

**FIDIA ISOGRAPH**  
**MANUALE D'USO**  
**V6**

MDO1533

Edizione - 02/2005

Le descrizioni, gli esempi e le illustrazioni contenute in questo manuale devono essere intese come indicazioni di principio sull'uso dei Controlli Numerici FIDIA.

Per un uso corretto delle informazioni contenute nel presente manuale è necessario conoscere sia i modi di funzionamento di base del controllo Fidia sia le particolari caratteristiche della macchina sulla quale il controllo è installato.

La Fidia si riserva il diritto di apportare modifiche tecnico-funzionali ai propri prodotti hardware e software senza preventiva informazione ai propri clienti ed utilizzatori e non si riterrà in alcun caso responsabile per danni, diretti o indiretti, derivanti dall'uso dei propri prodotti e dalle eventuali inesattezze della documentazione fornita a corredo degli stessi.

E' vietata la cessione a terzi e la riproduzione di tutto o di parte del presente manuale, senza autorizzazione scritta della Fidia S.p.A.

**FIDIA S.p.A. San Mauro Torinese Italia**

**Copyright © Edizione Febbraio 2005**

# INDICE

<b>1</b>	<b>FUNZIONI DI BASE .....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>1-1</b>
1.1.1	COSA E' ISOGRAPH .....	1-1
1.1.2	INSTALLAZIONE .....	1-1
1.1.3	AGGIORNAMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE .....	1-1
<b>1.2</b>	<b>PREREQUISITI HARDWARE E SOFTWARE .....</b>	<b>1-1</b>
1.2.1	REQUISITI PER L'USO DI WINDOWS.....	1-2
1.2.2	NOTE SULL'USO DEL MOUSE.....	1-2
<b>1.3</b>	<b>AVVIO E CHIUSURA DI ISOGRAPH.....</b>	<b>1-2</b>
<b>1.4</b>	<b>DESCRIZIONE FINESTRA PRINCIPALE.....</b>	<b>1-2</b>
<b>1.5</b>	<b>MENU E SOFTKEY .....</b>	<b>1-3</b>
1.5.1	ESECUZIONE COMANDO TRAMITE SOFT-KEY .....	1-3
1.5.2	ESECUZIONE COMANDO TRAMITE MENU A TENDINA.....	1-4
1.5.3	ESECUZIONE COMANDO TRAMITE TASTI DI SELEZIONE RAPIDA.....	1-4
<b>1.6</b>	<b>FINESTRE DI DIALOGO .....</b>	<b>1-4</b>
<b>1.7</b>	<b>MODALITA' ISOGRAPH E PROCEDURE.....</b>	<b>1-4</b>
<b>1.8</b>	<b>FUNZIONI DI GESTIONE FILE .....</b>	<b>1-5</b>
1.8.1	GESTIONE FILE .....	1-5
1.8.2	NUOVO .....	1-5
1.8.3	APRI .....	1-5
1.8.4	SALVA.....	1-6
1.8.5	SALVA COME .....	1-6
1.8.6	COMPILA .....	1-6
1.8.7	CHIUDI .....	1-6
1.8.8	CANCELLA .....	1-6
1.8.9	SESSIONI DI EDIT MULTIPLE .....	1-6
1.8.10	GESTIONE DEI FILE LUNGHI.....	1-7
<b>1.9</b>	<b>ESECUZIONE IMMEDIATA SULLA MACCHINA.....</b>	<b>1-7</b>
<b>1.10</b>	<b>STOP CALCOLO.....</b>	<b>1-7</b>
<b>1.11</b>	<b>UNITA' DI MISURA .....</b>	<b>1-7</b>
<b>1.12</b>	<b>SCELTA DELLA LINGUA .....</b>	<b>1-8</b>
<b>2</b>	<b>VISUALIZZAZIONE .....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1</b>	<b>VISUALIZZAZIONE ENTI GEOMETRICI.....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.2</b>	<b>MODIFICA DEI COLORI .....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.3</b>	<b>VISTA.....</b>	<b>2-1</b>
2.3.1	TIPO .....	2-1
2.3.2	RUOTA.....	2-2
2.3.3	ZOOM.....	2-2
2.3.4	SPOSTA.....	2-3
2.3.5	VISTA TOTALE.....	2-3
2.3.6	SPOSTAMENTO, ZOOM E ROTAZIONE CON MOUSE .....	2-3
<b>2.4</b>	<b>OPZIONI DISEGNO.....</b>	<b>2-4</b>
2.4.1	INGOMBRO UTENSILE.....	2-6
<b>2.5</b>	<b>VISUALIZZAZIONE TESTO/DISEGNO .....</b>	<b>2-7</b>
2.5.1	NIENTE TESTO .....	2-7
2.5.2	NIENTE DISEGNO.....	2-7
2.5.3	TESTO IN BASSO .....	2-7
2.5.4	TESTO IN ALTO .....	2-7
2.5.5	TESTO A SINISTRA .....	2-7
2.5.6	TESTO A DESTRA .....	2-7

2.6	SIMULAZIONE .....	2-7
3	EDITOR GRAFICO .....	3-1
3.1	GENERALITA' .....	3-1
3.2	DEFINIZIONE PUNTI, RETTE E CERCHI.....	3-1
3.3	DEFINIZIONE PUNTO.....	3-1
3.4	DEFINIZIONE RETTA .....	3-2
3.5	DEFINIZIONE CERCHIO.....	3-4
3.6	DEFINIZIONE PROFILI .....	3-5
3.6.1	USO DI PUNTI PER DEFINIRE I PROFILI .....	3-6
3.6.2	RACCORDI E SMUSSI.....	3-7
3.7	MENU DI SCELTA RAPIDA.....	3-8
4	FORMATI DWG, DXF E IGES.....	4-1
4.1	IMPORTAZIONE FILE CAD .....	4-1
4.2	GESTIONE UNITÀ DI MISURA DEI FILE DWG/DXF .....	4-2
5	GESTIONE PIANI DI LAVORO .....	5-1
5.1	GESTIONE PIANI DI LAVORO .....	5-1
6	COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE.....	6-1
6.1	COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE.....	6-1
6.1.1	VISUALIZZAZIONI .....	6-1
6.1.2	FORMATO DEL FILE IN INGRESSO .....	6-1
6.1.3	ATTIVAZIONE DELLA COMPENSAZIONE RAGGIO .....	6-2
6.1.4	PARAMETRI PER COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE .....	6-2
6.1.5	DEFINIZIONE ATTACCO .....	6-3
6.1.6	DEFINIZIONE STACCO.....	6-5
6.1.7	DEFINIZIONE PUNTI PER ATTACCO E STACCO.....	6-7
6.1.8	PARAMETRI DI LAVORAZIONE .....	6-7
6.1.9	SVINCOLI TRA PROFILI .....	6-8
6.1.10	SELEZIONE PROFILI .....	6-9
6.1.11	LAVORAZIONE SU PIÙ LIVELLI .....	6-9
6.1.12	FORMATO DEL FILE COMPILATO.....	6-10
6.1.13	ELIMINAZIONE COLLISIONI.....	6-11
6.2	COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE SU PIANI INCLINATI .....	6-11
6.2.1	GESTIONE PIANI DI COMPENSAZIONE INCLINATI.....	6-11
6.2.2	FORMATO DEL FILE IN INGRESSO .....	6-12
6.2.3	CONFIGURAZIONE DELLA TESTA BIROTATIVA .....	6-12
6.2.4	FORMATO DEL FILE COMPILATO.....	6-13
6.3	RIPRESE DI MATERIALE.....	6-13
6.3.1	PARAMETRI PER RIPRESE DI MATERIALE .....	6-15
6.3.2	DEFINIZIONE ATTACCO E STACCO.....	6-16
6.3.3	PARAMETRI DI LAVORAZIONE .....	6-16
6.3.4	LAVORAZIONE SU PIÙ LIVELLI .....	6-17
7	PROGRAMMAZIONE CICLI FISSI .....	7-1
7.1	CICLI FISSI.....	7-1
7.1.1	OPERAZIONI PRELIMINARI .....	7-1
7.1.2	SCELTA DEI CENTRI DI FORATURA.....	7-1
7.1.3	CAMBIO UTENSILE.....	7-2
7.1.4	CICLI FISSI LUNGO FORI INCLINATI .....	7-2
7.1.5	OPERAZIONI CONCLUSIVE.....	7-3
7.2	CICLI FISSI CON RICONOSCIMENTO FORI 3D .....	7-3
7.2.1	GIACITURE.....	7-4
7.2.2	DEFINIZIONE UTENSILE .....	7-4

7.2.3	SCELTA DEI FORI.....	7-5
7.2.4	PARAMETRI DEL CICLO FISSO.....	7-6
<b>8</b>	<b>PROGRAMMAZIONE CICLI COMPLESSI.....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.1</b>	<b>CICLI COMPLESSI - PROGRAMMAZIONE.....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.2</b>	<b>FORATURA AD ALTA VELOCITÀ.....</b>	<b>8-1</b>
8.2.1	SCELTA DEI CENTRI DI FORATURA.....	8-3
8.2.2	PARAMETRI DEL CICLO DI FORATURA.....	8-4
<b>8.3</b>	<b>FORATURA AD ALTA VELOCITÀ SU FORI 3D.....</b>	<b>8-5</b>
8.3.1	GIACITURE.....	8-6
8.3.2	DEFINIZIONE UTENSILE.....	8-7
8.3.3	SCELTA DEI FORI.....	8-7
8.3.4	PARAMETRI DEL CICLO DI FORATURA.....	8-8
<b>8.4</b>	<b>PUNTI SU GRIGLIA, ARCO, PROFILO.....</b>	<b>8-9</b>
8.4.1	GRIGLIA DI PUNTI.....	8-9
8.4.2	PUNTI SU ARCO.....	8-9
8.4.3	PUNTI SU PROFILO.....	8-9
8.4.4	ESECUZIONE CICLI SUI PUNTI CALCOLATI.....	8-10
8.4.5	DEFINIZIONE DIMENSIONI UTENSILE.....	8-10
<b>8.5</b>	<b>CICLI COMPLESSI - POCKET.....</b>	<b>8-10</b>
<b>8.6</b>	<b>POCKET - SELEZIONE PIANTA.....</b>	<b>8-11</b>
8.6.1	PIANTA.....	8-11
8.6.2	STRATEGIA.....	8-11
8.6.3	FRESATURA.....	8-12
8.6.4	MODALITÀ DI LAVORAZIONE.....	8-12
<b>8.7</b>	<b>POCKET - DEFINIZIONE PROFILO.....</b>	<b>8-12</b>
8.7.1	TASCA CIRCOLARE.....	8-12
8.7.2	TASCA RETTANGOLARE.....	8-13
8.7.3	ASOLA.....	8-15
8.7.4	TASCA A PROFILO GENERICO.....	8-16
8.7.5	TASCA SU PROFILO CORRENTE.....	8-16
<b>8.8</b>	<b>POCKET - PARAMETRI DI LAVORAZIONE.....</b>	<b>8-17</b>
<b>8.9</b>	<b>POCKET - APPROCCI IN SGROSSATURA.....</b>	<b>8-18</b>
8.9.1	DIRETTO.....	8-18
8.9.2	RAMPA.....	8-18
8.9.3	PREFORO.....	8-19
8.9.4	IMPOSTAZIONE PARAMETRI.....	8-19
8.9.5	ESTERNO.....	8-20
8.9.6	PARAMETRI COMUNI AI VARI APPROCCI.....	8-21
<b>8.10</b>	<b>POCKET - APPROCCI IN FINITURA.....</b>	<b>8-21</b>
<b>8.11</b>	<b>POCKET - STRATEGIA.....</b>	<b>8-22</b>
8.11.1	SGROSSATURA - CONTORNITURA.....	8-22
8.11.2	SGROSSATURA - ZIG-ZAG.....	8-23
8.11.3	FINITURA.....	8-25
<b>8.12</b>	<b>POCKET - ISTRUZIONI GENERATE.....</b>	<b>8-25</b>
<b>8.13</b>	<b>CICLI COMPLESSI - SPIANATURA.....</b>	<b>8-26</b>
<b>8.14</b>	<b>SPIANATURA - DEFINIZIONE PIANTA.....</b>	<b>8-26</b>
8.14.1	PIANTA.....	8-26
8.14.2	PIANTA CIRCOLARE.....	8-26
8.14.3	PIANTA RETTANGOLARE.....	8-26
<b>8.15</b>	<b>SPIANATURA - PARAMETRI DI LAVORAZIONE.....</b>	<b>8-27</b>
<b>8.16</b>	<b>SPIANATURA - STRATEGIA.....</b>	<b>8-29</b>
<b>9</b>	<b>EDITOR DI TESTO.....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>COMANDI DI EDIT.....</b>	<b>9-1</b>
9.1.1	TASTI UTILIZZATI PER OPERAZIONI DI EDIT.....	9-1

9.1.2	COMPOSIZIONE DEL COMANDO.....	9-2
9.1.3	INSERISCI LINEA.....	9-2
9.1.4	CANCELLA.....	9-2
9.1.5	RICERCA.....	9-2
9.1.6	CERCA STRINGA.....	9-3
9.1.7	CERCA STRINGA (COMANDATO DA MENU).....	9-3
9.1.8	VAI A.....	9-3
9.1.9	SOSTITUZIONE STRINGA.....	9-4
9.1.10	SOSTITUZIONE STRINGA (COMANDATO DA MENU).....	9-4
9.1.11	COPIA.....	9-5
9.1.12	RECUPERA.....	9-5
9.1.13	RINUMERA LE LINEE.....	9-5
9.1.14	COPIA DA FILE ESTERNO.....	9-5
<b>10</b>	<b>PROGRAMMAZIONE MANUALE.....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.1</b>	<b>LINGUAGGIO ISOGRAPH.....</b>	<b>10-1</b>
10.1.1	LISTA DELLE ISTRUZIONI E DEI SIMBOLI.....	10-1
10.1.2	INSERIMENTO COMMENTI.....	10-2
<b>10.2</b>	<b>ISTRUZIONI GEOMETRICHE.....</b>	<b>10-2</b>
10.2.1	DEFINIZIONE DEI PROFILI.....	10-2
10.2.2	ENTI CATALOGATI.....	10-3
10.2.3	ENTI ESECUTIVI.....	10-3
10.2.4	ESECUZIONE DI ENTI CATALOGATI.....	10-3
<b>10.3</b>	<b>P: DEFINIZIONE PUNTO.....</b>	<b>10-4</b>
10.3.1	CATALOGAZIONE DEL PUNTO.....	10-4
10.3.2	GOTO P#.....	10-5
<b>10.4</b>	<b>LINE: DEFINIZIONE RETTA.....</b>	<b>10-6</b>
10.4.1	RETTA PASSANTE PER DUE PUNTI.....	10-7
10.4.2	RETTA PASSANTE PER UN PUNTO E TANGENTE A UN CERCHIO.....	10-7
10.4.3	RETTA TANGENTE A DUE CERCHI.....	10-8
10.4.4	RETTA INCLINATA DELL'ANGOLO PROGRAMMATO.....	10-9
10.4.5	DEFINIZIONE DI RETTA PARALLELA PASSANTE PER UN PUNTO DATO.....	10-9
10.4.6	DEFINIZIONE DI RETTA PARALLELA PASSANTE AD UNA CERTA DISTANZA.....	10-9
10.4.7	DEFINIZIONE DI RETTA PERPENDICOLARE AD UN'ALTRA.....	10-10
10.4.8	DEFINIZIONE DI RETTA FORMANTE UN CERTO ANGOLO CON UN'ALTRA.....	10-10
10.4.9	DEFINIZIONE DI RETTA AVENTE VERSO OPPOSTO A QUELLO DI UN'ALTRA.....	10-10
<b>10.5</b>	<b>CIRCLE: DEFINIZIONE CERCHIO.....</b>	<b>10-10</b>
10.5.1	CERCHIO CON CENTRO E RAGGIO DEFINITI ESPLICITAMENTE.....	10-11
10.5.2	CERCHIO CON CENTRO CATALOGATO E RAGGIO ESPlicito.....	10-11
10.5.3	CERCHIO PASSANTE PER DUE PUNTI ESPliciti E DI RAGGIO DATO.....	10-11
10.5.4	CERCHIO PASSANTE PER DUE PUNTI CATALOGATI E DI RAGGIO DATO.....	10-11
10.5.5	CERCHIO PASSANTE PER TRE PUNTI CATALOGATI.....	10-11
10.5.6	CERCHIO TANGENTE A TRE RETTE CATALOGATE.....	10-11
10.5.7	CERCHIO CON CENTRO ESPlicito E TANGENTE A RETTA CATALOGATA.....	10-11
10.5.8	CERCHIO COINCIDENTE E OPPOSTO A UN CERCHIO CATALOGATO.....	10-12
10.5.9	ESECUZIONE DI UN CERCHIO PRECEDENTEMENTE CATALOGATO.....	10-12
10.5.10	CERCHIO COME RACCORDO TRA DUE ENTI CATALOGATI.....	10-12
<b>10.6</b>	<b>CHAMFER.....</b>	<b>10-12</b>
<b>10.7</b>	<b>FILLET.....</b>	<b>10-13</b>
<b>10.8</b>	<b>CHIUSURA PROFILI.....</b>	<b>10-14</b>
10.8.1	ISTRUZIONE }.....	10-14
10.8.2	ISTRUZIONE }}.....	10-14
<b>10.9</b>	<b>PROFILI ISOGRAPH E ISO.....</b>	<b>10-14</b>
10.9.1	PASSAGGIO DA PROFILO ISO A PROFILO ISOGRAPH.....	10-14
10.9.2	PASSAGGIO DA PROFILO ISOGRAPH A PROFILO ISO.....	10-14
<b>10.10</b>	<b>ISTRUZIONI GENERAZIONE PERCORSO UTENSILE.....</b>	<b>10-14</b>
10.10.1	DEFINIZIONE UTENSILE.....	10-14
10.10.2	COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE NEL PIANO.....	10-15
10.10.3	ISTRUZIONE ENTRY.....	10-15
10.10.4	ISTRUZIONE EXIT.....	10-17
10.10.5	NEGC - POSC.....	10-19
10.10.6	COMPENSAZIONE SPIGOLI ESTERNI.....	10-19
10.10.7	ESEMPI DI ISTRUZIONI ENTRY ED EXIT.....	10-19
10.10.8	ISTRUZIONI G41, G42, G40.....	10-21

10.10.9	ISTRUZIONI G41 E G42 SENZA FUNZIONE T O TR .....	10-22
<b>10.11</b>	<b>DO POCKET -POCKET -END POCKET .....</b>	<b>10-22</b>
10.11.1	POCKET CON APPROCCIO A RAMPA .....	10-24
10.11.2	HOLE - DHOLE .....	10-24
<b>10.12</b>	<b>ISTRUZIONI MODIFICA PERCORSO .....</b>	<b>10-24</b>
10.12.1	MOVE2D - MOVE3D: TRASLAZIONE .....	10-24
10.12.2	ROT2D - ROT3D - G21 - G121: ROTAZIONE .....	10-26
10.12.3	ROTAZIONE CON FUNZIONE G21 .....	10-27
10.12.4	ROTAZIONE CON FUNZIONE G121 .....	10-28
10.12.5	G121 - PARAMETRI DEGLI ASSI ROTATIVI .....	10-28
10.12.6	SCALE - XSCALE - YSCALE - ZSCALE - SCALE OFF .....	10-28
<b>10.13</b>	<b>REGISTRI .....</b>	<b>10-29</b>
10.13.1	REGISTRI GLOBALI O LOCALI .....	10-30
10.13.2	VISUALIZZAZIONE REGISTRI .....	10-30
10.13.3	ASSEGNAZIONE DEI REGISTRI .....	10-30
10.13.4	OPERAZIONI CON I REGISTRI .....	10-30
10.13.5	USO DEI REGISTRI IN ISTRUZIONI ISO E ISOGRAPH .....	10-31
<b>10.14</b>	<b>ISTRUZIONI CONDIZIONALI .....</b>	<b>10-32</b>
10.14.1	ISTRUZIONI CONDIZIONALI - GENERALITA' .....	10-32
10.14.2	FOR - ENDFOR .....	10-32
10.14.3	IF - ELSE - ENDIF .....	10-33
10.14.4	WHILE - ENDWHILE .....	10-34
10.14.5	REPEAT - UNTIL .....	10-35
<b>10.15</b>	<b>ISTRUZIONI ORGANIZZATIVE .....</b>	<b>10-36</b>
10.15.1	ISTRUZIONI ORGANIZZATIVE - GENERALITA' .....	10-36
10.15.2	DO TASK - TASK - RETURN .....	10-36
10.15.3	CALL .....	10-38
10.15.4	GOTO & LABEL .....	10-39
<b>10.16</b>	<b>ISTRUZIONI VARIE .....</b>	<b>10-39</b>
10.16.1	DISPLAY .....	10-39
10.16.2	DRAW OFF / DRAW ON .....	10-40
<b>11</b>	<b>ESEMPI DI PROGRAMMAZIONE .....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.1</b>	<b>PROFILI GEOMETRICI .....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.2</b>	<b>TRASLAZIONI-ROTAZIONI .....</b>	<b>11-9</b>
<b>11.3</b>	<b>POCKET .....</b>	<b>11-14</b>
<b>11.4</b>	<b>ESEMPI IN 3D ED ESEMPI RIASSUNTIVI .....</b>	<b>11-21</b>
<b>12</b>	<b>PROCEDURE .....</b>	<b>12-1</b>
<b>12.1</b>	<b>DESCRIZIONE PROCEDURE .....</b>	<b>12-1</b>
12.1.1	ESEMPIO DI PROCEDURA .....	12-2
<b>13</b>	<b>PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE .....</b>	<b>13-1</b>
<b>13.1</b>	<b>PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE - FILE ISOGRAPH.INI .....</b>	<b>13-1</b>
<b>13.2</b>	<b>Sezione [Setup] .....</b>	<b>13-1</b>
<b>13.3</b>	<b>Sezione [InclinedPlane] .....</b>	<b>13-6</b>
<b>13.4</b>	<b>Sezione [Language] .....</b>	<b>13-6</b>
<b>13.5</b>	<b>Sezione [Colour] .....</b>	<b>13-7</b>
<b>13.6</b>	<b>Sezione [CrutData] .....</b>	<b>13-7</b>
<b>13.7</b>	<b>Sezione [PocketData] .....</b>	<b>13-8</b>
<b>13.8</b>	<b>Sezione [FlatteningData] .....</b>	<b>13-9</b>
<b>13.9</b>	<b>Sezione [RemillData] .....</b>	<b>13-10</b>

13.10	Sezione [FixedCycleData] .....	13-10
13.11	Sezione [AdvancedGraphics] .....	13-10
	Indice Analitico .....	A-I

## ELENCO NOVITA'

Riportiamo l'elenco delle principali funzionalità introdotte o modificate rispetto alla precedente edizione del manuale:

- E' possibile importare file in formato IGES (sono gestiti i fori, le curve e i bordi di superfici). Questa funzionalità è opzionale.
- Il file aperto in modalità PROCEDURA può essere eseguito direttamente sulla macchina utensile, premendo la softkey verticale ESEGUI.
- E' possibile spostare, zoomare e ruotare l'immagine tramite mouse.
- E' possibile comandare le seguenti operazioni sul profilo puntato, dopo aver aperto il relativo menu col pulsante secondario del mouse:
  - Compensazione raggio utensile
  - Ciclo complesso Pocket (se il profilo è chiuso)
  - Ciclo complesso Punti su profilo
- Compensazione raggio utensile e riprese di materiale: nella finestra di dialogo è stata aggiunta la scheda **Livelli**, per gestire la ripetizione dei percorsi utensile su più livelli.
- E' disponibile un nuovo ciclo fisso: G282.
- Cicli Fissi e ciclo di Foratura ad alta velocità: se si apre un file in formato CAD contenente fori 3D, ISOGRAPH riconosce automaticamente le caratteristiche dei fori (orientamento, quote) così che non devono più essere specificate dall'utente.
- Durante la simulazione di un profilo chiuso, se si preme la softkey POCKET si apre la finestra di dialogo che consente di eseguire il ciclo complesso POCKET su tale profilo.
- Pocket: è possibile lavorare asole a pianta circolare o rettilinea.
- Nuovi parametri per la definizione della Pocket a pianta rettangolare.
- Su ciascun punto generato dal ciclo complesso PUNTI SU è possibile eseguire un ciclo di Foratura ad alta velocità.
- Ciclo complesso per la Foratura ad alta velocità: ora consente l'esecuzione dei fori inclinati. Inoltre, se si apre un file contenente punti catalogati o profili circolari importati da CAD e compatibili con il piano di lavoro impostato, ISOGRAPH ricava automaticamente la posizione dei fori, così che il ciclo è ripetuto sui vari centri foro definiti nel file.
- Nuovo ciclo complesso di Spianatura per pianta rettangolare e circolare, con varie strategie di fresatura.
- Il valore massimo per la funzione M è aumentato, passando da 200 a 999.
- Parametri di configurazione nuovi o modificati nel file ISOGRAPH.INI:
  - Sezione [Setup]: CompleteMenu, RotoCqa;
  - Sezione [Colour]: DrawTPMode, ImagesDir, OnePointEach;
  - Sezione [PocketData]: RoughingRelativeSecurityZ;
  - Sezione [FixedCycleData]: Holes3DoverRun.
- Aggiunta la sezione [FlatteningData]: parametri per ciclo di Spianatura.
- Aggiunti alcuni parametri nella sezione [RemillData].

# 1 FUNZIONI DI BASE

## 1.1 INTRODUZIONE

### 1.1.1 COSA E' ISOGRAPH

E' un CAD/CAM 2D ½ dalle seguenti funzionalità principali:

- Definizione di enti geometrici elementari (punti, rette, cerchi); la definizione è semplice ed intuitiva poiché può essere fatta dall'utente in modo interattivo, utilizzando il mouse all'interno di un'area grafica.
- Costruzione di profili comunque complessi, a partire dagli enti geometrici elementari.
- Elaborazione dei profili (Es. compensazione del raggio utensile).
- Programmazione interattiva di cicli fissi e cicli complessi (Es. svuotamento pocket).
- Visualizzazione in 2D e 3D di enti geometrici, profili, percorsi utensile, ecc. all'interno di un'area grafica, con la possibilità di manipolare l'immagine (zoom, rotazione).
- Generazione di part-program in formato ISO, direttamente eseguibili su macchina utensile comandata tramite CNC FIDIA.
- E' possibile importare file in formato IGES, DWG e DXF.
- E' possibile editare e simulare graficamente i file di Procedura del CNC Fidia.

ISOGRAPH può essere integrato nei Controlli Numerici FIDIA oppure può funzionare in modo indipendente su Personal Computer con Windows NT o Windows XP.

Esistono modi diversi di operare in ISOGRAPH:

- 1) **Modo Grafico Interattivo (consigliato)**  
L'operatore costruisce il percorso utensile usando gli ausili grafici di ISOGRAPH (Editor Grafico, softkey, finestre di dialogo).  
Sono previsti ausili grafici per definire profili, generare percorsi compensati del raggio utensile, programmare Cicli Fissi e Cicli Complessi.
- 2) **Programmazione Manuale**  
L'operatore usa l'Editor di Testi per programmare le istruzioni del linguaggio ISOGRAPH o ISO.  
Sono previste istruzioni per definire profili, istruzioni per generare percorsi compensati del raggio utensile e istruzioni di programmazione avanzata: trasformazione percorso utensile (traslazioni, rotazioni, fattori di scala), programmazione parametrica (uso di registri), cicli, strutture decisionali, gestione sottoprogrammi, ecc.
- 3) E' possibile una combinazione dei metodi 1 e 2: per esempio l'operatore può costruire il percorso utensile in Modo Grafico Interattivo e poi completarlo programmando manualmente delle istruzioni di programmazione avanzata.

Quando si vuole rendere disponibile per la lavorazione il percorso utensile definitivo, ottenuto in uno dei modi appena descritti, bisogna procedere in uno dei seguenti modi:

- eseguire la "Compilazione": si tratta di un'operazione che genera un percorso utensile in formato ISO. Per eseguire tale file sulla Macchina Utensile bisogna impartire gli opportuni comandi dalle pagine video del CNC FIDIA
- eseguire il percorso utensile direttamente sulla Macchina Utensile. Questo si ottiene premendo la softkey ESEGUI di ISOGRAPH ed è possibile solo se ISOGRAPH è installato su un iPC FIDIA.

### 1.1.2 INSTALLAZIONE

Per l'installazione seguire le istruzioni contenute nel file README.TXT.

### 1.1.3 AGGIORNAMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE

L'utente è invitato a consultare sempre l'elenco delle novità, a cui si accede scegliendo Novità dal menu Help.

Tale testo, in lingua inglese e italiana, contiene le eventuali modifiche e aggiunte che attualmente non sono descritte nel manuale.

## 1.2 PREREQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Hardware minimo consigliato:

- Processore Pentium III da 800 MHz.
- Hard Disk da 20 GByte.
- Memoria RAM da 256 MByte.
- Scheda grafica che supporti una risoluzione minima di 800x600 pixel ed un numero di colori non inferiore a 65000 per la risoluzione scelta (min. 32 MB).

Software:

- Sistema Operativo Windows NT o Windows XP.

## 1.2.1 REQUISITI PER L'USO DI WINDOWS

Nel presente manuale diamo per scontato che l'utente sia in grado di utilizzare Microsoft Windows.  
Per la descrizione del Sistema operativo Microsoft Windows consultare la relativa documentazione.

## 1.2.2 NOTE SULL'USO DEL MOUSE

Il manuale chiama «Pulsante primario» il pulsante del mouse usato per eseguire la maggior parte delle operazioni.  
Il «Pulsante secondario» è usato solo per aprire il menu di scelta rapida.  
Quando il mouse è configurato per l'uso con la mano destra, il pulsante primario si trova a sinistra e il secondario a destra.  
Quando il mouse è configurato per l'uso con la mano sinistra, il pulsante primario si trova a destra e il secondario a sinistra.

## 1.3 AVVIO E CHIUSURA DI ISOGRAPH

Avvio:

Può avvenire nei seguenti modi:

- Premendo la soft-key ISOGRAPH nella pagina principale del CNC.
- Attivando l'icona di ISOGRAPH.
- Automaticamente all'avvio di Windows, se una icona di ISOGRAPH è stata messa nella cartella predefinita da Windows per l'esecuzione automatica.
- Tramite linea di comando: nella barra delle applicazioni di Windows fare clic sul pulsante **Avvio**, scegliere **Esegui**, digitare:  
`Isograph` e dare OK. Se si vuole che all'avvio ISOGRAPH carichi automaticamente un file, la sintassi è la seguente:  
`Isograph "path\filename"`

*Esempio: la riga seguente avvia ISOGRAPH e apre il file CAVA.001 situato nella directory C:\Fidia\Program*

`Isograph "C:\Fidia\Program\CAVA.001"`

Se non si sta lavorando su un IPC FIDIA, prima di avviare ISOGRAPH è necessario inserire la relativa chiave hardware in una delle porte parallele del PC.

Se ISOGRAPH è avviato ma la sua finestra non è visualizzata, la si può portare in primo piano in uno dei seguenti modi:

- da una finestra di applicazione FIDIA: basta premere la soft- key verticale ISOGRAPH.
- da una finestra di applicazione non FIDIA: bisogna usare i tasti Alt+Tab.

Dalla finestra di ISOGRAPH si può accedere all'interfaccia utente del CNC FIDIA, premendo la soft- key verticale CNC;  
l'operazione non chiude ISOGRAPH.

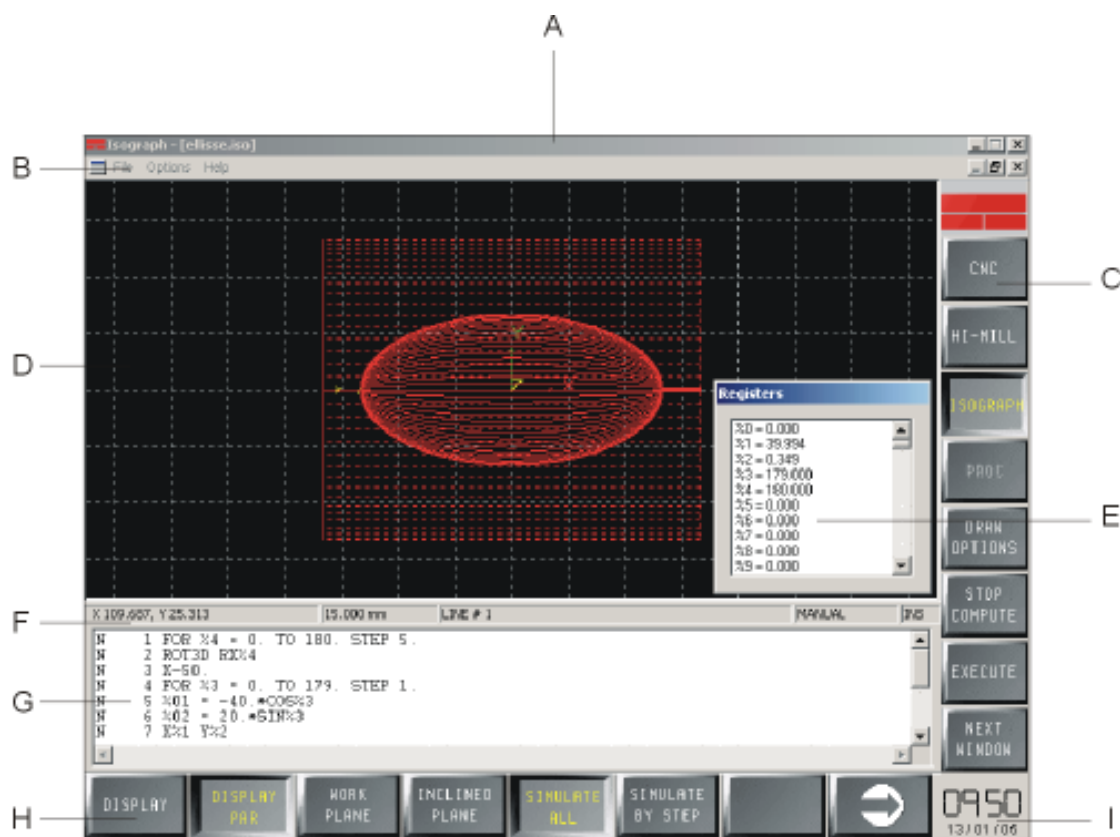
Termine:

- Scegliere Esci dal menu File.

## 1.4 DESCRIZIONE FINESTRA PRINCIPALE

La finestra principale viene aperta all'avvio di ISOGRAPH e rimane a video per tutta la sessione di lavoro; eventuali finestre di dialogo appaiono di fronte alla finestra principale.

- A. Titolo della finestra e nome del file visualizzato
- B. Barra dei menu
- C. Barra verticale di soft-key
- D. Area grafica, dove vengono visualizzate le immagini
- E. Eventuale finestra di parametri, per visualizzazione dei registri
- F. Barra di stato
- G. Eventuale area di edit, con il testo del file
- H. Barra orizzontale di soft-key
- I. Data e ora



Disposizione della finestra principale

## 1.5 MENU E SOFTKEY

I comandi di ISOGRAPH possono essere impartiti nei seguenti modi:

- tramite menu a tendina, secondo lo standard di Windows;
- tramite soft-key verticali e orizzontali, secondo lo standard del CNC FIDIA;
- tramite sequenze di tasti di selezione rapida.

Le soft-key corrispondono alle scelte dei menu a tendina, perciò l'uso dei menu a tendina o delle soft-key produce gli stessi risultati.

Nel manuale si fa sempre riferimento all'uso delle soft-key, ma è implicito che ciascuna operazione può anche essere eseguita tramite le scelte omonime dei menu a tendina.

Per passare dalla modalità softkey alla modalità menu o viceversa, basta scegliere la voce Softkeys dal menu Opzioni.

Se si sceglie la voce Menu Completo dal menu Opzioni, sono disponibili sia le softkey che i menu.

### 1.5.1 ESECUZIONE COMANDO TRAMITE SOFT-KEY



Quando ISOGRAPH è installato direttamente sull'IPC FIDIA, le soft-key verticali e orizzontali agevolano l'utente in quando evitano l'uso del mouse in molte operazioni.

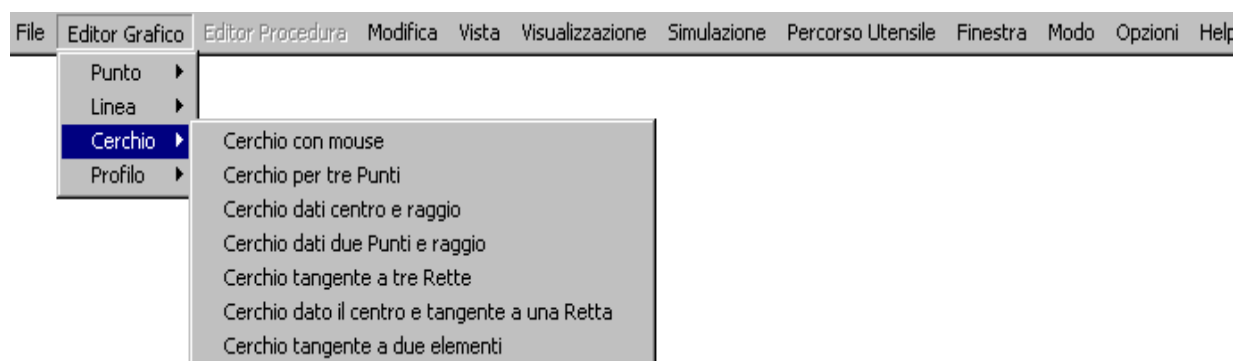
Le soft-key assumono i seguenti stati:

- tasto non premuto: la corrispondente funzione non è selezionata;
- tasto premuto: la corrispondente funzione è selezionata.

Per attivare o disattivare la funzione associata a una soft-key si può agire in due modi:

- premere il tasto fisico che si trova accanto all'immagine della funzione;
- fare clic con il mouse sulla soft-key.

## 1.5.2 ESECUZIONE COMANDO TRAMITE MENU A TENDINA



- Aprire il menu, facendo clic con il mouse sul nome relativo, nella barra dei menu.
- Quando necessario, aprire eventuali sottomenu facendo clic col mouse.
- Per impartire il comando, fare clic con il mouse sulla voce desiderata, all'interno del menu o di un eventuale sottomenu.

## 1.5.3 ESECUZIONE COMANDO TRAMITE TASTI DI SELEZIONE RAPIDA

Alcuni comandi possono essere impartiti premendo determinate combinazioni di tasti.

I tasti di selezione rapida previsti in ISOGRAPH sono i seguenti:

ACCELERATORE	COMANDO CORRISPONDENTE
F3	Trova successivo
Ctrl+O	Apri File
Ctrl+N	Nuovo File
Ctrl+S	Salva File
Ctrl+A	Salva File come
Ctrl+C	Chiudi File
Ctrl+G	Vista Ortogonale
Ctrl+E	Vista Prospettiva
Ctrl+X	Vista XY
Ctrl+Y	Vista YZ
Ctrl+Z	Vista XZ
Ctrl+B	Vista totale
Alt+C	Vista Centra
Ctrl+I	Inserisci linea
Ctrl+R	Recupera
Ctrl+Shift+A	Simula tutto
Ctrl+Shift+E	Percorso Utensile
Ctrl+Shift+F	Compila
Ctrl+Shift+P	Ciclo complesso Pocket
Ctrl+Shift+R	Riprese del materiale residuo
Ctrl+Shift+W	Piano di lavoro
Ctrl+Shift+D	Opzioni Disegno

## 1.6 FINESTRE DI DIALOGO

Riportiamo alcune note per l'uso agevole delle finestre di dialogo:

- Per posizionare il cursore sul campo desiderato si può usare il tasto TAB al posto del mouse: ad ogni pressione del tasto TAB ci si sposta al campo successivo.
- Nelle finestre di dialogo costituite da più schede (Es. cicli fissi, cicli complessi, compensazione raggio utensile), per spostarsi da una scheda alla precedente/successiva si possono usare i tasti PAGE UP e PAGE DOWN in alternativa al mouse.

## 1.7 MODALITA' ISOGRAPH E PROCEDURE

Nella finestra di apertura file (visualizzata con la soft-key APRI, come spiegato più avanti) va specificato il formato del file. I formati previsti sono:

- **Formato ISOGRAPH**  
Un file di questo tipo può contenere istruzioni in linguaggio ISO o ISOGRAPH.
- **Formato PROCEDURA**  
Un file di questo tipo può contenere istruzioni nel linguaggio Procedura del CNC FIDIA.
- **Formati CAD: DWG, DXF e IGES**  
Un file in formato DWG, DXF o IGES può essere importato in ISOGRAPH.  
La gestione del formato IGES è opzionale.

ISOGRAPH prevede due modalità operative:

- **Modalità ISOGRAPH**  
Questa modalità è indicata per simulare graficamente e operare sui file di tipo ISOGRAPH, ISO, DWG, DXF e IGES. Essa consente di editare i file di tipo ISOGRAPH e ISO.
- **Modalità PROCEDURA**  
Questa modalità è indicata per editare e simulare graficamente i file di tipo PROCEDURA.  
In questa modalità sono accettate solo le istruzioni previste per le Procedure eseguibili sul CNC FIDIA. Il linguaggio delle procedure è descritto nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA a cui si rimanda.

In caso di errori sintattici vengono visualizzati messaggi di errore. Se si usa l'Editor di Testi, il controllo sintattico viene effettuato quando si conferma la riga premendo il tasto ENTER, FRECCIA GIU' o FRECCIA SU.

La barra orizzontale di soft-key è personalizzata in base alla modalità scelta. Alcuni esempi: in modalità ISOGRAPH ci sono le soft-key per la compensazione del raggio utensile e le riprese di materiale, mentre in modalità PROCEDURA ci sono le soft-key per l'editor delle Procedure. Un certo numero di soft-key sono presenti in entrambi i contesti (soft-key per l'edit del testo, i cicli fissi, la simulazione, ecc.).

La modalità si seleziona in modo indipendente per ciascun file. La selezione viene fatta nella finestra di apertura file ed eventualmente tramite le softkey verticali ISOGRAPH e PROC.

## 1.8 FUNZIONI DI GESTIONE FILE

Selezionando la soft-key orizzontale GESTIONE FILE si entra nel contesto di gestione file.

Il menu orizzontale si personalizza, presentando le soft-key descritte di seguito.

Le finestre di dialogo visualizzate per aprire, salvare o creare file sono strutturate secondo lo standard di Windows; per una loro descrizione dettagliata rimandiamo al Manuale dell'utente e nell'help in linea di Windows.

### 1.8.1 GESTIONE FILE

Permette di selezionare e deselectare le funzioni di gestione file.

### 1.8.2 NUOVO

Crea un nuovo file, a cui viene dato temporaneamente il nome Isogra\* (dove \* è un numero progressivo). Per cambiare il nome al file e per salvarlo si usa la soft key SALVA o SALVA COME.

### 1.8.3 APRI

Visualizza una finestra di dialogo che consente di aprire un file.

Nella finestra di dialogo si procede così:

- Posizionarsi nella directory desiderata.
- Nella lista "Tipo file" scegliere il tipo, cioè l'estensione del nome del file che si vuole aprire.  
*Esempi: scegliendo (\*.ISO, \*.CNC) dalla casella "Tipo file", nella lista dei file verranno visualizzati solo i nomi aventi estensione ISO o CNC.*  
*Scegliendo \*.\* verranno visualizzati tutti i file.*
- Fare clic sul nome del file desiderato.
- ISOGRAPH associa automaticamente un formato al file selezionato. In particolare, se l'estensione è \*.PRC o \*.PROC il file viene considerato in formato PROCEDURA, se l'estensione è \*.IGS, \*.DWG o \*.DXF il file viene considerato in formato CAD, negli altri casi il file viene considerato in formato ISOGRAPH. Il linguaggio Isograph, le Procedure e i file CAD sono descritti nel seguito del manuale, ai relativi capitoli.
- Se il formato del file è diverso da quello impostato automaticamente, scegliere il formato giusto premendo il relativo pulsante (Isograph, Procedura o CAD).
- Scegliere Apri..

Se si preme il tasto ESC durante l'apertura di un file, l'operazione viene interrotta.

Questo serve, ad esempio, per interrompere il caricamento di file molto lunghi.

Quando si dà un comando di apertura file, cancellazione file, ecc. viene aperta una finestra di dialogo che visualizza una directory predefinita, il cui nome è specificato tramite il parametro DefaultDir presente nel file di configurazione ISOGRAPH.INI.

Tale parametro può essere definito in fase di installazione; se non è presente nel file o se è presente ma privo di valore, la directory predefinita è C:\FIDIA\PROGRAM.

### 1.8.4 SALVA

Salva le modifiche apportate al file corrente.

Il file rimane aperto, consentendo l'esecuzione di ulteriori operazioni.

### 1.8.5 SALVA COME

Apri una finestra di dialogo che consente di salvare il file corrente con un nuovo nome. Il file rimane aperto, consentendo l'esecuzione di ulteriori operazioni. Nella finestra di dialogo si procede così:

- Posizionarsi nella directory desiderata.
- Nella casella di testo Nome File, scrivere il nome con cui si vuole salvare il file.
- Scegliere Salva.

### 1.8.6 COMPILA

Il file aperto viene compilato.

La compilazione traduce le istruzioni del linguaggio ISOGRAPH nelle equivalenti istruzioni del linguaggio ISO, che sono interpretabili dal controllo numerico.

Come risultato viene creato un file eseguibile sulla macchina utensile.

Il file originale non viene modificato.

Quando si preme la soft-key COMPILA si apre una finestra che propone, per il file compilato, lo stesso nome del file corrente ma con estensione ".CNC", l'utente può premere Sì per confermare tale nome o premere No per scegliere un altro nome; in quest'ultimo caso si apre una finestra di dialogo che consente di specificare il nome desiderato.

Se esiste già un file con lo stesso nome del file corrente ed estensione ".CNC" tale nome non viene proposto e si apre subito la finestra che consente di specificare il nome desiderato.

Nella finestra di dialogo si procede così:

- Scrivere il nome da assegnare al file.
- Scegliere Salva; la compilazione viene avviata.

Quando il file contiene più profili (per esempio, più profili ISOGRAPH separati da istruzioni } o }} ) in fase di compilazione l'ultimo punto di ciascun profilo verrà collegato in interpolazione lineare (G01) con il primo punto del profilo successivo.

#### Interpolazione circolare

Se il parametro **ArcSampling** del file ISOGRAPH.INI è a valore 0, le interpolazioni circolari nel piano sono programmate con le funzioni G02 e G03 del linguaggio ISO.

Se tale parametro è a valore 1, gli archi sono approssimati con sequenze di segmenti, cioè istruzioni G01, calcolate da ISOGRAPH in modo da non superare il valore di errore cordale definito con il parametro **ArcCordErr** del file ISOGRAPH.INI.

### 1.8.7 CHIUDI

Se non sono state apportate modifiche al file dal suo ultimo salvataggio, esso viene chiuso insieme alla relativa finestra. In caso contrario, viene visualizzato un messaggio che chiede di salvare le eventuali modifiche apportate al file.

Scegliere Sì per salvare il file e chiuderlo, oppure scegliere NO per chiudere il file senza salvarlo.

### 1.8.8 CANCELLA

Apri una finestra di dialogo che consente di cancellare un file. Nella finestra di dialogo si procede così:

- Scrivere il nome del file o selezionarlo dall'elenco.
- Scegliere Apri.

### 1.8.9 SESSIONI DI EDIT MULTIPLE

E' possibile lavorare con più file aperti contemporaneamente.

Quando si avvia ISOGRAPH, viene aperto automaticamente il file Isogra1.

Ogni volta che si dà un comando di apertura file (softkey APRI), viene aperta una nuova finestra.

Per passare da una finestra all'altra si usa la softkey verticale:

#### PROSSIMO FILE

Passaggio alla finestra del file successivo.

Quando si apre un nuovo file, se il file nella finestra corrente è vuoto, tale finestra viene chiusa.

Quando si dà un comando di chiusura file (softkey CHIUDI), viene chiusa anche la finestra corrispondente; se non restano aperte altre finestre, viene aperto di default il file Isogra\* (dove \* è un numero progressivo).

## 1.8.10 GESTIONE DEI FILE LUNGH

La massima lunghezza (massimo numero di linee) di tutti i file aperti durante una sessione di Edit, è stabilita tramite parametri in fase di installazione e può essere modificata all'occorrenza (Vedere il capitolo [PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE](#) ).

Se si comanda l'apertura di un file che supera tale limite, viene visualizzato un messaggio e solo una porzione del file viene caricata e visualizzata.

Se ci si sposta in una diversa porzione del file (tramite i tasti PAGE UP/DOWN, o le funzioni di GOTO, FIND, ecc.), essa viene caricata e visualizzata al posto della porzione precedente; in questo modo è possibile editare e visualizzare graficamente tutto il file, anche se non tutto in una volta.

Se si comanda la compilazione o l'esecuzione del file sulla macchina utensile (softkey COMPILA o ESEGUI) tutte le porzioni del file vengono caricate e compilate (o eseguite) in successione, così che alla fine il file risulta compilato (o eseguito) interamente.

### Avvertenza

Se all'inizio del file sono presenti funzioni di tipo MOVE, SCALE, ROT, G21, G41, ecc., esse sono attive solo quando la relativa parte di file è caricata. Quando la parte viene scaricata per caricarne un'altra, queste funzioni non sono più attive.

Se si comanda la compilazione o l'esecuzione del file sulla macchina utensile, questa limitazione non sussiste, perciò le funzioni programmate a inizio file sono considerate attive anche se la relativa parte di file non è caricata al momento.

## 1.9 ESECUZIONE IMMEDIATA SULLA MACCHINA

Il file aperto (formato ISOGRAPH, PROCEDURA, ecc.) può essere eseguito direttamente sulla macchina utensile, premendo la softkey verticale ESEGUI.

Questo è possibile quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- L'interfaccia di comando del CNC è attiva.
- Il parametro **FapiConnectionMode** del file ISOGRAPH.INI è impostato al valore FAPI1.
- Il CNC si trova nelle condizioni di eseguire il file (Es. non sta eseguendo una copiatura).

L'eventuale impossibilità di esecuzione può essere segnalata tramite messaggi di errore.

Quando si preme la soft-key ESEGUI, sono eseguite le seguenti operazioni:

- Se il file è in formato ISOGRAPH o CAD, viene compilato generando un file temporaneo avente lo stesso nome del file originale, ma con estensione "CNC"; se il file è in formato PROCEDURA non si genera alcun file temporaneo.
- Si apre un collegamento verso il CNC, per l'esecuzione del file.
- Si entra automaticamente nell'interfaccia di comando del CNC.

Per eseguire il file sulla macchina utensile, bisogna premere il pulsante START CNC.

## 1.10 STOP CALCOLO

Quando è in corso un'operazione di calcolo (compilazione, compensazione raggio utensile, ecc.) l'utente può interrompere l'elaborazione premendo la soft-key STOP CALCOLO o il tasto ESC. Tipicamente è utile interrompere un'elaborazione se l'utente si accorge di aver commesso degli errori oppure l'elaborazione richiede molto più tempo del previsto.

## 1.11 UNITA' DI MISURA

In modalità ISOGRAPH si possono programmare quote nelle seguenti unità di misura:

### Millimetri,

con punto decimale e fino a tre cifre decimali.

### Pollici,

con punto decimale e fino a quattro cifre decimali.

Anche le quote visualizzate sono espresse nell'unità di misura scelta.

La programmazione in Pollici è selezionata quando la voce **Pollici** del menu **Opzioni** è contrassegnata con un segno di spunta. Per passare da una unità all'altra basta aprire il menu **Opzioni** e fare clic sulla voce desiderata.

Se in modalità pollici sono state inserite delle linee di programma con quattro cifre decimali e l'unità di misura viene cambiata in millimetri, le linee non sono modificate.

Se invece un file in cui vi sono quote con quattro cifre decimali viene aperto con la modalità millimetri selezionata, la quarta cifra decimale viene cancellata.

Le quote angolari vanno sempre programmate in gradi centesimali con il punto decimale e al massimo tre cifre decimali.

Non è accettata la programmazione di una funzione senza valore, e tutte le quote lineari e angolari devono essere programmate col punto decimale (solo il valore zero viene accettato anche senza il punto). Per i valori che non esprimono quote non è previsto il punto decimale.

**Esempi di programmazione errata:**

XYZ

*le funzioni sono prive del valore; il blocco corretto è: X0Y0Z0*

X10Y10A45

*le quote sono prive del punto; il blocco corretto è: X10.Y10.A45.*

## 1.12 SCELTA DELLA LINGUA

ISOGRAPH consente di scegliere la lingua in cui verranno visualizzati i messaggi e le scritte presenti a video.

**Procedimento:**

Scegliere il comando Lingua all'interno del menu Opzioni; viene aperta una finestra di dialogo.

Fare clic sulla lingua desiderata e poi sul pulsante di comando OK; la finestra di dialogo si chiude e la lingua scelta viene impostata.

## 2 VISUALIZZAZIONE

### 2.1 VISUALIZZAZIONE ENTI GEOMETRICI

ISOGRAPH ricorre a diverse colorazioni per rappresentare gli enti geometrici.

**Colore: Significato:**

- giallo** Enti catalogati (punti, rette e cerchi) che possono essere usati successivamente come enti di costruzione. Le rette e i cerchi catalogati sono rappresentati con linee tratteggiate.
- blu** Enti di costruzione non limitati (rette e cerchi), usati per costruire dei profili. Sono anche chiamati enti esecutivi. Sono rappresentati con linee continue.
- rosso** Enti limitati (segmenti ed archi di cerchio) appartenenti a profili eseguibili sulla macchina utensile. Sono rappresentati con linee continue.
- verde** Ultimo ente definito con l'Editor Grafico. Se si usa l'Editor di Testi, è l'ente puntato nell'area di edit.

Questi colori possono essere cambiati come descritto nel paragrafo successivo.

### 2.2 MODIFICA DEI COLORI

E' possibile cambiare i colori dei seguenti elementi dell'area grafica:

- Percorso del centro utensile
- Enti geometrici elementari esecutivi
- Ente puntato nell'area di edit
- Enti geometrici elementari catalogati
- Profilo teorico prima della compensazione raggio utensile
- Sfondo
- Griglia

**Procedimento:**

- Aprire il menu Opzioni, scegliere Colori, quindi scegliere la voce relativa al colore da cambiare.
- Comparire la finestra per la scelta del colore; fare clic col mouse sul colore desiderato e poi sul bottone OK.

Ripetere il procedimento per ciascuno dei colori da cambiare.

### 2.3 VISTA

Selezionando la soft-key orizzontale VISTA si entra nel contesto che consente di gestire l'immagine a video. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key:

- TIPO scelta del tipo di visualizzazione  
RUOTA rotazione dell'immagine  
ZOOM modifica dimensioni dell'immagine  
SPOSTA traslazione dell'immagine  
VISTA TOTALE Centratura e autodimensionamento dell'immagine sullo schermo.

Segue la descrizione dettagliata di queste funzionalità.

#### 2.3.1 TIPO

Selezionando la soft-key orizzontale TIPO si entra nel contesto che consente di scegliere la modalità di visualizzazione in 3D, oppure il piano coordinato per la visualizzazione in 2D. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key:

**ORTOGONALE**

Sceglie la modalità di visualizzazione ortogonale in tre dimensioni.

**PROSPETTIVA**

Sceglie la modalità di visualizzazione in prospettiva.

**PIANO XY**

Sceglie la vista in due dimensioni nel piano coordinato XY.

## **PIANO XZ**

Sceglie la vista in due dimensioni nel piano coordinato XZ.

## **PIANO YZ**

Sceglie la vista in due dimensioni nel piano coordinato YZ.

Quando è selezionata una vista in due dimensioni, la pagina grafica si presenta come una griglia di quadretti. Sotto l'area grafica compaiono i seguenti dati:

- Posizione del cursore grafico nel piano XY, XZ o YZ.
- Dimensione del lato di ciascun quadretto della griglia.
- La distanza e l'angolo tra la posizione attuale del cursore e l'ultimo punto dell'area grafica in cui è stato fatto clic col mouse (tale punto è visualizzato con un simbolo a forma di x).

## **2.3.2 RUOTA**

Selezionando la soft-key orizzontale RUOTA si entra nel contesto che consente di ruotare l'immagine a video. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key:

### **A SINISTRA**

Ruota l'immagine verso sinistra.

Equivale a premere i tasti SHIFT ⇐

Ogni volta che si preme questi tasti l'immagine ruota di un passo, tenendoli premuti si ottiene una rotazione continua.

### **A DESTRA**

Ruota l'immagine verso destra.

Equivale a premere i tasti SHIFT ⇒

### **IN ALTO**

Ruota l'immagine verso l'alto.

Equivale a premere i tasti SHIFT ↑

### **IN BASSO**

Ruota l'immagine verso il basso.

Equivale a premere i tasti SHIFT ↓

La rotazione è eseguita intorno ad una sfera immaginaria, il cui centro coincide con il centro dell'area grafica.

Prendendo in considerazione la linea di vista, cioè la linea che congiunge l'immagine con l'occhio dell'osservatore, si ha quanto segue:

- una rotazione A SINISTRA o A DESTRA è eseguita nel piano orizzontale passante per la linea di vista.
- una rotazione IN ALTO o IN BASSO è eseguita nel piano verticale passante per la linea di vista.

### **CENTRA**

Sposta l'immagine insieme al cursore grafico in modo che quest'ultimo si venga a trovare al centro dell'area grafica. E' utile per mettere un particolare dell'immagine in primo piano; questo risultato si ottiene posizionando il cursore grafico sulla zona da osservare e premendo CENTRA.

Il cursore grafico è a forma di croce, e può essere posizionato usando il mouse o i tasti FRECCIA.

## **2.3.3 ZOOM**

Selezionando la soft-key orizzontale ZOOM si entra nel contesto omonimo. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key:

### **AUMENTA**

Ogni volta che si preme questo tasto, l'immagine viene ingrandita. Equivale a premere i tasti CTRL ↑ oppure CTRL ⇒

### **RIDUCI**

Ogni volta che si preme questo tasto, l'immagine viene rimpicciolita. Equivale a premere i tasti CTRL ↓ oppure CTRL ⇐

### **CENTRA**

Sposta l'immagine insieme al cursore grafico in modo che quest'ultimo si venga a trovare al centro dell'area grafica. E' utile per mettere un particolare dell'immagine in primo piano; questo risultato si ottiene posizionando il cursore grafico sulla zona da osservare e premendo CENTRA.

Il cursore grafico è a forma di croce, e può essere posizionato usando il mouse o i tasti FRECCIA.

Dato che le operazioni di ZOOM avvengono con riferimento al centro dell'area grafica, prima di ingrandire l'immagine è consigliabile usare la softkey CENTRA o SPOSTA per posizionare la zona da osservare al centro dell'area grafica.

#### **VISTA TOTALE**

Centra e dimensiona l'immagine automaticamente, in modo da consentire la visualizzazione dell'intera immagine al maggior ingrandimento possibile.

L'operazione viene eseguita automaticamente alla prima visualizzazione di un file dopo il comando di Apertura.

### **2.3.4 SPOSTA**

Selezionando la soft-key orizzontale SPOSTA si entra nel contesto che consente di spostare l'immagine a video. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key:

#### **A SINISTRA**

Trasla l'immagine verso sinistra.

Equivale a premere i tasti ALT ⇐

Ogni volta che si preme questi tasti l'immagine si muove di un passo, tenendoli premuti si ottiene un movimento continuo.

#### **A DESTRA**

Trasla l'immagine verso destra.

Equivale a premere i tasti ALT ⇒

#### **IN ALTO**

Trasla l'immagine verso l'alto.

Equivale a premere i tasti ALT ↑

#### **IN BASSO**

Trasla l'immagine verso il basso.

Equivale a premere i tasti ALT ↓

#### **CENTRA**

Sposta l'immagine insieme al cursore grafico in modo che quest'ultimo si venga a trovare al centro dell'area grafica. E' utile per mettere un particolare dell'immagine in primo piano; questo risultato si ottiene posizionando il cursore grafico sulla zona da osservare e premendo CENTRA.

Il cursore grafico è a forma di croce, e può essere posizionato usando il mouse o i tasti FRECCIA.

### **2.3.5 VISTA TOTALE**

Centra e dimensiona l'immagine automaticamente, in modo da consentire la visualizzazione dell'intera immagine al maggior ingrandimento possibile.

L'operazione viene eseguita automaticamente alla prima visualizzazione di un file dopo il comando di Apertura.

### **2.3.6 SPOSTAMENTO, ZOOM E ROTAZIONE CON MOUSE**

#### **Per spostare l'immagine con il mouse:**

- Premere il tasto ALT e quindi il pulsante primario del mouse.
- Senza rilasciare i tasti, muovere il mouse; in questo modo si trascina il puntatore insieme all'immagine nella direzione voluta.
- Raggiunta la posizione desiderata, rilasciare i tasti.

#### **Per modificare le dimensioni dell'immagine con il mouse:**

- Premere il tasto CTRL e quindi il pulsante primario del mouse.
- Senza rilasciare i tasti, muovere il mouse orizzontalmente e/o verticalmente.
  - Il movimento verso destra o verso l'alto ingrandisce l'immagine.
  - Il movimento verso sinistra o verso il basso rimpicciolisce l'immagine.
- Raggiunta la dimensione desiderata, rilasciare i tasti.

E' anche possibile modificare le dimensioni dell'immagine agendo sulla rotella del mouse:

- Girando la rotella in avanti si ingrandisce l'immagine.
- Girando la rotella all'indietro si rimpicciolisce l'immagine.

#### **Per ruotare l'immagine con il mouse:**

- Premere il tasto SHIFT e quindi il pulsante primario del mouse.
- Senza rilasciare i tasti, muovere il mouse orizzontalmente e/o verticalmente.

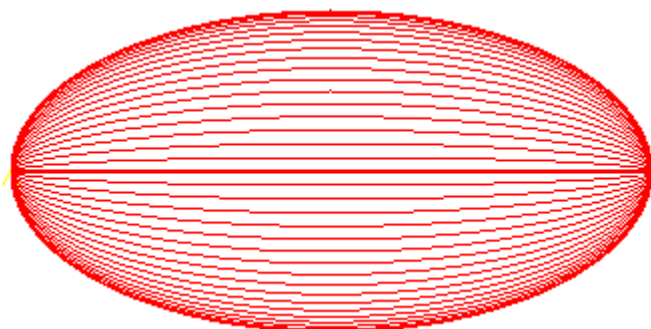
- Il movimento orizzontale del mouse ruota l'immagine attorno all'asse verticale del video.
- Il movimento verticale del mouse ruota l'immagine attorno all'asse orizzontale del video.
- Raggiunto l'orientamento desiderato, rilasciare i tasti.

## 2.4 OPZIONI DISEGNO

Selezionando la soft-key OPZIONI DISEGNO, si visualizza una finestra di dialogo che consente di scegliere le opzioni di visualizzazione.

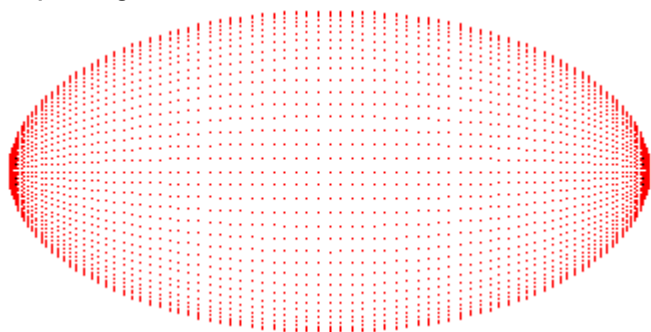
Segue la descrizione delle opzioni previste; ciascuna descrizione si riferisce al caso in cui il relativo pulsante è premuto all'interno della finestra.

### Entità



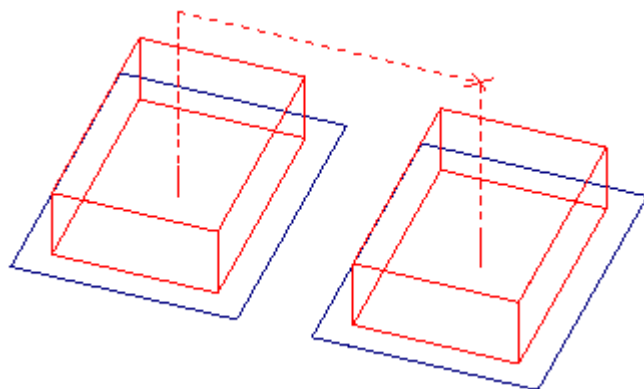
I percorsi utensile sono rappresentati visualizzando gli enti geometrici che li costituiscono (segmenti e archi). Quando il numero di entità è elevato (Esempi: programmi e Procedure complessi) l'utente può preferire la visualizzazione per punti o del solo ingombro, come descritto sotto.

