
Joker 3D:

LAVORAZIONE DI LENTI E MASCHERINE 3D


A partire dal 01 settembre 2004 il programma Bmpcad è stato arricchito di nuove funzionalità che semplificano notevolmente la realizzazione di lenti e mascherine di forma non sferica.

Ora è possibile disegnare il contorno della lente (o della mascherina) direttamente sulla superficie di appoggio che ne definisce la forma ottenendo a video una rappresentazione reale di quello che sarà il risultato finale. Questo rende più agevole il lavoro dell'utente sia in fase di creazione che in fase di ritocco del percorso di lavorazione.

Tutte le novità descritte nel presente documento sono utilizzabili da coloro che possiedono il programma **BMPCAD XP 3D**, ad eccezione dell'autoapprendimento che è disponibile per tutte le versioni.

Vediamo ora quali sono le modalità di impiego della nuova gestione Joker 3D.

Abilitazione disegno su viste laterali

Innanzitutto occorre scegliere **Opzioni disegno** dal menu **Visualizza** e abilitare la voce **Disegno su viste laterali**, oppure cliccare più semplicemente sul pulsante . Questo consente di inserire, modificare e cancellare le entità anche nelle viste laterali: XZ+, XZ-, YZ+, YZ-.

Selezione SDR

Con il sistema Joker 3D sono stati creati 2 nuovi SDR:

- 1) 5 assi equatoriale
- 2) 5 assi polare

Il primo è usato tipicamente per la lavorazione di mascherine, mentre il secondo per le lenti.

Con questi due SDR la lavorazione viene eseguita su 5 assi interpolati garantendo quindi che l'utensile sia sempre perpendicolare alla superficie di appoggio.

Per coloro che volessero realizzare lenti 3D anche con il mandrino orizzontale della Joker (e quindi a 3 assi) è stato ampliato il preesistente SDR "Sferico polare": nelle impostazioni dell'SDR è stata aggiunta la voce **Superficie di riferimento abilitata** e per poter realizzare una lente 3D occorre abilitarla; mentre per utilizzare questo SDR come nella versione precedente è sufficiente lasciarla disabilitata, si otterranno così le consuete lenti sferiche.

Si sottolinea il fatto che è possibile in qualsiasi momento cambiare il tipo di SDR di una lavorazione, ad esempio se abbiamo creato una lente 3D con un SDR "5 assi polare" potremo

liberamente selezionare per la stessa lente l'SDR "Sferico polare" e procedere con la sua lavorazione.

Note

Negli SDR "5 assi polare/equatoriale" e "Sferico polare" le entità vengono visualizzate senza tenere conto della profondità o dell'elevazione come accade invece per gli altri SDR.

Creazione del percorso di lavorazione

Per quanto riguarda il disegno del percorso di lavorazione vi sono tre modalità differenti, ognuna con proprie peculiarità:

1. Disegno in appoggio su superficie
2. Doppio profilo
3. Sequenza di Punto5

La modalità più idonea andrà scelta in base al tipo di lavorazione da eseguire.

Nella maggior parte dei casi la prima modalità, che è quella più semplice da usare, sarà più che sufficiente. Mentre le altre due sono consigliate ad utenti più esperti.

1. Lavorazione in appoggio su superficie

Superficie di appoggio

La fase di creazione del disegno inizia con la definizione della superficie di appoggio. Questa può essere realizzata con gli strumenti della **Modellazione 3D** di Bmpcad oppure importata da file esterno in formato STL.


Ottenuta la superficie questa va inserita come entità del disegno. Nella maggior parte dei casi andrà posizionata con il centro nel punto (0, 0) e con una elevazione pari al piano di lavoro.

Per gli SDR 5 assi equatoriale o polare essendo l'utensile sempre perpendicolare alla superficie non occorre che questa venga compensata.

Disegno del percorso

Posizionata la superficie è possibile passare al disegno della lente o della mascherina.

