasto  permette di quotare un angolo.



Inclinazione inclina gli oggetti selezionati, da una parte e dall'altra dell'asse di simmetria verticale del quadro.



Arrotolamento torce gli oggetti selezionati lungo un doppio cerchio, con puntamento dell'angolo di apertura.



Punto di fuga restringe parzialmente gli oggetti selezionati in modo da seguire due assi di linee fuggenti.



Prospettiva proietta visivamente gli oggetti selezionati su un piano di fuga con restringimento secondo l'allontanamento visivo.



Panorama proietta gli oggetti selezionati su un piano visivo circolare, attraverso il restringimento progressivo dei bordi laterali.



Torsione forza gli oggetti selezionati in rosso a seguire le variazioni del tracciato Y dell'oggetto selezionato in blu.



Stiramento forza gli oggetti selezionati in rosso a dilatarsi secondo le variazioni del tracciato Y dell'oggetto selezionato in blu.



Restringimento forza gli oggetti selezionati in rosso a contrarsi secondo le variazioni del tracciato Y dell'oggetto selezionato in blu.



Torsione 3-D forza gli oggetti selezionati a cambiare profondità secondo le variazioni del tracciato Y dell'oggetto selezionato in blu. Il tracciato XY di questo diventa allora il riferimento XZ per la deformazione.



Proiezione cilindrica fa una proiezione visiva 2-D su un cilindro degli oggetti selezionati.



Proiezione conica fa una proiezione visiva 2-D su un cono degli oggetti selezionati.



Proiezione sferica fa una proiezione visiva 2-D su una sfera degli oggetti selezionati.

□ Dati di lavorazione

La piccola serie delle icone di lavorazione è focalizzata sulla prima tra loro che sarà probabilmente molto utilizzata. Le icone sottostanti rilevano più dell'ambito dell'accessorio annesso, anche se a volte possono rivelarsi pratiche. Date un'occhiata anche alla paletta di quotatura rapida per copiare/incollare delle profondità, velocità o numeri di utensili.



Dati di lavorazione dà accesso alle profondità, alle velocità e all'utensile di default o relativo agli oggetti selezionati.



Traccia permette di definire un colore e uno spessore di tratto predefinito o per gli oggetti selezionati. Questo è utile, ovviamente, solo per la visualizzazione e l'uscita stampante.



Copia dati di lavorazione memorizza i valori di lavorazione degli oggetti selezionati, per un ulteriore riutilizzo.



Incolla dati di lavorazione reinserisce negli oggetti selezionati i valori di lavorazione precedentemente copiati.

□ Zoom

Le icone di zoom permettono di cambiare la vista d'insieme senza toccare il disegno propriamente detto. Le viste successive sono memorizzate e quindi tutti i cambiamenti di vista sono annullabili, cioè indipendentemente dalla funzione di annulla/ripristina che concerne solo i cambiamenti attuati nel disegno propriamente detto.

Non dimenticate che uno **zoom "al volo"** può essere effettuato attorno al puntatore del mouse premendo il tasto  (o ) e, al contrario, si può tornare indietro con  (o ) senza abbandonare la funzione di disegno o di manipolazione in corso. Se il vostro mouse è dotato di una rotella centrale (e il *driver* è installato), questa avrà la stessa funzione dello zoom al volo.



Zoom avanti attua un ingrandimento della zona da delimitare, o di un fattore 2 attorno ad un unico puntamento.



Vista globale annulla lo zoom in corso e ritorna alla vista d'insieme della tavola da disegno.



Zoom temporaneo attua un ingrandimento provvisorio che sarà annullato dal clic successivo del mouse (eccetto il tasto destro).



Zoom su selezione attua un ingrandimento quadrato automatico sugli oggetti selezionati.



Zoom sulle estremità realizza un ingrandimento delle estremità dell'oggetto selezionato, per verificare che sia aperto o chiuso.



Vista precedente annulla l'ultima operazione di zoom. Ci sono quattro livelli di annullamento di zoom.



Vista seguente ripristina l'ultima operazione di zoom annullata dall'icona precedente.



Mezzo zoom indietro allarga il campo visivo di un fattore 2 (gli oggetti visibili sono rimpiccioliti).



Spostamento della finestra visuale fa slittare la vista quando il mouse è spostato con il pulsante sinistro premuto.

□ Quote visuali

La serie di icone di lati visuali non ha alcun rapporto con la lavorazione, ma costituisce un piccolo supporto nell'ambito del disegno tecnico. Infatti potete, grazie ad esse, aggiungere delle indicazioni numeriche sul vostro disegno. **I lati visuali sono dinamici**, vale a dire che vengono riaggiornati automaticamente con le modifiche apportate al disegno. Il loro stile grafico è regolabile con la funzione "Parametri / Quote visuali". Anche i comandi "Visualizza / Quote" potranno aiutarvi.



Indicazione manuale serve a posizionare una freccia con un commento libero in qualche punto sulla tavola, senza collegamento con un oggetto esistente.



Posizione XY permette di visualizzare un lato doppio con freccia di posizione su un vertice o un punto da selezionare.



Intersezione aggiunge un lato di posizione sul punto di intersezione di due segmenti da selezionare.



Ascissa posiziona una linea verticale di quota con indicazione della coordinata corrispondente.



Ordinata posiziona una linea orizzontale di quota con indicazione della coordinata corrispondente.



Distanza orizzontale serve a posizionare una quota tra due punti con indicazione della distanza tra le ascisse.



Distanza verticale serve a posizionare una quota tra due punti con indicazione della distanza tra le ordinate.



Distanza tra punti visualizza una doppia freccia di quotazione di distanza tra due punti da selezionare.



Distanza punto-segmento visualizza una doppia freccia di quotazione di distanza tra un punto e un segmento da selezionare.



Quota interna tra segmenti visualizza una doppia freccia di quotazione di distanza tra due segmenti paralleli.



Quota esterna tra segmenti esegue la stessa operazione precedente, con la quotazione posta all'esterno dei segmenti.



Angolo obliquo serve a posizionare su un segmento una quotazione con freccia fornendo la sua inclinazione rispetto all'orizzontale.



Angolo interno tra segmenti posiziona una quotazione angolare tra due segmenti da selezionare.



Angolo esterno tra segmenti esegue la stessa operazione precedente, con la quotazione posta all'esterno dei segmenti.



Centro d'arco visualizza la posizione del centro di un arco di cerchio o di ellisse da selezionare.



Raggio serve a posizionare una freccia di quotazione tra il centro di un arco e la sua circonferenza.



Diametro interno 1 posiziona una quotazione di diametro su un cerchio, un'ellissi o un arco, con frecce all'interno.



Diametro interno 2 posiziona una quotazione di diametro su un cerchio, un'ellissi o un arco, con frecce all'esterno.



Diametro esterno visualizza una freccia di quotazione di diametro puntante la circonferenza di un arco.



Spostamento serve a riaccomodare una quotazione visuale precedentemente posta sul disegno, senza modificare ciò cui si riferisce.



Cancella elimina una quotazione visuale. Vedere anche la funzione "Visualizza / Quotazioni visuali / Elimina tutte".


12

0 1 1 0 0

RASSEGNA RAPIDA DEI MENU

I comandi qui descritti formano la lista esaustiva di tutto ciò che appare nei menu di Galaad. Ma, essendo questi comandi troppo numerosi per soffermarsi su ciascuno di essi, le spiegazioni fornite sono molto succinte e servono solo a dare un'idea generale. Per comprendere meglio il funzionamento di un comando, il meglio è provarlo.

□ Menu "File"

File / Nuovo inizializza una nuova tavola vergine di disegno e ne domanda immediatamente le dimensioni ed i valori di lavorazione di default (profondità velocità, utensile). Potete regolare il valore predefiniti con "Parametri / Nuovo file". Premendo contemporaneamente i tasti **Ctrl** e  quando si richiama il comando o l'icona corrispondente, si aprirà un nuovo disegno con le stesse dimensioni e gli stessi dati di lavorazione di quello in corso. Le finestre di dialogo non appaiono.

File / Aprire carica un disegno precedentemente salvato su disco. La directory di default è l'ultima a cui si è avuto accesso. Quando si clicca sull'icona di collegamento corrispondente, premendo contemporaneamente il tasto **Ctrl** si richiama la funzione "Importa".

File / Galleria visualizza l'insieme di file presenti in una data cartella e permette di aprirla con un doppio clic.

File / Registrare salva il disegno in corso su disco. Se il disegno non ha ancora ricevuto un nome, è richiesto. Quando si clicca sull'icona di collegamento corrispondente, premendo contemporaneamente il tasto **Ctrl** si richiama la funzione "Esporta".

File / Registrare come salva il disegno in corso su disco dopo aver sostituito il suo nome con un altro che è richiesto.

File / Nuova cartella crea una nuova cartella per sistemare i disegni, nella sotto-directory "**Archivi**" della directory di installazione.

File / Fondere con apre un file esistente e aggiunge il suo contenuto al disegno corrente, con possibilità di respingere le coordinate XY.

File / Rete / Aprire un file pubblico carica un disegno dalla sotto-directory "Pubblico" della stazione principale, nella cartella corrispondente al gruppo di lavoro (se è stato definito). Vedere l'utilizzo in rete.

File / Rete / Registrare come file pubblico salva il disegno in corso nella sotto-directory "Pubblico" della stazione principale, nella cartella corrispondente al gruppo di lavoro (se è stato definito).

File / Dischetto / Inviare il disegno salva il disegno sull'unità disco rimovibile (dischetto, disco RAM, rete o altra) senza richiedere il nome, per recuperarlo su un'altra stazione di lavoro. Può essere trasmesso un solo file per volta; l'invio successivo annienta il file precedente. Il disco di trasferimento può essere definito con il comando "Situazione" dello stesso sottomenu (vedere sotto).

File / Dischetto / Inviare il magazzino utensili salva la libreria d'utensili su disco mobile, per recuperarlo su un'altra stazione di lavoro. Vedere anche le funzioni "Parametri / Dischetto" per la trasmissione di file dell'ambiente di lavoro da una stazione all'altra.

File / Dischetto / Ricevere il disegno carica direttamente il disegno che è stato inviato su disco mobile. Il nome del file non viene trasmesso, poiché la sua posizione rischia di non corrispondere alla struttura ad albero locale.

File / Dischetto/ Ricevere il magazzino utensili sostituisce la libreria d'utensili corrente con quell'inviato su disco mobile.

File / Dischetto / Situazione permette di definire l'unità e la directory di lavoro del disco mobile che serve ai trasferimenti rapidi da una postazione all'altra. L'unità predefinita è la radice del lettore dischetti "A:\", ma potete specificare qualsiasi disco locale, virtuale o rete, e qualsiasi directory esistente su questo. Assicuratevi che Galaad possieda i diritti di scrittura in tale directory. Attenzione, una stessa unità disco può portare identificativi differenti da una postazione all'altra.

File / Dimensioni grezze invia la finestra di dialogo per regolare le dimensioni del pezzo disegnato. Se il disegno è già cominciato, non potete specificare dimensioni più piccole di quello che è già stato disegnato.

File / Scala globale cambia simultaneamente le dimensioni del pezzo grezzo e del suo disegno. L'aspetto nello schermo non varia.

File / Annotazione permette di aggiungere un commento neutro associato alla tavola da disegno. Tale commento può essere visualizzato in alto nel disegno.

File / Tempo trascorso indica il tempo impiegato per disegnare (è indicato in basso a sinistra nella finestra di disegno) e permette di fermare il contatore sino a nuovo ordine. Ogni nuova operazione sul disegno riavvia il contatore per tre minuti.

File / Stampa definisce i parametri di stampa ed invia il disegno alla stampante scelta. Si noti che, se la scala di stampa non è specificata (casella "Scala" non selezionata), Galaad proverà a occupare tutto lo spazio disponibile su carta. Tutti gli altri parametri di stampa restano memorizzati, comprese le informazioni generali di identificazione.

Una cartuccia di stampa può essere predefinita nella pagina "Cartuccia" della finestra di dialogo di stampa, cartuccia che verrà affiancata all'angolo inferiore destro della pagina e riprenderà i testi di identificazione per posizionarli nei punti *ad hoc* (titolo, data, riferimento ecc) con lo stile scelto per ciascuno. Il quadro generale della cartuccia deve essere disegnato separatamente in formato vettoriale Windows *Enhaced Meta-File* (EMF) o semplice immagine *bitmap* (BMP). Potete quindi aggiungere il vostro logo o qualsiasi informazione invariante a questo disegno. Galaad aggiusterà tale disegno mediante allungamento o contrazione per farlo rientrare nelle dimensioni di cartuccia specificate. Le posizioni XY dei testi d'identificazione sono relative all'angolo in alto e sinistra della cartuccia. Sicuramente vi toccherà sprecare un po' di carta prima di ottenere un risultato perfetto.

File / Importa carica un **disegno vettoriale** 2D, 2D½ o 3D (punti, linee, archi, curve, ecc. ma **né immagini né superfici 3D**), salvato da un altro software in un formato standard. Galaad propone un numero abbastanza elevato di formati di import/export, che dovrebbe facilitare le operazioni di trasferimento in un senso e nell'altro. Se non riuscite a recuperare un file in un certo formato, la cosa migliore è tentare con un altro. I formati disponibili per l'importazione sono i seguenti:

- **HPGL** è un formato dedicato alle **tavole traccianti HP** e che si è imposto come standard 2D vettoriale. Galaad è compatibile con le estensioni 2D½ per

la codifica delle profondità Z e velocità di foratura, utilizzate in particolare per le tavole GravoGraph o Roland. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **DXF** è il formato di scambio 3D del software **AutoCad**, quasi uno standard nei software di disegno di architettura. Galaad accetta solo il formato DXF-Testo e non legge il DXF-Binario. Il DXF può contenere delle informazioni di superficie che non hanno scopo in un disegno Galaad. Questo infatti recupererà solo i tracciati vettoriali (linee, archi, curve *ecc.*). Si noti anche che le versioni successive del formato DXF hanno differenze abbastanza notevoli. In alcuni casi, Galaad può quindi leggere più facilmente una versione DXF rispetto a un'altra. La cosa migliore è, ancora una volta, tentare. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **NCP** è un formato 3D proprietario **Isel-Automation** per i piloti *Remote*. Questo formato è specifico per le macchine a numerici Isel. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **WMF** è il vecchio formato 2D *Windows Meta-File* 16 bit e non dovrebbe più essere impiegato. Le sue possibilità di codifica sono abbastanza limitate. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **EMF** è il formato 2D *Windows Enhanced Meta-File* che permette i disegni vettoriali 2D semplici con colori e spessori di tratti, il tutto con una precisione abbastanza relativa, piuttosto grafica che tecnica. Galaad importa solo le immagini incapsulate nei file EMF. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **EPS** è il formato 2D **Adobe PostScript** incapsulato basato sulle linee destre e le curve di Bezier, dedicato alle stampanti, ai software e agli altri sistemi grafici. Un file EPS può anche contenere delle immagini *bitmap* e delle definizioni di regole che Galaad non potrà più riprendere. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **ISO G-code** è il formato standard dei file destinati alle macchine a comando numerico. Nel modulo di disegno Galaad riprenderà solo i file 2D½ o 3D con le coordinate **XYZ** o **XAZ**. Una variante della codifica ISO codifica gli archi con delle coordinate di centro IJ assolute, utilizzata in particolare dalle macchine **NUM**. Se la vostra importazione ISO fa apparire degli archi originali, utilizzate l'altro formato. Altra variante, il codice G di **tornitura** 2 assi utilizza le coordinate XZ al posto di YZ. Infine, alcuni formati G-code sono propri di software o di macchine specifiche, di cui Galaad propone un piccolo elenco, con loro particolarità. Tutte le varianti del formato G-code sono disponibili anche per l'esportazione.

- **NCI** è il formato di scambio 2D½ e 3D del software **MasterCam** destinato

ai piloti di comandi numerici. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **EXL** è il formato delle macchine **Excellon-Automation** dedicate alle forature di circuiti stampati. Questo formato contiene dunque solo delle coordinate XY di punti di foratura con dei riferimenti di utensili. Esistono due varianti di questo formato, secondo l'inquadratura dei dati con o senza zero a destra. Se la vostra importazione dà un risultato originale con uno dei due, tentate con l'altro. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione, a partire da punti semplici.

- **GRB** è il formato delle macchine **Gerber Scientific Instruments** dedicato all'insolazione di circuiti stampati mediante pellicolazione. Nel modulo di disegno, Galaad recupera solo le coordinate XY senza tenere conto delle forme e degli spessori dei diagrammi. Fate riferimento al modulo annesso Percival per i lavori su circuiti stampati. Questo recupera i file Gerber per intero e tiene conto delle sue specificità. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione.

- **UIUC** è il formato della base di dati di profili aerodinamici **Airfoil Coordinate Database** (file DAT) definito dal dipartimento di "Ingegneria aerospaziale" dell'**Università d'Illinois a Urbana-Champaign**. Questo formato non è disponibile per l'esportazione.

- **OMA** è il formato 2D polare delle macchine **Essilor** per il taglio di vetri mediante molatura. Esistono due varianti di questo formato, in modalità 400 o 800 punti, entrambe disponibili per l'esportazione.

- **DIS** è un formato di maglia 3D cartesiana utilizzato dall'**Istituto Geografico Nazionale** per le letture cartografiche di terreni tra due altitudini di riferimento. Questo formato specializzato non è disponibile per l'esportazione.

- **DEM** è il formato 3D delle maglie topografiche cartesiane di rilievi ricostruiti a partire da fotografie satellite dal sistema stereografico ISTAR. Questo formato specializzato non è disponibile per l'esportazione.

- **MNT** è un formato 3D di letture topografiche **IGN** mediante nubi di punti con coordinate XYZ in proiezione Lambert. Galaad può ricostruire una maglia non cartesiana a partire da tali punti. Questo formato è disponibile anche per l'esportazione, a partire da una serie di coordinate XYZ presenti sul disegno.

File / Esporta salva il disegno in corso in un formato vettoriale standard, perché possa essere gestito da un altro software. Oltre ai formati menzionati, di cui è stato indicata la disponibilità per l'esportazione, Galaad propone i seguenti formati di esportazione:

- **KYN** è il formato testo dei file di programmazione del modulo **Kynon**, che vi permette di creare un percorso programmato dal modulo di disegno Galaad. Solo i comandi di movimento verranno esportati.
- **CM3** è il formato delle macchine di stampa **Roland DG CAMM-3** o MDX, che accetta le interpolazioni 3D.
- **PYS** è il formato grafico 2D delle macchine di stampa laser Pyxis, serie di vettori XY con la croce rossa e blu che servono per l'origine e l'orientamento del disegno di ogni livello.
- **C** è un formato testo che riprende le istruzioni MoveTo/LineTo di un linguaggio di programmazione basato sulla sintassi del **linguaggio C**, che è abbastanza facile da transcodificare per un altro linguaggio.
- **Post-processeur** è il formato personalizzato definito dall'utente nella finestra di dialogo principale "Parametri / Post-processeur". Pressappoco tutte le sintassi e tutti i sistemi di coordinate sono permessi.
- **BMP** è il formato **immagine bitmap** standard di Windows, per un'uscita non vettoriale del disegno.

File / Esci salva l'ambiente di lavoro e chiude l'applicazione.

□ Menu "Lavora"

Lavora / Fresare 3 assi lancia il processo di fresatura (su 2 o 3 assi) del disegno corrente con il modulo di lavorazione o con il post-processore esterno. Quando si clicca sull'icona di collegamento corrispondente, premendo contemporaneamente il tasto **Ctrl** si richiama la funzione "Pilotaggio manuale".

Lavora / Fresare 4 assi lancia il processo di fresatura su 4 assi del disegno corrente, avvolto attorno a un cilindro dritto o difforme. Le coordinate Y del disegno diventano coordinate A, e la tavola è trasformata in cilindro. È possibile utilizzare un tracciato selezionato in blu per definire un profilo globale non cilindrico (le profondità Z variano quindi secondo tale profilo selezionato in blu). Il comando "Visualizza / Vista 3-D / Cilindrica" vi aiuta a visualizzare la proiezione del disegno sul cilindro.

Lavora / Simulare simula il processo di fresatura sul modulo di lavorazione interno "Lancelot". Le tappe del processo sono identiche alla lavorazione reale tranne che, nel caso della simulazione, non vi è alcuna incatenatura a un eventuale pilota esterno.

Lavora / Telecaricare lancia il processo di lavorazione normale per una memorizzazione nella memoria locale della macchina. Questo torna a lanciare la lavorazione dopo aver attivato la casella "Telecaricare il percorso verso la memoria della macchina" nella pagina delle "Opzioni avanzate" del modulo di lavorazione, ma l'avvio è automatico, senza l'intervento dell'utente, l'altezza di ritiro d'utensile e l'origine pezzo corrente sono fissate qui.

Lavora / Pilotaggio manuale apre la finestra di controllo della fresa, senza processo automatico e senza alcuna relazione con il disegno. Il pilotaggio manuale può servire da test per verificare la buona comunicazione con la macchina o per testare i numeri di entrate/uscite. Vedere anche la funzione "Parametri / CNC / Prova I/U" in questo caso.

Lavora / Rettifica / Tavola della macchina aiuta a spianare il piatto della fresa precisando i parametri della zona da coprire (di default le dimensioni attive della macchina) così come la modalità di superficie. La croce d'angolo permette di evitare l'arrotondamento dell'utensile nell'angolo che servirà da origine XY per la posatura.

Lavora / Rettifica / Superficie del pezzo fa una superficie preliminare della parte superiore del pezzo corrispondente al disegno.

Lavora / Tastatura / Piano avvia il processo di tastatura su 3 assi di un volume cartesiano.

Lavora / Tastatura / Cilindro avvia il processo di tastatura su 4 assi di un volume cilindrico.

Lavora / Tastatura / Manuale avvia il processo di tastatura in cui ciascuna posizione è pilotata manualmente e convalidata manualmente. L'interesse di questa funzione è acquisire punto per punto i dati geometrici di una forma da copiare posta sulla macchina. Le tre entità tangibili sono il punto, il poligono e l'arco. Si noti che le coordinate sono assolute, e l'origine corrisponde allo zero macchina. I nuovi oggetti toccati vengono aggiunti al disegno. La digitalizzazione manuale può quindi avvenire in più riprese.

Lavora / Contatore visualizza lo stato dei contatori di lavorazione e definisce l'identità e l'attività di ciascuno di essi. Tali contatori servono a seguire i tempi di lavorazione accumulati per questo o quest'altro cantiere.

Lavora / Materiale definisce il materiale corrispondente al pezzo grezzo. **Ciò serve unicamente al calcolo delle velocità di avanzamento automatiche.** Si possono ponderare tali velocità in base a ogni materiale con la finestra di dialogo disponibile mediante "Parametri / Velocità automatiche".

Lavora / Magazzino utensili visualizza una finestra passiva delle caratteristiche principali degli utensili definiti nella libreria ed indica quali sono utilizzati nel disegno. Il pulsante "Elenco" crea un'uscita testo di tale elenco verso il file "GALAAD.TXT", stampabile dal blocco notes Windows, che viene automaticamente richiamato.

Lavora / Utensili recenti richiama gli utensili utilizzati negli cinque ultimi disegni.

Lavora / Sequenza / Piazzare per primo indica che gli oggetti selezionati devono essere lavorati per primi nel loro ciclo utensile e il passo che li riguarda. Nel caso di un insieme di più oggetti, la sequenza interna del gruppo rimane invariata. Questo è valido per gli altri comandi di sequenza

qui di seguito. Potete visualizzare la sequenza con "Visualizza / Traccia / Identificatori / Sequenza".

Lavora / Sequenza / Piazzare per ultimo indica che gli oggetti selezionati devono essere lavorati per ultimi.

Lavora / Sequenza / Definire il numero d'ordine indica il numero d'ordine di lavorazione degli oggetti selezionati.

Lavora / Sequenza / Indicare successivamente permette di definire l'ordine di lavorazione mediante semplice puntamento dal primo all'ultimo oggetto. Il numero d'ordine appare durante il puntamento, accanto al punto d'ingresso di ogni oggetto.

Lavora / Sequenza / Invertire inverte completamente l'ordine di lavorazione degli oggetti selezionati all'interno del loro insieme.

Lavora / Sequenza / Ottimizzare cambia l'ordine di lavorazione degli oggetti selezionati in modo da ridurre i movimenti inattivi. Il primo oggetto della selezione non cambia di posto. Il percorso interno di ciascun oggetto aperto è eventualmente invertito per abbordare l'estremità più vicina.

Lavora / Sequenza / Profondità crescente crea una sequenza automatica per ordine di profondità crescenti.

Lavora / Percorso / Collegare gli oggetti crea una traiettoria unica a partire da oggetti indipendenti ma connessi. Questa traiettoria unica può essere poi contornata o tratteggiata, ma, diversamente dalla saldatura, gli oggetti connessi possono poi riacquistare la loro indipendenza senza perdere le loro proprietà geometriche (archi e curve). Vedere il capitolo precedente "Traiettorie d'utensili" per maggiori dettagli sui percorsi collegati e le loro possibilità sottostanti.

Lavora / Percorso / Scollegare gli oggetti restituisce la loro indipendenza agli oggetti che sono stati connessi in una traiettoria unica.

Lavora / Percorso / Saldare i collegamenti salda definitivamente gli oggetti connessi in un'unica traiettoria. Gli oggetti con proprietà geometriche (archi e curve) le perdono e diventano dei semplici poligoni. Solo degli archi giuntivi di uguale centro e raggio, o ancora delle curve di Bézier giuntive,

possono essere saldati insieme senza perdere le loro proprietà. Le curve di tipo Beta-Spline o Quadra-Spline non possono essere saldate, salvo trasformandole in poligoni. Vedi la funzione "Disegno / Oggetto / Separare" per eliminare le saldature una ad una a partire da un punto selezionato in rosso.

Lavora / Percorso / Definire come punto di principio pone il punto estremo selezionato in rosso come punto di partenza di un oggetto o di un percorso connesso.

Lavora / Percorso / Chiudere il percorso richiude la traiettoria aggiungendo un segmento o allineando delle estremità.

Lavora / Percorso / Forzare in senso orario impone un percorso orario alla traiettoria dell'oggetto o degli oggetti connessi.

Lavora / Percorso / Forzare in senso anti-orario impone un percorso anti-orario alla traiettoria dell'oggetto o degli oggetti connessi.

Lavora / Percorso / Invertire il senso cambia il senso del percorso (orario o trigonometrico) alla traiettoria dell'oggetto o degli oggetti connessi.

Lavora / Contorno / Definire la traiettoria pone una traiettoria di ritaglio interno o esterno all'oggetto o al percorso selezionato, secondo il diametro e il profilo d'utensile. Vedere il capitolo precedente "Traiettorie d'utensili" che ne illustra tutti i dettagli.

Lavora / Contorno / Creare un nuovo oggetto costruisce un oggetto partendo da una traiettoria di ritaglio interno o esterno, definita sull'oggetto selezionato.

Lavora / Contorno / Definire come punto di principio calcola una traiettoria di contorno chiusa partendo da un dato punto dell'oggetto, come se l'oggetto originale avesse la sua estremità in tale punto.

Lavora / Contorno / Aggiungere un punto d'entrata / Orizzontale Z aggiunge mediante puntamento diretto un segmento d'ingresso alla traiettoria di contorno, alla stessa profondità del punto di partenza, quindi con un ciclo di foratura standard. Si possono aggiungere successivamente tanti segmenti o archi d'ingresso (o di uscita) quanto necessari. Ciò evita la discesa nel

materiale troppo vicino alla traiettoria da tagliare, consentendo di posizionare il punto di foratura. Attenzione, in caso di ricalcolo del contorno (modifica dell'oggetto, dell'utensile o della profondità per un utensile non cilindrico), le aggiunte alle estremità non possono essere ricalcolate e andranno quindi perse. Conviene quindi aggiungere tali segmenti o archi una volta convalidato definitivamente il disegno dell'oggetto.

Lavora / Contorno / Aggiungere un punto d'entrata / Obliquo Z aggiunge mediante puntamento un segmento d'ingresso che va dalla superficie del materiale (profondità zero) alla profondità del punto di partenza.

Lavora / Contorno / Aggiungere un arco d'entrata definisce un arco di avvicinamento all'ingresso della traiettoria di contorno.

Lavora / Contorno / Aggiungere un punto d'uscita aggiunge mediante puntamento diretto un segmento di uscita alla traiettoria di contorno, alla stessa profondità del punto di arrivo.

Lavora / Contorno / Aggiungere un arco d'uscita definisce un arco di allontanamento all'uscita della traiettoria di contorno.

Lavora / Contorno / Cancellare la traiettoria elimina la traiettoria di ritaglio dell'oggetto selezionato.

Lavora / Contorno / Ricalcolare la traiettoria ricostruisce le traiettorie di ritaglio dell'oggetto selezionato. I punti d'entrata e di uscita aggiuntivi sono eliminati.

Lavora / Contorno / Invertire trasforma i contorni esterni degli oggetti selezionati in contorni interni e viceversa.

Lavora / Contorno / Filtro di selezione seleziona gli oggetti secondo le caratteristiche delle loro traiettorie di ritaglio.

Lavora / Contorno / Parametri avanzati definisce alcuni dati accessibili per il calcolo delle traiettorie di ritaglio. La soglia di visualizzazione degli angoli indica a partire da quale angolo saliente è visualizzato un cerchio che rappresenta l'utensile. La soglia di avvolgimento definisce l'angolo a partire dal quale la traiettoria descrive un arco mobile attorno allo spigolo, così come la segmentazione di tali archi. La percentuale di distanziamento dei punti

definisce una levigazione della traiettoria prima del calcolo, eliminando i punti ritenuti superflui.

Lavora / Profondità / Contare indica il numero di oggetti del livello attivo, classificandoli per profondità. Vedere anche la funzione "Visualizza / Selettore rapido / Profondità".

Lavora / Profondità / Cambiare globalmente permette di aumentare o moltiplicare in una sola volta le profondità degli oggetti selezionati.

Lavora / Velocità di avanzamento / Contare indica il numero di oggetti del livello attivo, classificandoli per velocità di avanzamento. Vedere anche la funzione "Visualizza / Selettore rapido / Velocità".