### Un punto ogni



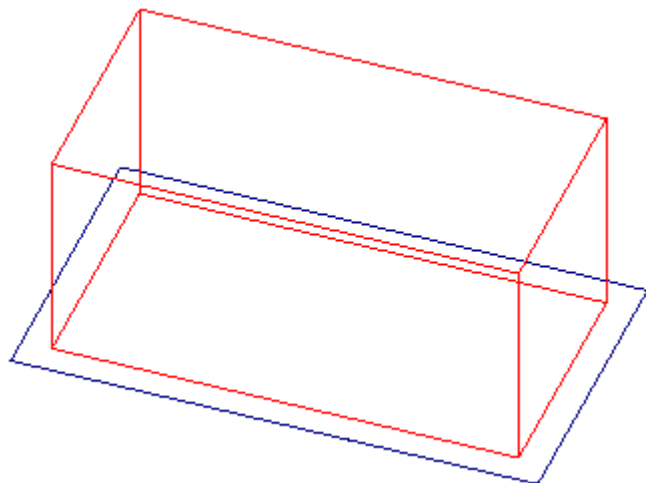
I percorsi utensile sono rappresentati visualizzando solo i punti, con la densità specificata nel campo adiacente: questo campo specifica il rapporto tra i punti del percorso utensile e i punti visualizzati (Esempi: con il valore 1 vengono visualizzati tutti i punti, con il valore 2 solo un punto ogni due).

### Ingombro per Percorso Utensile



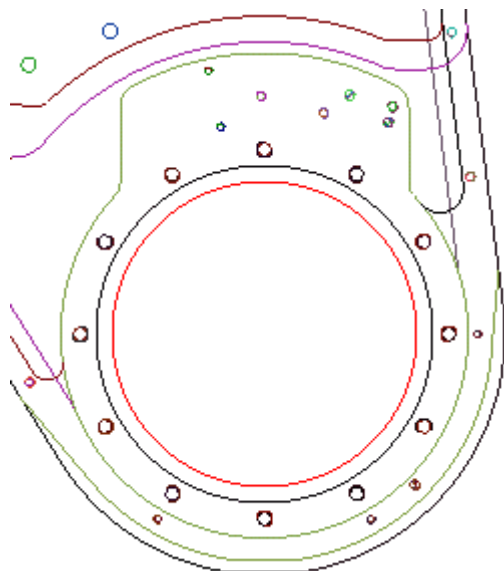
Per ciascun percorso utensile si visualizza un parallelepipedo che ne rappresenta l'ingombro. Le facce del parallelepipedo corrispondono alle quote minime e massime per ciascun asse.

### Ingombro



Visualizza un parallelepipedo che rappresenta l'ingombro di tutti i percorsi utensile. Le facce del parallelepipedo corrispondono alle quote minime e massime per ciascun asse.

### Colori diversi



Ciascun percorso utensile è visualizzato con un colore diverso.

### Mostra Freccie

Abilita la visualizzazione delle frecce che indicano il verso di orientamento dei profili. Le frecce che indicano il verso degli enti geometrici elementari (rette e cerchi) sono presenti anche se il pulsante è rilasciato.

### Nascondi Punti

Disabilita la visualizzazione dei punti catalogati.

### Nascondi Linee

Disabilita la visualizzazione delle rette catalogate.

### Nascondi Circonferenze

Disabilita la visualizzazione dei cerchi catalogati.

### Visualizza Nascosti

Quando il pulsante è premuto sono visualizzati anche gli enti nascosti.

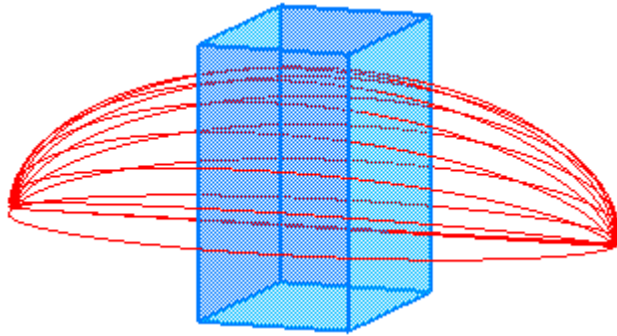
E' possibile nascondere gli enti catalogati e i profili importati da file in formato CAD.

Se si desidera nascondere/mostrare un singolo ente basta puntarlo, fare clic col pulsante secondario del mouse e scegliere rispettivamente **Nascondi** o **Visualizza** dal menu di scelta rapida. La possibilità di nascondere alcuni enti consente di aumentare la chiarezza della visualizzazione grafica nel caso di percorsi complessi.

### Program

In modalità Procedura, visualizza un parallelepipedo (giallo, semitrasparente) che rappresenta il volume interno ai limiti PROGMIN-PROGMAX (se programmati).

### Axis



In modalità Procedura, visualizza un parallelepipedo (blu, semitrasparente) che rappresenta il volume interno ai limiti AXISMIN-AXISMAX (se programmati).

### Safety

In modalità Procedura, visualizza un parallelepipedo (verde, semitrasparente) che rappresenta il volume interno ai limiti SAFETYMIN-SAFETYMAX (se programmati).

**N.B.** - I percorsi utensile sono visualizzati senza considerare l'influenza esercitata dai limiti Program, Axis e Safety. E' compito dell'utente valutare l'effetto dei limiti nei casi di lavorazione specifici.

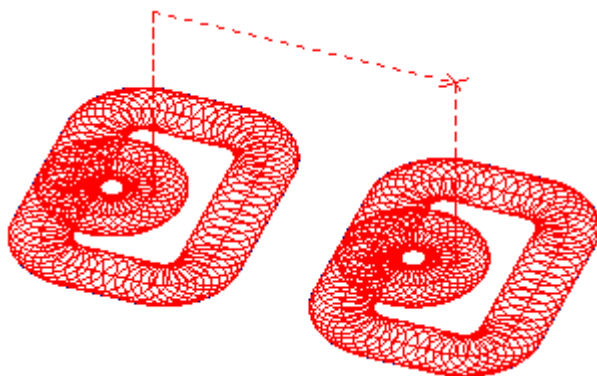
### Griglia

Quando è selezionata una vista in due dimensioni, viene visualizzata una griglia a quadretti nell'area grafica.

### Assi

Visualizza una terna di assi cartesiani XYZ nell'area grafica.

## 2.4.1 INGOMBRO UTENSILE



Il movimento dell'utensile lungo i percorsi calcolati considerando il valore del raggio utensile (istruzioni DO POCKET, G41, G42, ENTRY e softkey PERCORSO UTENSILE), può essere visualizzato in diversi modi:

- tramite una linea che rappresenta il percorso del centro utensile
- tramite una banda o una serie di cerchi che rappresentano l'ingombro dell'utensile

Per abilitare/disabilitare la visualizzazione dell'ingombro utensile bisogna, rispettivamente, premere/rilasciare il pulsante INGOMBRO UTENSILE.

Il tipo di visualizzazione dell'ingombro utensile viene scelto in fase di installazione tramite il parametro DisplayToolWithCircle, che si trova nel file ISOGRAPH.INI e che può assumere i seguenti valori:

- 0 visualizzazione ingombro tramite una banda rossa (default)
- 1 visualizzazione ingombro tramite una serie di cerchi

La visualizzazione è significativa quando è selezionata la vista nello stesso piano in cui viene eseguita la compensazione raggio utensile, cioè il piano coordinato XY, XZ, YZ oppure il piano di compensazione inclinato (se è attiva la funzione PIANO INCLINATO).

Se il movimento è ruotato (per esempio, tramite un'istruzione ROT3D), la visualizzazione può risultare di difficile interpretazione.

## **2.5 VISUALIZZAZIONE TESTO/DISEGNO**

Selezionando la soft-key orizzontale VISUAL, si entra nel contesto che permette di selezionare il tipo di visualizzazione. Il menu orizzontale si personalizza, presentando le seguenti soft-key.

### **2.5.1 NIENTE TESTO**

Elimina l'area di edit; tutto lo spazio a video viene occupato dall'area grafica

### **2.5.2 NIENTE DISEGNO**

Elimina l'area grafica; tutto lo spazio a video viene occupato dall'area di edit.

### **2.5.3 TESTO IN BASSO**

### **2.5.4 TESTO IN ALTO**

### **2.5.5 TESTO A SINISTRA**

### **2.5.6 TESTO A DESTRA**

Lo spazio a video viene suddiviso in due aree: area grafica e area di edit.

A seconda della softkey selezionata, l'area di edit viene collocata nella parte bassa, alta, sinistra o destra del video.

## **2.6 SIMULAZIONE**

Le seguenti softkey orizzontali consentono la simulazione a video del file che si sta editando. Sono utili in fase di debug.

### **SIMULA TUTTO**

Se la softkey è premuta, ISOGRAPH esegue graficamente tutto il file, dall'inizio alla fine.

Se si usa l'Editor di Testi, Il disegno viene rieseguito ogni volta che si preme il tasto ENTER, FRECCIA GIU' o FRECCIA SU. In fase di edit, se l'esecuzione richiede troppo tempo, conviene disabilitarla deselegionando la softkey.

Se si preme il tasto ESC durante l'esecuzione grafica di un file, l'operazione viene interrotta.

### **SIMULA A PASSI**

Se la softkey è premuta, ISOGRAPH esegue graficamente il file, dall'inizio alla riga in cui è posizionato il punto di inserimento (inclusa). Se nell'area di edit ci si posiziona in un punto del file e si scende con il tasto FRECCIA GIU', si può eseguire il file un'istruzione alla volta.

Quando entrambe le soft-key SIMULA TUTTO e SIMULA A PASSI sono deselezionate, l'esecuzione grafica non viene fatta.



## 3 EDITOR GRAFICO

### 3.1 GENERALITA'

ISOGRAPH dispone di un editor grafico che permette la definizione di enti geometrici, profili e la generazione di percorsi utensile in modo grafico interattivo.

L'editor grafico genera comunque un file di istruzioni in linguaggio ISOGRAPH che può essere modificato dall'utente.

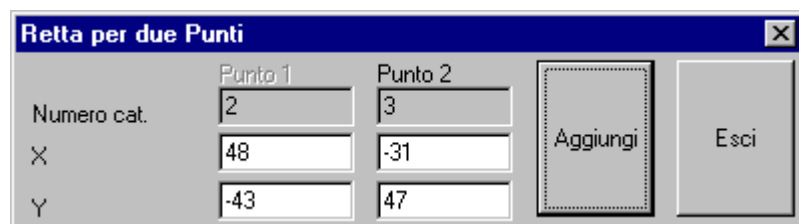
Per entrare nell'ambiente grafico bisogna selezionare la softkey EDITOR GRAFICO.

**N.B.** - Si può utilizzare l'Editor Grafico solo se i file non contengono istruzioni di elaborazione dei profili (Es. ENTRY, EXIT, POCKET, G40, G41, G42).

### 3.2 DEFINIZIONE PUNTI, RETTE E CERCHI

Per creare un ente geometrico elementare bisogna premere la softkey PUNTO, RETTA o CERCHIO.

In questo modo si accede ad un gruppo di softkey con icona, che consente la scelta dei vari modi di definizione dell'ente geometrico; quando si preme una di tali softkey, si apre una finestra di dialogo in cui inserire i dati necessari per la definizione.



	Punto 1	Punto 2
Numero cat.	2	3
X	48	-31
Y	-43	47

Buttons: Aggiungi, Esci

Alcuni dati devono essere scritti manualmente nei rispettivi campi, ma la maggior parte dei dati possono anche essere specificati usando il mouse. I campi di sola lettura e quelli editabili si distinguono per il diverso colore del loro sfondo.

Durante le definizioni, a seconda della softkey scelta, il mouse serve per:

- Selezionare uno o più enti geometrici già presenti a video (punti, rette o cerchi): fare clic sull'ente o in sua prossimità; nella finestra di dialogo compaiono i dati relativi all'ente scelto (Es. Cat. Number è il numero d'ordine con cui l'ente è catalogato nella relativa istruzione P# L# o C#).
- Definire uno o più nuovi punti: fare clic nella posizione dove si vuole aggiungere un punto; le coordinate del punto vengono approssimate al più vicino valore multiplo del parametro Griglia visualizzato nella finestra di dialogo; tale parametro può essere impostato dall'utente se si desidera disporre i punti su una griglia delle dimensioni desiderate.

Quando la procedura per la creazione di un ente richiede di selezionare punti già esistenti (Es. Retta passante per due Punti, Cerchio passante per tre Punti), si può procedere in uno dei seguenti modi:

- Fare clic col mouse su punti già definiti.
- Specificare punti nuovi scrivendo le loro coordinate XY nella finestra di dialogo.
- Fare clic col mouse su punti già esistenti per poi modificare le loro coordinate XY nella finestra di dialogo; i punti già esistenti non vengono cambiati.

#### Per confermare il comando impostato:

Fare clic sul pulsante Aggiungi o premere il tasto ENTER.

Se l'ultima operazione richiesta viene eseguita tramite mouse, il comando può essere confermato semplicemente col mouse, facendo doppio clic anziché un solo clic.

#### Per chiudere la finestra di dialogo:

Si può scegliere fra tre diverse possibilità: premere il tasto Esc, deselezionare la relativa softkey oppure fare clic sul pulsante Esci all'interno della finestra.

### 3.3 DEFINIZIONE PUNTO

Selezionando la softkey PUNTO, si visualizza un gruppo di softkey con icona, che consente vari modi di definizione dei punti. Descrizione delle softkey come compaiono da sinistra a destra:



Punto definito tramite mouse.

Definire uno o più punti nuovi facendo semplicemente clic col mouse nell'area grafica.

Nella finestra di dialogo è possibile cambiare il valore del parametro Griglia.



Punto definito tramite le sue coordinate.

Definire un nuovo punto scrivendo le sue coordinate XY nella finestra di dialogo.



Punto di intersezione tra due enti.

- Selezionare una retta o un cerchio
- Selezionare un'altra retta o un cerchio

Durante le selezioni, è importante fare clic in prossimità del punto di intersezione desiderato, altrimenti si rischia di generare un punto diverso da quello atteso (la cosa si verifica solo se ci sono due possibili punti di intersezione tra gli enti scelti).



Punto medio tra due punti.

Selezionare due punti già definiti.



Centro di un Cerchio.

Selezionare un cerchio già definito.

## 3.4 DEFINIZIONE RETTA

Selezionando la soft-key RETTA, si visualizza un gruppo di softkey con icona, che consente vari modi di definizione delle rette.

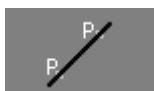
Descrizione delle softkey come compaiono da sinistra a destra:



Retta definita tramite mouse. In questa modalità non si selezionano punti già esistenti, ma si specificano punti nuovi.

- Definire il primo punto facendo clic col mouse.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica della retta che si sta creando.
- Definire il secondo punto facendo clic col mouse.

Nella finestra di dialogo è possibile cambiare il valore del parametro Griglia.



Retta passante per due Punti.

Selezionare due punti già definiti. L'ordine di selezione definisce il verso della retta.



Polilinea definita tramite mouse.

Genera una sequenza di rette (catalogate ed esecutive) e una linea poligonale (profilo fresabile) passante per i punti specificati. In questa modalità non si selezionano punti già esistenti ma si specificano punti nuovi. Nella finestra di dialogo è possibile cambiare il valore del parametro Griglia.

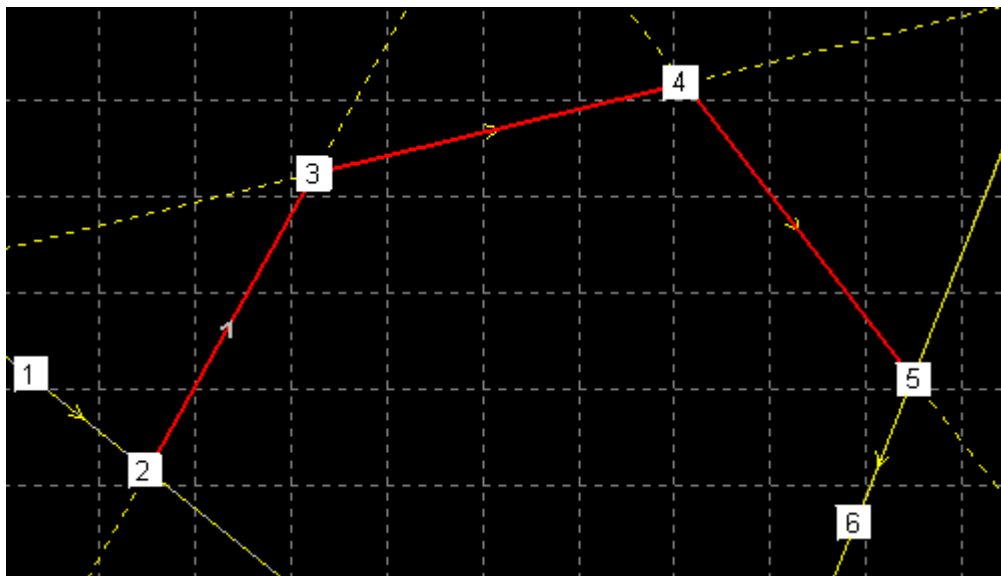
- Definire il primo punto facendo clic col mouse.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica della retta che si sta creando.
- Definire il secondo punto facendo clic col mouse.
- Proseguire per i segmenti successivi.

Una volta definito il punto finale dell'ultimo segmento si può terminare nei modi seguenti:

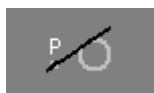
- Se si sceglie il pulsante Chiudi Profilo il profilo viene chiuso collegando tra loro le due estremità, cioè viene messa un'istruzione }} dopo le istruzioni che definiscono il profilo.
- Se si sceglie il pulsante Interrompi Profilo, il profilo viene reso indipendente dall'eventuale profilo definito successivamente, cioè viene messa un'istruzione } dopo le istruzioni che definiscono il profilo.

Per terminare la definizione fare clic sul pulsante Esci, oppure definire l'ultimo punto facendo doppio clic col mouse anziché un solo clic.

#### ESEMPIO



*Facendo clic in sequenza sui punti 1-2-3-4-5-6 indicati in figura, si creano cinque nuove rette e il profilo utensile illustrato.*



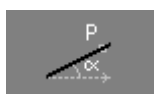
Retta passante per un Punto e tangente a un Cerchio.

- Selezionare un punto già definito.
- Selezionare un cerchio già definito facendo clic in prossimità del punto di tangenza desiderato.



Retta tangente a due Cerchi.

- Selezionare due cerchi già definiti facendo clic in prossimità dei punti di tangenza desiderati.



Retta passante per un Punto e inclinata di un dato angolo.

- Selezionare un punto già definito.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica della retta che si sta creando.
- Fare doppio clic quando si ha l'inclinazione desiderata; oppure scrivere il valore di inclinazione (rispetto all'asse delle ascisse) nel campo Angolo e fare clic su Aggiungi.



Retta tangente a un Cerchio e inclinata di un dato angolo.

- Selezionare un cerchio già definito.
- Scrivere il valore di inclinazione (rispetto all'asse delle ascisse) nel campo Angolo e fare clic su Aggiungi.



Retta passante per un Punto e parallela a una Retta.

- Selezionare un punto già definito.
- Selezionare una retta già definita.



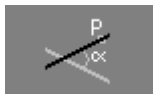
Retta parallela a una Retta alla distanza data.

- Selezionare una retta già definita.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica della retta che si sta creando.
- Fare doppio clic quando si ha la distanza desiderata; oppure scrivere il valore di distanza (rispetto alla retta selezionata) nel campo Distanza e dare Aggiungi.



Retta passante per un Punto e perpendicolare a una Retta.

- Selezionare un punto già definito.
- Selezionare una retta già definita.



Retta passante per un Punto e formante un angolo dato con un'altra Retta.

- Selezionare un punto già definito.
- Selezionare una retta già definita.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica della retta che si sta creando.
- Fare doppio clic quando si ha l'inclinazione desiderata; oppure scrivere il valore di inclinazione (rispetto alla retta selezionata) nel campo Angolo e dare Aggiungi.

## 3.5 DEFINIZIONE CERCHIO

Selezionando la softkey CERCHIO, si visualizza un gruppo di softkey con icona, che consente vari modi di definizione dei cerchi.

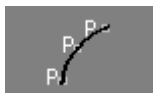
Descrizione delle softkey come compaiono da sinistra a destra:



Cerchio definito tramite mouse.

In questa modalità non si selezionano punti già esistenti ma si specificano tre punti nuovi, facendo clic col mouse nell'area grafica.

Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica del cerchio che si sta creando. Nella finestra di dialogo è possibile cambiare il valore del parametro Griglia.



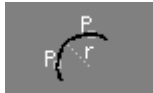
Cerchio passante per tre Punti.

Selezionare tre punti già definiti. L'ordine di selezione definisce il verso del cerchio.



Cerchio dati centro e raggio.

- Selezionare un punto già definito.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica del cerchio che si sta creando.
- Fare doppio clic quando si ha il raggio desiderato; oppure scrivere il valore del raggio nel campo Raggio e fare clic su Aggiungi.



Cerchio passante per due Punti e di raggio dato.

- Selezionare due punti già definiti.
- Mentre si sposta il cursore, viene visualizzata una rappresentazione grafica del cerchio che si sta creando.
- Fare doppio clic quando si ha il raggio desiderato; oppure scrivere il valore del raggio nel campo Raggio e fare clic su Aggiungi.



Cerchio tangente a tre Rette.

- Selezionare tre rette già definite facendo clic in prossimità dei punti di tangenza desiderati. L'ordine di selezione definisce il verso del cerchio.



Cerchio dato il centro e tangente a una Retta.

- Selezionare un punto già definito.
- Selezionare una retta già definita.



Cerchio tangente a due enti e di raggio dato.

- Selezionare il primo ente geometrico (retta o cerchio).
- Selezionare il secondo ente geometrico (retta o cerchio).  
Durante ciascuna selezione, occorre fare clic in prossimità del punto di tangenza desiderato.
- Scrivere il valore del raggio nel campo Raggio e fare clic su Aggiungi.

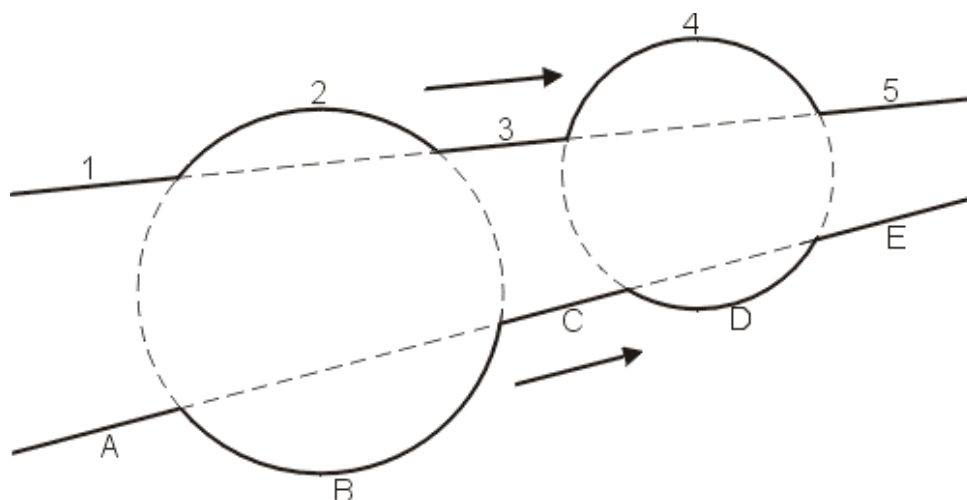
## 3.6 DEFINIZIONE PROFILI

Selezionando la softkey PROFILO, si possono definire profili geometrici a partire da enti geometrici elementari catalogati (punti, rette, cerchi).

Selezionare in sequenza i vari enti geometrici (punti, segmenti e archi) che devono essere aggiunti al profilo. Per selezionare un ente basta fare clic sull'ente stesso o nelle immediate vicinanze. Il profilo dipende dall'ordine in cui vengono selezionati gli enti geometrici e dalla zona dell'ente in cui si fa clic al momento della selezione. In pratica bisogna fare clic esattamente sul tratto di segmento o di arco che si vuole faccia parte del profilo.

### ESEMPIO

A video ci sono due rette e due cerchi catalogati (visualizzazione tratteggiata), come nel seguente disegno.



Se l'utente fa clic, nell'ordine, sulle zone 1-2-3-4-5, si ottiene il profilo in alto.

Se invece l'utente fa clic, nell'ordine, sulle zone A-B-C-D-E, si ottiene il profilo in basso.

In entrambi i casi, il profilo è orientato da sinistra a destra, come indicato dalle frecce.

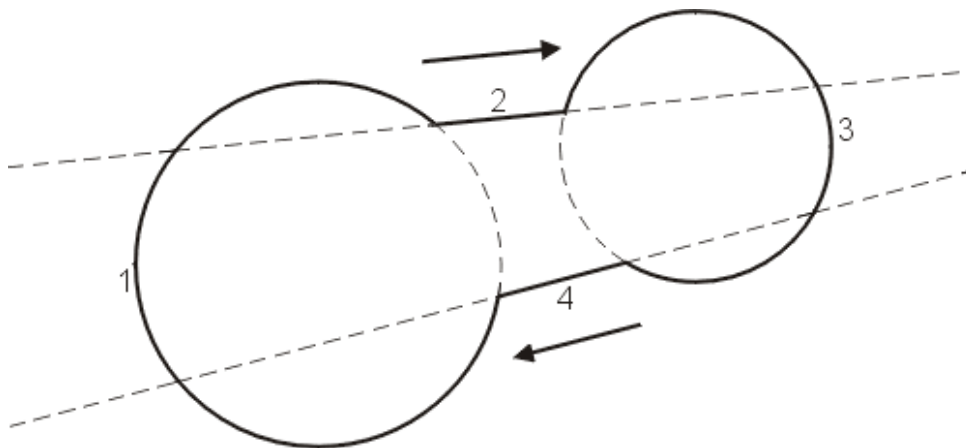
Se l'utente fa clic sulle stesse zone ma procedendo nell'ordine opposto, cioè 5-4-3-2-1 oppure E-D-C-B-A si ottengono gli stessi profili, però orientati nel verso opposto.

#### Chiusura o termine del profilo:

- Se al termine della definizione si preme la softkey INTERR. il profilo viene terminato e reso indipendente dall'eventuale profilo definito successivamente, cioè viene messa un'istruzione } dopo le istruzioni che definiscono il profilo.
- Se al termine della definizione si preme la softkey CHIUDI il profilo viene chiuso collegando tra loro le due estremità, cioè viene messa un'istruzione }} dopo le istruzioni che definiscono il profilo. Se ISOGRAPH rileva che vi sono diverse possibilità di chiusura, viene mostrata una finestra in cui l'utente deve scegliere la modalità desiderata:
  - I1** la chiusura è eseguita sul primo punto di intersezione tra l'ultimo ente del profilo e il primo ente
  - I2** la chiusura è eseguita sul secondo punto di intersezione tra l'ultimo ente del profilo e il primo ente
  - CW** la chiusura è eseguita percorrendo il primo cerchio del profilo in senso orario
  - CCW** la chiusura è eseguita percorrendo il primo cerchio del profilo in senso antiorario

Scegliere il pulsante I1 o I2 e il pulsante CW o CCW (questi ultimi sono disponibili solo se la chiusura avviene tra due cerchi); quando si ottiene la chiusura desiderata, dare OK.

#### ESEMPIO



il profilo chiuso dell'esempio si ottiene facendo clic in sequenza nelle zone 1, 2, 3 e 4 e poi premendo la softkey CHIUDI.

### 3.6.1 USO DI PUNTI PER DEFINIRE I PROFILI

Durante la definizione di un profilo è possibile selezionare dei punti catalogati.

Vi sono due casi:

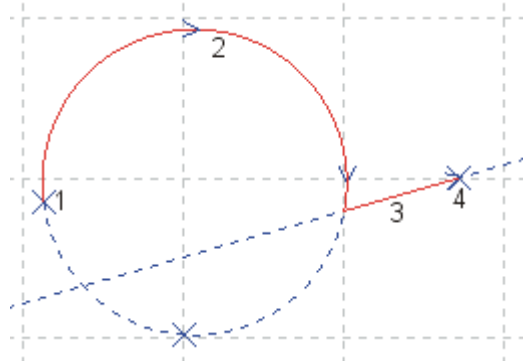
#### Selezione di punti insieme a segmenti ed archi

Tipicamente si selezionano solo due punti: uno prima e uno dopo la sequenza di segmenti ed archi. Essi sono, rispettivamente, il punto di inizio e di fine di un profilo aperto.

Il punto iniziale del profilo deve stare sul primo ente geometrico di tipo retta o cerchio.

Il punto finale del profilo deve stare sull'ultimo ente geometrico di tipo retta o cerchio.

#### ESEMPIO

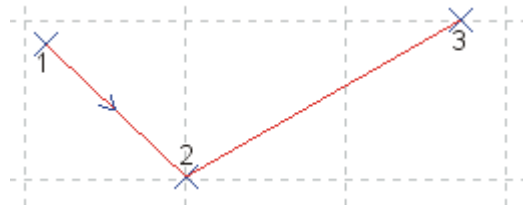


il profilo dell'esempio si ottiene facendo clic in sequenza nelle zone 1 (punto iniziale), 2 (arco di cerchio), 3 (segmento di retta), 4 (punto finale).

#### Selezione di sequenze di punti

Il profilo consiste di una serie di posizionamenti sui punti selezionati, eseguiti in interpolazione lineare. Selezionare una serie di punti equivale a programmare una serie di istruzioni ISO G01.

#### ESEMPIO

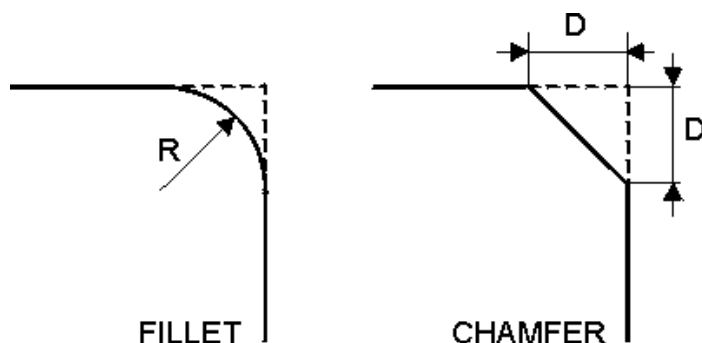


il profilo dell'esempio si ottiene facendo clic in sequenza sui punti indicati con 1, 2 e 3 nel disegno.

### 3.6.2 RACCORDI E SMUSSI

Per applicare raccordi circolari (istruzione FILLET) e/o smussi (istruzione CHAMFER) a un profilo già definito, basta procedere nel modo seguente:

- Portare il cursore sul profilo stesso, nel punto di intersezione tra due rette e/o cerchi.
- Fare clic col pulsante secondario del mouse; viene aperto un menu di scelta rapida.
- Scegliere Inserisci Fillet o Inserisci Chamfer dal menu (la scelta CHAMFER è disponibile solo nei punti di intersezione tra due rette).
- Impostare i dati richiesti nella finestra di dialogo (raggio nel caso di raccordo, distanza nel caso di smusso – vedere figura) e confermare.



Se invece il profilo è in fase di definizione, procedere nel modo seguente:

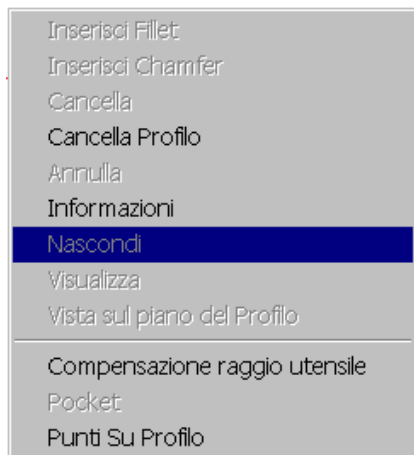
- Portare il cursore sull'ultimo segmento o arco aggiunto al profilo, in prossimità del punto in cui si vuole realizzare il raccordo o lo smusso.
- Fare clic col pulsante secondario del mouse; viene aperto un menu di scelta rapida.
- Scegliere Inserisci Fillet o Inserisci Chamfer dal menu.
- Selezionare il successivo segmento o arco del profilo, impostare i dati richiesti nella finestra di dialogo (raggio nel caso di raccordo, distanza nel caso di smusso – vedere figura) e confermare.

## 3.7 MENU DI SCELTA RAPIDA

Quando si fa clic col pulsante secondario del mouse nell'area grafica (dopo aver puntato un ente geometrico, un profilo, lo sfondo, ecc.) viene aperto un menu, che consente di fare rapidamente le scelte possibili per l'oggetto su cui il menu è stato aperto.

### ESEMPIO

Se si fa clic dopo aver puntato un profilo viene aperto il seguente menu:



#### Descrizione delle scelte del menu:

##### Inserisci Fillet

Inserisce un raccordo circolare nel punto di intersezione puntato sul profilo.  
Impostare i dati richiesti nella finestra di dialogo e confermare.

##### Inserisci Chamfer

Inserisce uno smusso nel punto di intersezione puntato sul profilo.  
Impostare i dati richiesti nella finestra di dialogo e confermare.

##### Cancella

Cancella l'ente geometrico puntato.

##### Cancella Profilo

Cancella il profilo puntato. Non è consentito cancellare i profili importati da file CAD.

##### Annulla

Annulla l'ultima operazione effettuata.

##### Informazione

Apri una finestra che visualizza i dati relativi all'oggetto puntato.

Per gli enti catalogati è possibile cambiare lo stato Hide/Show (ente visualizzato o nascosto); gli altri dati non sono modificabili.

### ESEMPIO

Le informazioni di una retta definita alla riga n. 1 del file con l'istruzione

L00 = LINE X-80. Y-55. ; X-27. Y8. I1 sono visualizzate nella finestra seguente:

Retta			
Numero Profilo	<input type="text"/>		
Numero cat.	<input type="text" value="0"/>		
Numero Linea	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="Vai a"/>	
Punto iniziale	<input type="text" value="-80"/>	<input type="text" value="-55"/>	<input type="text" value="0"/>
Punto finale	<input type="text" value="-27"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Visualizza"/>		<input type="button" value="Nascondi"/>	

Se nella finestra si preme il pulsante Vai a vengono eseguite le seguenti operazioni:

- nell'area di edit il cursore si posiziona sulla riga di programma che definisce l'oggetto;
- nell'area grafica l'oggetto viene centrato e zoomato al maggior ingrandimento possibile.

### **Nascondi**

Nasconde l'oggetto puntato. E' possibile nascondere gli enti catalogati e i profili importati da file in formato CAD.

Gli enti nascosti sono visualizzati solo se nella finestra OPZIONI DISEGNO è premuto il pulsante **Visualizza Nascosti**.

### **Visualizza**

Per ripristinare la visualizzazione di un oggetto che precedentemente era stato nascosto, si proceda nel modo seguente:

- premere la soft-key OPZIONI DISEGNO e, nella finestra, premere il pulsante **Visualizza Nascosti**
- fare clic con il pulsante secondario del mouse sull'oggetto desiderato e scegliere **Visualizza**
- deselezionare il pulsante **Visualizza Nascosti**

### **Vista sul piano del Profilo**

Quando la softkey orizzontale PIANO INCLINATO è selezionata, il profilo puntato è visualizzato graficamente nel suo piano inclinato; in tal modo il profilo a video appare come visto da un osservatore che guardi il profilo stesso lungo una linea di vista orientata parallelamente all'asse utensile e perciò perpendicolare al piano inclinato.

### **Compensazione raggio utensile**

Apri la finestra di dialogo che consente di eseguire la compensazione raggio utensile del profilo puntato.

### **Pocket**

Apri la finestra di dialogo che consente di eseguire il ciclo complesso POCKET sul profilo puntato (solo per profili chiusi).

### **Punti su profilo**

Apri la finestra di dialogo che consente di eseguire il ciclo complesso "Punti su profilo" disponendo i punti lungo il profilo puntato.



## 4 FORMATI DWG, DXF E IGES

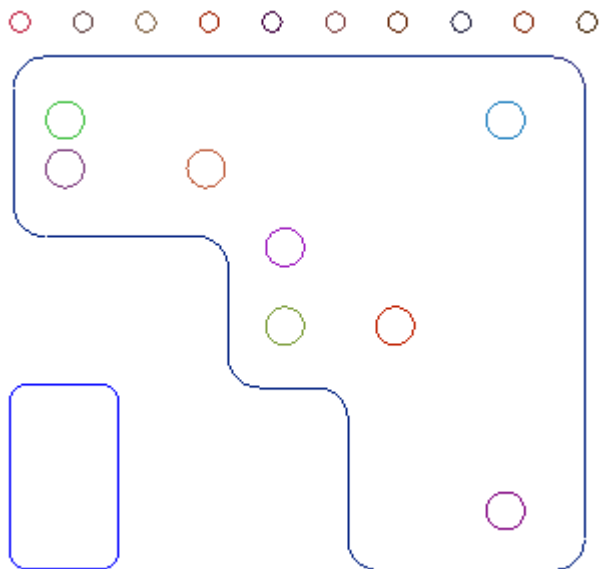
### 4.1 IMPORTAZIONE FILE CAD

Invece di definire i profili con l'Editor Grafico o tramite il linguaggio di programmazione ISOGRAPH, è possibile generare le entità grafiche con un sistema CAD e memorizzare il disegno su file in formato DWG, DXF o IGES. ISOGRAPH importa file CAD scritti nei formati DWG, DXF e IGES (in presenza della relativa opzione). In questo modo i profili definiti al loro interno sono immediatamente disponibili come base per generare percorsi utensile eseguibili a Controllo Numerico: si possono eseguire dei cicli fissi o effettuare la compensazione del raggio utensile, con eventuali riprese del materiale residuo; solo dopo tali elaborazioni i percorsi utensile potranno essere eseguiti sulla Macchina Utensile o memorizzati su file ISO tramite la funzione "Compilazione".

#### Procedimento per importare un file CAD:

- Premere le soft-key **GESTIONE FILE** e **APRI**. Compare una finestra di dialogo.
- Scegliere il file da aprire.
- Premere il pulsante **CAD** (il pulsante è premuto automaticamente se il file ha estensione \*.IGS, \*.DWG o \*.DXF).
- Premere **Apri**.
- Compare una finestra di dialogo che visualizza la lista dei layer di disegno presenti nel file. Per informazioni sul concetto di layer si può consultare il manuale del CAD da cui proviene il disegno.
- Selezionare i layer contenenti i profili che si desidera importare. Nella lista ciascun layer è associato a una casella di controllo: se è contrassegnata con un segno di spunta il layer è selezionato e le sue entità appaiono nell'area grafica; se invece la casella è vuota il layer non è selezionato (non è visualizzato nell'area grafica e non verrà importato). Per commutare lo stato di selezione di un layer, basta fare clic col mouse sulla relativa casella di controllo (se era selezionato viene rimosso e viceversa).
- Due entità contigue dello stesso layer sono automaticamente fuse in un solo profilo se la loro distanza rientra nel valore specificato nel campo **Distanza di Fusione**. Se due entità contigue sono situate su layer diversi, sono fuse insieme con lo stesso criterio, ma solo se l'utente preme il pulsante **Raggruppa**.
- Gli archi di circonferenza (dello stesso layer o, se è stato premuto il pulsante **Raggruppa**, di layer diversi) concorrono alla formazione di un foro se la loro concentricità rientra nel valore specificato nel campo **Tolleranza di Concentricità**.
- Scegliere **OK**.

All'apertura di un file CAD ciascun percorso utensile è visualizzato con un colore diverso e tutto lo spazio a video è occupato dall'area grafica; l'area di edit non viene visualizzata perché non è previsto del testo. Queste sono le visualizzazioni di default per i file CAD, l'utente può però scegliere altri tipi di visualizzazione tramite le relative soft-key, descritte in precedenza (Es. **OPZIONI DISEGNO**).



## 4.2 GESTIONE UNITÀ DI MISURA DEI FILE DWG/DXF

L'unità di misura in cui sono definite le curve in formato DWG/DXF viene considerata nel modo seguente, secondo la versione:

**Per i file DWG/DXF della versione 14 o di versioni precedenti:**

- Se il valore della variabile \$INSUNITS è Architectural o Engineering, l'unità di misura è il pollice.
- Se il valore della variabile \$INSUNITS è Decimal, Fractional o Scientific l'unità di misura è il millimetro.

**Per i file DWG/DXF della versione 15:**

L'unità di misura è specificata nella variabile \$LUNITS (Millimeters, Inches, Microns, Microinches, ecc.)

Le curve importate in ISOGRAPH sono convertite dall'unità di misura in cui sono definite all'unità di misura attiva in ISOGRAPH.

## 5 GESTIONE PIANI DI LAVORO

### 5.1 GESTIONE PIANI DI LAVORO

Tutti i profili gestiti dall'ambiente di programmazione di ISOGRAPH sono bidimensionali.

Opportune funzioni permettono all'utente di scegliere il piano in cui far giacere i profili; è possibile scegliere tra i tre piani principali (XY, ZX, YZ).

- In genere si lavora nel piano XY con asse utensile Z; questa situazione corrisponde alla funzione G17, secondo la programmazione ISO FIDIA.
- La modalità G18 definisce ZX come piano di lavoro e Y come asse utensile.
- La modalità G19 definisce YZ come piano di lavoro e X come asse utensile.

Nella definizione di un profilo è indispensabile stabilire il piano di lavoro.

E' possibile procedere in due modi diversi:

- Programmando manualmente il piano di lavoro all'interno del file che definisce il profilo, tramite le funzioni G17, G18, G19.
- Definendo il piano di lavoro per il profilo corrente, tramite una finestra di dialogo richiamabile con la softkey PIANO DI LAVORO.

Le due modalità sono alternative: se si sceglie il piano di lavoro tramite la finestra di dialogo ed i suoi pulsanti G17, G18 o G19, non bisogna inserire funzioni G17, G18 o G19 nel file; se nel file sono già presenti delle funzioni G17, G18 o G19, non bisogna usare i pulsanti omonimi della finestra di dialogo.

#### Scelta del piano di lavoro tramite finestra di dialogo:

- Si definisca un profilo utilizzando l'EDITOR GRAFICO o manualmente nella finestra di testo (vedi Cap. PROGRAMMAZIONE MANUALE utilizzando istruzioni del linguaggio ISOGRAPH o il linguaggio ISO).
- Premere la softkey PIANO DI LAVORO. Compare una finestra di dialogo con quattro pulsanti per scelta del piano di lavoro.
- Il pulsante selezionato di default è **Programmazione Manuale**. In questa situazione ISOGRAPH non effettua alcuno scambio di assi. Se si conferma tale scelta un'eventuale programmazione del piano di lavoro dovrà essere fatta manualmente dal programmatore inserendo nel file una funzione G17, G18 o G19.
- Per comandare ad ISOGRAPH uno scambio di assi si scelga il pulsante relativo alla funzione del piano di lavoro desiderato.
- Scegliere Q 1 se la punta utensile è rivolta nel verso negativo dell'asse utensile, oppure Q -1 se la punta utensile è rivolta nel verso positivo dell'asse utensile. Questa scelta non influisce su ISOGRAPH ma deve essere fatta con cura perché nel file compilato viene inserita una delle seguenti istruzioni ISO, che ha un effetto determinante sul comportamento della macchina utensile:  
G17 Q 1  
G17 Q -1  
G18 Q 1  
G18 Q -1  
G19 Q 1  
G19 Q -1
- Se l'utente ha scelto la modalità G18 o G19, è disponibile il pulsante **Trasforma ISO**.
  - Scegliere il pulsante **Trasforma ISO** se si vogliono applicare le trasformazioni anche ai profili ISO che precedentemente l'operatore avrà avuto cura di programmare usando le funzioni X, Y, I e J.
  - Se il pulsante **Trasforma ISO** è rilasciato, le trasformazioni saranno applicate solo ai profili programmati in linguaggio ISOGRAPH. In questo modo i profili ISO, per essere complanari con quelli ISOGRAPH, vanno programmati nel piano di lavoro finale scelto. Questo potrebbe creare difficoltà quando lo stesso file contiene profili ISOGRAPH e ISO. Questa modalità può essere utile per consentire il corretto funzionamento di programmi scritti con precedenti versioni di ISOGRAPH.
- Terminata l'introduzione di tutti i dati necessari, scegliere OK.



## 6 COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE

### 6.1 COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE

ISOGRAPH è in grado di programmare la lavorazione dei profili compensando il raggio dell'utensile in un piano, che può essere il piano XY, ZX, YZ o un piano inclinato.

I profili possono giacere nel piano di compensazione (profili a due dimensioni) oppure possono estendersi nello spazio (profili a tre dimensioni) ma il raggio utensile viene sempre compensato nel piano. Il piano di compensazione è il seguente:

XY se è attiva la modalità G17 (è la situazione più comune)

ZX se è attiva la modalità G18

YZ se è attiva la modalità G19

La compensazione raggio utensile su piani inclinati è descritta nel seguito del capitolo.

Se non si sceglie esplicitamente il piano di lavoro, è attiva la modalità G17 perciò la compensazione avviene nel piano XY.

Per eseguire una compensazione raggio utensile si può procedere in modi diversi:

- Tramite la softkey PERCORSO UTENSILE. E' la modalità consigliata perché mette a disposizione un maggior numero di funzioni e l'utente può definire i dati in modo più intuitivo, lavorando col mouse in modo interattivo. E' l'unica modalità descritta nel presente capitolo.
- Tramite le istruzioni ENTRY ed EXIT del linguaggio ISOGRAPH (sono descritte nel relativo capitolo).

ISOGRAPH gestisce anche i file in cui la compensazione raggio utensile è programmata tramite le istruzioni G41, G42, G40.

**N.B.** - La softkey PERCORSO UTENSILE è abilitata solo se i file non contengono istruzioni di elaborazione dei profili (Es. ENTRY, EXIT, POCKET, G40, G41, G42).

#### 6.1.1 VISUALIZZAZIONI

Dopo che è stata eseguita una compensazione raggio utensile, sul video compaiono:

- il profilo teorico (linea di colore blu);
- il percorso del centro utensile (linea di colore rosso, se non è attiva la visualizzazione dei percorsi con colori diversi).

Questi colori possono essere cambiati dalla finestra che appare selezionando Colours dal menu Options.

I profili sono visualizzati con linee sottili o spesse, a seconda del valore assegnato ai seguenti parametri del file ISOGRAPH.INI:

- **DoubleProfile**: per il profilo teorico (contorno del pezzo)
- **DoubleToolPath**: per il profilo compensato (percorso del centro utensile)

Il valore zero sceglie la visualizzazione con linee sottili, il valore 1 con linee spesse (raddoppia lo spessore delle linee, perciò è utile quando si vogliono evidenziare i profili a video).

#### 6.1.2 FORMATO DEL FILE IN INGRESSO

La compensazione raggio utensile può essere fatta su profili programmati in linguaggio ISO, ISOGRAPH o CAD. Nello stesso file possono essere presenti più profili. Per i file ISO/ISOGRAPH il primo profilo inizia all'inizio del file, l'ultimo termina alla fine del file. All'interno del file i profili sono separati dalle istruzioni }, } e G00 (ciascuna di queste istruzioni determina la fine del profilo precedente e l'inizio di un nuovo profilo). Per i file CAD un profilo è costituito da una sequenza di elementi geometrici adiacenti, generati da un CAD e fusi insieme da ISOGRAPH durante l'importazione del file.

##### Numero d'ordine del profilo

ISOGRAPH assegna automaticamente un numero d'ordine progressivo ad ogni profilo, partendo dall'inizio del file; questo numero può essere visualizzato facendo clic col pulsante secondario del mouse sul profilo desiderato.

##### Profilo ISO

Un profilo ISO consiste di una serie di blocchi G01 e inizia con un blocco G00. E' importante notare che qui il blocco G00 non ha il significato di Posizionamento Rapido (come previsto dallo standard ISO); nel nostro contesto serve solo per iniziare la definizione di un profilo. Nel blocco G00 bisogna programmare le quote del primo punto da compensare.

Se in una sezione del file sono presenti più blocchi G00 consecutivi, viene considerato solo l'ultimo della serie mentre i precedenti sono ignorati. Le eventuali funzioni ISO F, S, M programmate nel file sono ignorate.

##### ESEMPIO

*Schema di programmazione di due profili ISO.*

N1 G00 X... Y... Z...

N2 G01 X... Y... Z...

.....

```

.....
N100  G01 X... Y... Z...
N101  G00 X... Y... Z...
N102  G01 X... Y... Z...
.....
.....
N200  G01 X... Y... Z...

```

#### **N1-N100**

*Definizione del profilo 1*

*Il blocco N1 (inizio profilo) definisce il primo punto da compensare*

*Il blocco N100 (fine profilo) definisce l'ultimo punto da compensare*

#### **N101-N200**

*Definizione del profilo 2*

*Il blocco N101 (inizio profilo) definisce il primo punto da compensare*

*Il blocco N200 (fine profilo) definisce l'ultimo punto da compensare*

### **6.1.3 ATTIVAZIONE DELLA COMPENSAZIONE RAGGIO**

Per generare il profilo compensato del raggio utensile bisogna selezionare la softkey PERCORSO UTENSILE dal livello principale di softkey, impostare i dati necessari nelle varie schede della finestra di dialogo e alla fine dare OK.

A questo punto il risultato della compensazione viene visualizzato graficamente, e il file può essere compilato per generare un part-program o può essere eseguito direttamente sulla macchina utensile (vedere softkey COMPILA ed ESEGUI).

### **6.1.4 PARAMETRI PER COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE**

Quando è selezionata la scheda TP Data nella finestra di compensazione raggio utensile, l'utente può impostare i dati basilari per la compensazione.

#### **Numero Utensile**

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA.

A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza.

Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente.

#### **Diametro Utensile**

Valore del diametro utensile. ISOGRAPH compensa i profili considerando un valore di "raggio" pari alla metà del diametro utensile impostato in questo campo.

#### **Caricamento**

Se nel file di configurazione è definito FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA.

Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo Numero Utensile, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante Caricamento. Il Diametro Utensile letto in tabella viene visualizzato nel relativo campo, dove, se necessario, può comunque essere modificato.

#### **Sovrametallo**

Eventuale spessore del sovrametallo da lasciare sulla superficie durante la contornitura del profilo.

### Sinistra

Selezionando questo pulsante, il raggio viene compensato in modo da avere l'utensile a sinistra del profilo teorico.

### Destra

Selezionando questo pulsante, il raggio viene compensato in modo da avere l'utensile a destra del profilo teorico.

### Inversione del Profilo

Selezionando questo pulsante, si inverte la direzione del profilo; in tal modo il profilo compensato del raggio utensile viene lavorato in direzione opposta rispetto a quella del profilo programmato.

Questa funzione agisce sia su profili chiusi sia su profili aperti.

## 6.1.5 DEFINIZIONE ATTACCO

ISOGRAPH consente di definire un movimento di attacco al profilo compensato. Si tratta di un movimento che parte da un punto esterno al profilo e termina sul primo ente geometrico compensato del profilo. Consente di iniziare la contornitura con l'utensile nella posizione desiderata rispetto al contorno stesso. E' eseguito nello stesso piano in cui avviene la compensazione raggio utensile (eccetto AUTOQCIRC) e non deve essere confuso con i movimenti di discesa lungo l'asse Z, Y o X descritti più avanti. Per definire l' attacco fare clic sull'etichetta della scheda Approcci nella finestra di compensazione raggio utensile, e impostare i dati della sezione Attacco.

Dati PU	Approcci	Parametri di Lavorazione	Lista profili	Livelli
Attacco		AUTOQCIRC		
X Inizio	0			
Y Inizio	0			
riduzione (%)	0			
Posizionamento automatico		Posizionamento automatico		

Nel campo Attacco scegliere il tipo di approccio desiderato. Le scelte possibili sono:

#### NONE

La lavorazione inizia dal primo punto compensato, senza alcun movimento di approccio al profilo nel piano di compensazione raggio utensile.

#### -QCIRC

L'attacco avviene percorrendo un quarto di cerchio in senso orario. Tale arco, nel punto finale, è tangente al primo ente geometrico ompensato.

#### QCIRC

Come -QCIRC ma il quarto di cerchio viene percorso in senso antiorario.

#### -CIRC

Come -QCIRC ma viene percorso un semicerchio.

#### CIRC

Come QCIRC ma viene percorso un semicerchio.

#### NORM

L'attacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto finale, è perpendicolare al primo ente geometrico compensato.

#### TANG

L'attacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto finale, è tangente al primo ente geometrico compensato.

#### Modalità di attacco automatiche (AUTO\*):

#### AUTOX

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento parallelo all'asse X, che termina sul primo punto compensato del profilo. ISOGRAPH calcola automaticamente anche il verso del movimento: l'asse si muove nella direzione che non comporta collisioni col primo ente geometrico compensato.

## AUTOY

Come AUTOX ma viene percorso un segmento parallelo all'asse Y.

## AUTOQCIRC

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da eseguire un quarto di cerchio che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale cerchio è tangente al primo ente geometrico compensato.

## AUTOZQCIRC

Come AUTOQCIRC ma il quarto di cerchio è eseguito coinvolgendo l'asse utensile (tipicamente Z) perciò in questo caso il movimento di attacco non è eseguito nel piano di compensazione raggio utensile.

## AUTOCIRC

Come AUTOQCIRC ma viene percorso un semicerchio.

## AUTONORM

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale segmento è perpendicolare al primo ente geometrico compensato.

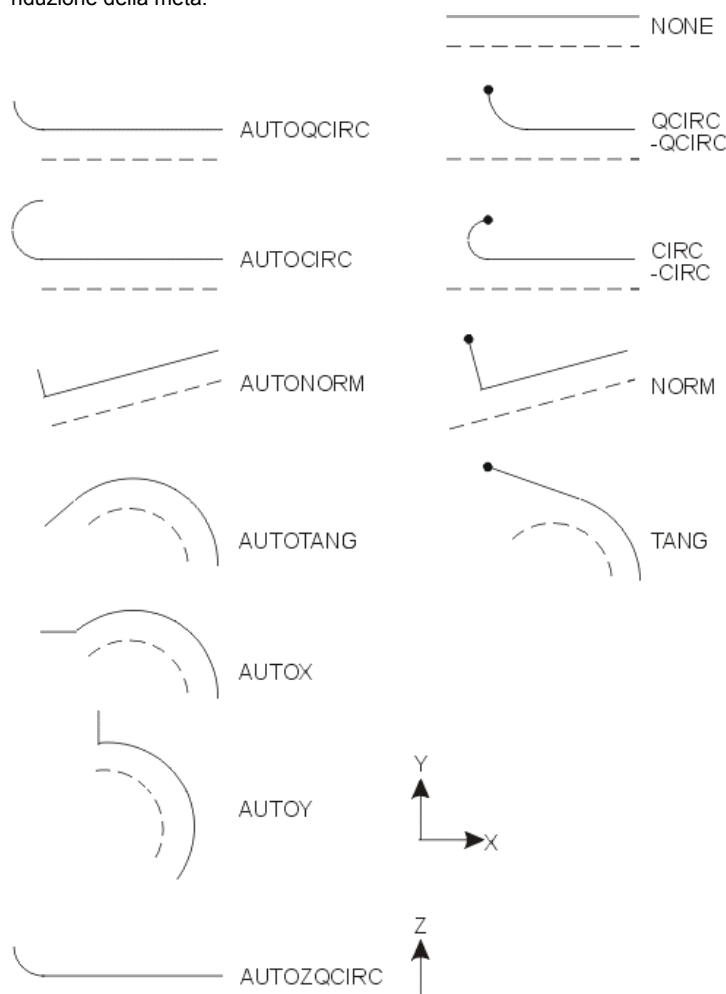
## AUTOTANG

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale segmento è tangente al primo ente geometrico compensato.

### Note sulle modalità di attacco automatiche:

Il punto di inizio dell'attacco viene scelto automaticamente in modo da lavorare per intero il primo ente geometrico compensato del profilo. Il raggio dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) sono pari alla metà del diametro dell'utensile specificato.

E' possibile ridurre la lunghezza dell'attacco, cioè l'ampiezza dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) per mezzo del parametro riduzione%. Impostare nel parametro riduzione% il valore di riduzione in percentuale rispetto alla lunghezza dell'attacco intero. Per esempio, valore zero significa nessuna riduzione (l'arco o il segmento di attacco è eseguito per intero), valore 50 significa riduzione della metà.



Il disegno illustra i vari tipi di attacco. La linea tratteggiata è il primo ente del profilo teorico. La linea continua rappresenta l'attacco e il profilo compensato. Il pallino nero è il punto iniziale definito dall'utente. L'utensile si muove da sinistra a destra. Notare che il primo ente geometrico del profilo (un segmento o un arco) viene lavorato per intero solo nelle modalità NONE e Automatiche.

### Posizionamento Automatico

In alcuni casi, la modalità di attacco automatica scelta dall'utente genera collisione con relativo messaggio di errore. Per risolvere questo tipo di problema è stata resa disponibile la funzione **Posizionamento Automatico**. Se il pulsante è premuto, ISOGRAPH colloca il punto di inizio della lavorazione in una posizione più opportuna, in modo da non incorrere in collisioni durante l'attacco. Da notare però che, nel caso di profili aperti, il primo ente del profilo verrà lavorato solo parzialmente.

## 6.1.6 DEFINIZIONE STACCO

ISOGRAPH consente di definire un movimento di stacco dal profilo compensato. Si tratta di un movimento che parte dall'ultimo ente geometrico compensato e termina su un punto esterno al profilo. E' eseguito nello stesso piano in cui avviene la compensazione raggio utensile (eccetto AUTOQCIRC) e non deve essere confuso con i movimenti di svincolo lungo l'asse Z, Y o X descritti più avanti. Per definire lo stacco selezionare la scheda Approcci nella finestra di compensazione raggio utensile, e impostare i dati della sezione Stacco.

Nel campo Stacco scegliere il tipo di stacco desiderato. Le scelte possibili sono:

#### NONE

La lavorazione termina all'ultimo punto compensato, senza alcun movimento di stacco dal profilo nel piano di compensazione raggio utensile.

#### -QCIRC

Lo stacco avviene percorrendo un quarto di cerchio in senso orario. Tale arco, nel punto iniziale, è tangente all'ultimo ente geometrico compensato.

#### QCIRC

Come -QCIRC ma il quarto di cerchio viene percorso in senso antiorario.

#### -CIRC

Come -QCIRC ma viene percorso un semicerchio.

#### CIRC

Come QCIRC ma viene percorso un semicerchio.

#### NORM

Lo stacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto iniziale, è perpendicolare all'ultimo ente geometrico compensato.

#### TANG

Lo stacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto iniziale, è tangente all'ultimo ente geometrico compensato.

### Modalità di stacco automatiche (AUTO\*):

#### AUTOX

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento parallelo all'asse X, che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo. ISOGRAPH calcola automaticamente anche il verso del movimento: l'asse si muove nella direzione che non comporta collisioni con l'ultimo ente geometrico compensato.

## AUTOY

Come AUTOX ma viene percorso un segmento parallelo all'asse Y.

## AUTOQCIRC

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da eseguire un quarto di cerchio che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale cerchio è tangente all'ultimo ente geometrico.

## AUTOZQCIRC

Come AUTOQCIRC ma il quarto di cerchio è eseguito coinvolgendo l'asse utensile (tipicamente Z) perciò in questo caso il movimento di stacco non è eseguito nel piano di compensazione raggio utensile.

## AUTOCIRC

Come AUTOQCIRC ma viene percorso un semicerchio.

## AUTONORM

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale segmento è perpendicolare all'ultimo ente geometrico.

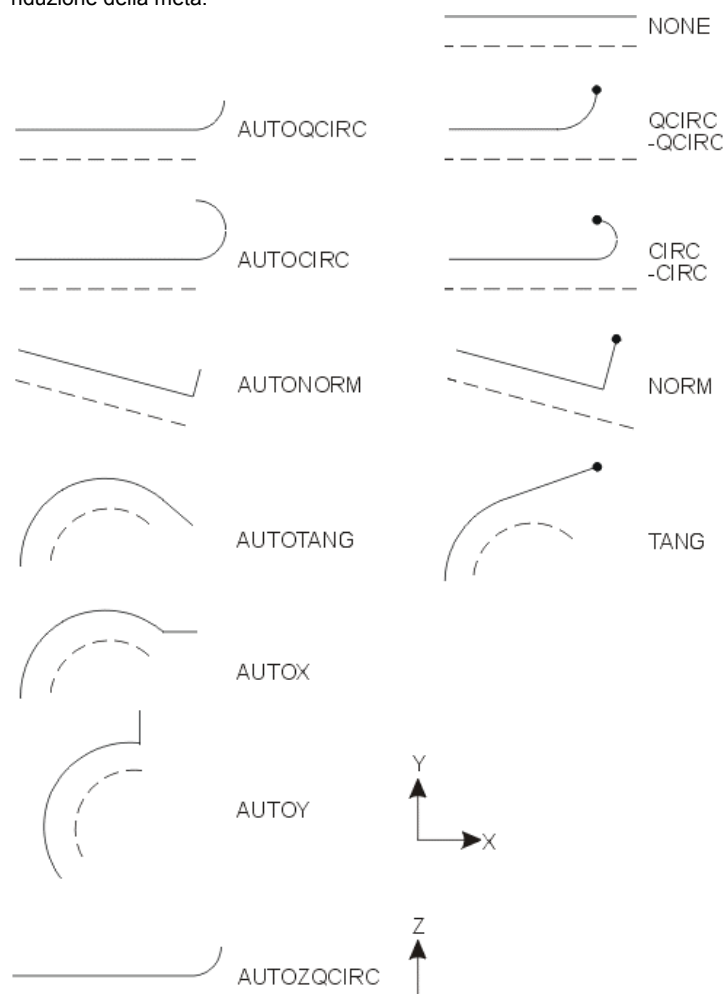
## AUTOTANG

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale segmento è tangente all'ultimo ente geometrico.

### Note sulle modalità di stacco automatiche:

Il punto finale dello stacco viene scelto automaticamente in modo da lavorare per intero l'ultimo ente geometrico compensato del profilo. Il raggio dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) sono pari alla metà del diametro dell'utensile specificato.

E' possibile ridurre la lunghezza dello stacco, cioè l'ampiezza dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) per mezzo del parametro riduzione%. Impostare nel parametro riduzione% il valore di riduzione in percentuale rispetto alla lunghezza dello stacco intero. Per esempio, valore zero significa nessuna riduzione (l'arco o il segmento di stacco è eseguito per intero), valore 50 significa riduzione della metà.



Il disegno illustra i vari tipi di stacco.

La linea tratteggiata è l'ultimo ente del profilo teorico.

La linea continua rappresenta il profilo compensato e lo stacco.

Il pallino nero è il punto finale definito dall'utente.

L'utensile si muove da sinistra a destra.

Notare che l'ultimo ente geometrico del profilo (un segmento o un arco) viene lavorato per intero solo nelle modalità NONE e Automatiche.

#### Posizionamento Automatico

In alcuni casi, la modalità di stacco automatica scelta dall'utente genera collisione con relativo messaggio di errore. Per risolvere questo tipo di problema è stata resa disponibile la funzione **Posizionamento Automatico**. Se il pulsante è premuto, ISOGRAPH colloca il punto finale della lavorazione in una posizione più opportuna, in modo da non incorrere in collisioni durante lo stacco.

Da notare però che, nel caso di profili aperti, l'ultimo ente del profilo verrà lavorato solo parzialmente.

### 6.1.7 DEFINIZIONE PUNTI PER ATTACCO E STACCO

Se si è scelta una modalità diversa da NONE e AUTO\*, bisogna specificare il punto di inizio dell'attacco e/o il punto finale dello stacco. Il procedimento è il seguente:

- Portare il cursore nell'area grafica, dove diventa un'icona di forma e dimensioni uguali a quelle dell'utensile specificato.
- Fare clic col mouse, sul punto desiderato. Le quote del punto definito sono visualizzate nei campi X Start e Y Start oppure X End e Y End. I valori di tali campi possono essere editati, perciò si possono modificare le quote definite col mouse, oppure si possono scrivere direttamente le quote nei campi senza usare il mouse.