Il disegno può essere fatto in due modi:

- 1) Disegnare il profilo nelle varie viste ortogonali (XY, XZ+, XZ-, YZ+, YZ-) utilizzando delle spline. In ciascuna vista l'utente ha la possibilità di disegnare il profilo definendo per ciascun punto le coordinate relative alla vista attuale, mentre la terza coordinata (quella perpendicolare al video) rimane univocamente definita dalla superficie di appoggio, a condizione che sia stato abilitato lo **Snap su superfici**  nella toolbar degli snap. In questo modo è possibile disegnare il profilo su una vista (es. XY) e riprendere lo stesso da un'altra vista (es. XZ). In ogni caso il profilo seguirà sempre l'andamento della superficie di appoggio.
- 2) Un modo alternativo per ottenere il profilo della lente o della mascherina è quello di importarlo dall'esterno come DXF 2D. In tal caso il profilo andrà proiettato sulla superficie di appoggio per ottenere il percorso in 3D selezionando **Trasformazioni 3D** dal menu **Modifica** e quindi **Proietta su superficie**. E' possibile che l'utente abbia sia la proiezione dall'alto (XY) che quella laterale (YZ), in questo caso l'utente può importarle entrambe come entità separate, proiettarle e poi unirle manualmente con gli strumenti di Bmpcad. La vista laterale (YZ), prima di essere proiettata, deve essere tralata in modo tale che il suo estremo più a destra abbia la coordinata X pari al piano di lavoro, quindi deve essere spostata dal piano XY al piano YZ

utilizzando la funzione **Scambia X con Z** (da **Trasformazioni 3D** del menu **Modifica**) ed infine proiettata sulla superficie rimanendo sulla vista laterale (YZ).

Terminato il disegno e definiti i Parametri macchina si può procedere alla lavorazione del pezzo.