Lavora / Velocità di avanzamento / Cambiare globalmente permette di aumentare o moltiplicare in una sola volta le velocità di avanzamento degli oggetti selezionati.

Lavora / Durata calcola per il disegno il tempo teorico di lavorazione attiva, vale a dire senza contare i movimenti inattivi legati ai parametri di lavorazione (foratura, altezza di disimpegno ed eventuale passaggio di finitura).


□ Menu "Modifica"

Modifica / Annullare ritorna successivamente sulle ultime operazioni effettuate sul disegno mediante i menu "Lavorazione", "Modifica" e "Disegno". Le funzioni di file, visualizzazione e definizione dei parametri non sono considerate. La dimensione della sequenza annulla/ripeti è regolabile nelle funzioni avanzate dei parametri dell'ambiente di lavoro.

Modifica / Rifare ritorna successivamente sulle ultime operazioni del disegno immediatamente annullate.

Modifica / Ripetere ripete per un altro oggetto l'ultima operazione effettuata sul disegno, con gli stessi parametri.

Modifica / Ricominciare ripete l'ultima operazione effettuata sul disegno e rilancia la funzione che è stata annullata per la reimpostazione dei parametri.

Modifica / Cancella sopprime l'oggetto, il punto o il segmento selezionato in rosso e con il focus. Stessa funzione del tasto .

Modifica / Taglia fa una copia negli appunti dell'oggetto selezionato e poi lo cancella dal disegno. Vedere il comando "Modifica / Copia".

Modifica / Copia fa una copia negli appunti dell'oggetto selezionato. Quest'oggetto può poi essere incollato sul disegno o in altro software che accetti gli oggetti grafici vettoriali nel formato EMF. Vedere anche il comando "Modifica / Incolla".

Modifica / Incolla fa una copia sul disegno dell'oggetto copiato negli appunti da Galaad o da un altro software (in questo caso, l'oggetto deve essere obbligatoriamente di tipo grafico vettoriale). Vedere anche il comando "Modifica / Copia". Per incollare un'immagine di fondo a partire dagli appunti, vedere il comando "Visualizza / Immagine di fondo / Incollare".

Modifica / Inquadra e incolla fa una copia sul disegno dell'oggetto copiato negli appunti, permettendo di riquadrarlo innanzi tutto con regolazione automatica nella zona, anziché un semplice puntamento di posizione.

Modifica / Duplicazione / Fare una copia reale duplica l'oggetto selezionato su una posizione XY da puntare. I dati di lavorazione (profondità, velocità, utensile) restano invariati. L'originale e la sua copia non sono allora due entità completamente indipendenti, contrariamente alla copia virtuale (vedere di seguito).

Modifica / Duplicazione / Fare una copia virtuale duplica l'oggetto selezionato su una posizione da puntare. La copia resta legata all'originale. Essa non esiste in memoria né nel file, il che può permettere di economizzare sullo spazio, ma è visualizzata e verrà normalmente lavorata. La copia virtuale segue tutte le modifiche dell'oggetto originale.

Nota: se fate una o più copie virtuali di un insieme di oggetti, ciascuna serie di copie verrà lavorata immediatamente dopo l'originale. Ma se i vostri oggetti originali sono associati (vedere l'icona gialla di associazione), allora ogni gruppo verrà lavorato per intero prima di passare alla copia virtuale successiva. Questa associazione permette di guadagnare tempo per la lavorazione. Potete associare a posteriori degli oggetti duplicati.

Modifica / Duplicazione / In linea duplica l'oggetto selezionato in più esemplari allineati ad intervalli regolari secondo una posizione da puntare.

Modifica / Duplicazione / In matrice duplica l'oggetto selezionato in più esemplari sistemati in una matrice cartesiana da definire.

Modifica / Duplicazione / In cerchio duplica l'oggetto selezionato in più esemplari posizionati ad intervalli regolari su un arco da puntare.

Modifica / Duplicazione / Simmetrico / A ovest, ecc. duplica l'oggetto selezionato in modo da realizzare la copia simmetrica in rapporto al suo punto situato più a sinistra (o a destra, ecc.). La copia è indipendente dall'originale. Vedere anche i comandi "Modifica / Clonazione".

Modifica / Duplicazione / Simmetrico / In rapporto al segmento rosso duplica l'oggetto in modo da rendere la copia simmetrica rispetto al segmento selezionato in rosso.

Modifica / Duplicazione / Simmetrico / In rapporto al punto rosso duplica l'oggetto selezionato in modo da rendere la copia simmetrica rispetto al punto selezionato in rosso.

Modifica / Duplicazione / A specchio / In rapporto alla croce rossa duplica l'oggetto selezionato in modo da rendere la copia simmetrica rispetto alla croce di riferimento fissa rossa.

Modifica / Duplicazione / Lungo la traccia blu duplica l'oggetto selezionato in rosso ad intervalli regolari lungo il percorso dell'oggetto selezionato in blu, eventualmente aggiustando la posizione dell'originale.

Modifica / Duplicazione / Speciale duplica l'oggetto selezionato cambiando a ciascun'iterazione la grandezza e l'orientamento. Le copie sono differenti dall'originale, sono reali e non virtuali.

Modifica / Duplicazione / Tracciato fra punti duplica direttamente la porzione di tracciato situata tra i punti rosso e blu di uno stesso percorso. I due punti possono appartenere a due oggetti differenti a condizione di essere integrati in uno stesso percorso (vedere la funzione "Lavora / Percorso / Collegare gli oggetti"). La copia resta in posizione ed è immediatamente selezionata.

Modifica / Duplicazione / Ai 4 canti della tavola / Virtuale prende l'oggetto selezionato a sud-ovest della tavola e lo duplica agli altri angoli senza modificarne l'orientamento (copie virtuali).

Modifica / Duplicazione / Ai 4 canti della tavola / Virtuale prende l'oggetto selezionato a sud-ovest della tavola e lo duplica agli altri angoli rigirandolo orizzontalmente e verticalmente.

Modifica / Duplicazione / Elimina copie elimina tutte le copie virtuali dell'oggetto selezionato.

Modifica / Duplicazione / Elimina una copia elimina una copia virtuale dell'oggetto selezionato, da precisare dopo il suo numero.

Modifica / Duplicazione / Rendi copie reali trasforma in oggetti indipendenti tutte le copie virtuali dell'oggetto selezionato.

Modifica / Duplicazione / Rendi omogenee copie rende coerenti i giochi delle copie virtuali degli oggetti selezionati, basandosi su quello che ha il maggior numero di copie. Le altre avranno lo stesso numero di copie virtuali,

posizionate allo stesso modo.

Modifica / Clonazione / Simmetria a ovest ecc. aggiunge un clone virtuale simmetrico a sinistra (o a destra *ecc.*) dell'oggetto selezionato. Il clone non esiste più se non come una duplicazione virtuale, ed è modificato nel suo specchio dal momento in cui l'oggetto stesso a cui è attribuito viene modificato. Ma non verrà lavorato come un oggetto a parte intera.

Modifica / Clonazione / Cancellare i cloni elimina il clone virtuale di ciascun oggetto selezionato.

Modifica / Clonazione / Rendere i cloni reali trasforma in un oggetto indipendente il clone virtuale di ciascun oggetto selezionato.

Modifica / Libreria / Aprire carica e posiziona sul disegno un oggetto precedentemente salvato su disco, vale a dire non dei disegni interi ma componenti di disegno. Un oggetto in libreria conserva tutti i suoi dati di lavorazione (profondità, velocità, utensile). La cartella di default è l'ultima cui si è avuto accesso.

Modifica / Libreria / Galleria visualizza l'insieme di oggetti presenti in una data libreria e permette di aprirla con un doppio clic.

Modifica / Libreria / Registrare salva su disco l'oggetto selezionato, classificato in una libreria.

Modifica / Libreria / Nuova crea una nuova cartella nella sotto-cartella "Librerie".

Modifica / Bloccaggio / Sblocca tutto elimina i blocchi applicati a tutti gli oggetti del livello attivo. Si ricorda che il bloccaggio degli oggetti impedisce la selezione.

Modifica / Bloccaggio / Sblocca oggetti indicati elimina i blocchi applicati agli oggetti che si vuole puntare.

Modifica / Gruppi / Dissociare tutto rompe tutti i legami di associazione esistenti nel livello attivo. Si ricorda che l'associazione di oggetti fa' una selezione automatica di tutto il gruppo quando uno dei suoi membri è preso

individualmente in una selezione, sia essa unica o molteplice.

Modifica / Gruppi / Dissociare gli oggetti selezionati rompe i legami di associazione tra gli oggetti attualmente selezionati. Si noti che cliccando sull'icona gialla di associazione, quando gli oggetti selezionati sono già associati, verrà proposto di dissociarli senza passare dal menu.

Modifica / Gruppi / Dissociare solo gli oggetti indicati fa uscire gli oggetti che si vuole puntare e solo quelli di un gruppo associato.

Modifica / Gruppi / Dissociare gli oggetti indicati e compagni rompe i legami di associazione esistenti nei gruppi a cui appartengono gli oggetti che si vuole puntare.

Modifica / Gruppi / Selezionare tutti gli oggetti associati filtra e seleziona senza dissociarli tutti gli oggetti del livello attivo che fanno parte di un gruppo di oggetti associati.

Modifica / Protezioni / Togliere tutte le protezioni elimina la protezione data a tutti gli oggetti protetti del livello attivo. Si ricorda che un oggetto protetto può essere solo spostato ed ingrandito, ma la sua forma non può essere modificata e non può essere cancellato.

Modifica / Protezioni / Togliere la protezione degli oggetti selezionati elimina le protezioni date agli oggetti selezionati. Si noti che cliccando sull'icona gialla di associazione, quando gli oggetti selezionati sono già tutti protetti, verrà proposto di sproteggerli senza passare dal menu.

Modifica / Protezioni / Togliere la protezione degli oggetti indicati elimina le protezioni date agli oggetti da puntare.

Modifica / Protezioni / Selezionare tutti gli oggetti protetti filtra e seleziona senza togliere la protezione tutti gli oggetti del livello attivo che hanno ricevuto una protezione.

Modifica / Ancoraggi / Disancorare tutto spezza tutti gli ancoraggi assoluti o relativi imposti agli oggetti del livello attivo. Si ricorda che gli ancoraggi assoluti fissano la posizione degli oggetti sulla tavola, e che gli ancoraggi relativi spostano simultaneamente tutti gli oggetti ancorati tra loro quando uno solo è spostato.

Modifica / Ancoraggi / Disancorare solo gli oggetti selezionati spezza gli ancoraggi degli oggetti selezionati. Se sono ancoraggi relativi, solo gli oggetti selezionati sono liberati dal gruppo di ancoraggio. Si noti che cliccando sull'icona gialla di ancoraggio (relativo o assoluto), quando gli oggetti selezionati sono già ancorati nel modo corrispondente, verrà proposto di disancorarli senza passare dal menu.

Modifica / Ancoraggi / Disancorare gli oggetti selezionati e compagni spezza gli ancoraggi degli oggetti selezionati, così come quelli tra gli altri oggetti del gruppo di ancoraggio di cui fanno parte.

Modifica / Ancoraggi / Disancorare solo gli oggetti indicati spezza gli ancoraggi solo degli oggetti che si vuole puntare. Se sono ancoraggi relativi, solo gli oggetti puntati sono liberati dal gruppo di ancoraggio.

Modifica / Ancoraggi / Disancorare oggetti indicati e compagni spezza gli ancoraggi degli oggetti che si punterà, così come quelli tra gli altri oggetti del gruppo di ancoraggio di cui fanno parte.

Modifica / Ancoraggi / Selezionare gli oggetti ancorati sulle posizioni filtra e seleziona senza disancorarli tutti gli oggetti con ancoraggio assoluto sulla tavola.

Modifica / Ancoraggi / Selezionare gli oggetti ancorati tra loro filtra e seleziona senza disancorarli tutti gli oggetti con ancoraggio relativo.

Modifica / Ancoraggi / Selezionare gli oggetti compagni filtra e seleziona senza disancorarli tutti gli oggetti legati con ancoraggio relativo a quelli già selezionati.

□ Menu "Disegno"

Disegno / Percorso continuo permette di fare un disegno continuo connettendo automaticamente i punti di entrata degli oggetti aperti appena disegnati, ai punti di uscita degli ultimi oggetti disegnati, dunque senza dover indicare il primo punto. Vedere anche la funzione "Lavora / Percorso / Scollegare gli oggetti" per pronunciare la sentenza di divorzio.

Disegno / Griglia magnetica / Regolare definisce il passo della griglia magnetica. Il fatto di lasciare una casella X o Y vuota definisce un passo variabile regolato in permanenza sulla più piccola graduazione dei righelli, qualunque sia il livello di zoom. Il passo angolare applica una griglia polare relativa al punto precedente premendo il tasto **[Ctrl]** durante un disegno di linea o altri puntamenti assimilati. Per maggiori dettagli sulla griglia magnetica, non offendetevi e fate riferimento al capitolo "Impariamo a disegnare".

Disegno / Griglia magnetica / Applicare alla posizione posiziona l'oggetto o il punto selezionato sulla coordinata più vicina calcolata sulla griglia magnetica.

Disegno / Griglia magnetica / Applicare alla posizione e alle dimensioni quadra completamente l'oggetto selezionato sulla griglia magnetica.

Disegno / Allineamento & centraggio apre una finestra di selezione delle possibilità di allineamento e centratura orizzontale e verticale. La tavolozza è sufficientemente vasta e dovrebbe coprire all'incirca tutti i casi.

Disegno / Oggetto / Cambiare di lucido / Lucido N fa' passare l'oggetto selezionato dal lucido attivo al lucido sfondo N. Il selettore rapido "Lucidi" può fare lo stesso senza passare dal menu, e permette inoltre di passare rapidamente da una casella all'altra. Vedere più avanti le funzioni in alto al menu "Visualizza" per la visualizzazione delle caselle e la selezione della casella attiva.

Disegno / Oggetto / Aprire elimina l'ultimo punto (quindi l'ultimo segmento) che compone l'oggetto selezionato. Se l'oggetto è un arco, viene allora trasformato in semicerchio (o semiellisse), a 180° a partire dal punto di partenza. Se si tratta di una curva viene eliminato il suo ultimo settore, e le proprietà geometriche vengono mantenute.

Disegno / Oggetto / Chiudere / Per l'aggiunta di un punto aggiunge un punto (quindi un segmento) per chiudere il percorso dell'oggetto selezionato. Se l'oggetto ha delle proprietà geometriche (arco o curva), la chiusura del suo tracciato viene effettuata aggiungendo un pezzo della stessa natura (arco o settore di curva) e le proprietà vengono mantenute.

Disegno / Oggetto / Chiudere / Per aggiustamento dell'estremità sposta l'ultimo punto dell'oggetto selezionato in modo da chiudere la traiettoria sul primo punto, che non cambia. Se l'oggetto ha delle proprietà geometriche (curve) l'allineamento si esegue mediante spostamento dell'ultimo settore e le proprietà vengono mantenute.


Disegno / Oggetto / Chiudere / A traverso la croce rossa chiude l'oggetto aggiungendo un punto alla posizione della croce di riferimento fissa rossa. Se l'oggetto ha delle proprietà geometriche (arco o curva) questa funzione è inoperante. Dovete quindi convertire l'oggetto in semplice poligono.

Disegno / Oggetto / Alterare abbassa l'oggetto selezionato secondo i valori aleatori ma inquadri di spostamento XYZ delle sue coordinate. Per non alterare le profondità è sufficiente regolare la variazione Z a 0%. Le proprietà geometriche dell'oggetto (arco o curva) sono evidentemente perse durante l'alterazione.

Disegno / Oggetto / Congiungere costruisce un nuovo oggetto collegando i punti estremi selezionati in rosso ed in blu, secondo la natura degli oggetti che portano questi punti (poligono o curva).

Disegno / Oggetto / Saldare aggancia l'oggetto la cui estremità è la più vicina al punto selezionato in rosso e lo fonde con l'oggetto che porta questo punto rosso. L'oggetto agganciato perde le sue caratteristiche di lavorazione a favore dell'oggetto che lo ha agganciato. Questa funzione può anche essere attuata con un insieme di oggetti selezionati, per saldare le loro estremità vicine.

Da notare che gli oggetti disegnati con differenti utensili non possono essere saldati fra loro, che gli oggetti protetti o definiti come tratteggio non possono essere saldati, ed infine che questa saldatura elimina definitivamente le proprietà geometriche di ogni oggetto, eccetto se sono di nature identiche e prolungabili all'infinito come le curve di Bezier. Vedere anche il comando "Disegno / Oggetto / Separare".

Disegno / Oggetto / Separare fa l'operazione contraria alla saldatura separando l'oggetto non protetto in due oggetti indipendenti da una parte e dall'altra del punto selezionato in rosso. Le due parti dell'oggetto scisso perdono le loro proprietà geometriche nel caso di una curva. Per scindere una Quadra-Spline o curva di Bézier a uno dei suoi nodi, mantenendone le proprietà, occorre modificarne la geometria (pulsante destro del mouse), cliccare sul nodo in questione per dargli il focus e premere il tasto .

Disegno / Oggetto / Manipolare la geometria modifica le proprietà geometriche dell'oggetto selezionato se si tratta di un arco o di una curva Beta-Spline, Quadra-Spline o Bézier. Il pulsante destro del mouse esegue la stessa operazione, direttamente o mediante un menu di pop-up menu.

Disegno / Oggetto / Convertire in poligono elimina definitivamente le proprietà geometriche dell'oggetto selezionato (arco, curva o testo). Nel caso di un testo, la funzione "Testo / Convertire in poligoni" esegue la stessa operazione mantenendo inoltre il testo sotto forma di oggetti associati.

Disegno / Oggetto / Stato dei tratteggi aggiunge o elimina l'indicatore di tratteggio dall'oggetto selezionato. Quest'indicatore è automaticamente dato ai tratteggi ed al tratteggio radiale. Gli oggetti definiti come tratteggio non possono essere saldati. Si può anche selezionarli per filtraggio.

Disegno / Oggetto / Superficie calcola la superficie coperta dall'oggetto (o il percorso collegato) chiuso. Se vengono selezionati più oggetti chiusi, il risultato è l'accumulo delle superfici, anche se queste si intersecano. La superficie di un percorso aperto è considerata nulla. Una traiettoria in "8" o di tipo nastro di Möbius avrà una superficie in parte positiva e in parte negativa, quindi un risultato troncato. Non bisogna subito chiedere troppo.

Disegno / Oggetto / Lunghezza della traccia misura la lunghezza totale del percorso degli oggetti selezionati, indicando il numero di punti che contengono. I punti di foratura isolati o i gruppi di punti non ritranno evidentemente in questo calcolo.

Disegno / Oggetto / Distanza tra punti visualizza la distanza tra due punti qualsiasi da puntare sul disegno. Questi due punti non appartengono necessariamente allo stesso tracciato.

Disegno / Oggetto / Mostrare codice ISO modifica in modo passivo la codifica ISO equivalente all'oggetto selezionato, per una verifica globale delle sue coordinate. Sola lettura: inutile modificare il codice visualizzato.

Disegno / Oggetto / Copiare-Incollare profondità, velocità, utensile, stile esegue la stessa operazione delle icone verdi di disegno, ma permette di programmare un collegamento rapido per dei tasti di funzioni (vedere "Parametri / Tasti di funzioni") poiché queste si applicano solo ai comandi presenti nei menu.

Disegno / Poligono / Poligono ? punti trasforma il gruppo di punti di foratura in un poligono passante per tutti questi punti. Vedere anche il comando inverso "Disegno / Poligono / Punti ? poligono".

Disegno / Poligono / Punti ? poligono trasforma il poligono selezionato in un gruppo di punti di foratura corrispondente ai suoi vertici. Vedere anche il comando inverso "Disegno / Poligono / Poligono ? punti".

Disegno / Poligono / Regolare la segmentazione aggiunge per interpolazione lineare dei nuovi punti intermedi sulla traiettoria del poligono selezionato, in modo da avere una distanza massima tra due punti consecutivi.

Disegno / Poligono / Aumentare la segmentazione aggiunge per interpolazione lineare dei nuovi punti intermedi su ciascun segmento della traiettoria del poligono selezionato, qualunque sia la lunghezza del segmento.

Disegno / Poligono / Ridurre la segmentazione elimina dei vertici nella traiettoria del poligono selezionato, per accelerare i calcoli e la lavorazione. Quest'eliminazione filtra i vertici corrispondenti a degli angoli vivi.

Disegno / Poligono / Ottimizzare la segmentazione elimina dei vertici nella traiettoria del poligono selezionato, per accelerare i calcoli e la lavorazione. L'eliminazione si attua precisando una distanza minima tra due vertici e filtra quelli corrispondenti ad angoli vivi.

Disegno / Poligono / Cancellare le interpolazioni inutili elimina i punti inutili nella traiettoria del poligono selezionato. Questi punti corrispondono a degli intermediari perfettamente interpolati sulla traiettoria e non sono visibili benché tratteggino inutilmente la lavorazione.

Disegno / Poligono / Levigare addolcisce la traiettoria del poligono selezionato in modo da arrotondare i suoi angoli vivi. Il poligono è trasformato in una curva di Bézier più o meno chiusa.

Disegno / Poligono / Creare la Beta-Spline equivalente costruisce la Beta-Spline puntando i vertici del poligono selezionato. Si ricorda che il numero massimo di punti di una Beta-Spline è di 256.

Disegno / Poligono / Creare la Quadra-Spline equivalente costruisce la Quadra-Spline passante per tutti i vertici del poligono selezionato.

Disegno / Poligono / Creare la curva di Bézier equivalente costruisce la curva di Bézier passante per tutti i vertici del poligono selezionato.

Disegno / Segmento rosso / Cancellare cancella il segmento selezionato in rosso e scinde la traiettoria dell'oggetto.

Disegno / Segmento rosso / Interpolare un punto aggiunge un punto intermedio nel segmento selezionato in rosso, secondo una distanza da precisare.

Disegno / Arco / Parametri invia la finestra di dialogo di quotazione circolare per l'arco selezionato.

Disegno / Arco / Selezionare tutti gli archi seleziona tutti gli archi presenti nella casella attiva del disegno.

Disegno / Arco / Orario impone un senso di percorso orario all'arco selezionato o modificato.

Disegno / Arco / Anti-orario impone un senso di percorso anti-orario all'arco selezionato o modificato.

Disegno / Arco / Chiuso chiude l'arco selezionato o modificato.

Disegno / Arco / Complementare trasforma l'arco selezionato o modificato nel suo arco complementare se si tratta di un arco aperto.

Disegno / Arco / Regolare la segmentazione definisce il passo della

vettorizzazione degli archi e delle ellissi, in altre parole l'angolo che separa due punti consecutivi lungo l'arco. Questa segmentazione è eventualmente ripresa al momento della lavorazione per le ellissi o se la vostra fresa non attua un'interpolazione circolare (vedere i parametri della fresa). Due modalità di segmentazione sono accessibili, le quali riducono il passo angolare in proporzione inversa al diametro, in modo che non dobbiate preoccuparvi della vettorizzazione qualunque sia la dimensione dell'arco: maggiore è il diametro, più la segmentazione aumenta e viceversa. Il risultato è arrotondato al valore sulla scala seguente: 0,1° (minimo) / 0,2° / 0,5° / 1° / 1,5° / 3° / 5° / 10° / 15° (massimo). La modalità automatica con distanza massima corda-arco è senza dubbio la più comune nei software CAD.

Disegno / Arco / Fissare una croce sull'arco posiziona una croce di riferimento rossa o blu sulla circonferenza dell'arco selezionata o modificata, secondo un angolo da precisare.

Disegno / Tratteggio riempie l'interno dell'oggetto o del percorso selezionato con dei tratteggi da definire. Fate riferimento al capitolo "Traiettorie d'utensili" per maggiori informazioni sul tratteggio e il ciclo di lavorazione di un incavo.

Disegno / Svuotamento riempie l'interno dell'oggetto o del percorso selezionato con dei contorni successivi.

Disegno / Contorno dell'insieme / Unione costruisce un poligono di contorno esterno agli oggetti selezionati. Il tracciato di contorno può essere aperto.

Disegno / Contorno dell'insieme / Intersezione costruisce un poligono interno agli oggetti selezionati.

Disegno / Contorno della traccia crea un contorno chiuso e distante dalla traiettoria dell'oggetto selezionato, come i limiti di un tratto spesso arrotondato alle estremità. Se l'oggetto selezionato è chiuso, il contorno comprende due oggetti.

Disegno / Trasmutazione crea i tracciati intermedi tra due forme selezionate, le quali non devono essere percorsi collegati. Ad esempio, a partire da due tracciati rappresentanti delle curve di livello, questa funzione creerà mediante interpolazione delle curve intermedie, o ancora un oggetto e

la sua isoletta interna si aggiungeranno degli incavi successivi di passaggio dall'uno all'altro.

Disegno / Maschera / Interno scinde ed elimina le parti d'oggetto non protette che si trovano all'interno dell'oggetto o del percorso selezionato. Questa funzione corrisponde a una incisione (i tracciati vengono tagliati con creazione di nuovi punti nel punto del taglio) seguita da un'eliminazione degli oggetti interi o di pezzi di oggetti che si trovano all'interno dell'oggetto selezionato in rosso. Questo può tuttavia avere un tracciato aperto. Gli oggetti parzialmente eliminati mediante maschera perdono le loro proprietà geometriche (archi, curve o testo).

Disegno / Maschera / Esterno scinde ed elimina le parti d'oggetto non protette che si trovano all'esterno dell'oggetto o del percorso selezionato.

Disegno / Incisione scinde gli oggetti non protetti sulla traiettoria dell'oggetto selezionato o, di default, di un filo di taglio da puntare. Il tracciato dell'oggetto selezionato funge da lama che taglia tutto ciò che incontra. La differenza con la funzione "Disegno / Oggetto / Scindere" risiede nel fatto che l'oggetto vittima può essere tagliato in qualsiasi posto, e di preciso a uno dei suoi vertici esistenti. L'incisione può inoltre essere multipla, con il taglio puntato o con il tracciato d'incisione selezionato in rosso. Gli oggetti incisi perdono le loro proprietà geometriche (archi, curve o testo).

Disegno / Trim / Oggetti selezionati sul altri scinde ed elimina l'estremità più corta degli oggetti non protetti tagliando la traiettoria degli oggetti selezionati. L'icona di collegamento/limitazione nella serie di poligoni può rivelarsi più pratica nella maggior parte dei casi, ma il vantaggio di questo comando è che può operare più limitazioni in una sola operazione. Il suo inconveniente consiste nel non chiedere quale pezzo eliminare degli oggetti incisi: questo sarà sempre il pezzo più corto. Gli oggetti sfrondata mediante limitazione, qualunque sia la modalità, perdono le loro proprietà geometriche (archi, curve o testo).

Disegno / Trim / Oggetti selezionati scinde ed elimina l'estremità più corta degli oggetti selezionati non protetti le cui traiettorie si intersecano. Attenzione alla sequenza di taglio.

Disegno / Trim / Segmento rosso sul segmento blu scinde ed elimina l'estremità più corta del segmento selezionato in blu dopo l'intersezione con il

segmento selezionato in rosso.

Disegno / Trim / Segmento blu sul segmento rosso scinde ed elimina l'estremità più corta del segmento selezionato in rosso dopo l'intersezione con il segmento selezionato in blu.

Disegno / Trim / Segmenti rosso e blu scinde ed elimina le estremità più corte dei segmenti selezionati in blu e in rosso dopo il loro punto di intersezione.

Disegno / Smussatura smussa al vertice definito dal punto selezionato in rosso o su tutti i vertici dell'oggetto selezionato. Sono accessibili più metodi di definizione della smussatura, più una regola di filtraggio in caso di applicazione a tutti i vertici di un oggetto selezionato.

Disegno / Arrotondato arrotonda al vertice definito dal punto selezionato in rosso o su tutti i vertici dell'oggetto selezionato.

Disegno / Fractale sostituisce ciascun segmento dell'oggetto selezionato in rosso con un aggiustamento della traiettoria dell'oggetto selezionato in blu, a condizione che questo sia un poligono aperto, vale a dire con due estremità non giuntive. Si ritrova quindi il tracciato completo dell'oggetto blu al posto di ogni segmento del tracciato rosso. Quest'operazione è interessante solo se ripetuta un certo numero di volte.

Disegno / Equazione / Semplice $y=f(x)$ costruisce una curva piana da un'equazione matematica da precisare. Vedere il capitolo dedicato alle funzioni speciali, per la sintassi e le funzioni disponibili. Ricordate che queste funzioni matematiche sono valide per l'inserimento di coordinate o altre grandezze numeriche non enumerative, vale a dire quasi tutto quello che accetta una virgola.

Disegno / Equazione / Tripla $(x,y,z)=f,g,h(t)$ costruisce una curva nello spazio da tre equazioni matematiche da precisare.

Disegno / Maglia 3-D / Rettangolare costruisce una maglia 3-D rettangolare che segue il tracciato XY dell'oggetto o di due oggetti selezionati. Vedere il capitolo dedicato alle funzioni speciali.

Disegno / Maglia 3-D / Incrociato costruisce una maglia 3-D rettangolare che segue il tracciato XY di due oggetti selezionati con gli orientamenti generali perpendicolari.

Disegno / Maglia 3-D / Circolare costruisce una maglia 3-D circolare che segue il tracciato XY dell'oggetto selezionato in rosso, il percorso da sinistra a destra dell'oggetto selezionato che va dal centro alla periferia della maglia.

Disegno / Maglia 3-D / Semi-rivoluzione costruisce una maglia 3-D semi-cilindrica a piatto, che segue il percorso dell'oggetto selezionato in rosso.

Disegno / Maglia 3-D / Fasci costruisce una maglia 3-D che segue il percorso dei due oggetti selezionati in rosso ed in blu.

Disegno / Maglia 3-D / Multi-sezioni costruisce una maglia 3-D che segue i tracciati successivi XZ degli oggetti selezionati, ad esempio dei tagli trasversali di profili di scalo di nave o di ala d'aereo. Il modo migliore per operare è disegnare i piani di taglio in XY, poi proiettarli nel piano XZ con la funzione "Disegno / Effetti 3D / Cambiare i piani Y e Z" e infine posizionare ogni piano di taglio nel punto giusto. La funzione di levigazione è molto utile per migliorare il risultato finale. Si noti che il numero di sezioni utilizzabili per una maglia non può superare 32.