Bisogna posizionare l'icona dell'utensile sul lato sinistro o destro del profilo teorico, a seconda della scelta Sinistra o Destra fatta nella finestra di dialogo. Ricordiamo che i lati destro e sinistro sono considerati rispetto a un osservatore che percorre il profilo nel suo stesso verso.

L'icona dell'utensile non deve intersecare il profilo, perché l'approccio e lo stacco devono, rispettivamente, iniziare e terminare su un punto esterno al profilo compensato.

Se i punti definiti non consentono l'approccio sul primo ente del profilo o lo stacco dall'ultimo ente del profilo, in fase di compensazione raggiò si avrà un errore.

L'utente può specificare i punti iniziale e finale quando è presente un solo profilo; nel caso di più profili, si possono scegliere solo gli approcci NONE e Automatici.

### 6.1.8 PARAMETRI DI LAVORAZIONE

Fare clic sull'etichetta della scheda **Parametri di Lavorazione** nella finestra di dialogo, e impostare i parametri di lavorazione.

#### Feed di lavoro

Velocità di avanzamento degli assi durante la fresatura.

Nel file compilato verrà programmata la funzione F corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione F non viene programmata.

#### Feed di approccio

Velocità di avanzamento degli assi durante gli approcci.

Nel file compilato verrà programmata la funzione F corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione F non viene programmata.

#### Spindle

Velocità di rotazione del mandrino. E' espressa in RPM (giri al minuto).

Nel file compilato verrà programmata la funzione S corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione S non viene programmata.

## Gestione G08/G09

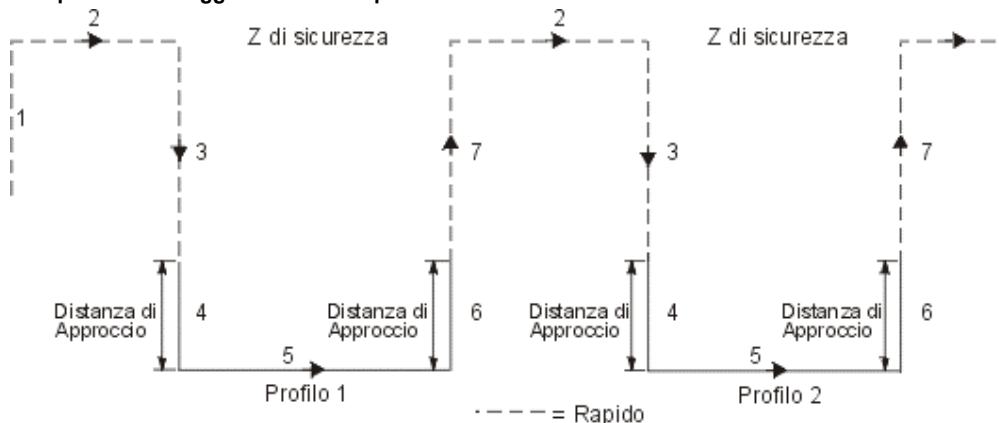
Se queste funzioni sono abilitate, nel file compilato la funzione G08 verrà associata alla Feed di approccio, mentre la funzione G09 sarà associata alla Feed di lavoro.

Ogni cambiamento di Feed verrà programmato tramite la funzione G08 o G09 associata.

### 6.1.9 SVINCOLI TRA PROFILI

Se nella finestra di compensazione raggio utensile il pulsante Percorsi di sicurezza non è selezionato, l'utensile passa da un profilo al successivo eseguendo un semplice movimento in interpolazione lineare; l'utente deve accertarsi che durante questo movimento l'utensile non interferisca col pezzo. Se si seleziona il pulsante Percorsi di sicurezza, ISOGRAPH esegue dei movimenti di svincolo e discesa lungo l'asse Z all'inizio e al termine di ciascun profilo. Questo è utile per eseguire il posizionamento da un profilo al successivo a una quota di sicurezza. Se è attiva la modalità G18 o G19, questi movimenti sono eseguiti rispettivamente lungo l'asse Y o X. I movimenti di svincolo e discesa sono diversi a seconda che la compensazione raggio utensile sia fatta nel piano XY, ZX, YZ o su un piano inclinato (quest'ultima modalità è descritta nel seguito del capitolo).

#### Compensazione raggio utensile nel piano XY

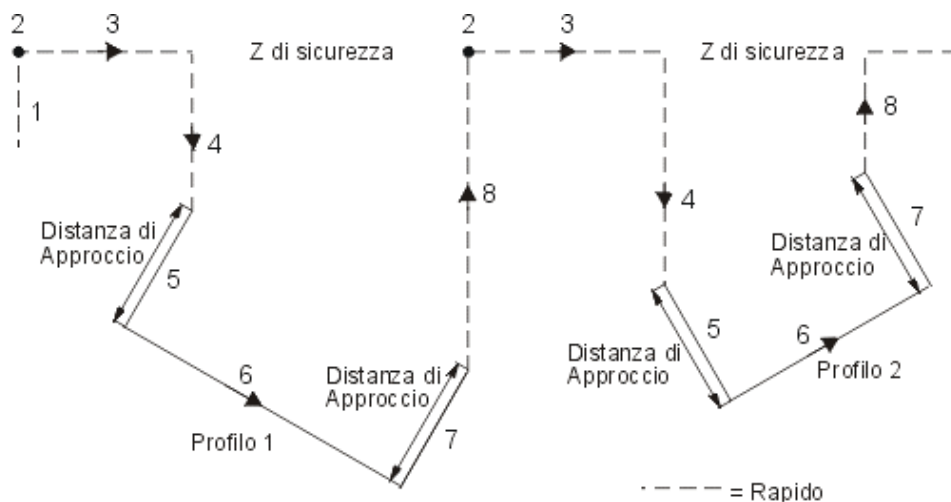


Riportiamo la sequenza delle operazioni per la lavorazione dei profili:

1. Svincolo dell'asse Z in G00 (Rapido) al piano di sicurezza, cioè alla quota definita nel campo Z di sicurezza.
2. Posizionamento degli assi XY in G00, sulla verticale del primo punto del profilo.
3. Discesa dell'asse Z in G00, fino a una distanza dal primo punto del profilo pari alla quota definita nel campo Distanza di approccio.
4. Discesa dell'asse Z alla velocità di approccio, sul primo punto del profilo.
5. Alla velocità di lavoro, viene eseguito l'eventuale approccio nel piano XY, viene lavorato il profilo 1 e viene eseguito l'eventuale movimento di stacco nel piano XY.
6. Svincolo dell'asse Z alla velocità di approccio, per una distanza pari a Distanza di approccio.
7. Svincolo dell'asse Z in G00 alla Z di sicurezza.
8. L'eventuale profilo successivo viene lavorato con lo stesso criterio, ripetendo la sequenza dal punto n. 2.

#### Compensazione raggio utensile nel piano inclinato

**N.B.** Per la funzione di compensazione raggio utensile nel piano inclinato fare riferimento al paragrafo [COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE SU PIANI INCLINATI](#)



Riportiamo la sequenza delle operazioni per la lavorazione dei profili:

1. Svincolo dell'asse Z in G00 (Rapido) al piano di sicurezza, cioè alla quota definita nel campo Z di sicurezza.
2. Posizionamento assi rotativi della testa.
3. Posizionamento degli assi XY in G00, sulla verticale del punto calcolato da ISOGRAPH spostando il primo punto del profilo del valore Distanza di approccio lungo la perpendicolare al piano inclinato.
4. Discesa dell'asse Z in G00, fino a una distanza dal primo punto del profilo pari alla quota definita nel campo Distanza di approccio.
5. Discesa degli assi alla velocità di approccio lungo la perpendicolare al piano inclinato, fin sul primo punto del profilo.
6. Alla velocità di lavoro, viene eseguito l'eventuale approccio nel piano inclinato, viene lavorato il profilo 1 e viene eseguito l'eventuale movimento di stacco nel piano inclinato.
7. Svincolo degli assi alla velocità di approccio, per una distanza pari a Distanza di approccio lungo la perpendicolare al piano inclinato.
8. Svincolo dell'asse Z in G00 alla Z di sicurezza.
9. L'eventuale profilo successivo viene lavorato con lo stesso criterio, ripetendo la sequenza dal punto n. 2.

## 6.1.10 SELEZIONE PROFILI

Quando si fa clic sull'etichetta della scheda Lista Profili nella finestra di compensazione raggio utensile, viene visualizzata la lista dei profili selezionati per la compensazione raggio.



Nella lista ciascun profilo è associato a una casella di controllo: se è contrassegnata con un segno di spunta il profilo è selezionato, se è vuota il profilo non è selezionato. Nell'area grafica, i profili selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso.

Se si vuole lavorare solo alcuni profili, bisogna rimuovere i profili non voluti.

E' possibile eseguire le seguenti operazioni sui profili:

### Seleziona Tutto

Seleziona tutti i profili.

### Rimuovi Tutto

Rimuove tutti i profili.

### Per selezionare/rimuovere un profilo:

E' possibile agire in due modi diversi:

- Nella lista dei profili, fare clic col pulsante primario del mouse sulla casella di controllo del profilo desiderato; in questo modo si commuta lo stato di selezione del profilo (se era selezionato viene rimosso e viceversa).
- Puntare il profilo desiderato nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse e dal menu di scelta rapida scegliere **Seleziona Profilo** (per selezionarlo) o **Rimuovi Profilo** (per rimuoverlo).

### Lavorazione parziale di un profilo

Ciascun profilo può essere lavorato anche solo parzialmente; in tal caso l'utente deve procedere nel modo seguente:


- Nell'area grafica, puntare l'ente geometrico (segmento o arco) da cui deve iniziare la lavorazione, fare clic col pulsante secondario del mouse e scegliere **Seleziona come Inizio** dal menu di scelta rapida.
- In modo analogo, puntare l'ente a cui deve terminare la lavorazione, fare clic col pulsante secondario del mouse e scegliere **Seleziona come Fine**.

In questo modo il profilo verrà lavorato solo nel tratto compreso tra i due enti scelti.

## 6.1.11 LAVORAZIONE SU PIÙ LIVELLI

Il percorso compensato del raggio utensile può essere ripetuto su più livelli, cioè a differenti quote dell'asse utensile, per lavorazioni in profondità.

Fare clic sull'etichetta della scheda **Livelli** nella finestra di dialogo, e impostare i parametri.

Dati PU	Approcci	Parametri di Lavorazione	Lista profili	<b>Livelli</b>
<div>Un livello</div> <div>Più livelli</div>			Profondità <input type="text" value="15"/> Profondità max di incremento <input type="text" value="5"/>	<div>Ritorno rapido</div> <div>Andata e ritorno</div>

#### Un livello - Più livelli

Questi pulsanti consentono di attivare/disattivare la modalità multilivello:

- **Un livello:** il percorso utensile è generato su un solo livello, alla quota dove giace il profilo teorico.
- **Più livelli:** lo stesso percorso utensile è ripetuto su più livelli; il primo livello si trova alla quota del profilo teorico, l'ultimo livello si trova alla profondità data dal relativo parametro. L'eventuale attacco/stacco è ripetuto ad ogni livello.

#### Profondità

Profondità a cui si trova l'ultimo livello di contornitura, rispetto alla quota del primo livello. Si misura lungo l'asse utensile.

#### Profondità max di incremento

Decremento massimo lungo l'asse utensile tra due livelli consecutivi.

#### Ritorno rapido - Andata e ritorno

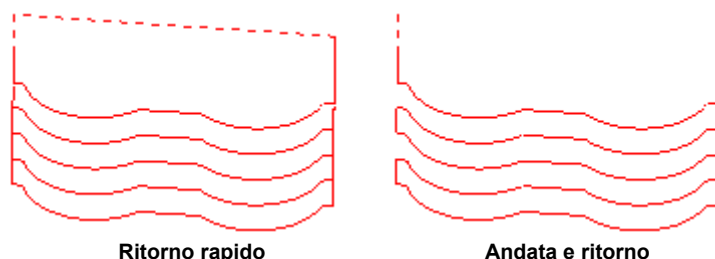
Questi pulsanti consentono di scegliere la direzione delle passate e il comportamento dell'utensile tra una passata e la successiva.

#### Ritorno rapido

Tutte le passate sono eseguite nella stessa direzione; al termine di ciascuna passata si ha lo svincolo alla quota di sicurezza, dove avviene il ritorno in Rapido; segue la discesa e l'approccio al punto di inizio della passata successiva.

#### Andata e ritorno

Viene eseguita una passata in una direzione e la successiva nella direzione opposta. Al termine della passata, l'utensile si sposta al livello sottostante senza eseguire lo svincolo alla quota di sicurezza (viene fatto l'eventuale stacco, l'incremento e l'eventuale attacco alla passata successiva).



## 6.1.12 FORMATO DEL FILE COMPILATO

Quando si compila il file a cui è stata applicata la compensazione raggio utensile (tramite la softkey PERCORSO UTENSILE) viene generato un file in linguaggio ISO, costituito principalmente da istruzioni G01, G00 ed eventualmente G02 e G03. Eventuali funzioni F, S, M programmate nel file di partenza non vengono riportate nel file compilato.

#### Velocità

Se l'utente ha impostato valori diversi da zero nei campi Feed di lavoro e Spindle presenti nella finestra di compensazione raggio utensile, tali valori vengono programmati rispettivamente con la funzione F ed S all'inizio di ogni lavorazione.

Analogamente, se l'utente ha impostato un valore diverso da zero nel campo Feed di approccio presente nella finestra di compensazione raggio utensile, tale valore viene programmato con la funzione F all'inizio di ogni attacco e di ogni stacco.

#### Rotazione mandrino

Se il parametro **SpindleRotMgm** del file ISOGRAPH.INI è a valore 1, ISOGRAPH programma una funzione di avvio mandrino all'inizio del file e una funzione di arresto mandrino (cioè M05) alla fine del file.

L'avvio del mandrino è programmato con la funzione seguente:

M03 se SpindleRotationCCW=0 nel file ISOGRAPH.INI

M04 se SpindleRotationCCW=1 nel file ISOGRAPH.INI

Se il parametro **SpindleRotMgm** è a valore zero, ISOGRAPH non programma funzioni di avvio e arresto mandrino. In tal caso l'utente dovrà aggiungere le funzioni M relative (per esempio editando il file compilato).

#### Interpolazione circolare

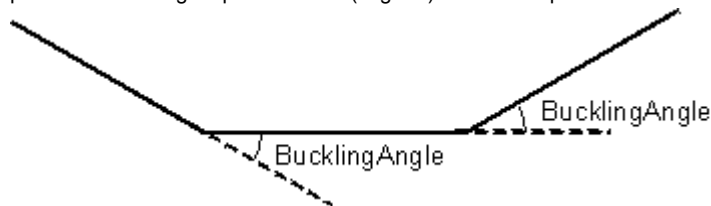
Se il parametro **ArcSampling** del file ISOGRAPH.INI è a valore 0, le interpolazioni circolari nel piano sono programmate con le funzioni G02 e G03 del linguaggio ISO.

Se tale parametro è a valore 1, gli archi generati dalla compensazione raggio utensile sono approssimati con sequenze di segmenti, cioè istruzioni G01, calcolate da ISOGRAPH in modo da non superare il valore di errore cordale definito con il parametro **ArcCordErr** del file ISOGRAPH.INI.

#### Archi di approccio e stacco della modalità AUTOQCIRC

Se il parametro **BucklingAngle** del file ISOGRAPH.INI è a valore zero, questi archi sono programmati tramite funzioni G02 e G03.

Se il parametro è impostato con un valore diverso da zero, gli archi sono programmati tramite sequenze di segmenti, cioè istruzioni G01; ISOGRAPH calcola il percorso in modo che ciascun segmento formi col prolungamento del segmento precedente un angolo pari al valore (in gradi) definito dal parametro.



### 6.1.13 ELIMINAZIONE COLLISIONI

ISOGRAPH è in grado di controllare che non vi siano collisioni tra i profili compensati e i profili teorici. Questo consente di individuare le possibili interferenze tra utensile e pezzo in fase di lavorazione.

Viene rilevata una collisione quando l'utensile penetra nel pezzo per una profondità maggiore del valore di tolleranza impostato nel parametro **CollisionTolerance** del file ISOGRAPH.INI.

#### Descrizione della logica di eliminazione collisioni:

##### Caso 1:

solo una parte di un profilo è selezionata per la compensazione, e si rileva una collisione con una parte non selezionata dello stesso profilo.

Viene visualizzato il messaggio di errore:

```
Rilevata collisione contro il profilo teorico
```

##### Caso 2:

solo alcuni profili o parti di profili sono selezionati per la compensazione e si rileva una collisione con una parte non selezionata di un profilo diverso da quello che si sta compensando.

Viene visualizzato il messaggio di errore:

```
Rilevata collisione contro profilo non selezionato
```

In entrambi i casi, se il parametro **InhibitOutputFileOnError** è impostato a 1, le softkey COMPILA ed ESEGUI vengono disabilitate. Se invece **InhibitOutputFileOnError** è impostato a 0, le softkey COMPILA ed ESEGUI restano abilitate.

#### Profili compensati su piani differenti

Se è attiva la compensazione raggio utensile su piani inclinati, la verifica viene fatta considerando solo i profili compensati sullo stesso piano. Se, per esempio, un file contiene vari profili, ciascuno compensato su un piano diverso, ISOGRAPH rileva le collisioni all'interno di ciascun profilo ma non rileva eventuali collisioni tra profili diversi.

## 6.2 COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE SU PIANI INCLINATI

Generalmente la compensazione raggio utensile viene fatta con riferimento al piano XY, ZX o YZ, supponendo che l'utensile sia orientato, rispettivamente, lungo l'asse Z, Y o X.

ISOGRAPH consente però di compensare il raggio dell'utensile anche su piani inclinati, per i casi in cui l'utensile non è allineato lungo l'asse Z, Y o X ma è orientato nello spazio tridimensionale tramite una testa birotativa gestita con la logica RTCP.

### 6.2.1 GESTIONE PIANI DI COMPENSAZIONE INCLINATI

ISOGRAPH calcola e gestisce i piani di compensazione inclinati se si seleziona la softkey orizzontale PIANO INCLINATO.

Se tale softkey non è selezionata, ISOGRAPH ignora le eventuali funzioni degli assi rotativi programmate nel file all'inizio di ogni profilo, e la compensazione raggio utensile viene eseguita nel piano XY, ZX o YZ (a seconda che sia attiva la modalità G17, G18 o G19).

### Visualizzazione nel piano inclinato

Quando la funzione Piano Inclinato è attiva, si può visualizzare graficamente ciascun profilo nel rispettivo piano inclinato; in tal modo il profilo a video appare come visto da un osservatore che guardi il profilo stesso lungo una linea di vista orientata parallelamente all'asse utensile e perciò perpendicolare al piano inclinato. Per avere questo tipo di visualizzazione basta puntare il profilo desiderato nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse e scegliere Vista sul piano del Profilo dal menu di scelta rapida.

In questo contesto è anche possibile visualizzare l'ingombro dell'utensile.

### Attivazione della compensazione raggio

Per attivare la compensazione raggio utensile bisogna procedere come descritto al paragrafo **COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE**

La softkey orizzontale PIANO INCLINATO deve essere selezionata prima di effettuare compensazioni tramite la softkey PERCORSO UTENSILE.

## 6.2.2 FORMATO DEL FILE IN INGRESSO

La compensazione raggio utensile su piani inclinati viene applicata a profili programmati in linguaggio ISO.

Un profilo ISO inizia con un blocco G00 e prosegue con una serie di blocchi G01.

Ciascun profilo ISO deve contenere nel primo blocco (cioè il blocco G00) sia le quote del primo punto da compensare, sia le funzioni che definiscono la posizione dei due assi rotativi della testa (generalmente A e C, B e C, oppure A e B); in base a queste quote ISOGRAPH determina l'orientamento dell'utensile nello spazio e, di conseguenza, il piano inclinato (perpendicolare all'utensile) sul quale effettuare la compensazione del raggio utensile.

Nei blocchi G01 non devono essere presenti funzioni degli assi rotativi.

I profili ISOGRAPH sono compensati su piani inclinati solo se preceduti da un blocco G00 strutturato come sopra.

In un file possono essere presenti più profili, uno di seguito all'altro, ognuno strutturato come descritto sopra.

Le funzioni che definiscono la posizione degli assi rotativi sono modali; se per esempio in un blocco G00 si omette la funzione A, al posto della funzione omessa viene usata l'ultima quota A programmata nel file.

Se nel file non è programmata alcuna funzione degli assi rotativi, la compensazione raggio utensile viene eseguita nel piano XY, ZX o YZ (a seconda che sia attiva la modalità G17, G18 o G19).

### ESEMPIO

*Programmazione di quattro profili ISO, con raggio utensile compensato su diversi piani inclinati.*

N1 G00 X873.387 Y316.050 Z-334.963 A65.000 C90.000

N2 G01 X874.447 Y306.888 Z-337.236

.....

N101 G00 X-903.266 Y-668.218 Z-399.040 A-65.000

N102 G01 X-903.520 Y-658.737 Z-399.583

.....

N201 G00 X82.875 Y388.885 Z-269.129 A45.025 C146.622

N202 G01 X77.671 Y395.242 Z-271.576

.....

N301 G00 X-251.149 Y608.947

N302 G01 X-256.354 Y615.304 Z-271.576

.....

**Profilo 1:** la compensazione raggio viene fatta con riferimento a un utensile orientato nella posizione programmata nel blocco N1, cioè A65. e C90.

**Profilo 2:** viene compensato con riferimento a un utensile orientato in posizione A-65. e C90. dato che nel blocco N101 la quota C non è programmata, viene usata quella del profilo precedente.

**Profilo 3:** viene compensato con riferimento a un utensile orientato nella posizione programmata nel blocco N201, cioè A45.025 e C146.622.

**Profilo 4:** viene compensato con riferimento a un utensile orientato nella stessa posizione del profilo precedente, perché nel blocco N301 le quote A e C non sono programmate perciò vengono usate quelle del profilo precedente.

## 6.2.3 CONFIGURAZIONE DELLA TESTA BIROTATIVA

Per calcolare il piano inclinato sul quale compensare il raggio, ISOGRAPH deve conoscere la configurazione della testa birotativa RTCP. Si hanno due casi:

#### Dati degli assi rotativi letti dal file ISOGRAPH.INI

Se il parametro di configurazione RtcpParThroughFapi è uguale a 0, la configurazione della testa birotativa deve essere definita nel file ISOGRAPH.INI tramite i parametri della sezione [InclinedPlane]. Essi corrispondono ai parametri usati per installare l'opzione RTCP sul CNC FIDIA dove verrà eseguito il part-program generato da ISOGRAPH, perciò vanno impostati con gli stessi criteri e con gli stessi valori.

Per la descrizione di questi parametri consultare il manuale di Installazione Software del CNC FIDIA, al capitolo sull'opzione RTCP.

#### Dati degli assi rotativi letti dal CNC

Se nel file di configurazione sono definiti RtcpParThroughFapi=1 e FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, la configurazione della testa birotativa viene rilevata leggendo dal CNC i parametri dell'opzione RTCP mentre sono ignorati gli eventuali valori definiti nella sezione [InclinedPlane] del file ISOGRAPH.INI. Ne consegue che la compensazione raggio su piano inclinato funziona bene se i parametri dell'RTCP sono stati impostati correttamente nell'area SERVICE in fase di installazione del CNC.

## 6.2.4 FORMATO DEL FILE COMPILATO

Il formato del file generato in seguito alla compilazione di una compensazione raggio utensile è descritto al paragrafo **COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE**

Quando la compensazione avviene su piani inclinati, in testa ad ogni profilo vengono inserite delle istruzioni per orientare gli assi rotativi della testa in condizioni di RTCP disattivo.

#### ESEMPIO

N1 G00 Z...  
N2 G97  
N3 G01A... C...  
N4 G96

#### Descrizione:

N1 svincolo al piano di sicurezza  
N2 disattivazione RTCP, per consentire l'orientamento della testa in condizioni di maggiore sicurezza (si evita di superare i limiti degli assi lineari)  
N3 posizionamento assi rotativi  
N4 attivazione RTCP

## 6.3 RIPRESE DI MATERIALE

Quando si visualizza il percorso utensile compensato e l'opzione INGOMBRO UTENSILE è selezionata, si nota che viene lasciato del materiale di spessore variabile in determinate zone, per esempio in corrispondenza degli spigoli interni e delle strozzature; questo perché l'utensile, date le sue dimensioni, non può mai raggiungere il vertice di uno spigolo interno e non può entrare nelle strozzature di larghezza inferiore al diametro utensile.

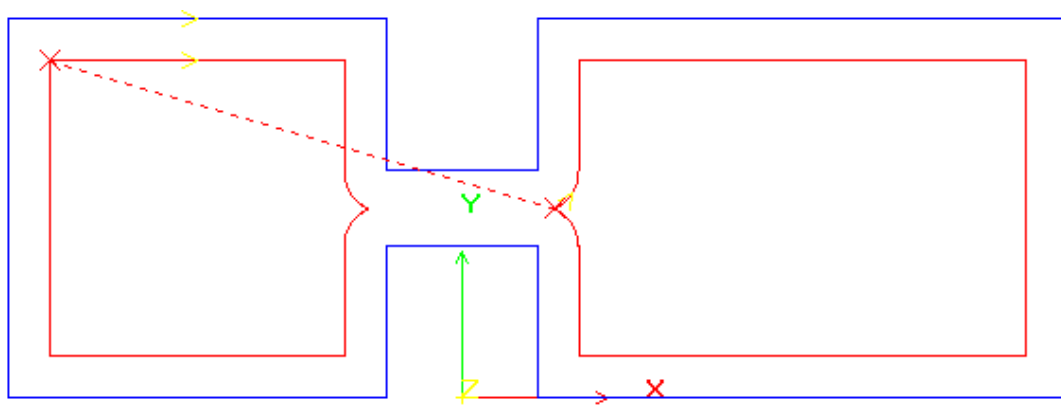
In molti casi l'utente può avere la necessità di riprendere le zone con materiale residuo, utilizzando un utensile più piccolo.

Per questa ragione ISOGRAPH mette a disposizione dell'utente la funzione di Ripresa del Materiale. Essa è in grado di rilevare le zone dove è stato lasciato del materiale e provvede automaticamente a generare un percorso utensile che esegue la ripresa di tutte le zone dove il materiale residuo supera un determinato spessore, impostato dall'utente in un apposito campo.

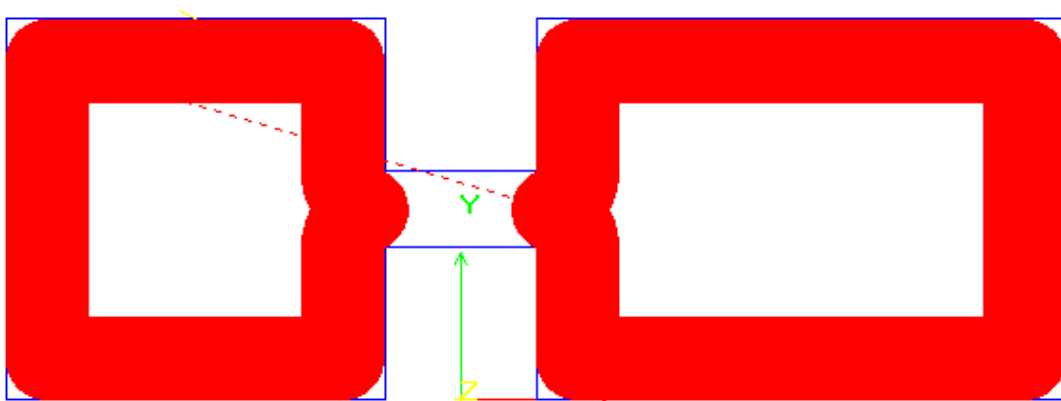
L'utensile lavora nel piano del profilo in corrispondenza delle zone da riprendere, e svincola al piano di sicurezza per passare da una zona alla successiva. L'utente può anche decidere, tramite un apposito parametro, di evitare lo svincolo al piano di sicurezza quando la distanza tra due zone di ripresa consecutive è inferiore a un determinato valore impostato dall'utente stesso.

Tramite questa funzione è possibile ottimizzare i tempi di lavorazione: per esempio si può eseguire una compensazione raggio utensile (softkey PERCORSO UTENSILE) con un utensile grande per asportare velocemente la maggior parte del materiale, poi si userà la softkey RIPRESE per riprendere solo le zone con materiale residuo tramite un utensile più piccolo.

Le figure seguenti illustrano un caso di compensazione raggio utensile senza ripresa del materiale residuo:

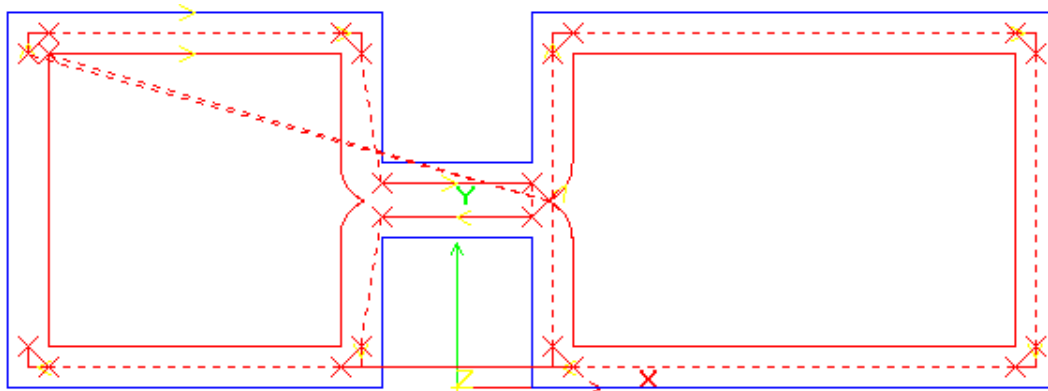


a) opzione INGOMBRO UTENSILE non selezionata

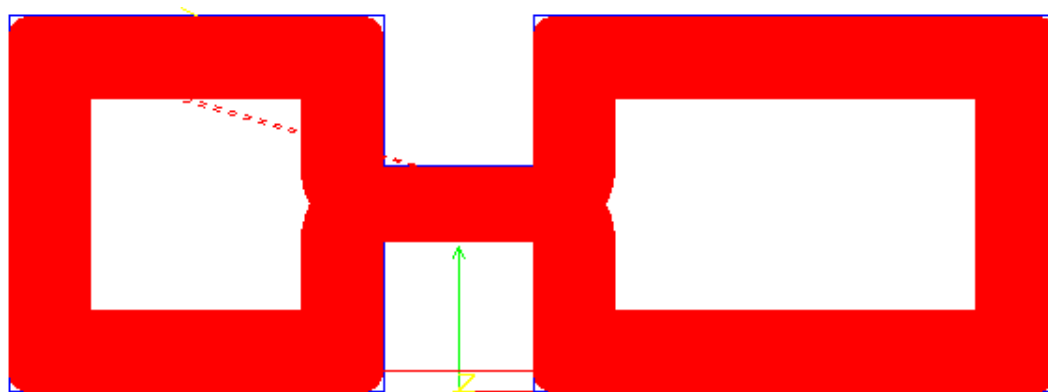


b) opzione INGOMBRO UTENSILE selezionata

Le figure seguenti illustrano un caso di compensazione raggio utensile con ripresa del materiale residuo:



a) opzione INGOMBRO UTENSILE non selezionata



b) opzione INGOMBRO UTENSILE selezionata

Per generare le passate di ripresa bisogna:

- Selezionare la softkey RIPRESE dal livello principale di softkey; essa è disponibile solo se è già stata fatta una compensazione raggio utensile tramite la softkey PERCORSO UTENSILE.
- Impostare i dati necessari nella varie schede della finestra di dialogo.
- Dare OK.

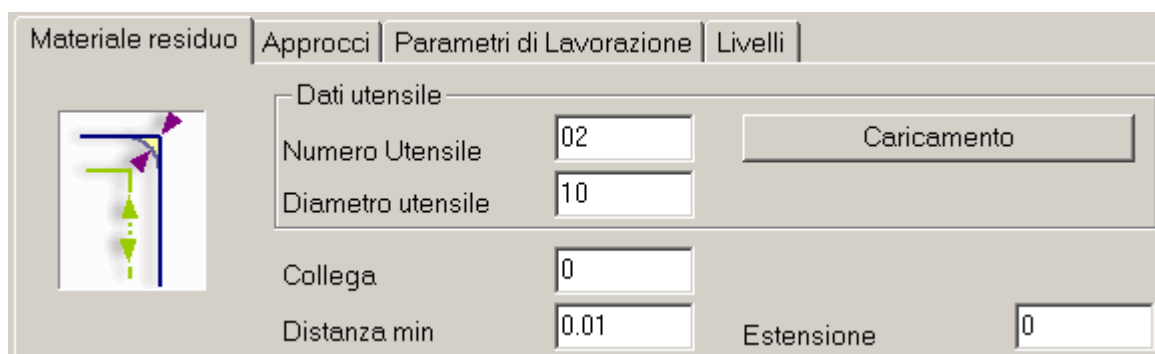
A questo punto il risultato dell'elaborazione viene visualizzato graficamente, e il file può essere compilato per generare un part-program o può essere eseguito direttamente sulla macchina utensile (vedere softkey COMPILA ed ESEGUI).

Il file compilato sarà strutturato nel modo seguente:

- Se nella finestra di compilazione è stata scelta l'opzione **Compensazione raggio utensile + Riprese**, il file conterrà i percorsi utensile compensati tramite la softkey PERCORSO UTENSILE + le passate di ripresa.
- Se invece è stata scelta l'opzione **Riprese**, il file conterrà solo le passate di ripresa.

### 6.3.1 PARAMETRI PER RIPRESE DI MATERIALE

Quando è selezionata la scheda **Materiale Residuo** nella finestra di dialogo, l'utente può impostare i dati basilari per la ripresa del materiale residuo.



#### Numero Utensile

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA.

A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza.

Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente, prima delle riprese.

#### Diametro Utensile

Diametro dell'utensile usato per le riprese. Ovviamente deve essere inferiore al diametro dell'utensile usato durante la passata iniziale. ISOGRAPH propone un valore pari alla metà del diametro iniziale.

#### Caricamento

Se nel file di configurazione è definito `FapiConnectionMode≠NO_FAPI`, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA.

Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo Numero Utensile, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante Caricamento. Il Diametro Utensile letto in tabella viene visualizzato nel relativo campo, dove, se necessario, può comunque essere modificato.

#### Collega

Distanza massima per il collegamento delle passate di ripresa consecutive.

Se la distanza tra due passate di ripresa consecutive è inferiore al valore di questo parametro, esse vengono collegate nel piano di lavoro, in modo da formare una sola passata. Se invece la distanza è maggiore, il collegamento tra le due passate viene fatto alla quota Z di sicurezza.

Impostando un valore adeguato, si riduce il numero di svincoli tra le zone da riprendere, ottenendo una lavorazione più continua.

Se si imposta il valore zero, le passate di ripresa non sono collegate nel piano di lavoro, perciò si ha sempre uno svincolo al piano di sicurezza tra una zona e l'altra.

#### Distanza min

Spessore minimo del materiale da riprendere.

Per ogni zona da riprendere, ISOGRAPH rileva lo spessore del materiale lasciato durante la passata iniziale: se supera il valore di questo parametro, la zona viene ripresa con una seconda passata; se invece lo spessore è inferiore, la zona non viene ripresa.

## Estensione

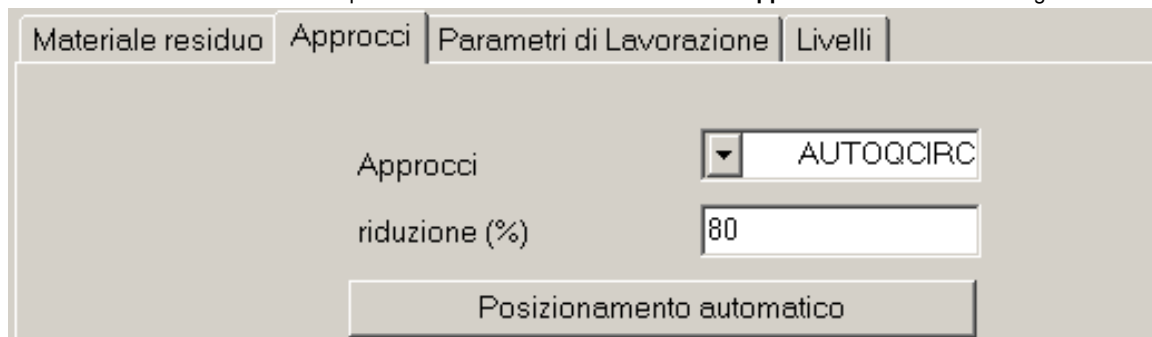
Le passate di ripresa sono allungate alle due estremità, per una distanza pari al valore impostato in questo campo.

Con il valore zero le passate di ripresa sono confinate nella zona in cui è presente del materiale residuo.

Con un valore maggiore di zero le passate di ripresa si estendono anche sulle zone adiacenti già prive di materiale residuo ma si ha una ripresa più uniforme perché l'utensile raggiunge il materiale residuo muovendosi già alla velocità di lavoro.

## 6.3.2 DEFINIZIONE ATTACCO E STACCO

Per definire l'attacco e lo stacco dal profilo fare clic sull'etichetta della scheda **Approcci** nella finestra di dialogo.



### Approcci

Definisce la modalità di attacco e stacco dal profilo. Si tratta di movimenti (lineari o circolari) eseguiti nello stesso piano in cui si compensa il raggio utensile.

In questo campo scegliere una modalità di attacco/stacco automatica: AUTOCIRC, AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC, AUTOTANG, AUTONORM. Se non si vuole alcun attacco/stacco scegliere Nessuno.

### Riduzione (%)

Consente di ridurre la distanza di attacco e di stacco.

Il valore rappresenta la riduzione in percentuale rispetto alla lunghezza dell'intero attacco e stacco. Per esempio, valore zero significa nessuna riduzione (l'arco o il segmento di attacco/stacco è eseguito per intero), valore 50 significa riduzione della metà.

### Posizionamento Automatico

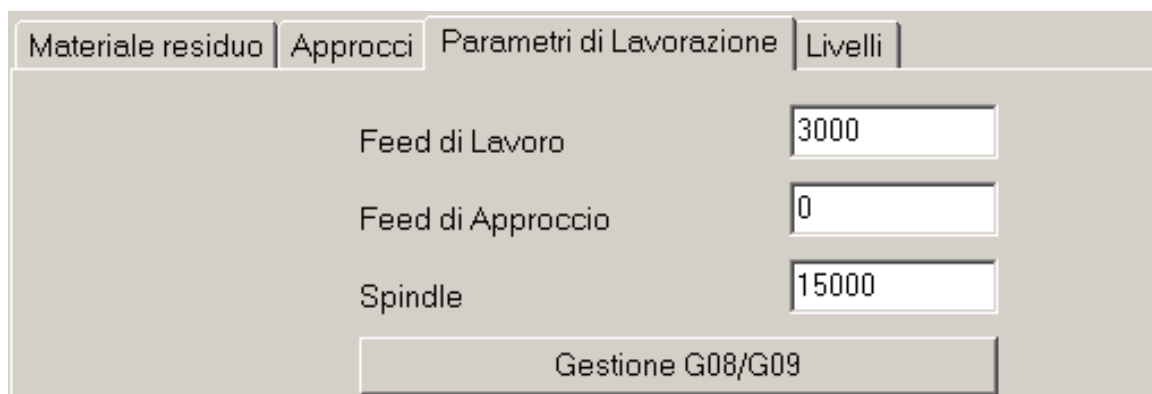
In alcuni casi, la modalità di attacco/stacco automatica scelta dall'utente genera collisione con relativo messaggio di errore. Per risolvere questo tipo di problema è stata resa disponibile la funzione **Posizionamento Automatico**. Se il pulsante è premuto, ISOGRAPH colloca il punto di inizio/fine della lavorazione in una posizione più opportuna, in modo da non incorrere in collisioni durante l'attacco/stacco.

Da notare però che il percorso di ripresa potrà risultare incompleto. Ciò potrà essere ovviato inserendo un valore opportuno nel campo **Estensione**.

Per una descrizione dettagliata delle modalità di attacco/stacco automatiche consultare il paragrafo [COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE](#).

## 6.3.3 PARAMETRI DI LAVORAZIONE

Fare clic sull'etichetta della scheda **Parametri di Lavorazione** nella finestra di dialogo, e impostare i parametri di lavorazione.



### Feed di lavoro

Velocità di avanzamento degli assi durante la fresatura.

Nel file compilato verrà programmata la funzione F corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione F non viene programmata.

### Feed di approccio

Velocità di avanzamento degli assi durante gli attacchi e gli stacchi.

Nel file compilato verrà programmata la funzione F corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione F non viene programmata.

### Spindle

Velocità di rotazione del mandrino. E' espressa in RPM (giri al minuto).

Nel file compilato verrà programmata la funzione S corrispondente a questo valore.

Se il campo è a valore zero, la funzione S non viene programmata.

### Gestione G08/G09

Se queste funzioni sono abilitate, nel file compilato la funzione G08 verrà associata alla Feed di approccio, mentre la funzione G09 sarà associata alla Feed di lavoro.

Ogni cambiamento di Feed verrà programmato tramite la funzione G08 o G09 associata.

Per gli altri parametri di lavorazione (Piano di Sicurezza, Distanza di Approccio, compensazione a Destra o Sinistra, ecc.), ISOGRAPH usa gli stessi valori definiti in precedenza nella finestra di compensazione raggio utensile.

## 6.3.4 LAVORAZIONE SU PIÙ LIVELLI

Il percorso per la ripresa del materiale può essere ripetuto su più livelli, cioè a differenti quote dell'asse utensile, per lavorazioni in profondità.

Fare clic sull'etichetta della scheda **Livelli** nella finestra di dialogo, e impostare i parametri.

Solo alcuni parametri sono modificabili: gli altri sono impostati automaticamente agli stessi valori usati durante la compensazione raggio utensile.

#### Un livello - Più livelli

Questi pulsanti consentono di attivare/disattivare la modalità multilivello:

- **Un livello:** il percorso utensile è generato su un solo livello, alla quota dove giace il profilo teorico.
- **Più livelli:** lo stesso percorso utensile è ripetuto su più livelli; il primo livello si trova alla quota del profilo teorico, l'ultimo livello si trova alla profondità data dal relativo parametro. L'eventuale attacco/stacco è ripetuto ad ogni livello.

#### Profondità

Profondità a cui si trova l'ultimo livello di contornitura, rispetto alla quota del primo livello. Si misura lungo l'asse utensile.

#### Profondità max di incremento

Decremento massimo lungo l'asse utensile tra due livelli consecutivi.

#### Ritorno rapido - Andata e ritorno

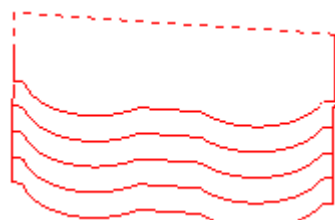
Questi pulsanti consentono di scegliere la direzione delle passate e il comportamento dell'utensile tra una passata e la successiva.

#### Ritorno rapido

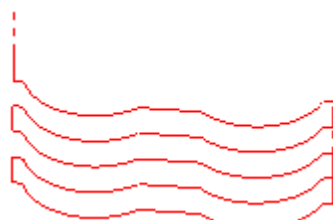
Tutte le passate sono eseguite nella stessa direzione; al termine di ciascuna passata si ha lo svincolo alla quota di sicurezza, dove avviene il ritorno in Rapido; segue la discesa e l'approccio al punto di inizio della passata successiva.

### **Andata e ritorno**

Viene eseguita una passata in una direzione e la successiva nella direzione opposta. Al termine della passata, l'utensile si sposta al livello sottostante senza eseguire lo svincolo alla quota di sicurezza (viene fatto l'eventuale stacco, l'incremento e l'eventuale attacco alla passata successiva).



**Ritorno rapido**



**Andata e ritorno**

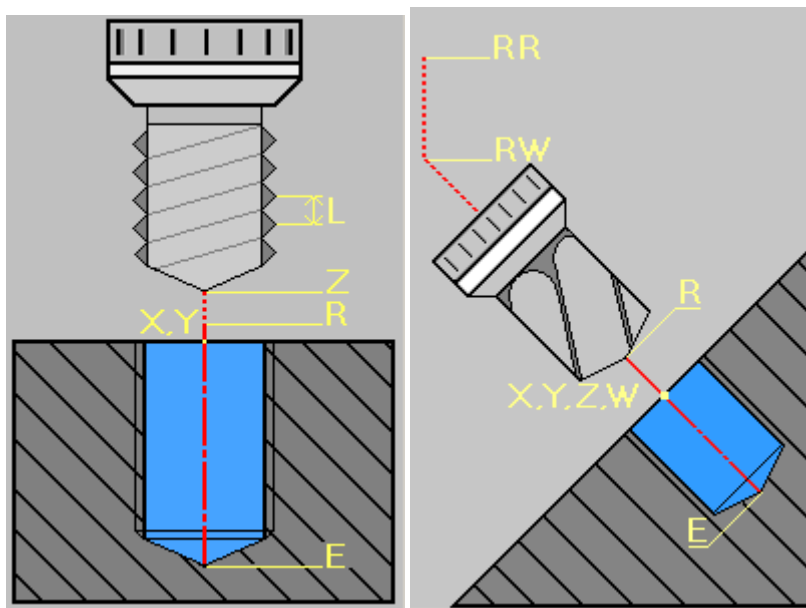
## 7 PROGRAMMAZIONE CICLI FISSI

### 7.1 CICLI FISSI

ISOGRAPH consente di programmare in modo interattivo i cicli fissi.

Col termine "cicli fissi" si intendono i cicli G82, G83, G84, G85, G86, G182, G183, G184, G185, G186, G282 previsti dal linguaggio ISO e descritti nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA, a cui si rimanda per una loro descrizione dettagliata.

**N.B.** – Se si vogliono programmare cicli fissi dopo aver aperto un file in formato CAD contenente fori 3D, bisogna procedere come descritto al paragrafo **CICLI FISSI CON RICONOSCIMENTO FORI 3D**.



ISOGRAPH inserisce nel file delle linee che definiscono i cicli fissi secondo il formalismo ISO.

Se siamo in modalità PROCEDURA le linee di ciclo fisso sono precedute dal carattere ">".

Descriviamo ora il procedimento per inserire cicli fissi.

#### 7.1.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

- Nell'area di testo, posizionare il punto di inserimento sulla riga precedente quella dove si deve inserire il ciclo. Se il file non prevede testo (Es. file CAD), passare al punto successivo.
- Premere le soft-key orizzontali CICLI + CICLI FISSI. Compare una finestra di dialogo.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta del ciclo fisso desiderato. Nella finestra di dialogo ad ogni ciclo fisso corrisponde una scheda che contiene i parametri relativi al ciclo stesso.
- Impostare i parametri del ciclo scelto.

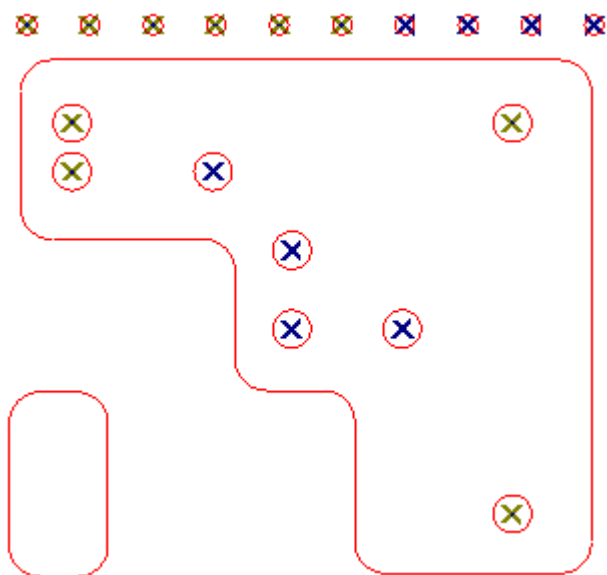
#### 7.1.2 SCELTA DEI CENTRI DI FORATURA

Ci sono due modalità per impostare i centri dei fori, a seconda che il file contenga o meno punti catalogati o profili circolari importati da CAD:

- Il file non contiene punti catalogati o profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato.  
L'operatore dovrà impostare nella finestra di dialogo il centro del foro da lavorare (nei campi XY, XZ o YZ a seconda del piano di lavoro scelto).
- Il file contiene punti catalogati o profili circolari importati da CAD compatibili con il piano di lavoro impostato.  
Quando si apre la finestra di dialogo dei cicli fissi, tutti i punti catalogati e tutti i centri dei profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato vengono proposti a video come centri dei fori da eseguire o lavorare tramite cicli fissi.

Nel seguito del paragrafo considereremo il caso in cui il file contiene punti catalogati o profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato.

Nell'area grafica, i centri di foratura sono rappresentati col simbolo x; i centri selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso del simbolo x.



Se si vuole lavorare solo alcuni fori, bisogna rimuovere i centri non voluti.

L'utente può anche decidere di rimuovere tutti i centri di foratura proposti e scrivere a mano le quote del centro foro desiderato; in questo caso verrà eseguito un solo ciclo fisso nel centro specificato (i campi relativi al centro del foro sono disponibili quando non vi sono centri di foratura selezionati graficamente).

**Descriviamo i campi e i pulsanti della finestra usati per scegliere i centri dei fori:**

#### **Diametro Minimo - Diametro Massimo**

Questi campi sono disponibili se il file contiene profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato e consentono di limitare il numero dei centri foro selezionati, in base al diametro dei profili circolari.

I centri dei profili circolari che sono compatibili con il piano di lavoro impostato e hanno il diametro compreso tra **Diametro Minimo** e **Diametro Massimo** vengono rappresentati col simbolo x e sono utilizzabili per l'esecuzione di cicli fissi, quelli che non rientrano in questo intervallo sono ignorati e non selezionabili.

#### **Seleziona Tutto**

Seleziona tutti i centri di foratura disponibili (tutti i centri rappresentati col simbolo x).

#### **Rimuovi Tutto**

Rimuove tutti i centri di foratura.

#### **Seleziona/Deseleziona**

Quando il pulsante è premuto, si può commutare lo stato di selezione di ciascun centro foro, facendo clic col pulsante primario del mouse sul simbolo x che lo rappresenta (se era selezionato viene rimosso e viceversa).

Per selezionare/rimuovere un centro di foratura è anche possibile agire nel modo seguente:

- Nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse sul simbolo x che rappresenta il centro desiderato e dal menu di scelta rapida scegliere **Aggiungi** (per selezionarlo) o **Rimuovi** (per rimuoverlo).

### **7.1.3 CAMBIO UTENSILE**

Prima di inserire un ciclo fisso generalmente si programma un cambio utensile. ISOGRAPH mette a disposizione i seguenti strumenti:

#### **Aggiungi Cambio Utensile**

Quando si preme questo pulsante, viene programmata una riga contenente la funzione che comanda l'inserimento dell'utensile. Tale funzione è definita tramite il parametro **ToolChangeFunction** del file ISOGRAPH.INI (in genere si usa la funzione M06).

Se l'utente aveva impostato il campo Numero, la riga di cambio utensile conterrà anche la funzione T seguita dal numero specificato.

#### **Esempio**

*Se nel campo Numero si specifica 12, verrà programmato un blocco di tipo M06 T12.*

### **7.1.4 CICLI FISSI LUNGO FORI INCLINATI**

Prima di inserire un ciclo fisso, è possibile scegliere l'asse lungo il quale eseguire il ciclo stesso.

Si può scegliere l'asse cannotto virtuale (asse W) o l'asse utensile perpendicolare al piano di lavoro (normalmente Z). ISOGRAPH mette a disposizione i seguenti strumenti:

#### Aggiungi G87 W

Quando si preme questo pulsante, viene programmata una riga contenente la funzione G87 W che seleziona il cannotto virtuale W. Questo è utile per l'esecuzione di fori inclinati.

#### Aggiungi G87

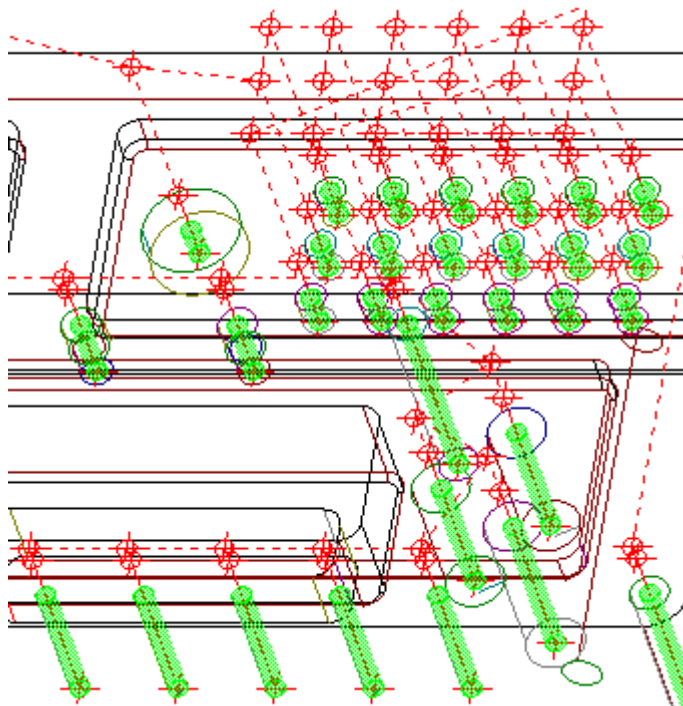
Quando si preme questo pulsante, viene programmata una riga contenente la funzione G87 che seleziona l'asse utensile perpendicolare al piano di lavoro. Questa è la situazione di normale funzionamento, per l'esecuzione di fori paralleli agli assi macchina.

### 7.1.5 OPERAZIONI CONCLUSIVE

- Terminata l'introduzione dei dati necessari, premere **Aggiungi Ciclo Fisso**.
- Se si vogliono eseguire più cicli fissi (lavorando più volte gli stessi fori con utensili diversi o lavorando fori diversi) ripetere i vari passi della procedura. Ogni volta che si preme **Aggiungi Ciclo Fisso** viene aggiunto un nuovo ciclo.
- Terminata l'introduzione dei cicli, premere **Esci** per chiudere la finestra.

## 7.2 CICLI FISSI CON RICONOSCIMENTO FORI 3D

Quando si apre un file in formato CAD contenente dei fori 3D (situati nei piani di lavoro principali o inclinati), ISOGRAPH è in grado di riconoscere automaticamente le caratteristiche dei fori (inclinazione, lunghezza, quote di inizio e fine foro, ecc.) così che tali dati non devono più essere specificati dall'utente durante la programmazione dei cicli fissi.



Procedimento per inserire cicli fissi (per i dettagli vedere il resto del paragrafo):

- Aprire il file in formato CAD contenente i fori da eseguire.
- Premere le soft-key orizzontali **CICLI + CICLI FISSI**. Compare una finestra di dialogo.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta della scheda **Giaciture**. Compare la lista di tutti gli orientamenti dei fori definiti nel file.
- Scegliere l'orientamento voluto: fare clic sulla relativa casella di controllo, in modo che sia contrassegnata con un segno di spunta.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta della scheda **Dati Ciclo Fisso**.
- Nella sezione **Utensile** definire i dati dell'utensile usato durante i cicli fissi.
- Eventualmente rimuovere i fori non desiderati (agire nella sezione **Selezioni** e/o nell'area grafica).
- Nel campo **Cicli fissi**, scegliere il ciclo voluto.
- Impostare i parametri del ciclo scelto (nella parte sinistra della finestra).

- Terminata l'introduzione dei dati necessari, premere **Aggiungi Ciclo Fisso**.
- Premere **Esci** per chiudere la finestra.

## 7.2.1 GIACITURE

Nella lista delle giaciture, l'orientamento dei fori è indicato nel modo seguente:

### Fori paralleli agli assi XYZ

Sono visualizzate le funzioni che impostano il piano di lavoro perpendicolare all'asse del foro (G17, G18, G19, Q). Queste funzioni saranno programmate nel file compilato, prima del ciclo.

### Fori inclinati

Sono visualizzate le quote alle quali gli assi rotativi della testa vanno posizionati per eseguire i relativi fori. Queste quote saranno programmate nel file compilato, per posizionare correttamente la testa prima del ciclo fisso.

### Esempi di giaciture:

```
G17 Q1
G17 Q-1
G18 Q1
G18 Q-1
A 75.815 C-178.602
A 18.000 C-37.534
```

### CONFIGURAZIONE DELLA TESTA BIROTATIVA

Per calcolare l'inclinazione del foro, ISOGRAPH deve conoscere la configurazione della testa birotativa RTCP. Si hanno due casi:

#### Dati degli assi rotativi letti dal file ISOGRAPH.INI

Se il parametro di configurazione RtcpParThroughFapi è a valore 0, la configurazione della testa birotativa deve essere definita nel file ISOGRAPH.INI tramite i parametri della sezione [InclinedPlane].

#### Dati degli assi rotativi letti dal CNC

Se nel file di configurazione sono definiti RtcpParThroughFapi=1 e FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, la configurazione della testa birotativa viene rilevata leggendo dal CNC i parametri dell'opzione RTCP.

### FUNZIONE G87

Nel file compilato, ISOGRAPH programma l'asse lungo il quale sarà eseguito il ciclo fisso:

- Per l'esecuzione di fori inclinati viene programmata una riga contenente la funzione G87 W che seleziona l'asse canotto virtuale (asse W).
- Per l'esecuzione di fori paralleli agli assi macchina XYZ viene programmata una riga contenente la funzione G87 che seleziona l'asse utensile perpendicolare al piano di lavoro (tipicamente Z).

## 7.2.2 DEFINIZIONE UTENSILE

Per definire i dati dell'utensile, si usano i campi della sezione **Utensile**:

### Numero Utensile

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA.

A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza.

Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente.

### Diametro Utensile

Diametro dell'utensile che verrà usato durante i cicli fissi.

### Lunghezza Utensile

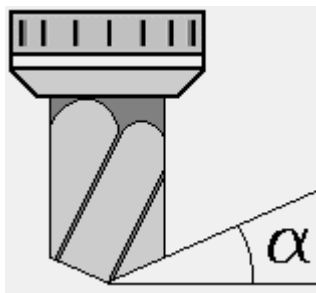
Lunghezza dell'utensile che verrà usato durante i cicli fissi.

Per ragioni di sicurezza, ISOGRAPH limita la profondità del foro al valore di lunghezza utensile.

In alcune operazioni di centratura, invece della lunghezza utensile si imposta un valore molto piccolo che consenta appena il posizionamento all'imboccatura del foro.

### Angolo di spoglia inferiore

Angolo di inclinazione dei taglienti situati all'estremità dell'utensile.



### Caricamento

Se nel file di configurazione è definito FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA.

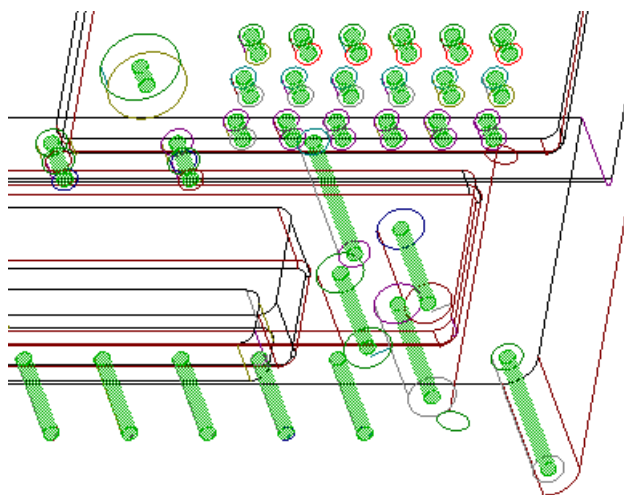
Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo **Numero Utensile**, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante **Caricamento**. I dati letti in tabella vengono visualizzati nei relativi campi, dove, se necessario, possono comunque essere modificati.

## 7.2.3 SCELTA DEI FORI

Nell'area grafica, ciascun foro compatibile con la **Giacitura** scelta e con l'eventuale **Diametro Massimo** impostato è rappresentato tramite l'immagine tridimensionale del foro eseguito, ricavata da ISOGRAPH in base ai dati del foro e dell'utensile (diametro, lunghezza, angolo di spoglia).

Se si vuole lavorare solo alcuni fori, bisogna rimuovere quelli non voluti. I fori selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso.



Descriviamo i campi e i pulsanti della finestra usati per scegliere i fori:

### Diametro Massimo

I fori con diametro maggiore del valore di questo campo sono ignorati e non selezionabili.

### Seleziona Tutto

Seleziona tutti i fori disponibili.

### Rimuovi Tutto

Rimuove tutti i fori.

### Seleziona/Deseleziona

Quando il pulsante è premuto, si può commutare lo stato di selezione di ciascun foro, facendo clic col pulsante primario del mouse sulla relativa immagine presente nell'area grafica (se era selezionato viene rimosso e viceversa).

Per selezionare/rimuovere un foro è anche possibile agire nel modo seguente:

- Nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse sull'immagine del foro desiderato e dal menu di scelta rapida scegliere **Aggiungi** (per selezionarlo) o **Rimuovi** (per rimuoverlo).

## 7.2.4 PARAMETRI DEL CICLO FISSO

### Piano di sicurezza

Quota di sicurezza lungo l'asse utensile (Z, Y o X in accordo con la modalità G17/G18/G19 attiva). E' una quota assoluta; da essa parte l'approccio al foro a inizio ciclo e in essa termina lo svincolo a fine ciclo.

### RW

Questo parametro corrisponde alla funzione RW, usata solo per i cicli G182 ÷ G186 (in particolare per i fori inclinati). E' una quota incrementale che si misura lungo l'asse del foro, dal punto di inizio foro.

Il tratto di approccio compreso tra le quote RW e R è percorso alla velocità di Rapido.

Nella fase di svincolo, l'utensile arretra in Rapido alla quota RW.

### Distanza di Approccio

Distanza di approccio percorsa alla velocità di lavoro. E' una quota incrementale che si misura lungo l'asse del foro, dal punto di inizio foro.

A questa quota termina il movimento Rapido e l'approccio prosegue alla velocità di lavoro impostata.

### Feed

Velocità di avanzamento degli assi.

### Spindle

Velocità di rotazione del mandrino.

I restanti parametri sono specifici per i vari cicli e sono descritti nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA.

## 8 PROGRAMMAZIONE CICLI COMPLESSI

### 8.1 CICLI COMPLESSI - PROGRAMMAZIONE

Procedimento:

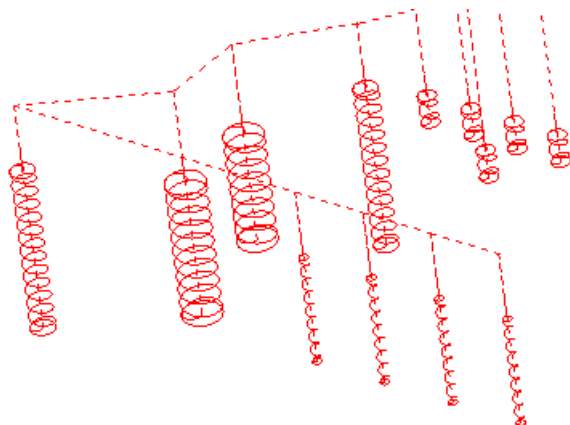
- Se si deve editare un ciclo precedentemente introdotto, bisogna aprire il file che lo contiene.
- Se si deve eseguire una Tasca su un profilo chiuso precedentemente definito, bisogna aprire il file che contiene tale profilo.
- Se si deve inserire un nuovo ciclo, si apra un file nuovo. Se il ciclo va inserito in un contesto di lavorazione più ampio, potrà essere richiamato da un altro file tramite un'istruzione CALL.
- Premere la soft-key orizzontale CICLI. Il menù orizzontale si personalizza per visualizzare i nomi dei Cicli previsti.
- Premere la soft-key orizzontale riferita al ciclo complesso desiderato. Viene aperta una finestra di dialogo. I disegni a video illustrano il significato dei dati da introdurre. Se nel file è già programmato un Ciclo Complesso dello stesso tipo, a video compaiono i valori di tale ciclo; l'utente può limitarsi a modificarli.
- Nella finestra di dialogo, specificare tutte le quote necessarie e i parametri di lavorazione (sono descritti in seguito).
- Dopo aver impostato tutti i dati, premere OK per inserire il Ciclo Complesso nella finestra di testo. Se è già programmato un Ciclo Complesso dello stesso tipo, esso viene aggiornato con i nuovi valori. Se i valori impostati nella finestra sono errati, compaiono i relativi messaggi di errore. Se al posto di OK si preme Annulla, il Ciclo non viene inserito. La finestra del Ciclo Complesso viene chiusa.
- Deselezionare la soft-key orizzontale CICLI per uscire dal contesto relativo.