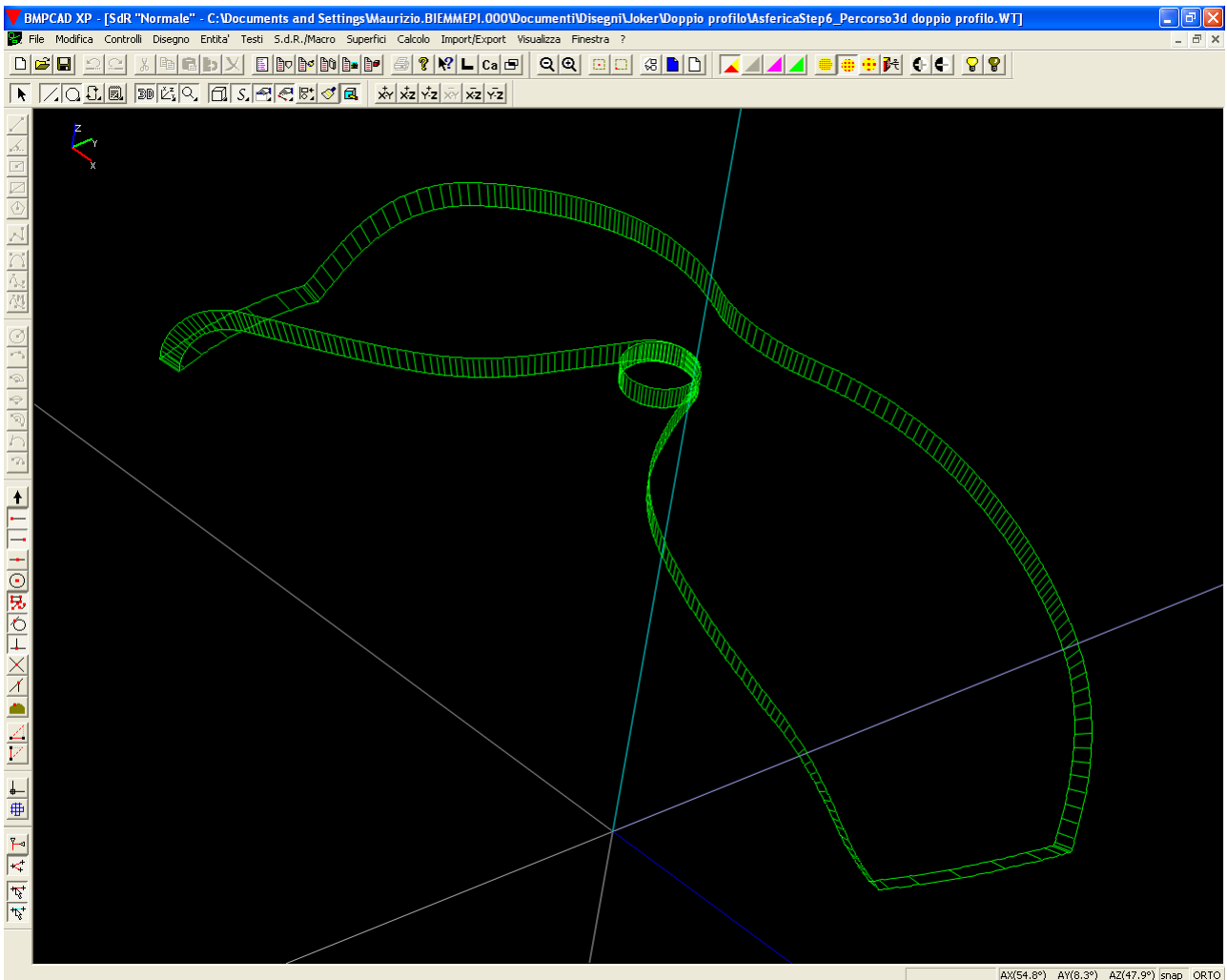
Note

- Attualmente il percorso deve essere fatto unicamente con entità di tipo Spline, quindi se si parte da un DXF, prima di proiettarlo sulla superficie, è necessario convertirlo in Spline. Anche gli attacchi devono essere disegnati manualmente tramite delle Spline.
- In alcuni casi, potrebbe essere utile sfoltire i punti delle Spline qualora questi fossero troppo fitti e provocassero movimenti irregolari della macchina durante la lavorazione, a tal fine è stata creata la funzione **Sfoltisci spline** presente in **Varie** del menu **Modifica**.
- Per quanto riguarda le mascherine, è consigliabile disegnarle e/o fare modifiche solo sulla metà di destra o di sinistra e poi, solo alla fine, duplicarla in speculare per ottenere il profilo completo ed eliminare i punti doppi che si creano lungo l'asse Y.
- Impostando la profondità e l'elevazione pari a zero per le entità del profilo, la lavorazione viene eseguita al livello della superficie. Aumentando la profondità, la lavorazione si abbasserà in direzione perpendicolare alla superficie, viceversa aumentando l'elevazione la lavorazione si alzerà sempre in direzione perpendicolare alla superficie.
Si noti che, a differenza degli altri SDR, l'elevazione non deve essere impostata pari al piano di lavoro dell'SDR.
- Sulle viste laterali funzionano tutti gli snap, ma solo per linee, polilinee e spline. Per le altre entità, funzionano solo i seguenti tipi di snap:
Inizio;
Fine;
Centro;
Superficie.

2. Doppio profilo

Il “doppio profilo” è un modo alternativo a quello visto sopra per poter descrivere nello spazio un percorso di lavorazione (lente o mascherina) a 5 assi ove è necessario definire, oltre alla traiettoria, anche l’inclinazione dell’utensile rispetto al pezzo da lavorare.

Esso è rappresentato da due Spline di cui una (la principale) identifica il percorso della punta dell’utensile, mentre la seconda, in associazione alla prima, serve a definire l’inclinazione dell’asse dell’utensile, in pratica in ogni istante l’asse dell’utensile passerà sempre per entrambe le Spline.



E' possibile generare un doppio profilo semplicemente disegnando le due Spline (principale e secondaria) ed abbinarle selezionandole e richiamando il comando **Attiva doppio profilo** dal menu **Calcolo**, dopodiché sul video le due spline verranno visualizzate con un tratteggio che le unisce.

La modifica del doppio profilo viene fatta modificandone le Spline. Spostando i punti dalla Spline principale si modificherà sia il percorso della punta dell’utensile che l’angolo, mentre spostando i punti della Spline secondaria verrà modificata soltanto l’inclinazione dell’utensile.