Disegno / Maglia 3-D / Estrusione costruisce una maglia 3D che estrude in Z i contorni o le traiettorie XY degli oggetti selezionati.

Disegno / Maglia 3-D / Curve di livello costruisce una maglia 3D la cui profondità segue le traiettorie degli oggetti selezionati.

Disegno / Maglia 3-D / Rilevamenti costruisce una maglia 3D modulata in Z mediante le profondità di punti dispersi precedentemente selezionati, considerati attrattori.

Disegno / Maglia 3-D / Solco costruisce una maglia 3-D che riproduce un solco di lavorazione a taglio conico lungo la traiettoria dell'oggetto selezionato e alle estremità arrotondate, come se questo solco fosse stato disegnato da un utensile a profilo conico.

Disegno / Maglia 3-D / Immagine di fondo costruisce una maglia di

punti o di linee la cui profondità varia secondo la luminosità dei pixel dell'immagine di fondo, in una zona da delimitare. Affinché questa funzione abbia un senso, la lavorazione deve essere effettuata con un utensile a profilo conico. Se può essere abbastanza lungo da lavorare in modalità punti, il risultato è davvero spettacolare in foto. Una volta creata e selezionata la maglia, con la finestra di quotazione (tasto ) , è possibile oscurare globalmente l'immagine della maglia lavorata aumentando la profondità Zo, o aumentare il contrasto allungando il campo di profondità Dz. Questa possibilità di maglia è evidentemente collegata alla funzione "Visualizza / Immagine di fondo", e ne si può apprezzare il risultato con " Visualizza / Aspetto / Tracce" o l'icona corrispondente.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Aggiungere le maglie perpendicolari costruisce la trama perpendicolare alla maglia selezionata, passante per gli stessi punti.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Alternare il senso delle maglie impone un senso di percorso alternato alle linee della maglia selezionata.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Unificare il senso delle maglie impone un senso di percorso unico alle linee della maglia selezionata.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Saldare le maglie unisce tra loro le linee parallele della maglia selezionata.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Affettare il percorso scinde il gioco di linee della maglia in modo da ottenere più oggetti differenti ed una risalita dell'utensile ad intervalli regolari al momento della lavorazione.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Interpolare aggiunge delle linee intermedie nella maglia selezionata.

Disegno / Maglia 3-D / Modificare / Sopprimere spazia le linee della maglia selezionata eliminando quelle intermedie.

Disegno / Effetti 3-D / Selezionare gli oggetti 3D seleziona tutti gli oggetti a profondità variabile che sono accessibili sul disegno.

Disegno / Effetti 3-D / Invertire il percorso Z capovolge le profondità relative dell'oggetto selezionato. Gli incavi di traiettoria diventano allora degli

sbalzi e viceversa.

Disegno / Effetti 3-D / Invertire i piani X e Z inverte le coordinate X e Z dei punti di percorso dell'oggetto selezionato.

Disegno / Effetti 3-D / Inverti i piani Y e Z inverte le coordinate Y e Z dei punti del percorso dell'oggetto selezionato. Questa funzione è molto utile per creare delle maglie mediante multi-sezioni.

Disegno / Effetti 3-D / Inquadrare con due limiti Z pone un tetto ed una base alle profondità dell'oggetto selezionato.

Disegno / Effetti 3-D / Proiettare su un piano inclinato aumenta le profondità dei punti del percorso dell'oggetto selezionato secondo il valore della loro coordinata X o Y. Il piano inclinato è XZ o YZ; le profondità relative degli oggetti tra di essi vengono conservate.

Disegno / Effetti 3-D / Applicare sul fondo modifica le coordinate Z dell'oggetto selezionato secondo quelle degli oggetti che si trovano nelle vicinanze, ad esempio per applicare un testo su una maglia. Le profondità dell'oggetto selezionato vengono sommate a quelle delle vicinanze, ponderate secondo la lontananza.

Disegno / Effetti 3-D / Seguire una pendenza continua aumenta in modo regolare le profondità dei punti di percorso dell'oggetto selezionato tra il suo punto di partenza ed il suo punto di arrivo.

Disegno / Effetti 3-D / Seguire la pendenza della traccia blu / Sul suo percorso Y aumenta o diminuisce le profondità dei punti del percorso dell'oggetto selezionato seguendo le coordinate relative Y del tracciato dell'oggetto selezionato in blu. Ancora una volta, il tracciato XY dell'oggetto blu diventa un riferimento per fare delle variazioni di profondità con Y che diventa Z.

Disegno / Effetti 3-D / Seguire la pendenza della traccia blu / Sul suo percorso Z aumenta o diminuisce le profondità dei punti del percorso dell'oggetto selezionato seguendo le coordinate relative Z del tracciato dell'oggetto selezionato in blu. Si presume quindi che questo abbia un percorso 3D.

Disegno / Effetti 3-D / Creare un solco 3-D costruisce un poligono 3-D la cui profondità variabile permette ad un utensile conico di livellare i percorsi dei due oggetti selezionati, considerati come le labbra che inquadrano il nuovo oggetto creato.

Disegno / Effetti 3-D / Trasformare per equazioni sottomette le coordinate X, Y e Z a tre equazioni matematiche di trasformazione. Vedere anche il capitolo dedicato alle funzioni speciali.

□ Menu "Visualizza"

Visualizza / Lucido attivo / Lucido N definisce il lucido numero N come lucido attivo, in altre parole come lucido di lavoro. Gli altri lucidi passano sullo sfondo. Salvo filtraggio, gli oggetti di caselle inattive possono essere lavorati e sono ombreggiati o invisibili (vedere di seguito le caselle visuali), ma inaccessibili per le operazioni di disegno. Non sussiste alcuna selezione in una casella inattiva. Inoltre è possibile limitare gli agganci al volo del puntatore ai soli oggetti della casella attiva, opzione disponibile nelle funzioni avanzate dell'ambiente di lavoro.

Visualizza / Lucidi visibili / Trasferire nel lucido attivo / tutti gli oggetti del lucido N riporta nella casella attiva tutti gli oggetti contenuti nella casella N, la quale viene così completamente svuotata. Gli oggetti così trasferiti sono subito selezionati (anche quelli bloccati, piccola eccezione) al posto della selezione corrente, per facilitarne la manipolazione globale o il rinvio sotto altri cieli.

Visualizza / Lucidi visibili / Lucido N autorizza od impedisce la visualizzazione degli oggetti situati nel lucido numero N. Da notare che il lucido attivo è forzatamente visivo durante la sua attività.

Visualizza / Lucidi visibili / Tutti i lucidi autorizza la visualizzazione di tutti gli oggetti qualunque sia il lucido in cui sono situati.

Visualizza / Lucidi visibili / Solo lucido attivo limita la visualizzazione ai soli oggetti del lucido attivo. In caso di cambiamento di lucido attivo, la visualizzazione passa al nuovo lucido.

Visualizza / Lucidi visibili / Identifica i lucidi permette di assegnare un nome a ciascun lucido del disegno. Questi nomi di lucidi non sono legati ad un file in particolare e restano validi qualunque sia il disegno.

Visualizza / Traccia / Fina visualizza in tratti fini gli oggetti della casella attiva. Gli oggetti delle altre caselle saranno sempre in tratti fini.

Visualizza / Traccia / Spessa visualizza in tratti spessi gli oggetti nella casella attiva.

Visualizza / Traccia / Secondo gli oggetti visualizza gli oggetti della casella attiva secondo le loro definizioni di tracciato (vedere l'icona verde *ad hoc* per la definizione di colori e spessori dei tratti).

Visualizza / Traccia / Percorso / Punti d'entrata visualizza una piccola croce in corrispondenza dei punti d'entrata dei percorsi di tutti gli oggetti del lucido attivo. Questo può facilitare la localizzazione dei punti di immersione dell'utensile.

Visualizza / Traccia / Percorso / Punti di connessione valorizza i punti di connessione dei percorsi degli oggetti connessi del lucido attivo.

Visualizza / Traccia / Percorso / Tutti i punti valorizza tutti i punti del percorso degli oggetti del lucido attivo. Il disegno viene sovraccaricato abbastanza velocemente, soprattutto con delle curve, e la visualizzazione rallentata altrettanto.

Visualizza / Traccia / Contorni / Punti d'entrata traccia in corrispondenza dei punti d'entrata delle traiettorie di taglio un cerchio che rappresenta il diametro dell'utensile che svolge il percorso. Una piccola freccia dà la direzione seguita, il che facilita il controllo visuale degli oggetti chiusi.

Visualizza / Traccia / Contorni / Punti d'uscita traccia in corrispondenza dei punti di uscita delle traiettorie di taglio un cerchio che rappresenta il diametro dell'utensile che svolge il percorso.

Visualizza / Traccia / Contorni / Angoli vivi (sgrossatura) traccia in corrispondenza dei punti salienti delle traiettorie di sgrossatura di taglio un

cerchio che rappresenta il diametro dell'utensile che svolge il percorso. L'angolo di soglia per definire questi punti salienti è regolabile nella finestra di dialogo del comando "Lavora / Contorno / Parametri avanzati".

Visualizza / Traccia / Contorni / Angoli vivi (finitura) traccia in corrispondenza dei punti salienti delle traiettorie di finitura di taglio un cerchio che rappresenta il diametro dell'utensile che svolge il percorso.

Visualizza / Traccia / Protezioni visualizza un piccolo scudo presso i punti di entrata degli oggetti protetti.

Visualizza / Traccia / Ancoraggi assoluti visualizza una piccola ancora presso i punti d'entrata degli oggetti ancorati sulla loro posizione.

Visualizza / Traccia / Pause lavora visualizza una piccola croce vicino ai punti d'ingresso degli oggetti per i quali è richiesta una pausa. Ricordate che una pausa è un messaggio di conferma inviato allo schermo prima di lavorare l'oggetto, durante la quale il processo è messo in attesa. La pausa è definibile nella finestra di dialogo dei dati di lavorazione (profondità, velocità e utensile).

Visualizza / Traccia / Identificatori / Nessuno elimina i piccoli identificatori visualizzati presso i punti d'entrata degli oggetti del lucido attivo (vedere qui di seguito gli identificatori possibili).

Visualizza / Traccia / Identificatori / Sequenza aggiunge un piccolo identificatore che dà il numero di sequenza presso i punti d'entrata degli oggetti del lucido attivo.

Visualizza / Traccia / Identificatori / Utensili aggiunge un piccolo identificatore che dà il numero dell'utensile presso i punti d'entrata degli oggetti del lucido attivo.

Visualizza /Traccia / Identificatori / Profondità aggiunge un piccolo identificatore che dà la profondità (o la gamma di profondità per gli oggetti 3-D) presso i punti d'entrata degli oggetti del lucido attivo.

Visualizza /Traccia / Identificatori / Cambiamenti Z aggiunge un piccolo identificatore che dà la profondità presso dei punti del percorso degli

oggetti del lucido attivo che denotano un cambiamento di profondità.

Visualizza / Traccia / Identificatori / Velocità di avanzamento aggiunge un piccolo identificatore che dà la velocità di avanzamento presso i punti d'entrata degli oggetti del lucido attivo.

Visualizza / Colorazione tracce / Indistinto visualizza in nero i tracciati di tutti gli oggetti del livello attivo, senza alcuna distinzione. Per quanto riguarda il nero, che è il colore di disegno predefinito su fondo bianco, il colore è definibile in "Parametri / Colore", nella casella "Tracce principale".

Visualizza / Colorazione tracce / Secondo il lucido visualizza i tracciati degli oggetti secondo il colore della loro casella. Il colore della casella è definibile in "Visualizza / Lucidi visibili / Identificare i lucidi".

Visualizza / Colorazione tracce / Secondo l'utensile visualizza i tracciati degli oggetti del livello attivo secondo il colore dell'utensile che è loro assegnato. Il colore di ogni utensile è definibile in "Parametri / Utensili".

Visualizza / Colorazione tracce / Secondo l'oggetto visualizza i tracciati degli oggetti della casella attiva secondo il colore assegnatogli grazie all'icona verde di definizione di colore e spessore di tratto.

Visualizza / Colorazione tracce / Utensile corrente - altri visualizza in nero (il colore dei tracciati principali) i tracciati degli oggetti del livello attivo lavorati con l'utensile di default, ed in grigio (il colore dei tracciati secondari) gli oggetti lavorati con un altro utensile.

Visualizza / Colorazione tracce / Profondità corrente - altre visualizza in nero i tracciati degli oggetti del livello attivo lavorati alla profondità di default, ed in grigio gli oggetti lavorati ad un'altra profondità.

Visualizza / Colorazione tracce / Velocità corrente - altre visualizza in nero i tracciati degli oggetti del livello attivo lavorati con la velocità di avanzamento di default, ed in grigio gli oggetti lavorati con un'altra velocità.

Visualizza / Colorazione tracce / Fondo nero visualizza in nero il fondo della tavola, il colore del tracciato normale diventa il verde chiaro. Si noti che tutti i colori di visualizzazione sono regolabili mediante "Parametri / Colore".

Visualizza / Aspetto / Tracce visualizza in modo passivo i tracciati reali effettivamente ottenuti con il passaggio degli utensili tenendo conto dei diametri e profili. Il pulsante sinistro del mouse permette quindi di zoomare in avanti e il pulsante destro di tornare alla vista globale. Solo la casella attiva è interessata. Inoltre, **se sono selezionati degli oggetti, saranno solo visualizzati**. Si possono modificare rapidamente i colori, a sinistra della schermata sotto le icone di disegno. Questo è valido per le altre visualizzazioni in aspetto finale.

Visualizza / Aspetto / Maglie visualizza in modo passivo i tracciati effettivamente ottenuti con il passaggio degli utensili tenendo conto dei diametri, in una vista a maglia 3-D.

Visualizza / Aspetto / Facce visualizza in modo passivo i tracciati effettivamente ottenuti con il passaggio degli utensili tenendo conto dei diametri, in una vista 3-D con resa delle superfici.

Visualizza / Aspetto / Parametri regola alcuni parametri della maglia e di visualizzazione per la vista finale 3D con filo.

Visualizza / Traccia finale permanente visualizza in permanenza la traccia lavorata dell'oggetto, calcolata secondo il diametro dell'utensile. Il colore è regolabile in "Parametri / Colore" nella voce "Aureola di punti", la quale corrisponde anche alla messa in valore dei punti isolati.

Visualizza / Quattro viste divide la zona di visualizzazione della tavola in quattro viste (principale XY, laterale XZ, laterale YZ e 3-D). La disposizione delle viste è regolabile nei parametri dell'ambiente di lavoro. Cliccando due volte sulla vista 3D questa passa in modalità pagina intera, e torna indietro. Quando si clicca sull'icona di collegamento corrispondente, premendo contemporaneamente il tasto **Ctrl** si visualizza una vista quadrupla con la parte 3D in vista girevole temporanea.

Visualizza / Vista 3-D / Piana visualizza in modo passivo le traiettorie disegnate in una vista 3-D a piena pagina. Quando si clicca sull'icona di collegamento corrispondente, premendo contemporaneamente il tasto **Ctrl** si visualizza una vista 3D girevole temporanea.

Visualizza / Vista 3-D / Cilindrica visualizza in modo passivo le

traiettorie disegnate in una vista 3-D con proiezione cilindrica parametrabile. Per quanto riguarda il cilindro, si ricorda che un oggetto selezionato in blu può fornire il profilo esterno di tornitura.

Visualizza / Vista 3-D / Minutamente visualizza in modo passivo le traiettorie disegnate in una vista 3D, con proiezioni sulla superficie superiore. I dettagli vengono visualizzati solo nella vista 3D piccola, non in quella grande. Ma cliccando due volte sulla vista piccola, verrà ingrandita con i dettagli.

Visualizza / Selettore rapido / Nessuna elimina le palette di quotatura rapida al di sopra della tavola di disegno. Vedere la sezione "Selettori rapidi" a fine capitolo "Tecniche avanzate di disegno" per l'utilizzo delle tavolozze di quotazione. Non dimenticate che il clic (sinistro o destro) sulla casella di titolo a sinistra fa passare alla tavolozza seguente o precedente.

Visualizza / Selettore rapido / Lucidi visualizza una palette di quotatura che permette una rapida gestione degli oggetti nei livelli del disegno.

Visualizza / Selettore rapido / Utensili visualizza una palette di quotatura che permette una rapida gestione degli utensile destinati agli oggetti disegnati.

Visualizza / Selettore rapido / Profondità visualizza una palette di quotatura che permette una rapida gestione delle profondità assegnate agli oggetti disegnati.

Visualizza / Selettore rapido / Velocità visualizza una palette di quotatura che permette una rapida gestione delle velocità d'avanzamento assegnate agli oggetti disegnati.

Visualizza / Selettore rapido / Colori visualizza una tavolozza di quotazione che permette una gestione rapida dei colori del tracciato.

Visualizza / Selettore rapido / Spessori visualizza una tavolozza di quotazione che permette una gestione rapida degli spessori del tracciato.

Visualizza / Margine fa apparire dei margini laterali attorno alla tavola di disegno, per verificare le traiettorie. I margini laterali sono passivi e non è possibile disegnarvi all'interno.

Visualizza / Righelli fa apparire i righelli di misura a sinistra e sotto la tavola di disegno, e sulle viste laterali. I righelli sono puramente visuali; cliccando o puntando su di essi non richiama alcuna funzione.

Visualizza / Griglia di fondo / Nessuna elimina la trama di fondo sulla tavola.

Visualizza / Griglia di fondo / Punti fa apparire una trama di punti sulla tavola.

Visualizza / Griglia di fondo / Croce fa apparire una trama di croci sulla tavola.

Visualizza / Griglia di fondo / Graduata fa apparire una trama di graduazioni sulla tavola. Queste graduazioni seguono quelle dei righelli.

Visualizza / Griglia di fondo / Linee fa apparire una trama di linee sulla tavola.

Visualizza / Griglia di fondo / Matrice fa apparire una trama visuale millimetrata sulla tavola, che corrisponde ai righelli. La vostra carta geografica deve funzionare in modalità "colori veri".

Visualizza / Griglia di fondo / Regolare il passo permette di definire la distanza tra due linee della trama di fondo.

Visualizza / Immagine di fondo / Attiva fa apparire o scomparire l'immagine di fondo da ricalcare sotto la tavola.

Visualizza / Immagine di fondo / Aprire apre un'immagine di fondo (formato BMP, conversione automatica in nero e bianco) da ricalcare sotto la tavola. Lo zoom resta valido fino a un certo ingrandimento. L'immagine di fondo è evidentemente passiva e non verrà lavorata. Vedere la funzione "Disegno / Maglie 3D / Immagine di fondo" per creare un percorso di lavorazione a partire dall'immagine di fondo. Si noti che per calcolare un disegno su un'immagine di fondo, è preferibile che questa sia schiarita (od oscurata in caso di fondo nero).

Visualizza / Immagine di fondo / Incolla incolla sulla tavola l'immagine

di fondo copiata negli appunti di Windows.

Visualizza / Immagine di fondo / Dimensionare ingrandisce o restringe l'immagine di fondo da ricalcare sotto la tavola, in percentuale dell'originale. Galaad deve preparare l'immagine di fondo prima della sua visualizzazione, in particolare per farla passare in livelli di grigio, operazione che potrebbe richiedere un po' di tempo. Si consiglia quindi di non utilizzare delle immagini originali troppo grandi per restringerle in seguito.

Visualizza / Immagine di fondo / Posizionare regola la posizione dell'immagine di fondo da ricalcare sotto la tavola.

Visualizza / Immagine di fondo / Schiarire aumenta la luminosità globale dell'immagine di fondo.

Visualizza / Immagine di fondo / Oscurare riduce la luminosità globale dell'immagine di fondo.

Visualizza / Immagine di fondo / Contrastare aumenta il contrasto globale dell'immagine di fondo.

Visualizza / Immagine di fondo / Addolcire riduce il contrasto globale dell'immagine di fondo.

Visualizza / Immagine di fondo / Originale ristabilisce l'immagine di fondo alla luminosità e al contrasto originali.


Visualizza / Immagine di fondo / Negativo inverte la luminosità dei pixel dell'immagine di fondo, per farla apparire in negativo.

Visualizza / Annotazione visualizza o nasconde l'annotazione neutra data alla tavola da disegno con "File / Annotazione".

Visualizza / Quote / Attive visualizza o nasconde le quote visuali posizionate sul disegno.

Visualizza / Quote / Ricalcolare tutte ricalcola tutte le quote visuali dinamiche posizionate sul disegno.

Visualizza / Quote / Cancellare tutte elimina tutte le quote visuali posizionate sul disegno.

Visualizza / Deselezionare tutto deseleziona tutto ciò che è stato selezionato, anche senza focus. La combinazione alla tastiera è  **Esc**.



Visualizza / Puntatore di disegno regola le caratteristiche e la grandezza del puntatore di disegno a croce.

Visualizza / Calcolatrice visualizza la calcolatrice Windows.

Visualizza / Ridisegna ricostruisce la visualizzazione in corso. La combinazione alla tastiera è **Ctrl** .

Menu "Testo"

Testo / Stile apre la finestra di dialogo di regolazione dei parametri di stile del disegno di testo (polizza, grandezza, riempimento, spaziatura ecc.). Nota: la "crenatura" indica l'accostamento di due lettere consecutive che possono incastrarsi (una "A" seguita da una "V", o una "L" seguita da una "T" ecc.).

Testo / Disporre le lettere seleziona una per una le lettere grafiche del testo selezionato per posizionamento di ciascuna indipendentemente dal resto del testo. Il passaggio da una lettera all'altra si attua poi con l'aiuto del tasto  (accompagnato o meno dal tasto ). Questo comando si ritrova tra le icone di disegno della serie "Testo".

Testo / Selezionare le isole interiori seleziona i poligoni interni nelle lettere spesse, per riempirli mediante tratteggio o ciclo di lavorazione di un incavo (svuotamento). Il blocco di testo non viene modificato.

Testo / Cambiare apre la finestra di dialogo di modifica del testo selezionato e della sua disposizione in paragrafi. Questo comando si ritrova tra le icone di disegno della serie "Testo", o con un doppio clic su un testo.

Testo / Ricostruire ricrea completamente il disegno del testo selezionato utilizzando tutti i suoi parametri.

Testo / Convertire in poligoni trasforma il testo selezionato in un gioco di semplici poligoni e curve che hanno perduto tutte le proprietà specifiche dei testi (stile, paragrafo e testo). Gli oggetti restano associati.

Testo / Separare divide il testo in due blocchi distinti da una parte e dall'altra della lettera selezionata con la funzione "Testo / Disporre le lettere".

Testo / Assemblare riunisce in un blocco unico i differenti blocchi di testo selezionati. I parametri di stile e di paragrafo sono quelli del primo testo della sequenza.

Testo / Senso della scrittura regola il senso di scrittura primario e secondario, per un disegno di testi esotici con un'altra logica di percorso. Da non confondere con la direzione di rotazione del paragrafo stesso.

Testo / Incrementare aumenta automaticamente di un'unità il blocco di testo selezionato.

Testo / Decrementare diminuisce automaticamente di un'unità il primo numero incontrato nel blocco di testo selezionato.

Testo / Numerare scrive automaticamente delle linee di testo che comprendono dei numeri successivi crescenti o decrescenti.

Testo / Import testo scrive automaticamente delle linee di testo recuperate in un file. Successivamente il testo può essere modificato normalmente.

□ Menu "Parametri"

Parametri / Ambiente di lavoro / Generalità dà accesso ai parametri generali i lavoro. Vedere il capitolo sull'ambiente di lavoro.

Parametri / Ambiente di lavoro / Funzioni avanzate dà accesso ai parametri avanzati del programma. Vedere il capitolo sull 'ambiente di lavoro.

Parametri / Ambiente di lavoro / Restrizioni / Livello 1-3 carica direttamente uno dei tre livelli di restrizioni predefiniti nei file NIVEAU-N.CUS, forniti con l'installazione ma modificabili.

Parametri / Ambiente di lavoro / Restrizioni / Aprire carica direttamente una serie di restrizioni predefinite e registrate. I file di restrizioni si trovano nella sotto-directory "CONFIG".

Parametri / Ambiente di lavoro / Restrizioni / Imporre permette di eliminare su misura delle funzioni nei menu, nelle icone di disegno e nello spazio di lavoro. Vedere il capitolo sull 'ambiente di lavoro.

Parametri / Ambiente di lavoro / Ignorare le restrizioni permette di ignorare delle restrizioni imposte all'ambiente di lavoro, e tornare quindi in modalità completa.

Parametri / Ambiente di lavoro / Cambiare la parola d'ordine chiede la password corrente e quella nuova. Da notare che in caso di perdita la password è conservata nel file PASSWORD.TXT nella directory di installazione di Galaad.

Parametri / Colore dà accesso a tutti i colori di visualizzazione dei componenti visuali di Galaad e del modulo di lavorazione.

Parametri / Tasti di funzioni permette di associare a ogni tasto di funzione da F1 a F12 un comando scelto in un menu, da solo o accompagnato dal tasto **Ctrl**. È sufficiente cliccare sulla linea corrispondente e cercare un comando in alto nei menu. Si noti che il tasto F10 è generalmente riservato a Windows, e quindi non è assegnabile.

Parametri / Quote regola lo stile grafico delle quotazioni visuali poste sul

disegno.

Parametri / Rete / Posto di lavoro definisce le caratteristiche della stazione di lavoro sulla rete locale. Vedere il capitolo sull'utilizzo in rete di Galaad.

Parametri / Rete / Gruppo di lavoro indica a partire dalla stazione principale il nome del gruppo di lavoro da seguire per le stazioni secondarie sulla rete. Vedere il capitolo sull'utilizzo in rete di Galaad.

Parametri / Rete / Aggiornare l'ambiente salva i parametri correnti se si tratta della stazione principale, o ricarica i parametri in rete se si tratta di una stazione secondaria. Vedere il capitolo sull'utilizzo in rete di Galaad.

Parametri / Utensili permette di indicare in dettaglio le caratteristiche di ogni utensile in magazzino. Vedere il capitolo "Traiettorie d'utensili".

Parametri / CNC / Principali dà accesso alle principali caratteristiche della fresa. Vedere questo capitolo.

Parametri / CNC / Completi dà un accesso dettagliato a tutti i parametri della fresa. Vedere questo capitolo.

Parametri / CNC / Prova I-U apre una finestra di controllo degli ingressi/uscite della macchina, senza alcun movimento precedente. Questa funzione serve a verificare le connessioni elettriche. Vedere anche "Lavora / Pilotaggio manuale".

Parametri / CNC / Driver esterno permette di definire un programma di lavorazione o telecaricamento esterno a Galaad. Vedere il capitolo sulle funzioni avanzate di lavorazione.

Parametri / Post-processor permette di definire un formato di esportazione, di comando numerico generico o di pilota esterno utilizzando un linguaggio particolare esterno a Galaad. Tutte le sintassi usuali sono possibili, con degli abbozzi per le più frequenti.

Parametri / Salvataggio automatico regola il periodo di salvataggio automatico ciclico del file in corso.

Parametri / Nuovo archivio indica i parametri da utilizzare di default per l'inizializzazione di un nuovo file.

Parametri / Profondità rapide regola il passo di aumento o di diminuzione diretta della profondità dell'oggetto selezionato quando si premono i tasti **Ctrl** **+** o **Ctrl** **-**.

Parametri / Velocità automatiche apre la finestra di dialogo di modifica del calcolo delle velocità di avanzamento automatiche.

Parametri / Memorizzare salva il gioco completo di parametri (ambiente di lavoro, restrizioni, fresa, utensili) sotto un nome specifico.

Parametri / Riprendere recupera tutto o parte di un gioco di parametri salvati sotto un nome specifico con il comando "Parametri / Memorizzare".

Parametri / Dischetto / Inviare i parametri salva il gioco completo di parametri (ambiente di lavoro, restrizioni, fresa, utensili) sul disco mobile, per trasferirli in un'altra stazione di lavoro.

Parametri / Dischetto / Ricevere i parametri recupera tutto o parte di un gioco di parametri salvati su floppy con il comando "Parametri / Dischetto / Inviare i parametri".

□ Menu "Aiuto"

Aiuto / Generale chiama l'editore di aiuto in linea sull'utilizzo generale del software.

Aiuto / Astuzie chiama l'editore di aiuto in linea sulle astuzie nell'utilizzo del software.

Aiuto / Lavora richiama l'editore di aiuto in linea sull'utilizzo del modulo di lavorazione.

Aiuto / Restrizioni richiama l'editore di aiuto in linea sull'utilizzo del modulo di gestione delle restrizioni imposte nell'ambiente di lavoro.

Aiuto / Debugging crea un file di testo con tutto o parte del gioco di parametri del software e dell'ultima lavorazione effettuata, per una verifica con un supporto tecnico. Per maggiori informazioni, fate riferimento alla sezione "Apertura della caccia ai *bugs*" nel capitolo delle impostazioni dei parametri della fresatrice.

Aiuto / Licenza permette di inserire un codice di licenza temporanea valido entro un mese senza connettere la chiave. Questa licenza è rinnovabile al massimo tre volte consecutive, ed è necessario che l'installazione attuale di Galaad abbia funzionato con la sua chiave di licenza almeno una volta nel corso degli ultimi tre mesi. L'unico scopo di questo comando è consentire la sostituzione eventuale di una chiave smarrita o danneggiata, continuando a lavorare temporaneamente in sua assenza. **Questa funzione non può in alcun modo sbloccare la licenza d'uso di un software normalmente sprovvisto di chiave.** Si noti che il numero di identificazione non è fisso, e cambia ogni qualvolta viene convalidato un numero di licenza temporanea.

Aiuto / A proposito apre la finestra di dialogo di *copyright*. Questa finestra di dialogo fornisce anche, e soprattutto, informazioni sulla versione della vostra installazione, per eventuali aggiornamenti, e lo stato della licenza d'uso del software.

13

————— 0 1 1 0 1

FUNZIONI SPECIALI

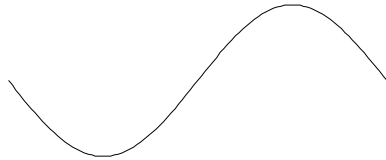
Questo capitolo è destinato agli utenti agguerriti che disprezzano i numerosi ostacoli e le sottigliezze tecniche, per spremere sino all'ultimo il loro software. Vi sono esposte le funzioni un po' particolari. La maggior parte degli utenti potrà accontentarsi di un colpo d'occhio su queste pagine. Qui, ogni cosa è numero.