### 8.2 FORATURA AD ALTA VELOCITÀ

Questo ciclo esegue uno o più fori tramite un movimento in interpolazione elicoidale.

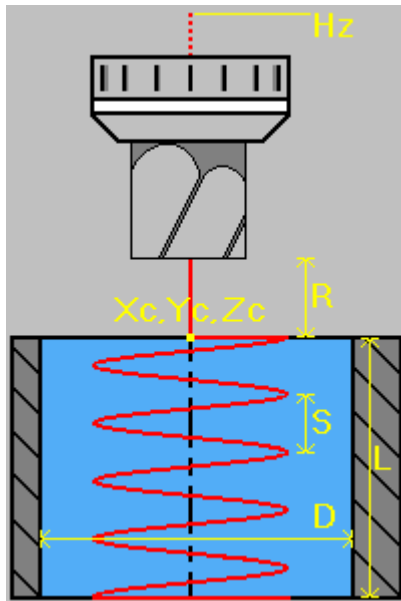
Esistono due tipi di ciclo:

- esecuzione foro parallelo all'asse utensile
- esecuzione foro inclinato



**N.B.** – Se si vuole programmare questo ciclo dopo aver aperto un file in formato CAD contenente dei fori 3D, bisogna procedere come descritto al paragrafo **FORATURA AD ALTA VELOCITÀ SU FORI 3D**.

## FORO PARALLELO ALL'ASSE UTENSILE



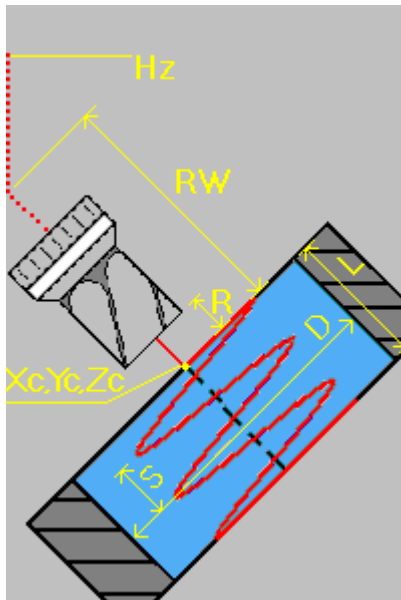
Il foro è eseguito lungo l'asse utensile che è:

- Z in modalità G17
- Y in modalità G18
- X in modalità G19

L'attacco e lo stacco sono eseguiti lungo dei semicerchi che stanno sul piano ortogonale all'asse utensile (piano di lavoro). Le fasi di approccio e svincolo avvengono in base ai parametri HZ e R, descritti in seguito.

Per selezionare questo ciclo l'utente deve premere il pulsante G87 nella finestra di dialogo.

## FORO INCLINATO



Il foro è eseguito lungo un asse fittizio che rappresenta l'inclinazione del foro nello spazio e che chiameremo asse virtuale W.

L'attacco e lo stacco sono eseguiti lungo dei semicerchi che stanno sul piano inclinato ortogonale all'asse W. Le fasi di approccio e svincolo avvengono in base ai parametri HZ, RW e R.

Per selezionare questo ciclo l'utente deve premere il pulsante G87 W nella finestra di dialogo.

ISOGRAPH calcola l'inclinazione del foro usando le quote programmate sul 4° e 5° asse (assi rotativi della testa: generalmente A e C, B e C, oppure A e B); l'utente deve programmare tali quote nel file corrente, in una delle righe che precedono questo ciclo. Il movimento calcolato lungo l'asse W è scomposto automaticamente lungo gli assi XYZ, perciò il file compilato non conterrà funzioni W ma solo quote XYZ.

## CONFIGURAZIONE DELLA TESTA BIROTATIVA

Per calcolare l'inclinazione del foro, ISOGRAPH deve conoscere la configurazione della testa birotativa RTCP. Si hanno due casi:

### Dati degli assi rotativi letti dal file ISOGRAPH.INI

Se il parametro di configurazione RtcpParThroughFapi è a valore 0, la configurazione della testa birotativa deve essere definita nel file ISOGRAPH.INI tramite i parametri della sezione [InclinedPlane]. Essi corrispondono ai parametri usati per installare l'opzione RTCP sul CNC FIDIA dove verrà eseguito il part-program generato da ISOGRAPH, perciò vanno impostati con gli stessi criteri e con gli stessi valori. Per la descrizione di questi parametri consultare il manuale di Installazione Software del CNC FIDIA, al capitolo sull'opzione RTCP.

### Dati degli assi rotativi letti dal CNC

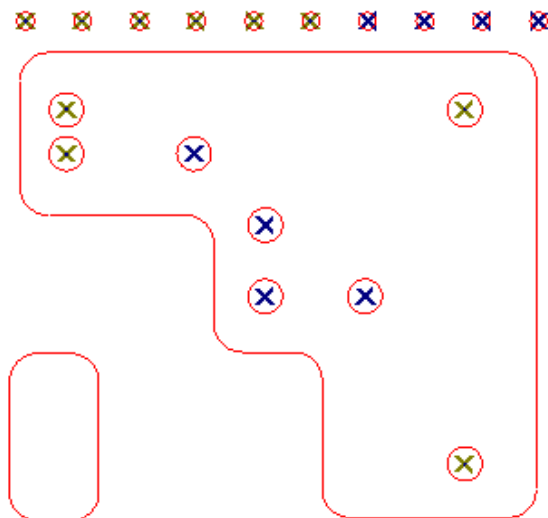
Se nel file di configurazione sono definiti RtcpParThroughFapi=1 e FapiConnectionMode=NO\_FAPI, la configurazione della testa birotativa viene rilevata leggendo dal CNC i parametri dell'opzione RTCP mentre sono ignorati gli eventuali valori definiti nella sezione [InclinedPlane] del file ISOGRAPH.INI. Ne consegue che il calcolo del ciclo è corretto se i parametri dell'RTCP sono stati impostati correttamente nell'area SERVICE in fase di installazione del CNC connesso a ISOGRAPH.

## 8.2.1 SCELTA DEI CENTRI DI FORATURA

Ci sono due modalità per impostare i centri dei fori, a seconda che il file contenga o meno punti catalogati o profili circolari importati da CAD:

- Il file non contiene punti catalogati o profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato. L'operatore dovrà impostare nella finestra di dialogo il centro del foro da eseguire (nei campi XC, YC, ZC).
- Il file contiene punti catalogati o profili circolari importati da CAD e compatibili con il piano di lavoro impostato; questo è il caso considerato nel seguito del paragrafo. Quando si apre la finestra di dialogo del ciclo, tutti i punti catalogati e tutti i centri dei profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato vengono proposti a video come centri dei fori da eseguire tramite cicli.

Nell'area grafica, i centri di foratura sono rappresentati col simbolo x; i centri selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso del simbolo x.



Se si vuole eseguire solo alcuni fori, bisogna rimuovere i centri non voluti. L'utente può anche decidere di rimuovere tutti i centri di foratura proposti e scrivere a mano le quote del centro foro desiderato; in questo caso verrà eseguito un solo ciclo nel centro specificato (i campi relativi al centro del foro sono disponibili quando non vi sono centri di foratura selezionati graficamente).

Descriviamo i campi e i pulsanti della finestra usati per scegliere i centri dei fori:

### Diametro Massimo

Questo campo è disponibile se il file contiene profili circolari compatibili con il piano di lavoro impostato e consente di limitare il numero dei centri foro selezionati, in base al diametro dei profili circolari. I centri dei profili circolari che sono compatibili con il piano di lavoro impostato e hanno il diametro inferiore al **Diametro Massimo** vengono rappresentati col simbolo x e sono utilizzabili per l'esecuzione di cicli, quelli che non rientrano in questo limite sono ignorati e non selezionabili.

### Seleziona Tutto

Seleziona tutti i centri di foratura disponibili (tutti i centri rappresentati col simbolo x).

### Rimuovi Tutto

Rimuove tutti i centri di foratura.

### Seleziona/Deseleziona

Quando il pulsante è premuto, si può commutare lo stato di selezione di ciascun centro foro, facendo clic col pulsante primario del mouse sul simbolo x che lo rappresenta (se era selezionato viene rimosso e viceversa).

Per selezionare/rimuovere un centro di foratura è anche possibile agire nel modo seguente:

- Nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse sul simbolo x che rappresenta il centro desiderato e dal menu di scelta rapida scegliere **Aggiungi** (per selezionarlo) o **Rimuovi** (per rimuoverlo).

## 8.2.2 PARAMETRI DEL CICLO DI FORATURA

### D

Diametro del foro.

### HZ

Quota di sicurezza lungo l'asse utensile (Z, Y o X in accordo con la modalità G17/G18/G19 attiva). E' una quota assoluta. Da HZ parte l'approccio al foro a inizio ciclo e in HZ termina lo svincolo a fine ciclo.

### RW

Questo parametro è usato solo in modalità G87 W. E' la distanza percorsa lungo l'asse W durante l'approccio e lo svincolo. E' una quota incrementale che si misura lungo l'asse W dal punto di inizio foro (XC, YC, ZC). Il tratto di approccio compreso tra le quote RW e R è percorso alla velocità di Rapido. Nella fase di svincolo, l'utensile arretra in Rapido alla quota RW.

### R

Distanza di approccio percorsa alla velocità di lavoro. E' una quota incrementale che si misura dal punto di inizio foro (XC, YC, ZC). Il tratto di approccio compreso tra le quote HZ e R è percorso alla velocità di Rapido (G00).

Alla quota R termina il movimento Rapido e l'approccio prosegue alla velocità di lavoro impostata.

### L

Profondità del foro.

### S

Passo di foratura, cioè incremento di quota lungo l'asse del foro per ogni giro dell'elica.

**Nota** - Le distanze programmate con le funzioni R, L e S sono applicate lungo l'asse del foro, cioè l'asse utensile (in modalità G87) o l'asse W (in modalità G87 W).

### XC YC ZC

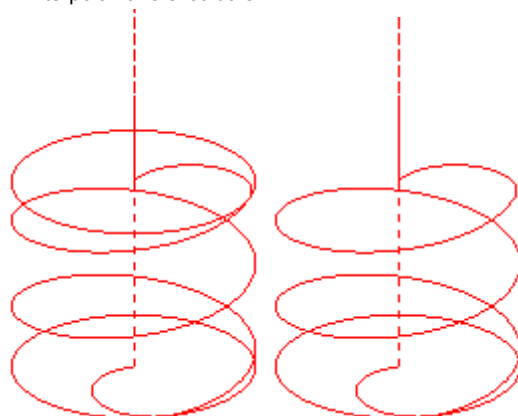
Coordinate di partenza della foratura (quote di centro foro).

### Direzione

Verso dell'interpolazione elicoidale: orario; antiorario

### Inizia con circonferenza

Se questo pulsante è selezionato, viene eseguita una passata circolare all'imboccatura del foro, prima del movimento di foratura in interpolazione elicoidale.



Funzione attiva

Funzione disattiva

#### Diametro Utensile - Raggio Utensile

Le dimensioni dell'utensile vengono inserite in una riga di commento all'inizio del file compilato. Durante l'esecuzione, è necessario che l'utente usi un utensile avente le dimensioni introdotte.

#### Feed

Velocità di avanzamento degli assi.

#### Spindle

Velocità di rotazione del mandrino.

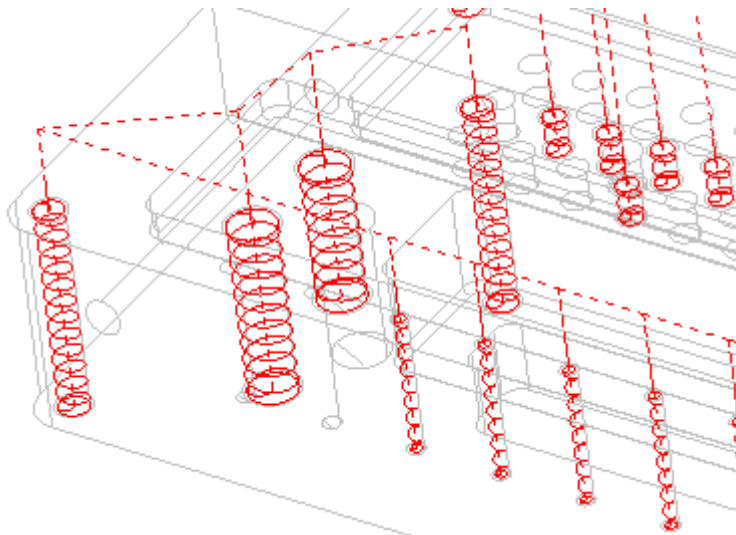
## 8.3 FORATURA AD ALTA VELOCITÀ SU FORI 3D

Quando si apre un file in formato CAD contenente dei fori 3D (situati nei piani di lavoro principali o inclinati), ISOGRAPH è in grado di riconoscere automaticamente le caratteristiche dei fori (inclinazione, lunghezza, quote di inizio e fine foro, ecc.) così che tali dati non devono più essere specificati dall'utente durante la programmazione del ciclo.

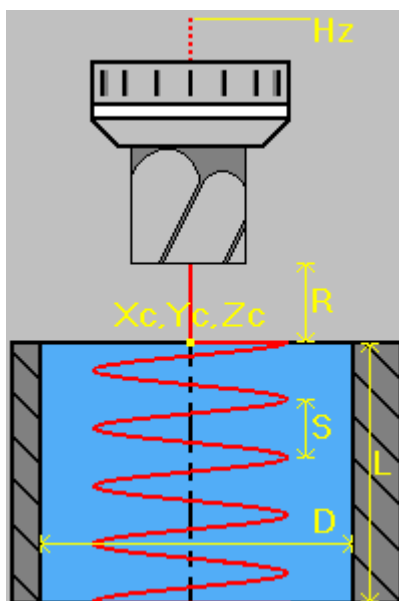
Il ciclo **Foratura ad alta velocità** esegue ciascun foro tramite un movimento in interpolazione elicoidale.

Esistono due tipi di ciclo:

- esecuzione foro parallelo ad un asse macchina (X, Y o Z)
- esecuzione foro inclinato

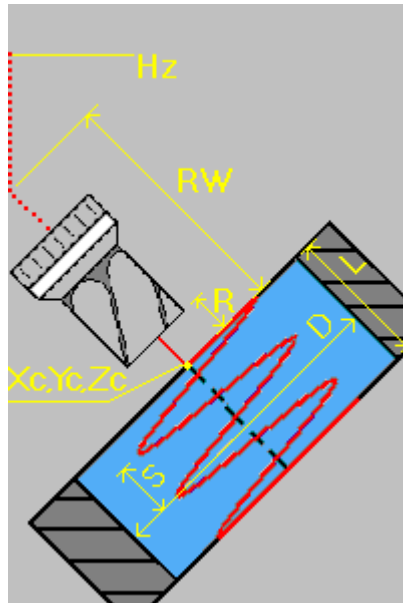


#### FORO PARALLELO AD ASSE XYZ



L'attacco e lo stacco sono eseguiti lungo dei semicerchi che stanno sul piano di lavoro ortogonale all'asse del foro. Le fasi di approccio e svincolo avvengono in base ai parametri HZ e R, descritti in seguito.

#### FORO INCLINATO



Il foro è eseguito lungo un asse fittizio che rappresenta l'inclinazione del foro nello spazio e che chiameremo asse virtuale W. L'attacco e lo stacco sono eseguiti lungo dei semicerchi che stanno sul piano inclinato ortogonale all'asse W. Le fasi di approccio e svincolo avvengono in base ai parametri HZ, RW e R.

Il movimento calcolato lungo l'asse W è scomposto automaticamente lungo gli assi XYZ, perciò il file compilato non conterrà funzioni W ma solo quote XYZ.

Procedimento per inserire il ciclo (per i dettagli vedere il resto del paragrafo):

- Aprire il file in formato CAD contenente i fori da eseguire.
- Premere le soft-key orizzontali CICLI + FORATURA AD ALTA VELOCITÀ. Compare una finestra di dialogo.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta della scheda **Giaciture**. Compare la lista di tutti gli orientamenti dei fori definiti nel file.
- Scegliere l'orientamento voluto: fare clic sulla relativa casella di controllo, in modo che sia contrassegnata con un segno di spunta.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta della scheda **Foratura ad alta velocità**.
- Nella sezione **Utensile** definire i dati dell'utensile usato durante il ciclo.
- Eventualmente rimuovere i fori non desiderati (agire nella sezione **Selezioni** e/o nell'area grafica).
- Impostare i parametri del ciclo (nella parte sinistra della finestra).
- Terminata l'introduzione dei dati necessari, premere **Aggiungi**.
- Premere **Esci** per chiudere la finestra.

### 8.3.1 GIACITURE

Nella lista delle giaciture, l'orientamento dei fori è indicato nel modo seguente:

#### Fori paralleli agli assi XYZ

Sono visualizzate le funzioni che impostano il piano di lavoro perpendicolare all'asse del foro (G17, G18, G19, Q). Queste funzioni saranno programmate nel file compilato, prima del ciclo.

#### Fori inclinati

Sono visualizzate le quote alle quali gli assi rotativi della testa vanno posizionati per eseguire i relativi fori. Queste quote saranno programmate nel file compilato, per posizionare correttamente la testa prima del ciclo.

#### Esempi di giaciture:

```
G17 Q1
G17 Q-1
G18 Q1
G18 Q-1
A 75.815 C-178.602
A 18.000 C-37.534
```

## CONFIGURAZIONE DELLA TESTA BIROTATIVA

Per calcolare l'inclinazione del foro, ISOGRAPH deve conoscere la configurazione della testa birotativa RTCP. Si hanno due casi:

### Dati degli assi rotativi letti dal file ISOGRAPH.INI

Se il parametro di configurazione RtcpParThroughFapi è a valore 0, la configurazione della testa birotativa deve essere definita nel file ISOGRAPH.INI tramite i parametri della sezione [InclinedPlane].

### Dati degli assi rotativi letti dal CNC

Se nel file di configurazione sono definiti RtcpParThroughFapi=1 e FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, la configurazione della testa birotativa viene rilevata leggendo dal CNC i parametri dell'opzione RTCP.

## 8.3.2 DEFINIZIONE UTENSILE

Per definire i dati dell'utensile, si usano i campi della sezione **Utensile**:

### Numero Utensile

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA. A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza. Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente.

### Diametro Utensile

Diametro dell'utensile che verrà usato durante il ciclo.

### Lunghezza Utensile

Lunghezza dell'utensile che verrà usato durante il ciclo.

Per ragioni di sicurezza, ISOGRAPH limita la profondità del foro al valore di lunghezza utensile.

### Caricamento

Se nel file di configurazione è definito FapiConnectionMode≠NO\_FAPI, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA.

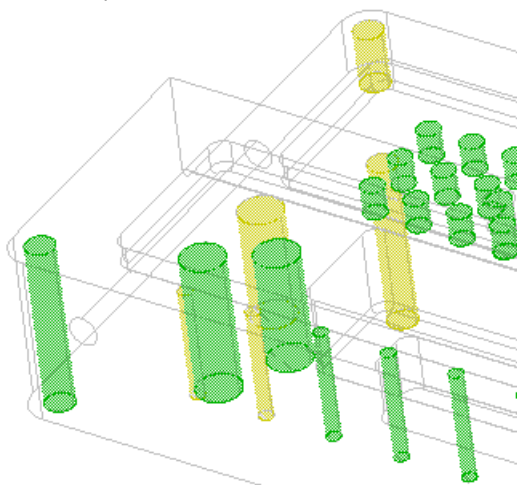
Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo **Numero Utensile**, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante **Caricamento**. I dati letti in tabella vengono visualizzati nei relativi campi, dove, se necessario, possono comunque essere modificati.

## 8.3.3 SCELTA DEI FORI

Nell'area grafica, ciascun foro compatibile con la **Giacitura** scelta e con gli eventuali valori impostati nei campi **Diametro Minimo e Massimo** è rappresentato tramite l'immagine tridimensionale del foro eseguito, ricavata da ISOGRAPH in base ai dati del foro e dell'utensile (diametro e lunghezza).

Se si vuole eseguire solo alcuni fori, bisogna rimuovere quelli non voluti. I fori selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso.



Descriviamo i campi e i pulsanti della finestra usati per scegliere i fori:

### Diametro Minimo

I fori con diametro inferiore al valore di questo campo sono ignorati e non selezionabili.

### Diametro Massimo

I fori con diametro maggiore del valore di questo campo sono ignorati e non selezionabili.

### Seleziona Tutto

Seleziona tutti i fori disponibili.

### Rimuovi Tutto

Rimuove tutti i fori.

### Seleziona/Deseleziona

Quando il pulsante è premuto, si può commutare lo stato di selezione di ciascun foro, facendo clic col pulsante primario del mouse sulla relativa immagine presente nell'area grafica (se era selezionato viene rimosso e viceversa).

Per selezionare/rimuovere un foro è anche possibile agire nel modo seguente:

- Nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse sull'immagine del foro desiderato e dal menu di scelta rapida scegliere Aggiungi (per selezionarlo) o Rimuovi (per rimuoverlo).

## 8.3.4 PARAMETRI DEL CICLO DI FORATURA

### HZ

Quota di sicurezza lungo l'asse utensile (Z, Y o X in accordo con la modalità G17/G18/G19 attiva). E' una quota assoluta. Da HZ parte l'approccio al foro a inizio ciclo e in HZ termina lo svincolo a fine ciclo.

### RW

Questo parametro è usato solo se il foro è inclinato. E' la distanza percorsa lungo l'asse W durante l'approccio e lo svincolo. E' una quota incrementale che si misura lungo l'asse W dal punto di inizio foro. Il tratto di approccio compreso tra le quote RW e R è percorso alla velocità di Rapido. Nella fase di svincolo, l'utensile arretra in Rapido alla quota RW.

### R

Distanza di approccio percorsa alla velocità di lavoro. E' una quota incrementale che si misura dal punto di inizio foro.

Il tratto di approccio compreso tra le quote HZ e R è percorso alla velocità di Rapido (G00).

Alla quota R termina il movimento Rapido e l'approccio prosegue alla velocità di lavoro impostata.

### S

Passo di foratura, cioè incremento di quota lungo l'asse del foro per ogni giro dell'elica.

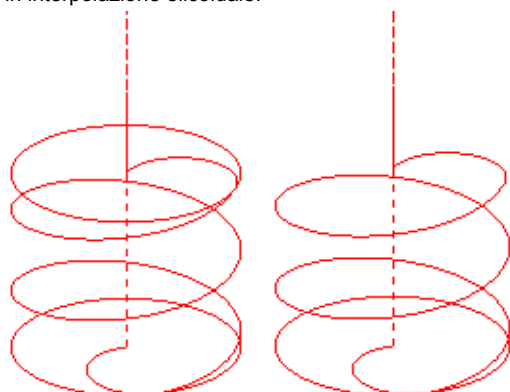
**Nota** - Le distanze programmate con le funzioni R e S sono applicate lungo l'asse del foro, cioè Z, Y o X (se il foro giace su uno dei tre piani di lavoro principali) oppure W (se il foro è inclinato).

### Direzione

Verso dell'interpolazione elicoidale: orario; antiorario

### Inizia con circonferenza

Se questo pulsante è selezionato, viene eseguita una passata circolare all'imboccatura del foro, prima del movimento di foratura in interpolazione elicoidale.



Funzione attiva

Funzione disattiva

### Feed

Velocità di avanzamento degli assi.

## Spindle

Velocità di rotazione del mandrino.

## 8.4 PUNTI SU GRIGLIA, ARCO, PROFILO

Questo paragrafo descrive i seguenti Cicli Complessi:

- PUNTI SU:

- GRIGLIA
- ARCO
- PROFILO

Questi cicli calcolano dei punti in base ai dati impostati dall'utente. Su ogni punto calcolato è possibile eseguire un Ciclo Fisso o un ciclo di Foratura ad alta velocità, come verrà descritto in seguito.

### 8.4.1 GRIGLIA DI PUNTI

Il quadrilatero definito viene suddiviso in tante colonne quante sono specificate tramite la funzione NX o SX; su ciascuna colonna vengono disposti tanti punti quanti sono specificati tramite la funzione NY o SY. In fase di esecuzione gli assi macchina si muoveranno lungo ciascuna colonna, dalla prima all'ultima. L'ultimo punto di ciascuna colonna viene collegato in interpolazione lineare con il primo punto della colonna successiva. Bisogna programmare solo due delle funzioni LX-NX-SX, cioè solo LX-NX o LX-SX o NX-SX. Lo stesso vale per le funzioni LY-NY-SY. E' utile per l'esecuzione di fori o cicli di misura: basta completare il file con funzioni ISO che facciano eseguire un foro o una misura in ciascun punto del grigliato definito.

La programmazione dei cicli fissi può essere eseguita in modo grafico-interattivo dalla stessa pagina del ciclo.

Dati richiesti a video:

AX	angolo del lato X rispetto all'asse X
AY	angolo del lato Y rispetto all'asse X
L*	lunghezza del lato che si trova lungo l'asse * (X, Y)
N*	numero di punti sul lato * (X, Y)
SX	incremento lungo l'asse X tra un punto e l'altro
SY	incremento lungo l'asse Y tra un punto e l'altro

### 8.4.2 PUNTI SU ARCO

Lungo un arco di cerchio definito tramite valori di centro e raggio vengono disposti tanti punti quanti specificati con la funzione NP. La posizione del primo punto lungo l'arco e la distanza tra i punti sono definite con valori angolari. In ciascuno dei punti si possono eseguire fori o cicli di misura. La programmazione dei cicli fissi può essere eseguita in modo grafico-interattivo dalla stessa pagina del ciclo. Dati richiesti a video:

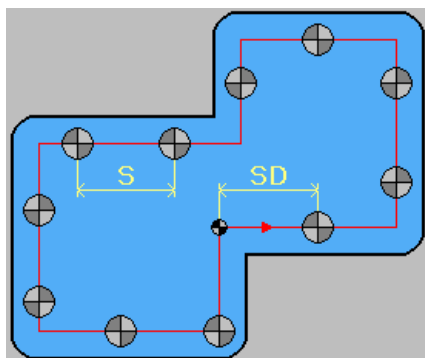
XC	coordinata X del centro dell'arco
YC	coordinata Y del centro dell'arco
R	raggio dell'arco
NP	numero di punti
AI	posizione angolare a cui si trova il primo punto
AS	incremento angolare tra un punto e l'altro

### 8.4.3 PUNTI SU PROFILO

Esegue un Ciclo Fisso o un ciclo di Foratura ad alta velocità su una serie di punti collocati lungo uno o più profili.

ISOGRAPH rileva i punti da usare con uno dei seguenti criteri:

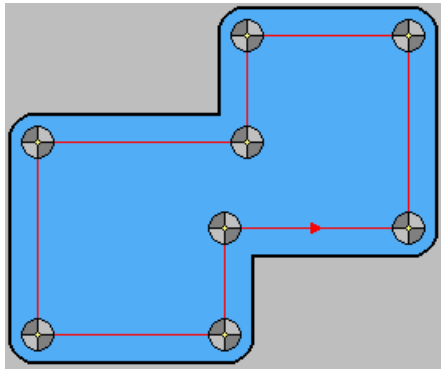
#### Criterio Distanza



I punti sono collocati lungo il profilo in base ai valori impostati nei campi seguenti:

SD	distanza del primo punto da lavorare, misurata dall'inizio del profilo
S	distanza costante tra due punti consecutivi, misurata lungo il profilo

### Criterio Vertici



I cicli fissi sono eseguiti nei vertici del profilo, cioè nei punti situati alle estremità di segmenti e archi.

Nella finestra è presente la lista dei profili definiti nel file.

Nella lista ciascun profilo è associato a una casella di controllo: se è contrassegnata con un segno di spunta il profilo è selezionato, se è vuota il profilo non è selezionato.

Nell'area grafica, i profili selezionati e quelli rimossi si distinguono facilmente per il colore diverso.

Se si vuole lavorare solo alcuni profili, bisogna rimuovere i profili non voluti.

E' possibile eseguire le seguenti operazioni sui profili:

#### Seleziona Tutto

Seleziona tutti i profili.

#### Rimuovi Tutto

Rimuove tutti i profili.

#### Per selezionare/rimuovere un profilo:

E' possibile agire in due modi diversi:

- Nella lista dei profili, fare clic col pulsante primario del mouse sulla casella di controllo del profilo desiderato; in questo modo si commuta lo stato di selezione del profilo (se era selezionato viene rimosso e viceversa).
- Puntare il profilo desiderato nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse e dal menu di scelta rapida scegliere **Seleziona Profilo** (per selezionarlo) o **Rimuovi Profilo** (per rimuoverlo).

## 8.4.4 ESECUZIONE CICLI SUI PUNTI CALCOLATI

Su ogni punto calcolato dal ciclo PUNTI SU è possibile eseguire un Ciclo Fisso o un ciclo di Foratura ad alta velocità.

Procedimento per inserire Cicli Fissi:

- premere il pulsante **Cicli Fissi** e scegliere il ciclo voluto dalla lista adiacente; viene aperta la finestra relativa al ciclo fisso;
- introdurre i dati necessari (sono spiegati nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA);
- terminata l'introduzione dei dati, premere OK; in questo modo viene inserito il ciclo fisso e si torna nel contesto del ciclo PUNTI SU, dove compare la riga con il ciclo fisso appena definito.

Procedimento per inserire cicli di FORATURA AD ALTA VELOCITÀ:

- premere il pulsante **Foratura ad alta velocità**; viene aperta la relativa finestra;
- introdurre i dati necessari (sono spiegati al relativo paragrafo);
- terminata l'introduzione dei dati, premere OK.

## 8.4.5 DEFINIZIONE DIMENSIONI UTENSILE

Specificare i seguenti dati nei relativi campi:

- diametro dell'utensile
- raggio dell'utensile

Le dimensioni dell'utensile vengono inserite in una riga di commento all'inizio del file compilato. Durante l'esecuzione, è necessario che l'utente usi un utensile avente le dimensioni introdotte.

## 8.5 CICLI COMPLESSI - POCKET

ISOGRAPH è in grado di calcolare il ciclo complesso per lo svuotamento o la contornitura di una tasca.

L'utente si limita a specificare le quote e i parametri in una finestra di dialogo; ISOGRAPH provvede a inserire nella finestra di testo le istruzioni necessarie per la lavorazione.

Sono disponibili cicli complessi per vari tipi di tasche:

- Rettangolare
- Circolare
- Asola
- Tasca a Profilo Generico

I disegni a video sono personalizzati in base alle scelte fatte nella finestra. I nomi di vari parametri sono riportati sui disegni: quando il punto di inserimento si trova in uno di questi campi, la scritta corrispondente del disegno viene evidenziata in rosso.

Il profilo di una tasca giace nel piano seguente:

- XY se è attiva la modalità G17 (è la situazione più comune). In questo caso le quote XYZ impostate nei campi sono applicate agli assi omonimi.
- ZX se è attiva la modalità G18. In questo caso le quote XY impostate nei campi esprimono quote lungo gli assi ZX e le quote Z sono applicate all'asse Y.
- YZ se è attiva la modalità G19. In questo caso le quote XY impostate nei campi esprimono quote lungo gli assi YZ e le quote Z sono applicate all'asse X.

## 8.6 POCKET - SELEZIONE PIANTA

Quando è selezionata la scheda **Pianta** nella finestra delle POCKET, l'utente può impostare i dati seguenti.

### 8.6.1 PIANTA

Premere il pulsante che seleziona il tipo di profilo della tasca, vista in sezione orizzontale (pianta). Le scelte disponibili sono:

#### **Cerchio**

Tasca tridimensionale a pianta circolare.

#### **Rettangolo**

Tasca tridimensionale a pianta rettangolare.

#### **Asola**

Asola a pianta circolare o rettilinea, con le due estremità arrotondate (a forma di semicerchio).

#### **Profilo su file**

Tasca tridimensionale a pianta qualsiasi. Questo ciclo consente di lavorare un profilo chiuso qualsiasi, preventivamente definito entro un file, in linguaggio ISOGRAPH o ISO. Il profilo non deve intersecare se stesso. Quando si sceglie **Profilo su file** viene aperta una finestra di dialogo in cui bisogna scegliere il file contenente il profilo della tasca.

- Posizionarsi nella directory desiderata.
- Fare clic sul nome del file e scegliere Apri.

#### **Profilo Corrente**

Consente di lavorare un qualsiasi profilo chiuso definito nel file corrente.

Per scegliere questa modalità si può agire in due modi diversi:

- Durante la simulazione del file contenente il profilo desiderato, premere la softkey POCKET.
- Puntare il profilo desiderato nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse e dal menu di scelta rapida scegliere **Pocket**.

In entrambi i casi si apre la finestra di dialogo delle POCKET, dove il pulsante **Profilo Corrente** risulta già selezionato.

### 8.6.2 STRATEGIA

Premere il pulsante relativo al metodo di fresatura desiderato. Le scelte disponibili sono:

#### **Sgrossatura**

Svuotamento della tasca: viene fatta la sgrossatura.

Il volume di materiale viene rimosso per terrazzamenti successivi: viene lavorato un piano alla volta a coordinata Z costante, con traiettorie a zig-zag o concentriche; il decremento di quota in Z tra un piano e l'altro è definito dall'utente.

#### **Finitura**

Finitura della tasca, cioè contornitura delle pareti di una tasca, che si suppone già svuotata.

### 8.6.3 FRESATURA

Se è stata scelta la modalità Finitura, scegliere la posizione dell'utensile con riferimento al profilo definito. Le scelte disponibili sono:

#### Dentro

La contornitura è interna al profilo. Se il profilo definito è quello di una tasca, l'utensile deve lavorare all'interno del profilo; in questo caso bisogna scegliere **Dentro**.

#### Fuori

La contornitura è esterna al profilo. Se il profilo definito è quello di un rilievo, l'utensile deve lavorare all'esterno del profilo; in questo caso bisogna scegliere **Fuori**.

Il manuale fa riferimento alla contornitura di tasche; per la contornitura di rilievi valgono le stesse regole, la differenza è che bisogna scegliere la modalità di contornitura esterna al profilo.

### 8.6.4 MODALITÀ DI LAVORAZIONE

Premere il pulsante relativo alla strategia di fresatura desiderata. Le scelte disponibili sono:

#### Contornitura

Viene generato un percorso utensile costituito da traiettorie concentriche rispetto al profilo della tasca, eseguite a quote Z predefinite.

#### Zig-zag

Questa strategia è disponibile solo se è stata scelta la modalità Sgrossatura. Viene generato un percorso utensile costituito da passate parallele tra loro, eseguite a quote Z predefinite e inclinate di un angolo configurabile rispetto all'asse X.

Per rimuovere le creste lasciate dalla lavorazione a zig-zag agli estremi di ciascuna passata, viene generata anche una contornitura in corrispondenza del profilo. E' possibile scegliere se effettuare questa passata di contornitura prima o dopo le passate a zig-zag.

I parametri per la strategia di fresatura scelta si impostano nella scheda **Strategia**.

## 8.7 POCKET - DEFINIZIONE PROFILO

Per definire il profilo fare clic sull'etichetta della scheda **Profilo** nella finestra delle POCKET, e impostare i parametri, che variano in base al tipo di profilo scelto nella scheda **Pianta**. Descriviamo i vari set di parametri previsti.

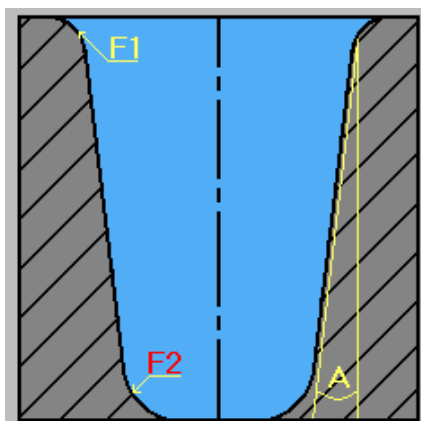
Per il significato dei parametri fare riferimento alle descrizioni e alle figure.

### 8.7.1 TASCA CIRCOLARE

Se è stata scelta la tasca a pianta circolare, i parametri sono i seguenti:

#### DEFINIZIONE SEZIONE

Nel caso di tasca circolare, ad asola, a profilo generico o su profilo corrente, per definire il profilo della tasca, visto in sezione verticale, impostare i parametri seguenti:



- A    angolo di spoglia
- F1    raggio del raccordo superiore
- F2    raggio del raccordo inferiore

### F1 esterno alla pocket

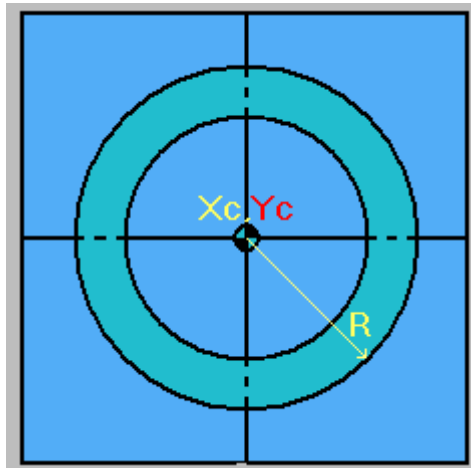
Se il pulsante è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde alla base del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'esterno del profilo, perciò in quel tratto di raccordo la tasca supera le dimensioni del profilo definito.

Se tale pulsante non è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde all'estremità superiore del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'interno del profilo, perciò la tasca fresata risulta più piccola del profilo definito (si ha un offset verso l'interno pari al valore del raggio F1).

Ovviamente, se F1 vale zero questo pulsante non ha alcun effetto.

### DEFINIZIONE PIANTA (CERCHIO)

Questi parametri definiscono il profilo della tasca, visto in pianta:



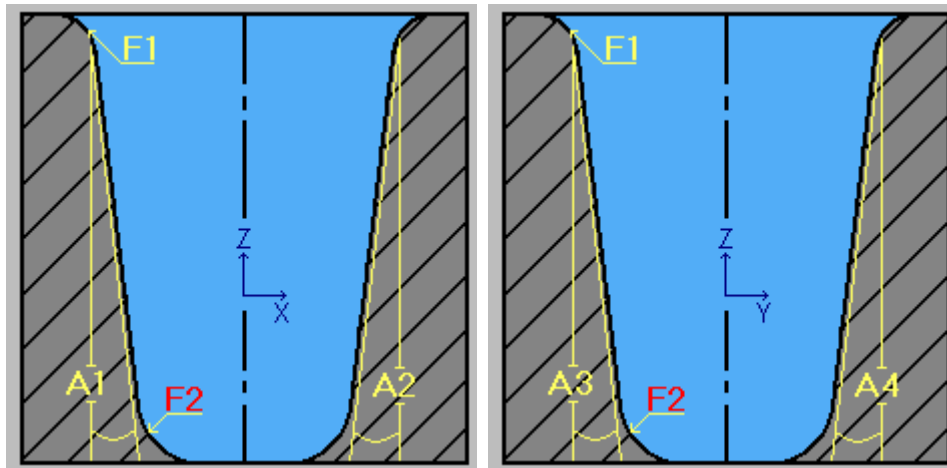
R      raggio superiore della tasca  
XC      quota X del centro tasca  
YC      quota Y del centro tasca

## 8.7.2 TASCA RETTANGOLARE

Se è stata scelta la tasca a pianta rettangolare, i parametri sono i seguenti:

### DEFINIZIONE SEZIONE

Questi parametri definiscono il profilo della tasca, visto in sezione verticale:



A

Angolo master; l'eventuale valore impostato in A viene automaticamente assegnato ai parametri A1 ÷ A4. Questo è utile quando gli angoli sono tutti uguali.

A1 ÷ A4

Angolo di spoglia numero 1, 2, 3, 4 (inclinazione delle pareti).

F1

Raggio del raccordo superiore.

F2

Raggio del raccordo inferiore.

#### F1 esterno alla pocket

Se il pulsante è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde alla base del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'esterno del profilo, perciò in quel tratto di raccordo la tasca supera le dimensioni del profilo definito.

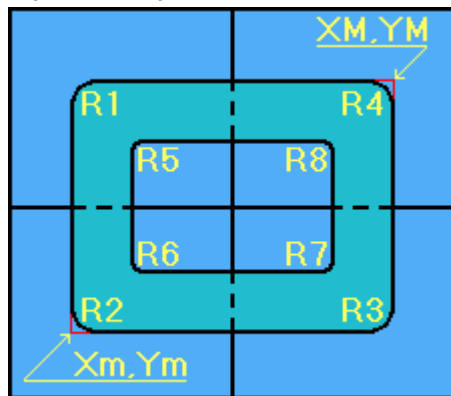
Se tale pulsante non è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde all'estremità superiore del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'interno del profilo, perciò la tasca fresata risulta più piccola del profilo definito (si ha un offset verso l'interno pari al valore del raggio F1).

Ovviamente, se F1 vale zero questo pulsante non ha alcun effetto.

#### DEFINIZIONE PIANTA (RETTANGOLO)

Sono previsti due modi per definire il profilo rettangolare della tasca visto in pianta:

##### Impostazione quote delle estremità



Premere il pulsante **Min e Max** e impostare i campi seguenti:

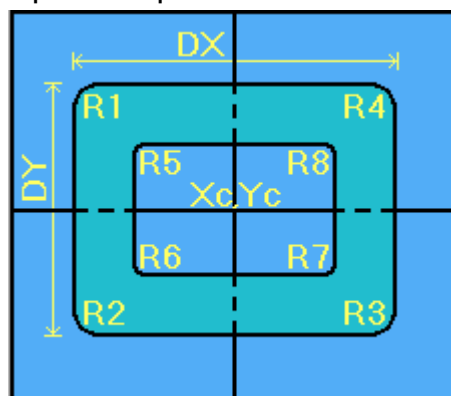
X Min – X Max

Quota minima e quota massima della tasca lungo l'asse X.

Y Min – Y Max

Quota minima e quota massima della tasca lungo l'asse Y.

##### Impostazione quote del centro e dimensioni dei lati



Premere il pulsante **Centro e dimensione** e impostare i campi seguenti:

XC – YC

Quote del centro della tasca lungo gli assi X e Y.

DX – DY

Dimensioni dei lati del rettangolo lungo gli assi X e Y; vanno misurate all'estremità superiore della tasca e devono includere gli eventuali raccordi R.

## Impostazione raggi per il raccordo degli spigoli

R

Raggio master; l'eventuale valore impostato in R viene automaticamente assegnato ai parametri R1 ÷ R8. Questo è utile quando i raggi sono tutti uguali.

R1 ÷ R8

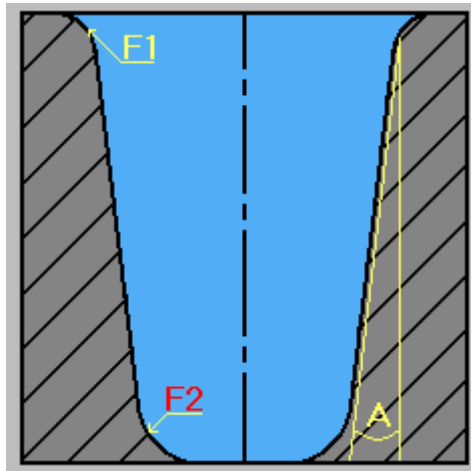
Raggio numero 1, 2, ..., 8 (per identificarli osservare il disegno a video). I raccordi R1 ÷ R4 sono fatti all'estremità superiore della tasca mentre i raccordi R5 ÷ R8 sono fatti all'estremità inferiore, cioè sul fondo della tasca.

### 8.7.3 ASOLA

Se è stata scelta la lavorazione di un'asola, i parametri sono i seguenti:

#### DEFINIZIONE SEZIONE

Per definire il profilo della tasca, visto in sezione verticale, impostare i parametri seguenti:



- A     angolo di spoglia
- F1    raggio del raccordo superiore
- F2    raggio del raccordo inferiore

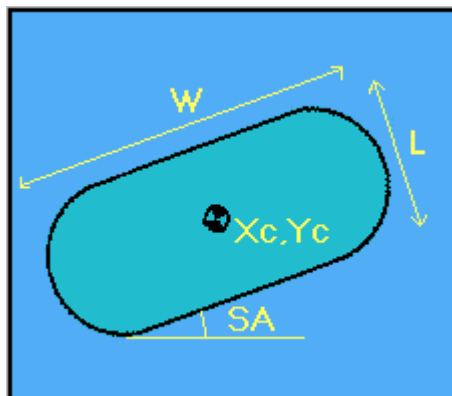
#### F1 esterno alla pocket

Se il pulsante è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde alla base del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'esterno del profilo, perciò in quel tratto di raccordo la tasca supera le dimensioni del profilo definito.

Se tale pulsante non è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde all'estremità superiore del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'interno del profilo, perciò la tasca fresata risulta più piccola del profilo definito (si ha un offset verso l'interno pari al valore del raggio F1).

Ovviamente, se F1 vale zero questo pulsante non ha alcun effetto.

#### DEFINIZIONE ASOLA A PIANTA RETTILINEA



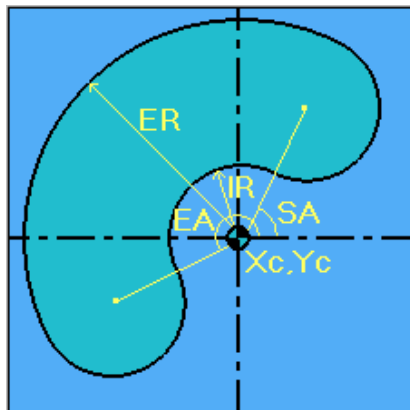
Premere il pulsante **Asola Rettilinea** e impostare i campi seguenti, che definiscono il profilo superiore dell'asola visto in pianta:

- XC:    quota X del centro asola
- YC:    quota Y del centro asola
- W:    larghezza

L: lunghezza

SA: angolo di inclinazione del lato W rispetto all'asse X

#### DEFINIZIONE ASOLA A PIANTA CIRCOLARE



Premere il pulsante **Asola Circolare** e impostare i campi seguenti, che definiscono il profilo superiore dell'asola visto in pianta:

XC: quota X del centro arco

YC: quota Y del centro arco

IR: Raggio Interno (quello più vicino al centro arco)

ER: Raggio Esterno (quello più lontano dal centro arco)

SA: Angolo Iniziale rispetto all'asse X

EA: Angolo Finale rispetto all'asse X

### 8.7.4 TASCA A PROFILO GENERICO

Se è stata scelta la Tasca a Profilo Generico, viene visualizzato il nome del file contenente il profilo in pianta della tasca.

Il pulsante **Cambia** consente di cambiare profilo scegliendo un altro file.

### 8.7.5 TASCA SU PROFILO CORRENTE

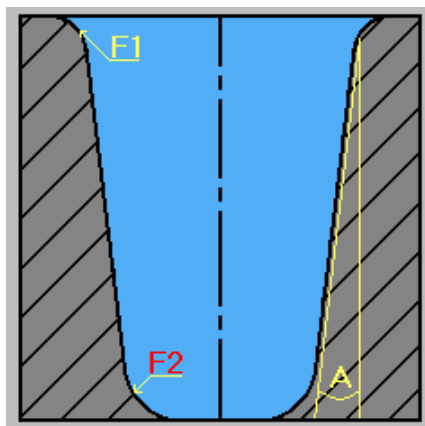
Se è stata scelta la Tasca sul Profilo Corrente, viene visualizzata la lista dei profili chiusi definiti nel file corrente.

Nella lista ciascun profilo è associato a una casella di controllo: se è contrassegnata con un segno di spunta il profilo è selezionato, se è vuota il profilo non è selezionato. Nell'area grafica, il profilo selezionato e quelli non selezionati si distinguono facilmente per il colore diverso.

In alcuni casi si vuole lavorare un profilo diverso da quello che risulta selezionato all'apertura della finestra; per selezionare/rimuovere un profilo è possibile agire in due modi diversi:

- Nella lista dei profili, fare clic col pulsante primario del mouse sulla casella di controllo del profilo desiderato; in questo modo si commuta lo stato di selezione del profilo (se era selezionato viene rimosso e viceversa).
- Puntare il profilo desiderato nell'area grafica, fare clic col pulsante secondario del mouse e dal menu di scelta rapida scegliere **Seleziona Profilo** (per selezionarlo) o **Rimuovi Profilo** (per rimuoverlo).

Questi parametri definiscono il profilo della tasca, visto in sezione verticale:



A: angolo di spoglia

F1: raggio del raccordo superiore

F2: raggio del raccordo inferiore

### F1 esterno alla pocket

Se il pulsante è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde alla base del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'esterno del profilo, perciò in quel tratto di raccordo la tasca supera le dimensioni del profilo definito.

Se tale pulsante non è selezionato, il profilo in pianta della tasca corrisponde all'estremità superiore del raccordo F1: in questo caso il raccordo F1 rimane all'interno del profilo, perciò la tasca fresata risulta più piccola del profilo definito (si ha un offset verso l'interno pari al valore del raggio F1). Ovviamente, se F1 vale zero questo pulsante non ha alcun effetto.

## 8.8 POCKET - PARAMETRI DI LAVORAZIONE

Fare clic sull'etichetta della scheda **Lavorazione** nella finestra delle POCKET, e impostare i parametri.

Per il significato dei parametri fare riferimento alle descrizioni e alle figure.

### Numero Utensile

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA. A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza. Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente.

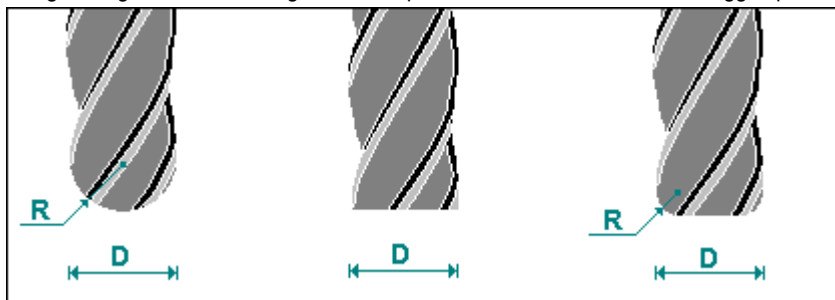
### Diametro Utensile

Diametro dell'utensile che verrà usato per fresare.

### Raggio Utensile

Raggio dell'utensile che verrà usato per fresare.

La figura seguente illustra il significato dei parametri Diametro Utensile e Raggio, per utensili cilindrici, sferici e torici.

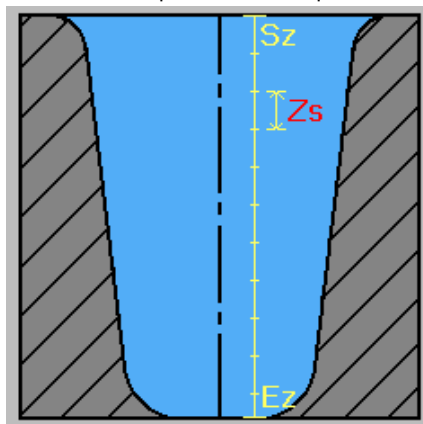


Le dimensioni dell'utensile vengono inserite nel file in una riga di commento.

### Caricamento

Se nel file di configurazione è definito `FapiConnectionMode≠NO_FAPI`, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA. Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo Numero Utensile, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante Caricamento. I dati letti in tabella vengono visualizzati nei campi Diametro Utensile e Raggio, dove, se necessario, possono comunque essere modificati.



### Z di sicurezza

Coordinata Z a cui vengono eseguiti il posizionamento iniziale e finale dell'utensile, e gli eventuali svincoli.

Deve essere maggiore della quota SZ.

**N.B.** – Non viene effettuato nessun controllo sul valore impostato in questo parametro. E' a cura dell'utente verificare che a tale quota siano possibili movimenti in G00.

#### **SZ**

Coordinata Z massima della tasca.

#### **EZ**

Coordinata Z minima della tasca, cioè quota del piano di fresatura più basso.

#### **ZS**

Decremento massimo in Z tra due piani di fresatura consecutivi.

La coordinata Z massima di fresatura, cioè la quota del piano di fresatura più alto è pari a  $SZ - ZS$ . A questo valore viene sommato l'eventuale spessore del sovrametallo sul fondo.

#### **Sovrametallo Laterale**

Eventuale spessore del sovrametallo da lasciare sulle pareti (lati) della tasca.

#### **Sovrametallo Fondo**

Eventuale spessore del sovrametallo da lasciare sul fondo della tasca.

#### **Feed di Lavoro**

Velocità di avanzamento degli assi durante la lavorazione.

#### **Spindle**

Velocità di rotazione del mandrino durante la lavorazione. E' espressa in RPM (giri al minuto).

## **8.9 POCKET - APPROCCI IN SGROSSATURA**

Se è stato scelto il metodo di fresatura **Sgrossatura**, fare clic sull'etichetta della scheda **Approcci** nella finestra delle POCKET, e usare i parametri seguenti per definire il modo in cui l'utensile si accosta al pezzo all'inizio di una passata.

Il campo **Approcci** definisce la modalità di approccio e stacco dal pezzo. L'utente deve scegliere uno degli approcci previsti, che sono:

### **8.9.1 DIRETTO**

E' l'approccio più semplice; la discesa sul primo punto della passata, partendo dalla Z di sicurezza, avviene tramite un movimento verticale.

### **8.9.2 RAMPA**

La prima parte della discesa viene fatta in verticale, poi, a partire da una determinata quota Z, viene percorsa una rampa che termina sul primo punto della passata.

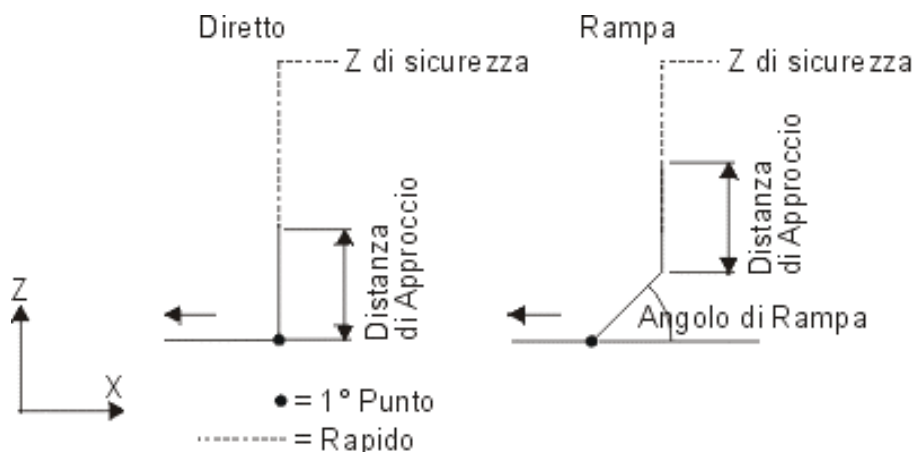
L'utente deve impostare i parametri seguenti:

- **Angolo di Rampa:** angolo di inclinazione massimo della rampa; deve essere positivo e inferiore a 90 gradi.
- **Z Inizio Rampa:** coordinata Z di partenza della rampa.

Durante la fresatura del primo piano (quello più alto), la rampa parte dalla quota **Z Inizio Rampa**; durante la fresatura dei piani successivi la rampa parte dalla quota seguente:

$Z \text{ di lavoro} + (Z \text{ Inizio Rampa} - SZ + ZStep)$

La figura seguente illustra l'approccio Diretto e l'approccio a Rampa.



### 8.9.3 PREFORO

Prima di iniziare la fresatura, nel pezzo vengono eseguiti dei fori che saranno usati come punto di partenza per ogni piano di sgrossatura.

ISOGRAPH ottimizza il ciclo di fresatura programmando per quanto possibile le forature in testa al percorso utensile.

Prima della fase di foratura, ISOGRAPH programma una funzione di cambio utensile per consentire l'inserimento dell'utensile di foratura.

Dopo la fase di foratura, viene programmato un altro cambio utensile, per consentire l'inserimento dell'utensile di fresatura.

Ogni singolo foro viene programmato in un blocco del part-program, tramite la funzione modale G82 o G83.

Se, a causa delle limitazioni tecnologiche dell'utensile usato nella foratura, la foratura si è arrestata ad una quota Z superiore a quella richiesta, ISOGRAPH durante la lavorazione e al momento più opportuno programmerà nuovi cicli per completare la foratura.

**N.B.** - questa modalità di approccio può essere usata anche con la strategia di fresatura ZIG-ZAG ma in tal caso nella finestra di ZIG-ZAG bisognerà scegliere l'opzione Contorno Esterno – Prima dello zig-zag.

#### CICLO G82

Sintassi:

G82 X... Y... Z... R... E... H...

Descrizione:

- l'asse utensile scende in G00 fino alla coordinata Z definita dalla funzione R
- viene eseguito il foro, fino alla coordinata Z definita dalla funzione E
- il mandrino si ferma per il numero di secondi definito dalla funzione H
- l'asse utensile arretra dal foro

#### CICLO G83

Sintassi:

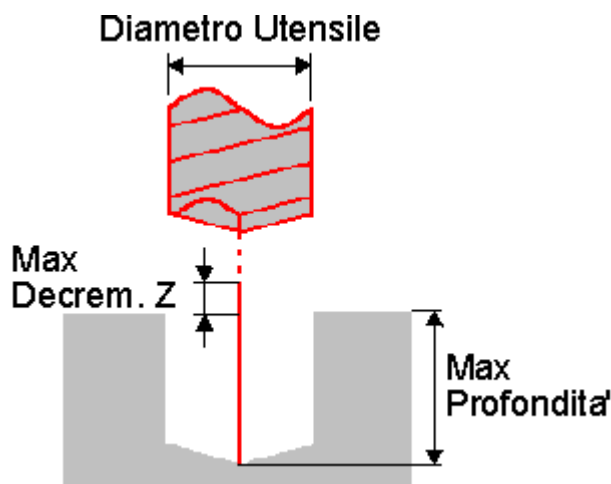
G83 X... Y... Z... R... E... D... H...

Descrizione:

- l'asse utensile scende in G00 fino alla coordinata Z definita dalla funzione R
- viene eseguito il foro, tramite una serie di decrementi dell'asse Z. Il valore di ciascun decremento è definito dalla funzione D.
- dopo ogni decremento l'utensile si ferma per il numero di secondi definito dalla funzione H, e inverte il movimento per permettere lo scarico del truciolo
- il foro termina alla coordinata Z definita dalla funzione E; dopo questo l'asse utensile arretra dal foro

### 8.9.4 IMPOSTAZIONE PARAMETRI

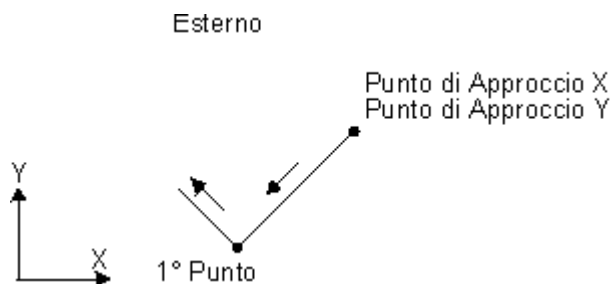
Questa modalità di approccio prevede l'introduzione dei seguenti parametri:



- **Numero Utensile:** codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA.  
A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza.  
Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente, prima della foratura.
- **Diametro foro:** valore del diametro dell'utensile usato per la foratura. Deve essere maggiore o uguale al valore del diametro dell'utensile utilizzato per la fresatura
- **Caricamento** (opzionale): se nel file di configurazione è definito `FapiConnectionMode≠NO_FAPI`, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA.  
Procedimento per caricare i dati di un utensile:
  - Nel campo Numero Utensile, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
  - Premere il pulsante Caricamento. Il Diametro Utensile letto in tabella viene visualizzato nel relativo campo, dove, se necessario, può comunque essere modificato.
- **Max Profondità** (opzionale): massima profondità di foratura; bisogna impostare un valore non superiore alla lunghezza dei taglienti dell'utensile usato per la foratura. Se si imposta il valore zero, i fori verranno eseguiti senza limitazione di profondità dovuta all'utensile.
- **Max Decrem. Z** (opzionale): valore massimo del decremento lungo l'asse Z. Corrisponde alla funzione D del ciclo G83: se si imposta il valore zero i fori sono programmati con la funzione G82;
- **Tempo di attesa** (opzionale): durata della pausa espressa in secondi (corrisponde alla funzione H).
- **Spindle foro** (opzionale): velocità di rotazione del mandrino, durante la fase di foratura. E' espressa in giri/min.
- **Feed foro** (opzionale): velocità di avanzamento dell'asse utensile, durante la fase di foratura.

## 8.9.5 ESTERNO

Questo tipo di approccio è utile nel caso di fresature di punzoni. Esso prevede la definizione delle coordinate XY del punto di partenza della fresatura, la quale verrà calcolata senza mai svincolare l'utensile.



L'utensile si avvicina al pezzo nel seguente modo:

- si posiziona alla quota Z di svincolo (Z di Sicurezza) in G00
- si posiziona alle quote XY del punto di approccio (X Inizio, Y Inizio) in G00
- scende in verticale alla quota Z di lavoro alla velocità di approccio
- si muove orizzontalmente sul piano XY alla velocità di approccio, per raggiungere il punto da fresare più vicino al punto di approccio; l'operatore ha la responsabilità di verificare che non vi siano interferenze durante questo movimento.

**N.B.** - questa modalità di approccio può essere usata anche con la strategia di fresatura ZIG-ZAG ma in tal caso nella finestra di ZIG-ZAG bisognerà scegliere l'opzione Contorno Esterno – Prima dello zig-zag.

## 8.9.6 PARAMETRI COMUNI AI VARI APPROCCI

### Distanza di Approccio

Distanza dalla superficie a cui termina la discesa in Rapido e inizia la fase di accostamento al pezzo (approccio), che verrà eseguita ad una velocità ridotta (velocità di approccio, definita nel relativo parametro). A fine passata, l'utensile svincola alla velocità di approccio, percorrendo una distanza pari al valore di questo parametro. La distanza di approccio è calcolata lungo la normale al piano di definizione della tasca.

Nel caso di approccio a rampa, la distanza di approccio si misura dal ginocchio della rampa e non dalla superficie.

### Feed di Approccio

Velocità di avanzamento degli assi durante gli approcci e gli stacchi.

### Gestione G08/G09

Se queste funzioni sono abilitate, nel file compilato la funzione G08 verrà associata alla Feed di approccio, mentre la funzione G09 sarà associata alla Feed di lavoro.

Ogni cambiamento di Feed verrà programmato tramite la funzione G08 o G09 associata.

## 8.10 POCKET - APPROCCI IN FINITURA

Se è stato scelto il metodo di fresatura **Finitura**, fare clic sull'etichetta della scheda **Approcci** nella finestra delle POCKET, e usare i parametri seguenti per definire il modo in cui l'utensile si accosta al pezzo all'inizio di una passata e il modo in cui si allontana a fine passata.

### Approcci

Definisce la modalità di attacco e stacco dal profilo. Si tratta di movimenti (lineari o circolari) eseguiti nello stesso piano in cui si compensa il raggio utensile.

In questo campo scegliere una modalità di attacco/stacco automatica: AUTOX, AUTOY, AUTOCIRC, AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC, AUTOTANG, AUTONORM. Se non si vuole alcun attacco/stacco scegliere Nessuno.

### Riduzione (%)

Consente di ridurre la distanza di attacco e di stacco. Il valore rappresenta la riduzione in percentuale rispetto alla lunghezza dell'intero attacco e stacco. Per esempio, valore zero significa nessuna riduzione (l'arco o il segmento di attacco/stacco è eseguito per intero), valore 50 significa riduzione della metà.

### Raggio

E' il raggio dell'arco di attacco e stacco. Questo campo esiste quando è selezionata una modalità di attacco e stacco circolare, e contiene un valore pari alla metà del Diametro Utensile. L'utente può modificare questo valore.