Note

- **Attenzione:** l'inclinazione dell'utensile viene stabilita secondo due modalità differenti, a seconda che il numero dei punti delle due Spline (principale e secondaria) sia uguale o diverso. Nel primo caso (uguale numero di punti), essendoci una corrispondenza uno ad uno tra i punti delle due Spline, l'angolo di inclinazione viene calcolato associando ciascun punto della prima

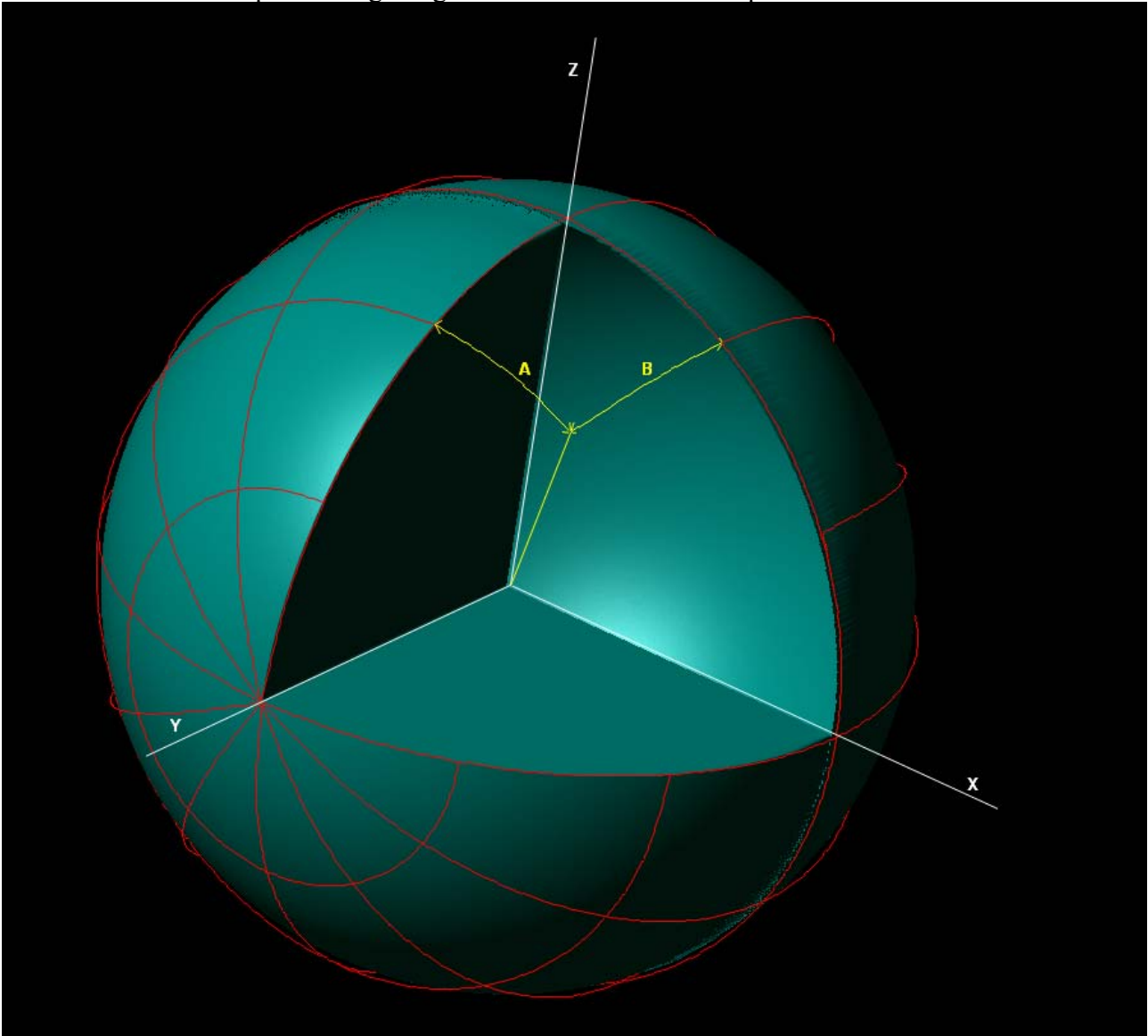
Spline con il corrispondente punto della seconda. Nel secondo caso invece l'associazione viene fatta mettendo in corrispondenza ciascun punto della prima Spline con il punto più vicino della seconda.