□ Il bernoccolo della matematica

Avrete forse notato il comando "Equazione" nascosto in fondo al menu "Disegno": vi proietta con diletto nell'universo freddo e sofisticato della matematica applicata. Con l'aiuto di un po' di equazioni e molto fosforo, potete creare una traiettoria 2-D o 3-D regolata come un polinomio. Attenzione, nessuno entra qui se non è geometra.

Su una tavola da disegno di dimensioni $100 \times 60 \times 30$ mm, attivate la funzione "Disegno / Equazione / Semplice $y=f(x)$ " ed inserite l'equazione $Y = 20 * \text{SIN}(3,6 * X)$ nel caso che gli è riservato. Ponete come origine $Y_0 = 30$ mm e come intervallo di definizione per X da 0 a 100 per passo di 1.

Convalidate tutto. Ne sorge come un diavolo dalla sua scatola una magnifica curva sinusoidale su un periodo, che avrete potuto facilmente disegnare passando per l'icona *ad hoc*.



La funzione $\text{SIN}()$ dell'analizzatore sintattico utilizza dei gradi e non dei radianti. Il risultato è stato una variazione di X da 0 a 100 per passo di 1, e di conseguenza un argomento (o tema?) di seno che varia da 0 a 360. L'ampiezza è rappresentata dal fattore moltiplicatore a sinistra del seno, siano 20mm, e la profondità è indicata dalla casella Z_0 .



Un'altra piccola prova per piacere:
 $Y = 10 * \text{LOG}(X)$ con X che varia da 1 a 100 per passo di 1, e $Y_0 = 30$ mm.

Se avete abusato dello zero per la funzione $\text{LOG}()$, un messaggio di errore vi riconurrà all'ordine. Ma passiamo a cose più serie con una doppia

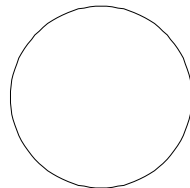
equazione di curva piana. Attivate il comando "Disegno / Equazione / Tripla (x,y,z) = (f,g,h (t))" ed inserite le seguenti equazioni :

$$X = 20 * \text{COS}(3.6 * T)$$

$$Y = 20 * \text{SIN}(3.6 * T)$$

$$Z = 0.25$$

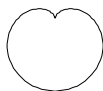
Questa volta la variabile si chiama T e presenta un dominio di definizione da 0 a 100 per passo di 1. Un coseno sull'asse X, un seno sull'asse Y, il tutto sviluppato su $3,6 \cdot 100$ siano 360 gradi con un'ampiezza globale di 20, tutto ciò assomiglia molto ad un tracciato di cerchio di 20 mm di raggio.



Non dimenticate di fissare il centro della vostra tavola per X_0 e Y_0 . A titolo ricreativo, potete divertirvi ad inserire le sottostanti equazioni, per una variabile T da 0 a 1 per passo di 0.01, con X_0 e Y_0 sempre al centro della vostra tavola di disegno.



Spirale: $X = 20 * T * \text{SIN}(4 * 360 * T)$
 $Y = 20 * T * \text{COS}(4 * 360 * T)$



Cardioide: $X = 10 * (2 * \text{SIN}(360 * T) - \text{SIN}(2 * 360 * T))$
 $Y = 10 * (2 * \text{COS}(360 * T) - \text{COS}(2 * 360 * T))$



Epicicloide: $X = 20 * \text{COS}(360 * T) - 2 * \text{COS}(10 * 360 * T)$
 $Y = 20 * \text{SIN}(360 * T) - 2 * \text{SIN}(10 * 360 * T)$



Trocoide: $X = 20 * \text{COS}(360 * T) - 4 * \text{COS}(10 * 360 * T)$
 $Y = 20 * \text{SIN}(360 * T) - 4 * \text{SIN}(10 * 360 * T)$



Lissajous: $X = 30 * \text{SIN}(2 * 360 * T)$
 $Y = 30 * \text{SIN}(3 * 360 * (T + 0.05))$

Allo stesso prezzo, troverete qui sotto le loro equazioni generali, per una T variabile angolare da 0 a 360 gradi:

Spirale: $X = \text{SIN}(N*T) * R*T / 360$
 $Y = \text{COS}(N*T) * R*T / 360$
 dove N è il numero di spire ed R il raggio massimo.

Cardioide: $X = R * (2 * \text{SIN}(T) - \text{SIN}(2 * T))$
 $Y = R * (2 * \text{COS}(T) - \text{COS}(2 * T))$
 Dove R è la grandezza del cardioide.

Epicicloide: $X = (R1 + R2) * \text{COS}(T) - R2 * \text{COS}(((R1 + R2) / R2) * T)$
 $Y = (R1 + R2) * \text{SIN}(T) - R2 * \text{SIN}(((R1 + R2) / R2) * T)$
 dove R1 et R2 sono i raggi del cerchio interno ed esterno dell'epicicloide.

Trocoide: $X = (R1 + R2) * \text{COS}(T) - H * \text{COS}(((R1 + R2) / R2) * T)$
 $Y = (R1 + R2) * \text{SIN}(T) - H * \text{SIN}(((R1 + R2) / R2) * T)$
 dove R1 e R2 sono i raggi dei cerchi interno ed esterno del trocoide, e H lo spostamento del ponte mobile.

Lissajous: $X = AX * \text{SIN}(FX * T)$
 $Y = AY * \text{SIN}(FY * (T + Delta))$
 dove AX e AY sono le ampiezze dell'ellisse di Lissajous, FX ed FY le frequenze orizzontale e verticale e Delta il piccolo sfasamento tra le ampiezze.

Quest'abominevole litania non è certo esaustiva! Il solo limite alla creazione di curve patato-deliriodali è l'immaginazione e lo spirito di geometria dell'utente. Ma non c'è solo la matematica nella vita!

Le funzioni riconosciute dall'analizzatore sintattico sono le seguenti:

ABS	(. . .)	valore assoluto dell'argomento
ATG	(. . .)	arco tangente dell'argomento, risultato in gradi
ATGR	(. . .)	arco tangente dell'argomento, risultato in radianti
COS	(. . .)	coseno dell'argomento, quest'ultimo in gradi
COSR	(. . .)	coseno dell'argomento, quest'ultimo in radianti
CUBE	(. . .)	cubo dell'argomento

EXP	(. . .)	esponenziale neperiana dell'argomento
FRAC	(. . .)	parte frazionaria dell'argomento
HCOS	(. . .)	coseno iperbolico dell'argomento
HSIN	(. . .)	seno iperbolico dell'argomento
INT	(. . .)	parte intera dell'argomento
LN	(. . .)	logaritmo neperiano dell'argomento
LOG	(. . .)	logaritmo decimale dell'argomento
RAND	(. . .)	intero aleatorio[0 ... argomento[(max : 999)
RND	(. . .)	valore intero arrotondato dell'argomento
SIN	(. . .)	seno dell'argomento, quest'ultimo in gradi
SINR	(. . .)	seno dell'argomento, quest'ultimo in radianti
SQR	(. . .)	quadrato dell'argomento
SQRT	(. . .)	radice quadrata dell'argomento
TG	(. . .)	tangente dell'argomento, quest'ultimo in gradi
TGR	(. . .)	tangente dell'argomento, quest'ultimo in radianti

Costante nota: **PI**, senza parentesi, che è inutile presentare.

E per chiudere in bellezza, una piccola equazione tripla che ci proietta violentemente nella terza dimensione, T varia da 0 a 600 per passo di 1:

$$X = 20 * \text{COS}(3.6 * T)$$

$$Y = 20 * \text{SIN}(3.6 * T)$$

$$Z = T / 20$$

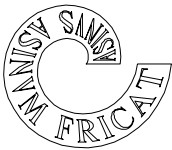
Notate l'intervallo di definizione da 0 a 600 che dà una variazione angolare dietro il seno ed il coseno da 0 a 2160 gradi, siano 6 giri di ruota. Non dimenticate di porre il centro della tavola per Xo e Yo. A prima vista, il risultato è un cerchio centrato in mezzo alla tavola. Ma chiedete una vista 3-D e vedrete che si tratta di un elicoide che si conficca nella tavola, cosa che sembra evidente vista la variazione lineare di Z. Amate la matematica? Giocate...

Piccola funzione annessa, Galaad accetta di utilizzare le equazioni come effetti speciali per trasformare l'aspetto di un oggetto già esistente. È sufficiente selezionare l'oggetto e chiamare il comando "Disegno / Effetti 3-D / Trasformare per equazioni".

Le coordinate inserite nelle equazioni sono sempre prese come variabili, ma **relativamente all'angolo sudovest dell'oggetto**. Ciò significa che la

posizione globale di questo sulla tavola non cambia il risultato. Queste equazioni accettano come variabili di entrata i marchi "X" ed "Y" corrispondenti ai punti costituenti l'oggetto, restando ben inteso che in caso di analisi di equazioni multiple, sono i valori entranti di queste coordinate che sono passati nel tritacarne. La seconda, poi la terza equazione non hanno a che fare con il risultato delle equazioni precedenti nell'ordine di analisi. Non dimenticate nemmeno di aggiungere il valore entrante delle coordinate in ciascun'equazione se non volete appiattare completamente il vostro oggetto.

Per esempio, dovete scrivere $Y = Y + 20 * \sin(4 * X)$ non $Y = 20 * \sin(4 * X)$, in mancanza del quale il vostro oggetto torturato avrà perduto tutto il suo spessore Y alla fine dell'equazione.



Ancora più fosforo per un'equazione tripla (ci si diverte molto...):

$$X = 50 + (2 + Y + X / 10) * \cos(4 * X)$$

$$Y = (2 + Y + X / 10) * \sin(4 * X)$$

$$Z = X / 10$$

Questo piccolo gioco funziona molto bene nello spazio, è sufficiente aprire il file "3-DMOGULS" per costatarlo. Vi si dà la piccola ricetta: sulla tavola di 100 ? 60 ? 20 mm, create una rete di linee un po' fitte che occupino la superficie della vostra tavola, grazie ad una semplice duplicazione. Selezionate il tutto e agite trasformando in equazioni, essendo questa la formula magica: $X = X$; $Y = Y$ (potete d'altronde non mettere nulla di tutto ciò in quelle caselle, Galaad capirà presto che non cambia nulla), e soprattutto $Z = 10 + 5 * \sin(10 * X) * \sin(10 * Y)$.


Ricordiamo che **le funzioni dell'analizzatore sintattico sono disponibili anche per l'inserimento diretto** di coordinate o valori in numeri reali. Ad esempio, potete inserire "Abs(12.34+5.67*CosR(Pi/8.9))" al posto di una quota X, sperando che questo lavoro possa aprirvi la strada a una vita contemplativa. Evidentemente, il calcolo è diretto e la formula letterale va persa appena il risultato è convalidato.

Il massacro non ha fine. Risvegliatevi, abbiamo finito con la matematica.

□ Maglia 3D

Prima di cominciare i festeggiamenti, conviene verificare se la vostra macchina a comando numerico è capace di lanciarsi nella terza dimensione. Se non è così, rischiate di leggere questo capitolo per il solo piacere degli occhi. Ma almeno sarete informati sulle possibilità inapplicabili (per voi) del vostro software preferito.

Come avrete notato, l'editore di disegno di Galaad lavora su un piano XY, anche se autorizza qua e là delle timide incursioni nello spessore della tavola. La presenza di un asse Z si fa sentire almeno quando è necessario indicare una profondità di incisione o di taglio, e diventa più palpabile al momento della lavorazione. Se è possibile avere tante profondità diverse quanti sono gli oggetti sulla tavola, questi oggetti sono in partenza perfettamente piani, con una profondità costante lungo il loro tracciato.

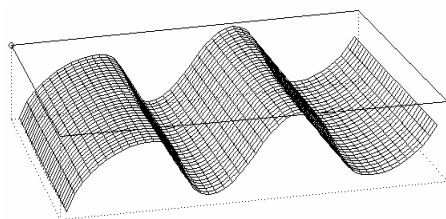
Malgrado questa planitudine iniziale, la codifica in memoria prende in considerazione una coordinata Z per ciascun punto dell'oggetto. Nel caso di un oggetto piano, questa codificazione Z è ridondante e tristemente inutile, ma causa proiezioni e deformazioni, non si sa mai cosa possa capitare ad un oggetto. La codificazione interna dei dati in Galaad (memoria e file) è quindi di tipo 3-D, in maniera assolutamente trasparente per il disegnatore. Per constatarlo, è sufficiente selezionare un punto in rosso e premere su . La finestra di quotatura chiede un gioco di coordinate X, Y e Z. Potete quindi selezionare punto per punto la vostra traiettoria per creare delle variazioni di profondità. Il risultato comincia a farsi vedere sulle viste laterali.

Troverete in "Disegno / Effetti 3-D" o nelle icone di effetti speciali tutto ciò che vi serve per manipolare gli oggetti nello spazio. È sufficiente selezionare prima in blu il tracciato di riferimento, che vi servirà per deformare il percorso Z dell'oggetto selezionato in rosso. Si ricorda che il fatto di mantenere premuto il tasto **Ctrl** al momento della selezione permette di fare una selezione direttamente in blu. Ciò vale anche per i punti ed i segmenti con il bottone destro del mouse.

Per costruire una maglia, Galaad utilizza più o meno lo stesso principio. Eccetto per il fatto che non ha bisogno del tracciato blu, gli basta il rosso. Tracciate una curva sul piano XY, che vi servirà di modello per i piani XZ e YZ. Inutile proiettarla in una vista laterale: Galaad comprende perfettamente ciò che voi vi aspettate dal tracciato rosso.

Disegnate quindi una qualsiasi curva, per esempio una curva di Bézier, evitando che il tracciato da sinistra a destra faccia degli arruffamenti, in altre parole trovi dei punti con la stessa coordinata. **La curva avanza in modo continuo da un bordo all'altro senza fare marcia indietro** è Y che sale e scende. Ci siete? Selezionate la curva e chiamate il comando "Disegno / Maglia 3-D / Rettangolo". Ne deriva una finestra di dialogo che propone un intervallo di maglia ed alcuni parametri annessi. Convalidate il tutto senza farvi troppe domande.

Il puntatore del disegno ritorna sulla tavola, e vi è richiesto di definire una superficie di maglia rettangolare. Puntate un rettangolo di grandi dimensioni che occupi la maggior parte della tavola in lunghezza e larghezza, e non preoccupatevi per la povera curva che resta nel mezzo.



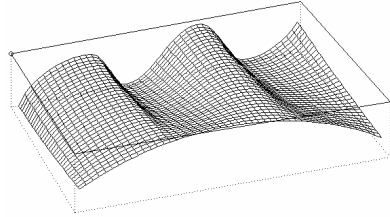
Galaad s'incarica di calcolare la maglia delimitata dalla vostra zona rettangolare, applicando alle coordinate Z la deformazione che segue la curva di riferimento. La vista quadrupla è attivata automaticamente.

Secondo il disegno della vostra curva e la grandezza del vostro rettangolo, è possibile che si visualizzi un messaggio indicante una **profondità massima superata**. Disprezzatelo. In due tempi, tre movimenti, avete fabbricato una maglia che descrive una superficie tridimensionale. Il resto del gioco è semplice variazione sul tema.

Ritorniamo alla vista nel piano XY. La curva di riferimento non è più selezionata, ma è presente sulla tavola anche se ha cambiato il colore: Galaad l'ha logicamente considerata come un oggetto che serve solo a disegnare e non deve essere lavorato. L'ha dunque presto trasformata in oggetto visivo. Comunque la curva non ha perso alcuna delle sue caratteristiche e resta modificabile a piacimento.

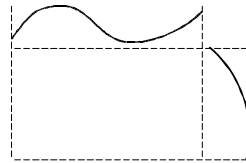
Cancellate la maglia e disegnate una seconda curva, per esempio un arco di cerchio largo, e selezionate il tutto, curva ed arco.

Avete ora due riferimenti selezionati. Chiedete di nuovo una maglia rettangolare con gli stessi parametri e puntate la sua superficie. Galaad vi costruisce una maglia che attua la transazione lineare da una forma all'altra.

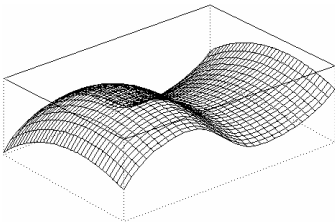


La posizione Y di ciascun oggetto determina quale riferimento sarà il più vicino a ciascun bordo del rettangolo. Questa maglia necessita già di una macchina a comando numerico capace di interpolazioni 3D, poiché tutte le sue linee sono ora a profondità variabile. Per questo tipo di maglia, Galaad si limita a due curve di riferimento al massimo. Esiste un'altra possibilità di estensione di questo principio, come si vedrà più avanti.

Tracciate ora due oggetti semplici, per esempio una curva di Bézier ed un arco di cerchio largo. Disponeteli sulla tavola in modo che l'uno e l'altro coprano rispettivamente un percorso X ed un percorso Y senza arruffamenti.



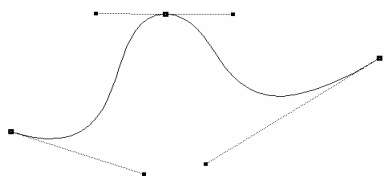
Selezionateli insieme, attivate la funzione "Disegno / Maglia 3-D / Croce" e passate ai parametri della maglia.



Galaad non vi chiede alcun puntamento e costruisce una maglia con i due riferimenti, utilizzando la zona di intersezione X ed Y degli oggetti come superficie di maglia. È un po' come se voi aveste disegnato le sezioni laterali XZ e YZ della vostra maglia.

Le variazioni di traiettoria Y sono applicate alle profondità come primo riferimento, poi le variazioni X dell'oggetto "verticale" sono applicate al di sopra, per aumentare l'effetto 3-D.

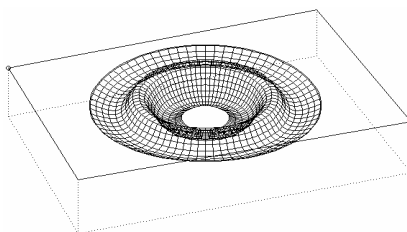
Sapete già creare una maglia rettangolare partendo da uno o due modelli di sezione disegnati nel piano. Seguiremo ora un'altra possibilità costruendo delle superfici radiali.



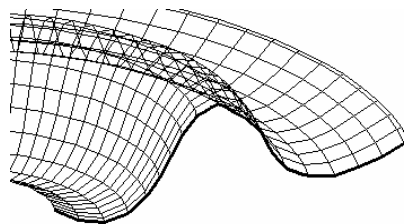
Pulite la vostra tavola e tracciate una curva simile a questa a fianco con l'aiuto dell'icona di disegno di curve di Bézier. Fate ancora una volta una curva senza arruffamenti.

Selezionate la curva e chiamate il comando "Disegno / Maglia 3-D / Cerchio", poi convalidate i parametri della maglia. Ultima tappa, dovete disegnare due cerchi concentrici di raggi differenti. Fatene uno piccolo ed uno grande in modo da ottenere una buona superficie di maglia.

Galaad fa qualche calcolo, poi v'invia il risultato sotto forma di maglia circolare o anulare di cerchi concentrici e di segmenti radiali. La vista quadrupla è automaticamente attuata se non è già attiva, e potete ammirare il risultato.



Una piccola sezione lungo uno degli pseudo-raggi del disco permette di ritrovare la curva di riferimento. La variazione di profondità di ciascun raggio ha seguito dal centro alla periferia il percorso esatto della curva, da sinistra a destra.

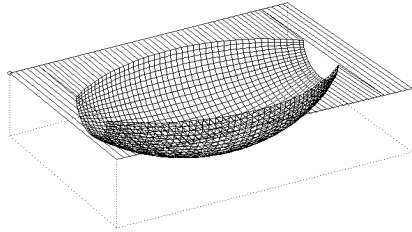


Poco importano le dimensioni assolute della curva di riferimento poiché sarà aggiustata la lunghezza dei raggi, essi stessi definiti dalla distanza tra il cerchio centrale ed il cerchio periferico. I cerchi concentrici della maglia sono situati in uno stretto piano XY (la loro profondità è costante) e possono essere lavorati con una macchina 2-D ½. Potete anche definire un cerchio centrale a raggio nullo - un semplice uno stupido buco al centro della maglia.

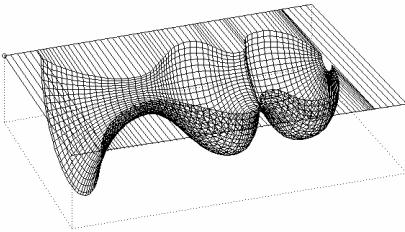
Passiamo ora ad un tipo di maglia più originale, che sta al cilindro come la maglia circolare sta al disco. Con l'aiuto dell'icona di disegno di archi per tre punti, tracciate un cerchio molto largo. Potete utilizzare altre icone di disegno (tracciato, curva o altro) per raggiungere un risultato analogo.

Selezionatelo e posizionatelo nella parte alta della tavola. Attivate il comando "Disegno / Maglia 3-D / Semi-rivoluzione" e passate allegramente alla finestra di dialogo che segue.

Posizionate l'asse orizzontale più o meno a mezza altezza della tavola e cliccate la posizione. Questa qui sarà promossa all'invidiata qualifica di asse centrale della rivoluzione. Ancora una volta, Galaad risolve tutto da solo.



Se un messaggio vi segnala che la profondità massima autorizzata nella tavola è stata superata, non irritatevi e cliccate su "Ignora". Lo scopo è per il momento di comprendere come funziona a grandi linee. Vi farete tutte le domande relative allo spessore quando si tratterà di lavorare l'oggetto.

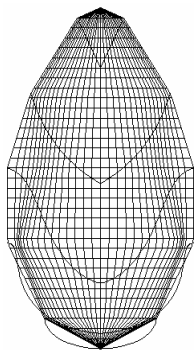


Va da sé che potete fare la stessa cosa con altri oggetti di riferimento, anche se descrivono un percorso ben contorto. Come per tutti gli altri tipi di maglia, evitate gli arruffamenti di traiettoria che sono difficili da lavorare.

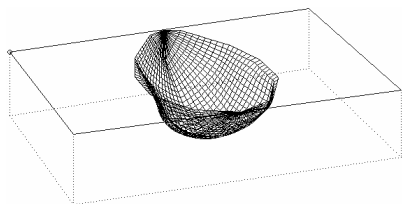
La maglia a fasce riprende semplicemente la tecnica di disegno di fasce tra un oggetto selezionato in rosso ed un altro selezionato in blu. In questo caso, è necessario stabilire prima il percorso 3-D di ciascuno degli oggetti. Galaad si accontenterà in effetti di creare delle fasce tra i due, ma aggiungerà la quadrettatura perpendicolare.

Ultimo tipo di maglia realizzabile con Galaad per dare rilievo alle vostre idee: i piani di taglio successivi o sezioni. Il metodo di lavoro assomiglia molto ad un'estensione della maglia rettangolare. Lo scopo è di disegnare sulla tavola XY dei piani di tagli XZ successivi che saranno presi come riferimento nel calcolo della maglia. Ciascun oggetto rappresenta una sezione XZ la cui posizione Y è data dal limite superiore dell'oggetto, il suo punto più alto. Ma vediamo che cosa possiamo ottenere. Selezionate il vostro gioco di

riferimenti, attivate il comando "Disegno / Maglia 3-D / Multi-sezioni" e convalidate la finestra di dialogo.

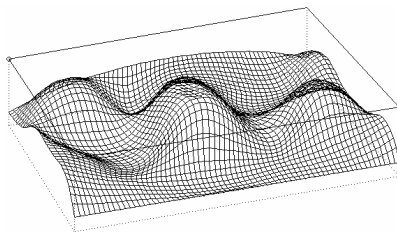


Visto dall'alto, il risultato dà un'impressione d'insieme che ricorda le possibilità della maglia rettangolare, supponendo di realizzarne una piccola serie in cui due superfici consecutive abbiano un piano di sezione in comune. La differenza principale consiste nel fatto che la trama si aggiusta questa volta precisamente alle dimensioni di ciascun oggetto di riferimento e non forma più una successione di superfici strettamente rettangolari. Il risultato segue quindi la disposizione e l'apparenza di questi oggetti, che esprimono pienamente la loro larghezza all'orizzontale del loro punto più alto.



Con la vista 3-D, si comprende meglio il lavoro di costruzione della maglia. I piani di sezione successivi si trovano proiettati come previsto dal piano XY verso il piano XZ senza un aggiustamento delle loro dimensioni.

Con un po' d'abitudine si finisce per divertirsi e costruire rapidamente delle maglie più o meno artistiche e a forte coefficiente di stranezza. Notate che potete prendere per sezioni di riferimento solo un massimo di 32 oggetti selezionati.



D'altra parte, se due oggetti affiorano alla stessa posizione superiore Y, ci saranno in questo spazio due sezioni diverse, che non è possibile, eccetto facendo delle curve infinitamente serrate, cosa che Galaad non fa. La costruzione della maglia sarà seccamente rifiutata.

14

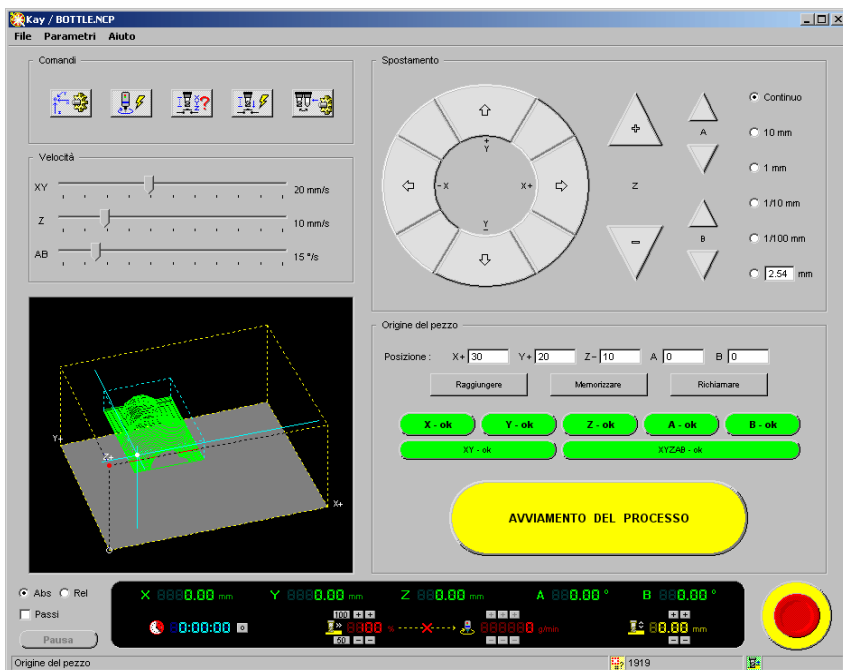
————— 01110

"KAY"
PILOTA DI LAVORAZIONE 3D

□ Generalità

Il modulo Kay è uno dei componenti del software Galaad che può essere utilizzato in modo indipendente, sia con la normale licenza del software, sia con la sua licenza limitata. **Kay è un pilota di lavorazione** vale a dire che si accontenta di recuperare dei file CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) in formato ISO G-code, Isel-NCP o MasterCam NCI, con i quali supervisiona la lavorazione automatica dopo aver diretto la regolazione dell'origine pezzo secondo le stesse modalità del modulo di lavorazione standard di Galaad.

Kay è specializzato nella lavorazione dei percorsi di utensili 3D, da 3 a 5 assi. Il 4° e 5° asse si presumono essere di tipo standard, cioè degli assi di rotazione A e B secondo la regola in vigore. Il pilotaggio manuale è efficace per tutti gli assi disponibili sulla macchina.



Al lancio, Kay visualizza una finestra classica di pilotaggio manuale per presa di origine pezzo, e chiede subito di aprire un file da lavorare. In assenza del file selezionato, fungerà da modulo di pilotaggio manuale.

Si noti che il nome del file può essere passato in argomento con il suo percorso di accesso, nel qual caso l'apertura del file sarà automatica. In questo modo, Kay può essere direttamente integrato al termine di una catena di trattamento completa CAD-CAM-CNC. Se disponete di un software in grado di creare il percorso di uno o più utensili in un formato intelligibile per Kay, e se il software può, come Galaad, richiamare un pilota esterno per la lavorazione dandogli il nome del file così creato, Kay aprirà automaticamente tale file. L'estensione del file assegnerà allora il formato di quest'ultimo. Se questa estensione non è tra quelle abitualmente riconosciute da Kay, è sufficiente aggiungerlo in argomento seguente tra parentesi. Esempi:

? "C:\Program Files\Galaad\Kay.exe"

richiama Kay senza dargli alcun file da aprire;

? "C:\Program Files\Galaad\Kay.exe" "C:\CadCam\MioFile.iso"

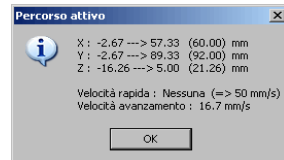
richiama Kay chiedendogli di aprire direttamente il file nel formato ISO;

? "C:\Program Files\Galaad\Kay.exe" "C:\CadCam\MioFile.xyz" (iso)

richiama Kay chiedendogli di aprire il file, precisandone il formato.

□ Coordinate e origine nel file

Dal momento del caricamento del file, Kay richiama sommariamente il volume coperto dal percorso degli assi XYZ con i valori estremi, così come le velocità dei movimenti attivi e inattivi. Questo è fornito solo a titolo di informazione.