### Lunghezza

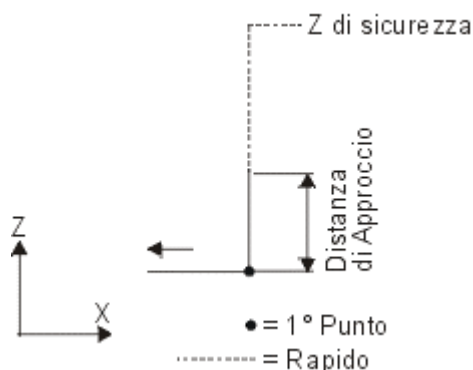
E' la lunghezza del segmento di attacco e stacco. Questo campo esiste quando è selezionata una modalità di attacco e stacco lineare, e contiene un valore pari alla metà del Diametro Utensile. L'utente può modificare questo valore.

Per una descrizione dettagliata delle modalità di attacco/stacco automatiche consultare il paragrafo [COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE](#).

### Distanza di Approccio

Distanza dal piano di contornitura a cui termina la discesa in Rapido e inizia la fase di discesa a velocità ridotta (velocità di approccio, definita nel relativo parametro). A fine passata, l'utensile svincola alla velocità di approccio, percorrendo una distanza pari al valore di questo parametro.

La distanza di approccio è calcolata lungo la normale al piano di definizione della tasca.



### Feed di Approccio

Velocità di avanzamento degli assi durante gli approcci e gli stacchi.

### Gestione G08/G09

Se queste funzioni sono abilitate, nel file compilato la funzione G08 verrà associata alla Feed di approccio, mentre la funzione G09 sarà associata alla Feed di lavoro.

Ogni cambiamento di Feed verrà programmato tramite la funzione G08 o G09 associata.

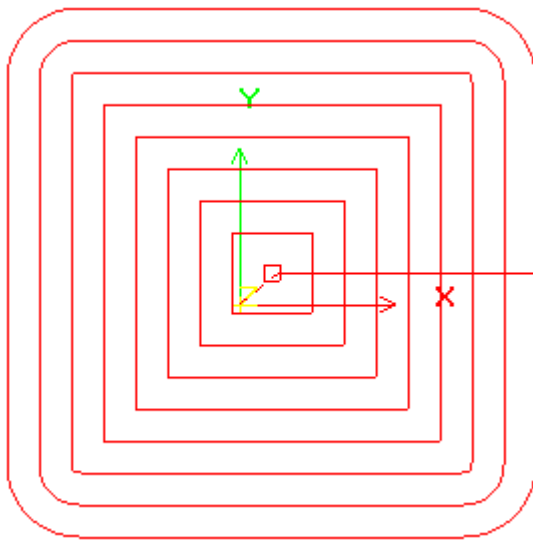
### Posizionamento Automatico

In alcuni casi, la modalità di attacco/stacco automatica scelta dall'utente genera collisione con relativo messaggio di errore. Per risolvere questo tipo di problema è stata resa disponibile la funzione **Posizionamento Automatico**. Se il pulsante è premuto, ISOGRAPH colloca il punto di inizio/fine della lavorazione in una posizione più opportuna, in modo da non incorrere in collisioni durante l'attacco/stacco.

## 8.11 POCKET - STRATEGIA

Fare clic sull'etichetta della scheda **Strategia** nella finestra delle POCKET, e impostare i parametri, che variano in base al metodo di fresatura e alla strategia scelti nella scheda **Pianta**. Descriviamo i vari set di parametri previsti.

### 8.11.1 SGROSSATURA - CONTORNITURA



Se l'utente ha scelto il metodo di fresatura **Sgrossatura** e la strategia **Contornitura**, i parametri sono i seguenti:

#### Direzione

Definisce la direzione in cui si muove l'utensile lungo le passate. Le scelte disponibili sono:

- **Oraria**: le passate sono eseguite in senso orario.
- **Antioraria**: le passate sono eseguite in senso antiorario.

#### Inizio da

Definisce la posizione della prima passata di fresatura. Le scelte disponibili sono:

- **Centro**: la prima passata è calcolata nel centro della tasca, e le successive si avvicineranno sempre più al suo bordo.
- **Bordo**: la prima passata è calcolata sul bordo della tasca, e le successive si avvicineranno sempre più al suo centro.

#### Passo

Definisce l'incremento tra due passate consecutive che giacciono sullo stesso piano di fresatura. Equivale alla distanza sul piano XY tra le due passate.

#### Taglio ottimale

Se questo pulsante è selezionato, vengono ridotte al minimo le passate nel pieno, in modo da avere una presa costante dell'utensile nel materiale. Per evitare di lavorare nel pieno, ISOGRAPH genera un percorso utensile con un maggior numero di svincoli.

### Esterno invertito

Questo pulsante è disponibile solo se è stata scelta la modalità Inizio dal Bordo.

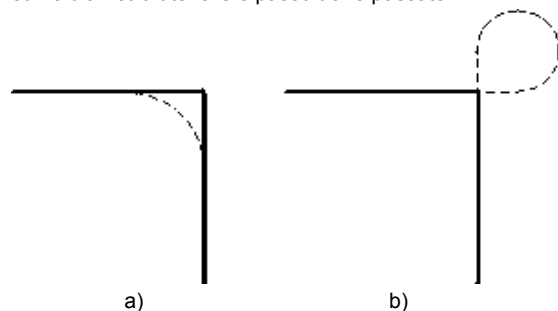
Se il pulsante Esterno invertito è selezionato, ISOGRAPH inverte la direzione della passata di contornitura più esterna, che è a contatto con il profilo della tasca.

Questo è utile quando si vuole lavorare in concordanza rispetto al pezzo nella passata a contatto con la superficie, e in concordanza rispetto al materiale da asportare nelle altre passate.

### Angoli arrotondati

Se si attiva questa opzione, i percorsi generati saranno privi di spigoli. Ogni cambiamento di direzione che implica un angolo maggiore di 5° è sostituito da un movimento ad arco. Questa modalità di fresatura è particolarmente indicata nelle lavorazioni ad alta velocità.

Il movimento circolare potrà essere interno allo spigolo teorico (figura A) o esterno (figura B) a seconda dei valori impostati come diametro utensile e passo tra le passate.



## 8.11.2 SGROSSATURA - ZIG-ZAG

Se l'utente ha scelto il metodo di fresatura **Sgrossatura** e la strategia **Zig-zag**, i parametri sono i seguenti:

### Lato Incremento

Definisce la direzione in cui viene eseguito l'incremento a fine passata. Le scelte disponibili sono:

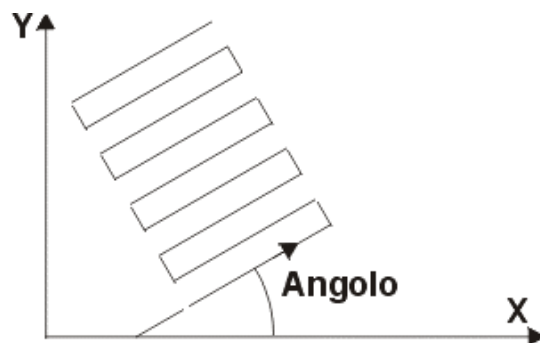
- **Sinistra:** l'incremento è effettuato verso il lato sinistro della passata.
- **Destra:** l'incremento è effettuato verso il lato destro della passata.

I lati destro e sinistro sono considerati rispetto a un osservatore che guarda lungo la fase di andata della passata, nel verso di avanzamento dell'utensile.

### Angolo

Angolo di inclinazione delle passate rispetto all'asse X.

Nella figura seguente le passate sono inclinate di un determinato angolo e l'incremento è eseguito verso sinistra.



### Esempi:

- 0      le passate sono parallele all'asse X  
90°      le passate sono parallele all'asse Y

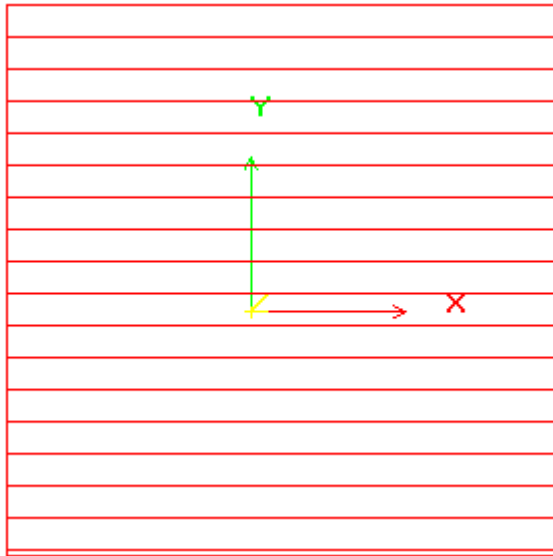
### Passo

Definisce l'incremento tra due passate consecutive.

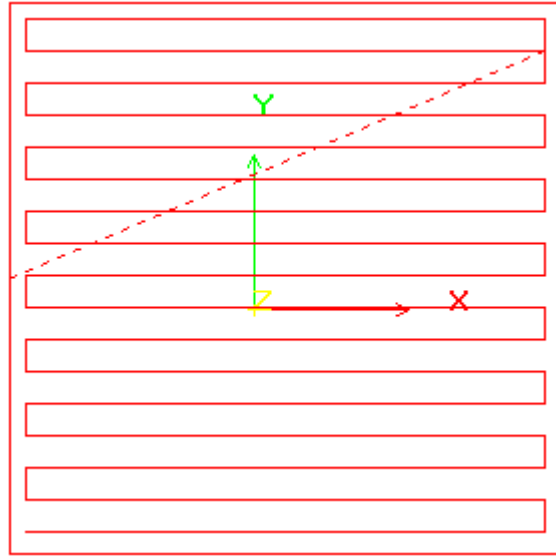
### Distanza

Definisce la distanza tra il percorso a zig-zag e la passata in contornitura.

Le figure seguenti illustrano il significato del parametro.



a) Distanza = 0



b) Distanza > 0

Non è opportuno usare una distanza elevata.

Se Distanza > Passo tra le Passate/2 viene visualizzato un messaggio di avviso.

#### Contorno Esterno

Stabilisce se la ripresa dei contorni deve essere eseguita prima o dopo le passate a zig-zag.

- **Prima:** la ripresa è eseguita prima delle passate a zig-zag.
- **Dopo:** la ripresa è eseguita dopo le passate a zig-zag.

#### Direzione Contorno Esterno

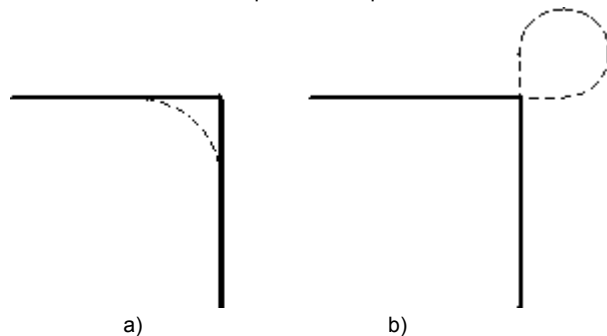
Definisce la direzione del movimento di ripresa in contornitura:

- **Oraria:** la ripresa è eseguita in senso orario.
- **Antioraria:** la ripresa è eseguita in senso antiorario.

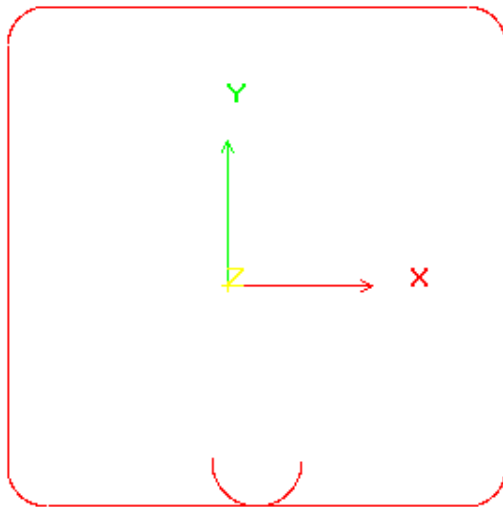
#### Angoli arrotondati

Se si attiva questa opzione, i percorsi generati saranno privi di spigoli. Ogni cambiamento di direzione che implica un angolo maggiore di 5° è sostituito da un movimento ad arco. Questa modalità di fresatura è particolarmente indicata nelle lavorazioni ad alta velocità.

Il movimento circolare potrà essere interno allo spigolo teorico (figura A) o esterno (figura B) a seconda dei valori impostati come diametro utensile e passo tra le passate.



### 8.11.3 FINITURA



Se l'utente ha scelto il metodo di fresatura **Finitura**, i parametri sono i seguenti:

#### Direzione

Definisce la direzione in cui si muove l'utensile durante la contornitura. Le scelte disponibili sono:

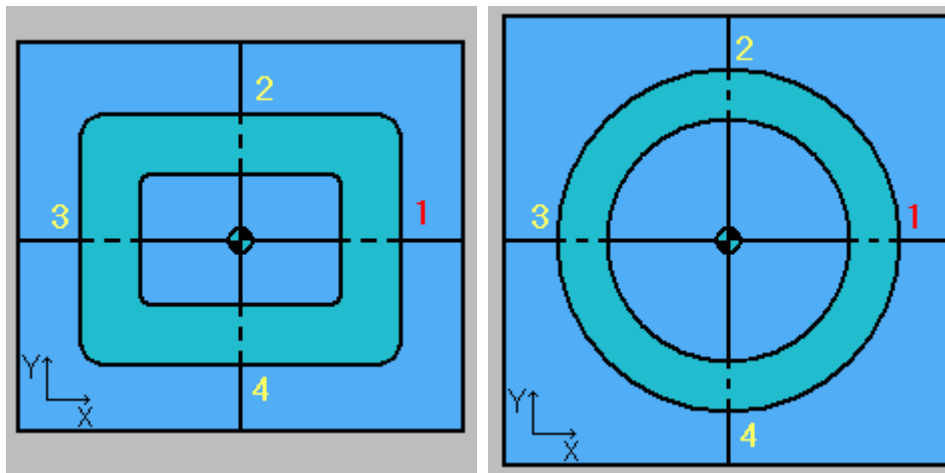
- **Oraria**: contornitura eseguita in senso orario.
- **Antioraria**: contornitura eseguita in senso antiorario.

#### Lato Approcci

Definisce il lato del profilo su cui vengono fatti gli attacchi e gli stacchi, nel caso di tasca circolare o rettangolare.

Scegliere uno dei pulsanti seguenti:

- 1 attacchi sul lato che si trova in X+
- 2 attacchi sul lato che si trova in Y+
- 3 attacchi sul lato che si trova in X-
- 4 attacchi sul lato che si trova in Y-



Nel caso di Tasca a Profilo Generico, questo parametro non è previsto perché gli attacchi e gli stacchi sono fatti sul primo ente geometrico compensato del profilo.

## 8.12 POCKET - ISTRUZIONI GENERATE

Il ciclo viene definito con istruzioni in linguaggio ISOGRAPH.

Il software introduce i seguenti elementi nel file:

- assegnazioni dei valori a dei registri (parametri);
- istruzione CALL che richiama il file ISOGRAPH\_POCKET\_COMPCYC.LIB presente nella libreria di sistema.
- nel caso di Tasca a Profilo Generico, un'istruzione CALL che richiama il file contenente il profilo della tasca.

## 8.13 CICLI COMPLESSI - SPIANATURA

ISOGRAPH è in grado di generare cicli per la spianatura di pezzi aventi pianta circolare o rettangolare.

L'utente si limita a specificare le quote e i parametri in una finestra di dialogo; ISOGRAPH provvede a generare le istruzioni necessarie per la lavorazione.

I disegni a video sono personalizzati in base alle scelte fatte nella finestra. I nomi di vari parametri sono riportati sui disegni: quando il punto di inserimento si trova in uno di questi campi, la scritta corrispondente del disegno viene evidenziata in rosso.

Il profilo giace nel piano seguente:

- XY se è attiva la modalità G17 (è la situazione più comune). In questo caso le quote XYZ impostate nei campi sono applicate agli assi omonimi.
- ZX se è attiva la modalità G18. In questo caso le quote XY impostate nei campi esprimono quote lungo gli assi ZX e le quote Z sono applicate all'asse Y.
- YZ se è attiva la modalità G19. In questo caso le quote XY impostate nei campi esprimono quote lungo gli assi YZ e le quote Z sono applicate all'asse X.

## 8.14 SPIANATURA - DEFINIZIONE PIANTA

Quando è selezionata la scheda **Pianta** nella finestra di Spianatura, l'utente può impostare i dati seguenti.

### 8.14.1 PIANTA

Premere il pulsante che seleziona il tipo di profilo del pezzo, visto in sezione orizzontale (pianta). Le scelte disponibili sono:

#### Cerchio

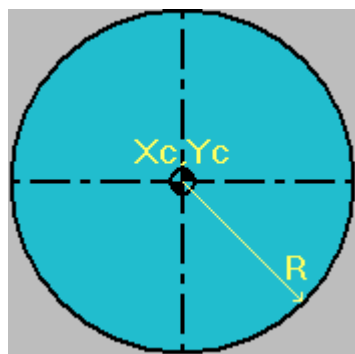
Spianatura di un pezzo a pianta circolare.

#### Rettangolo

Spianatura di un pezzo a pianta rettangolare.

### 8.14.2 PIANTA CIRCOLARE

Se è stata scelta la pianta circolare, i parametri sono i seguenti:

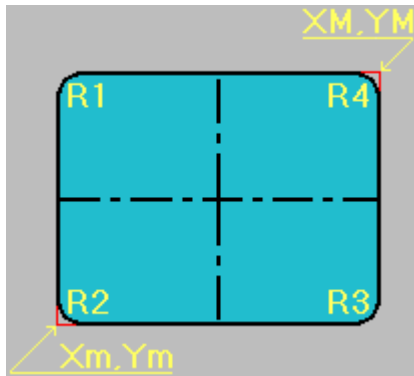


R	raggio del pezzo
XC	quota X del centro pezzo
YC	quota Y del centro pezzo

### 8.14.3 PIANTA RETTANGOLARE

Sono previsti due modi per definire il profilo rettangolare visto in pianta:

#### Impostazione quote delle estremità



Premere il pulsante **Min e Max** e impostare i campi seguenti:

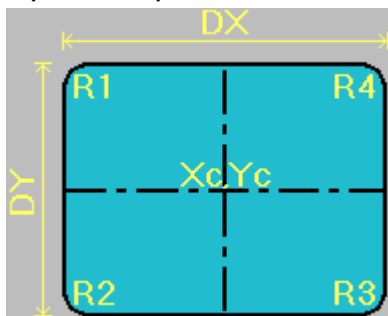
X Min – X Max

Quota minima e quota massima del pezzo lungo l'asse X.

Y Min – Y Max

Quota minima e quota massima del pezzo lungo l'asse Y.

#### Impostazione quote del centro e dimensioni dei lati



Premere il pulsante **Centro e dimensione** e impostare i campi seguenti:

XC – YC

Quote del centro pezzo lungo gli assi X e Y.

DX – DY

Dimensioni dei lati del rettangolo lungo gli assi X e Y; devono includere gli eventuali raccordi R.

#### Impostazione raggi per il raccordo degli spigoli

R

Raggio master; l'eventuale valore impostato in R viene automaticamente assegnato ai parametri R1 ÷ R4. Questo è utile quando i raggi sono tutti uguali.

R1 ÷ R4

Raggio numero 1, 2, 3, 4 (per identificarli osservare il disegno a video).

## 8.15 SPIANATURA - PARAMETRI DI LAVORAZIONE

Fare clic sull'etichetta della scheda **Parametri di Lavorazione** nella finestra di Spianatura, e impostare i parametri. Per il significato dei parametri fare riferimento alle descrizioni e alle figure.

#### Numero Utensile

Codice che identifica l'utensile all'interno della tabella utensili del CNC FIDIA.

A seconda del valore assegnato al parametro **ToolLife** del file ISOGRAPH.INI, bisogna impostare il numero dell'utensile o una stringa che identifica la famiglia di appartenenza.

Questo codice verrà programmato con la funzione T nel percorso utensile; durante l'esecuzione sulla macchina verrà montato l'utensile corrispondente.

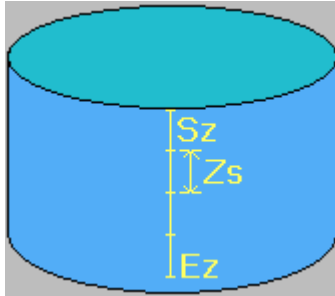
### Diametro Utensile

Diametro dell'utensile che verrà usato per fresare.

### Caricamento

Se nel file di configurazione è definito `FapiConnectionMode≠NO_FAPI`, ISOGRAPH è in grado di leggere i dati utensile scritti nella tabella predisposta del CNC FIDIA. Procedimento per caricare i dati di un utensile:

- Nel campo **Numero Utensile**, impostare il codice che identifica l'utensile all'interno della tabella.
- Premere il pulsante **Caricamento**. Il Diametro Utensile letto in tabella viene visualizzato nel relativo campo, dove, se necessario, può comunque essere modificato.



### Z di sicurezza

Coordinata Z a cui vengono eseguiti il posizionamento iniziale e finale dell'utensile, e gli eventuali svincoli. Deve essere maggiore della quota SZ.

**N.B.** – Non viene effettuato nessun controllo sul valore impostato in questo parametro. E' compito dell'utente verificare che a tale quota siano possibili movimenti in G00.

### SZ: Z iniziale

Coordinata Z massima del pezzo.

### EZ: Z finale

Coordinata Z minima del pezzo, cioè quota del piano di fresatura più basso.

### ZS: Z decremento

Decremento massimo in Z tra due piani di fresatura consecutivi.

La coordinata Z massima di fresatura, cioè la quota del piano di fresatura più alto è pari a  $SZ - ZS$ . A questo valore viene sommato l'eventuale spessore del sovrametallo sul fondo.

### Sovrametallo Fondo

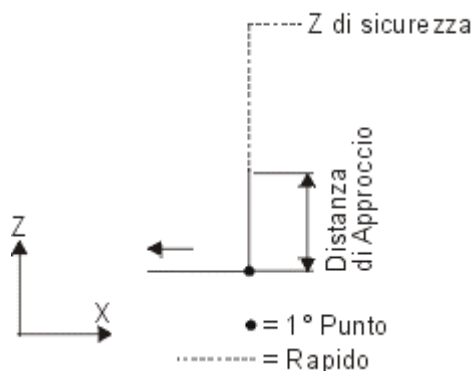
Eventuale spessore del sovrametallo da lasciare sul fondo.

### Spindle

Velocità di rotazione del mandrino durante la lavorazione. E' espressa in RPM (giri al minuto).

### Distanza di Approccio

Distanza dalla superficie a cui termina la discesa in Rapido e inizia la fase di accostamento al pezzo (approccio), che verrà eseguita ad una velocità ridotta (Feed di approccio, definita nel relativo parametro).



### Feed di Approccio

Velocità di avanzamento degli assi durante gli approcci e gli svincoli.

### Feed di Lavoro

Velocità di avanzamento degli assi durante la lavorazione.

### Gestione G08/G09

Se queste funzioni sono abilitate, nel file compilato la funzione G08 verrà associata alla Feed di approccio, mentre la funzione G09 sarà associata alla Feed di lavoro.

Ogni cambiamento di Feed verrà programmato tramite la funzione G08 o G09 associata.

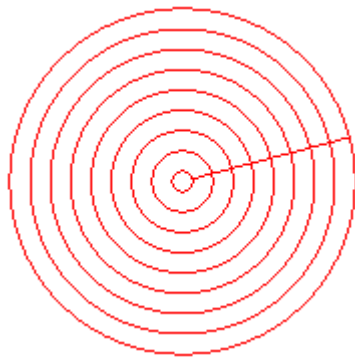
## 8.16 SPIANATURA - STRATEGIA

Fare clic sull'etichetta della scheda **Strategia** nella finestra di Spianatura, e impostare i parametri per la strategia di fresatura.

### Modalità di Lavorazione

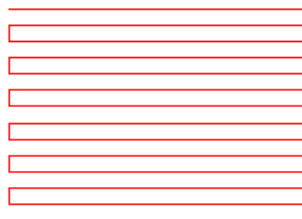
Premere il pulsante relativo alla strategia di fresatura desiderata. Le scelte disponibili sono:

#### Contornitura



Per ogni livello Z, vengono eseguite delle passate concentriche, aventi la stessa forma del profilo definito (circolare o rettangolare). La prima passata è eseguita sul bordo del pezzo, e le successive si avvicineranno sempre più al suo centro.

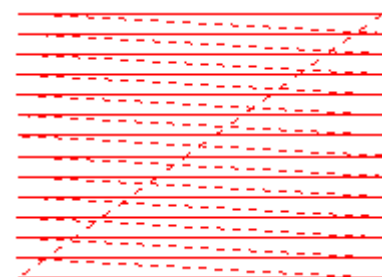
#### Zig-zag



Per ogni livello Z, il percorso utensile è costituito da passate parallele tra loro, eventualmente inclinate di un angolo configurabile rispetto all'asse X.

Viene eseguita una passata in una direzione e la successiva nella direzione opposta. L'utensile non svincola al termine della passata, perciò l'incremento viene eseguito a contatto con la superficie del pezzo.

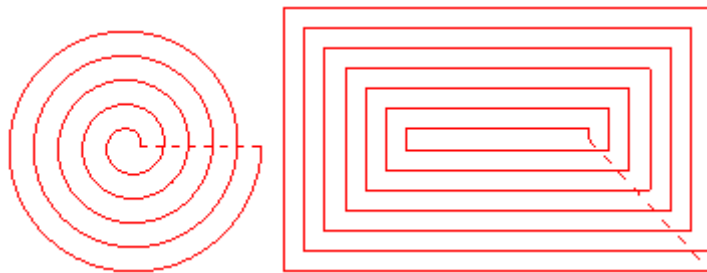
#### Passate parallele concordi



Per ogni livello Z, il percorso utensile è costituito da passate parallele tra loro, eventualmente inclinate di un angolo configurabile rispetto all'asse X.

Tutte le passate sono eseguite nella stessa direzione; al termine di ciascuna passata si ha lo svincolo per una lunghezza pari alla **Distanza di Approccio**; a tale quota avviene il ritorno in Rapido insieme all'incremento; segue la discesa e l'approccio al punto di inizio della passata successiva.

### Elicoidale



Per ogni livello Z, viene generato un percorso utensile che parte dal bordo del pezzo e si avvicina progressivamente al centro. Nel caso di pianta **Circolare**, si ha un percorso elicoidale continuo, non suddiviso in passate separate (il parametro **Passo** esprime la distanza tra due spire dell'elica).

Descriviamo ora gli altri dati da impostare nella scheda **Strategia**.

### Direzione

E' usato solo in modalità **Contornitura** e **Elicoidale**.

Definisce la direzione in cui si muove l'utensile lungo le passate. Le scelte disponibili sono:

- **Orario**: le passate sono eseguite in senso orario.
- **Anti-orario**: le passate sono eseguite in senso antiorario.

### Lato Incremento

E' usato solo in modalità **Zig-zag** e **Passate parallele concordi**.

Definisce la direzione in cui viene eseguito l'incremento a fine passata. Le scelte disponibili sono:

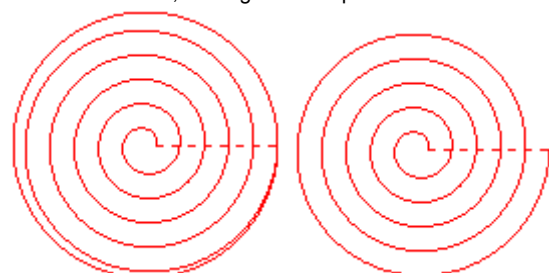
- **Sinistra**: l'incremento è effettuato verso il lato sinistro della passata.
- **Destra**: l'incremento è effettuato verso il lato destro della passata.

I lati destro e sinistro sono considerati rispetto ad un osservatore che guarda lungo la fase di andata della passata, nel verso di avanzamento dell'utensile.

### Inizia con circonferenza

E' usato solo in caso di pianta **Circolare** lavorata in modalità **Elicoidale**.

Se questo pulsante è selezionato, la lavorazione inizia con una passata circolare eseguita sul bordo del pezzo. Se il pulsante non è selezionato, si esegue solo il percorso elicoidale.



Funzione attiva

Funzione disattiva

### HS: Passo

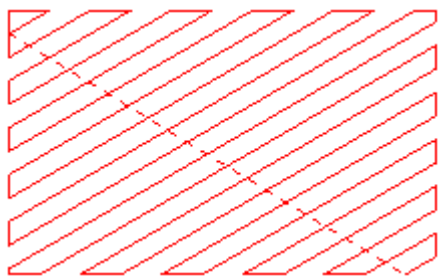
Definisce l'incremento tra due passate consecutive che giacciono sullo stesso piano di fresatura. Equivale alla distanza sul piano XY tra le passate.

### Angolo

E' usato solo in modalità **Zig-zag** e **Passate parallele concordi**.

Definisce l'angolo di inclinazione delle passate rispetto all'asse X.

Nella figura seguente le passate sono inclinate di un determinato angolo e l'incremento è eseguito verso sinistra.



**Esempi:**

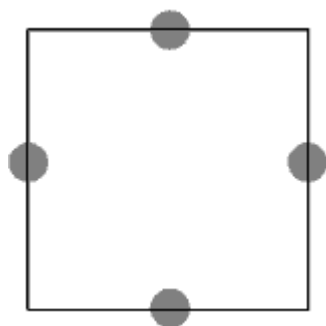
- 0            le passate sono parallele all'asse X  
 90°        le passate sono parallele all'asse Y

**Utensile e pianta**

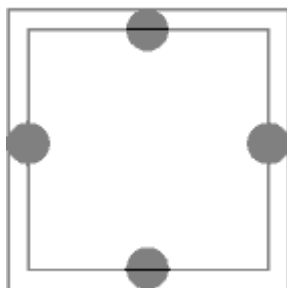
Definisce il posizionamento dell'utensile rispetto ai limiti esterni del pezzo, rappresentati dal profilo definito.

Sono disponibili due scelte:

- **Utensile Sopra:** la passata di fresatura più esterna verrà eseguita posizionando il centro dell'utensile sul profilo.
- **Utensile Tangente:** la passata di fresatura più esterna verrà eseguita mantenendo l'utensile tangente al profilo dal lato interno.



**Utensile Sopra**



**Utensile Tangente**



## 9 EDITOR DI TESTO

### 9.1 COMANDI DI EDIT

ISOGRAPH mette a disposizione un Editor di Testi che serve principalmente per visualizzare, creare o modificare i seguenti tipi di file:

- File scritti in linguaggio ISOGRAPH o ISO.
- Procedure eseguibili sul CNC FIDIA.

I caratteri scritti dall'utente compaiono nell'area di edit, in corrispondenza di un punto di inserimento (cursore) visualizzato come un rettangolo intermittente.

Se il punto di inserimento non compare, fare clic col mouse nell'area di edit, oppure premere un qualsiasi tasto alfanumerico (incluso lo spazio).

Il numero della linea su cui si trova il punto di inserimento è visualizzato nella linea di stato.

Il nome del file in edit compare nella barra di titolo della Finestra Principale.

Se non è ancora stato dato alcun comando di APRI File, l'editor agisce su un file chiamato isogra1 per default.

#### 9.1.1 TASTI UTILIZZATI PER OPERAZIONI DI EDIT

##### ENTER

Sposta il punto di inserimento alla linea successiva.

Quando si modifica una linea o si inserisce una linea nuova, le modifiche devono essere confermate premendo il tasto ENTER (oppure il tasto FRECCIA SU o FRECCIA GIU'). In caso contrario le modifiche non verranno considerate nelle operazioni successive (compilazione, salvataggio, ecc.).

##### ESC

Annulla le modifiche fatte sulla linea corrente.

##### INS

Seleziona il modo Inserimento o Sovrascrittura. Per passare da un modo all'altro basta premere il tasto.

Nel modo Inserimento i caratteri battuti vengono aggiunti nella posizione del punto di inserimento.

Nel modo Sovrascrittura i caratteri battuti sovrascrivono i caratteri preesistenti.

La modalità attiva viene indicata sulla linea di stato, tramite la scritta INS (Inserimento) o OVR (Sovrascrittura).

##### FRECCIA SINISTRA

Sposta il punto di inserimento di un carattere a sinistra.

##### FRECCIA DESTRA

Sposta il punto di inserimento di un carattere a destra.

##### FRECCIA SU

Sposta il punto di inserimento alla linea precedente.

##### FRECCIA GIU'

Sposta il punto di inserimento alla linea successiva.

##### CANCELLA

Cancella il carattere su cui si trova il punto di inserimento.

##### BACKSPACE

Cancella il carattere a sinistra del punto di inserimento.

Se si è posizionati su una linea vuota, essa viene cancellata.

##### HOME

Sposta il punto di inserimento a inizio linea.

##### END

Sposta il punto di inserimento a fine linea.

##### PAGE UP

Sposta il punto di inserimento a inizio pagina.

## **PAGE DOWN**

Sposta il punto di inserimento a fine pagina.

Per spostare il punto di inserimento si possono usare sia i tasti che il mouse.

## **9.1.2 COMPOSIZIONE DEL COMANDO**

Per comporre un comando si usano le softkey.

La composizione dei comandi mediante soft-key è vantaggiosa perché le scritte di tali pulsanti guidano l'utente in modo univoco ad eseguire l'operazione desiderata.

Per visualizzare la barra di softkey orizzontali che consentono di impartire i comandi di edit bisogna selezionare la softkey EDITOR TESTO.

### **Annullamento del comando**

Per annullare il comando in fase di composizione basta deselezionare la relativa softkey.

## **9.1.3 INSERISCI LINEA**

Consente di aggiungere nuove linee nel file.

Quando si attiva la soft-key, viene aggiunta una linea vuota dopo la linea dove si trova il punto di inserimento. In questa modalità, ogni volta che si conferma una linea premendo i tasti ENTER, FRECCIA SU o FRECCIA GIU', si apre una nuova linea nella relativa posizione. La funzione rimane attiva fino a quando la soft-key viene deselezionata.

Se si è sulla prima riga e si preme il tasto ↑ si passa in modalità INSERISCI LINEA.

## **9.1.4 CANCELLA**

Cancella una o più linee del file.

La parte di file cancellata viene depositata nel buffer di edit; potrà essere inserita successivamente nel file con il comando RECUPERA.

L'uso combinato di CANCELLA e RECUPERA consente di spostare delle linee all'interno del file.

### **Procedimento**

- Posizionare il cursore.
- Premere la soft-key orizzontale CANCELLA.
- Scegliere una delle seguenti softkey:

### **LINEA CORRENTE**

Viene cancellata la linea dove si trova il cursore.

### **TUTTO**

Cancella tutte le linee del file.

### **FINO ALLA FINE**

Cancella dalla linea dove si trova il cursore (inclusa) alla fine del file.

### **FINO ALL'INIZIO**

Cancella dalla linea dove si trova il cursore (inclusa) all'inizio del file.

### **FINO A**

Cancella dalla linea dove si trova il cursore alla linea specificata (inclusa). Viene aperta una finestra di dialogo in cui bisogna scrivere il numero della linea a cui deve terminare la cancellazione; dopo ciò premere il tasto ENTER. Il numero della linea può essere:

- assoluto se non è preceduto dal carattere + o -
- incrementale se il primo carattere è + o -

### **ESEMPI**

14	<i>cancella dalla linea corrente fino alla linea n° 14</i>
+3	<i>cancella la linea corrente e tre linee successive</i>
-7	<i>cancella la linea corrente e sette linee precedenti</i>

## **9.1.5 RICERCA**

Selezionando la soft-key orizzontale RICERCA si entra nel contesto di ricerca.

Il menu orizzontale si personalizza, presentando le soft-key descritte sotto.

Deselezionando la soft-key RICERCA, si esce dal contesto relativo.

## 9.1.6 CERCA STRINGA

Cerca una stringa nel file.

Va notato che i caratteri maiuscoli e minuscoli sono considerati diversi.

### Procedimento:

- Entrare nel contesto di ricerca, selezionando la soft-key orizzontale RICERCA.
- Posizionare il cursore.
- Premere la soft-key orizzontale CERCA STRINGA.
- Viene aperta una finestra di dialogo. Scrivere la stringa di caratteri da cercare, poi premere il tasto ENTER.
- Scegliere una delle seguenti softkey:

### FINO ALLA FINE

Cerca la stringa dalla linea dove si trova il cursore alla fine del file.

### FINO ALL'INIZIO

Cerca la stringa dalla linea dove si trova il cursore all'inizio del file.

### DALL'INIZIO

Cerca la stringa in tutto il file, partendo dall'inizio.

### NUOVA RICERCA

Consente di eseguire una nuova ricerca. L'utente deve specificare la nuova stringa e poi scegliere la softkey orizzontale desiderata.

### TROVA SUCCESSIVO

Ogni volta che si preme questo tasto, viene cercata la stringa successiva o precedente, a seconda della direzione di ricerca selezionata.

La funzione è disponibile dopo che è stata eseguita una ricerca.

Se la stringa non è presente nella sezione di file specificata, compare un messaggio di "Testo non trovato".

## 9.1.7 CERCA STRINGA (COMANDATO DA MENU)

Cerca una stringa nel file.

Va notato che i caratteri maiuscoli e minuscoli sono considerati diversi.

### Procedimento:

- Posizionare il cursore.
- Scegliere Cerca stringa dal menu Modifica. Viene aperta una finestra di dialogo.
- Nel campo Cerca scrivere la stringa di caratteri da cercare.
- Scegliere la modalità di ricerca:
  - Fino alla fine:** cerca la stringa dalla linea dove si trova il cursore alla fine del file.
  - Fino all'inizio:** cerca la stringa dalla linea dove si trova il cursore all'inizio del file.
  - Dall'inizio:** cerca la stringa in tutto il file, partendo dall'inizio.
- Scegliere Trova successivo. Ogni volta che si preme questo tasto, viene cercata la stringa successiva o precedente, a seconda della direzione di ricerca selezionata.

Se la stringa non è presente nella sezione di file specificata, compare un messaggio di "Testo non trovato".

Per chiudere la finestra e uscire dal contesto di ricerca, scegliere Annulla.

## 9.1.8 VAI A

Posiziona il cursore su una linea del file.

### Procedimento:

- Premere la soft-key orizzontale VAI A.
- Scegliere una delle seguenti softkey:

### LINEA

Posiziona il cursore sulla linea specificata.

Viene aperta una finestra di dialogo in cui bisogna scrivere il numero della linea a cui si vuole andare; dopo ciò premere il tasto ENTER.

## INIZIO

Posiziona il cursore all'inizio del file.

## FINE

Posiziona il cursore alla fine del file.

## 9.1.9 SOSTITUZIONE STRINGA

Sostituisce una stringa del file con un'altra stringa.

I caratteri maiuscoli e minuscoli sono considerati diversi.

Se la sostituzione è incompatibile con la sintassi del linguaggio, non viene eseguita e compare un messaggio di "Sintassi errata".

L'operazione di sostituzione può essere interrotta premendo il tasto ESC.

### Procedimento:

- Entrare nel contesto di ricerca, selezionando la soft-key orizzontale RICERCA.
- Posizionare il cursore.
- Premere la soft-key orizzontale SOSTIT.STRINGA.
- Viene aperta una finestra di dialogo. Scrivere la stringa di caratteri da cercare, poi premere il tasto ENTER.
- Viene aperta un'altra finestra di dialogo. Scrivere la stringa di caratteri da inserire al posto della vecchia, poi premere il tasto ENTER.
- Scegliere una delle seguenti softkey:

## TUTTO

Sostituisce tutte le stringhe trovate nel file.

## FINO ALLA FINE

Sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore alla fine del file.

## FINO ALL'INIZIO

Sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore all'inizio del file.

## FINO A

Sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore alla linea specificata. Viene aperta una finestra di dialogo in cui bisogna scrivere il numero della linea a cui deve terminare la sostituzione; dopo ciò premere il tasto ENTER. Il numero della linea può essere:

- assoluto se non è preceduto dal carattere + o -
- incrementale se il primo carattere è + o -

## NUOVA RICERCA

Consente di eseguire una nuova sostituzione. L'utente deve specificare le nuove stringhe e poi scegliere la softkey orizzontale desiderata.

Se la stringa da cercare non è presente nella sezione di file specificata, compare un messaggio di "Testo non trovato".

## 9.1.10 SOSTITUZIONE STRINGA (COMANDATO DA MENU)

Sostituisce una stringa del file con un'altra stringa.

I caratteri maiuscoli e minuscoli sono considerati diversi.

Se la sostituzione è incompatibile con la sintassi del linguaggio, non viene eseguita e compare un messaggio di "Sintassi errata".

L'operazione di sostituzione può essere interrotta premendo il tasto ESC.

### Procedimento:

- Posizionare il cursore.
- Scegliere Sostituzione stringa dal menu Modifica. Viene aperta una finestra di dialogo.
- Nel campo Cerca scrivere la stringa di caratteri da cercare.
- Nel campo Sostituisci scrivere la stringa di caratteri da inserire al posto della vecchia.
- Scegliere la modalità di sostituzione:
  - Tutto:** sostituisce tutte le stringhe trovate nel file.
  - Fino alla fine:** sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore alla fine del file.
  - Fino all'inizio:** sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore all'inizio del file.
  - Fino a:** sostituisce tutte le stringhe trovate dalla linea dove si trova il cursore alla linea specificata.
- Scegliere Sostituisci per avviare la sostituzione.

- Se è stato scelto Fino a, viene aperta un'altra finestra di dialogo in cui bisogna scrivere il numero della linea a cui deve terminare la sostituzione; dopo ciò premere il tasto ENTER. Il numero della linea può essere:
  - assoluto se non è preceduto dal carattere + o -
  - incrementale se il primo carattere è + o -

Se la stringa da cercare non è presente nella sezione di file specificata, compare un messaggio di "Testo non trovato".  
Per chiudere la finestra e uscire dal contesto di sostituzione, scegliere Annulla.

### 9.1.11 COPIA

Copia parte del file nel buffer di edit, senza modificare il file.

Serve per duplicare delle linee. Il contenuto del buffer di edit potrà essere inserito successivamente nel file con il comando RECUPERA.

#### Procedimento:

- Posizionare il cursore.
- Premere la soft-key orizzontale COPIA.
- Scegliere una delle seguenti softkey:

#### LINEA CORRENTE

Copia la linea dove si trova il cursore.

#### FINO ALLA FINE

Copia dalla linea dove si trova il cursore (inclusa) alla fine del file.

#### FINO ALL'INIZIO

Copia dalla linea dove si trova il cursore (inclusa) all'inizio del file.

#### FINO A

Copia dalla linea dove si trova il cursore alla linea specificata (inclusa). Viene aperta una finestra di dialogo in cui bisogna scrivere il numero della linea a cui deve terminare la copia; dopo ciò premere il tasto ENTER. Il numero della linea può essere:

- assoluto se non è preceduto dal carattere + o -
- incrementale se il primo carattere è + o -

### 9.1.12 RECUPERA

Introduce nel file il contenuto del buffer di edit (vedi CANCELLA e COPIA).

Prima di rendere operativo il comando bisogna posizionare il cursore sulla linea successiva al punto in cui si devono introdurre i dati.

### 9.1.13 RINUMERA LE LINEE

Premendo questa soft-key si rinumerano le linee presenti nel file.

In ogni linea viene inserita una funzione N con numero progressivo.

Se le linee del file erano già numerate, la numerazione viene aggiornata.

E' utile dopo l'inserimento di blocchi in mezzo al file.

### 9.1.14 COPIA DA FILE ESTERNO

Prende l'intero contenuto di un file esterno e lo inserisce nel file che si sta editando, nella posizione del cursore. Il file esterno non viene modificato.

#### Procedimento:

- Posizionare il cursore sulla linea successiva al punto in cui si deve introdurre il file.
- Premere la soft-key orizzontale COPIA DA FILE EST.
- Viene aperta una finestra di dialogo.
- Nella finestra di dialogo, scrivere il nome del file da inserire o selezionarlo dall'elenco.
- Scegliere Apri.



# 10 PROGRAMMAZIONE MANUALE

## 10.1 LINGUAGGIO ISOGRAPH

### 10.1.1 LISTA DELLE ISTRUZIONI E DEI SIMBOLI

Il linguaggio ISOGRAPH permette di definire profili realizzabili su macchine a controllo numerico.

Questo capitolo descrive le caratteristiche del linguaggio ISOGRAPH e i formalismi delle relative istruzioni. Le istruzioni possono essere inserite nel file tramite l'Editor di Testi fornito da ISOGRAPH, ma si consiglia di usare le funzioni di Editor Grafico poiché esse consentono di lavorare in modo semplice ed intuitivo usando il mouse per definire singoli elementi geometrici, profili complessi, compensazioni del raggio utensile, ecc.

Conoscere i formalismi delle istruzioni ISOGRAPH serve principalmente ai seguenti scopi:

- Editare dei file contenenti istruzioni incompatibili con l'Editor Grafico (Es. ENTRY, EXIT, POCKET); in presenza di tali istruzioni le softkey Editor Grafico e TOOLPATH sono disabilitate e il file può essere modificato solo tramite l'Editor di Testi.
- Completare un file generato con l'Editor Grafico, aggiungendo istruzioni di elaborazione dei profili (Es. MOVE3D, ROT3D, SCALE) o istruzioni condizionate.

Caratteristiche principali del linguaggio ISOGRAPH:

- rende disponibili istruzioni geometriche;
- permette la programmazione parametrica;
- offre strutture di controllo tipiche dei linguaggi ad alto livello;
- permette di utilizzare sottoprogrammi parametrizzati;
- permette di eseguire cicli complessi.

Non è necessario spaziare gli elementi introdotti in un blocco, poiché essi vengono automaticamente spaziati quando si passa a un altro blocco.

Sia in questa lista sia nelle sintassi dei paragrafi seguenti, i caratteri indicati con lettere maiuscole sono obbligatori.

Oltre alle istruzioni di questa lista è possibile usare le funzioni del linguaggio ISO, che sono descritte nel manuale per la programmazione del controllo numerico Fidia tradizionale.

( )  
\*  
%# = ...  
}  
}}  
&LABEL  
CALL  
CHAMfer  
CircleC# = circle...  
Dhole  
DISPlay  
DOPocket  
DOTask  
DRaw  
ELSE  
ENDFor  
ENDIF  
ENDWhile  
ENDPocket  
ENTRY  
EXIT  
Fillet  
FOR  
GOTO P#  
GOTO &LABEL  
Hole  
IF  
Line  
L# = line...  
MOVE2D  
MOVE2D OFF

MOVE3D  
MOVE3D OFF  
Pocket  
P# = ...  
REPEAT  
RETUrn  
ROT2D  
ROT2D OFF  
ROT3D  
ROT3D OFF  
SCALE  
TASK  
UNTIL  
WHILE

**Elenco di alcuni simboli presenti nelle sintassi dei paragrafi seguenti:**

- P#      E' il nome di un punto definito e catalogato. # è un numero compreso tra 0 e 63.
- L#      E' il nome di una retta definita e catalogata. # è un numero compreso tra 0 e 63.
- C#      E' il nome di un cerchio definito e catalogato. # è un numero compreso tra 0 e 63.
- X#Y#    Sono le coordinate di un punto dichiarato esplicitamente. Il valore dell'eventuale funzione X o Y omessa viene posto automaticamente a zero. Le funzioni X e Y sono associate all'ascissa e all'ordinata del piano di lavoro
- I#J#    Sono le coordinate del centro di un cerchio. Il valore dell'eventuale funzione I o J omessa viene posto automaticamente a zero. Le funzioni I e J sono associate all'ascissa e all'ordinata del piano di lavoro
- R#      E' il raggio di un cerchio. Il cerchio viene percorso in senso orario se il raggio è negativo, in senso antiorario se il raggio è positivo.
- Angle#   E' un angolo compreso tra +360 e -360 gradi.
- i#      La scritta i1 o i2 viene usata per selezionare il punto di intersezione con il precedente ente geometrico.

### 10.1.2 INSERIMENTO COMMENTI

Per inserire una linea di commento, iniziare la linea con il carattere \* (asterisco) e poi scrivere il commento.  
Le linee aventi in prima posizione il carattere \* sono interamente ignorate.

## 10.2 ISTRUZIONI GEOMETRICHE

### 10.2.1 DEFINIZIONE DEI PROFILI

ISOGRAPH consente di definire profili aperti (le due estremità sono libere) e profili chiusi.

Per generare un profilo bisogna programmare gli enti geometrici elementari (punti, rette e cerchi) che lo compongono e renderli esecutivi. Si possono seguire tre metodi diversi. I tre metodi fanno riferimento a definizioni di tipi di enti riportate nel seguito del presente capitolo.

#### Metodo 1:

Definire gli enti geometrici necessari e far sì che vengano già integrati nel profilo al momento della loro definizione; gli enti definiti in tal modo si chiamano "enti esecutivi". Questo metodo è concettualmente molto semplice: basta programmare gli enti geometrici esecutivi in sequenza, nello stesso ordine in cui devono comparire lungo il profilo.

Gli enti geometrici elementari sono orientati, cioè caratterizzati da un verso di percorrenza: il loro verso deve coincidere con quello del profilo che si vuole ottenere.

#### Metodo 2:

- Definire gli enti geometrici necessari e far sì che non siano subito resi esecutivi ma vengano memorizzati per un uso successivo; gli enti definiti in tal modo si chiamano "enti catalogati".
- Nel seguito del programma, richiamare gli "enti catalogati" e renderli "esecutivi". Gli enti geometrici esecutivi vanno programmati nello stesso ordine in cui si susseguono lungo il profilo.

### Metodo 3:

Spesso si sceglie di combinare i due metodi precedenti: alcuni enti sono resi immediatamente esecutivi, mentre altri sono catalogati per un uso successivo (verranno usati, ad esempio, per costruire altri enti geometrici).

In tutti e tre i casi, ISOGRAPH concatena gli enti geometrici elementari calcolando automaticamente le loro intersezioni e tangenze; il risultato è la creazione progressiva di un profilo costituito da enti geometrici limitati (segmenti ed archi di cerchio). Per definire il punto di inizio e di fine profilo si possono usare delle istruzioni GOTO P#, come descritto al paragrafo

#### DEFINIZIONE PUNTO.

I profili così definiti saranno la base di partenza per le elaborazioni descritte ai capitoli successivi: compensazione raggio utensile ed eventuali traslazioni, rotazioni, fattori di scala, ecc.

## 10.2.2 ENTI CATALOGATI

Gli enti catalogati hanno una sintassi del tipo:

L# = line .....

C# = circle .....

P# = .....

### ESEMPI

L02 = LINE X0 Y0 ; X30. Y40.

C01 = CIRCLE I10. J-10. R30.

P03 = X30. Y-25.

Essi non vengono integrati nel profilo che si sta definendo, non danno luogo a calcoli di intersezione e sono rappresentati con linee tratteggiate.

Gli enti L#, C# e P# sono catalogati senza tenere conto delle eventuali istruzioni MOVE2D, ROT2D, SCALE attive al momento della definizione; in altre parole sono catalogati come se non fosse attiva nessuna istruzione MOVE2D, ROT2D, SCALE.

## 10.2.3 ENTI ESECUTIVI

Gli enti esecutivi hanno una sintassi del tipo:

Lne ..... i#

Circle ..... i#

### ESEMPI

LINE X0 Y0 ; X30. Y40. i1

CIRCLE I10. J-10. R30. i2

Essi sono subito integrati nel profilo, dando luogo ai calcoli di intersezione. Sono rappresentati con linee continue.

## 10.2.4 ESECUZIONE DI ENTI CATALOGATI

Per rendere esecutivo un ente precedentemente catalogato è sufficiente ricorrere ad una sintassi del tipo:

Lne L# i#

Circle C# i#

GOTO P#

### ESEMPI

LINE L02 i1

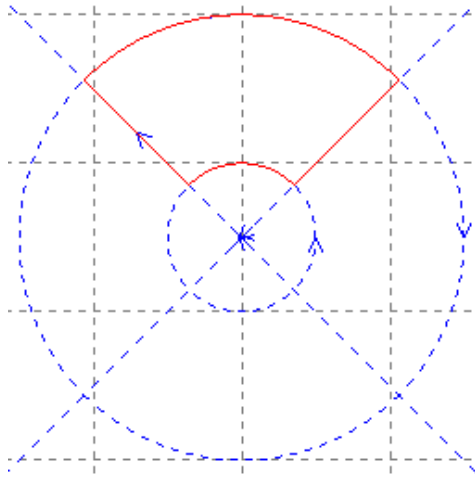
CIRCLE C01 i2

GOTO P03

**N.B.** - Gli enti catalogati devono essere definiti in istruzioni precedenti la riga in cui vengono resi esecutivi. In caso contrario si ha una segnalazione di errore.

### ESEMPIO

Riportiamo un programma che genera un profilo molto semplice. Le istruzioni usate sono descritte nel seguito del capitolo.



```

N    1 P01 = X-10. Y20.
N    2 L01 = LINE P1 ANGLE135. I1
N    3 L02 = LINE P1 ANGLE-135. I1
N    4 C01 = CIRCLE P1 R10. I1
N    5 C02 = CIRCLE P1 R-30. I1
N    6 LINE L1 I2
N    7 CIRCLE C2 I2
N    8 LINE L2 I1
N    9 CIRCLE C1 I1
N   10 }}

```

#### **Descrizione:**

*N1 : catalogazione del punto necessario per definire le rette e i cerchi usati nel profilo*

*N2 – N5 : catalogazione rette e cerchi*

*N6 – N9 : esecuzione delle rette e dei cerchi catalogati alle linee N2 – N5; creazione del profilo*

*N10 : l'istruzione }} chiude il profilo*

## **10.3 P: DEFINIZIONE PUNTO**

Questo paragrafo spiega come definire e rendere esecutivo un punto. Il punto catalogato potrà essere usato nei blocchi successivi, per definire rette, cerchi e profili.

### **10.3.1 CATALOGAZIONE DEL PUNTO**

- 1) Definizione esplicita. Sintassi:

**P# = X#Y#**

#### **ESEMPIO**

**P0 = X345.721 Y12.879**

- 2) Definizione del punto di intersezione tra il precedente ente geometrico (retta o cerchio) e l'ente geometrico indicato.

Sintassi:

**P# = ^ L#**

**P# = ^ C#**

#### **ESEMPIO**

**L01 = LINE X17. Y37. ; X25. Y18.**

**C01 = CIRCLE I15. J25. R18.**

**P01 = ^ L01**

- 3) Definizione del punto di intersezione tra i due enti geometrici indicati. Sintassi:

**P# = L# ^ L#**

**P# = C# ^ C#**

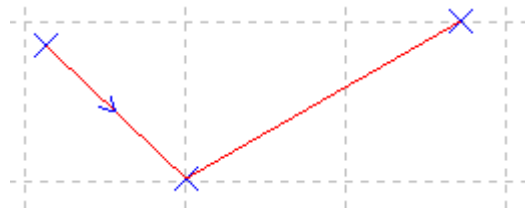
**P# = L# ^ C#**

**P# = C# ^ L#**

```
L01 = LINE X17. Y25. ; X35. Y-50.
L02 = LINE X29. Y35. ; X50. Y-12.
P1 = L1 ^ L2
```

- 4) Definizione del punto medio tra due punti precedentemente catalogati. Sintassi:  
P# = MID (P#,P#)

### ESEMPIO



```
N 1 P00 = X-119.8 Y-59.5
N 2 P01 = X-137.3 Y-43.
N 3 P02 = X-85.5 Y-40.
N 4 GOTO P01
N 5 GOTO P00
N 6 GOTO P02
```

## 10.4 LINE: DEFINIZIONE RETTA

Esistono due diversi modi di definizione di una retta.

Il primo, riassunto nella sintassi di Tabella I, definisce una retta per mezzo della sua posizione in relazione a punti e cerchi predefiniti.

Il secondo, riassunto nella sintassi di Tabella II, definisce una retta in relazione alla sua posizione rispetto ad un'altra retta nota.

**TABELLA I**

	1° dato geometrico		2° dato geometrico
	X#Y#	;	X#Y#
	P#		P#
Line	C#		C# i#
	#J# R#	;	#J# R#
	P# R#		P# R#
	Angle#		

I dati rappresentati nelle due colonne della Tabella I si combinano in tutti i possibili modi. Il loro significato è il seguente:

X#Y#	punto esplicito
P#	punto catalogato
I#J# R#	cerchio esplicito
C#	cerchio catalogato
P# R#	cerchio esplicito con centro catalogato
Angle#	angolo di inclinazione rispetto all'ascissa.

Se si omette il primo dato geometrico della tabella, al suo posto viene considerato l'elemento geometrico programmato nell'istruzione geometrica immediatamente precedente:

- se il precedente elemento geometrico era un punto, esso viene assunto come primo punto di definizione della retta;
- se il precedente elemento geometrico era un cerchio, si sceglie la retta ad esso tangente il cui orientamento è concorde con quello del cerchio.

Il carattere " ; " va digitato solo se nell'istruzione sono presenti due punti definiti esplicitamente tramite le funzioni X Y, oppure due centri di cerchio definiti esplicitamente tramite le funzioni I J.

La retta è orientata nella direzione che bisogna percorrere per andare dal primo al secondo elemento geometrico programmato nella riga dell'istruzione "line".

Il blocco che definisce una retta esecutiva termina con i1 o con i2.

La scritta i1 seleziona il primo punto di intersezione con l'ente geometrico precedente, la scritta i2 seleziona il secondo punto di intersezione.

Se il blocco viene scritto senza i1 o i2, viene automaticamente introdotta la scritta i1.

Nelle caselle della Tabella seguente è possibile sostituire il dato P# (punto catalogato) con il dato X# Y# (punto esplicito).

**TABELLA II**

Line	PAR	L#	P#	i#	Parallela ad una retta catalogata e passante per un punto
Line	PAR	L#	D#	i#	Parallela ad una retta catalogata e passante ad una certa distanza
Line	PER	L#	P#	i#	Perpendicolare ad una retta catalogata e passante per un punto
Line	Angle#	L#	P#	i#	Passante per un punto e formante un angolo con una retta catalogata
Line	-	L#		i#	Coincidente ed opposta ad una retta catalogata
Line		L#		i#	Coincidente con una retta catalogata

## 10.4.1 RETTA PASSANTE PER DUE PUNTI

Sintassi:

- 1) Punti definiti esplicitamente.  
Line X#Y# ; X#Y# i#

### ESEMPIO

LINE X0 Y3200. ; X4500. Y123.432 i1

- 2) Il primo punto è il precedente punto del programma, il secondo punto è quello definito esplicitamente:  
Line X# Y# i#

### ESEMPIO

P02 = X30. Y-25.  
LINE X-10. Y0 i1

- 3) Il primo punto è un punto precedentemente catalogato, il secondo punto è quello definito esplicitamente:  
Line P# X# Y# i#

### ESEMPIO

P2 = X20. Y35.  
LINE P2 X450. Y123.432 i1

- 4) Il primo punto è quello definito esplicitamente, il secondo punto è un punto precedentemente catalogato:  
Line X# Y# P# i#

### ESEMPIO

P2 = X55. Y75.  
LINE X450. Y123.432 P2 i2

- 5) Il primo punto è il precedente punto del programma, il secondo punto è un punto precedentemente catalogato:  
Line P# i#

### ESEMPIO

P04 = X-10. Y0.  
P02 = X30. Y-25.  
LINE P04 i1

- 6) Punti precedentemente catalogati:  
Line P# P# i#

### ESEMPIO

P04 = X-10. Y10.  
P02 = X30. Y-25.  
LINE P02 P04 i2

## 10.4.2 RETTA PASSANTE PER UN PUNTO E TANGENTE A UN CERCHIO

La retta è tangente al cerchio nel punto in cui retta e cerchio hanno orientamento concorde.

Sintassi:

- 1) Punto e cerchio precedentemente catalogati:  
Line P# C# i#  
Line C# P# i#

### ESEMPIO

C01 = CIRCLE I10. J-10. R30.  
P03 = X25. Y85.  
LINE C01 P3

- 2) Punto dichiarato esplicitamente e cerchio precedentemente catalogato:  
Line X#Y# C# i#  
Line C# X#Y# i#

**ESEMPIO**

*C01 = CIRCLE I10. J-10. R30.  
LINE C01 X0 Y30.*

- 3) Il cerchio è quello precedente del programma, il punto è dichiarato esplicitamente:  
Line X#Y# i#

**ESEMPIO**

*C02 = CIRCLE I-30. J-20. R-20.  
LINE X10. Y20. i1*

- 4) Il cerchio è quello precedente del programma, il punto è un punto precedentemente catalogato:  
Line P# i#

**ESEMPIO**

*P04 = X10. Y20.  
CIRCLE I-30. J-20. R-20. I1  
LINE P04 i1*

**10.4.3 RETTA TANGENTE A DUE CERCHI**

La retta è tangente a ciascun cerchio nel punto in cui retta e cerchio hanno orientamento concorde.  
Sintassi:

- 1) Cerchi precedentemente catalogati:  
Line C# C# i#

**ESEMPIO**

*C01 = CIRCLE I10. J20. R30.  
C02 = CIRCLE I-10. J-20. R50.  
LINE C0 C2 i1*

- 2) Ciascun cerchio è definito tramite centro precedentemente catalogato e raggio:  
Line P# R# P# R# i#

**ESEMPIO**

*P1 = X5. Y5.  
P3 = X50. Y50.  
LINE P1 R20. P3 R-12. i2*

- 3) Ciascun cerchio è definito tramite centro dichiarato esplicitamente e raggio:  
Line I#J# R# ; I#J# R# i#

**ESEMPIO**

*LINE I0 J0 R20. ; I55. J10. R12. i2*

- 4) Il primo cerchio è quello precedente del programma, il secondo è un cerchio precedentemente catalogato:  
Line C# i#

**ESEMPIO**

*C02 = CIRCLE I-30. J-10. R 15.  
CIRCLE I25. J15. R-30. i1  
LINE C02 i1*

- 5) Il primo cerchio è quello precedente del programma, il secondo è un cerchio dichiarato esplicitamente:  
Line I#J# R# i#  
Line P# R# i#

**ESEMPIO**

*P03 = X-30. Y-10.  
CIRCLE I25. J15. R-30. i1  
LINE P03 R 15. i1*

#### 10.4.4 RETTA INCLINATA DELL'ANGOLO PROGRAMMATO

La retta è orientata nella direzione in cui si individua l'angolo programmato facendo riferimento a un'ipotetica circonferenza goniometrica avente gli assi coincidenti con quelli coordinati.

Sintassi:

- 1) Retta passante per un punto e inclinata dell'angolo impostato:
  - punto definito esplicitamente:  
Line X#Y# Angle# i#
  - punto precedentemente catalogato:  
Line P# Angle# i#
  - punto precedente del programma:  
Line Angle# i#

##### ESEMPIO

LINE X45. Y12.432 ANG 60. i1

- 2) Retta tangente a un cerchio e inclinata dell'angolo impostato:
  - cerchio definito esplicitamente tramite centro e raggio:  
Line I#J# R# Angle# i#  
Line P# R# Angle# i#
  - cerchio precedentemente catalogato:  
Line C# Angle# i#
  - cerchio precedente del programma:  
Line Angle# i#

##### ESEMPIO

C6 = CIRCLE I20. J35. R20.

L1 = C6 ANG 45.

#### 10.4.5 DEFINIZIONE DI RETTA PARALLELA PASSANTE PER UN PUNTO DATO

Partendo da una retta catalogata è possibile definire una nuova retta, che sarà parallela alla prima e passerà per un punto dato.

- 1) Retta passante per un punto precedentemente catalogato:  
Line PAR L# P# i#

##### ESEMPIO

L02 = LINE X0 Y0 ; X10. Y10.

P01 = X20. Y50.

LINE PAR L02 P01 i1

- 2) Retta passante per un punto definito esplicitamente:  
Line PAR L# X#Y# i#

##### ESEMPIO

L02 = LINE X0 Y0 ; X30. Y40.

LINE PAR L02 X100. Y-200. i1

#### 10.4.6 DEFINIZIONE DI RETTA PARALLELA PASSANTE AD UNA CERTA DISTANZA

Partendo da una retta catalogata è possibile definire una nuova retta, che sarà parallela alla prima e passerà ad una certa distanza da essa. Sintassi:

Line PAR L# D# i#

La retta ottenuta si trova a destra o a sinistra di quella data (quando si percorre la retta data nel suo verso naturale, che è indicato graficamente con una freccia): a destra se il segno della distanza D è positivo, a sinistra se il segno della distanza D è negativo.