- Le lavorazioni con il doppio profilo possono essere fatte esclusivamente negli SDR 5 assi equatoriale e polare
- E' possibile creare delle lavorazioni a 5 assi miste, ovvero impiegando SDR in cui ci sono sia "profili disegnati in appoggio su superficie" che "doppi profili".
- Attualmente il doppio profilo può essere definito unicamente da due Spline.
- Con la gestione del "Doppio profilo" è stata aggiunta anche la funzione **Offset spezzata 3D** (**Offset** del menu **Modifica**). Questa consente di calcolare l'offset di un "profilo in appoggio su superficie" traslandone i punti in direzione perpendicolare alla superficie ad una distanza definita dall'utente. L'utilità di questa funzione consiste nel fatto che, partendo da un "profilo in appoggio su superficie" possiamo eseguire l'offset 3D e generare un secondo profilo. Il profilo iniziale e quello creato dall'Offset spezzata 3D formano una coppia di curve che possiamo associare in un "doppio profilo". In tal modo riusciamo a convertire il "profilo in appoggio su superficie" in un "doppio profilo". Diventa quindi possibile, modificando la spline secondaria, modificare localmente l'angolo di inclinazione dell'utensile senza dover modificare la superficie.

3. Sequenza di Punto5

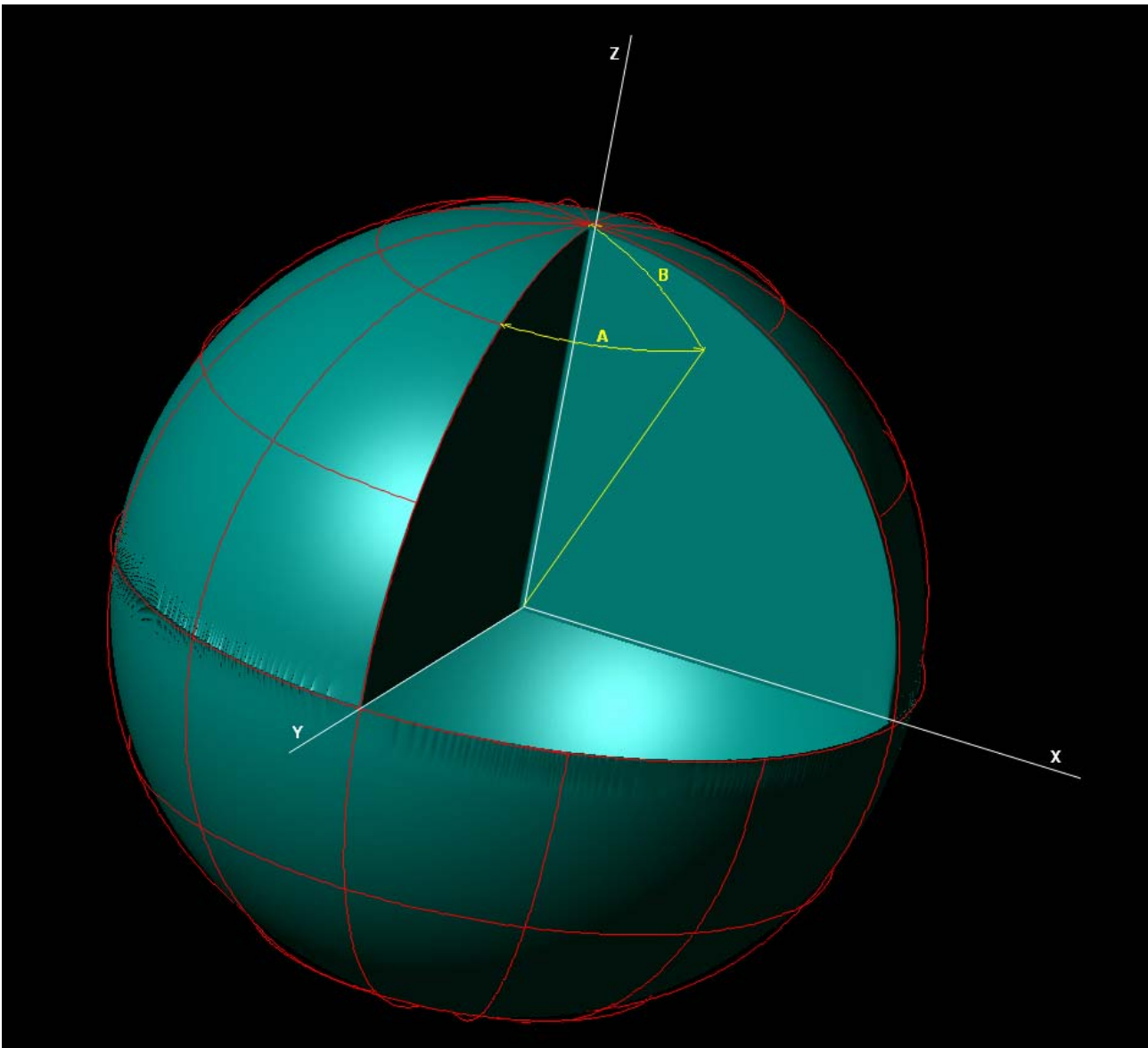
Il Punto5 è un'entità di Bmpcad che identifica un punto nello spazio e l'angolo di incidenza dell'utensile. La posizione nello spazio è data dalla terna di coordinate X, Y, Z mentre l'angolo di incidenza è dato dalla coppia di angoli A e B espressi in gradi. Se gli angoli A e B sono nulli allora l'utensile risulta in posizione verticale (parallelo all'asse Z).