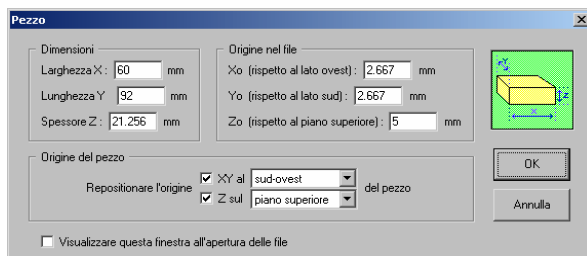
È importante ricordare che i formati di file letti da Kay non indicano le dimensioni del pezzo grezzo, elemento essenziale per la lavorazione di Galaad. Questi file contengono solo i vettori e gli archi del percorso da effettuare, attivi e inattivi, con le velocità e i riferimenti di utensili corrispondenti. **Non è possibile determinare la forma né le dimensioni del pezzo grezzo a partire da dati del file aperto** Il lavoro di pilotaggio sarà effettuato quindi da un punto di origine pezzo da definire sulla tabella di lavoro. **Il punto di origine pezzo regolato con Kay corrisponde al punto delle coordinate (0,0,0,...) del file.** Questo punto può essere situato completamente all'esterno del percorso, secondo il sistema di coordinate e gli spostamenti seguiti dal software che ha prodotto il file.

Si noti che è abbastanza comune trovare il punto di coordinate (0,0) XY

del file nell'angolo sud-ovest di un pezzo rettangolare, dove il punto 0 è generalmente situato sia sulla superficie superiore del pezzo, sia sulla superficie inferiore. **Potete gestire la posizione del punto zero file nel modulo incaricato di produrlo.**

In caso di lavorazione a 4 assi, la regola vuole che il punto origine Y corrisponda all'asse di rotazione A Questa regola è rispettata dalla finestra di visualizzazione grafica di Kay. Se il vostro file non ha rispettato tale regola, la visualizzazione non sarà rappresentativa del percorso, ma la lavorazione non sarà meno corretta se appena avete regolato un'origine Y corrispondente al vostro file. Per le lavorazioni a 5 assi, il punto origine X è considerato corrispondente all'asse di rotazione B nello stesso modo. Per il resto, il sistema di coordinate di Kay segue lo standard geometrico con valori crescenti per X da ovest a est (sinistra verso destra), per Y da sud a nord (avanti indietro)

Rimane tuttavia possibile **modificare il punto di origine del file** una volta aperto in Kay. Il comando "File / Dimensioni & origine" dà accesso a una finestra di dialogo in cui potete indicare manualmente le dimensioni cartesiane del pezzo grezzo, ma anche posizionare il punto origine in tali dimensioni, compreso forzando la sua posizione in un angolo XY del rettangolo e il punto Z su una delle sue facce.



Questa finestra di dialogo può essere visualizzata a qualsiasi apertura di file se lo desiderate. Una casella da spuntare rende possibile questa opzione.

Sono disponibili altri comandi nel menu "File" per spostare manualmente le coordinate, invertirle o modificare i fattori di scala. Allo stesso modo, potete **estrarre un pezzo di file** determinando i punti di partenza e di arrivo del percorso. Tutti i vettori e gli archi situati prima o dopo verranno ignorati, ma i comandi di velocità, cambio utensile *ecc.* resteranno attivi.

□ Origine pezzo

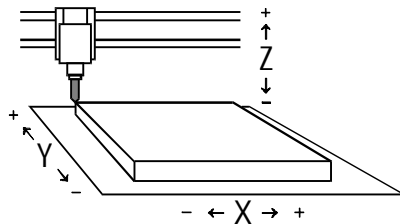
Dal momento in cui il file viene caricato e il messaggio di percorso attivo convalidato, Kay apre il dialogo con la macchina. I parametri di questo e la porta di comunicazione utilizzata vengono memorizzati in file condiviso con gli altri moduli di Galaad: qualsiasi modifica dei parametri della macchina è valida per tutti i moduli (a condizione tuttavia di rilanciarli se sono già in esecuzione). Non entreremo in fastidiosi dettagli; fate riferimento al capitolo "*Parametri della fresatrice*" per tutte le informazioni sui parametri.

La regolazione dell'origine pezzo viene effettuata in modo classico con la tabella dei comandi di pilotaggio manuale e dei pulsanti verdi di conferma. Lo scopo di tale pilotaggio manuale è **indicare a Kay dove si trova fisicamente il punto zero file sul pezzo grezzo**. Per farlo, è sufficiente spostare manualmente il punto dell'utensile verso le coordinate del punto di riferimento, asse per asse. Utilizzate in alto a destra i pulsanti di spostamento X e Y che formano un cerchio e i pulsanti Z triangolari. Quando cliccate su un pulsante, il movimento è continuo e si prolunga fino al rilascio. Potete utilizzare le frecce piccole della tastiera o, ancor meglio, il joystick per pilotare gli stessi movimenti. Se volete eseguire un movimento di lunghezza fissa, utilizzate i pulsantini radio di destra che danno le lunghezze. Il movimento si arresta dal momento in cui rilasciate il comando o in cui la distanza è stata coperta.


Potete inserire una **posizione numerica** da raggiungere cliccando sui visualizzatori in basso alla schermata, o premendo i tasti X, Y o Z.

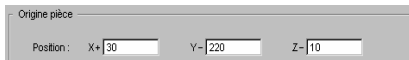


Ma lo scopo non è solo far muovere la macchina lungo i suoi assi. Kay conosce certamente in permanenza la posizione della punta d'utensile, ma non sa sempre dove si trova precisamente il percorso da lavorare sul piatto della macchina.



Non è necessario posizionare allo stesso tempo tutti gli assi al punto di origine pezzo. Per maggiore comodità, potete effettuare degli avvicinamenti X, Y e Z separati, confermando la posizione di ogni asse. Ad esempio,

posizionate l'asse Z al punto del pezzo che corrisponde al punto zero Z del file, e una volta in posizione la macchina, cliccate sul pulsante verde di **conferma della posizione Z:** 



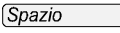
Origine pezzo

Position: X= 30 Y= 220 Z= 10

La posizione Z "sale" allora nella casella Z dell'origine pezzo.

Fate lo stesso per gli altri assi, compresi gli assi rotativi se necessario, avvicinando fisicamente il punto sul pezzo che corrisponde al punto zero del file, e cliccando sugli altri pulsanti verdi.

Non è necessario posizionare fisicamente gli assi al punto di origine pezzo prima di lanciare la lavorazione. Se avete una posatura XY fissa con dei percorsi di lavorazione che utilizzano un sistema di coordinate partendo da tale posatura, sarà sufficiente regolare l'origine XY una volta per tutte. È del resto possibile **memorizzare** delle origini per **raggiungerle** ulteriormente. Le posizioni di origine per l'asse Z e per gli assi rotativi eventuali sono anch'esse memorizzabili, l'ultima posizione utilizzata resta valida fino a che non viene spostata. Se la vostra macchina è dotata di un **sensore d'utensile**, fate riferimento al capitolo "*Funzioni avanzate della lavorazione*", sezione "*Misura automatica dell'utensile*" per maggiori informazioni. Il metodo resta lo stesso per Kay.

Si noti che la barra spaziatrice  interrompe l'aggiornamento dell'immagine. Questo può essere utile per file molto grossi su un computer un po' lento, per evitare aggiornamenti superflui.



Parametri

L'intero capitolo 9 è riservato ai "*Parametri della fresatrice*". Fate riferimento a questo capitolo se vi occorrono informazioni sul modo di definire la vostra macchina dal modulo Kay. **Le impostazioni dei parametri della macchina sono rigorosamente identiche a quelle effettuate dal modulo principale Galaad, e le modifiche apportate da un modulo sono applicabili all'altro.** Modificando uno o più parametri della fresatrice si verifica la reinizializzazione della stessa dal momento della convalida. Allo stesso modo, il comando "Parametri / Riaprire la comunicazione" evita di

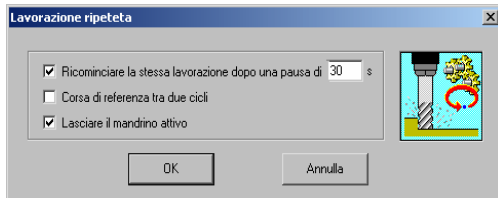
chiudere e rilanciare Kay in caso di problemi di dialogo con la macchina, ad esempio in un'assenza di tensione temporanea. Il processo di inizializzazione della macchina verrà ripreso.

Le opzioni di **telecaricamento** e **teleregistrazione** riguardano solo le macchine dotate di memoria locale in grado di immagazzinare il percorso di lavorazione ed eseguirlo localmente, sia dalla memoria tampone sia da una scheda di memoria o un'unità disco.

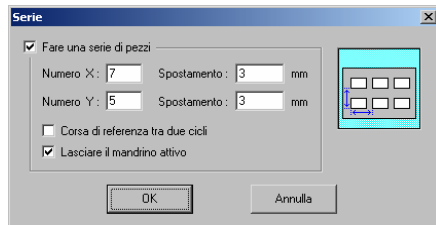
È possibile impegnare il processo d'**estinzione del computer** una volta terminato il percorso di lavorazione. In questo caso, Kay viene chiuso automaticamente dopo aver trasmesso a Windows un comando di spegnimento.

In base al suo formato e al programma generatore, il file di percorso di lavorazione può o meno contenere degli ordini di avvio e di spegnimento di **annaffiamento**. È evidente che Kay estingue l'annaffiamento a fine processo anche se il file non lo ha richiesto. Ma è possibile forzare l'attivazione o la disattivazione dell'annaffiamento. In ogni caso, è necessario che l'uscita corrispondente al sistema di annaffiamento sia stata definita nei parametri della macchina.

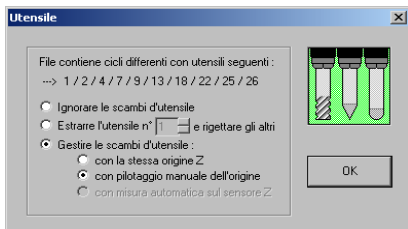
Può essere richiesta una **lavorazione ripetuta** con rilancio del ciclo dopo un tempo di pausa regolabile, e una volta terminato il ciclo precedente senza errori. L'origine resta quindi inalterata.



Si possono anche impostare i parametri di una **serie di pezzi** per ottenere una matrice di pezzi sulla macchina. È necessario indicare il numero di pezzi per fila e colonna, e lo spostamento di origine di un pezzo nelle sue vicine X e Y.



A fine ciclo, la macchina si sposta verso la **posizione di cambiamento** se un altro utensile deve essere montato per completare il processo, o verso la **posizione di parcheggio utensile** quando il pezzo è terminato.



Al momento dell'apertura del file di lavorazione, e se questo contiene più cicli utensili successivi, ad esempio per dei passi di abbozzo e di finitura, vi verrà chiesto di definire il modo in cui gestire i **cambiamenti d'utensili**.

L'elenco degli utensili rilevati nel file è visualizzato in alto nella finestra di dialogo, e sono disponibili diverse opzioni:

1 - I cambi di utensili vengono puramente e semplicemente ignorati. In questo caso, Kay considererà che un solo utensile lavora tutto il percorso, quello montato sul mandrino al lancio del processo. Tutto il file viene quindi lavorato senza interruzione.

2 - Viene effettuato uno solo dei cicli utensili del file. I codici corrispondenti all'utensile in questione sono gli unici che generano dei movimenti di lavorazione, e gli altri vengono ignorati. È così possibile ripetere un ciclo esclusivo.

3 - I cambi di utensili vengono gestiti da Kay, con diverse sotto-opzioni:

3.1 - Gli utensili vengono inanellati o hanno tutti la stessa lunghezza apparente, vale a dire che il montaggio di un nuovo utensile non necessita la regolazione di una nuova origine Z. In questo caso, Kay interrompe la lavorazione quando arriva a un comando di modifica utensile nella sequenza definita dal file, e visualizza un messaggio che chiede all'utente di montare l'utensile che in seguito dovrà avviare. Non appena confermato il messaggio, il ciclo riprende.

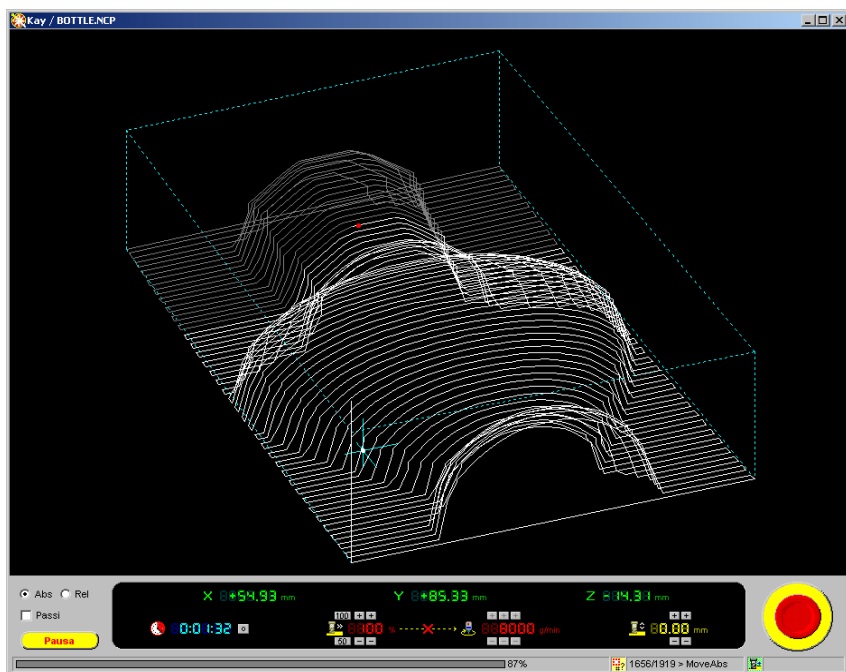
3.2 - Il cambio utensile necessita una nuova regolazione manuale dell'origine sull'asse Z. In questo caso, il messaggio di montaggio del nuovo utensile viene visualizzato, quindi Kay torna alla schermata di regolazione dell'origine. Cliccando sul pulsante di lancio processo si avvia il nuovo ciclo.

3.3 - Il cambio d'utensile necessita una nuova regolazione dell'origine Z, ma può essere effettuata in modo automatico mediante un sensore utensili. In questo caso, non appena confermato il messaggio di cambio, Kay effettua una misurazione automatica della nuova origine Z sul sensore utensili e rilancia immediatamente il ciclo.

3.4 - La macchina dispone di un sensore utensili automatico la cui **sequenza programmata è stata definita nei parametri**. L'interruzione è quindi limitata alla sistemazione automatica dell'utensile attuale nella sua rastrelliera, alla selezione del seguente ed eventualmente la misurazione di questo sul sensore.

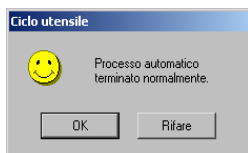
□ Lavorazione

Come per gli altri moduli di pilotaggio di Galaad, il pulsante grande giallo di lancio della lavorazione attiva il processo definito nel file, a partire dal punto origine precedentemente regolato. È possibile attivare la modalità "passo-a-passo" in cui ogni movimento di lavorazione deve essere confermato con la tastiera, tranne se la casella corrispondente è deselezionata, in basso a sinistra della schermata. Ricordiamo che la barra arresta la lavorazione allo stesso modo che cliccando sul pulsante di arresto d'emergenza in basso a destra della schermata.



Il pulsante in basso a sinistra della schermata permette di interrompere la lavorazione dal momento in cui l'utensile è ritratto al di sopra del pezzo. L'arresto quindi, in questo caso, non è immediato. È comunque possibile riprendere il processo laddove è stato interrotto. Questo può rivelarsi utile per una pulizia dell'utensile o del pezzo durante la lavorazione senza rischi di marchiatura. Ma se questo viene lavorato tutto d'un pezzo, l'arresto non avrà alcun senso poiché corrisponderà alla fine del ciclo globale.

Come per il modulo di lavorazione standard Lancelot, si trovano in basso nella schermata dei pulsanti che permettono di regolare la velocità di movimento e la velocità di rotazione del mandrino, se questo è asservito. Inoltre è possibile spostare leggermente l'origine Z, vale a dire modificare strada facendo la profondità di passaggio dell'utensile. Questo spostamento è valido solo per il ciclo utensile in corso.



Una volta completato del tutto il processo, richiamati tutti gli utensili e arrestato il mandrino, l'ultimo utensile viene sistemato nella sua posizione di parcheggio e un messaggio finale indica all'utente che la lavorazione del pezzo è terminata.

Se avete acquisito la sola licenza Kay questo capitolo potrà sembrarvi succinto, se non incompleto. Ricordiamo che questa licenza vi dà anche accesso al modulo Lancelot, il pilota di lavorazione standard di Galaad già descritto nei capitoli 3 - *"Impariamo a lavorare"* e 7 - *"Funzioni avanzate della lavorazione"* del presente manuale. Si raccomanda pertanto di leggere detti capitoli per maggiori informazioni, non solo su Lancelot ma anche sul processo di lavorazione in genere, poiché la maggior parte delle funzioni descritte in questi capitoli sono applicabili al modulo Kay.

Allo stesso modo, il capitolo 9 *"Parametri della fresatrice"* è valido per l'utilizzo del solo modulo Kay, anche se alcune particolarità dei parametri riguardano la sola lavorazione con Lancelot.

A titolo di promemoria, Lancelot è chiamato direttamente dal modulo principale di disegno 2D½ Galaad. Esso può gestire solo 2 o 3 assi ma permette tuttavia la lavorazione 3D, compresa con dei file esterni, dove i percorsi di collegamento utensile rilevato vengono estratti dal resto e ridefiniti da Lancelot, che tiene conto dei piani imposti dalla libreria utensili di Galaad. Lancelot permette inoltre di controllare le entrate/uscite estese per dei processi sottomessi ad automatismi speciali. Il modulo Kay gestisce da 3 a 5 assi ma pilota la lavorazione con il file così com'è, senza aggiungere dei piani, che sono definiti dal modulo CAM che ha prodotto il file.

15

01111

**"GAWAIN"
CAD-CAM DI TORNITURA
2 ASSI**

□ Tornitura non indicizzata

La tornitura con Gawain somiglia alla fresatura, più semplificata. Questo modulo non è potente come Galaad ma i pezzi da disegnare sono meno complessi, costituiti da un semplice profilo esterno singolo. L'utilizzo del modulo Gawain presuppone che abbiate già una certa dimestichezza con l'uso di Galaad, tanto per il disegno che per la presa di origine pezzo e la lavorazione automatica. Se non è questo il caso, fate riferimento ai capitoli 2 - "*Impariamo a disegnare*" e 7 - "*Tecniche avanzate di disegno*" che vi diranno di più sul modo di procedere. Anche il disegno con Gawain è intuitivo e non dovrebbe porre difficoltà *a priori*.

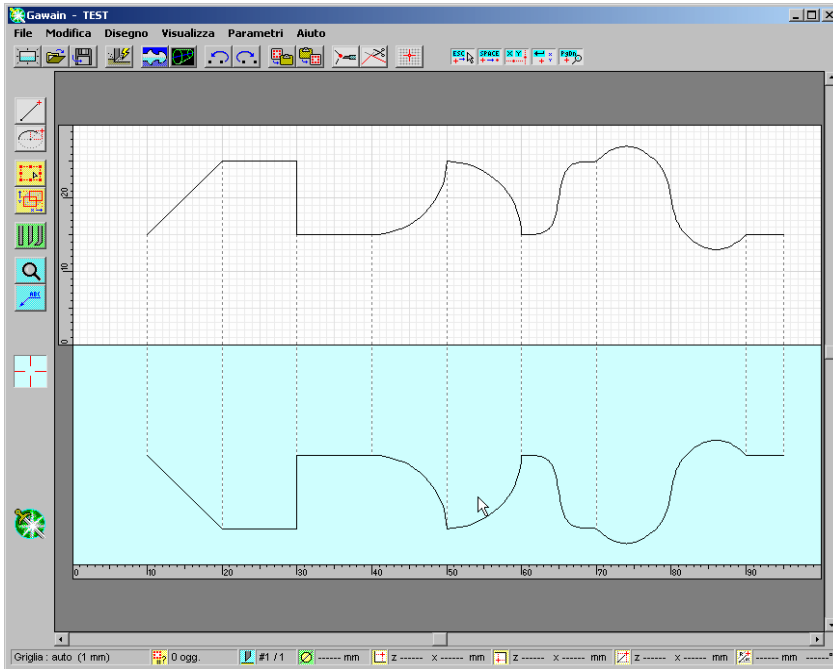
Importante: non essendo il motore di rotazione indicizzato, e la sua velocità stimata non asservita, la tornitura può produrre solo dei pezzi simmetrici sull'asse di rotazione, ad esempio delle pedine del gioco degli scacchi o delle traverse di sedia. **Non è possibile eseguire un'operazione di filettatura con Gawain.**

I riferimenti geometrici di tornitura nominano "**Z**" l'**asse d'avanzamento** e "**X**" l'**asse di diametro** che può causare un po' di confusione sulle quote. Galaad in generale, e il suo modulo di tornitura Gawain in particolare, rispettano alla lettera (se così si può dire) le definizioni standardizzate. Se avete dimestichezza con la fresatura ma non con la tornitura, occorrerà guardare che gli assi X e Y del disegno e del pilotaggio diventano rispettivamente Z e X. Ma l'abitudine si acquisisce in fretta e l'utilizzo rimane invariato.

La visualizzazione del pezzo sulla schermata di disegno permette di visualizzare la **traiettoria di tornitura nella parte alta**, in cui si disegna, e il suo pendant **simmetrico visuale nella parte bassa** questa resta inattiva, il tutto rappresentando la globalità del pezzo lavorato. Disegnerete quindi il semi-profilo del pezzo, l'altra metà è visualizzata in modo passivo. Per una migliore percezione del risultato lavorato, gli angoli vivi del profilo sono messi in valore da linee punteggiate che raggiungono il pendant simmetrico.

Ricordate che le icone di disegno sono molto meno numerose in Gawain che in Galaad. È evidente che le funzioni di disegno di punti e di figure chiuse non hanno scopo per la tornitura, poiché si tratta di **disegnare dei segmenti di profilo con semplici linee dritte, archi e curve**; tutto costituisce solo una traiettoria supposta continua. In realtà è possibile disegnare più sotto-insiemi distinti di profili lungo l'avanzamento, non

collegati tra di loro. Gli spazi vuoti tra le traiettorie non saranno semplicemente lavorati, il pezzo resta grezzo a questi punti.



L'unicità del profilo obbliga a **collegare** le entità di disegno in una traiettoria coerente. Gawain comprende che degli elementi giuntivi ma costituiti da entità distinte creano un solo percorso. Laddove Galaad propone di collegare, saldare o scindere gli oggetti, Gawain fa distinzione solo sulla giunzione delle estremità. Se c'è uno spazio tra due oggetti (sono considerati giuntivi se li separa meno di $1/10^{\text{ème}}$ di millimetro), il processo di tornitura ritrarrà l'utensile per passare da un'estremità all'altra.

Allo stesso modo, la **sequenza** di disegno non ha alcuna importanza. Al momento della lavorazione, Gawain vi chiederà in che senso desiderate percorrere l'avanzamento, vale a dire sul disegno da sinistra a destra o da destra a sinistra. Anche le nozioni **profondità** e di **velocità** scompaiono. Una sola velocità di avanzamento vi verrà richiesta al momento di lavorare per tutto il processo. Invece la nozione di **utensile** resta presente in Gawain anche se le lame di tornitura non hanno un grande rapporto con gli utensili di

Galaad. Gli utensili di tornitura non sono più frese, punte di trapano e altre punte, ma lame inerti incaricate di erodere il pezzo che torniscono, come le mani di un vasaio.

Il profilo può essere lavorato più volte con utensili differenti, è quindi necessario assegnare a ogni oggetto un utensile le cui caratteristiche tecniche siano state paramtrate. Come per Galaad, è possibile definire una libreria di 50 utensili al massimo.



Cliccate sull'icona verde di selezione utensile. Se un oggetto è selezionato, verrà visualizzato l'utensile assegnatogli.

La finestra di dialogo sottostante permette di scegliere un utensile per gli elementi di disegno da realizzare in seguito o per gli oggetti selezionati se ve ne sono. Inoltre a tale assegnazioni, potete modificare le caratteristiche dell'utensile selezionato, cioè il suo profilo di taglio e la sua deportazione d'origine se utilizzate un porta utensili calibrato e degli utensili propriamente misurati.

Parametri dell'utensili

Identificazione
 Utensile numero:

Nome:

Direzione d'avanzamento:

Profilo (punto per punto)

Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>

Punto origine: Z × mm

Z	<input type="text" value="10"/>	×	<input type="text" value="10"/>
Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>

Spostamento dell'origine: Z × mm

Il **profilo di un utensile da tornire** può essere definito in modo sommario con due terne di coordinate da una parte e dall'altra del punto origine. Questo punto origine corrisponde all'estremità dell'utensile in contatto con il pezzo, ad esempio il punto di un utensile di base a lama obliqua. Al momento della presa di origine pezzo, è questo punto che servirà di riferimento.

Ogni coppia di coordinate ZX definisce un nuovo segmento sul profilo. Non è quindi possibile disegnare un profilo complesso, ma la strumentazione di base resta facilmente parametrabile.

Profilo (punto per punto)

Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>
Z	<input type="text" value="5"/>	×	<input type="text" value="5"/>
Z	<input type="text" value="2"/>	×	<input type="text" value="5"/>

Punto origine: Z × mm

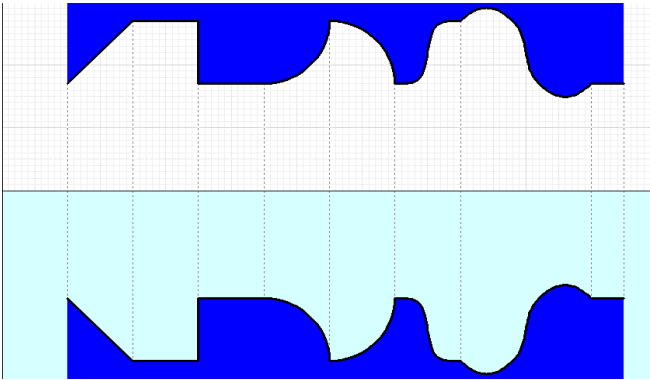
Z	<input type="text" value="8"/>	×	<input type="text" value="0"/>
Z	<input type="text" value="10"/>	×	<input type="text" value="2"/>
Z	<input type="text"/>	×	<input type="text"/>

Nel caso di un **utensile da dividere in tronconi** può essere definita solo

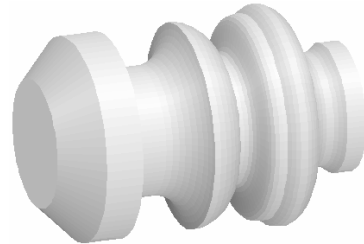
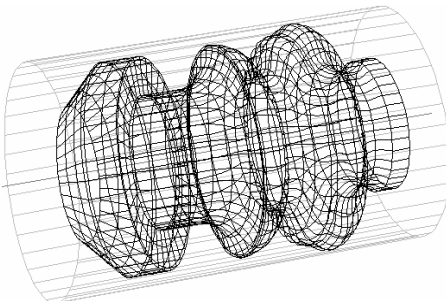
la larghezza Z dell'utensile. Si considera che un tale utensile è costituito da una semplice sbarra a estremità piatta, e quindi con un profilo dritto. Questo tipo di utensile è poco utilizzato solo in un profilo di tornitura poiché serve solo a tagliare all'estremità il pezzo già lavorato.



Quando chiedete la visualizzazione del tracciato effettivamente lavorato, Gawain calcola e visualizza i **conflitti** possibili tra la traiettoria disegnata e il profilo di utensile. Come di norma con Galaad, questo è fornito solo a titolo di avvertimento; potete anche scegliere di ignorare il problema e lanciare un ciclo di tornitura senza preoccuparvi di tali rivestimenti, anche se il profilo del pezzo rischia di trovarsi alterato.

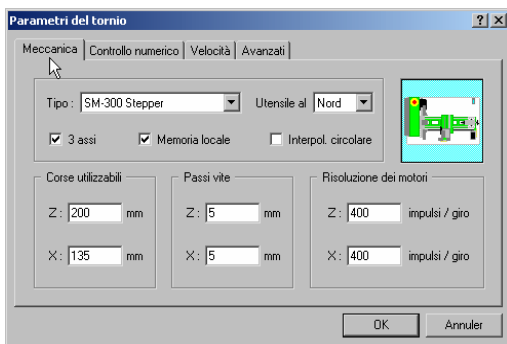


Al contrario, le visualizzazioni **3D** a maglia e superficiali rappresentano solo il pezzo così com'è stato disegnato, senza tener conto della strumentazione utilizzata e quindi senza rasare le zone soggette a conflitti. Queste due viste sono stampabili così come la visualizzazione normale.



□ Parametri del tornio

Se questo può rassicurarvi, le caratteristiche tecniche della vostra macchina sono ben più succinte viste dal modulo Gawain. Questo non vi propone un elenco di macchine predefinite in ogni minimo particolare, ma solo un elenco ridotto dei comandi numerici con i quali è in grado di dialogare. Questo elenco riprende per l'essenziale le macchine di fresatura utilizzabili da Galaad, con alcune sottrazioni e alcune aggiunte.



È necessario precisare se la vostra macchina è dotata di un **3° asse**, che è il caso generale. In caso di risposta affermativa, il modulo di pilotaggio di tornio proporrà di regolare l'altezza dell'asse Z della macchina per allineare l'utensile di tornitura sull'asse di rotazione del pezzo da lavorare.

Le caratteristiche meccaniche sono abbastanza semplici, e permettono di indicare un fattore di conversione delle quote di posizione in numero di impulsi motore, così come le corse massime dei vostri assi (fuori tutto, e non sul piatto di tornitura). Se il vostro piatto di tornitura è situato dietro all'utensile, e benché non sia un montaggio molto frequente, è possibile modificare l'orientamento generale della vostra macchina (utensile a sud in questo caso). Questo serve per determinare il senso dell'asse Y della macchina (asse X di tornitura).