##### ESEMPIO

L02 = LINE X10. Y20. ; X30. Y45.

LINE PAR L02 D-200. i1

### 10.4.7 DEFINIZIONE DI RETTA PERPENDICOLARE AD UN'ALTRA

Partendo da una retta catalogata è possibile definire una nuova retta, che sarà perpendicolare alla prima e passerà per un punto dato.

- 1) Retta passante per un punto precedentemente catalogato:  
Line PER L# P# i#

#### **ESEMPIO**

L02 = LINE X30. Y40. ; X35. Y50.  
P01 = X50. Y30.  
LINE PER L02 P01 i1

- 2) Retta passante per un punto definito esplicitamente:  
Line PER L# X# Y# i#

#### **ESEMPIO**

L02 = LINE X10. Y15. ; X-35. Y-50.  
LINE PER L02 X100. Y-300. i1

### 10.4.8 DEFINIZIONE DI RETTA FORMANTE UN CERTO ANGOLO CON UN'ALTRA

Partendo da una retta catalogata è possibile definire una nuova retta, che formerà con la prima un certo angolo e passerà per un punto dato.

- 1) Retta passante per un punto precedentemente catalogato:  
Line Angle# L# P# i#

#### **ESEMPIO**

P01 = X30. Y50.  
L02 = LINE X10. Y25. ; X50. Y45.  
LINE ANG 45. L02 P01 i1

- 2) Retta passante per un punto definito esplicitamente:  
Line Angle# L# X#Y# i#

#### **ESEMPIO**

L02 = LINE X15. Y75. ; X25. Y-10.  
LINE ANG -30. L02 X100. Y-350. i1

La nuova retta viene ottenuta ruotando la retta data: in senso orario se l'angolo è negativo, in senso antiorario se l'angolo è positivo.

### 10.4.9 DEFINIZIONE DI RETTA AVENTE VERSO OPPOSTO A QUELLO DI UN'ALTRA

Partendo da una retta catalogata è possibile definire un'altra retta, che sarà uguale alla retta data ma risulterà orientata nel verso opposto.

Sintassi:  
Line -L#

#### **ESEMPIO**

L01 = LINE X-10. Y-25. ; X10. Y40.  
LINE -L01

## 10.5 CIRCLE: DEFINIZIONE CERCHIO

Il blocco che definisce un cerchio esecutivo termina con i1 o con i2.

Queste scritte selezionano il punto di intersezione con l'ente geometrico precedente.

Nel caso di intersezione tra cerchio e retta, la scritta i1 seleziona la prima intersezione che si incontra percorrendo la retta nel suo verso naturale (indicato graficamente con una freccia), mentre la scritta i2 seleziona la seconda intersezione.

Nel caso di intersezione tra cerchio e cerchio, la scritta i1 seleziona l'intersezione situata a sinistra (quando si percorre, nel suo verso naturale, la retta immaginaria che va dal centro del primo cerchio a quello del secondo), mentre la scritta i2 seleziona l'intersezione situata a destra.

Se il blocco viene scritto senza i1 o i2, viene automaticamente introdotta la scritta i1.

### 10.5.1 CERCHIO CON CENTRO E RAGGIO DEFINITI ESPLICITAMENTE

Sintassi:

Circle I# J# R# i#

#### ESEMPIO

CIRCLE I-60. J0. R -20. i1

### 10.5.2 CERCHIO CON CENTRO CATALOGATO E RAGGIO ESPlicito

Sintassi:

Circle P# R# i#

### 10.5.3 CERCHIO PASSANTE PER DUE PUNTI ESPliciti E DI RAGGIO DATO

Sintassi:

Circle X#Y# ; X#Y# R# i#

### 10.5.4 CERCHIO PASSANTE PER DUE PUNTI CATALOGATI E DI RAGGIO DATO

Sintassi:

Circle P# P# R# i#

#### ESEMPIO

P03 = X10. Y10.

P09 = X-5. Y-25.

CIRCLE P03 P09 R -37. i2

### 10.5.5 CERCHIO PASSANTE PER TRE PUNTI CATALOGATI

Sintassi:

Circle P# P# P# i#

#### ESEMPIO

P00 = X20. Y-30.

P01 = X40. Y20.

P02 = X-20. Y0.

C01 = CIRCLE P00 P01 P02

Il verso del cerchio è quello che bisogna seguire per incontrare i tre punti nello stesso ordine in cui essi si susseguono all'interno dell'istruzione.

### 10.5.6 CERCHIO TANGENTE A TRE RETTE CATALOGATE

Sintassi:

Circle L# L# L# i#

Il verso viene scelto in modo che il cerchio passi per i punti di tangenza con le rette seguendo lo stesso ordine in cui esse sono programmate nell'istruzione.

#### ESEMPIO

L00 = LINE X40. Y0. ANGLE45. i1

L01 = LINE PER L00 X10. Y30. i1

L02 = LINE X- 50. Y0. ANGLE200. i1

CIRCLE L00 L01 L02 i1

Il cerchio passa per il punto di tangenza con L0, poi con L1 e infine con L2.

### 10.5.7 CERCHIO CON CENTRO ESPlicito E TANGENTE A RETTA CATALOGATA

Sintassi:

Circle TAN L# I#J# i#

#### **ESEMPIO**

*L03 = LINE X10. Y15. ; X-70. Y+25.*

*CIRCLE TAN L03 I20. J0. i1*

### **10.5.8 CERCHIO COINCIDENTE E OPPOSTO A UN CERCHIO CATALOGATO**

Sintassi:

circle -C#

#### **ESEMPIO**

*C01 = CIRCLE I20. J30. R15.*

*CIRCLE -C01 i1*

### **10.5.9 ESECUZIONE DI UN CERCHIO PRECEDENTEMENTE CATALOGATO**

Sintassi:

Circle C# i#

#### **ESEMPIO**

*C06 = CIRCLE I30. J40. R20.*

*CIRCLE C06 i1*

### **10.5.10 CERCHIO COME RACCORDO TRA DUE ENTI CATALOGATI**

Sintassi:

$C\# = C\# \wedge C\# R\# i\#$

$C\# = C\# \wedge L\# R\# i\#$

$C\# = L\# \wedge C\# R\# i\#$

$C\# = L\# \wedge L\# R\# i\#$

Questa istruzione definisce e cataloga un cerchio di raggio R, tangente ad entrambi gli enti geometrici specificati nell'istruzione stessa, ed orientato dal primo al secondo di tali enti. E' utile quando nel profilo si deve introdurre e raccordare un punto di discontinuità (cuspidè). In questo caso infatti la normale istruzione FILLET non serve.

#### **ESEMPIO**

*C3 = CIRCLE I20. J30. R15.*

*L4 = LINE X10. Y15. ; X20. Y25.*

*C5 = C3 ^ L4 R 9. i1*

*Definisce un cerchio di raggio 30 mm che raccorda il cerchio C3 e la retta L4; il cerchio ottenuto viene catalogato con il nome C5.*

## **10.6 CHAMFER**

Mediante questa istruzione, inserita tra due istruzioni LINE, è possibile smussare lo spigolo individuato dalle due rette definite tramite tali istruzioni LINE; questo viene fatto mediante una terza retta che le interseca entrambe. La retta di smusso può essere indicata in due modi:

1) Si indicano le seguenti distanze:

- d1 : è la distanza tra i seguenti punti: l'intersezione della retta di smusso con la retta precedente, e il vertice da smussare;
- d2 : è la distanza tra i seguenti punti: l'intersezione della retta di smusso con la retta successiva, e il vertice da smussare.

Per entrambe le distanze l'eventuale segno negativo viene trascurato.

Sintassi:

CHAMfer d1 ,d2

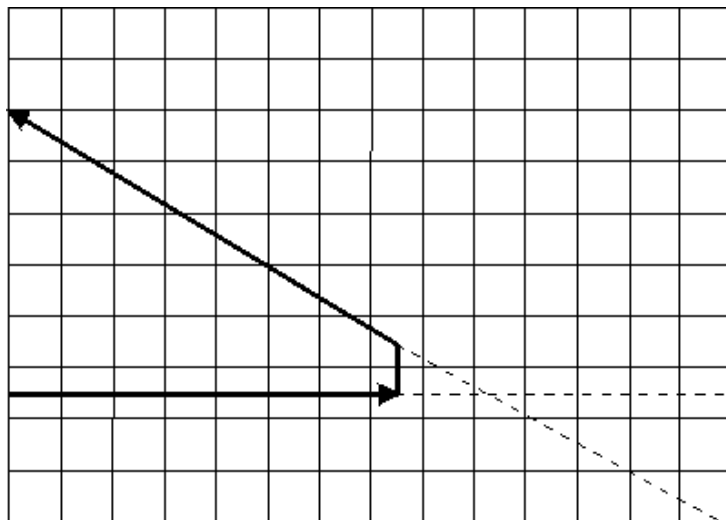
Se si omette il valore d2 esso viene automaticamente posto uguale a d1.

2) Si indica l'angolo che la retta di smusso forma con la retta precedente, e poi si indica la distanza tra i seguenti punti: l'intersezione della retta di smusso con la retta precedente, e il vertice da smussare. Gli eventuali segni dell'angolo e della distanza vengono trascurati perché si assumono i segni che producono realmente lo smusso, cioè l'asportazione di un triangolo dal profilo.

Sintassi:

CHAMfer Angle,d

oppure: CHAMfer d,Angle



#### ESEMPIO

LINE Y-25. ANGLE0 i1

CHAMFER 20.,A90.

LINE X25. Y-25. A150. I1

## 10.7 FILLET

Esegue un raccordo circolare, con un cerchio di raggio R, tra l'ente geometrico che precede e quello che segue. Il raccordo ruota in senso antiorario se il raggio è positivo, in senso orario se il raggio è negativo.

Sintassi:

FILLET R#

#### ESEMPIO

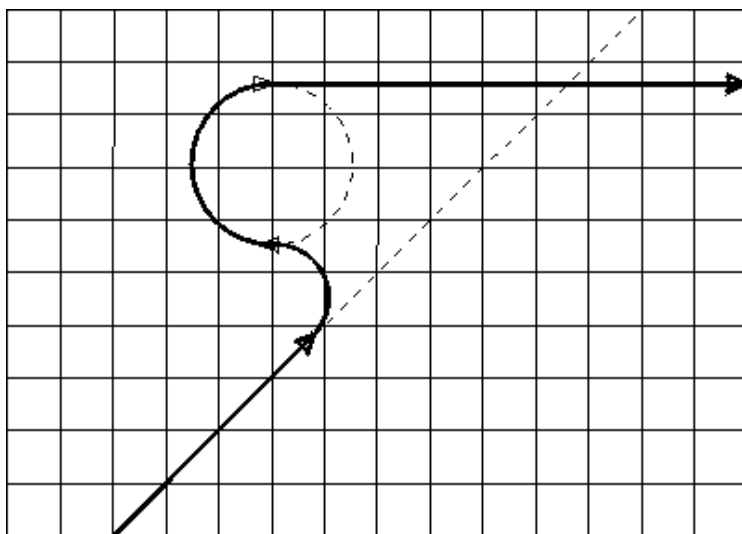
Raccordo tra retta e cerchio di raggio 10 mm

LINE X-50. Y-50. A45. i1

FILLET R10.

CIRCLE I-20. J20. R-15. i1

LINE ANG0. i1



## 10.8 CHIUSURA PROFILI

### 10.8.1 ISTRUZIONE }

Termina il profilo ed inibisce la visualizzazione dei due enti geometrici non limitati (rette o cerchi) che si trovano alle due estremità del profilo. Dopo l'istruzione } si può anche iniziare a definire un nuovo profilo. Il profilo terminato risulta aperto e indipendente dall'eventuale profilo definito successivamente. Quest'istruzione consente di programmare più di un profilo aperto nello stesso file.

### 10.8.2 ISTRUZIONE }}

Quest'istruzione genera un profilo chiuso: il primo e l'ultimo ente geometrico definiti nel profilo devono essere tangenti o intersecarsi; il punto di tangenza o intersezione di tali enti diventa il punto iniziale e finale del profilo chiuso. Se non è possibile chiudere il profilo, il programmatore viene informato tramite un messaggio. Dopo l'istruzione }} si può anche iniziare a definire un nuovo profilo.

## 10.9 PROFILI ISOGRAPH E ISO

Un profilo può essere definito in linguaggio ISOGRAPH, programmando una sequenza di enti geometrici elementari orientati (rette e cerchi), oppure può essere definito in linguaggio ISO, programmando una sequenza di interpolazioni (istruzioni G01, G02, ecc.). In uno stesso file è possibile alternare istruzioni in linguaggio ISOGRAPH con istruzioni in linguaggio ISO. In un file possono essere definiti più profili ISO e ISOGRAPH. In tal caso l'ultimo punto di ciascun profilo verrà collegato automaticamente in interpolazione lineare (G01) con il primo punto del profilo successivo. Ogni profilo definito in linguaggio ISOGRAPH parte dalla prima istruzione esecutiva LINE o CIRCLE del profilo stesso, e termina alla successiva istruzione } o }} o alla successiva istruzione ISO (se non ci sono istruzioni }, }} o ISO il profilo termina alla fine del file).

Ogni profilo programmato in linguaggio ISO parte dalla prima istruzione ISO del profilo stesso, e termina alla successiva istruzione esecutiva LINE o CIRCLE (se non ci sono istruzioni esecutive LINE o CIRCLE il profilo termina alla fine del file). I segmenti percorsi in Rapido, cioè i blocchi ISO contenenti la funzione G00, vengono visualizzati con linee tratteggiate.

### 10.9.1 PASSAGGIO DA PROFILO ISO A PROFILO ISOGRAPH

Il collegamento tra un profilo definito in linguaggio ISO e il profilo successivo, definito in linguaggio ISOGRAPH, viene eseguito tramite un segmento che unisce l'ultimo punto del profilo ISO con il primo punto del profilo successivo.

Il primo ente geometrico programmato in linguaggio ISOGRAPH non viene eseguito, poiché l'ultimo punto definito in linguaggio ISO viene unito direttamente (tramite un segmento) al punto di intersezione tra i primi due enti ISOGRAPH.

### 10.9.2 PASSAGGIO DA PROFILO ISOGRAPH A PROFILO ISO

Il collegamento tra un profilo definito in linguaggio ISOGRAPH e un profilo successivo definito in linguaggio ISO viene eseguito tramite un segmento che unisce l'ultimo punto del profilo con il primo punto del profilo ISO.

L'ultimo ente geometrico programmato in linguaggio ISOGRAPH non viene eseguito, poiché il punto in cui esso interseca l'ente geometrico precedente viene unito direttamente (tramite un segmento) al primo punto definito in linguaggio ISO.

## 10.10 ISTRUZIONI GENERAZIONE PERCORSO UTENSILE

### 10.10.1 DEFINIZIONE UTENSILE

All'interno di alcune istruzioni (DO POCKET, G41, G42, ENTRY, HOLE, DHOLE), l'utensile deve essere definito programmando la funzione TR# oppure, a scelta, la funzione T#.

TR#    E' il raggio dell'utensile (la metà del diametro).

T#     E' il numero che identifica l'utensile nella tabella utensili del CNC.

Se si specifica il numero dell'utensile, durante l'esecuzione del file, ISOGRAPH ricava il valore del raggio leggendolo nella tabella utensili del CNC, che deve perciò essere compilata correttamente. Se il CNC è disattivo o non comunica con ISOGRAPH, compare un messaggio di errore.

#### AVVERTENZE:

- Il valore del raggio non viene letto dalla colonna RADIUS della tabella utensili, ma è considerato pari alla metà del diametro utensile impostato nella colonna DIAMETER.
- La lettura della tabella utensili avviene quando ISOGRAPH esegue il file, non quando esso è eseguito fisicamente dal CNC. Tra le due operazioni passa del tempo durante il quale la tabella può essere cambiata, perciò all'atto dell'esecuzione sulla macchina utensile bisogna accertarsi che il numero utensile programmato corrisponda ancora al valore di raggio previsto.
- Se si usa la funzione T, non bisogna programmare funzioni di cambio utensile nello stesso file. Dato che ISOGRAPH non compie alcun cambio utensile, se si programma una funzione T dopo una funzione di cambio utensile il raggio corrispondente viene letto senza che il cambio utensile sia stato realmente eseguito; poiché la tabella utensili non è stata aggiornata, nella posizione relativa al numero utensile programmato non c'è l'utensile previsto.

## 10.10.2 COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE NEL PIANO

Viene attivata con l'istruzione ENTRY e disattivata con l'istruzione EXIT. Sul video compaiono:

- il profilo teorico (linea di colore blu);
- il percorso del centro utensile (linea di colore rosso);

Questi colori possono essere cambiati dalla finestra che appare selezionando Colori dal menu Opzioni.

Ricordare che la compensazione raggio utensile può anche essere programmata in un modo diverso, cioè tramite la softkey PERCORSO UTENSILE descritta al capitolo sull'Editor Grafico. I due modi di programmazione (tramite istruzioni ENTRY ed EXIT o tramite la softkey PERCORSO UTENSILE) non sono però compatibili tra loro, quindi non possono essere usati insieme.

## 10.10.3 ISTRUZIONE ENTRY

E' usata per aprire un tratto di compensazione raggio utensile nel piano. Essa collega il precedente punto relativo al centro utensile con l'elemento successivo (un segmento o un arco) compensato a sinistra o a destra del raggio utensile. L'istruzione ENTRY opera sia su profili definiti in linguaggio ISOGRAPH che su profili definiti in linguaggio ISO.

	1° termine	2° termine	
	-CIRC		
	CIRC		
ENTRY	-QCIRC	LEFT	TR#
	QCIRC	RIGHT	
	NORM		
	TANG		
	AUTOX		
	AUTOY		
	AUTOCIRC		
	AUTOQCIRC		
	AUTOZQCIRC		
	AUTONORM		
	AUTOTANG		

Si deve inserire un solo termine di quelli indicati nella prima colonna, ed un solo termine di quelli indicati nella seconda colonna. E' possibile qualsiasi combinazione.

Descrizione dei termini della sintassi:

### LEFT

Attiva la compensazione raggio utensile a sinistra del profilo programmato.

### RIGHT

Attiva la compensazione raggio utensile a destra del profilo programmato.

### TR#

Definisce il valore del raggio utensile. La funzione TR# può essere inserita nella riga dell'istruzione ENTRY o in una riga precedente. Per definire l'utensile, è possibile programmare la funzione T (numero utensile) al posto della funzione TR (raggio utensile); per informazioni al riguardo vedere il paragrafo [DEFINIZIONE UTENSILE](#)

### -CIRC

L'attacco avviene percorrendo un semicerchio in senso orario. Tale semicerchio, nel punto finale, è tangente al successivo ente geometrico.

### CIRC

Come -CIRC ma il semicerchio viene percorso in senso antiorario.

### -QCIRC

Come -CIRC ma viene percorso un quarto di cerchio

### QCIRC

Come CIRC ma viene percorso un quarto di cerchio.

### NORM

L'attacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto finale, è perpendicolare al successivo ente geometrico.

## TANG

Quando è possibile, l'attacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto finale, è tangente al successivo ente geometrico.

## Modalità di attacco automatiche (AUTO\*):

### AUTOX

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento parallelo all'asse X, che termina sul primo punto compensato del profilo. ISOGRAPH calcola automaticamente anche il verso del movimento: l'asse si muove nella direzione che non comporta collisioni col primo ente geometrico compensato.

### AUTOY

Come AUTOX ma viene percorso un segmento parallelo all'asse Y.

### AUTOQCIRC

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da eseguire un quarto di cerchio che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale cerchio è tangente al primo ente geometrico compensato.

### AUTOZQCIRC

Come AUTOQCIRC ma il quarto di cerchio è eseguito coinvolgendo l'asse utensile (tipicamente Z) perciò in questo caso il movimento di attacco non è eseguito nel piano di compensazione raggio utensile.

### AUTOCIRC

Come AUTOQCIRC ma viene percorso un semicerchio.

### AUTONORM

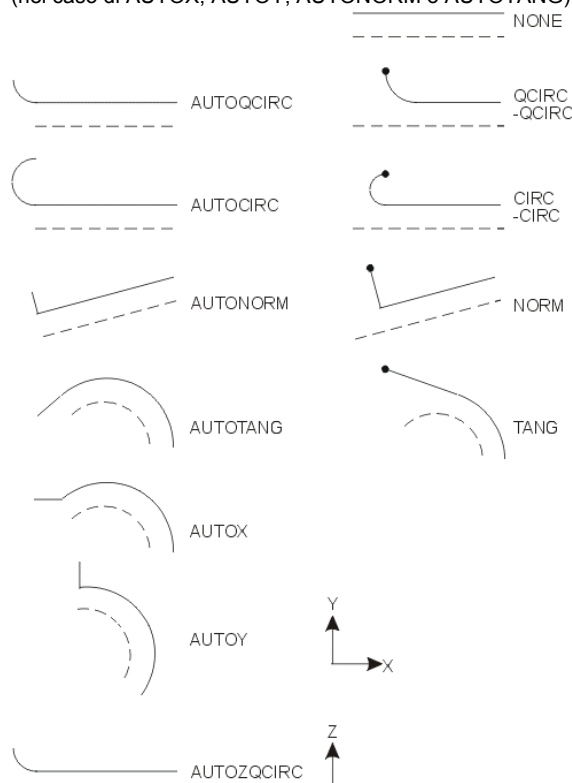
Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale segmento è perpendicolare al primo ente geometrico compensato.

### AUTOTANG

Il movimento di attacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che termina sul primo punto compensato del profilo, dove tale segmento è tangente al primo ente geometrico compensato.

## Note sulle modalità di attacco automatiche:

Il punto di inizio dell'attacco viene scelto automaticamente in modo da lavorare per intero il primo ente geometrico compensato del profilo. Il raggio dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) sono pari alla metà del diametro dell'utensile specificato.



Il disegno illustra i vari tipi di attacco. La linea tratteggiata è il primo ente del profilo teorico. La linea continua rappresenta l'attacco e il profilo compensato. Il pallino nero è il punto iniziale definito dall'utente. L'utensile si muove da sinistra a destra. Notare che il primo ente geometrico del profilo (un segmento o un arco) viene lavorato per intero solo nelle modalità Automatiche.

#### **ESEMPIO**

*si vuole entrare in contatto col profilo compiendo un movimento circolare e compensando a sinistra del profilo stesso un utensile di raggio 20 mm.*

**ENTRY CIRC LEFT TR 20.**

*viene illustrato il funzionamento dell'istruzione ENTRY applicata a un profilo ISO:*

**ENTRY NORM LEFT TR 2.**

**X20. Y10.**

**X60.**

**Y80**

....

....

*L'attacco al profilo viene fatto sul primo ente, cioè sulla retta orientata dal punto X20. , Y10. Al punto X60. , Y10.*

### **10.10.4 ISTRUZIONE EXIT**

È usata per chiudere un tratto di compensazione raggio utensile nel piano. Essa collega il precedente elemento compensato con il punto indicato (punto non più compensato). L'istruzione EXIT opera sia su profili definiti in linguaggio ISOGRAPH che su profili definiti in linguaggio ISO. Si deve introdurre un solo termine di quelli indicati nella Tabella.

	-CIRC	
	CIRC	
EXIT	-QCIRC	X# Y#
	QCIRC	
	NORM	
	TANG	
	AUTOX	
	AUTOY	
	AUTCIRC	
	AUTOQCIRC	
	AUTOZQCIRC	
	AUTONORM	
	AUTOTANG	

Descrizione dei termini della sintassi:

#### **-CIRC**

Lo stacco avviene percorrendo un semicerchio in senso orario. Tale semicerchio, nel punto iniziale, è tangente al precedente ente geometrico.

#### **CIRC**

Come -CIRC ma il semicerchio viene percorso in senso antiorario.

#### **-QCIRC**

Come -CIRC ma viene percorso un quarto di cerchio.

#### **QCIRC**

Come CIRC ma viene percorso un quarto di cerchio.

#### **NORM**

Lo stacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto iniziale, è perpendicolare al precedente ente geometrico.

#### **TANG**

Quando è possibile, lo stacco avviene percorrendo un segmento che, nel punto iniziale, è tangente al precedente ente geometrico.

#### **X# Y#**

Se è stata scelta una modalità di stacco manuale, bisogna inserire le funzioni X# e Y# per definire le coordinate del punto finale dello stacco.

Se invece è stata scelta una modalità di stacco automatica (AUTO\*) queste funzioni non servono perché il punto finale dello stacco viene calcolato automaticamente.

#### ESEMPI

EXIT CIRC X0. Y0.

EXIT NORM X0. Y20.

#### Modalità di stacco automatiche (AUTO\*):

##### AUTOX

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento parallelo all'asse X, che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo. ISOGRAPH calcola automaticamente anche il verso del movimento: l'asse si muove nella direzione che non comporta collisioni con l'ultimo ente geometrico compensato.

##### AUTOY

Come AUTOX ma viene percorso un segmento parallelo all'asse Y.

##### AUTOQCIRC

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da eseguire un quarto di cerchio che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale cerchio è tangente all'ultimo ente geometrico.

##### AUTOZQCIRC

Come AUTOQCIRC ma il quarto di cerchio è eseguito coinvolgendo l'asse utensile (tipicamente Z) perciò in questo caso il movimento di stacco non è eseguito nel piano di compensazione raggio utensile.

##### AUTOCIRC

Come AUTOQCIRC ma viene percorso un semicerchio.

##### AUTONORM

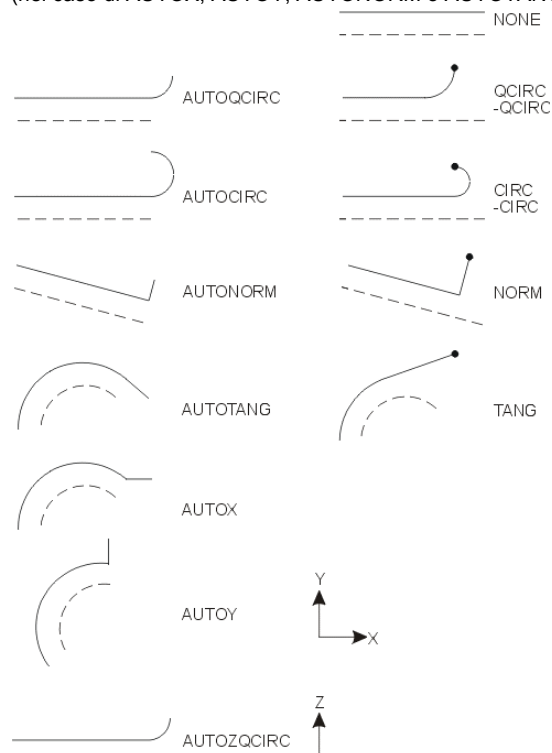
Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale segmento è perpendicolare all'ultimo ente geometrico.

##### AUTOTANG

Il movimento di stacco viene calcolato in modo da percorrere un segmento che inizia dall'ultimo punto compensato del profilo, dove tale segmento è tangente all'ultimo ente geometrico.

#### Note sulle modalità di stacco automatiche:

Il punto finale dello stacco viene scelto automaticamente in modo da lavorare per intero l'ultimo ente geometrico compensato del profilo. Il raggio dell'arco di cerchio (nel caso di AUTOQCIRC, AUTOZQCIRC o AUTOCIRC) o la lunghezza del segmento (nel caso di AUTOX, AUTOY, AUTONORM o AUTOTANG) sono pari alla metà del diametro dell'utensile specificato.



Il disegno illustra i vari tipi di stacco. La linea tratteggiata è l'ultimo ente del profilo teorico. La linea continua rappresenta il profilo compensato e lo stacco. Il pallino nero è il punto finale definito dall'utente. L'utensile si muove da sinistra a destra. Notare che l'ultimo ente geometrico del profilo (un segmento o un arco) viene lavorato per intero solo nelle modalità Automatiche.

### 10.10.5 NEGC - POSC

Inserendo l'istruzione NEGC (negative contour) il profilo compensato del raggio utensile viene eseguito nella direzione opposta a quella programmata.

Inserendo l'istruzione POSC (positive contour) il profilo compensato viene eseguito nella direzione concorde a quella programmata.

Queste istruzioni agiscono sia su profili chiusi che su profili aperti. Ciascuna istruzione POSC e NEGC è modale, cioè agisce sul profilo in cui è programmata e su tutti i profili successivi, fino a quello in cui viene programmata l'istruzione di significato opposto. Se un programma non contiene nessuna delle due istruzioni, è automaticamente attiva la modalità POSC.

### 10.10.6 COMPENSAZIONE SPIGOLI ESTERNI

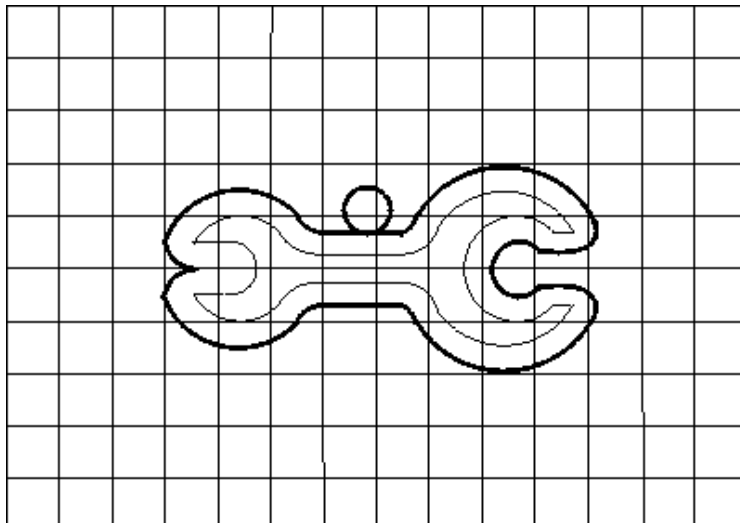
Durante l'esecuzione di contorniture con compensazione raggio utensile, gli spigoli esterni sono eseguiti in interpolazione circolare (cioè vengono arrotondati) quando formano angoli maggiori del valore di soglia, in interpolazione lineare quando formano angoli inferiori al valore di soglia.

Il valore di soglia angolare che discrimina tra i due comportamenti è definito dal parametro AngleForExternalCrut, che si trova nel file ISOGRAPH.INI. Il valore di default del parametro è zero: in tal caso tutti gli spigoli esterni sono arrotondati.

### 10.10.7 ESEMPI DI ISTRUZIONI ENTRY ED EXIT

#### ESEMPIO 1

```
Y30.
ENTRY CIRC LEFT TR10.
LINE X0. Y5. ANG0. i2
FILLET R20.
CIRCLE I50. R-30. i1
LINE Y15. ANG180. i1
CIRCLE I55. R20. i1
LINE Y-15. ANG0. i2
CIRCLE I50. R-30. i2
FILLET R20.
LINE Y-5. ANG180. i2
FILLET R20.
CIRCLE I-50. R-20. i1
LINE Y-10. ANG0. i1
CIRCLE I-55. R10. i1
LINE Y10. ANG180. i2
CIRCLE I-50. R-20. i2
FILLET R20.
}}
EXIT CIRC Y30.
```

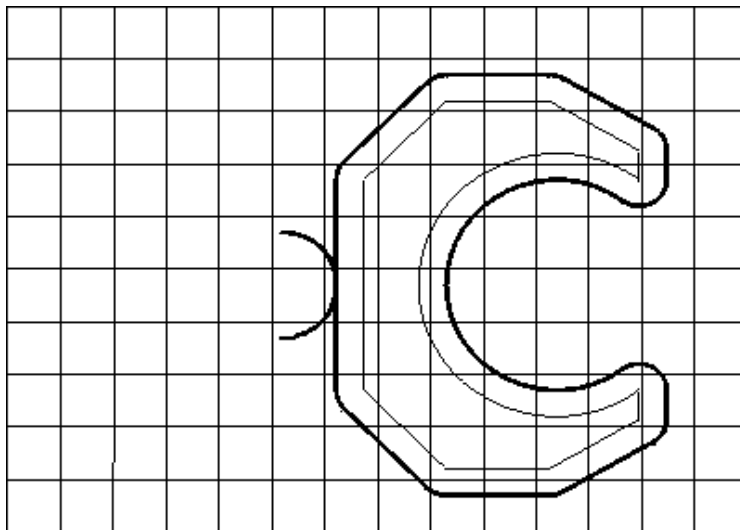


**ESEMPIO 2**

```

X-17.5 Y-12.5
ENTRY QCIRC LEFT TR5.
LINE X-2.5 ANG90. i1
LINE Y17.5 ANG45. i1
LINE Y32.5 ANG0. i1
LINE X22.5 Y37.5 ANG-30. i1
LINE X47.5 ANG-90. i1
CIRCLE I32.5 J-2.5 R25. i1
LINE X47.5 ANG-90. i2
LINE X22.5 Y-42.5 ANG-150. i1
LINE Y-37.5 ANG180. i1
LINE X-2.5 Y-22.5 ANG135. i1
}}
EXIT QCIRC X-17.5 Y7.5

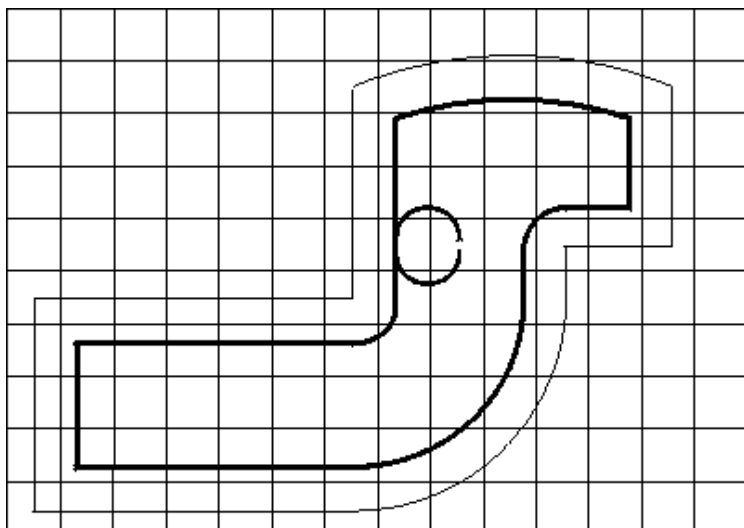
```

**ESEMPIO 3**

```

X7.5 Y2.5
ENTRY -CIRC RIGHT TR4.
X-2.5 Y-2.5
X-2.5 Y17.5
G02 X27.5 Y17.5 R-40.
Y2.5
X17.5
Y-2.5
G02 X-2.5 Y-22.5 R-20.
X-32.5
Y-2.5
X-2.5
EXIT -CIRC X7.5 Y3.5

```



### 10.10.8 ISTRUZIONI G41, G42, G40

Queste istruzioni, simili a ENTRY ed EXIT, servono per iniziare e terminare un tratto di compensazione raggio utensile nel piano, secondo le modalità previste dalle omonime funzioni del linguaggio ISO.

Possono essere usate in alternativa a ENTRY ed EXIT.

#### Compensazione raggio utensile a sinistra del percorso programmato.

##### Sintassi 1:

G41 TR#  
 ..  
 (percorso da compensare)  
 ..  
 G40

##### Sintassi 2:

G41 T#  
 ..  
 (percorso da compensare)  
 ..  
 G40

#### Compensazione raggio utensile a destra del percorso programmato.

##### Sintassi 1:

G42 TR#  
 ..  
 (percorso da compensare)  
 ..  
 G40

##### Sintassi 2:

G42 T#  
 ..  
 (percorso da compensare)  
 ..  
 G40

Dove:

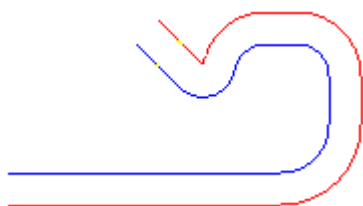
TR# definisce il valore del raggio utensile. Può essere inserita nella riga dell'istruzione G41/G42 o in una riga precedente.

T# definisce il numero utensile: per informazioni al riguardo vedere il paragrafo [DEFINIZIONE UTENSILE](#)

Contrariamente a ENTRY ed EXIT, con le istruzioni G40, G41, G42 non è prevista la programmazione di attacchi e stacchi.

#### ESEMPIO

Compensazione raggio utensile applicata a un profilo ISO.



G41 TR10.  
 X60. Y60.

```

X73.559 Y46.441
G03 X90.117 Y50.35 I80.63 J53.512
X91.054 Y53.162
G02 X100.541 Y60. I100.541 J50.
X110.
G02 X120. Y50. I110.
Y35.
G02 X105. Y20. I105. J35.
X20.
G40

```

## 10.10.9 ISTRUZIONI G41 E G42 SENZA FUNZIONE T O TR

Se l'istruzione G41 o G42 è programmata senza specificare il raggio utensile (cioè senza funzione T o TR), ISOGRAPH al momento dell'esecuzione ricava i dati necessari col seguente criterio:

### Se il parametro **FapiConnectionMode** ≠ **NO\_FAPI**

il diametro utensile viene letto nella casella 0 della Tabella Utensili del CNC e il sovrametallo è considerato pari a zero.

### Se il parametro **FapiConnectionMode** = **NO\_FAPI**

i valori di diametro utensile e sovrametallo sono letti dai parametri **ToolDiameter** e **Stock** definiti nella sezione [CrutData] del file ISOGRAPH.INI.

In entrambi i casi, viene visualizzata una finestra di dialogo con i dati ricavati. L'utente può limitarsi a confermare i dati proposti scegliendo OK, oppure può modificarli e dare OK per confermare i nuovi dati. Se si modifica il diametro utensile, ISOGRAPH aggiorna la casella 0 della Tabella Utensili del CNC, impostando il nuovo valore; tale aggiornamento avviene se nel file ISOGRAPH.INI vi sono le seguenti impostazioni:

```

FapiConnectionMode = FAPI1
OverwriteTool0 = 1

```

### Compilazione

Se il parametro **Header** del file ISOGRAPH.INI ha valore 1, il file compilato conterrà le seguenti righe di commento, nel punto in cui inizia il primo profilo compensato:

```

N.. (Tool Radius Compensation File)
N.. (Tool Diameter = ....)
N.. (Stock = ....)
N.. (Left Contouring) or (Right Contouring)

```

## 10.11 DO POCKET -POCKET -END POCKET

L'istruzione DO POCKET esegue la tasca indicata. Viene generato un percorso utensile per lo svuotamento della tasca; tale percorso è costituito da traiettorie concentriche rispetto al profilo della tasca, eseguite alla quota Z definita dal programmatore.

La prima passata è calcolata nel centro della tasca, e le successive si avvicineranno sempre più al suo bordo.

Sintassi:

DO POCKET name ( TR... , HZ... , WZ... , HS... , TH... , ZR... , RA... )

```

....
POCKET name
...
...
END POCKET

```

Significato delle funzioni:

**TR** : raggio utensile;  
**HZ** : quota di svincolo lungo l'asse  
**WZ** : quota lungo l'asse Z alla quale viene eseguita la tasca;  
**HS** : incremento di quota tra una passata e l'altra;  
**TH** : spessore del sovrametallo da lasciare durante lo svuotamento della tasca.  
**ZR** : coordinata Z di partenza della rampa di approccio  
**RA** : angolo di inclinazione della rampa di approccio  
**OFFSET**: valore di offset del profilo della tasca  
**XS** : quota X del punto di inizio passata  
**YS** : quota Y del punto di inizio passata

Le funzioni TR, HZ, WZ sono necessarie, le altre sono opzionali.

ZR e RA si usano solo se si vuole avere l'approccio a rampa (vedere più avanti).

Se si omette la funzione HS la stazione di lavoro calcola automaticamente un valore adatto di incremento, corrispondente ad un quinto del raggio utensile.

Se si omette la funzione TH non viene lasciato sovrametallo.

Per definire l'utensile, è possibile programmare la funzione T (numero utensile) al posto della funzione TR (raggio utensile); per informazioni al riguardo vedere il paragrafo **DEFINIZIONE UTENSILE**

Quando il valore della funzione TR è preceduto dal segno meno, la lavorazione è eseguita in senso antiorario, quando il valore TR è positivo la lavorazione è eseguita in senso orario, indipendentemente dalla direzione del profilo originale.

Normalmente si omette la funzione OFFSET; se è programmata il profilo originale della tasca viene ingrandito, cioè spostato verso l'esterno in ogni direzione, per una lunghezza pari al valore specificato con la funzione OFFSET. Tipicamente questa funzione serve quando si vuole percorrere col centro utensile il profilo originale: in questo caso si imposta un valore di offset pari al raggio dell'utensile.

Normalmente si omettono le funzioni XS, YS: in questo caso la lavorazione inizia dal centro della tasca. Se sono programmate la lavorazione inizia nel modo seguente:

- l'utensile si porta alla quota Z di sicurezza, definita col parametro HZ;
- si sposta al punto definito con XS, YS;
- scende alla Z di lavoro WZ;
- si porta a centro tasca muovendosi nel piano di lavoro.

Le fasi successive (compreso lo stacco) restano invariate. L'operatore ha la responsabilità di verificare che, durante il movimento dal punto XS,YS al centro tasca, non vi siano interferenze.

Nella sintassi riportata sopra "name" è il nome della tasca da lavorare.

Quando si giunge all'istruzione DO POCKET la tasca viene svuotata completamente.

Una volta eseguita la tasca, il programma prosegue con l'istruzione successiva a DO POCKET.

Le istruzioni comprese tra "POCKET name" e END POCKET definiscono il profilo della tasca, che deve essere chiuso (Es.: istruzione }). La compensazione del raggio utensile è automatica, quindi non si programma la funzione G41 o G42. Le istruzioni che vanno da "POCKET name" a END POCKET sono automaticamente separate dal programma, perciò vengono eseguite solo se richiamate dall'istruzione DO POCKET.

#### **ESEMPIO**

*DO POCKET key (TR15. ,HZ200. , WZ50.)*

*....*

*POCKET key*

*....*

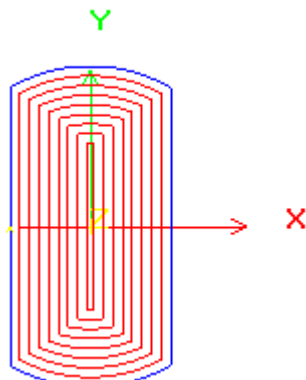
*END POCKET*

*La tasca identificata dal nome "key" viene eseguita con i valori TR15., HZ200. e WZ50.*

I parametri dell'istruzione DO POCKET devono essere racchiusi tra parentesi tonde.

Quando si compila un file ISOGRAPH contenente una tasca, il compilatore genera un blocco con la funzione G09 al termine di ciascuna passata e un blocco con la funzione G08 al termine di ciascun incremento. In questo modo le passate sono associate alla funzione G08 mentre l'incremento è associato alla funzione G09. Questo serve per ottenere velocità diverse nei due casi (le funzioni G08 e G09 sono descritte nel Manuale di Programmazione ISO).

#### **ESEMPIO**



```
DO POCKET POK1( TR3. ,HZ20. ,WZ0. ,HS3. ,TH0. )
POCKET POK1
LINE X-25. ANG 90. i1
CIRCLE I0. J0. R -50. i2
```

```

LINE X25. ANG -90. i1
CIRCLE I0. J0. R -50. i2
}}
END POCKET

```

Vari esempi di POCKET si trovano al capitolo ESEMPI DI PROGRAMMAZIONE, a cui rimandiamo.

### 10.11.1 POCKET CON APPROCCIO A RAMPA

ISOGRAPH consente di eseguire delle pocket con approccio a rampa.

L'utente deve definire la coordinata Z di partenza della rampa (funzione ZR), e l'angolo di inclinazione della rampa stessa (funzione RA).

Se la geometria lo consente, l'approccio consiste di un unico segmento a rampa, inclinato di un angolo non superiore a quello programmato.

Se la geometria non consente un approccio a rampa lungo un solo segmento, vengono eseguite più rampe in sequenza; le prime saranno inclinate esattamente dell'angolo programmato mentre l'ultima farà un angolo non superiore a quello programmato.

Al termine dello svuotamento, il tratto in cui è stato fatto l'approccio a rampa viene eseguito nuovamente alla coordinata Z di lavoro, in modo da rimuovere il materiale residuo.

Se le funzioni ZR e RA sono entrambe programmate, si ha l'approccio a rampa.

Se sono entrambe omesse, non si ha l'approccio a rampa.

Non è consentito programmare solo una di tali funzioni.

ZR deve avere valore maggiore di WZ.

RA deve essere positiva e inferiore a 90 gradi.

In caso di approccio a rampa, le istruzioni HOLE e DHOLE non sono consentite.

### 10.11.2 HOLE - DHOLE

Queste due istruzioni, se inserite all'interno di una POCKET, comportano l'esecuzione di un ciclo di foratura.

I fori vengono eseguiti nei punti in cui i posizionamenti da una zona all'altra della tasca prevederebbero la discesa sul grezzo.

La funzione DHOLE è come la funzione HOLE, ma a differenza di questa, genera una G83 (con parametro D obbligatorio).

Sintassi:

Hole R... E... S... F... H... TR...

DHole R... E... D... S... F... H... TR...

Significato delle funzioni:

R	posizionamento rapido del foro
E	quota finale del foro
D	step di foratura (solo per DHOLE)
S	spindle (opzionale)
F	feed (opzionale)
H	sosta programmata (opzionale)
TR	raggio dell'utensile.

Per definire l'utensile, è possibile programmare la funzione T (numero utensile) al posto della funzione TR (raggio utensile); per informazioni al riguardo vedere il paragrafo [DEFINIZIONE UTENSILE](#)

#### ESEMPIO

*HOLE R-20. E-50. F1000 H30. TR6.*

*Provoca l'esecuzione di fori con utensile di raggio 6 mm*

## 10.12 ISTRUZIONI MODIFICA PERCORSO

### 10.12.1 MOVE2D - MOVE3D: TRASLAZIONE

#### TRASLAZIONE DI UN PERCORSO

E' possibile traslare un percorso programmato di una quantità data, in 2D o in 3D.

#### Traslazione in due dimensioni:

Vengono traslati nel piano di lavoro tutti gli enti (rette, cerchi, segmenti, archi) compresi tra la linea di programma contenente l'istruzione MOVE2D e quella contenente l'istruzione MOVE2D OFF o la fine del file. Sintassi:

#### Istruzione per attivare una traslazione:

MOVE2D X#Y#

Le funzioni X# e Y# specificano i valori di traslazione lungo gli assi; sono associate all'asse orizzontale e all'asse verticale del piano di lavoro (selezionato con G17, G18 o G19). La funzione X# o Y# omessa viene automaticamente posta a valore zero.

Ogni istruzione MOVE2D cancella la MOVE2D precedente. Se, per esempio, si programma:

```
N      10 MOVE2D X20.
N      11 ....
.....
N      100 ....
N      101 MOVE2D X10.
N      102 ....
.....
N      200 ....
```

Il risultato per le linee da 102 a 200 è un offset di 10 lungo l'asse X (non si ha un offset di  $20 + 10 = 30$ ).

#### **Istruzione per disattivare l'ultima istruzione MOVE2D:**

MOVE2D OFF

#### **ESEMPIO**

MOVE2D X100. Y-200.

.....

MOVE2D OFF

#### **Traslazione in tre dimensioni:**

Vengono traslati solo gli enti finiti ottenuti tra la linea di programma contenente l'istruzione MOVE3D e quella contenente l'istruzione MOVE3D OFF (cioè non vengono traslati rette e cerchi ma solo segmenti ed archi). Sintassi:

#### **Istruzione per attivare una traslazione:**

MOVE3D X#Y#Z#

Le funzioni X#, Y# e Z# specificano i valori di traslazione lungo i rispettivi assi. I valori delle funzioni omesse vengono automaticamente posti a zero.

Ogni istruzione MOVE3D cancella la MOVE3D precedente. Se, per esempio, si programma:

```
N      10 MOVE3D X20. Z20.
N      11 ....
.....
N      100 ....
N      101 MOVE3D X10. Z10.
N      102 ....
.....
N      200 ....
```

Il risultato per le linee da 102 a 200 è un offset di 10 lungo gli assi X e Z.

#### **Istruzione per disattivare l'ultima istruzione MOVE3D:**

MOVE3D OFF

#### **ESEMPIO**

MOVE3D X100. Y-200. Z300.

.....

MOVE3D OFF

#### **ESEMPIO 1**

MOVE2D X50. Y20.

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE Y-25. ANG 180. i1

LINE X-25. ANG 90. i1

LINE Y-15. ANG 0. i1

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE X-10. Y10. ANG 60. i1

LINE X10. Y10. ANG -60. i1

LINE X15. ANG -90. i1

LINE X0. Y-30. ANG 110. i1

LINE X0. Y-30. ANG 250. i1

}}

La prima figura rappresenta il profilo originale, la seconda il profilo traslato.



## 10.12.2 ROT2D - ROT3D - G21 - G121: ROTAZIONE

E' possibile ruotare un percorso programmato di un certo angolo, attorno a un punto dato. Sono disponibili due tipi di rotazione: in 2D e in 3D.

### Rotazione in due dimensioni:

Vengono ruotati nel piano di lavoro tutti gli enti (rette, cerchi, segmenti, archi) compresi tra la linea di programma contenente l'istruzione ROT2D e quella contenente l'istruzione ROT2D OFF. Sintassi:

#### Istruzione per attivare una rotazione:

ROT2D Angle# X#Y#

"Angle#" definisce il valore e il segno dell'angolo di rotazione. Le funzioni X# e Y# definiscono le coordinate del centro di rotazione; sono associate all'ascissa e all'ordinata del piano di lavoro (selezionato con G17, G18 o G19). La funzione X# o Y# omessa viene automaticamente posta a valore zero.

Ogni istruzione ROT2D cancella la ROT2D precedente, azzerando l'angolo e il centro di rotazione, perciò se nella nuova ROT2D si omettono dei valori, essi sono considerati pari a zero.

#### Istruzione per disattivare l'ultima istruzione ROT2D:

ROT2D OFF

#### ESEMPIO

ROT2D A-30. X-100. Y300.

.....

ROT2D OFF

#### ESEMPIO

ROT2D ANGLE45. X0. Y150.

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE Y-25. ANG 180. i1

LINE X-25. ANG 90. i1

LINE Y-15. ANG 0. i1

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE X-10. Y10. ANG 60. i1

LINE X10. Y10. ANG -60. i1

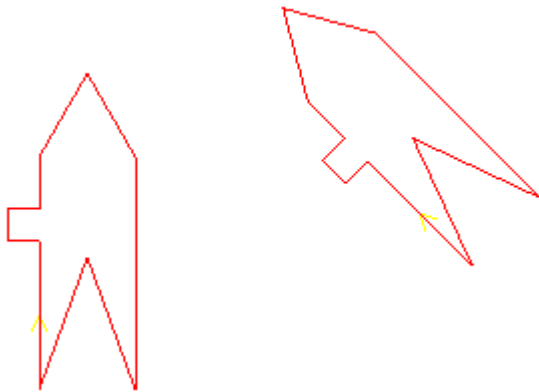
LINE X15. ANG -90. i1

LINE X0. Y-30. ANG 110. i1

LINE X0. Y-30. ANG 250. i1

}}

La prima figura rappresenta il profilo originale, la seconda il profilo ruotato.



#### Rotazione in tre dimensioni:

Vengono ruotati solo gli enti finiti ottenuti tra la linea di programma contenente l'istruzione ROT3D e quella contenente l'istruzione ROT3D OFF (cioè non vengono ruotati rette e cerchi ma solo segmenti ed archi). Viene prima calcolata la rotazione attorno all'asse X, poi quella attorno all'asse Y e infine quella attorno all'asse Z. La rotazione effettiva sarà il risultato di queste tre rotazioni parziali. Sintassi:

#### Istruzione per attivare una rotazione:

ROT3D RX# RY# RZ# CX# CY# CZ#

Le funzioni RX#, RY# e RZ# esprimono gli angoli di rotazione, rispettivamente intorno agli assi X, Y e Z. Le funzioni CX#, CY# e CZ# esprimono le coordinate del centro di rotazione, rispettivamente lungo gli assi X, Y e Z. Il valore delle funzioni omesse viene automaticamente posto a zero.

Ogni istruzione ROT3D cancella la ROT3D precedente, azzerando gli angoli e il centro di rotazione, perciò se nella nuova ROT3D si omettono dei valori, essi sono considerati pari a zero.

#### Istruzione per disattivare l'ultima istruzione ROT3D:

ROT3D OFF

#### ESEMPIO

ROT3D RX30. RY-20. RZ45. CX10. CY-35. CZ25.

.....

ROT3D OFF

### 10.12.3 ROTAZIONE CON FUNZIONE G21

La funzione G21 opera in modo quasi identico all'istruzione ROT3D.

La differenza è che la G21 consente di cambiare la sequenza delle rotazioni mentre la ROT3D no.

Quando si programma più di un angolo di rotazione, la funzione G21 consente di variare la sequenza in cui vengono eseguite le rotazioni attorno agli assi.

Tale funzionalità è abilitata o inibita dal parametro OrdRot, definito nella sezione [Setup] del file ISOGRAPH.INI. I valori ammessi per tale parametro sono:

- 0 La sequenza di rotazione è fissa ed è XYZ (prima attorno all'asse X, poi a Y, infine a Z). E' il valore di default.
- 1 La sequenza può essere variata. L'ordine di rotazione è definito dal valore programmato con la funzione H, che in questo caso è obbligatoria.

Il parametro OrdRot non influenza l'istruzione ROT3D.

La tabella seguente elenca i valori ammessi per la funzione H; per ciascun valore si riporta la corrispondente sequenza di esecuzione delle rotazioni.

Valore: Sequenza di rotazione:

- 1 XYZ
- 2 YXZ
- 3 XZY
- 4 ZXY
- 5 YZX
- 6 ZYX

#### Istruzione per attivare una rotazione:

G21 RX# RY# RZ# CX# CY# CZ# (se OrdRot=0)

G21 RX# RY# RZ# CX# CY# CZ# H# (se OrdRot=1)

Per il significato delle funzioni RX, CX, ecc. vedere istruzione ROT3D.  
Per disattivare l'istruzione G21 è necessario programmare la funzione G20.

## 10.12.4 ROTAZIONE CON FUNZIONE G121

La funzione G121 opera come le istruzioni ROT3D e G21 appena descritte, e in più calcola le coordinate degli assi rotativi che orientano l'utensile in posizione perpendicolare al piano di lavoro ruotato; tali quote sono scritte nel file compilato.  
Le coordinate degli assi rotativi sono calcolate in base alla configurazione degli assi lineari e rotativi.

### Controllo fine corsa software degli assi rotativi:

Se ISOGRAPH rileva che l'orientamento dell'utensile in posizione perpendicolare porterebbe uno degli assi rotativi oltre il suo fine corsa software, viene visualizzato un messaggio di errore.

### Comportamento in presenza di assi rollover:

Se uno degli assi rotativi è di tipo rollover, nel file compilato viene scritta una funzione G14.

Ricordiamo che, quando è attiva la funzione G14 (modale), l'asse rollover raggiunge la posizione finale passando per la via più breve, indipendentemente dal segno della quota programmata.

### Istruzione per attivare una rotazione:

```
G121 RX# RY# RZ# CX# CY# CZ#           (se OrdRot=0)
G121 RX# RY# RZ# CX# CY# CZ# H#        (se OrdRot=1)
```

Per il significato delle funzioni RX, CX, H, ecc. vedere istruzioni ROT3D e G21.  
Per disattivare l'istruzione G121 è necessario programmare la funzione G20.

## 10.12.5 G121 - PARAMETRI DEGLI ASSI ROTATIVI

Al momento dell'esecuzione del file, ISOGRAPH deve conoscere i seguenti dati:

- configurazione degli assi lineari e rotativi;
- quote dei fine corsa software degli assi rotativi.

Si hanno due casi:

### Dati degli assi rotativi letti dal CNC

Se nel file di configurazione sono definiti RtcpParThroughFapi=1 e FapiConnectionMode=NO\_FAPI, i parametri degli assi rotativi sono letti dal CNC, mentre sono ignorati gli eventuali valori definiti nella sezione [InclinedPlane] del file ISOGRAPH.INI. Ne consegue che la funzione G121 funziona bene se tali parametri sono stati impostati correttamente nell'area SERVICE in fase di installazione del CNC.

### Dati degli assi rotativi letti dal file ISOGRAPH.INI

Se il parametro di configurazione RtcpParThroughFapi=0 i dati degli assi rotativi devono essere inseriti nel file ISOGRAPH.INI tramite i parametri della sezione [InclinedPlane]. Essi corrispondono ai parametri usati per installare gli assi rotativi sul CNC FIDIA dove verrà eseguito il part-program generato da ISOGRAPH, perciò vanno impostati con gli stessi criteri e con gli stessi valori.

Per la descrizione di questi parametri consultare il manuale di Installazione Software del CNC FIDIA, nelle sezioni che trattano gli assi rotativi e l'opzione RTCP.

## 10.12.6 SCALE - XSCALE - YSCALE - ZSCALE - SCALE OFF

L'istruzione SCALE applica un fattore di scala, identico sui tre assi XYZ, alle distanze dal punto programmato nell'istruzione stessa.

Serve per cambiare le dimensioni di un percorso programmato.

Con fattori di scala negativi si possono ottenere lavorazioni speculari.

Il fattore di scala deve essere programmato col punto decimale.

Le istruzioni XSCALE, YSCALE, ZSCALE funzionano in modo analogo ma agiscono solo sull'asse relativo.

Tutte queste istruzioni sono modali, cioè operano sul successivo tratto di percorso, fino alla riga di programma in cui è inserita l'istruzione SCALE OFF, che annulla i fattori di scala.

Sintassi:

- Fattore di scala identico sui tre assi:  
SCALE # X# Y#

### ESEMPIO

SCALE 2. X0 Y20.

Moltiplica per un fattore due le distanze dal punto X0 Y20.

- Fattore di scala sull'asse X:  
XSCALE # X#

#### **ESEMPIO**

XSCALE 0.5 X10.6

*Dimezza le dimensioni lungo l'asse X, con riferimento alla posizione X10.6*

- Fattore di scala sull'asse Y:  
YSCALE # Y#

#### **ESEMPIO**

YSCALE -1.5 Y0

- Fattore di scala sull'asse Z:  
ZSCALE # Z#

#### **ESEMPIO**

ZSCALE 0.2 Z-10.

- Disattivazione di tutti i fattori di scala (SCALE, XSCALE, YSCALE, ZSCALE):  
SCALE OFF

#### **ESEMPIO**

SCALE 0.7 X80. Y-20.

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE Y-25. ANG 180. i1

LINE X-25. ANG 90. i1

LINE Y-15. ANG 0. i1

LINE X-15. ANG 90. i1

LINE X-10. Y10. ANG 60. i1

LINE X10. Y10. ANG -60. i1

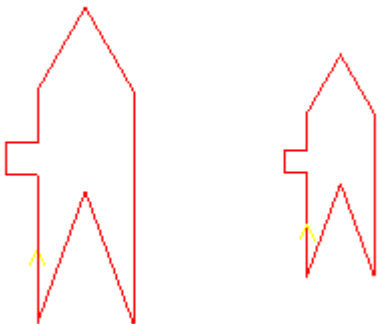
LINE X15. ANG -90. i1

LINE X0. Y-30. ANG 110. i1

LINE X0. Y-30. ANG 250. i1

}}

La prima figura rappresenta il profilo originale, la seconda il profilo scalato.



## **10.13 REGISTRI**

I registri sono locazioni di memoria nelle quali il programma ISOGRAPH può scrivere e leggere dei valori numerici con virgola decimale. Consentono di memorizzare valori che devono essere usati nel seguito del programma, siano essi ottenuti dal calcolo di espressioni matematiche oppure impostati dall'operatore.

A inizio programma tutti i registri sono inizializzati al valore zero.

Sono disponibili 1000 registri: i loro nomi sono formati dal carattere % (percentuale) seguito da un numero compreso tra 0 e 999.

#### **Esempi di nomi:**

%0  
%24  
%999

### **10.13.1 REGISTRI GLOBALI O LOCALI**

Come in altri linguaggi di programmazione, il campo di visibilità dei registri può essere globale o locale. La scelta dell'una o dell'altra modalità viene fatta tramite il parametro **GlobalRegisters** del file ISOGRAPH.INI.

#### **Campo di visibilità globale (se GlobalRegisters=1)**

Tutti i "moduli" del programma lavorano sugli stessi registri. Nel testo usiamo il termine "modulo" per indicare sia il programma principale sia i sottoprogrammi (richiamabili con le istruzioni CALL e DO TASK).

Se un sottoprogramma modifica il valore di un registro, al termine del sottoprogramma il programma chiamante trova il registro modificato.

#### **Campo di visibilità locale (se GlobalRegisters=0)**

Ciascun modulo del programma lavora esclusivamente sul proprio insieme di registri.

I nomi dei registri sono sempre gli stessi, cioè %0 ... %999. Ne consegue che ciascun modulo ha un proprio insieme di registri identificati con i nomi %0 ... %999.

Ogni modulo può solo modificare i propri registri: non può cambiare i registri degli altri moduli. Questo è utile quando si vogliono evitare interferenze tra i vari moduli.

Il programma chiamante può solo modificare i propri registri, ed essi non vanno persi durante l'esecuzione di un sottoprogramma.

### **10.13.2 VISUALIZZAZIONE REGISTRI**

I valori dei Registri previsti dal linguaggio ISOGRAPH sono visualizzati in una finestra che viene aperta se si seleziona la soft-key orizzontale VISUAL. PARAMETRI.

Se il campo di visibilità dei registri è locale, la finestra contiene i valori dei registri relativi al modulo di programma momentaneamente in corso.

Per chiudere la finestra, basta deselezionare la soft-key.

### **10.13.3 ASSEGNAZIONE DEI REGISTRI**

#### **CARATTERE =**

Assegna un valore a un registro.

##### **ESEMPI**

*%9=-288*

*Assegna il valore -288 al registro %9*

*%7=sin18*

*Calcola il seno di 18° e ne assegna il valore al registro %7*

### **10.13.4 OPERAZIONI CON I REGISTRI**

#### **OPERATORE +**

Calcola la somma tra il valore che precede e il valore che segue.

##### **ESEMPIO**

*%0=%22+120.*

*Calcola la somma tra il valore del registro %22 e il valore 120. e assegna il risultato al registro %0*

#### **OPERATORE -**

Calcola la differenza tra il valore che precede e il valore che segue.

##### **ESEMPIO**

*%0=%22-120.*

*Calcola la differenza tra il valore del registro %22 e il valore 120. e assegna il risultato al registro %0*

#### **OPERATORE \***

Calcola il prodotto tra il valore che precede e il valore che segue.

##### **ESEMPIO**

*%3=2050\*cos18*

*Calcola il prodotto tra 2050 e il coseno di 18° e assegna il risultato al registro %3*

#### **OPERATORE /**

Calcola il quoziente tra il valore che precede e il valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%6 = 1/\tan \%10$

Calcola il quoziente tra 1 e la tangente del valore assegnato al registro %10 e assegna il risultato al registro %6

**OPERATORE QUAD**

Calcola il quadrato del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%0 = \text{QUAD}\%10$

Calcola il quadrato del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %0

**OPERATORE SQRT**

Calcola la radice quadrata del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%0 = \text{SQRT}\%10$

Calcola la radice quadrata del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %0

**CARATTERI ( )**

E' possibile l'impiego di parentesi, che vengono svolte secondo le regole dell'algebra elementare.

**ESEMPIO**

$\%0 = \%1 * (\%2 + \%3)$

**OPERATORE sin**

Calcola il seno del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%3 = \sin 18$

Calcola il seno di 18° e ne assegna il valore al registro %3

**OPERATORE cos**

Calcola il coseno del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%3 = \cos 18$

Calcola il coseno di 18° e ne assegna il valore al registro %3

**OPERATORE tan**

Calcola la tangente del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%6 = \tan \%10$

Calcola la tangente del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %6

**OPERATORE acs**

Calcola l'arcocoseno del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%6 = \text{acs}\%10$

Calcola l'arcocoseno del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %6

**OPERATORE asn**

Calcola l'arcoseno del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%6 = \text{asn}\%10$

Calcola l'arcoseno del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %6

**OPERATORE atn**

Calcola l'arcotangente del valore che segue.

**ESEMPIO**

$\%6 = \text{atn}\%10$

Calcola l'arcotangente del valore attribuito al registro %10 e assegna il risultato al registro %6

**10.13.5 USO DEI REGISTRI IN ISTRUZIONI ISO E ISOGRAPH****ESEMPI**

$X\%5 \ Y\%1 \ Z\%2$

E' un'istruzione G01 completamente parametrizzata.