- Nell'SDR 5 assi equatoriale gli angoli A e B coincidono con quelli della macchina.



SDR 5 assi equatoriale

- Nell'SDR 5 assi polare gli angoli A e B sono uguali a quelli della macchina ma con l'angolo B diminuito di 90° .



SDR 5 assi polare

Ogni Punto5 può essere di tipo spline, foratura o rapido. Una sequenza di Punto5 di tipo spline definiscono nello spazio la spline che unisce tutti i punti della sequenza e come parametri macchina vengono considerati solo quelli del primo Punto5. Un Punto5 di tipo foratura o rapido eseguirà rispettivamente una foratura o un rapido nel punto definito.

Da notare che una sequenza di Punto5 di tipo spline è la terza modalità per rappresentare un percorso 3D così come i due metodi visti precedentemente (“profilo in appoggio su superficie” e “doppio profilo”).

Per consentire all'utente di sfruttare, a seconda delle esigenze, le potenzialità del “doppio profilo” o della sequenza di “Punto5-Spline” sono state inserite due funzioni che permettono di convertire un “doppio profilo” in una sequenza di “Punto5-Spline” e viceversa. Queste si trovano sotto **Varie** del menu **Modifica**.

Una funzione specifica fatta per i Punto5 consente di ripartire in modo uniforme l'inclinazione degli angoli A e B. Se selezioniamo una sequenza di Punto5 e richiamiamo la funzione **Ripartisci angolo A** (da **Varie** del menu **Modifica**) tutti gli angoli A verranno ricalcolati in modo tale che il loro valore vari in modo graduale a partire dall'angolo del primo punto fino all'angolo dell'ultimo. Lo stesso discorso vale per l'angolo B.

Note

- Una Spline definita da una sequenza di Punto5 ha come parametri macchina quelli del primo punto Spline

• **Elenco delle nuove voci di menu**

Menu Modifica / Offset.

- **Offset spezzata 3D:** Esegue l'offset di un profilo 3D in direzione perpendicolare alla superficie di appoggio. Con una distanza positiva dell'offset si genera un profilo 3D verso l'esterno della superficie, viceversa un offset negativo genera un profilo 3D verso l'interno.

Menu Modifica / Trasformazioni 3D

- **Proietta su superficie:** Proietta un profilo 3D su di una superficie in direzione ortogonale alla vista corrente. In pratica, ogni punto viene traslato perpendicolarmente alla vista corrente fino a quando non viene posto a contatto della superficie di appoggio. Nella vista XY quindi per ogni punto verrà ricalcolata la coordinata Z, mentre nella vista XZ verrà ricalcolata la coordinata Y. *Fare attenzione che la proiezione dalla vista XZ+ è diversa dalla proiezione XZ-.*
- **Proietta su piano ortogonale:** Proietta un profilo 3D sul piano della vista corrente. In pratica, per tutti i punti viene azzerato il valore della coordinata perpendicolare alla vista corrente (ad esempio nella vista YZ vengono azzerate tutte le X).
- **Avviluppa su superficie:** Avviluppa un profilo piano su di una superficie.
- **Sviluppa da superficie:** Genera lo sviluppo nel piano XY di un profilo tridimensionale.
- **Scambia X con Y, Scambia X con Z, Scambia Y con Z:** Scambia i valori delle coordinate per i punti delle entità selezionate.

Menu Modifica / Varie.