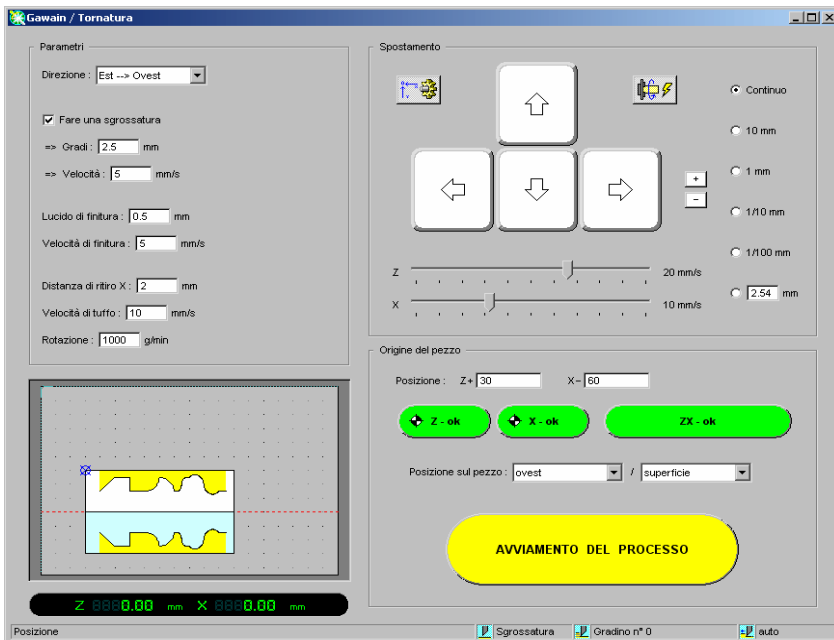
Gli altri parametri sono classici e facili da impostare per chi conosce già la storia con Galaad, vale a dire la **porta di comunicazione** (la stessa se la vostra macchina gestisce contemporaneamente fresatura e tornitura), le **velocità** dei percorsi inattivi e alcuni **parametri avanzati**. Non è certamente utile insistere su questi punti. Fate riferimento al capitolo 9 - "*Parametri della fresatrice*" per maggiori informazioni sui parametri comuni del tornio e della fresatrice.

□ Piccola ispezione della piattaforma di lancio

Una volta disegnato propriamente il pezzo, l'unica cosa da fare è un tentativo di tornitura in condizioni reali, una buona occasione per testare il vostro montaggio. Siccome non vi è alcun menu "Lavora" in Gawain, occorre cercare il comando "File / Tornire" (o "Simulare" in caso di panico).



Gawain rimane un modulo di squisita cortesia e vi offre quindi un collegamento molto pratico per accedere all'effettiva tornitura.



Come per Galaad, apparirà una nuova finestra che vi permette di regolare uno per uno i **parametri** del ciclo di tornitura (a sinistra) e la posizione dell'**origine pezzo** (a destra). Dal momento in cui appare questa finestra, Gawain apre il dialogo con il comando numerico, con eventualmente una corsa di riferimento per respingere gli assi.

Il primo di questi parametri è la **direzione d'avanzamento** vale a dire il senso di percorso del profilo in lavorazione. Tale senso fa riferimento al disegno se l'asse di rotazione del tornio è allineato sull'asse Y della vostra

fresatrice, vale a dire ovest-est per andare da sinistra a destra o est-ovest da destra a sinistra. Per ragioni di tenuta meccanica del pezzo, **si usa avanzare la contro punta verso il mandrino e non viceversa** essendo il mandrino considerato pressappoco inamovibile mentre la contro punta (anche chiamato toppe mobile) garantisce solo una tenuta di affidabilità moderata. Ma, come per il resto, la scelta sta a voi.

Se la vostra lama di tornitura non può addentrarsi in profondità nel pezzo, il che è tutto sommato abbastanza frequente, potete cominciare a **fare dei passi di grossatura** la cui profondità sul cuscinetto e la velocità di avanzamento siano accessibili indipendentemente dal resto. Se una profondità (nel caso della tornitura, sarà piuttosto un diametro) è superiore al valore del cuscinetto, Gawain massimizzerà tale profondità e ripeterà ulteriormente un passaggio in questo punto, finché tutte le profondità siano state raggiunte per la fase di abbozzo.

Dopo i passi di abbozzo, con o senza cuscinetto, può restare un piccolo spessore da lavorare, che rappresenta il **lucido di finitura**. Anche se non avete specificato nessun valore, il passo di finitura sarà comunque eseguito, semplicemente agli stessi diametri dell'abbozzo ma con una **velocità di finitura** possibilmente diversa, in quanto regolabile. Si noti che, contrariamente alla fresatura, la velocità di finitura è in genere più lenta di quella di abbozzo.

La **distanza di ritiro** X determina la posizione relativa a cui l'utensile viene ritratto tra due percorsi di avanzamento, rispetto al bordo del pezzo grezzo il cui raggio è stato definito al momento del disegno.

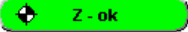
La **velocità di tuffo** corrisponde agli spostamenti dell'utensile lungo l'asse X di tornitura per raggiungere il diametro dell'inizio della traiettoria di avanzamento. Questa velocità può essere diversa dalla velocità di avanzamento se la lama non ha le stesse capacità di tornitura e di riduzione in tronconi. È vostro diritto stimare il giusto valore.

Infine la velocità di **rotazione** permette di controllare il movimento del motore di tornitura se questo è asservito. Questa velocità è data dall'utensile che affiora al bordo del pezzo grezzo, al diametro massimo. Quando l'utensile penetra più profondamente (il diametro si riduce), la velocità di rotazione aumenta di conseguenza per ottenere una velocità tangenziale pressappoco costante sul bordo di attacco dell'utensile.


□ Origine pezzo

Interessiamoci ora alla parte destra della schermata. Quattro pulsanti principali e due cursori permettono di **spostare gli assi Z e X** di tornitura (vale a dire X e Y sulla macchina) a una data velocità. Le frecce della tastiera corrispondono evidentemente ai pulsanti, così come il *joystick* se è stato parametrizzato. Come per tutti i moduli di pilotaggio manuale di Galaad, è possibile applicare una modalità di spostamento continua o per passi definibili. Se la vostra macchina è dotata di un 3° asse (Z sulla macchina), due pulsantini vi permettono di regolare l'altezza del carrello porta utensili in modo da allinearli sull'asse di rotazione. Questa altezza resterà memorizzata per le lavorazioni seguenti.

La regolazione dell'origine pezzo avviene facendo **affiorare la punta attiva dell'utensile di taglio su una posizione di riferimento del pezzo grezzo**. Per l'asse Z (avanzamento lungo il pezzo) si può scegliere di posizionare la punta sull'estremità ovest (sinistra), est (destra) o al centro del pezzo. Attenzione, il pezzo effettivamente montato sul tornio può essere più lungo del pezzo lavorato, ad esempio se si tiene conto della parte bloccata nella morsa del mandrino. **I margini ovest ed est corrispondono alle estremità del pezzo lavorato** se questo è diverso dal pezzo grezzo reale.


Dopo aver posizionato la punta dell'utensile sull'origine scelta, cliccate sul pulsante , che farà "montare" le coordinate dell'asse verso la posizione di origine pezzo.

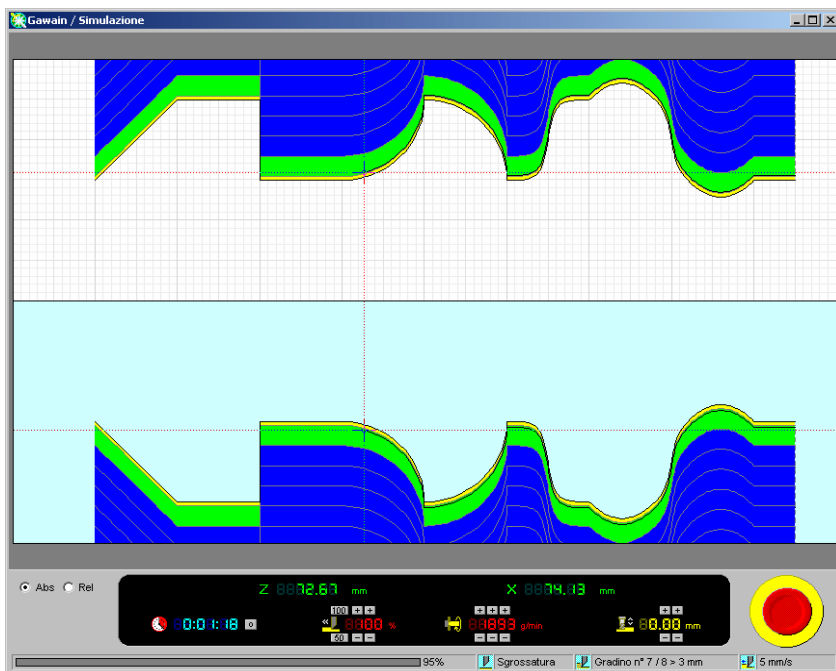
Per l'asse X (diametro di penetrazione nel pezzo) è possibile scegliere di far combaciare l'asse di rotazione, essendo inteso che il pezzo grezzo non è ancora montato, o la superficie esterna del pezzo, supponendo che questa sia perfettamente cilindrica e centrata sull'asse di rotazione, il che non è sempre evidente.

Confermare la posizione facendo clic su .

Ne consegue che è possibile regolare Z e X in qualsiasi ordine. Si noti che rimane memorizzata l'ultima posizione utilizzata, tenendo conto del diametro del pezzo grezzo. Riposizionando il piatto di tornitura sempre nello stesso punto non sarà più necessario regolare l'origine, anche con un nuovo pezzo di dimensioni differenti.

□ Invio del processo

Una volta regolati i parametri di tornitura e confermata l'origine pezzo, non resta che fare clic sul pulsante di lancio della tornitura. Si noti che il tasto  della tastiera corrisponde alla stessa funzione.



Un ultimo messaggio chiederà conferma dell'avvio del processo. A questo punto avviare il motore del tornio, se non è asservito. La conferma di questo messaggio avvia subito il processo.

Se sono stati parametrizzati dei livelli di abbozzo, verranno eseguiti alla velocità richiesta, lasciando la fase di finitura all'ultimo passaggio. Al termine di tutti i passaggi, un ultimo messaggio informerà del completamento o dell'abbandono del processo. Se non si sono verificati errori, un nuovo alfiere per il gioco degli scacchi è pronto per la lavorazione. Potrebbe essere un po' più complicato per i cavalli.

16

————— 1 0 0 0 0

**"KYNON"
PROGRAMMATORE
DI SPOSTAMENTI**

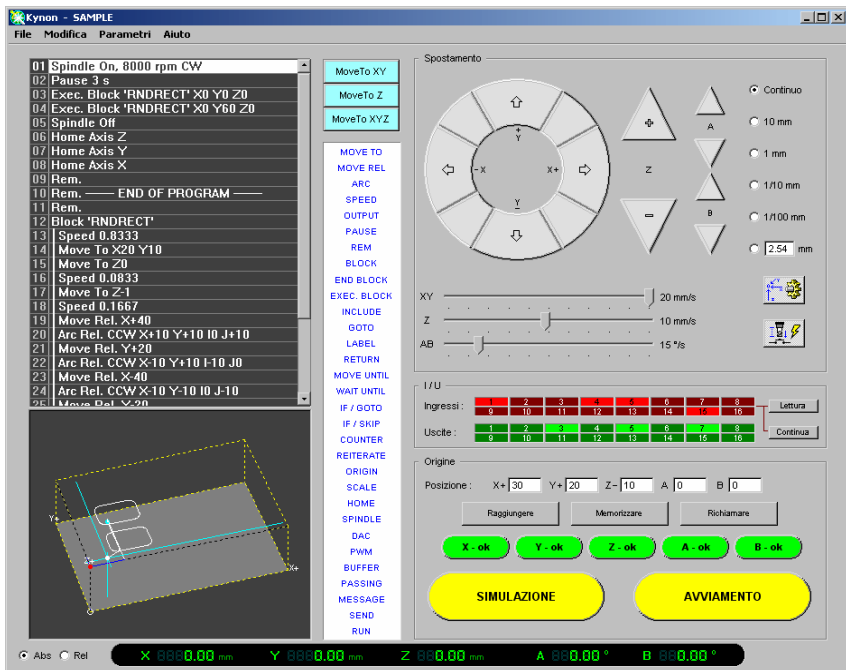
□ Automa di comando d'assi

Se l'obiettivo principale del software Galaad è realizzare delle operazioni di fresatura - e in via accessoria, di tornitura - la macchina ausiliaria può ridursi a un apparecchio meccanico costituito da assi motorizzati e ad uno elettronico di comando. A disposizione si hanno quindi degli assi lineari o rotativi, oltre a dei segnali di ingresso e di uscita, il tutto controllato rigorosamente, ma tuttavia benevolmente, dal computer. Questo può pertanto **pilotare dei movimenti, rispettare le temporizzazioni, reagire a segnali e commutare dei dispositivi collegati** siano essi elettrici o elettromeccanici.

Peraltro, coloro che hanno prestato particolare interesse agli **ingressi/uscite estesi** di Galaad per delle applicazioni speciali, come la rimozione di colla o la stampa su superficie Z variabile, hanno potuto constatare che il software accetta di gestire segnali esterni e temporizzazioni durante il processo di lavorazione automatica. In tali casi particolari, Galaad resta comunque principalmente un software di creazione e pilotaggio di un percorso cinematico 2D o 3D, in quanto la gestione dei segnali elettrici resta una funzione secondaria inquadrata in modo abbastanza stretto dalla nozione del percorso da seguire. Non è possibile gestire tutti i casi con il modulo principale di Galaad, in particolare gli scatti condizionali, le sequenze in abbozzo o i messaggi interattivi per l'operatore. Seppur cosparsa di controlli esterni, **il movimento di Galaad rimane un percorso grafico** con un inizio, una fine e una sequenza unica senza possibilità di orientamento dinamico.

Le macchine cartesiane destinate alla fresatura sono spesso compatibili con altri tipi di applicazioni probabilmente più esotiche, come la **manipolazione automatica**, più in generale, il movimento interattivo con il pezzo. Inoltre, la sequenza di lavoro di un'operazione di manipolazione o simile non è necessariamente rappresentabile mediante disegno di percorso, ma piuttosto con una **serie di operazioni** da eseguire in un ordine prestabilito, che può tuttavia variare in corso d'opera. È a tali scopi che il modulo Kynon è stato aggiunto all'insieme di funzionalità principali del software Galaad, rompendo con la preminenza del grafismo.

Si noti che la **licenza** standard di Galaad dà accesso all'utilizzo di Kynon e a quattro programmi annessi, nonostante sia possibile acquistare una licenza limitata per l'uso del solo modulo.



All'avvio, il modulo Kynon visualizza la finestra descritta sopra. Per gli utenti esperti di Galaad, la parte destra della finestra è cosa già nota. Figurano infatti i pulsanti classici di **spostamento manuale degli assi** con i cursori di velocità e le selezioni della modalità di movimento. Coloro che si sono avventurati nei meandri del pilotaggio manuale riconosceranno inoltre la tabella doppia di **ingressi e uscite** binari. Infine il fondo della pagina presenta gli oggetti di controllo classici per la regolazione di un'**origine pezzo**

Non verranno descritte nuovamente tutte le funzionalità relative a tale parte destra della schermata, già illustrate nei minimi dettagli nel corso delle pagine precedenti. Già reo di aver trasformato troppi alberi in carta, questo manuale eviterà di perseverare. I lettori di quest'unico capitolo che non hanno ancora esperienza di pilotaggio con Galaad, probabilmente perché hanno acquistato la sola licenza Kynon, troveranno terreno per un'utile riflessione dopo un piccolo salto indietro visitando nell'ordine le seguenti sezioni precedenti (se è consentito formularle in questo modo):

- Capitolo 7 "Funzioni avanzate della lavorazione", sezione "Spostamento degli assi", che fornisce informazioni sul modo di **spostare manualmente**

- gli assi** a una data velocità in modalità continua o passo a passo, con l'ausilio del mouse, della tastiera o di un *joystick*, insistendo fortemente su quest'ultimo.
- Capitolo 7, ancora "*Funzioni avanzate della lavorazione*" ma sezione "*Pilotaggio manuale*", per imparare a **leggere gli ingressi e commutarli in uscite** con l'ausilio del mouse.
 - Capitolo 3 "*Impariamo a lavorare*", sezione "*Origine pezzo*", che descrive in maniera logica il modo in cui è possibile **definire un'origine pezzo** per un percorso automatico. Si vedrà più avanti che Kynon può fare a meno di tale origine se non vi sono pezzi nella direzione classica.
 - Capitolo 9 "*Parametri della fresatrice*" per finire, anche se l'appellativo "fresatrice" può perdere il suo significato con il modulo Kynon, la cui destinazione è generalmente diversa dalla fresatura. Il menu dei parametri Kynon, del resto, parla di "CNC" al posto di quest'ultima.

La parte destra della schermata è quindi considerata nota e la macchina correttamente parametrizzata, il che non ostacola affatto la possibilità di sperimentare. All'avvio, Kynon inizia aprendo un dialogo con la macchina, eventualmente con un respingimento degli assi mediante una corsa di riferimento. In seguito è possibile divertirsi con i pulsanti. Si ricorda tuttavia, poiché a questo punto diventa preponderante, che è possibile **attivare / disattivare un'uscita** facendo clic con il mouse direttamente sulla casella corrispondente. Questo permette di seguire le reazioni delle periferiche collegate alla macchina. Per gli ingressi non vi sono possibilità di lettura in tempo reale, ma è possibile **visualizzare uno stato degli ingressi** facendo clic sul pulsante "Aggiorna" a destra della schermata, o eseguire una **lettura ciclica** attivando il pulsante "Circuito" (fare nuovamente clic per disattivarlo). Se è stata collegata una periferica che produce un segnale da controllare e si desidera verificare il numero dell'ingresso corrispondente o il buon funzionamento del cablaggio, tale lettura ciclica sarà sicuramente di grande utilità.

Si noti che **Kynon può gestire da 1 a 5 assi** secondo le capacità della macchina. In modo classico, gli assi XYZ sono considerati come lineari cartesiani e gli assi AB come rotativi paralleli a XY. Può essere che si disponga di una macchina speciale che non segue tale schema, ma ciò non dovrebbe comunque impedire il lavoro. Una parametrizzazione specifica dei fattori di demoltiplicazione della macchina permetterà senza dubbio di aggirare tale ostacolo per ottenere coordinate coerenti con la realtà, anche se le unità perdono il loro senso.

□ Tecnica di programmazione

La parte destra della schermata presenta una zona che dovrebbe contenere la sequenza delle istruzioni da eseguire, in una parola il programma, e al di sotto una visualizzazione del percorso, è sufficiente che ve ne sia uno e che la disposizione degli assi sia di tipo classico. Se questo non è il caso, è possibile eliminare tale visualizzazione e recuperarne il posto per il programma, disattivando il comando "Parametri / Vista 3D".

Il corpo di un programma Kynon può essere visualizzato in Francese o in Inglese, in maiuscole o in minuscole, a colori o in monocromia. Il comando "Parametri / Linguaggio" permette di fare la scelta più appropriata. Nelle pagine seguenti si darà per scontato che il lettore abbia scelto di visualizzare le istruzioni in Francese, aggiungendo l'equivalente in corsivo Inglese tra parentesi, per evitare ambiguità. Gli operatori che hanno già una certa dimestichezza con un **linguaggio di programmazione** di base, non avranno difficoltà nell'intuire il funzionamento di Kynon. Anche i principianti possono rassicurarsi: l'apprendimento di questa programmazione non potrebbe essere più semplice in quanto è estremamente simile al linguaggio BASIC, il più elementare e rivolto in particolare ai principianti, come indicato dal nome stesso ("*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*"). Non dovrebbero esserci quindi grandi difficoltà per comporre un programma Kynon, per il seguito diciamo solo che..sbagliando si impara.

In programmazione sequenziale classica, e Kynon segue tale modello per le operazioni essenziali, **la sequenza viene avviata dall'alto e le istruzioni vengono eseguite una dopo l'altra, via via andando verso il basso** fino a raggiungere l'ultima linea del programma. Ciononostante esistono delle istruzioni che permettono di rompere tale sequenza chiedendo di saltare alcune linee o di tornare indietro. Kynon offre inoltre la possibilità di definire blocchi di macro-istruzioni, al di sopra delle quali la sequenza le ignora, ma che possono essere richiamate in vari momenti del processo. Questo punto sarà approfondito in seguito.

Un programma Kynon di base comprende quindi un inizio, alla linea n°1, seguito da una serie più o meno lunga di operazioni che verranno eseguite una per una, fino all'ultima linea. Dopo aver eseguito anche l'ultima linea, il processo termina.

Esistono quattro grandi famiglie di istruzioni in un programma Kynon, che saranno illustrate in dettaglio più avanti con esempi attuali di utilizzo.




- I comandi di **spostamento**, per pilotare un invio a una posizione assoluta o uno spostamento relativo di uno o più assi contemporaneamente, a una data velocità. Sono disponibili anche comandi di archi, poiché l'interpolazione circolare può essere effettuata solo nel piano XY. Ai margini di questa famiglia figurano le corse di riferimento, che respingono la macchina al suo punto zero, o i movimenti condizionali che si arrestano quando un ingresso ha cambiato il suo stato. Tutte le istruzioni di questa famiglia si applicano a delle coordinate e quindi alle posizioni sugli assi. Questi comandi sono **VELOCITÀ** (*SPEED*), **POSIZIONARE** (*MOVE TO*), **SPOSTARE** (*MOVE REL*), **ARCO** (*ARC*), **ARCO REL** (*ARC REL*), **CORSA REF.** (*HOME*), **MOV. INGR.** (*MOVE UNTIL*), **ORIGINE** (*ORIGIN*), **SCALA** (*SCALE*) e **PASSING**.





- I comandi di **commutazione e temporizzazione** che fanno basculare un'uscita da uno stato logico all'altro o che creano una pausa nell'esecuzione del programma. Contrariamente a Galaad che offre una gestione delle uscite multiple simultanee, non è possibile commutare un blocco di uscite in un solo comando. È necessario precisare una sequenza, anche se il termine tra ogni istruzione è limitato al tempo di comunicazione con la macchina, in genere molto breve. Questi comandi sono **USCITA** (*OUTPUT*), **DAC** (*DAC*), **PWM** (*PWM*), **MANDRINO** (*SPINDLE*), **PAUSA** (*PAUSE*) e **ATTENDERE** (*WAIT UNTIL*).

- I comandi di **collegamento** fisso o condizionale, che rompono lo svolgimento lineare del percorso inducendo dei salti di linee obbligatori o su condizione, in avanti o indietro. Questi comandi sono **SALTARE A** (*GOTO*), **GIRO PER** (*GOSUB*), **LABEL** (*LABEL*), **RITORNO** (*RETURN*), **SE / SALTARE** (*IF / GOTO*), **SE / PASSARE** (*IF / SKIP*), **CONTATORE** (*COUNTER*), **BLOCCO** (*BLOCK*), **FINE BLOCCO** (*END BLOCK*), **ESEG. BLOCCO** (*EXEC BLOCK*), **INCLUDERE** (*INCLUDE*) e **REITERARE** (*REITERATE*).

- I comandi di **gestione** del programma, che permettono di aggiungere una linea neutra di commenti, modificano la modalità di esecuzione nella macchina, si interfacciano con l'utente o si affidano ad altri software. Questi comandi sono **NOTA** (*REM*), **BUFFER** (*BUFFER*), **MESSAGGIO** (*MESSAGE*), **INVIARE** (*SEND*) e **ESEG. PRGM** (*RUN*).

L'editor del programma Kynon è passivo: contrariamente a un classico editor di testo, **non occorre digitare le istruzioni del linguaggio**. L'elenco dei comandi disponibili viene visualizzato nella colonna centrale del software, è sufficiente fare clic su uno di questi per far apparire una finestra di dialogo che dà accesso ai parametri afferenti. Ciò dovrebbe evitare almeno gli errori di sintassi, decisamente frequenti nella programmazione con un classico editor di testo.

Quando la linea attiva (visualizzata in colori negativi) è vuota, facendo clic e confermando un'istruzione la si aggiunge a questo punto del programma, spostando le seguenti verso il basso. Se la linea contiene già un'istruzione si avrà una delle seguenti due situazioni: o l'istruzione su cui si è fatto clic è identica a quella già esistente, e in questo caso sarà una semplice modifica dei suoi parametri (è d'altronde più semplice che fare doppio clic direttamente sulla linea in questione); o l'istruzione non è identica e in tal caso quella sollecitata si inserirà per prima respingendo quella esistente verso il basso. Come conseguenza immediata, se si desidera inserire un'istruzione identica a quella già attiva, è necessario innanzitutto **inserire una linea vuota** mediante il tasto  (inseririsci) della tastiera. Al contrario, è possibile **eliminare la linea attiva** occupata o vuota che sia, con il tasto  (elimina, o  / *Delete* in Inglese). Tutte le linee seguenti saliranno immediatamente di un livello.

Attenzione, quando si programma con Kynon è **costantemente attiva la modalità pilotaggio manuale**. Le frecce di spostamento sulla tastiera, così come i tasti  /  (PgUp / PgDn) o  /  (Home / End) non spostano la linea attiva ma fanno muovere gli assi. Per spostare la linea attiva nel programma, la manipolazione avviene **esclusivamente mediante mouse**. Il corpo del programma offre quindi ben poca interattività, ma non si tratta di uno sviluppo classico dai numerosi ritocchi. La costruzione di un programma Kynon, in genere piuttosto breve, somiglia di più a un apprendimento linea dopo linea in relazione con il pilotaggio manuale, come si vedrà più avanti.

□ Comandi di spostamento

Il comando principale di questa famiglia è l'istruzione **POSIZIONARE** (*MOVE TO*), che sposta gli assi fino alla posizione indicata. Questa istruzione sarà in genere preceduta da un'istruzione **VELOCITÀ** (*SPEED*), che definisce la velocità del movimento. L'istruzione **POSIZIONARE** (*MOVE TO*) non richiede le coordinate di tutti gli assi; ne basta una per definire un movimento. Evidentemente, se la posizione da raggiungere è identica a quella attuale, non succede nulla, il che è preferibile a un incidente di percorso.

Molto importante: le coordinate di posizione sono sempre relative al punto origine del percorso. Se l'applicazione non richiede alcuna origine e si accontenta di una semplice origine macchina assoluta, è sufficiente inserire il valore 0 in tutte le caselle di posizione dell'origine. In questo caso, il punto zero macchina (corsa di riferimento) fungerà da origine per il percorso.

In via straordinaria è possibile indicare un'**origine negativa**. Kynon è più permissivo di Galaad, sotto questo aspetto.

Se si ha inserito una serie di comandi di movimento che definiscono uno schema corretto ma la cui posizione globale è falsa, niente paura: inutile pensare di ripetere tutto, è possibile spostare un insieme di linee mediante il comando "File / Spostare". Anche le macro-funzioni dei blocchi possono rivelarsi utili in questo caso (vedere più avanti).

Il problema delle coordinate ovviamente non si pone con l'istruzione **SPOSTARE** (*MOVE REL*), che utilizza solo valori relativi. La sequenza è la stessa, ma l'origine non ha più importanza poiché si tratta di spostamenti in rapporto al punto precedente. Da ricordare però che Kynon controlla la posizione da raggiungere e si arresta se si tenta di uscire al di là dell'estremità di un asse lineare.

Le istruzioni **ARCO** e **ARCO REL** descrivono sul piano XY un arco di cerchio che parte dalla posizione corrente a un punto d'arrivo XY attorno a un centro IJ. Un piccolo mondo in coordinate assolute (in rapporto al punto origine del percorso, si intende) o relative secondo il comando utilizzato.

L'istruzione **VELOCITÀ** (*SPEED*) definisce come è facile intuire la velocità

di spostamento degli **assi lineari** sul percorso (e non la velocità dell'asse che porta il movimento più lungo come vuole la maggior parte dei comandi numerici). Con l'ausilio di un asse rotativo A o B la velocità resta applicabile al movimento degli assi XYZ che accompagnano tale movimento, poiché l'asse A o B si sincronizza di conseguenza. Se l'asse rotativo è il solo a girare, la velocità diventa una **velocità tangenziale** attorno all'asse di rotazione, tranne se si ha precedentemente specificato una velocità angolare fissa in %/s. Questa accelererà man mano che si avvicina al centro. Per un asse A, il raggio dell'arco è la distanza YZ dal punto corrente al punto origine; per un asse B la distanza XZ. Se si chiede una rotazione dell'asse A o B quando la posizione corrente YZ o XZ è (0,0), Kynon non dividerà per zero e la velocità sarà quindi la velocità massima consentita dal comando numerico. Questo caso non dovrebbe verificarsi.

Il comando **MOV. INGR.** (*MOVE UNTIL*) innesca un movimento fino a una data posizione, movimento **interrotto se un ingresso modifica il proprio stato**. Kynon aggiorna immediatamente i suoi registri di posizione, ma è possibile successivamente trattare la sequenza che segue con movimenti assoluti o relativi, secondo l'applicazione.

L'istruzione **CORSA REF.** (*HOME*) permette di chiedere il **respingimento di un asse** sullo zero macchina. Ogni asse è pilotabile in modo individuale. In generale, si inizia risalendo l'asse Z per evitare seccature.

La posizione dell'**origine del percorso può essere modificata in corso d'opera** mediante l'istruzione **ORIGINE** (*ORIGIN*) che permette di riposizionare tutte le coordinate seguenti. "Seguenti" significa "eseguite in seguito" e non necessariamente più in basso nel programma, nel caso questo contenga delle istruzioni di salto. Allo stesso modo, è possibile modificare durante l'esecuzione il fattore di scala con il comando **SCALA** (*SCALE*).

Infine l'istruzione **PASSING** permette, con alcuni modelli di comandi numerici, di incatenare i vettori senza decelerazione prima del punto di arrivo e senza riaccelerazione dopo il punto di partenza. Questa modalità suppone evidentemente l'impiego del comando **BUFFER** (vedere più avanti) purché non ci siano termini di trasmissione tra i vettori, il che annullerebbe il vantaggio dell'incatenamento. Se la macchina non comprende questa istruzione di modalità passante, essa verrà semplicemente ignorata.

□ Comandi di commutazione e temporizzazione

Oltre ai movimenti, Kynon è in grado di pilotare le uscite e controllare gli ingressi. Il comando principale di tale gruppo è l'istruzione **USCITA** (*OUTPUT*) che permette di mettere una data uscita nel suo stato alto (attiva) o basso (disattiva), lo stato predefinito è in genere inattivo. È possibile collegare di conseguenza le periferiche che si intende utilizzare nell'applicazione.

Si noti che a differenza di Galaad, non è possibile in Kynon specificare un numero di uscita multipla da commutare in raffica. È necessario fornire la sequenza di commutazione linea per linea.