Si chiede alla macchina di posizionarsi in XYZ secondo i valori dei registri %5 (X), %1 (Y), %2 (Z).

G02 I%6 J%2 X%20 Y%19

E' un'istruzione G02 completamente parametrizzata.

G02 I25.2 J%2 X%19 Y10.3

E' un'istruzione G02 parametrizzata sull'ordinata del centro e sull'ascissa del punto finale.

LINE X%1 Y%2 P2 I1

E' un'istruzione LINE con le coordinate X e Y parametrizzate.

## 10.14 ISTRUZIONI CONDIZIONALI

### 10.14.1 ISTRUZIONI CONDIZIONALI - GENERALITA'

Nelle pagine precedenti abbiamo considerato il caso di programmazione unidirezionale, in cui le istruzioni sono eseguite in semplice sequenza (l'esecuzione procede dall'alto verso il basso).

Questo capitolo è dedicato alla programmazione avanzata di strutture che consentono di modificare il flusso di esecuzione del programma:

#### Strutture iterative (cicli)

FOR – ENDFOR

WHILE – ENDWHILE

REPEAT – UNTIL

Consentono di eseguire ripetutamente una o più istruzioni, per un numero di volte che è legato al verificarsi di condizioni specifiche.

#### Strutture decisionali

IF – ELSE – ENDIF

Verificano delle condizioni specifiche e, in base al risultato (vero/falso), eseguono determinate istruzioni.

Per indicare una condizione da verificare bisogna usare uno dei seguenti operatori relazionali:

<b>Operatore:</b>	<b>Significato:</b>
gt oppure >	vero se il primo valore è <b>maggiore</b> del secondo
ge oppure >=	vero se il primo valore è <b>maggiore o uguale</b> al secondo
eq oppure =	vero se il primo valore è <b>uguale</b> al secondo
le oppure <=	vero se il primo valore è <b>minore o uguale</b> al secondo
lt oppure <	vero se il primo valore è <b>minore</b> del secondo
ne oppure <>	vero se il primo valore è <b>diverso</b> dal secondo

### 10.14.2 FOR - ENDFOR

Le istruzioni scritte tra FOR e ENDFOR vengono ripetute fino a quando il valore del registro indice (RI) è compreso tra i limiti indicati (LIM1 e LIM2).

Sintassi:

FOR RI = LIM1 TO LIM2 STEP#

....

ENDFOR

RI deve essere un registro mentre LIM1, LIM2 e l'incremento possono essere dei valori o dei registri contenenti i valori da usare.

Quando il programma giunge all'istruzione FOR, il registro indice (RI) viene inizializzato al valore LIM1, poi vengono eseguite le istruzioni che compongono il ciclo.

Al termine di ogni ripetizione, il valore del registro indice viene incrementato automaticamente del valore specificato col parametro STEP (ovviamente, se il valore di STEP è negativo si ha un decremento).

Prima di ogni ripetizione, si controlla che il valore del registro indice sia compreso tra i limiti indicati (LIM1 e LIM2):

- in caso affermativo, le istruzioni comprese tra FOR e ENDFOR sono ripetute;
- in caso negativo, il ciclo termina e l'esecuzione prosegue dal blocco successivo all'istruzione ENDFOR.

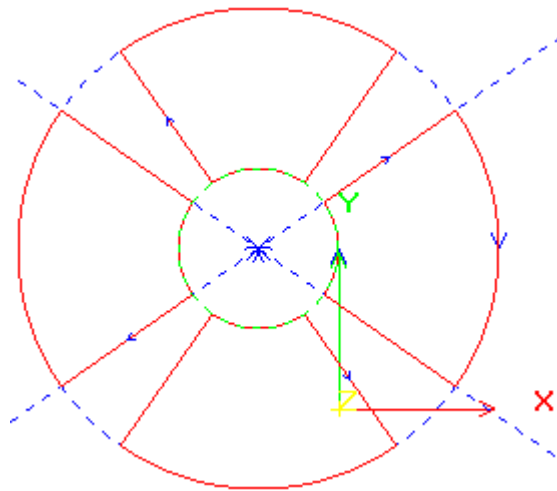
Il ciclo viene ripetuto finché la condizione rimane vera, termina quando la condizione risulta falsa.

Se la condizione è falsa fin dall'inizio, le istruzioni comprese tra FOR e ENDFOR non sono eseguite nemmeno una volta.

### ESEMPIO

Il registro %1 viene inizializzato a valore 0, le istruzioni comprese tra FOR e ENDFOR vengono ripetute fino a quando il valore di %1 risulta minore o uguale a 270, e al termine di ogni ciclo il registro %1 viene incrementato di 90 unità.

Il risultato è che il profilo definito viene eseguito quattro volte, in differenti posizioni angolari (0, 90, 180 e 270 gradi).



```
N 1 FOR %1 = 0. TO 270. STEP 90.
N 2 ROT2D ANGLE%1 X-10. Y20.
N 3 P01 = X-10. Y20.
N 4 L01 = LINE P1 ANGLE35. I1
N 5 L02 = LINE P1 ANGLE145. I1
N 6 C01 = CIRCLE P1 R10. I1
N 7 C02 = CIRCLE P1 R-30. I1
N 8 LINE L1 I2
N 9 CIRCLE C2 I2
N 10 LINE L2 I1
N 11 CIRCLE C1 I1
N 12 }}
N 13 ENDFOR
```

### ESEMPIO

```
FOR %20 = %01 TO %02 STEP %03
....
ENDFOR
```

In questo esempio l'istruzione FOR è completamente parametrizzata. Le istruzioni comprese fra FOR e ENDFOR vengono eseguite fino a quando il registro %20 raggiunge il valore contenuto nel registro %02. Il valore di partenza è contenuto nel registro %01. Il valore dell'incremento è contenuto nel registro %03.

## 10.14.3 IF -ELSE - ENDIF

- Struttura formata dalle istruzioni IF - ENDIF:

Se, quando si giunge all'istruzione IF, la condizione indicata è verificata, vengono eseguite le istruzioni successive comprese tra IF e ENDIF, dopodiché l'esecuzione passa al blocco successivo all'istruzione ENDIF.

Se, quando si giunge all'istruzione IF, la condizione indicata non è verificata, l'esecuzione passa al blocco successivo all'istruzione ENDIF.

Sintassi:

IF condizione

.....

ENDIF

### ESEMPIO

```
IF %1 > 20
```

```
...
```

```
...
```

```
ENDIF
```

- Struttura formata dalle istruzioni IF - ELSE - ENDIF:

Se, quando si giunge all'istruzione IF, la condizione indicata è verificata, vengono eseguite le istruzioni successive comprese tra IF e ELSE, dopodiché l'esecuzione passa al blocco successivo all'istruzione ENDIF.

Se, quando si giunge all'istruzione IF, la condizione indicata non è verificata, vengono eseguite le istruzioni successive comprese tra ELSE e ENDIF, dopodiché l'esecuzione passa al blocco successivo all'istruzione ENDIF.

Sintassi:

IF condizione

....

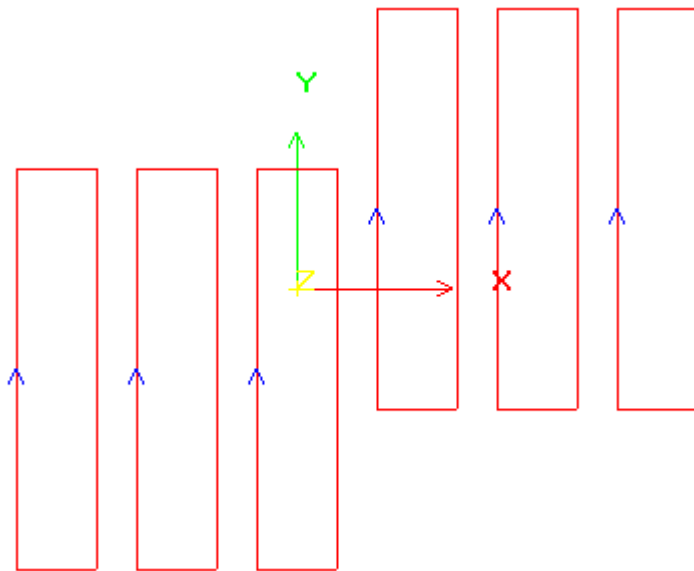
ELSE

....

ENDIF

### ESEMPIO

Le istruzioni da 7 a 11 definiscono il profilo. L'istruzione FOR, combinata con la MOVE2D parametrizzata, ripete sei volte il profilo spostandolo ogni volta di 15 unità lungo l'asse X. L'istruzione IF differenzia il comportamento in base al valore della quota X: se la quota è negativa o nulla, la condizione della IF risulta vera e il profilo è traslato di -10 unità lungo l'asse Y (istruzione 3); se la X è positiva la condizione risulta falsa, si esegue l'istruzione compresa tra ELSE e ENDIF e il profilo è traslato di +10 unità lungo l'asse Y.



```

N    1 FOR %1 = -30. TO 45. STEP 15.
N    2 IF %1 <= 0.
N    3 MOVE2D X%1 Y-10.
N    4 ELSE
N    5 MOVE2D X%1 Y10.
N    6 ENDIF
N    7 LINE X-5. Y0. ANGLE90. I1
N    8 LINE Y25. ANGLE0. I1
N    9 LINE X5. ANGLE-90. I1
N   10 LINE Y-25. ANGLE180. I1
N   11 }}
N   12 ENDFOR

```

## 10.14.4 WHILE - ENDWHILE

Quando il programma esegue l'istruzione WHILE, si verifica la condizione di controllo (specificata nell'istruzione WHILE):

- se è falsa l'esecuzione prosegue dal blocco successivo all'istruzione ENDWHILE.
- se è vera, le istruzioni comprese tra WHILE e ENDWHILE sono eseguite, dopodiché viene fatta una nuova verifica e così via.

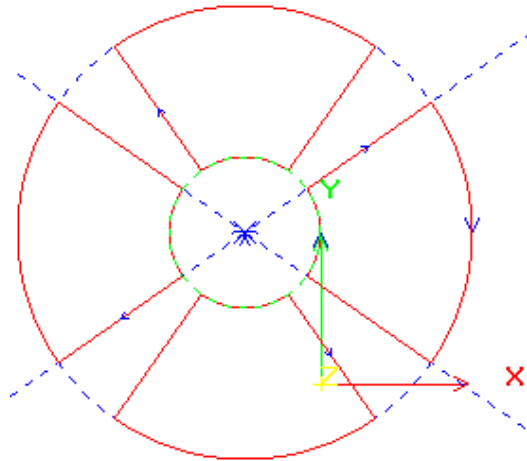
Con WHILE – ENDWHILE la condizione è controllata prima di ogni ripetizione: il ciclo viene ripetuto finché la condizione associata a WHILE rimane vera, termina quando la condizione risulta falsa.

Se la condizione è falsa fin dall'inizio, le istruzioni comprese tra WHILE e ENDWHILE non sono eseguite nemmeno una volta.

Sintassi:  
 WHILE condizione  
 ....  
 ENDWHILE

#### ESEMPIO

Gli stessi profili dell'esempio riportato al paragrafo dell'istruzione FOR possono essere ottenuti con le istruzioni WHILE – ENDWHILE: in questo caso l'inizializzazione e l'incremento del registro %1 vanno programmati in istruzioni separate, mentre con l'istruzione FOR basta una sola linea per definire inizializzazione, verifica e incremento.



```

N 1 %01 = 0.
N 2 WHILE %1 <= 270.
N 3 ROT2D ANGLE%1 X-10. Y20.
N 4 P01 = X-10. Y20.
N 5 L01 = LINE P1 ANGLE35. I1
N 6 L02 = LINE P1 ANGLE145. I1
N 7 C01 = CIRCLE P1 R10. I1
N 8 C02 = CIRCLE P1 R-30. I1
N 9 LINE L1 I2
N 10 CIRCLE C2 I2
N 11 LINE L2 I1
N 12 CIRCLE C1 I1
N 13 }}
N 14 %01 = %1+90.
N 15 ENDWHILE

```

### 10.14.5 REPEAT - UNTIL

L'istruzione REPEAT indica l'inizio delle istruzioni del ciclo. Quando il programma incontra l'istruzione REPEAT prosegue eseguendo le istruzioni del ciclo.

Quando il programma giunge all'istruzione UNTIL, si verifica la condizione di controllo (specificata nell'istruzione UNTIL):

- se è vera, il ciclo termina e l'esecuzione prosegue dal blocco successivo all'istruzione UNTIL.
- se è falsa, le istruzioni comprese tra REPEAT e UNTIL sono ripetute, dopodiché viene fatta una nuova verifica e così via.

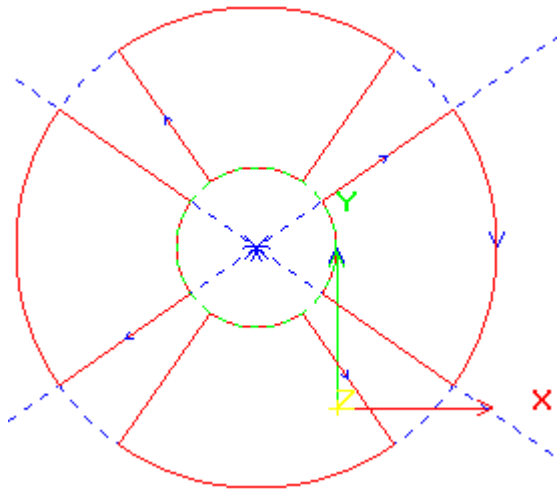
Con REPEAT - UNTIL la condizione è controllata dopo ogni ripetizione: il ciclo viene ripetuto finché la condizione associata a UNTIL rimane falsa, termina quando la condizione risulta vera.

Le istruzioni comprese tra REPEAT e UNTIL sono sempre eseguite almeno una volta, anche se la condizione è vera fin dall'inizio.

Sintassi:  
 REPEAT  
 ....  
 UNTIL condizione

#### ESEMPIO

Gli stessi profili dell'esempio riportato al paragrafo dell'istruzione FOR possono essere ottenuti con le istruzioni REPEAT – UNTIL: in questo caso l'inizializzazione e l'incremento del registro %1 vanno programmati in istruzioni separate, mentre con l'istruzione FOR basta una sola linea per definire inizializzazione, verifica e incremento.



```

N   1  %01 = 0.
N   2  REPEAT
N   3  ROT2D ANGLE%1 X-10. Y20.
N   4  P01 = X-10. Y20.
N   5  L01 = LINE P1 ANGLE35. I1
N   6  L02 = LINE P1 ANGLE145. I1
N   7  C01 = CIRCLE P1 R10. I1
N   8  C02 = CIRCLE P1 R-30. I1
N   9  LINE L1 I2
N  10  CIRCLE C2 I2
N  11  LINE L2 I1
N  12  CIRCLE C1 I1
N  13  }}
N  14  %01 = %1+90.
N  15  UNTIL %1 > 270.

```

## 10.15 ISTRUZIONI ORGANIZZATIVE

### 10.15.1 ISTRUZIONI ORGANIZZATIVE - GENERALITA'

Questo capitolo descrive i seguenti tipi di istruzioni:

#### Istruzioni per l'esecuzione di sottoprogrammi

DO TASK - TASK – RETURN

CALL

Con il termine sottoprogramma si intende una parte di programma completa in se stessa e che svolge una specifica funzione. Ciascun sottoprogramma è identificato con un nome e viene eseguito solo quando è chiamato dal programma principale o da un altro sottoprogramma. Al termine del sottoprogramma, ISOGRAPH torna automaticamente ad eseguire il programma chiamante, che riprende dalla linea successiva a quella che ha chiamato il sottoprogramma.

Se in un programma si deve rifare in punti diversi la stessa sequenza di operazioni, conviene scrivere tale sequenza una sola volta come sottoprogramma e richiamare il sottoprogramma in tutti i punti dove è necessario.

Un sottoprogramma può essere inserito nello stesso file del programma chiamante (in questo caso si usa l'istruzione TASK per definire il sottoprogramma e l'istruzione DO TASK per richiamarlo) o in un file distinto (in questo caso va chiamato con l'istruzione CALL).

#### Istruzioni di salto

E' disponibile l'istruzione GOTO &LABEL che consente di passare a una determinata linea del programma contrassegnata da un'etichetta (LABEL) e proseguire l'esecuzione da tale linea.

### 10.15.2 DO TASK - TASK - RETURN

L'istruzione DO TASK esegue il sottoprogramma indicato. Sintassi:

DO TASK name

..

```

..
TASK name
...
...
RETURN

```

Quando si giunge all'istruzione "TASK name" vengono eseguite le istruzioni del file che vanno dal blocco contenente "TASK name" al blocco contenente l'istruzione RETURN.

Dopo l'esecuzione dell'istruzione RETURN si prosegue con il blocco successivo a quello contenente l'istruzione "DO TASK name".

Le istruzioni che vanno da "TASK name" a RETURN sono automaticamente separate dal programma, perciò vengono eseguite solo se richiamate dall'istruzione DO TASK.

L'istruzione DO TASK può assegnare fino a nove parametri utilizzabili all'interno del sottoprogramma. Questo permette di eseguire ripetutamente lo stesso sottoprogramma, con uno o più parametri diversi di volta in volta.

I nomi dei parametri vanno da #1 a #9.

Sintassi delle istruzioni DO TASK e TASK con parametri:

DO TASK name (valori da assegnare ai parametri)

DO TASK name (nuovi valori da assegnare ai parametri)

```

....
TASK name
....
RETURN

```

I valori dei parametri delle istruzioni DO TASK possono essere racchiusi tra parentesi tonde o quadre; ciascun valore di parametro deve essere separato con una virgola dal successivo.

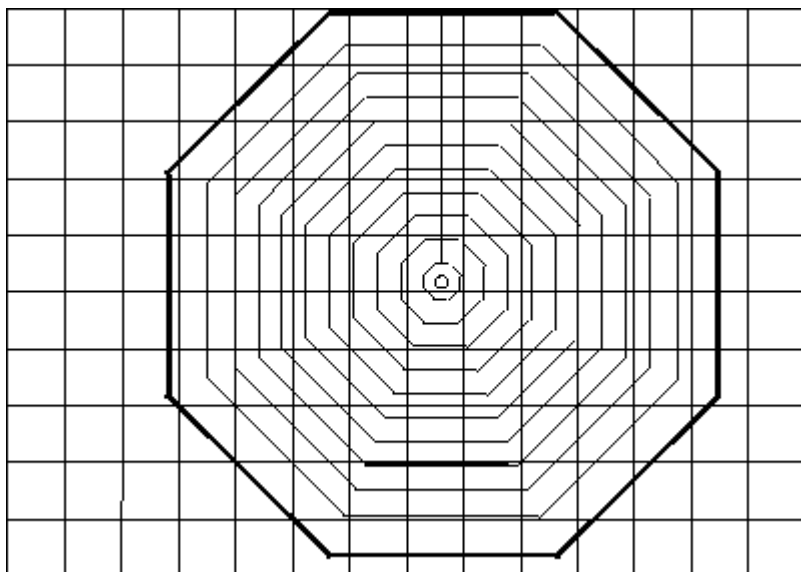
Ciascun valore viene assegnato al parametro corrispondente (il primo valore dell'istruzione DO TASK viene assegnato al parametro #1, e così via), perciò è importante che i valori dei parametri siano disposti nel giusto ordine.

#### **Esempi delle istruzioni POCKET e TASK**

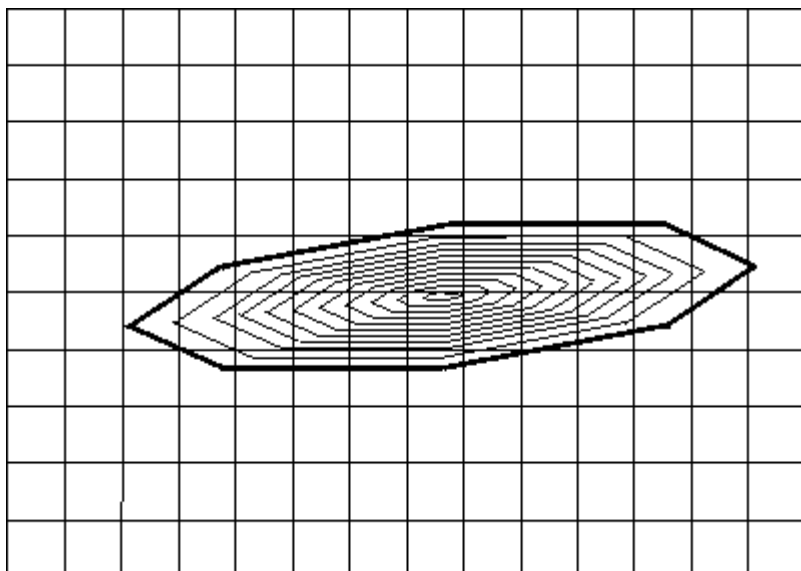
```

* #1=X START #2=Y START #3=SIDE LENGTH
* #4=N. OF SIDES
SCALE 0.005
%1=5000.
%2=-9000.
DO TASK POLIGONO (%01,%02, 7700., 8.)
TASK POLIGONO
%23=360/#4
%22=#4-1
%12=#1
%1 3=#2
%10=#3
%11=0
DO POCKET POLI ( TR5. ,HZ30. ,WZ0. ,HS4. ,TH8.)
RETURN
POCKET POLI
X%01 Y%02
FOR %21 = 0. TO %22 STEP 1.
%11=%11+%23
%12=%12+%10*COS%11
%13=%13+%10*SIN%11
X%12 Y%13
ENDFOR
END POCKET

```



**Visualizzazione 2D**



**Visualizzazione 3D**

### 10.15.3 CALL

Questa istruzione esegue il file specificato. Sintassi:

CALL filename

L'istruzione non può richiamare il file in cui è stata programmata.

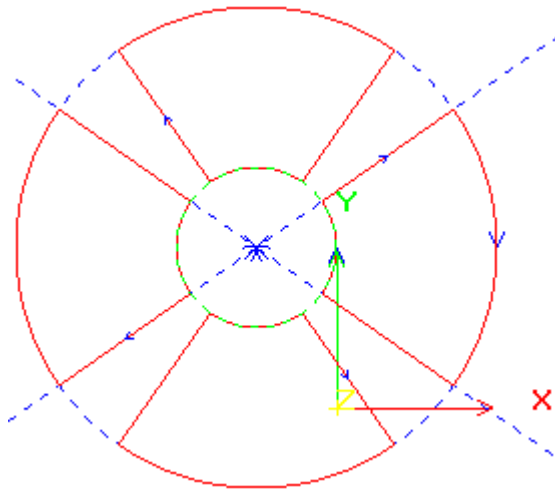
#### **ESEMPIO**

CALL SUBP1.CAD

Esegue il file avente nome SUBP1.CAD

#### **ESEMPIO**

Il profilo definito nel file PROFILE01.ISG è richiamato da un'istruzione CALL, inserita entro un ciclo FOR-ENDFOR. Il profilo viene eseguito in 4 posizioni angolari diverse.



```

N    1 FOR %1 = 0. TO 270. STEP 90.
N    2 ROT2D ANGLE%1 X-10. Y20.
N    3 CALL PROFILE01.ISG
N    4 ENDFOR

```

#### **Contenuto del file PROFILE01.ISG:**

```

N    1 P01 = X-10. Y20.
N    2 L01 = LINE P1 ANGLE35. I1
N    3 L02 = LINE P1 ANGLE145. I1
N    4 C01 = CIRCLE P1 R10. I1
N    5 C02 = CIRCLE P1 R-30. I1
N    6 LINE L1 I2
N    7 CIRCLE C2 I2
N    8 LINE L2 I1
N    9 CIRCLE C1 I1
N   10 }}

```

### **10.15.4 GOTO &LABEL**

L'esecuzione passa alla label indicata.

Sintassi:

GOTO &LABEL

#### **ESEMPIO**

GOTO &key

....

&key

....

Quando si giunge all'istruzione "GOTO &key" l'esecuzione passa al blocco contenente "&key".

## **10.16 ISTRUZIONI VARIE**

### **10.16.1 DISPLAY**

Definisce quali registri o punti devono essere visualizzati nella linea di stato, dove è possibile visualizzare contemporaneamente un punto e fino a tre registri.

Sintassi:

1) Visualizzazione di uno o più registri:

DISPlay %# %# %#

# è il numero di ciascun registro.

2) Visualizzazione di un punto:

DISPlay P#

# è il numero del punto.

#### **ESEMPI**

*DISPLAY %05*

*Viene visualizzato il valore del registro %05.*

*DISPLAY %10 %11 %12*

*Vengono visualizzati i valori dei registri %10 , %11 e %12.*

*DISPLAY P01*

*Vengono visualizzate le coordinate del punto P01.*

## **10.16.2 DRAW OFF / DRAW ON**

Servono per abilitare/disabilitare la visualizzazione degli enti geometrici catalogati (punti, rette, cerchi).

Sintassi:

DRaw OFF [Point] [Line] [Circle]

DRaw ON [Point] [Line] [Circle]

Se l'utente programma un'istruzione DRAW OFF o DRAW ON senza specificare alcun ente geometrico (POINT, LINE, CIRCLE), tale istruzione agirà su tutti e tre i tipi di enti.

Se l'utente non programma nessuna istruzione DRAW OFF è automaticamente attiva l'istruzione "DRAW ON POINT LINE CIRCLE".

#### **ESEMPI**

*DRAW OFF LINE*

*tutte le rette catalogate non sono visualizzate.*

*DRAW OFF POINT CIRCLE*

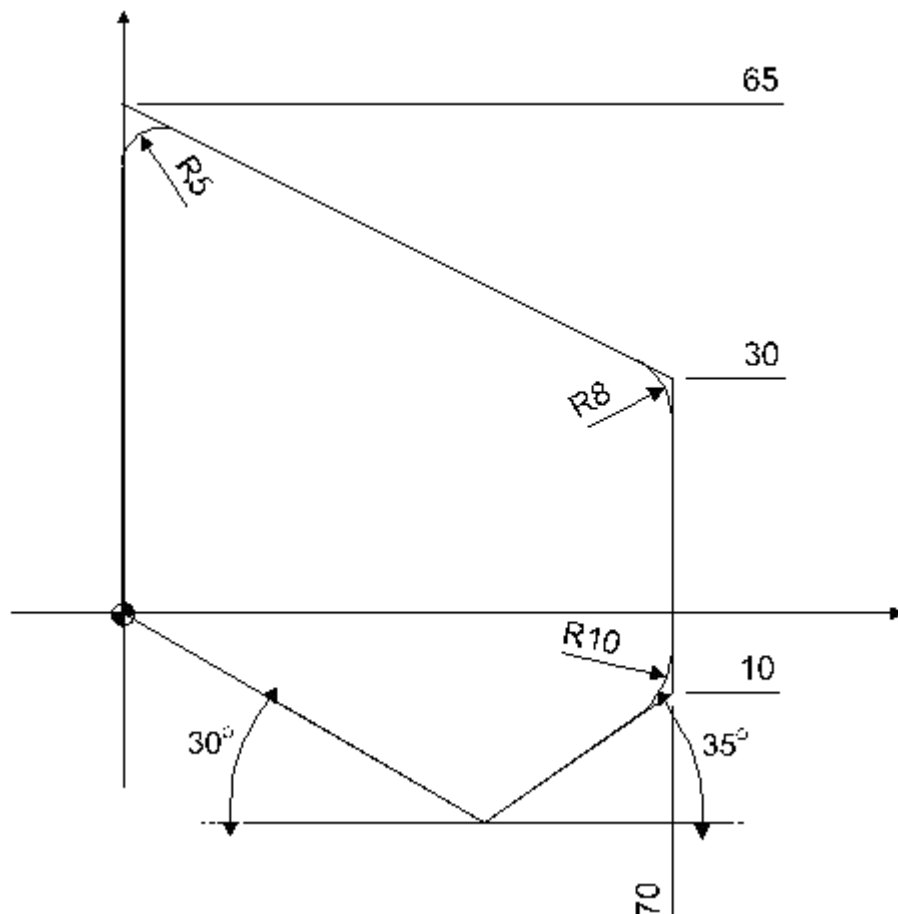
*disabilita la visualizzazione dei punti e dei cerchi catalogati.*

# 11 ESEMPI DI PROGRAMMAZIONE

## 11.1 PROFILI GEOMETRICI

I primi sette esempi di programmazione sono dei profili bidimensionali. Questo paragrafo illustra come definire gli enti geometrici (rette, cerchi, punti, raccordi) che sono la base dei profili. Nei disegni quotati di questo manuale le quote lineari sono riferite a un'origine. Questa tecnica è congruente con le procedure di lavorazione e con i disegni prodotti da qualsiasi CAD. Il manuale riporta anche il disegno come appare a video dalla workstation dopo che l'utente ha completato la stesura ed ha chiesto l'esecuzione del part-program.

### ESEMPIO 1



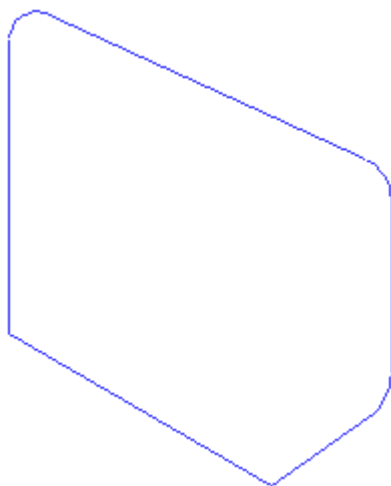
#### Disegno quotato

Argomenti trattati:

- definizione di una retta: retta passante per due punti, retta punto-angolo
- raccordo circolare (fillet)

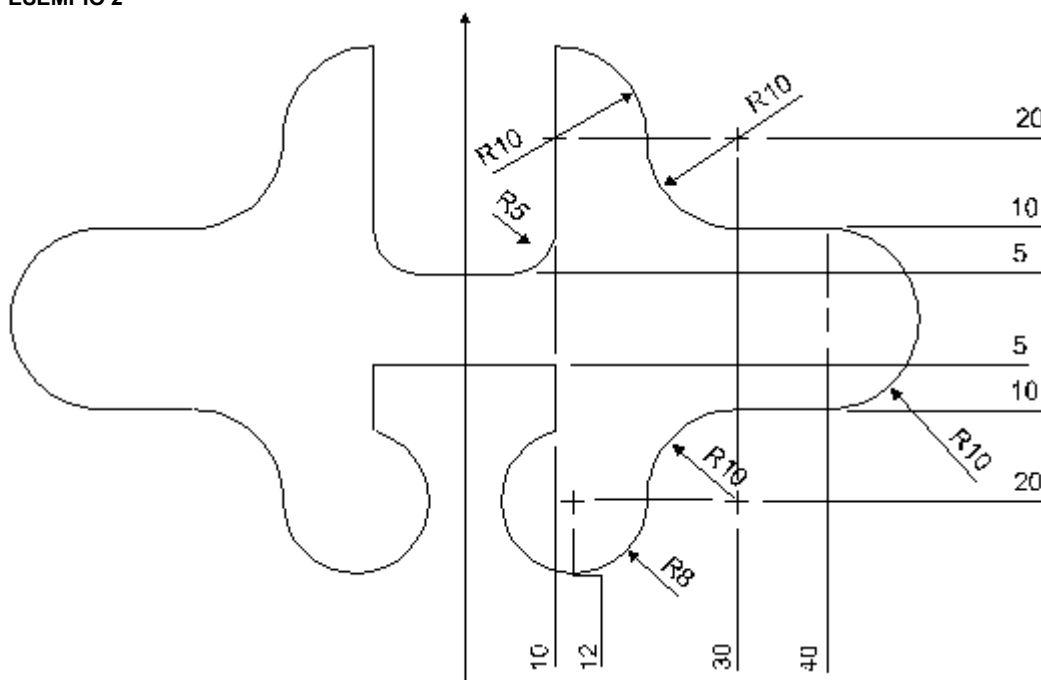
```
LINE X0. ANG 90. i1          *retta punto-angolo
FILLET R -5.                 *raccordo circolare R=5
LINE X0. Y65. ; X70. Y30. i1 *retta passante per due punti
FILLET R -8.
LINE X70. ANG -90. i1
FILLET R -10.
LINE X70. Y-10. ANG 215. i1
LINE X0. Y0. ANG 150. i1
}}
```

\*chiusura del profilo



Disegno come appare sullo schermo

## ESEMPIO 2



Il profilo è simmetrico rispetto all'asse Y.

Argomenti trattati:

- definizione di un cerchio tramite le coordinate del centro e il raggio
- uso del secondo punto d'intersezione, i2, per la definizione del profilo

Questo esempio è utile per capire la definizione dei punti i1 e i2 di intersezione tra due enti e il loro uso pratico.

CIRCLE I-40. J0. R -10. i1      \*cerchio: centro (-40;0), raggio=-10

LINE Y10. ANG 0. i1

CIRCLE I-30. J20. R 10. i1

CIRCLE I-10. J20. R -10. i1

LINE X-10. ANG -90. i1

FILLET R 5.

LINE Y5. ANG 0. i1

FILLET R 5.

LINE X10. ANG 90. i1

CIRCLE I10. J20. R -10. i2

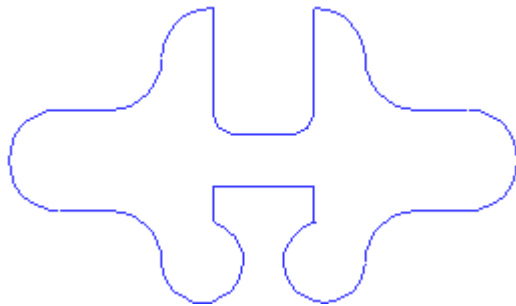
CIRCLE I30. J20. R 10. i1

\* il profilo segue la retta precedente fino a i2, secondo punto di intersezione \* con il cerchio

```

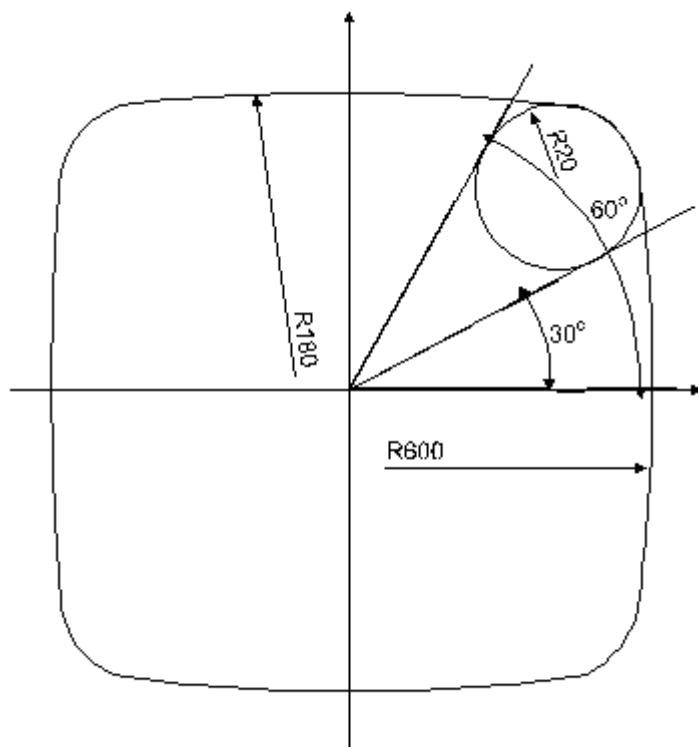
LINE Y10. ANG 0. i1
CIRCLE I40. J0. R -10. i1
LINE Y-10. ANG 180. i1
CIRCLE I30. J-20. R 10. i1 * il profilo segue il cerchio precedente fino a i2, secondo punto di intersezione con il cerchio
CIRCLE I12. J-20. R -8. i1
LINE X10. ANG 90. i2
LINE Y-5. ANG 180. i1
LINE X-10. ANG -90. i1
CIRCLE I-12. J-20. R -8. i1
CIRCLE I-30. J-20. R 10. i1
LINE Y-10. ANG 180. i1
}} * chiusura del profilo con il punto iniziale

```



Disegno come appare sullo schermo

### ESEMPIO 3



#### Disegno quotato

Il profilo è simmetrico rispetto all'asse X ed all'asse Y.

Argomenti trattati:

- definizione non esplicita di un cerchio
- definizione dei punti
- necessità di catalogare gli enti geometrici prima dell'esecuzione del profilo
- istruzione DISPLAY

```

P01 = X0. Y0.
L01 = LINE P01 ANG 60.
L02 = LINE P01 ANG 30.
L03 = LINE -L01
L04 = LINE -L02
C01 = L03 ^ L02 R 20. i1
P02 = CENT C01
DISPLAY P02
P03 = X-54.641 Y54.641

```

\* definizione punto di coordinate (0;0)

```

P04 = X-54.641 Y-54.641
P05 = X54.641 Y-54.641
C02 = CIRCLE P03 R 20.
C03 = CIRCLE P04 R 20.
C04 = CIRCLE P05 R 20.
C05 = C02 ^ C01 R 180. i1
C06 = C03 ^ C02 R 600. i1
C07 = C04 ^ C03 R 180. i1
C08 = C01 ^ C04 R 600. i1
CIRCLE C05 i1
CIRCLE C02 i1
CIRCLE C06 i1
CIRCLE C03 i1
CIRCLE C07 i1
CIRCLE C04 i1
CIRCLE C08 i1
CIRCLE C01 i1
}}

```

\* centro definito da L03 ^ L02

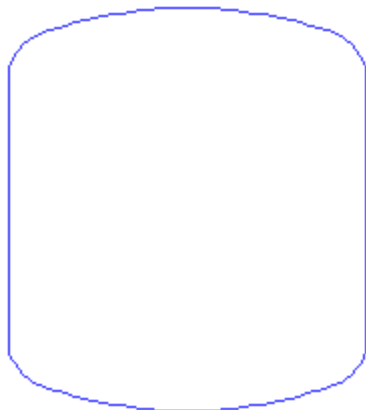
\* P02 il centro del cerchio C01

\* scrive le coordinate di P02

\* usa le coordinate lette di P02 per la definizione di 3 punti simmetrici:

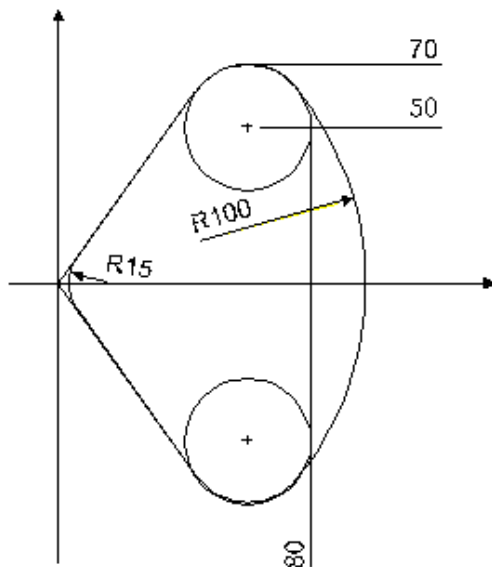
\* P03, P04, P05

\* inizio del profilo



**Disegno come appare sullo schermo**

#### ESEMPIO 4



#### Disegno quotato

Il profilo è simmetrico rispetto all'asse X.

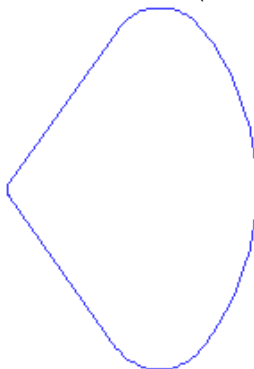
Argomenti trattati:

- altre definizioni di cerchi: cerchio tangente a due cerchi, cerchio passante per 3 punti
- tipo di profilo per la cui esecuzione è necessario catalogare gli enti geometrici che lo definiscono

```

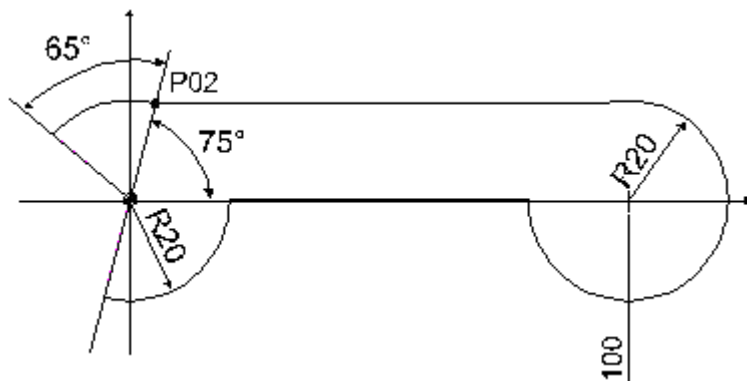
P00 = X0. Y0.                                * inizio definizione degli enti geometrici
P01 = X40. Y50.
P02 = X60. Y70.
P03 = X80. Y50.
C01 = CIRCLE P01 P02 P03                      * cerchio passante per 3 punti
P04 = X80. Y-50.
P05 = X60. Y-70.
P06 = X40. Y-50.
C02 = CIRCLE P04 P05 P06
C03 = C01 ^ C02 R -100. i1                    * raccordo circolare R =-100 tra C01 e C02
L01 = LINE C02 P00                            * retta tangente a cerchio
L02 = LINE P00 C01                            * fine definizione enti geometrici
LINE L01 i1                                   * inizio del profilo
FILLET R -15.
LINE L02 i1
CIRCLE C01 i1
CIRCLE C03 i1
CIRCLE C02 i1                                * chiusura del profilo
}}
```

Il raccordo circolare (CIRCLE C03) può anche essere realizzato con l'istruzione FILLET -100.



Disegno come appare sullo schermo

## ESEMPIO 5



### Disegno quotato

Argomenti trattati:

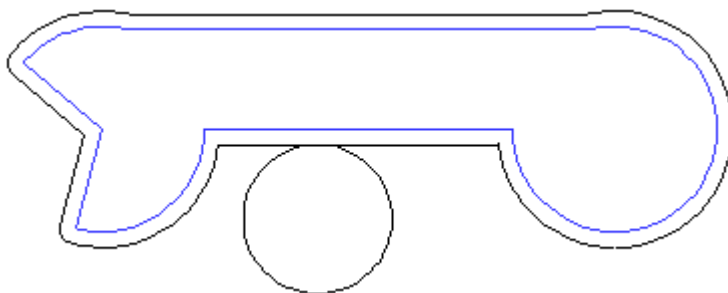
- istruzioni ENTRY e EXIT per la compensazione raggio utensile. L'esempio tratta il caso di entrata/uscita circolare
- visualizzazione del percorso del centro utensile e dell'ingombro dell'utensile

Il raggio dell'utensile viene programmato tramite il comando ENTRY.

```

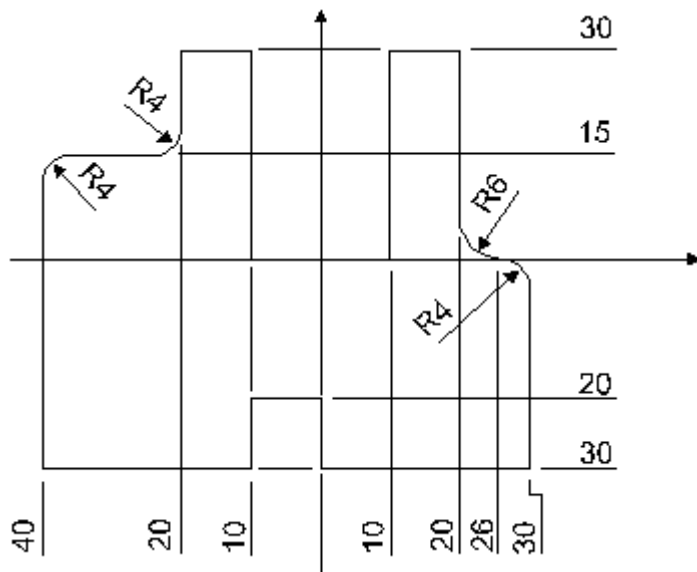
P00 = X0. Y0.
P01 = X100. Y0.
L01 = LINE P00 ANG 75.
L02 = ANG 65. L01 P00
C01 = CIRCLE P00 R -20.
C02 = CIRCLE P01 R -20.
X42. Y-32.
ENTRY CIRC LEFT TR3.      * compensazione per utensile circolare di raggio 3
LINE P01 ANG 180. i2
CIRCLE C01 i1
LINE L01 i1
LINE L02 i1
CIRCLE C01 i2
P02 = L01 ^ C01 i2
LINE P02 ANG 0. i2
CIRCLE C02 i1             * il cerchio si collega con la prima retta per chiudere il profilo
}}
EXIT CIRC X42. Y-32.
  
```

Sul video grafico, il percorso del centro del utensile è evidenziato in rosso.



### Disegno come appare sullo schermo

## ESEMPIO 6



### Disegno quotato

Argomenti trattati:

- istruzioni ENTRY e EXIT
- evidenziare l'eliminazione delle interferenze dovute al raggio utensile

Eseguire il programma con diversi valori di raggio utensile, per evidenziare l'azione della logica che elimina le interferenze.

Si può dare successivamente i valori 9, 5, 3 alla variabile TR e constatare che con un raggio piccolo (TR=3) non ci sono interferenze, mentre con un raggio più grande (TR=9) ce ne sono e sono compensate automaticamente. Il valore limite tra i due casi è TR=5

X-20. Y-10.

ENTRY NORM RIGHT TR9.

LINE X-40. ANG 90. i1

FILLET R -4.

LINE Y15. ANG 0. i1

FILLET R 4.

LINE X-20. ANG 90. i1

LINE Y30. ANG 0. i1

LINE X-10. ANG -90. i1

LINE Y0. ANG 0. i1

LINE X10. ANG 90. i1

LINE Y30. ANG 0. i1

LINE X20. ANG -90. i1

FILLET R 6.

LINE Y0. ANG 0. i1

FILLET R -4.

LINE X30. ANG -90. i1

LINE Y-30. ANG 180. i1

LINE X0. ANG 90. i1

LINE Y-20. ANG 180. i1

LINE X-10. ANG -90. i1

LINE Y-30. ANG 180. i1

}}

EXIT NORM X-20. Y-10.

\* punto di partenza del centro utensile

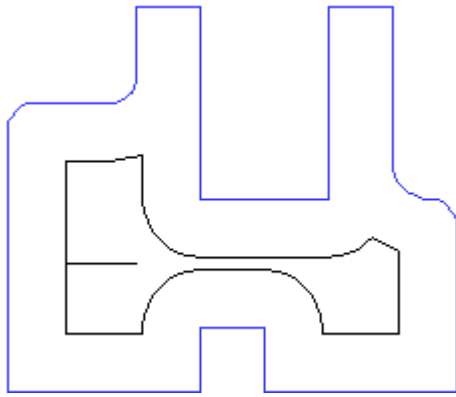
\* approccio perpendicolare fino ad una distanza di 9mm dal profilo

\* (TR= raggio dell'utensile)

\* inizio del profilo

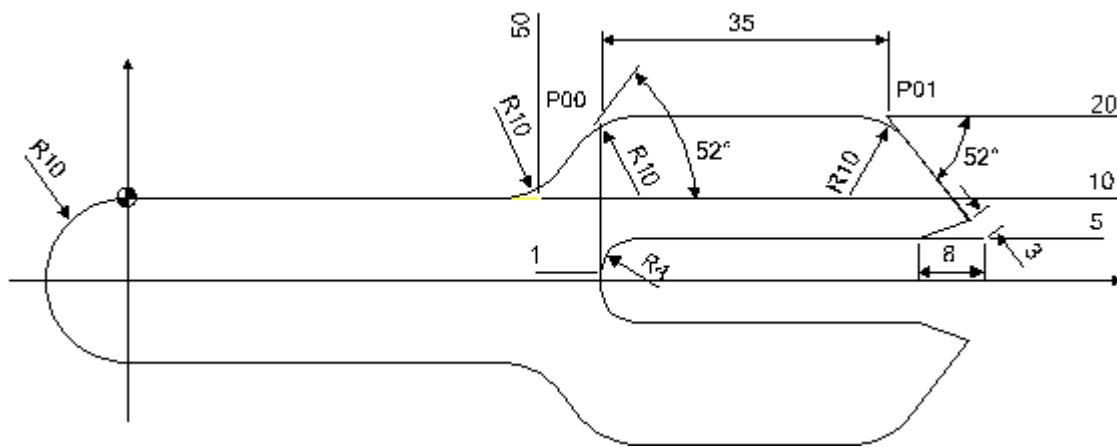
\* fine del profilo

\* uscita perpendicolare al profilo



Disegno come appare sullo schermo

#### ESEMPIO 7



#### Disegno quotato

Il profilo è quello di una chiave, ed è simmetrico rispetto all'asse X.

```

L01 = LINE Y10. ANG 0.
L02 = LINE X50. Y10. ANG 52.
L03 = PAR L01 D-10.
P00 = L02 ^ L03
DISPLAY P00
%1=57.812+35
P01 = X%01 Y20.
L04 = LINE P01 ANG -52.
L05 = PAR L03 D15.
L06 = LINE P00 ANG -90.
L07 = LINE Y-5. ANG 0.
P02 = X%01 Y-20.
L08 = LINE P02 ANG -128.
L09 = PAR L03 D40.
P03 = X57.812 Y-20.
L10 = LINE P03 ANG -52.
L11 = PAR L01 D20.
*****

LINE L01 i1
FILLET R 10.
LINE L02 i1
FILLET R -10.
LINE L03 i1
FILLET R -10.
LINE L04 i1

```

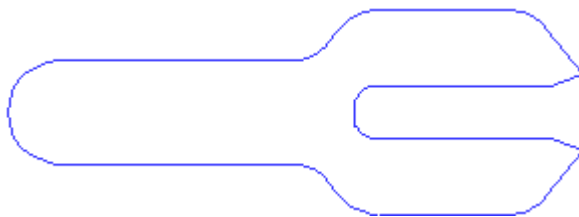
\* definizione enti geometrici

\* inizio del profilo

```

chamfer 3. ,8.
LINE -L05 i1
FILLET R 4.
LINE L06 i1
FILLET R 4.
LINE L07 i1
chamfer 8. ,3.
LINE L08 i1
FILLET R -10.
LINE -L09 i1
FILLET R -10.
LINE -L10 i1
FILLET R 10.
LINE -L11 i1
CIRCLE I0. J0. R -10. i1
}}
```

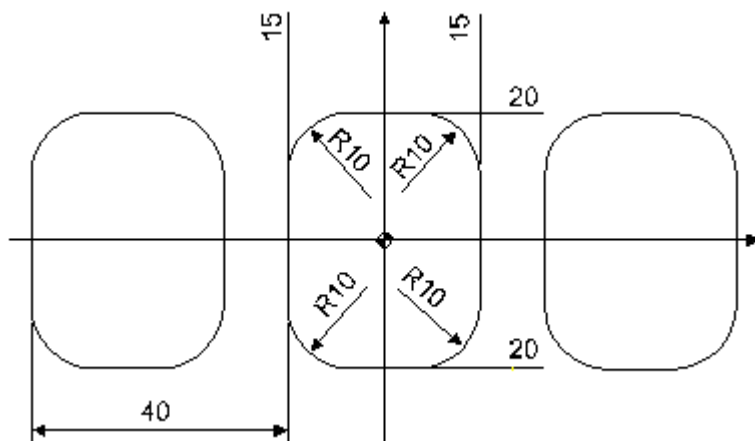
\* chiusura del profilo



Disegno come appare sullo schermo

## 11.2 TRASLAZIONI-ROTAZIONI

### ESEMPIO 8



#### Disegno quotato

Argomenti trattati:

- anello di programmazione (WHILE-ENDWHILE)
- traslazione 2D
- ENTRY (compensazione raggio)

%1 = -40

WHILE %01 LE 40

MOVE2D X%01

G00 Z50.

G00 X0. Y0.

G00 Z5.

Z0.

ENTRY -CIRC RIGHT TR4.

\* finché %1 è minore o uguale a 40 trasla di (%1;0)

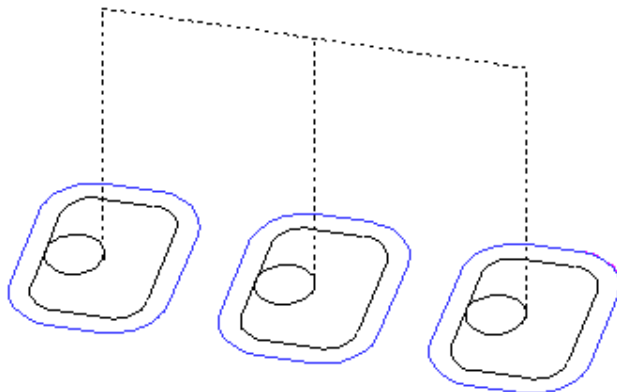
\* compensazione utensile di raggio 4

```

LINE X-15. ANG 90. i1
FILLET R -10.
LINE Y20. ANG 0. i1
FILLET R -10.
LINE X15. ANG -90. i1
FILLET R -10.
LINE Y-20. ANG 180. i1
FILLET R -10.
}}
EXIT -CIRC X0. Y0.
G00 Z50.
%1=%1+40
ENDWHILE

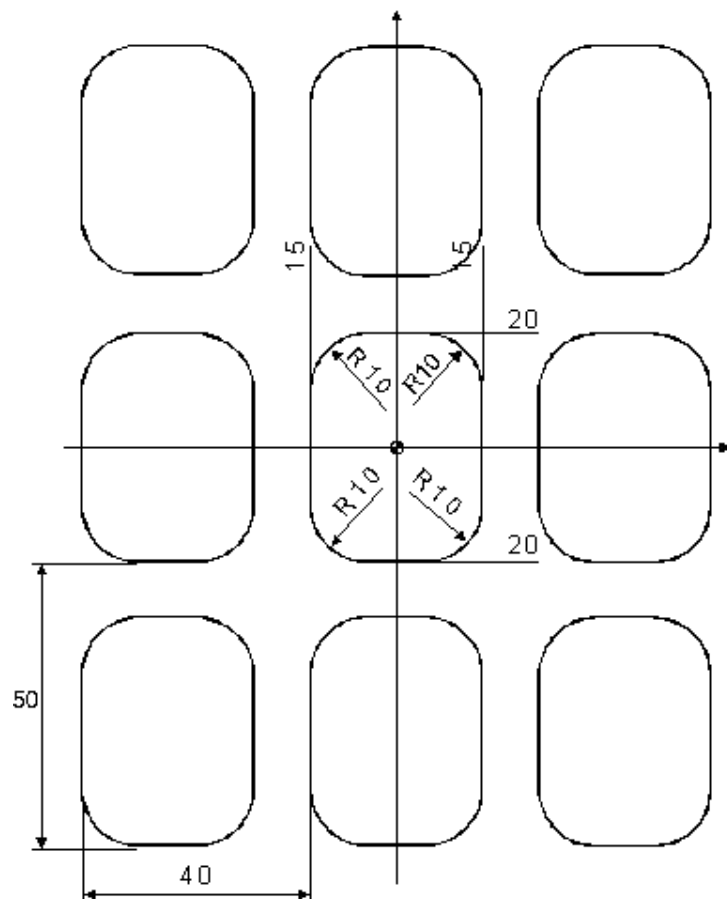
```

\* chiusura profilo  
 \* uscita dal profilo  
 \* incrementa %1 di 40



Disegno come appare sullo schermo(con vista in 3D Draw Mode)

#### ESEMPIO 9



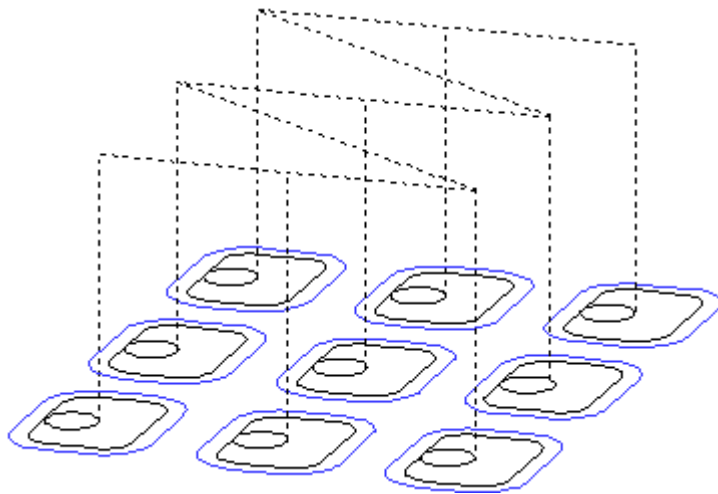
Disegno quotato

Argomenti trattati:

- traslazione 2D (MOVE2D)
- compensazione raggio
- anello di programmazione (FOR-ENDFOR)

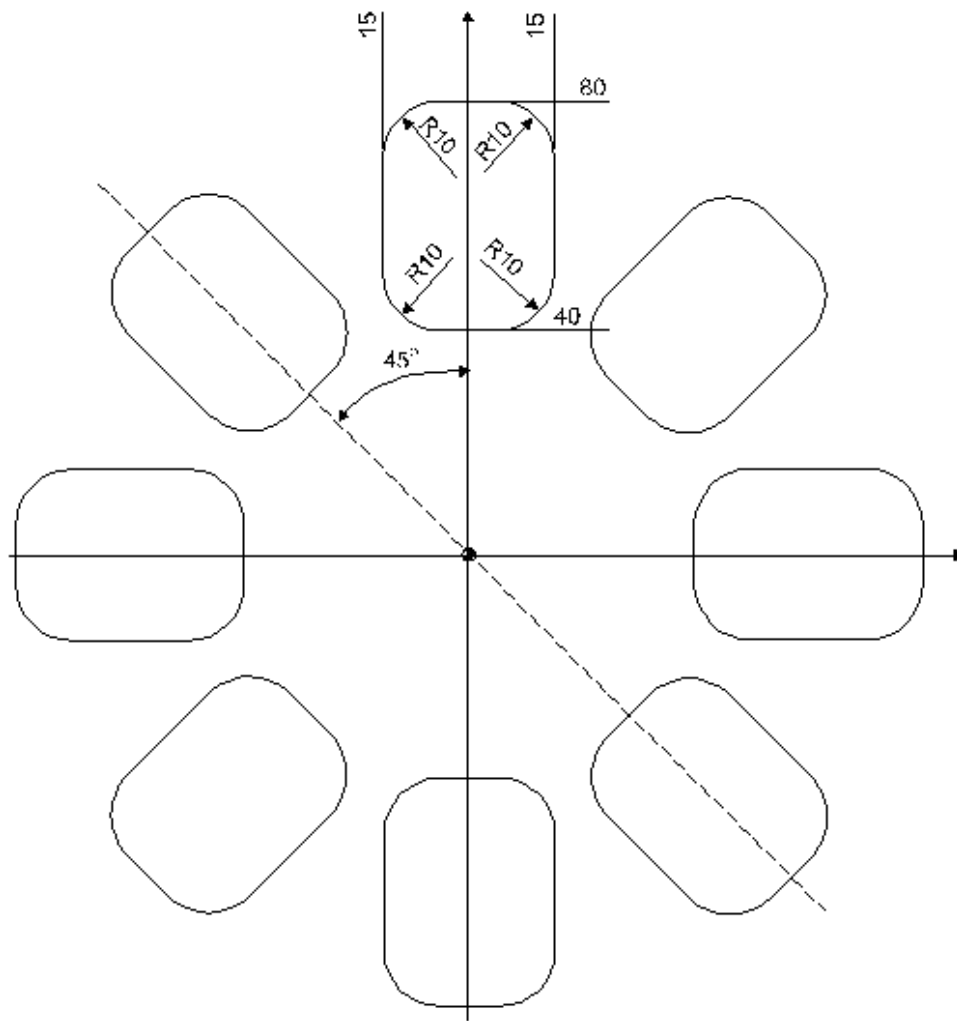
```
FOR %02 = -50. TO 50. STEP 50.      * 3 traslazioni secondo l'asse Y
FOR %01 = -40. TO 40. STEP 40.      * 3 traslazioni secondo l'asse X
MOVE2D X%01 Y%02                    * traslazione 2D del profilo base (%01;%02)
G00 Z50.
G00 X0. Y0.
G00 Z5.
Z0.
ENTRY -CIRC RIGHT TR4.               * compensazione utensile di raggio 4
LINE X-15. ANG 90. i1
FILLET R -10.
LINE Y20. ANG 0. i1
FILLET R -10.
LINE X15. ANG -90. i1
FILLET R -10.
LINE Y-20. ANG 180. i1
FILLET R -10.
}}
EXIT -CIRC X0. Y0.
G00 Z50.
ENDFOR
ENDFOR
```

Questo esempio, oltre alle traslazioni in 2 dimensioni (nel piano XY) illustra l'uso dell'istruzione FOR-ENDFOR.



**Disegno come appare sullo schermo(con vista in 3D)**

## ESEMPIO 10



### Disegno quotato

Argomenti trattati:

- rotazione 2D (ROT2D)
- compensazione raggio

FOR %01 = 0. TO 315. STEP 45.

ROT2D ANG %01 X0. Y0.

G00 Z50.

G00 X0. Y60.

G00 Z5.

Z0.

ENTRY -CIRC RIGHT TR4.

LINE X-15. ANG 90. I1

FILLET R -10.

LINE Y80. ANG 0. I1

FILLET R -10.

LINE X15. ANG -90. I1

FILLET R -10.

LINE Y40. ANG 180. I1

FILLET R -10.

}}

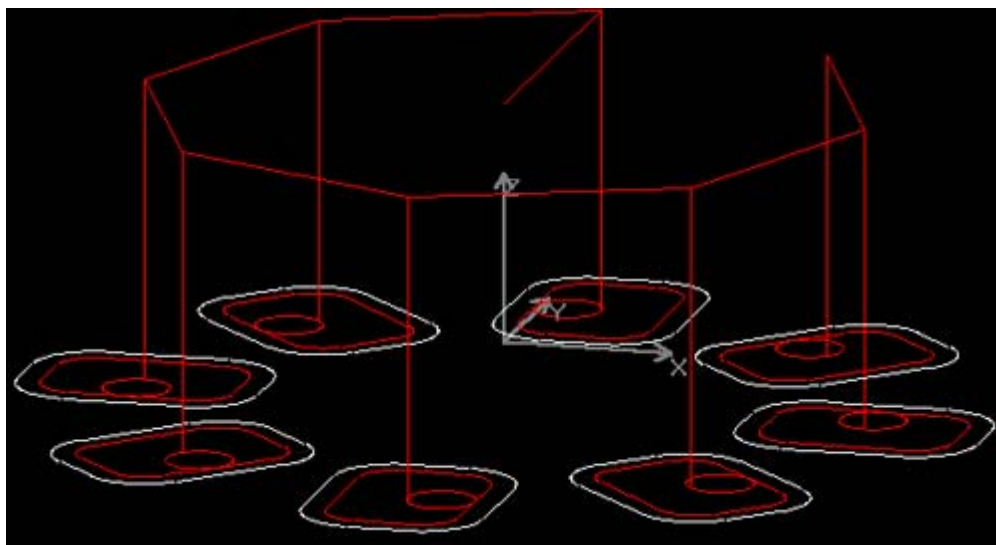
EXIT -CIRC X0. Y60.

G00 Z50.