- **Raddoppia punti spline:** crea una spline identica all'originale ma con il doppio del numero di punti di controllo
- **Sfoltisci spline:** Crea una spline riducendo il numero di punti di controllo e garantendo uno scostamento massimo di 0,1 mm rispetto alla spline originale. Se si ripete il comando sulla nuova spline si può ottenere un ulteriore sfoltimento, perchè lo scostamento massimo si calcola a partire dalla nuova spline.
- **Elimina punti doppi spline:** Elimina tutti i punti doppi di una polispline.
- **Doppio profilo -> Punto5:** Converte un doppio profilo in una sequenza di Punti5. E' abilitato se sono selezionate almeno due spline.
- **Punto5 ->Doppio profilo:** Converte un una sequenza di Punti5 in un doppio profilo. Devono essere selezionate almeno tre entità Punto5.
- **Ripartisci angolo A:** Distribuisce uniformemente l'angolo A su una sequenza di Punti5 mantenendo come vincolo l'angolo del primo e dell'ultimo Punto5.
- **Ripartisci angolo B:** Distribuisce uniformemente l'angolo B su una sequenza di Punti5 mantenendo come vincolo l'angolo del primo e dell'ultimo Punto5.

Menu Visualizza / Opzioni disegno

- **Disegno su viste laterali:** abilita / disabilita le funzioni di disegno sulle viste laterali XZ+, XZ-, YZ+, YZ-.

- **Limiti definibili per gli SDR 5 assi polare ed equatoriale**

Per questi SDR è possibile limitare l'escursione degli assi rotativi (A e B) in fase di lavorazione.

- Il limite dell'asse A nell'SDR "5 assi polare" è compreso tra 0° e 90° : con 90° non si ha nessuna limitazione, mentre con un angolo ad esempio di 30° , l'escursione dell'asse A sarà limitata all'intervallo $[-30^\circ .. +30^\circ]$ in tal caso l'asse B lavorerà con angolazioni sia in positive che negative (mentre normalmente, senza "limitazioni per l'asse A", l'asse B lavora solo con angolazioni positive).
- Il limite dell'asse A nell'SDR 5 assi equatoriale è compreso tra 0° e 180°
- Il limite dell'asse B è compreso tra 0° e 180° .
- Se entrambi i limiti sono posti a 0° gli assi rotativi sono bloccati e quindi si otterrà una lavorazione a 3 assi (XYZ).
- Gli assi A e B sono liberi di muoversi fino al limite impostato, oltre tale limite la lavorazione verrà eseguita ugualmente ma non è più possibile mantenere l'esatta inclinazione dell'utensile rispetto al pezzo.

- **Autoapprendimento a 5 assi**

L'autoapprendimento è un procedimento per rilevare una sequenza dei punti direttamente in macchina, tali punti vengono poi riportati in Bmpcad per definire sia forature che profili spline.

L'autoapprendimento a 5 assi funziona come l'autoapprendimento a 3 assi: è sufficiente andare in Manuale, posizionarsi lungo il profilo da rilevare, premere <ALT-1> oppure <ALT-2> (o <Zrif> per le macchine dotate di tastierino), in questo modo i punti vengono memorizzati nel file C:\BMPDATA\CONFIG\TMP\LAVORO.AUT.

Terminata l'operazione di rilevazione dei punti, è possibile andare in Bmpcad e selezionare il comando **Import Autoapprendimento** del menu **Import/Export**.

Tale comando inserisce nell'SDR corrente un'entità Punto5 per ogni punto acquisito con l'autoapprendimento, purché l'SDR sia di tipo "5 assi polare" o "5 assi equatoriale", in SdR di altri tipi tali entità non vengono inserite, è necessario quindi impostare l'SDR corretto prima di eseguire l'**Import Autoapprendimento**.

I punti memorizzati con <ALT>-<1> sono impostati come Punto5 di tipo Foratura, mentre i punti memorizzati con <ALT>-<2> sono impostati come Punto5 di tipo Spline.

Se, invece di importare l'autoapprendimento come sequenza di Punto5 si preferisce importarlo sottoforma di "Doppio profilo" è sufficiente tenere premuto il tasto MAIUSC mentre si seleziona il comando **Import Autoapprendimento**: i punti memorizzati con <ALT>-<1> definiranno l'inizio di una nuova Spline, mentre quelli memorizzati con <ALT>-<2> definiranno la sequenza di punti della Spline.