L'istruzione **DAC** regola il valore dell'**uscita analogica** n°1 del comando numerico se questa ne è dotata. La risoluzione è di 8 bit, che permette valori tra 0 e 255. Allo stesso modo, l'istruzione **PWM** regola la frequenza del segnale PWM della macchina, sempre se questa ne è dotata, e la larghezza d'impulso. Questi comandi possono servire a pilotare un dispositivo analogico come un regime di rotazione o di taglio.

Benché l'obiettivo di Kynon non è esattamente la lavorazione, il comando **MANDRINO** (*SPINDLE*) è comunque accessibile con le stesse possibilità di richiamo esterno o di regolazione di regime che in Galaad. L'istruzione comprende quindi i valori di velocità di rotazione e di direzione che potrebbero non essere applicabili alla macchina, in funzione del tipo.

Il comando **PAUSA** serve a interrompere il processo entro un dato lasso di tempo. L'unità è il secondo; è possibile utilizzare un valore con virgola. In modalità diretta, l'unità di base di Kynon è il millesimo di secondo, e non è possibile scendere al di sotto di tale valore. In modalità *buffer*, questo dipende dal comando numerico.

Infine l'istruzione **ATTENDERE** (*WAIT UNTIL*) permette di interrompere il processo finché un **ingresso** cambia il proprio stato (con un termine massimo di attesa), o finché l'operatore non esegue un'operazione sulla **tastiera**. In quest'ultimo caso non viene visualizzato alcun messaggio, ma l'istruzione in corso inizia a lampeggiare invitando l'utente a premere un tasto sulla tastiera.

□ Comandi di collegamento

In ogni sequenza programmabile che si rispetti, deve essere possibile rompere la linearità del processo e saltare alcune tappe, obbligatoriamente o in determinate condizioni. Kynon offre questa possibilità con le istruzioni di collegamento.

Per iniziare è preferibile utilizzare l'istruzione **LABEL** per **definire un punto di salto del programma** Kynon non accetta di passare direttamente a una linea il cui numero sia noto, occupandosi di spostare il numero vincente quando vengono inserite nuove istruzioni al di sopra di tale linea, ma se si utilizza un marchio qualsiasi, oltre alla facilità di rilettura del programma, è possibile liberarsi di tutte le circostanze di numerazione. Definendo un marchio, vale a dire un nome di linea, è possibile in seguito chiedere di saltare fino a tale linea senza preoccuparsi delle variazioni del suo numero. È evidente che **la linea che porta il marchio è neutra** ossia all'esecuzione Kynon vi passa sopra senza eseguire alcuna operazione; essa funge solo da semplice destinazione.

Le istruzioni di salto sono sia **obbligatorie**, cioè Kynon esegue il salto senza riflettere, sia **condizionali** il che può essere ancora più interessante. Le due istruzioni di salto imperativo sono **SALTARE A (GOTO)** e **GIRO PER (GOSUB)**, senza dubbio ben note agli adepti del linguaggio BASIC. La prima effettua un **salto definitivo** di sola andata, mentre la seconda effettua un **salto temporaneo** fino a incontrare un'istruzione **RITORNO (RETURN)**, che permette di definire delle andate-ritorni verso sezioni specifiche del programma, soprattutto in modalità condizionale.

Le istruzioni di salto condizionale sono allo stesso modo **SE / SALTARE (IF / GOTO)** e **SE / GIRO PER (IF / GOSUB)**. Le condizioni sono sia l'**oscillazione di un ingresso** da uno stato all'altro, alto o basso, sia un **contatore di circuiti** (vedere più avanti) che passa un dato valore, sia un'istruzione da eseguire dal comando numerico che supera un **determinato lasso di tempo** sia infine un **messaggio all'operatore** la cui risposta è "sì" o "no".

Piccola variante, l'istruzione **SE / PASSARE (IF / SKIP)** permette di gestire dei **salti condizionali** secondo lo stato di un ingresso, ma contrariamente alle altre, questa istruzione può essere registrata nella memoria locale di alcuni comandi numerici, in particolare Isel C-10, C-142 e IMC4. Il numero di linee

da saltare può essere negativo (salto indietro), positivo (salto avanti), o nullo (circuito di attesa condizionale).

Kynon può gestire dei contatori numerati, ad esempio per i circuiti ripetitivi creati con l'istruzione **SALTARE A** (*GOTO*). È sufficiente inserire nel programma, preferibilmente prima dell'ingresso nel circuito, un **CONTATORE** (*COUNTER*) che sarà inizializzato a un dato valore, non necessariamente zero. In seguito, nel circuito, è sufficiente aggiungere un comando di incremento o decremento di tale contatore, ad esempio "Contatore n° 3 + 1" che indica che il valore memorizzato nel contatore n°3 verrà aumentato di 1 a ogni passaggio. Questa istruzione precederà verosimilmente un comando di salto condizionale se il valore memorizzato nel contatore supera una determinata soglia. In questo caso il programma avrà eseguito N volte il circuito prima di passare, o piuttosto di saltare, a quello successivo.

Allo stesso modo, il comando **REITERARE** (*REITERATE*) serve a **ripetere più volte** le N ultime linee del programma. Ciò somiglia a un circuito con contatore, ma questa istruzione offre il vantaggio di poter essere registrata nella memoria locale di alcuni comandi numerici (ancora Isel G-10, C-142 e IMC4). Perde la sua utilità se non si possiede nessuna di queste macchine.

□ Macro-comandi

Per facilitare le ripetizioni e contribuire alla modularità dei programmi, è possibile con Kynon definire dei **blocchi di programma** che saranno richiamati da un'altra parte del programma. Ad esempio, si definisce una qualsiasi procedura contenente dei movimenti, dei comandi di uscite ecc., procedura che si vuole **riutilizzare** senza modificarla e senza ricorrere a una serie complessa di istruzioni di salto.

Kynon propone di definire una sequenza di comandi che inizia con un'istruzione di testa **BLOCCO** (*BLOCK*) fornita di un nome per tale blocco, e termina con **FINE BLOCCO** (*END BLOCK*). Quando l'esecuzione arriva alla linea di testa del blocco, **salta direttamente alla fine del blocco** senza seguire il contenuto. Il blocco è visto come un insieme neutro durante l'esecuzione, il che rende possibile posizionarlo in qualsiasi punto del programma, prima o dopo una chiamata a tale blocco. Per eseguire il contenuto del blocco, è necessario richiamarlo con il comando **ESEG. BLOCCO** al quale, questa è la

parte interessante, è possibile **associare uno spostamento di coordinate**.

Ad esempio, si definisce una serie di movimenti XY, che disegnano un rettangolo con i lati arrotondati, mediante le istruzioni di spostamento e di arco, il cui punto di partenza è alla posizione(0,0). Tutti questi movimenti sono raggruppati all'interno di un blocco che sarà chiamato ad esempio **RETTARROT**. A partire da questo momento, **RETTARROT** diventa un'istruzione come le altre, che è possibile inserire nel codice fornendogli delle coordinate XYZAB a proprio piacimento. Se si inserisce in qualche punto del programma l'istruzione **RETTARROT X10 Y20 Z30**, Kynon eseguirà il contenuto del blocco **RETTARROT** spostando le coordinate di (10,20,30), vale a dire aggiungendo tali valori alle sue coordinate interne. Ne consegue che l'interesse di tale funzione risiede nel poter richiamare più volte **RETTARROT** fornendogli delle coordinate diverse. Ma questo può semplicemente servire anche a facilitare la lettura del programma. Si noti che gli argomenti di posizione XYZ ecc. sono facoltativi, tutti o in parte. Se non ne viene indicato alcuno, le coordinate all'esecuzione del blocco saranno quelle delle istruzioni presenti nel blocco, senza nessuno spostamento.



Per concludere la questione dei blocchi, è utile precisare che **un blocco può contenere una chiamata interna a un altro blocco** così via, fino a definire dei macro-blocchi sempre più elaborati. Allo stesso modo, un blocco può auto-chiamarsi, ma è preferibile evitarlo, a meno che non si definisca un'istruzione di salto condizionale che dirotti verso l'ultima linea del blocco, per evitare un circuito ricorsivo infinito (in realtà, Kynon autorizza solo 256 livelli di chiamate successive, e lo stesso per l'istruzione **SE/GIRO PER (IF/GOSUB)**, il che lascia comunque un piccolo margine di manovra).

Infine l'istruzione **INCLUDERE (INCLUDE)** permette di **richiamare un file esterno** che può essere un altro programma Kynon - modo di definire un superblocco - o un file di percorso vettoriale 2D o 3D. Allo stesso modo, uno **spostamento di coordinate** è applicabile a tale file per poterlo posizionare a modo suo. Ciò può essere interessante per integrare un percorso senza doverne codificare la sequenza di movimenti.

❑ Comandi di gestione del programma

Alcune istruzioni accluse, e meno facilmente classificabili, permettono di sovrintendere a diverse manovre del processo, in seguito e alla rinfusa:

L'istruzione **NOTA** (*REM*), conosciuta dai programmatori esperti, permette di aggiungere nella sequenza un **commento** per i lettori di questa ostica prosa. È inteso che questa istruzione è neutra e non ha alcun effetto sull'esecuzione.

Al contrario, è possibile inviare un messaggio all'operatore durante il processo, mediante l'istruzione **MESSAGGIO** che visualizza il testo associato in una finestra pop-up (termine anglofono), con la possibilità di procedere con il pulsante della tastiera  (o facendo clic su "Ok") o di interrompere il processo con  (o facendo clic su "Annulla"). Finché l'operatore non risponde a questo messaggio, **il processo è sospeso**.

Su alcuni comandi numerici è possibile **inviare le istruzioni alla memoria locale con esecuzione differita** sia in modo che la macchina inizi a eseguire le istruzioni quando riceve quelle successive (buffer circolare o *ring-buffer*), sia in modo che la macchina riceve prima le istruzioni senza far nulla, e poi le esegue (buffer lineare). Questo dipende dalla macchina in uso. Kynon propone nei suoi menu una modalità "Telecaricamento" che si avvale del buffer lineare, se esistente. Ma questo non impedisce di pilotare tale modalità buffer all'interno del programma. Il vantaggio consiste nel poter **gestire localmente** alcune sequenze, come ad esempio i movimenti incatenati in modalità passante (vedere più in alto).

Dato che alcuni comandi numerici possono avere delle istruzioni ignorate da Kynon, resta comunque possibile gestirli autonomamente grazie al comando **INVIARE** (*SEND*), che indirizzerà il telegramma corrispondente alla porta di comunicazione senza tentare di interpretarne il contenuto. Kynon aggiungerà subito i codici che inquadrano il telegramma secondo il protocollo di dialogo con la macchina.

Infine è possibile lanciare un **software esterno** Windows o DOS con il comando **ESEG. PRGM** (*RUN*) che avvia tale software e passerà subito avanti o attenderà educatamente che abbia terminato per continuare il processo.

□ Addestrarsi con il pilotaggio manuale

L'interesse di un modulo come Kynon risiede soprattutto nel fatto che è possibile pilotare direttamente le funzioni principali della macchina (movimenti lineari o rotativi, commutazioni di uscite, controllo degli ingressi) per costruire passo dopo passo un percorso programmato. La manovra somiglia quindi al sistema di digitalizzazione manuale di Galaad, tranne per il fatto che qui si accede ai comandi annessi della macchina e sono disponibili cinque assi. D'altra parte, qui il punto di partenza è importante.

Possono presentarsi due casi in base all'applicazione: o la macchina lavora su un pezzo o un volume ristretto posizionato in qualche punto nello spazio disponibile (operazioni su pezzi), oppure lavora in uno spazio globale senza servirsi di un punto di riferimento locale (manipolazioni di tipo *pick & place*).

Nel primo caso è obbligatorio **iniziare definendo tale punto di origine** del percorso programmato. In modo classico, è sufficiente spostare gli assi verso la sua posizione e confermare con i pulsanti verdi "XYZ... - Ok". Da questo momento, le coordinate indicate nel programma per i movimenti assoluti **POSITIONARE** (*MOVE TO*), **ARCO**, **MOV. INGR.** (*MOVE UNTIL*), così come le chiamate a dei macro-blocchi programmati o dei file esterni da **INCLUDERE** (*INCLUDE*), sono considerate come relative a tale punto origine del percorso. Vale a dire che **una posizione (0,0,0,...) corrisponderà al punto origine** il quale può scessivamente essere reimpostato senza dover spostare le coordinate programmate. Se è stata saltata questa fase e si ha iniziato a codificare i movimenti, è sufficiente posizionare o riposizionare questa origine (non è mai troppo tardi) e richiamare la funzione "File / Spostare" per modificare in blocco le coordinate, il valore di spostamento di ogni asse ed evidentemente la posizione della nuova origine meno la posizione di quella precedente.

Nel secondo caso (assenza di punto di riferimento del percorso), è necessario **confermare come origine del percorso il punto (0,0,0,...)** La programmazione dei movimenti avverrà allora in coordinate assolute dal **punto zero macchina** fissato dalla corsa di riferimento. Se si osserva una derivata nel tempo, il che non dovrebbe mai accadere, o nel caso in cui sia necessario regolare globalmente le coordinate, è possibile indicare un punto origine del percorso diverso da (0,0,0,...) o spostare tutto il programma con la funzione "File / Spostare".

Le istruzioni di spostamento relativo **SPOSTARE** (*MOVE REL*) e **ARCO REL** non sono interessate da tali considerazioni sul punto origine del percorso.

L'apprendimento di un percorso può diventare molto semplice una volta confermato il punto origine. È sufficiente spostare gli assi direttamente verso la posizione desiderata con i pulsanti di pilotaggio manuale, e **fare clic sui pulsanti blu** in alto al centro della finestra Kynon.

Pos. XY
Pos. Z
Pos. XYZ

Ad esempio, spostare i tre assi XYZ in una data posizione, da raggiungere in tre tappe, quindi fare clic su "Pos XY" e poi su "Pos Z": il programma registrerà uno spostamento verso la posizione XY, poi uno spostamento Z. Tali pulsanti inseriscono le istruzioni corrispondenti alla linea attiva del programma.

Importante: ricordare che **il modulo Galaad permette di esportare dei percorsi disegnati verso il formato di programma di Kynon**. Ciò può essere utile per realizzare delle traiettorie su una base grafica.

Infine, è possibile attivare/disattivare le uscite sotto controllo facendo clic sulle rispettive caselle numerate, e utilizzare i pulsanti "Lettura" o "Continua" (aggiornamento ciclico) per verificare le modifiche di stato degli ingressi.

❑ Pulsanti utente

Oltre alle uscite numerate, è possibile **definire dei pulsanti personalizzati corrispondenti agli apparecchi periferici**. Questi pulsanti saranno visualizzati in basso a sinistra della finestra Kynon. La funzione "Parametri / Pulsanti utente" apre una finestra di dialogo in cui è possibile assegnare un titolo a un pulsante, così come dei colori di testo e di sfondo per ogni stato attivo/inattivo. Facendo clic su un pulsante si attivano o disattivano una o più uscite da definire in modo classico, oppure si richiamerà il sistema per lanciare un programma esterno.

Laser HeNe	Nitrogen valve
YAG laser	Clamp

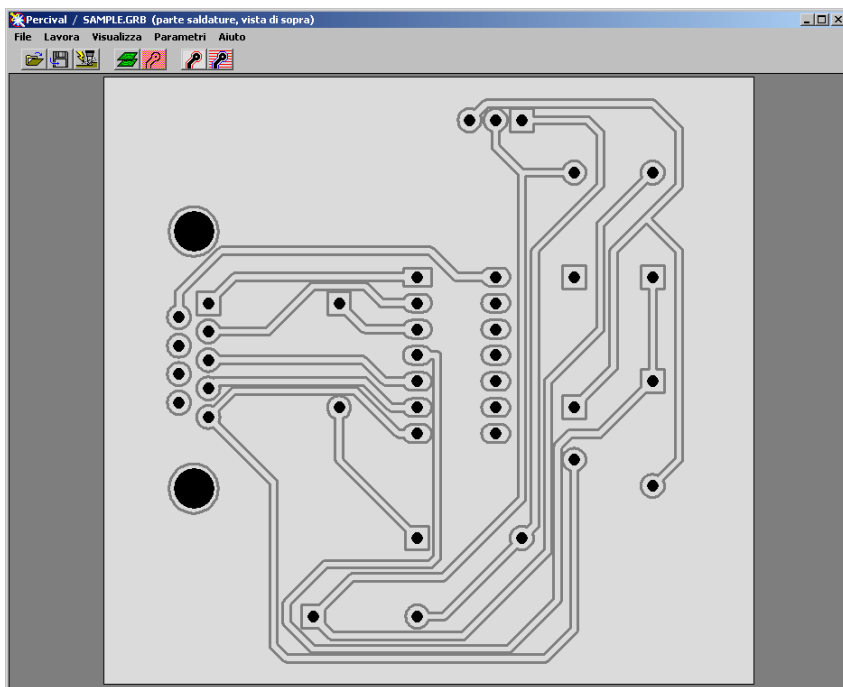
17

1 0 0 0 1

**"PERCIVAL"
INCISORE DI
CIRCUITI STAMPATI**

□ Presentazione generale

Il modulo "Percival" è stato aggiunto al piccolo insieme Galaad per permettere agli utenti di una macchina a comando numerico di trasformare tali file **Gerber** o **Excellon**, trasmessi da un software CAD elettronico, in un percorso di utensile per isolare le piste. Questo modulo di prototipaggio elettronico è completamente integrato in Galaad, con il quale condivide i parametri della strumentazione e i parametri della macchina. Inoltre, e sempre nella filosofia Galaad, esso può richiamare direttamente il modulo di lavorazione senza richiedere la manipolazione di file CAM intermedi.



Percival non è un software di indirizzamento elettronico, né un software di progettazione di circuiti. Le sue funzionalità sono poco numerose rispetto a Galaad; non propone alcuna funzione di disegno, e di conseguenza si occupa solo di un lavoro di preparazione delle traiettorie di stampa (isolamento per contorno) e foratura da un circuito esistente.

□ File Gerber

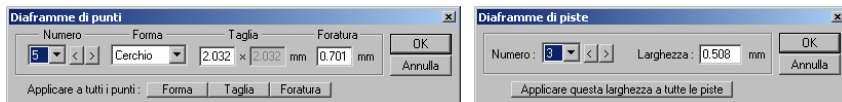
Il formato di file più diffuso in materia CAD elettronico è senza dubbio il GRB (o GBR, o talvolta espresso in altre estensioni). Questo formato è dedicato ai fotoplotter Gerber Scientific Instruments e si è imposto come un **quasi-standard** in questo settore. La fotoincisione dei circuiti mediante esposizione alla luce porta a delle considerazioni specifiche che si ritrovano nel formato. L'esposizione alla luce è realizzata mediante una testina ottica che focalizza il fascio sul circuito dopo il passaggio di un diaframma, nei punti in cui la curva deve essere mantenuta. I diaframmi hanno in genere una dimensione e una forma predefinite, la forma più semplice è il disco di base circolare. Se i punti possono avere forme più esotiche, le piste saranno esposte alla luce spostando un diaframma di un dato diametro circolare lungo il percorso di collegamento.

Un file Gerber RS274-D (formato classico) contiene quindi dei **numeri di diaframmi** che sono sia predefiniti nel magazzino ottico del fotoplotter, sia dotati di numeri di riferimento nel file stesso o in un file libreria annesso. Le istruzioni per l'esposizione alla luce sono semplici: la testina di pellicolazione può essere **spostata, a diaframma chiuso**, in una posizione XY data (collegamento senza esposizione alla luce), o con il **diaframma aperto**(pista esposta alla luce), o ancora può essere posizionata e il **diaframma aperto e poi chiuso** per esporre alla luce un punto fisso. Si ottengono così tre istruzioni di posizionamento, accompagnate da un numero di diaframma.

Un formato più elaborato, ma che conserva la compatibilità con quello esistente, è stato definito sotto il nome Gerber RS274-X o Gerber-esteso. Questo nuovo formato conserva le stesse istruzioni per l'esposizione alla luce, ma il suo vantaggio noto consiste nel proporre in cima al file **indicazioni geometriche sui diaframmi utilizzati, e anche sulle forature**. In realtà un file Gerber RS274-X non richiede un file libreria connesso né tabella dei diaframmi predefiniti. Tutti i dati necessari per la realizzazione del circuito sono contenuti nel file. Va da sé che Percival recupera queste informazioni quando sono disponibili. Se il software CAD elettronico propone un'esportazione al formato Gerber RS274-X, è quello che dovrà essere utilizzato.

Nel caso di un file Gerber classico RS274-D, non essendo disponibile nessuna informazione relativa ai diaframmi, è possibile ridefinire la geometria di questi ultimi dopo aver aperto i file, vale a dire dopo aver

indicato per i punti l'**aspetto** e la **dimensione** del diaframma, e il diametro di **foratura** se necessario, e per le piste il diametro del diaframma, ossia la **larghezza** delle piste. Questo per ciascun diaframma dotato di numero di riferimento nel file aperto.



Percival conserva le indicazioni per il file successivo, in modo che non è necessario ridefinire i diaframmi di punti e piste se il software CAD elettronico utilizza sempre gli stessi riferimenti. Resta inteso che questo lavoro non trova riscontro in un file Gerber RS274-X le cui indicazioni vengono riprese e applicate immediatamente. Per questo motivo, se un diaframma utilizzato nel file non è dotato di numero di riferimento, Percival visualizza una finestra di dialogo non appena il file viene importato, per consentire di completare il o i riferimenti mancanti.

A partire da un file Gerber esteso, è quindi possibile ritrovare non solo il disegno di piste e punti, ma anche i diametri di foratura dei punti per la saldatura dei componenti tradizionali (lato componenti e lato saldature). L'unica informazione ancora difettosa - e questo è un danno notevole quando si possiede una fresatrice a comando numerico - è la descrizione del contorno di tranciatura della carta, con i punti origine di questa.

❑ File Excellon

Un altro formato di file riguarda la sola **foratura dei punti** di un circuito, formato elaborato per i trapani multipli Excellon Automation. Questo formato sembra aver subito un calo dall'arrivo dei componenti montati in superficie, ma riguarda tuttavia la realizzazione dei circuiti elettronici, e per questo Percival non può ignorarlo.

Come per i file Gerber, i file Excellon contengono delle coordinate XY di foratura e di numeri utensili il cui diametro corrisponde al foro. E come per i file GRB classici, i file EXL (o talvolta DRL) non contengono purtroppo tale informazione di diametro di foratura, che sarà necessario cercare in altri file

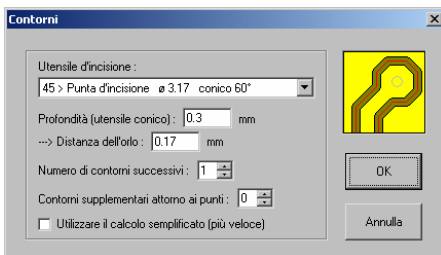
annessi non standardizzati, o indicare manualmente dopo l'apertura, come propone Percival.

Inoltre esistono in realtà due varianti del formato Excellon, una in coordinate reali (i valori numerici XY sono formattati e indicati in unità immediatamente utilizzabili), l'altra più datata, in coordinate senza zero di riempimento a destra, il che può causare errori di posizione se il file non è dotato di un'intestazione che indica il tipo di inquadratura numerica. Per rimediare a tale problema, Percival propone entrambi i formati in due forme distinte, permettendo di liberarsi del modello di rappresentazione numerica. Se il file aperto in un formato sembra errato, provare con l'altro, questa volta non dovrebbero esserci problemi.

Un file Excellon non permette quindi di restituire un circuito stampato, e nemmeno i singoli punti, ma soltanto di forar Se il software CAD elettronico propone un'esportazione ai formati Gerber o Excellon, si consiglia di scegliere preferibilmente il primo, più ricco di informazioni geometriche.

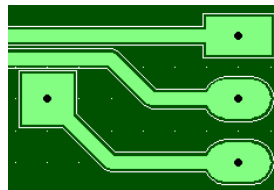
□ Estrazione dei contorni

Il lavoro d'isolamento di piste e punti richiede un calcolo preliminare dei **contorni dei tracciati** secondo il diametro di punta dell'utensile utilizzato per l'incisione, con gestione delle collisioni in caso di eccessiva vicinanza delle traiettorie. È questo il ruolo principale di Percival che, a partire dall'informazione geometrica contenuta nel file, potrà elaborare una serie di tracciati d'isolamento, e proporre l'eliminazione mediante tratteggio delle zone vuote, attraverso i comandi "Lavora / Calcolare i contorni (o i tratteggi)".



La distanza dalla traiettoria dell'utensile al bordo della pista o del punto corrisponde in genere al **raggio della punta d'utensile** utilizzata per l'incisione. Ma è possibile scegliere la distanza e il numero di contorni successivi destinati a rinforzare l'isolazione.

Una volta acquisita tale informazione, Percival è in grado di calcolare l'insieme dei contorni d'isolamento per l'incisione del circuito. Tale calcolo viene eseguito in più fasi, che possono talvolta richiedere del tempo secondo la complessità del circuito e la velocità di lavoro del computer.

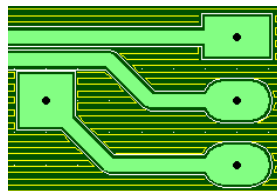


Quando il calcolo dei contorni è chiuso, Percival visualizza il tracciato del circuito con le traiettorie di utensile. È possibile ingrandire una zona della schermata con il pulsante sinistro del mouse, e tornare alla visualizzazione normale con il pulsante destro. Inoltre è possibile visualizzare il circuito lavorato con il comando "Visualizza / Aspetto finale" o con l'icona corrispondente, zoom compreso.

□ **Tratteggio delle zone vergini**

Se l'incisione dei contorni è sufficiente per isolare piste e punti, può essere utile **eliminare il resto del rame** dalla superficie della carta. Ciò permette di assicurarsi che non resti una sbavatura metallica che provocherebbe un cortocircuito, e presenta inoltre un circuito pulito, sul quale il rame è presente solo dove è necessario. Dato che la macchina non storce il naso se si sorseggia un caffè, è possibile approfittarne per darle un surplus di lavoro. Il risultato è tanto più soddisfacente, anche per un semplice prototipo di circuito.

Il tratteggio può essere attivato solo se i contorni di piste e punti sono già calcolati. Eseguire un tratteggio al livellamento del rame non avrebbe alcun senso considerata la distanza del contorno. L'utensile utilizzato per il tratteggio è identico a quello per il contorno.



La densità del tratteggio è parametrizzabile. Questa corrisponde alla distanza che separa due tratteggi consecutivi. Il valore predefinito è il raggio dell'utensile alla profondità di incisione (nel caso di una punta conica), che fornisce un tasso di rivestimento del 50%. Resta inteso che è anche possibile scegliere una distanza diversa. Percival propone inoltre di collegare i tratteggi tra di loro per formare una zigrinatura in zigzag, laddove possibile senza passare attraverso una traiettoria di contorno. Il livellamento dei tratteggi alle

loro estremità è del 10% della distanza tra di esse. Questo lascia un buon margine per evitare di erodere il rame utile, e il lavoro di tratteggio è logicamente eseguito prima dell'incisione dei contorni, per ottenere una migliore finitura ai bordi delle piste.

Ancora una volta, la vista finale restituisce il circuito lavorato. Se è stato richiesto un tratteggio, sulla schermata restano solo il rame delle piste e i punti, tranne se il diametro d'utensile parametrizzato è troppo piccolo rispetto alle distanze calcolate. Si ricorda che **il magazzino utensile è comune a Galaad e Percival** e deve corrispondere a ciò che effettivamente compare nella rastrelliera afferente alla macchina.

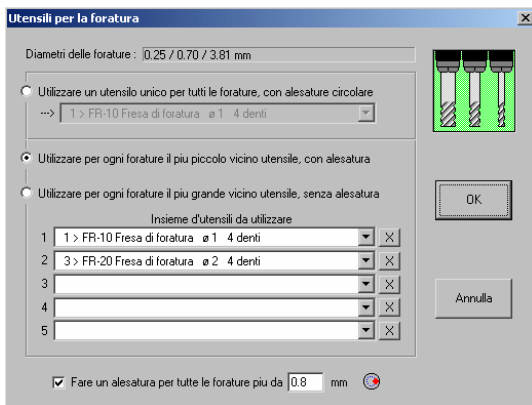
□ Alesatura dei fori

Oltre al lavoro d'isolamento di piste e punti mediante incisione del rame, Percival può anche occuparsi della realizzazione di fori nel caso di un circuito classico con lato componenti e lato saldature. L'informazione di diametro di foratura è presente nei file Gerber estesi, tanto vale approfittarne e automatizzare tale compito.

Il problema delle forature multiple è che si rivela necessario avere **un utensile differente per ogni serie di fori** un dato diametro. Se la macchina dispone di un cambia utensili automatico e ben fornito, il problema è minimo. Ma se non si dispone di tale dispositivo, la foratura di un circuito stampato comprendente numero di serie di fori di diametro diverso si rivela faticosa. Anche con utensili precalibrati si rischia di perdere più tempo per smontare e rimontare gli utensili di quanto ne impiega la macchina per compiere i cicli di foratura.

Percival propone pertanto una soluzione semplice: partendo dal principio che in materia di alesaggio, chi sa fare le grandi cose sa fare anche le piccole, almeno in teoria, è sufficiente riservare un utensile fine unico, o magari qualcuno in più, che servirà o serviranno a eseguire tutti i fori. Evidentemente **l'utensile unico o il più fine deve corrispondere ai fori più piccoli** tranne nel caso in cui le forature fini siano *infine* più larghe del previsto.

Il comando "File / Forature" permette di definire la serie di utensili a disposizione per eseguire tutti i fori del circuito.

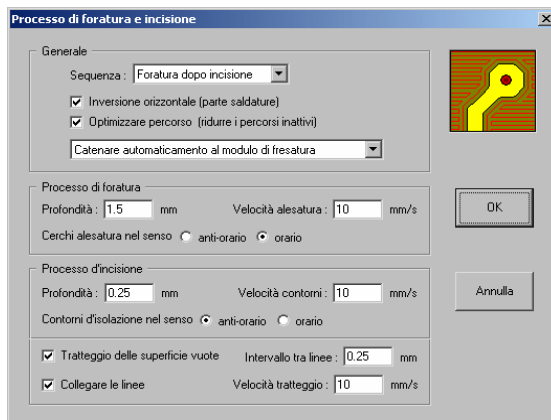


Un utensile troppo fine e specializzato nella foratura non potrà eseguire degli alesaggi troppo larghi in una lastra di resina epossidica, se non rischiando di romperlo durante il ciclo. La cosa più ragionevole da fare è alesare i fori che superano un diametro minimo, e rassegnarsi ai cambi di utensili per i fori più piccoli.

□ Lavorazione

Non essendo la visualizzazione fine a sé stessa, almeno con Galaad, l'unica cosa da fare ora è lavorare, ossia fresare il rame e forare la resina.

Il comando "Lavora / Fresare" richiama una finestra di dialogo che permette di regolare la sequenza dei compiti da effettuare, aggiungere dati di profondità e di velocità per l'incisione e la foratura, e inviare il lavoro risultante ai moduli di lavorazione o di disegno Galaad in caso di aggiunte.



Tutte le informazioni relative a sequenze, utensili, profondità e velocità saranno recuperate da Galaad o dal suo modulo di lavorazione Lancelot, che non accetterà di incatenare a un pilota esterno se questo è il caso. Non resta che lavorare e richiudere Percival.

18

1 0 0 1 0

**"OWEIN"
VISUALIZZATORE GRAFICO
DI PERCORSI**

19

10011

VALIGETTA DI SOCCORSO

Questo capitolo espone le domande ed i problemi abitualmente sollevati a proposito di Galaad, così come le risposte o le osservazioni corrispondenti.

Galaad è un software 3-D ?

- Il modulo centrale di disegno di Galaad è un editore vettoriale 2-D ½, con codificazione delle profondità. Tuttavia, il software dispone di un certo numero di funzioni 3-D facili da attivare per creare delle traiettorie o delle maglie. Inoltre sono importati numerosi formati di file 3-D. Il modulo di lavorazione è completamente orientato 3-D su 3 o 4 assi e il modulo di lavorazione 3D annesso accetta da 3 a 5 assi contemporaneamente. Per concludere, diciamo che Galaad può aiutarvi a muovere semplicemente i vostri primi passi nella concezione 3-D, e può realizzare delle lavorazioni 3D avanzate derivanti da altri software CAD-CAM.

Quante profondità e velocità su un solo disegno ?

- Non c'è alcun limite. Galaad può gestire tante profondità e velocità d'avanzamento quanti sono gli oggetti sul disegno. Nel caso di un oggetto 3-D, ci sono tante profondità diverse quanti sono i punti nell'oggetto, ed ancora non si tiene conto delle interpolazioni...Al contrario, la libreria d'utensili è limitata a 50 utensili al massimo, che dovrebbero coprire la maggior parte delle applicazioni.

Quali sono le restrizioni della versione educativa ?

- Solamente la licenza d'utilizzo. Tutte le funzioni della versione professionale sono incluse nella versione educativa, senza alcuna restrizione. Ma questa licenza educativa non permette di utilizzare Galaad per fini diversi dall'insegnamento, e soprattutto vi è impedito di commerciare degli oggetti realizzati con il software.

Galaad può pilotare altre frese ?

- La finestra di dialogo dei parametri della fresa dà la lista delle macchine che il software può pilotare direttamente senza l'aiuto di un post-processore. Se la vostra macchina non è nella lista, Galaad non potrà pilotarla, ma può eventualmente preparare un file di lavorazione finale se disponete di un *driver* esterno adatto.

Come recuperare in Galaad dei disegni fatti con altri software ?

- La soluzione più facile è il semplice copia-incolla, ma Galaad può anche recuperare dei file salvati o esportati da altri software grazie ai suoi filtri d'importazione.

Un file esterno non è importato.

- Molti formati hanno una base comune su cui i software di disegno hanno ricamato allontanandosi dallo standard. Provate a convertire il file in un altro formato e tentate di nuovo l'importazione, o meglio importateb in un altro software e copiatelo, poi incollatelo in Galaad.

Galaad non legge la mia chiave di protezione.

- Verificate di aver collegato la chiave alla porta parallela (porta stampante) o una porta USB del vostro computer, anche se la vostra fresa è collegata ad un'altra porta. Se non è così, è possibile che il vostro sistema di gestione (per esempio Windows NT4/2000/XP) abbia bisogno di un *driver* specifico. Eseguite il programma e DONGLEDRIVER.EXE che si trova sul CD-ROM di Galaad. Questo programma legge il tipo del vostro sistema di gestione ed installa il *driver* corrispondente.

È possibile stampare con la chiave di protezione ?

- Certamente. La chiave parallela si pone tra il connettore della porta parallela ed il cavo della stampante. È ritenuta trasparente per i dati scambiati con ogni periferica collegata dietro di lei (stampante, disco esterno, scanner ecc.). Dopo tutto, e salvo in caso di licenza educativa, non è necessario lasciare la chiave in modo permanente sul PC: quando si connette la chiave, la licenza viene riattivata per un mese ed è quindi possibile rimuoverla. Attenzione a non perderla, in quanto non è venduta separatamente.

Galaad non riesce a pilotare la mia macchina.

- Se la vostra macchina non reagisce quando il software tenta di instaurare un dialogo con lei, si può supporre che la comunicazione è fallita, oppure che la macchina di cui sono stati definiti i parametri non é quella giusta. Cominciate con il verificare il modello di fresa che avete parametrizzato in Galaad. Se vi sembra corretto, verificate di aver collegato il cavo nel senso giusto e alla porta giusta (provate eventualmente altre porte). Verificate quindi la velocità di trasmissione se si tratta di una porta seriale, eventualmente provando differenti velocità. Ultima cosa: verificate che la vostra macchina sia accesa.

Galaad pilota la mia macchina facendo degli errori.

- Bisogna verificare più punti. Se la macchina reagisce ad una parte dei comandi del software, per esempio effettua correttamente la sua corsa di riferimento, si può concludere che la comunicazione va bene. In questo caso, conviene verificare che il modello della fresa parametrizzata in Galaad sia

corretto, poi le capacità della macchina a comando numerico (interpolazioni e memory card). Infine, verificare il pilotaggio manuale. Se è necessario mettersi in contatto con l'assistenza tecnica, inviare l'archivio di *debugging* e i parametri della fresatrice mediante "Aiuto / Debugging".

Il risultato lavorato non è conforme al disegno.

- Molti parametri della vostra fresa devono essere verificati, e soprattutto il passo delle viti a sfera e la precisione della macchina. Date un'occhiata ai fattori di scala in entrata ed in uscita.

La macchina si muove da sola al momento della definizione dell'origine.

- Questo si suppone possa accadere solo se avete è stato inserito un *joystick* nei parametri di Galaad. Queste piccole sciocchezze sono di natura molto versatile e necessitano di uno stretto inquadramento da parte dell'applicazione che le utilizza. Dovete verificare la calibratura del vostro *joystick* nel pannello di controllo di Windows o eliminarlo dai vostri parametri avanzati della fresa se persiste nelle sue cattive azioni.

Impossibile ottenere il contorno di una traiettoria.

- È possibile che abbiate nel vostro contorno dei piccoli arruffamenti di traiettoria che disturbano il calcolo. Fate uno zoom sul percorso e verificate se per caso non ci siano dei punti salienti inutili.

Impossibile applicare una funzione di disegno su un oggetto.

- Verificate che il vostro oggetto sia nel livello attivo e che non sia protetto (le protezioni sono visibili con "Visualizza / Tracce / Protezioni").

Che fare quando si è persa la parola d'ordine ?

- Niente panico. Con Gestione Risorse di Windows, cercate il file PASSWORD.TXT nella directory dove è stato installato Galaad, e cliccateci sopra due. Al peggio, potete reinstallare il software nella stessa directory: i parametri precedenti ed i vostri lavori restano invariati.

20

10100

CONSIDERAZIONI TECNICHE

□ Argomenti della linea di comando

In memoria dei vecchi tempi del DOS, con i software Windows è possibile passare degli argomenti specifici a un programma in avvio. Evidentemente, non è proposto nessun argomento predefinito nelle icone associate ai vari moduli di Galaad. Ciononostante nulla impedisce di aggiungerne, se si ha una configurazione di lavoro particolare, ad esempio una stazione di lavoro per il CAD-CAM e un'altra per la lavorazione sotto controllo di un operatore. Questi argomenti possono essere trasmessi manualmente con il comando "Esegui" dal menu "Avvio" di Windows, o integrati in modo definitivo alle proprietà di un'icona di collegamento Galaad, originale o semplice copia. Un argomento è indicato sulla linea di comando dopo la chiamata del software, con uno spazio di separazione. È possibile fornire più argomenti in fila indiana, il loro ordine non ha alcuna importanza. Se un argomento contiene uno spazio, è necessario metterlo globalmente tra quote "... ..."; infine la cassa (maiuscole/minuscole) non influisce in alcun modo sugli argomenti.

Tutti i moduli Galaad accettano argomenti specifici Il primo di questi argomenti è evidentemente un nome di file da aprire al momento del lancio del programma. Il collegamento automatico tra i file GAL e il modulo Galaad, o i file KYN e il modulo Kynon si fonda del resto su tale argomento. Ad esempio, facendo doppio clic su un file GAL, Windows lancia Galaad con in argomento il nome e il percorso di accesso del file su cui si è fatto doppio clic. Se si esegue manualmente questa operazione, è sufficiente lanciare Galaad con la linea di comando sequenza (ad esempio):

"C:\Program Files\Galaad\Galaad.exe" "F:\Archivi\Galaad\Disegno.gal"

Questo lancerà Galaad e chiederà di caricare automaticamente il file "Disegno.gal" situato nella cartella "Archivi\Galaad" dell'unità disco "F". Se un disegno è in corso e non è registrato, Galaad lo visualizzerà e chiederà di registrarlo innanzitutto.

Oltre al file da caricare all'apertura, gli altri argomenti accettati dal **modulo di disegno Galaad** sono i seguenti:

- **CUSTOM** funge da modalità limitata personalizzata, secondo lo schema globale di restrizioni correnti definite che è possibile ridefinire a piacimento.
- **RESET** elimina il file di disegno attuale e apre su una tavola vuota. Questo può talvolta aiutare se un disegno è stato creato al momento della

registrazione sul disco e ostacola la normale apertura di Galaad.

- **AUTOMILL** apre Galaad sul disegno corrente (o un altro passato in argomento) e lancia immediatamente il modulo di lavorazione normale, che funziona da solo o incatenato a un pilota esterno. Il modulo di lavorazione, che prende il cambio, brucia le tappe e non chiede nulla all'utente. I parametri di lavorazione sono quelli predefiniti; l'origine pezzo è l'ultima utilizzata; i messaggi all'utente non vengono visualizzati, tranne l'ultimo messaggio prima del lancio della lavorazione, che l'operatore può confermare o annullare e che permette di visualizzare il percorso che verrà avviato (vedere più avanti l'argomento AUTOSTART di Lancelot e Kay che è il continuo logico di questo argomento AUTOMILL).

- **AUTOTEXT** modifica al volo i testi presenti sul disegno attuale (o su un altro passato in argomento), siano essi dritti o scritti su un tracciato. Questo argomento deve essere seguito da altri due, indicanti quale testo deve essere sostituito e con cosa. Ad esempio, se il disegno contiene un testo "Testo vecchio" che deve essere sostituito automaticamente con "Testo nuovo", la linea di comando sarà `...\Galaad.exe AutoText "Testo vecchio" "Testo nuovo"`. È fondamentale tenere conto della cassa (maiuscole/minuscole) nel testo da sostituire. Se quello trovato non corrisponde esattamente, verrà ignorato. Successivamente è possibile mettere ulteriori argomenti "**AutoText**" per sostituzioni multiple. Infine, se un testo esiste in più esemplari identici sul disegno, il primo trovato nella sequenza verrà sostituito, il che vuol dire uno in meno per le sostituzioni successive.

- **AUTOQUIT** richiude Galaad non appena applicate le modifiche indotte dagli altri argomenti. Questo serve da complemento per "**AutoMill**" o "**AutoText**".

I moduli di lavorazione Lancelot e Kay accettano anch'essi un nome di file diretto, tra i formati d'importazione previsti. L'estensione del file determina il filtro di importazione. Se tale estensione non è standard, è necessario aggiungere in argomento dopo il nome del file la sua estensione standard tra parentesi. Esempio: `...\Kay.exe ...\Disegno.nc (iso)` per aprire il file "**Disegno.nc**" in formato di importazione ISO. Gli altri argomenti intelligibili per i moduli Lancelot e Kay sono i seguenti, validi anche per il **modulo di programmazione Kynon**

- **AUTOSTART** permette di bruciare le tappe e non chiedere nulla all'utente,

esattamente come l'argomento "**AutoMill**" di Galaad (vedere più in alto). I parametri di lavorazione sono quelli predefiniti; l'origine pezzo è l'ultima utilizzata; i messaggi all'utente non vengono visualizzati, tranne l'ultimo messaggio prima del lancio della lavorazione, che l'operatore può confermare o annullare. Il modulo si richiude non appena il messaggio di fine lavorazione viene confermato dall'utente, o in caso di abbandono. L'argomento "**AutoSkip**" permette di saltare questi ultimi messaggi ancora attivi.

- **AUTOLOAD** lancia il processo di lavorazione allo stesso modo dell'argomento "**AutoStart**" sopra citato, tranne se il percorso di lavorazione viene inviato nella memoria locale della macchina senza ordine di lavorazione propriamente detto (modalità "Telecaricamento verso la memoria" delle opzioni avanzate di lavorazione).

- **AUTOSTORE** esegue la stessa operazione dell'argomento "**AutoStart**", ad eccezione del fatto che il telecaricamento avviene nella memoria locale.



❑ Integrazione nella catena automatica di processo

Galaad è un software autosufficiente a partire dal processo di progettazione fino alla realizzazione mediante lavorazione. Tranne per il caso specifico di macchine o mandrini non pilotabili direttamente mediante il software, e che necessitano quindi una chiamata a un software esterno, non è necessario includere tutto o parte di Galaad in una catena di trattamento eterogeneo.

Essendo ciò proclamato chiaramente, è possibile tuttavia considerare di trovare un posticino per Galaad in un insieme più grande, e sarà allora un dovere cooperare con il suo ambiente di lavoro. Va da sé che gli ordini trasmessi a Galaad, di certo poco numerosi, possono essere veicolati solo dal lato della linea di comando, i cui argomenti sono stati enunciati più in alto. Se si considera che si tratta di un programma che lancia Galaad in un dato momento in una catena di trattamento automatico, le quattro cose principali che si possono chiedere a Galaad sono le seguenti:

- 1 - caricare un dato file di disegno GAL;
- 2 - modificare i testi presenti sul disegno;
- 3 - chiedere la lavorazione saltando le tappe di dialogo con l'operatore;
- 4 - chiusura automatica al termine del processo.

Come già visto in precedenza, esistono degli argomenti comprensibili per Galaad che possono concorrere a tale sequenza, considerando che i punti 3 e 4 vengono confusi in uno solo. Inutile ripetersi. La cosa migliore da fare è dare uno sguardo a quanto appena descritto in dettaglio. È evidente che non è possibile domandare a Galaad di creare o modificare elementi di disegno puramente grafici dal lato della linea di comando, in quanto sarebbe troppo fastidioso. Se si tratta di creare automaticamente un disegno per lanciarne in seguito la lavorazione senza intervento da parte dell'operatore, è preferibile creare un file in un formato standard noto ai moduli di lavorazione Lancelot o Kay, richiamarlo trasmettendogli il nome del file in argomento, seguito dall'argomento complementare "**AutoStart**" che lancerà il processo di lavorazione automatica, e inoltre richiuderà il modulo al termine del ciclo.

Si noti che se la lavorazione di Galaad viene eseguita da un pilota esterno, questa sarà evidentemente lanciata in modo automatico se sono stati trasmessi argomenti in questa direzione al software.

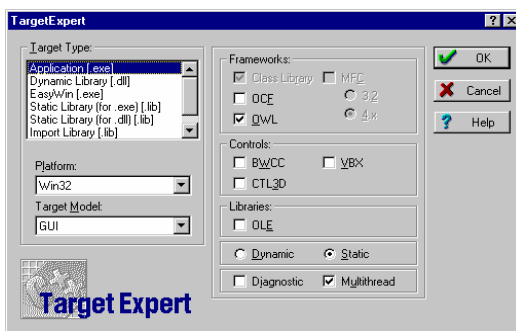
Per un processo più complicato che richieda dei controlli avanzati di ingressi/uscite, temporizzazioni ed altro, il modulo Kynon caricherà ed eseguirà immediatamente, mediante lo stesso argomento "**AutoStart**", un programma automatico generato da un software esterno. Il formato dei file-programma Kynon è di tipo testo, e la sintassi non è molto complicata, somiglia molto a ciò che viene visualizzato sulla sequenza di istruzioni. È importante rispettare tale sintassi e in particolare gli spazi, per non rischiare di perdere linee di istruzioni.

Per riassumere, ciò che fanno i moduli di Galaad dietro controllo di un operatore può essere fatto in modo automatico mediante gli argomenti della linea di comando, gli stessi che sono un po' difficili da manipolare da un utente su scrivania Windows, ma più facili da integrare in un programma di chiamata che incapsula Galaad in un sotto-insieme, compreso mediante trattamento *batch*.

□ Interfaccia con Windows

Questo capitolo si rivolge agli utenti con una buona conoscenza dei meccanismi di gestione dell'ambiente Windows. Alcune precisazioni tecniche qui descritte possono aiutare a risolvere eventuali difficoltà d'avviamento o d'utilizzo di Galaad.

Ricordiamo che Galaad è un insieme coerente di file che comprende moduli compilati con Borland C++ 5.02 esclusivamente su piattaforma **Windows 32 bits** con l'interfaccia grafica, in altre parole Windows 95, 98, ME, NT-4, 2000, XP o superiori.



Come si è già detto nel capitolo d'installazione, Galaad non attua **alcuna aggiunta di file** fuori della sua directory d'installazione, eccetto per creare i collegamenti di lancio sulla scrivania e nel menu "Avvio". Questi collegamenti sono dei classici file GALAAD.LNK, LANCELOT.LNK ecc. posizionati nelle solite sotto-directory di C:\WINDOWS o C:\WINNT e associati ai moduli eseguibili. La base di registro include due nuove istruzioni in chiavi situate in HKEY_CLASSES_ROOT\Galaad e HKEY_LOCAL_MACHINE\Galaad per associare Galaad ai file *.GAL. Se volete rimuovere Galaad eliminando la sua directory, potete eventualmente cercare e togliere le sue chiavi.

I moduli eseguibili di Galaad sono compatti ed omogenei, creati partendo dal codice fonte adornato della sola base OWL di Borland, senza aggiunta di oggetti di controllo VBX o altro. Di conseguenza non si appellano a **nessuna DLL**. Il modulo centrale di Galaad è il programma GALAAD.EXE che gestisce il disegno e l'ambiente di lavoro. Per ragioni di comodità, il modulo di lavorazione e di pilotaggio manuale è stato posizionato in un programma separato, LANCELOT.EXE, automaticamente avviato da Galaad che gli passa tutti gli argomenti ed i file di cui avrà bisogno. Ciò permette tra loro di avviare la lavorazione come un compito di fondo indipendente.

Tutta la gestione dei **file** di Galaad, ivi compresa la condivisione in rete, passa per l'interfaccia Windows. Potete quindi utilizzare i nomi di file lunghi o tutto ciò che Windows permette di fare in quest'ambito. Le estensioni dei file Galaad 3 sono *.GAL; gli oggetti nelle librerie *.GLI. Facendo doppio clic su un file GAL si attua il lancio di Galaad con apertura del file in questione.

La **comunicazione** con la macchina utilizza le funzioni di gestione di flusso standard di API Windows (*CreateFile()*, etc.) piuttosto che le vecchie funzioni specifiche di controllo delle porte seriale e parallela. Ciò dovrebbe permettere una buona compatibilità con le future evoluzioni di Windows e soprattutto del nucleo NT. Detto ciò, in materia di informatica, è preferibile non fare previsioni definitive.

Ultima raccomandazione: se la fresa è dotata di un **mandrino particolare** che si avvia o si ferma con codificazioni di comando diverse da quelle di default, Galaad può sostituire queste codificazioni. Allo stesso modo, è possibile utilizzare un programma esterno DOS o Windows per il solo pilotaggio del mandrino. Fare riferimento al capitolo "Parametri della fresatrice", sezione "Mandrino".



□ Caratteri TrueType e Galaad

Galaad 3 sfrutta il firmware di caratteri del tipo TrueType o compatibili aventi il *flag* Windows TRUETYPE_FONTTYPE. Queste istruzioni vettoriali sono costituite da due tipi di oggetti geometrici: i poligoni e le Quadra-Splines. Il riempimento per tratteggio o tratteggio radiale è assicurato automaticamente da Galaad, che rivela i contorni esterni e le isolette. La trasformazione in corsivo utilizza il parametro corrispondente della chiamata al descrittore TrueType. Se non c'è alcun equivalente corsivo, potete inclinare voi stessi i caratteri precisando l'angolo di inclinazione. Diversamente, se esiste il corsivo, quest'angolo sarà aggiunto all'inclinazione corrente.

Esistono in Windows delle **regole di carattere senza spessore di tratto** benché Windows non possa gestire regole a tratti semplici (ad esempio una "I" maiuscola disegnata con un solo tratto, in realtà un rettangolo senza larghezza ma con andata-ritorno). In questo caso, Galaad può eliminare i tratti sovrapposti con l'assenza di spessore, che permette di guadagnare tempo

per la lavorazione, anche se la sovrapposizione è un po' approssimativa. Fare riferimento al comando "Parametri / Ambiente di lavoro / Funzioni avanzate" per attivare o disattivare questa opzione.

I vecchi caratteri Galaad rimangono presenti nel software per fornire dei caratteri a tratto semplice, inesistenti con TrueType, o meglio delle versioni il cui tratteggio è già pronto. Essi sono installati nella sotto-directory FONTS. Tre estensioni sono utilizzate: GLF per *Galaad Light Font* (tratto semplice), GOF per *Galaad Outline Font* (contorno marcato e tratteggi possibili) e GSF per *Galaad Special Font* (speciali, Braille o altro).

□ Telecaricamento degli aggiornamenti

Galaad evolve quasi tutti i giorni. Oltre le correzioni, sono aggiunte delle nuove funzioni. Queste evoluzioni possono interessarvi, tanto più che l'aggiornamento è dei più facili se avete accesso ad Internet. Se questo è il vostro caso, è sufficiente collegarvi al sito <http://www.galaad.net> ed andare alla pagina speciale dedicata al download. Ci troverete tutte le spiegazioni utili al recupero di una versione più recente della vostra. È sufficiente recuperare i moduli che costituiscono Galaad, decompattarli e copiarli al posto dei vostri moduli in uso.

21

1 0 1 0 1

GLOSSARIO

Lo scopo del glossario che segue non è di imporre a forza una prosa italiana corretta. Semplicemente, è possibile che alcuni termini utilizzati nel software o nel manuale vi sembrino più o meno strani. In questo caso, un piccolo lessico potrà esservi utile.

2-D ½: si dice di una lavorazione le cui profondità possono essere molteplici ma non variano lungo delle traiettorie (incisione o taglio).

3-D: tre dimensioni o tridimensionale. Si dice di una traiettoria la cui profondità varia lungo il suo percorso.

Aggancio (o maniglia): quotatura immediata su un punto di riferimento dato.

Altezza di ritiro: distanza verticale che separa la superficie superiore del pezzo dal piano in cui l'utensile retratto può essere spostato senza lavorare.

Arco: curva circolare o ellittica, aperta o chiusa.

Asse: gruppo motore-trasmissione che permette il movimento del mandrino di lavorazione o del pezzo in una direzione lineare o in una rotazione.

Asse A: asse di tornitura parallelo al senso del movimento sull'asse X.

Asse X: asse cartesiano di movimento orizzontale, per convenzione ovest ? est.

Asse Y: asse cartesiano di movimento orizzontale, per convenzione sud ? nord.

Asse Z: asse cartesiano di movimento verticale, per convenzione basso ? alto.

Avanzamento: spostamento di lavorazione attivo orizzontale o 3-D, dopo che l'utensile è penetrato nel materiale.

Baud: unità di velocità di trasmissione seriale (o bit/s).

Bordo dell'utensile: posizione corretta dell'utensile seguente il suo raggio.

CAD/CAM: *Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing.*

CCW: *Counter-ClockWise*. Vedere "Senso trigonometrico".

Centro dell'utensile: asse verticale di rotazione dell'utensile.

Ciclo utensile: processo di lavorazione completo (abbozzo, finitura, taglio) per un utensile della sequenza.

CN: vedere "Controllo numerico".

CNC: *Computerized Numerical Controller*. Vedere "Controllo numerico".

Coda dell'utensile: estremità inattiva dell'utensile che si fissa sul mandrino.

Codificatore: capta la posizione angolare montata su un asse e permette di calcolare precisamente la posizione lineare su quest'ultimo.

Contornatura (o ritaglio): percorsi dell'utensile all'interno o all'esterno di una traiettoria disegnata; la distanza che li separa corrisponde al raggio dell'utensile.

Controllo numerico: sistema elettronico che integra un'interfaccia con il computer, uno stadio di calcolo di traiettorie, un modulo d'entrate / uscite ed uno stadio di potenza che pilota gli assi meccanici della macchina.

Coordinata cartesiana: posizione di un punto espressa in modo lineare su ciascun asse in rapporto ad un punto origine.

Coordinata polare: posizione di un punto espressa sotto forma di una distanza e di un angolo in rapporto ad un punto origine.

Corsa di riferimento: ricalcatura della posizione assoluta della macchina per movimento verso i contatti di fine della corsa zero per ciascun asse

Corse: lunghezza di movimento disponibile su un asse.

CW: *ClockWise*. Vedere "Senso orario".

Discesa: abbassamento rapido dell'utensile retratto sino alla superficie superiore del pezzo, prima della foratura.

File: insieme di dati informatici. Questi dati sono da prendere in senso lato e possono essere un disegno, un'immagine, un programma ecc.

Finitura: secondo passaggio di lavorazione dopo la sgrossatura, seguendo precisamente la traiettoria disegnata (vedere "Sgrossatura").

Foratura: fase di penetrazione verticale dell'utensile nel materiale, prima della fase d'avanzamento orizzontale o 3-D.

Gradino: passaggio dell'utensile limitato da una profondità massima di lavorazione.

Inizializzazione: fase d'apertura del dialogo con la macchina a comando numerico.

Interpolazione circolare: movimento circolare eseguito in un solo tratto e non con una successione di piccoli vettori lineari

Interpolazione lineare: movimento su più assi simultaneamente.

Interpolazione XYZ: movimento 3-D su tre assi X Y e Z simultaneamente

Isoletta: sacca di materiale da evitare all'interno di un riempimento o di una traiettoria di taglio.

Lucido di disegno: piano di disegno virtuale in cui sono disegnati gli oggetti. I lucidi sono affini a dei calchi sovrapposti.

Lucido di finitura: differenza fissa di profondità tra il passaggio di sgrossatura ed il passaggio di finitura.

Mandrino: trapano o altro sistema a motore elettrico o pneumatico che sostiene le frese di la vorazione.

Modo diretto: pilotaggio del CNC con ricevuata di ritorno e convalida per ciascun ordine o movimento eseguito.

Movimento inattivo: spostamento dell'utensile fuori della lavorazione, reattro al di sopra del pezzo.

Origine macchina: vedere "Punto zero macchina".

Origine pezzo: punto di riferimento che permette di localizzare il pezzo sulla piattaforma della macchina.

Override: sopra o sotto-moltiplicatore di velocità finale (foratura ed avanzamento).

Parità: protocollo di controllo d'errori di trasmissione seriale.

Passaggio: fase di sgrossatura, finitura o taglio delle traiettorie disegnate.

Porta: linea di comunicazione tra il computer ed un'apparecchiatura periferica.

Post-processore: programma di supervisione e pilotaggio della lavorazione.

Profilo: taglio longitudinale dell'utensile (cilindrico, conico, emisferico o simili).

Pulitura: azione di foratura sino ad un dato livello e poi di risalita completa dell'utensile per liberare i trucioli e ricominciare dal livello seguente.

Punto zero macchina: punto di coordinate assolute (0;0;0) sulla macchina, che corrisponde al punto di riferimento di ciascun asse.

Risoluzione: spostamento più piccolo che la macchina a comando numerico può pilotare.

Ritrazione: azione di risalita dell'utensile al di sopra del pezzo per poterlo spostare senza lavorare.

Rompitrucioli: ciclo di foratura pilotante una discesa sino al livello assegnato, poi una leggera risalita per rompere i nastri di trucioli arrotolati, prima di una nuova discesa sino al livello seguente.

Senso orario: senso delle lancette di un orologio.

Senso trigonometrico: senso inverso alle lancette di un orologio.

Sensore utensile: corpo di misura automatica della lunghezza dell'utensile, in modo da evitare la presa dell'origine manuale sull'asse Z.

Sgrossatura: primo passaggio di lavorazione che avvicina senza raggiungerla la traiettoria disegnata (vedere "Finitura").

Sovrappessore di taglio: parte di materiale aggiunta allo spessore di un modello grezzo per lavorare le traiettorie del passaggio di taglio.

Spianatura: riposizionamento della piattaforma di supporto dei pezzi da lavorare, per ottenere un piano conforme agli assi X e Y della macchina.

Taglio: lavorazione di una traiettoria la cui profondità corrisponde allo spessore grezzo del materiale.

Tastata: acquisizione automatica di una superficie o di un volume per pilotaggio di un sensore di misura su un modello o su un pezzo già esistente.

Tratteggio radiale: serie di percorsi di contornatura che permettono di evidenziare per riempimento un contorno disegnato.

Tuffo: vedere "Foratura".

Utensile: fresa, punta o altro che attui il lavoro attivo.

Velocità d'avanzamento: velocità di spostamento orizzontale o 3-D dell'utensile in lavorazione per la traiettoria disegnata.

Vettore: movimento lineare di base che comprende un punto di partenza, in punto d'arrivo ed una velocità di movimento.

Visivo: si dice di un oggetto disegnato che non deve essere lavorato.

Stampato in Nizza per
Fac Copies Office Document
www.FacCopies.fr