ENDFOR

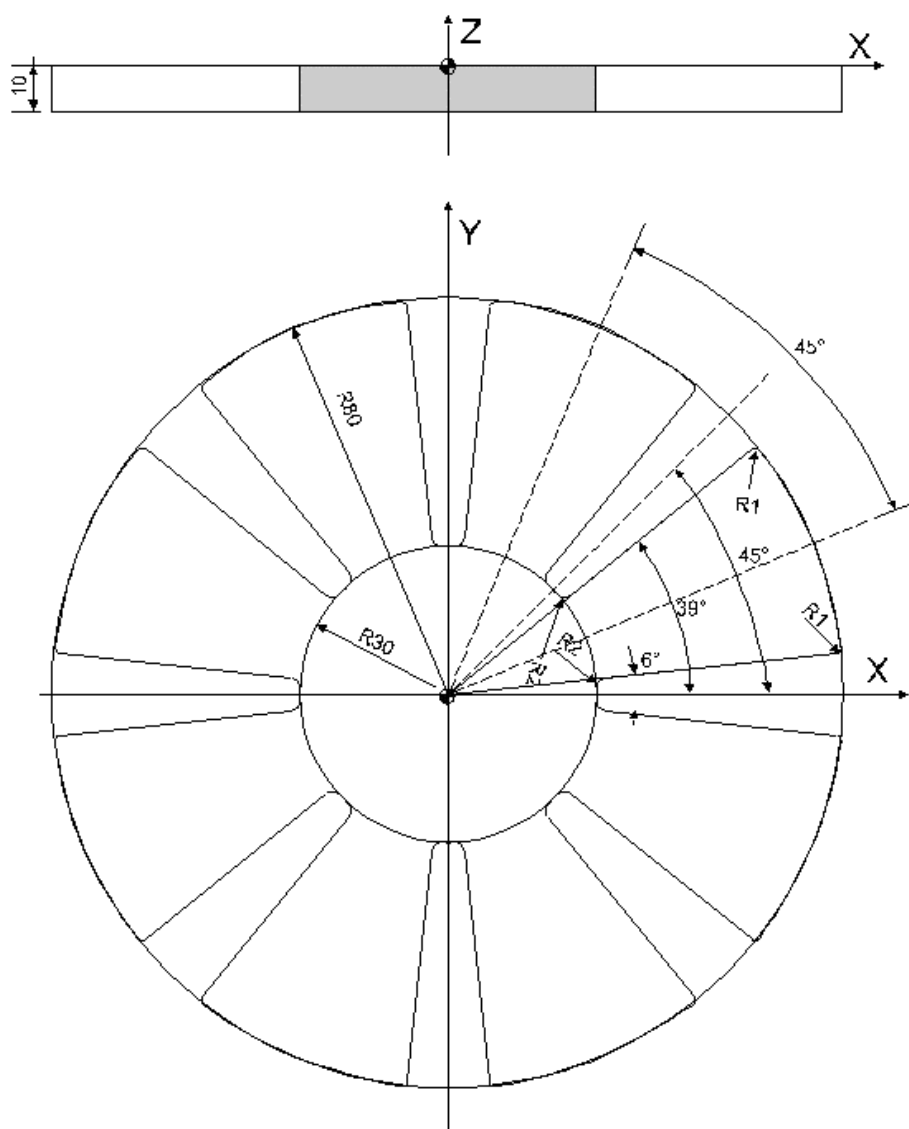
\* definisce l'angolo di rotazione

\* rotazione di centro 0,0 angolo %01



Disegno come appare sullo schermo

#### ESEMPIO 11

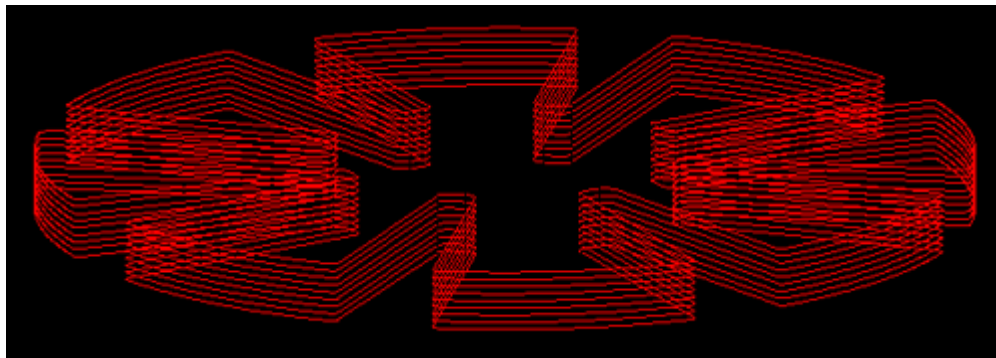


Disegno quotato

Argomenti trattati:

- traslazione in 3D (MOVE3D)
- rotazione in 2D (ROT2D)

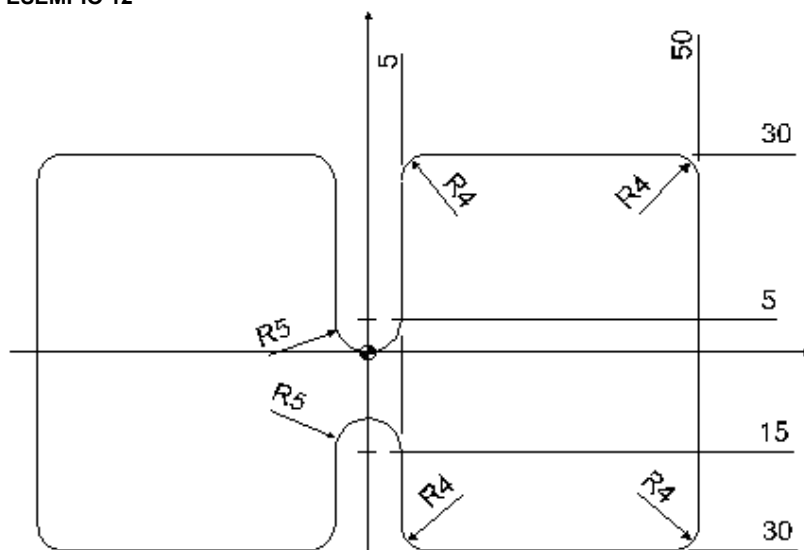
```
FOR %02 = 0. TO -10. STEP -1.25      * definisce la traslazione
MOVE3D Z%02                          * traslazione secondo Z di %02
FOR %01 = 0. TO 360. STEP 45.        * definisce l'angolo di rotazione
ROT2D ANG %01 X0. Y0.               * rotazione di centro (0;0) angolo %01
LINE Y0. ANG 0. i1                  * inizio profilo
CIRCLE I0. J0. R 30. i2
FILLET R -2.
LINE X0. Y0. ANG 6. i2
FILLET R 1.
CIRCLE I0. J0. R 80. i2
FILLET R 1.
LINE X0. Y0. ANG 219. i1
FILLET R -2.
CIRCLE I0. J0. R 30. i1
LINE X0. Y0. ANG 45. i2
}                                    * fine profilo
ENDFOR
ENDFOR
```



Disegno come appare sullo schermo(con vista in 3D)

## 11.3 POCKET

ESEMPIO 12



Disegno quotato

La tasca è simmetrica rispetto all'asse Y. Argomenti trattati:

- istruzione POCKET

DO POCKET a(TR4. ,HZ20. ,WZ0. ,HS3. ,TH3.)

\* esecuzione della pocket con definizione dei parametri

POCKET a

\* inizio definizione del profilo della pocket

LINE X-50. ANG 90. i1

FILLET R -4.

LINE Y30. ANG 0. i1

FILLET R -4.

LINE X-5. ANG -90. i1

CIRCLE I0. J5. R 5. i1

LINE X5. ANG 90. i1

FILLET R -4.

LINE Y30. ANG 0. i1

FILLET R -4.

LINE X50. ANG -90. i1

FILLET R -4.

LINE Y-30. ANG 180. i1

FILLET R -4.

LINE X5. ANG 90. i1

CIRCLE I0. J-15. R 5. i1

LINE X-5. ANG -90. i1

FILLET R -4.

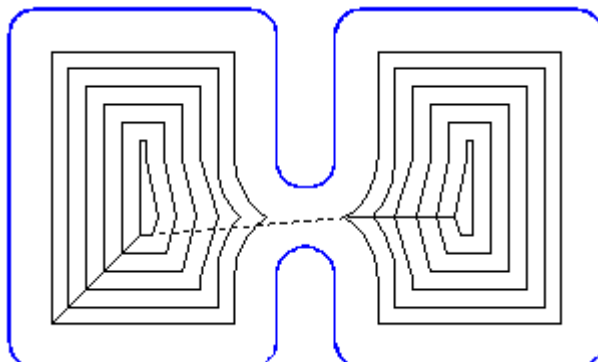
LINE Y-30. ANG 180. i1

FILLET R -4.

}}

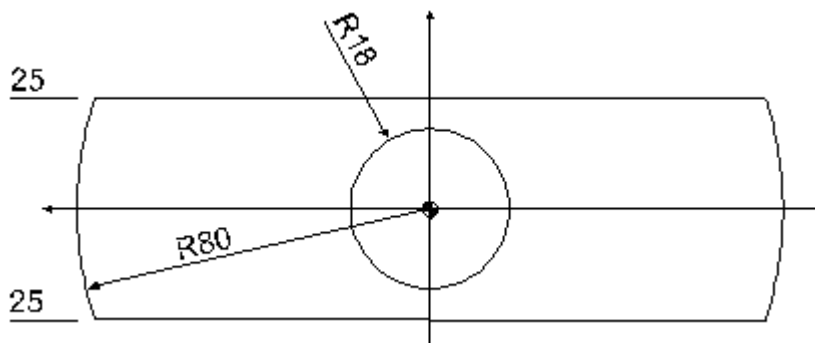
END POCKET

\* fine definizione del profilo della pocket



Disegno come appare sullo schermo

### ESEMPIO 13



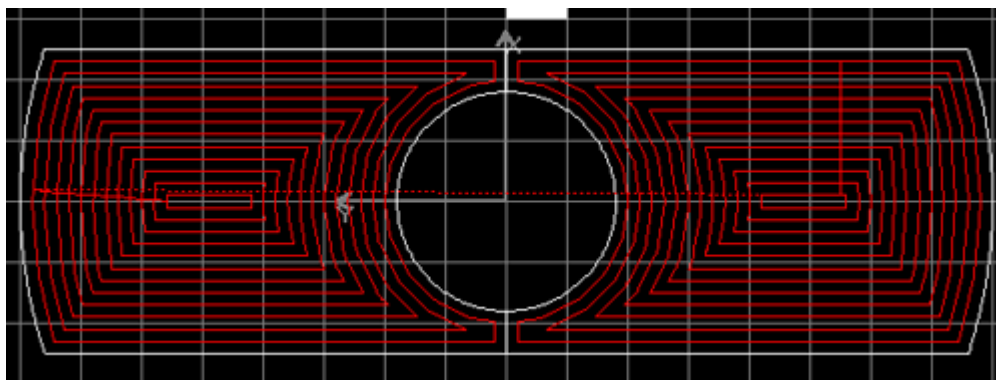
Disegno quotato

La tasca è simmetrica rispetto all'asse X ed all'asse Y.

```

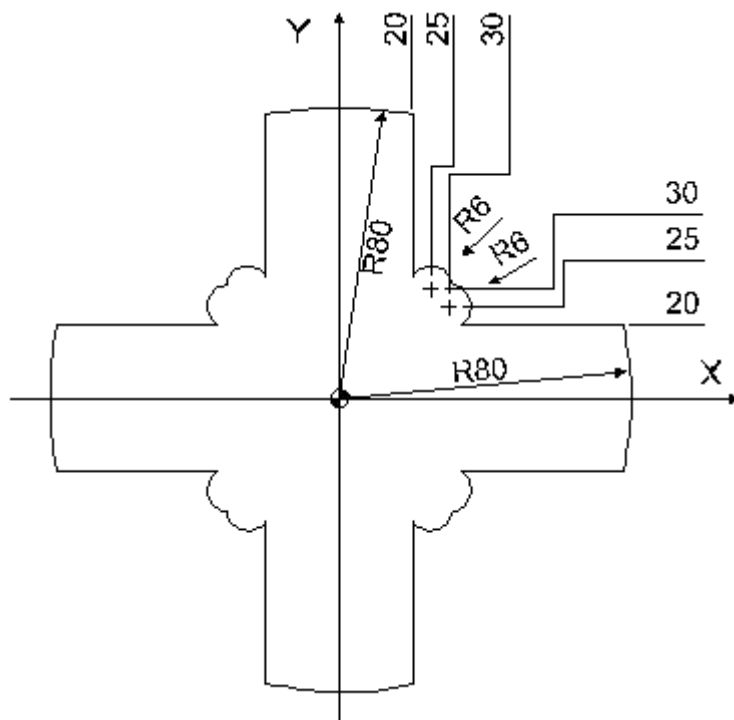
DO POCKET SUP( TR2. ,HZ20. ,WZ0. ,HS2. ,TH0. )
DO POCKET INF( TR2. ,HZ20. ,WZ0. ,HS2. ,TH0. )
POCKET SUP
LINE X-25. ANG 90. i1
CIRCLE I0. J0. R -80. i2
LINE X25. ANG -90. i1
LINE Y0. ANG 180. i1
CIRCLE I0. J0. R 18. i1
LINE Y0. ANG 180. i2
}}
END POCKET
POCKET INF
LINE X-25. ANG 90. i1
LINE Y0. ANG 0. i1
CIRCLE I0. J0. R 18. i1
LINE Y0. ANG 0. i2
LINE X25. ANG -90. i1
CIRCLE I0. J0. R -80. i2
}}
END POCKET

```



Disegno come appare sullo schermo

#### ESEMPIO 14



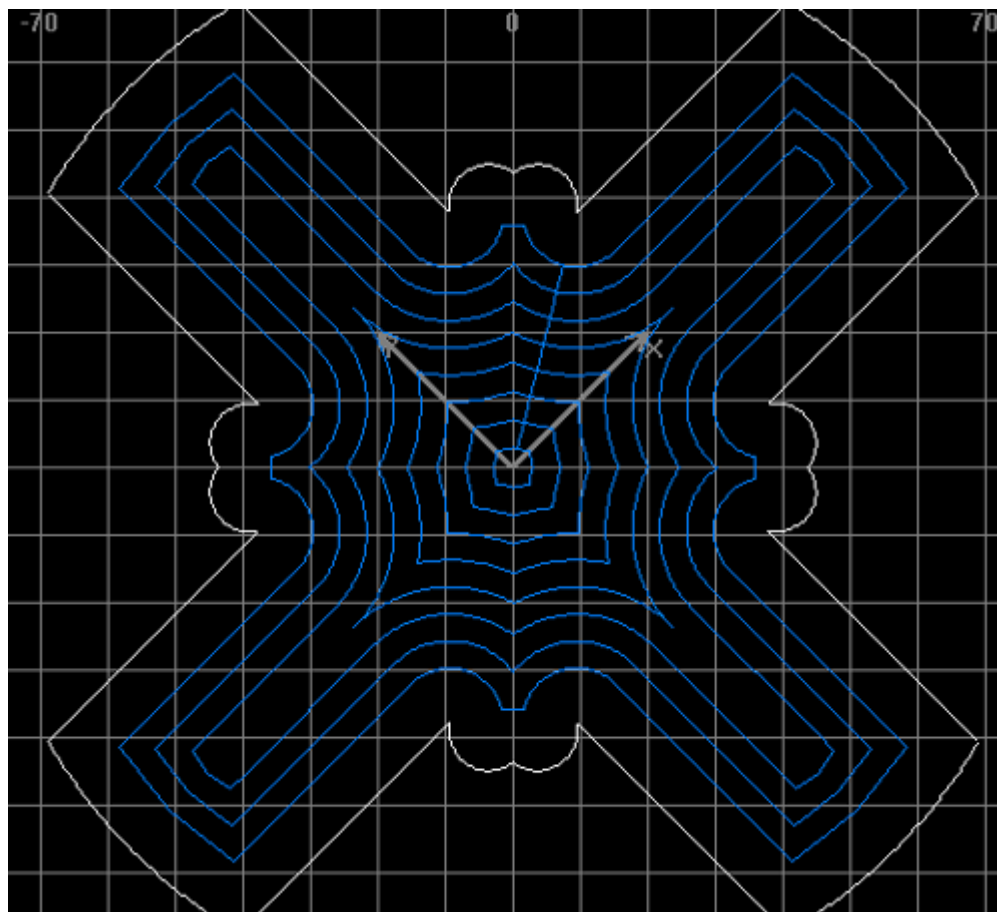
Disegno quotato

La tasca è simmetrica rispetto all'asse X ed all'asse Y.

```
P00 = X0. Y0.  
C01 = CIRCLE P00 R -80.  
DO POCKET MYPOCKET( TR5. ,HZ10. ,WZ0. ,HS4. ,TH3. )  
POCKET MYPOCKET  
FOR %01 = 0. TO -270. STEP -90.  
ROT2D ANG %01  
LINE X0. Y0. ANG -90. i1  
CIRCLE C01 i1  
LINE X20. Y20. ANG -90. i1  
CIRCLE I25. J30. R -6. i1  
CIRCLE I30. J25. R -6. i1  
LINE X20. Y20. ANG 0. i2  
CIRCLE C01 i2  
LINE X0. Y0. ANG 0. i2  
}  
ENDFOR  
END POCKET
```

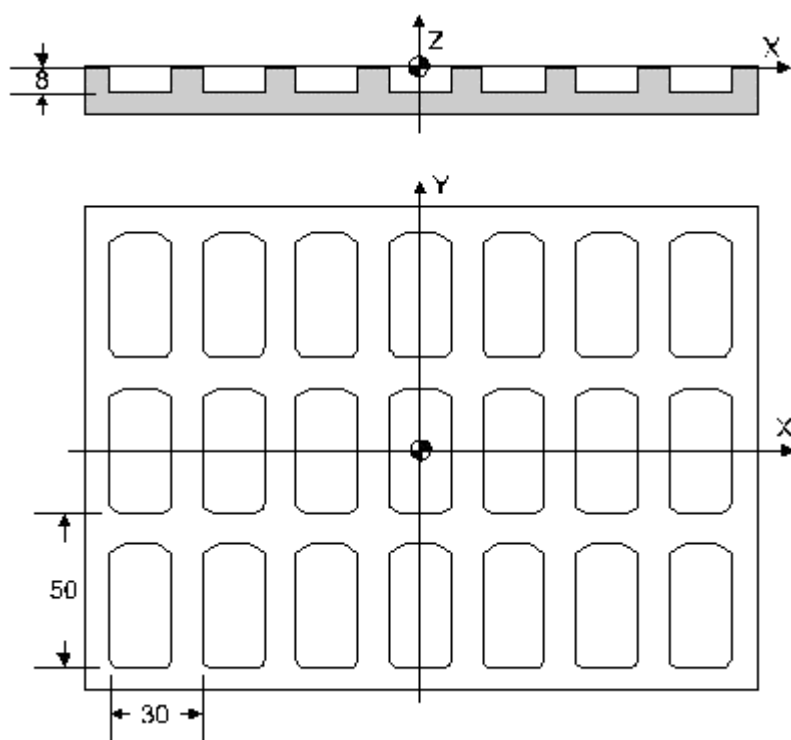
\* definizione della pocket

\* fine definizione pocket



Disegno come appare sullo schermo

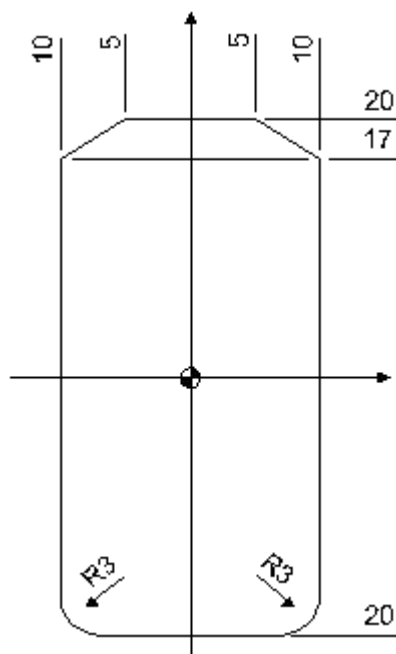
## ESEMPIO 15



### Disegno quotato

Argomenti trattati:

- definizione di una pocket in profondità



### Profilo di base

Argomenti trattati:

- anello di programmazione (FOR-ENDFOR)
- traslazione in 2D (MOVE2D)

```

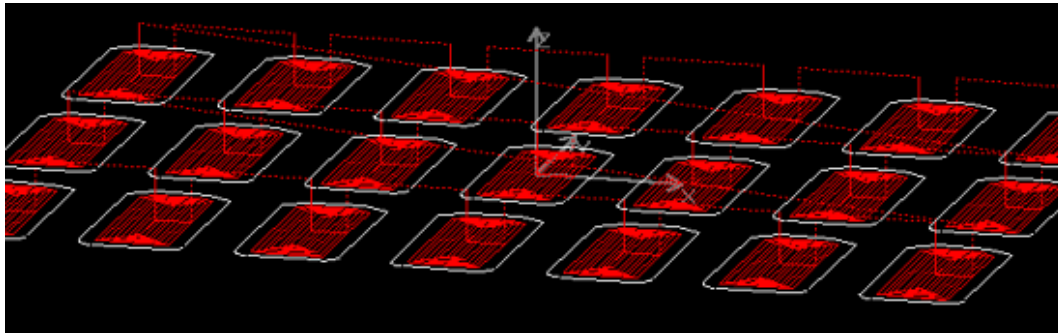
FOR %01 = 0. TO -8. STEP -2.
FOR %03 = -50. TO 50. STEP 50.
FOR %02 = -90. TO 90. STEP 30.
MOVE2D X%02 Y%03
DO POCKET NEST( TR2. ,HZ10. ,WZ%01 ,HS1. ,TH1. )
ENDFOR
ENDFOR
ENDFOR
POCKET NEST
LINE X-10. ANG 90. i1
CHAMFER 3. ,5.
LINE Y20. ANG 0. i1
CHAMFER 5. ,3.
LINE X10. ANG -90. i1
FILLET R -3.
LINE Y-20. ANG 180. i1
FILLET R -3.
}}
END POCKET

```

\* %01 definisce la profondità della pocket  
 \* %03 definisce la traslazione in Y  
 \* %02 definisce la traslazione in X  
 \* traslazione del profilo base (%02;%03)

\* definizione della pocket

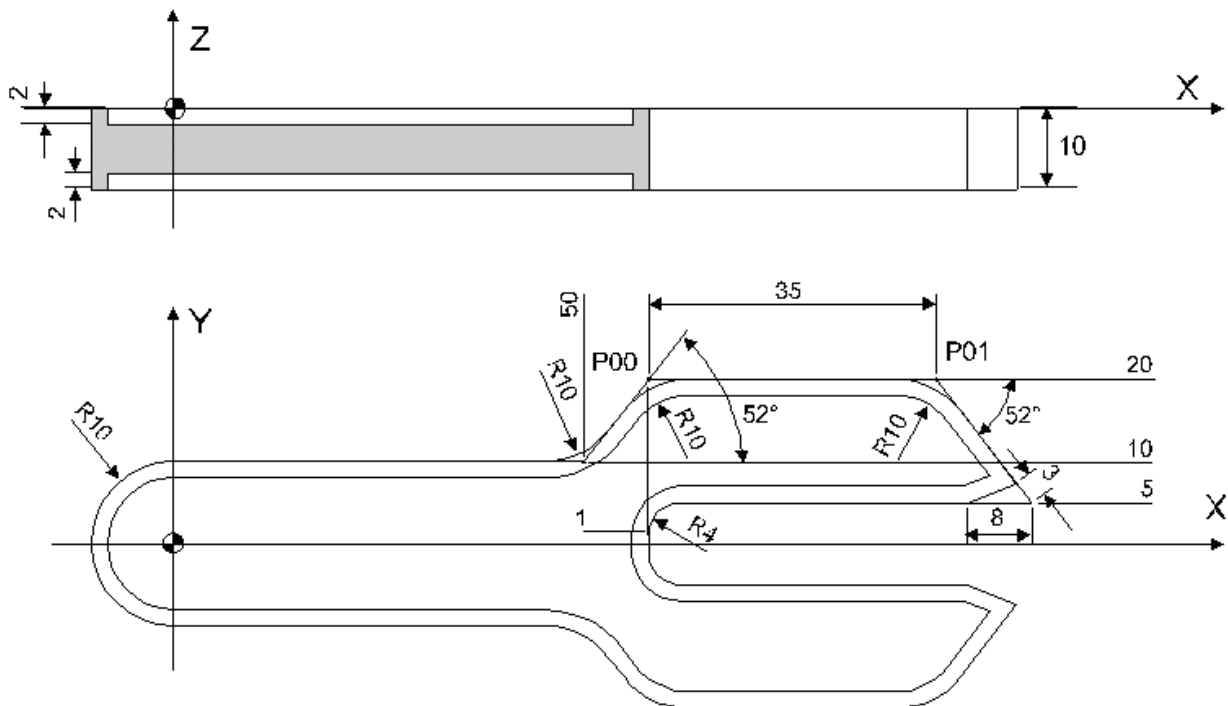
\* fine definizione pocket



Disegno come appare sullo schermo

#### ESEMPIO 16

Il profilo è quello di una chiave, ed stato usato per l'esempio PROFIL.007.



Disegno quotato

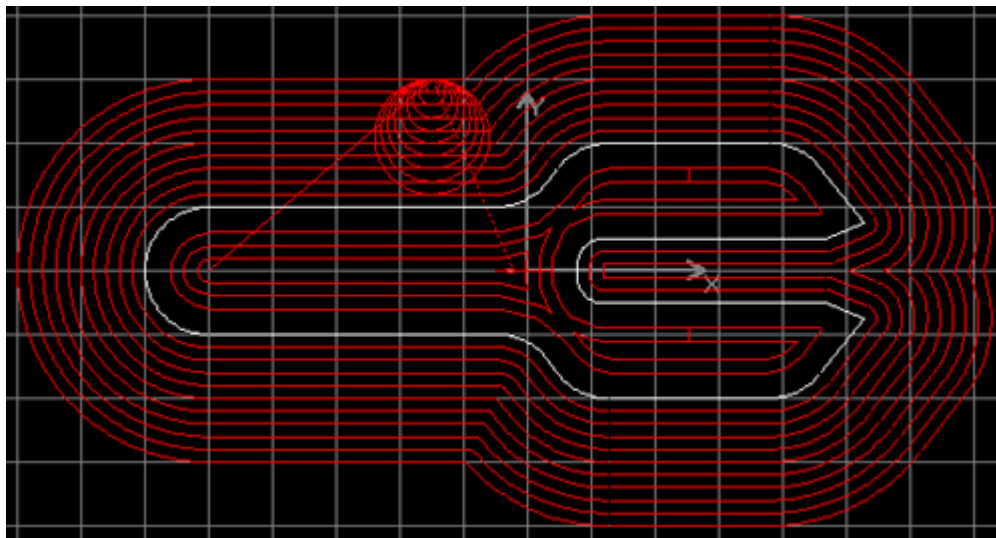
Ovviamente la tasca situata nella parte inferiore dovrà essere lavorata successivamente con un altro part-program, dopo aver girato il pezzo.

```
L01 = LINE Y10. ANG 0.
L02 = LINE X50. Y10. ANG 52.
L03 = PAR L01 D-10.
P00 = L02 ^ L03
DISPLAY P00
%1=57.812+35
P01 = X%01 Y20.
L04 = LINE P01 ANG -52.
L05 = PAR L03 D15.
L06 = LINE P00 ANG -90.
L07 = LINE Y-5. ANG 0.
P02 = X%01 Y-20.
L08 = LINE P02 ANG -128.
L09 = PAR L03 D40.
P03 = X57.812 Y-20.
L10 = LINE P03 ANG -52.
L11 = PAR L01 D20.
G00 Z50.
G00 X35. Y30.
G00 Z5.
FOR %02 = 0. TO -10. STEP -2.
Z%02
FOR %01 = 18. TO 2. STEP -2.
X35. Y30.
ENTRY CIRC LEFT TR%01
LINE L01 i1
FILLET R 10.
LINE L02 i1
FILLET R -10.
LINE L03 i1
FILLET R -10.
LINE L04 i1
CHAMFER 3. ,8.
LINE -L05 i1
FILLET R 4.
LINE L06 i1
FILLET R 4.
LINE L07 i1
chamfer 8. ,3.
LINE L08 i1
FILLET R -10.
LINE -L09 i1
FILLET R -10.
LINE -L10 i1
FILLET R 10.
LINE -L11 i1
CIRCLE I0. J0. R -10. i1
}}
EXIT CIRC X35. Y30.
ENDFOR
ENDFOR
FOR %03 = 0. TO -2. STEP -2.
DO POCKET a( TR2. ,HZ10. ,WZ%03 ,HS2. ,TH2. )
ENDFOR
POCKET a
LINE L01 i1
FILLET R 10.
LINE L02 i1
FILLET R -10.
```

```

LINE L03 i1
FILLET R -10.
LINE L04 i1
CHAMFER 3. ,8.
LINE -L05 i1
FILLET R 4.
LINE L06 i1
FILLET R 4.
LINE L07 i1
CHAMFER 8. ,3.
LINE L08 i1
FILLET R -10.
LINE -L09 i1
FILLET R -10.
LINE -L10 i1
FILLET R 10.
LINE -L11 i1
CIRCLE I0. J0. R -10. i1
}}
END POCKET

```



Disegno come appare sullo schermo

## 11.4 ESEMPI IN 3D ED ESEMPI RIASSUNTIVI

### ESEMPIO 17

FOR %04 = 0. TO 355. STEP 5.

ROT3D RZ%04

G00 Z50.

G00 X-50. Y0.

G00 Z5.

Z0.

FOR %03 = 0. TO 89. STEP 1.

%1=-40\*COS%3

%2=40\*SIN%3

X%01 Z%02

ENDFOR

ENDFOR

\* rotazione ogni 5 gradi fino a 360°

\* rotazione 3D asse Z, angolo %4 gradi

\* avanzamento rapido

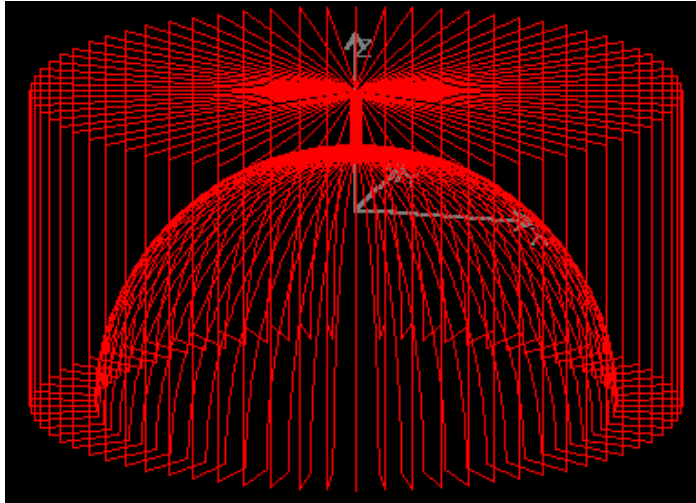
\* profilo del quarto di cerchio

\* fine definizione quarto di cerchio

In questo esempio, la sfera è definita in modo parametrico.

Il profilo di base è un quarto di cerchio di raggio 40 definito nel piano XZ ( $X=-R\cos\alpha$ ,  $Z=R\sin\alpha$ ,  $0<\alpha<90$ ).

La rotazione di questo profilo su 360° attorno all'asse Z genera nello spazio una semi-sfera.



#### ESEMPIO 18

```

FOR %04 = 0. TO 60. STEP 1.
G00 Z40.
G00 X-40. Y%04
G00 Z5.
Z0.
X-35.
FOR %03 = 0. TO 180. STEP 15.
%1=-35*COS%3
%2=-35*SIN%3
X%01 Z%02
ENDFOR
X40.
ENDFOR

```

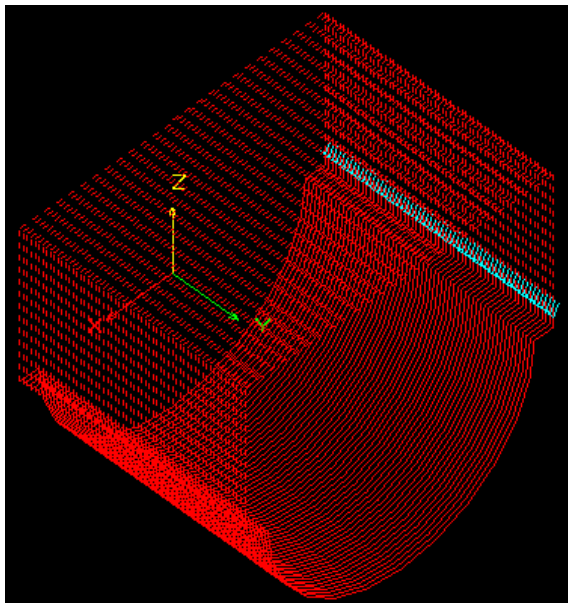
Il programma descrive un semi-cilindro, avente l'asse parallelo all'asse Y e la base situata nel piano XZ. Le righe dell'istruzione FOR-ENDFOR annidata descrivono la base del semi-cilindro, cioè un semi-cerchio di raggio 35, che inizia al punto (X=-35,Z=0) e finisce al punto (X=35,Z=0). Il semi-cerchio è definito in modo parametrico:

$$X=R\cos\alpha$$

$$Z=R\sin\alpha$$

con un angolo  $\alpha$ , il cui valore contenuto nel registro %3 e varia da 0 a 180° con un incremento di 15°.

Il profilo di base (semi-cerchio con un bordo su ogni lato) è ripetuto ad una profondità che aumenta con un passo di 1. La profondità (coordinate Y), è contenuta nel registro %4. Con Y che varia da 0 a 60, la forma geometrica ottenuta è un semi-cilindro di altezza 60. Per visualizzare sulla workstation il semi-cilindro, scegliere il modo 3D.



### ESEMPIO 19

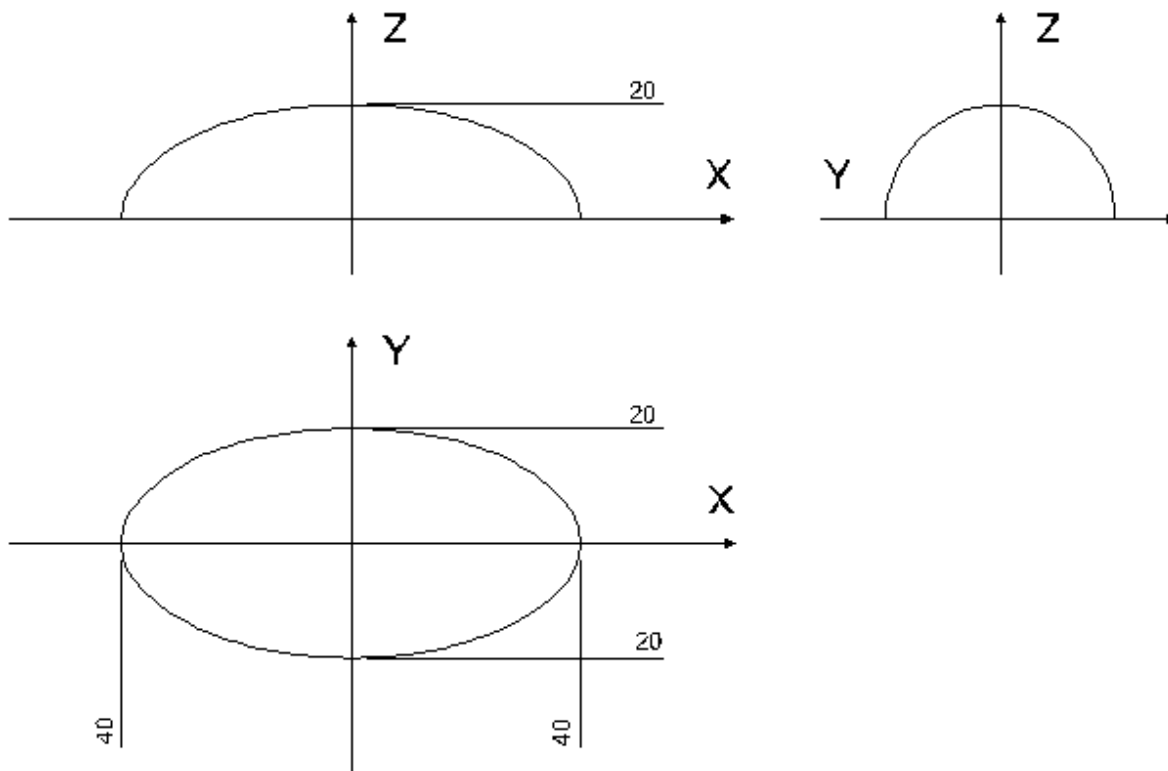
```

G18                                     * selezione piano XZ
FOR %01 = 0. TO 60. STEP 1.
Y%01
G00 Z40.
G00 X-40.
G00 Z5.
Z0.
X-35.
G02 X35. Z0. I0. K0.                 * semi-cerchio convenzionale orario raggio 35
                                      * (antiorario con riferimento alla figura)
X40.
ENDFOR

```

Sono state utilizzate istruzioni ISO per ottenere lo stesso cilindro del programma precedente.  
Il semi-cerchio viene definito con un'istruzione G02.

### ESEMPIO 21



### Disegno quotato

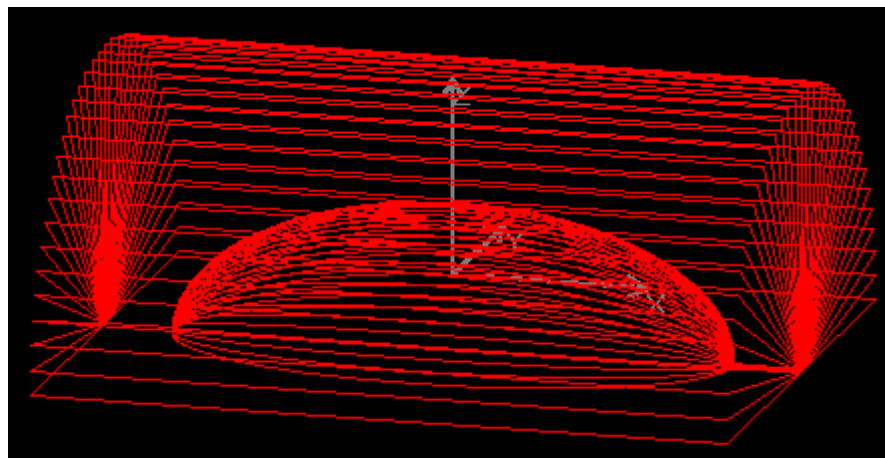
```

FOR %04 = 0. TO 180. STEP 5.
ROT3D RX%04                           * rotazione 3D, asse X, angolo %04
X-50.
FOR %03 = 0. TO 179. STEP 1.          * inizio definizione semi-ellisse
%1=-40*COS%3
%2=20*SIN%3
X%01 Y%02
ENDFOR                                 * fine definizione semi-ellisse
X50.
G00 Y40.
G00 X-50.
G00 Y0.
ENDFOR

```

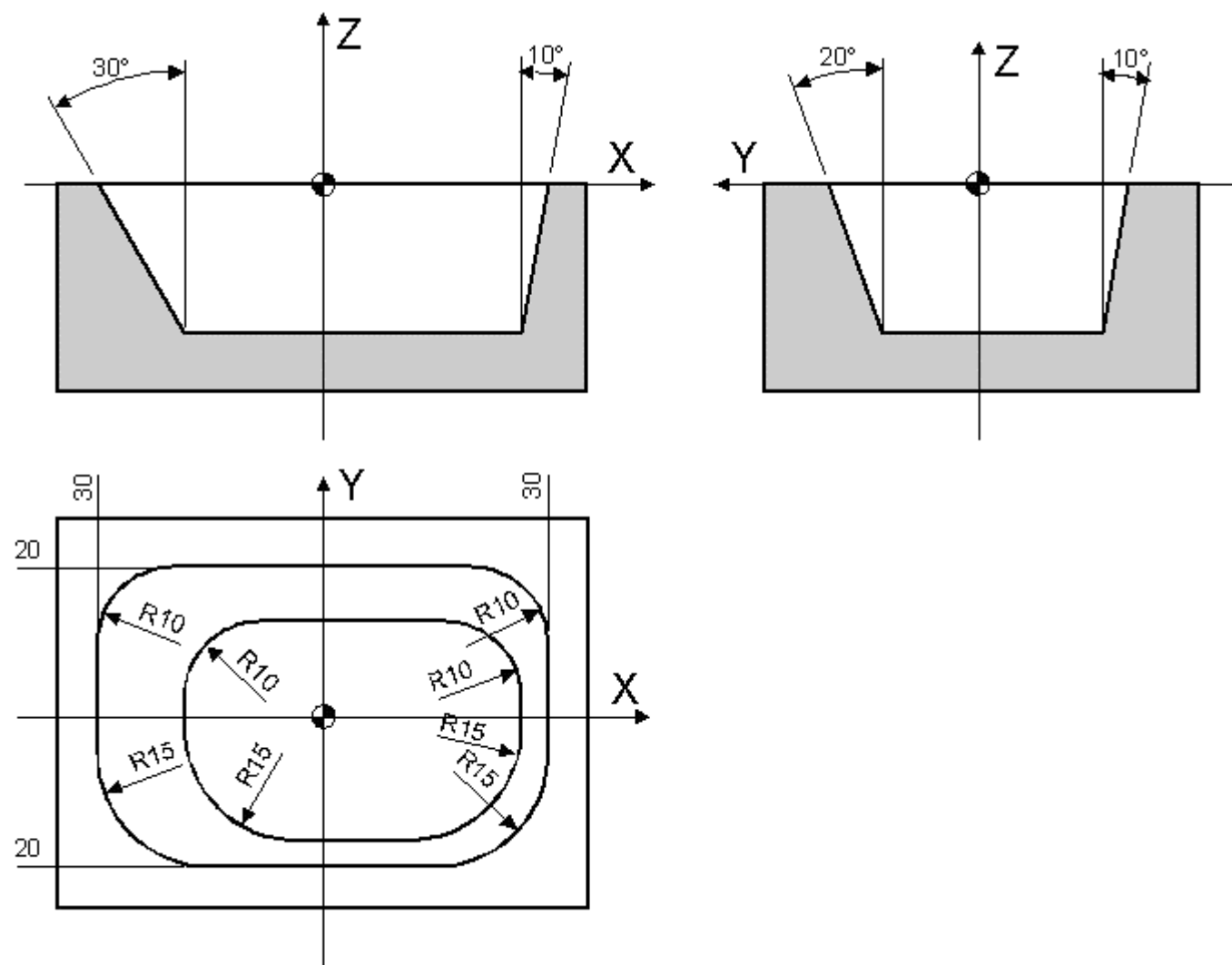
L'anello FOR-ENDFOR più interno definisce il profilo di base dell'ellissoide: una semi-ellisse ( $0 < \alpha < 180$ ) di assi 20 e 40, definita con equazioni parametriche.

L'anello FOR-ENDFOR più esterno ruota la semi-ellisse attorno all'asse X in modo da generare il semi-ellissoide.



Disegno come appare sullo schermo (con vista in 3D)

#### ESEMPIO 22



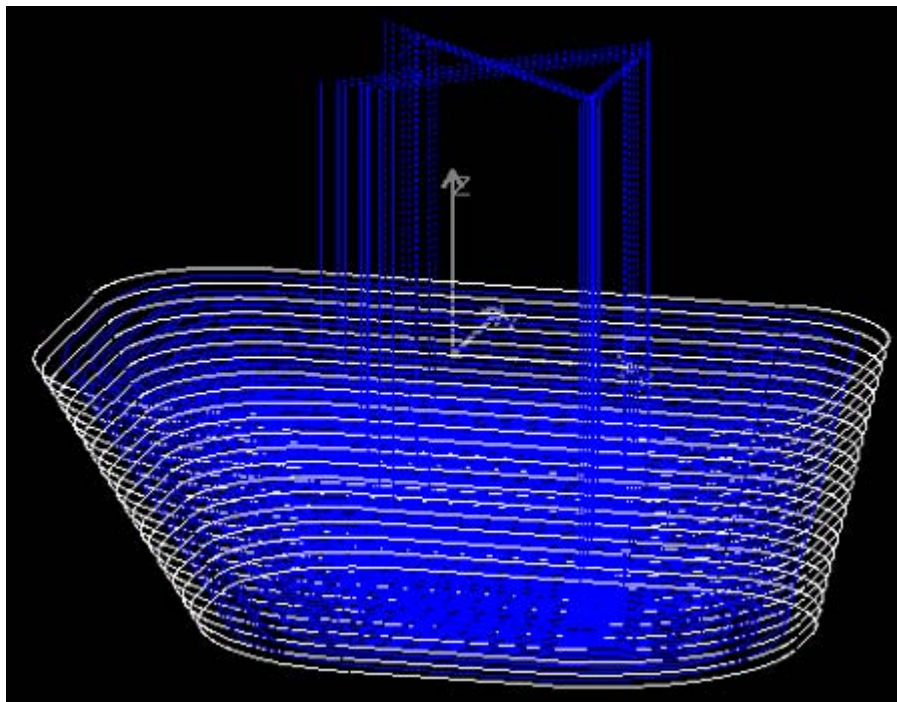
Disegno quotato

Argomenti trattati:

- registri
- FOR - ENDFOR

```
%1=-30
%2=20
%3=30
%4=-20
FOR %05 = 0. TO -20. STEP -1.
%1=%1+1*TAN30
%2=%2-1*TAN20
%3=%3-1*TAN10
%4=%4+1*TAN10
DO POCKET A[TR2,HS2,HZ20,WZ%5]
ENDFOR
POCKET A
LINE X%01 ANG 90. i1
FILLET R -10.
LINE Y%02 ANG 0. i1
FILLET R -10.
LINE X%03 ANG -90. i1
FILLET R -15.
LINE Y%04 ANG 180. i1
FILLET R -15.
}}
END POCKET
```

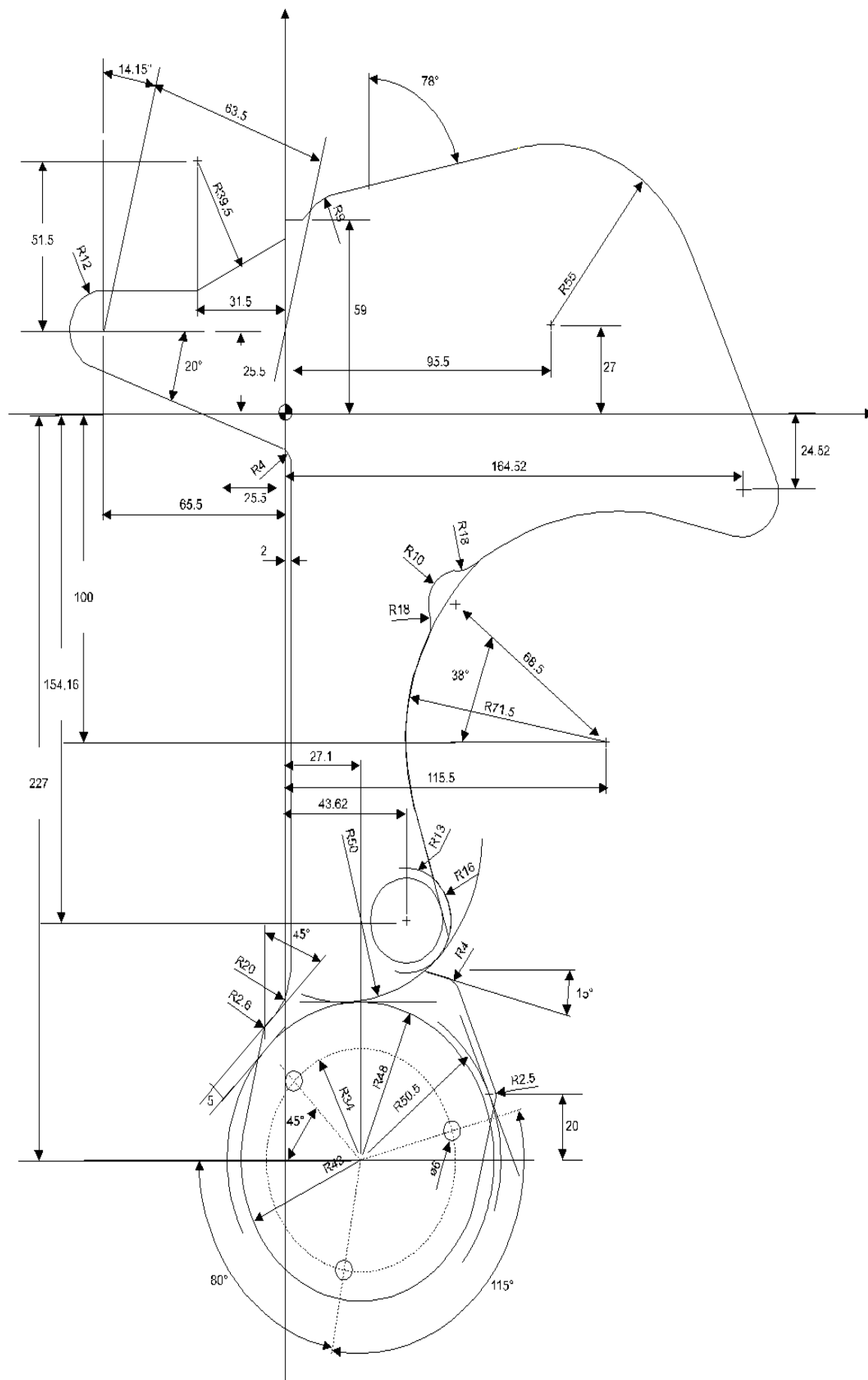
La cavità è fatta di una successione di profili, ridotti e traslati lungo l'asse Z.



Disegno come appare sullo schermo(con vista in 3D)

### ESEMPIO 23

Esempio riassuntivo di programmazione ISOGRAPH.



Disegno quotato

```

%1=48*SIN45
%3=-(%1-27.1)
%4=-227+%1
%6=27.1+SQRT(QUAD50.5 -QUAD20)
%7=115.5-68.5*COS38
%8=-(100-68.5*SIN38)
C01 = CIRCLE I-65.5 J25.5 R 12.
L02 = LINE X%03 Y%04 ANG -135.
L03 = PAR L02 D5.
C03 = CIRCLE I27.1 J-227. R -48.
C04 = L03 ^ C03 R 2.6 i1
C05 = CIRCLE I%06 J-207. R 2.5
C06 = CIRCLE I27.1 J-227. R 43.
C07 = CIRCLE I27.1 J-227. R 50.5
C08 = CIRCLE I43.62 J-154.16 R -13.
C09 = CIRCLE I43.62 J-154.16 R -16.
L04 = LINE C07 X%06 Y-207.
L05 = LINE Y-179. ANG 180.
C10 = C09 ^ L05 R -50. i2
C11 = CIRCLE I115.5 J-100. R -71.5
C12 = CIRCLE -C09 C18 = CIRCLE -C08
C13 = CIRCLE I%07 J%08 R -10.
C14 = CIRCLE I164.52 J-24.52 R 13.
C15 = CIRCLE I95.5 J27. R 55.
C16 = CIRCLE I-31.5 J77. R -39.5
L06 = LINE X-65.5 Y25.5 ANG 75.85
L07 = PAR L06 D63.5
L09 = LINE -L07
L08 = LINE C15 ANG 192.
C17 = L08 ^ L09 R 9. i1
L10 = LINE -L04
*****
T01 M06
F 1000 S 500 M03
X0. Y90.
G42 TR4.
LINE X0. ANG -90. i1
CIRCLE I-31.5 J77. R -39.5 i2
LINE Y37.5 ANG 180. i1
CIRCLE I-65.5 J25.5 R 12. i1
LINE C01 ANG -20. i1
FILLET R -4.
LINE X2. ANG -90. i1
FILLET R -20.
LINE L03 i1
CIRCLE C04 i1
LINE C04 C06 i1
CIRCLE I27.1 J-227. R 43. i1
LINE C06 C05 i1
CIRCLE C05 i1
LINE PAR L04 D2.5
FILLET R 4. LINE C08 ANG 165. i1
CIRCLE -C10 i1
CIRCLE I43.62 J-154.16 R 16. i2
LINE C18 C11 i2
CIRCLE C11 i1
FILLET R 18.
CIRCLE C13 i1
FILLET R 18.
CIRCLE C11 i1
LINE C11 C14 i1
CIRCLE C14 i1

```

\*assegnazione registri per profilo

\*catalogazione enti per profilo

\*inserimento utensile per fresare (D=8)

\*programmazione velocità e avvio mandrino

\*compensazione raggio utensile

\*inizio definizione del profilo

```

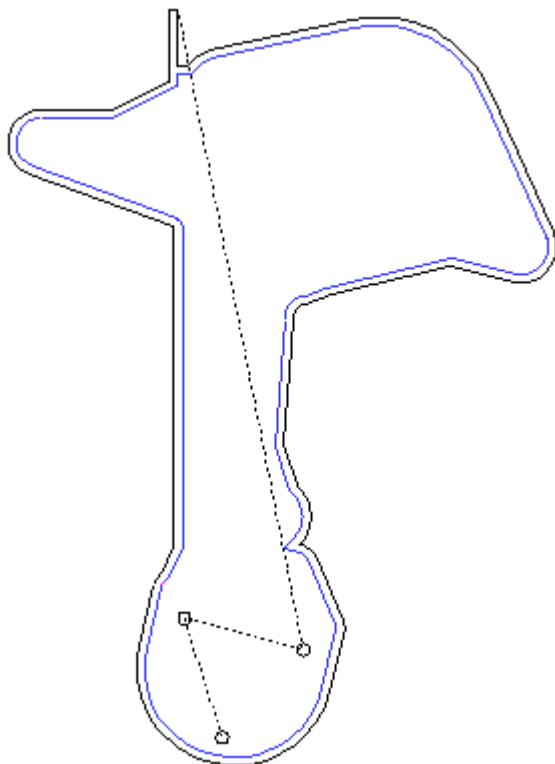
LINE C14 C15 i1
CIRCLE C15 i1
LINE C15 ANG 192. i1
CIRCLE C17 i1
LINE C17 C16 i1
LINE Y59. ANG 180. i1
}}
G40
X0. Y90.
M05
*****
%7=27.1+34*COS15
%8=-227+34*SIN15
%9=27.1-34*COS45
%10=-227+34*SIN45
%11=27.1-34*SIN10
%12=-227-34*COS10
T02 M06
F 800 S 200 M03
G00 Z15.
G82 X%07 Y%08 Z15. E-5. R10.
G82 X%09 Y%10 Z15. E-5. R10.
G82 X%11 Y%12 Z15. E-5. R10.M05

```

\*chiusura del profilo  
 \*fine compensazione raggio utensile  
 \*arresto mandrino  
 \*assegnazione registri per foratura  
 \*inserimento punta per fori (D=6)  
 \*programmazione velocità e avvio mandrino  
 \*svincolo alla quota di sicurezza  
 \*inizio esecuzione fori  
 \*arresto mandrino

Il programma si compone di due parti:

- Lavorazione del profilo della biella, con un utensile di diametro 8 mm.
- Esecuzione di tre fori di diametro 6 mm; i posizionamenti tra un foro e l'altro vengono eseguiti a una quota di sicurezza.



# 12 PROCEDURE

## 12.1 DESCRIZIONE PROCEDURE

Si può entrare in modalità Procedura in due modi diversi:

- quando il file è vuoto, premendo la softkey verticale PROCEDURA;
- aprendo un file scritto in formato Procedura.

In modalità Procedura è possibile scrivere istruzioni di procedura, manualmente o tramite l'editor di procedura. Sono accettate solo le istruzioni previste dal linguaggio delle Procedure eseguibili sul CNC FIDIA. Tale linguaggio è descritto nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA, a cui si rimanda. ISOGRAPH esegue una verifica sintattica delle istruzioni inserite visualizzando eventuali messaggi di errore. E' inoltre possibile inserire cicli fissi ed eseguire la simulazione grafica.

### EDITOR PROCEDURA

Quando si preme la soft-key EDITOR PROCEDURA la barra orizzontale presenta le soft-key che consentono di inserire le istruzioni delle Procedure, in modo semplice e intuitivo.

Prima di inserire un'istruzione, bisogna posizionarsi opportunamente nell'area di edit, ricordando che ogni istruzione è inserita dopo la riga in cui si trova il cursore.

### RESET EXE

Quando si preme questa soft-key viene inserita l'istruzione RESET EXE. Quando si esegue la Procedura sul CNC, questa istruzione riporta ai valori di default i parametri del CNC relativi all'esecuzione di part-program.

Tipicamente si inserisce un'istruzione RESET EXE a inizio procedura, in modo da partire con i parametri inizializzati a valori noti.

### Procedimento per impostare i parametri del CNC:

- Premere la soft-key orizzontale PARAMETRI CNC. Compare una finestra di dialogo.
- Nella parte alta della finestra, fare clic sull'etichetta del gruppo di parametri desiderato. Compare la scheda relativa al gruppo scelto.
- Editare i campi desiderati. A seconda del tipo di parametro, bisogna scrivere il nuovo valore o sceglierlo dalla lista dei valori proposti.
- Eventualmente ripetere gli stessi passi per impostare altri parametri.
- Al termine, scegliere OK per confermare tutte le modifiche oppure **Annulla** per annullarle.

### Procedimento per inserire istruzioni avanzate:

- Premere la soft-key orizzontale ISTRUZIONI PROCEDURA. Compare una finestra di dialogo.
- Impostare i campi della sezione corrispondente all'istruzione da inserire, poi premere il pulsante **Aggiungi** adiacente.
- Eventualmente ripetere il passo precedente per inserire altre istruzioni, dello stesso tipo o di tipo diverso.
- La sezione **Altro** consente di inserire le istruzioni non contemplate nella finestra (Es. istruzioni per copiatura e digitalizzazione); in questo caso bisogna scrivere l'istruzione nel relativo campo, rispettando la sintassi del linguaggio delle Procedure, e premere il pulsante **Aggiungi Istruzione**.
- Al termine, scegliere **Esci** per chiudere la finestra. In caso di errore, si può usare il pulsante **Annulla**: ogni pressione di tale pulsante cancella un'istruzione introdotta, iniziando dall'ultima.

### Procedimento per programmare l'esecuzione di part-program:

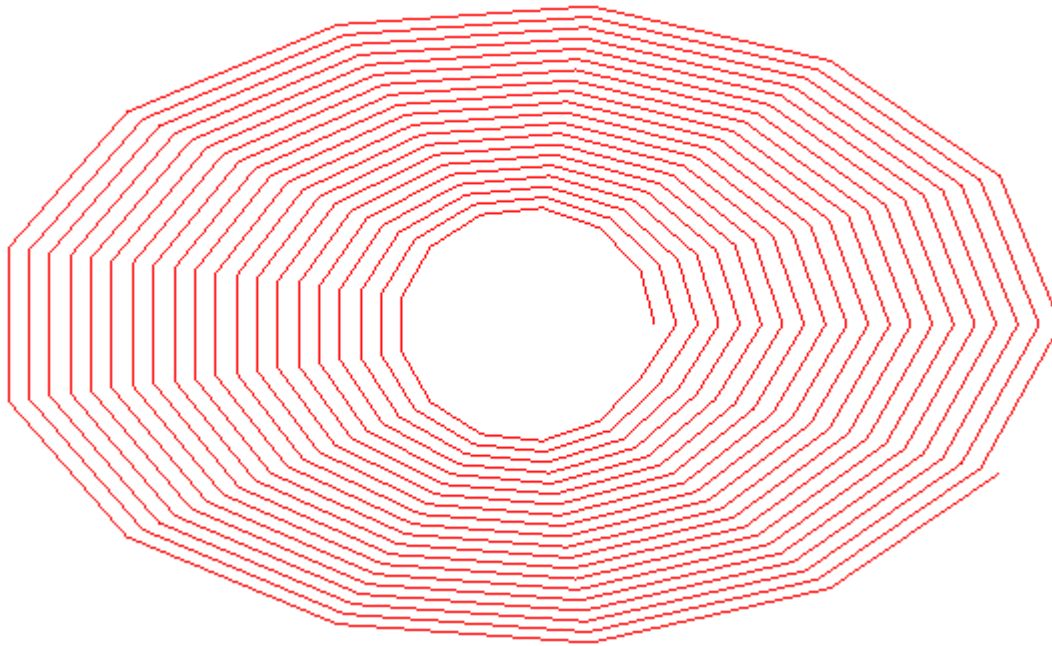
- Premere la soft-key orizzontale CARICA FILE. Compare una finestra di dialogo.
- Usare il pulsante **Sfoglia** per scegliere il part-program desiderato (un file in formato ISO). Il percorso e il nome del file scelto sono visualizzati nella finestra. Quando si esegue la procedura sul CNC, bisogna che il file scelto sia reperibile in base al percorso e al nome specificati in ISOGRAPH.
- Premere il pulsante **Aggiungi CNC-file**.
- Eventualmente ripetere i due passi precedenti per inserire altri part-program.
- Al termine, scegliere **Esci** per chiudere la finestra. In caso di errore, si può usare il pulsante **Annulla**: ogni pressione di tale pulsante cancella un'istruzione introdotta, iniziando dall'ultima.

### Procedimento per inserire blocchi ISO:

- Premere la soft-key orizzontale BLOCCO ISO. Compare una finestra di dialogo.
- Scrivere il blocco rispettando il formalismo ISO. Non inserire il carattere iniziale > perché viene aggiunto automaticamente.
- Premere il pulsante **Aggiungi**.
- Eventualmente ripetere i due passi precedenti per inserire altri blocchi.
- Al termine, scegliere **Esci** per chiudere la finestra. In caso di errore, si può usare il pulsante **Annulla**: ogni pressione di tale pulsante cancella un'istruzione introdotta, iniziando dall'ultima.

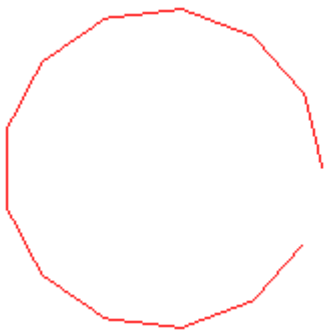
### 12.1.1 ESEMPIO DI PROCEDURA

La procedura seguente richiama per 20 volte il file POLYGON.ISO, applicando ogni volta valori diversi di traslazione e fattori di scala.



```
RESET EXE
$REP 20
+FSC XP 0.2
+FSC YP 0.1
+CQA ZP -10.
IPC => CNC POLYGON.ISO
$END
```

Il file POLYGON.ISO contiene la definizione in linguaggio ISO del poligono richiamato dalla procedura.



```
G01 X100. Y0.
X88.546 Y46.472
X56.807 Y82.298
X12.055 Y99.271
X-35.458 Y93.502
X-74.849 Y66.314
X-97.093 Y23.935
X-97.095 Y-23.928
X-74.854 Y-66.309
X-35.465 Y-93.5
X12.048 Y-99.272
X56.802 Y-82.302
X88.543 Y-46.478
```

## 13 PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE

### 13.1 PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE - FILE ISOGRAPH.INI

Molte caratteristiche di ISOGRAPH sono parametrizzate e quindi personalizzabili dall'utente.

I parametri di configurazione sono impostati nel file ISOGRAPH.INI presente nella directory di sistema di Windows (C:\WINNT, C:\WINDOWS, ecc.).

E' un file di testo facilmente editabile dall'utente. Ciascun parametro, se non presente nel file, viene impostato a un valore iniziale.

Per modificare un parametro, occorre editare il file ISOGRAPH.INI ed inserire il nuovo valore in corrispondenza del parametro interessato.

I nuovi valori diventano attivi al successivo caricamento di ISOGRAPH.

Il file è suddiviso in sezioni, corrispondenti a determinate categorie di parametri.

I paragrafi seguenti descrivono il significato dei parametri contenuti nelle varie sezioni del file di configurazione ISOGRAPH.INI ed indicano il loro valore di default.

### 13.2 Sezione [Setup]

#### **AngleForExternalCrut=0**

Durante l'esecuzione di contorniture con compensazione raggio utensile, gli spigoli esterni sono eseguiti in interpolazione circolare (cioè vengono arrotondati) quando formano angoli maggiori del valore definito dal parametro, in interpolazione lineare quando formano angoli inferiori a tale valore.

Il valore di default è 0: in tal caso tutti gli spigoli esterni sono arrotondati.

#### **ArcCordErr = 0.007**

Se ArcSampling =1 questo parametro specifica l'errore cordale in mm per il campionamento degli archi con segmenti di retta.

Il valore di default è 0.007

#### **ArcSampling=0**

Se impostato a 1 tutti gli archi generati in compilazione vengono approssimati con sequenze di segmenti di retta.

Il valore di default è 0

#### **AxesNumber=6**

Specifica il numero di assi macchina gestiti dal CNC Fidia su cui si eseguono i file generati da ISOGRAPH.

Il valore di default è 6

#### **Axis4=A**

Specifica il nome dell'eventuale quarto asse gestito dal CNC Fidia.

Il valore di default è A

#### **Axis5=C**

Specifica il nome dell'eventuale quinto asse gestito dal CNC Fidia.

Il valore di default è C

#### **Axis6=W**

Specifica il nome dell'eventuale sesto asse gestito dal CNC Fidia.

Il valore di default è W

#### **BlankSeparator=1**

Se impostato a 0 disabilita l'inserimento di un carattere di separazione (spazio) tra le varie funzioni ISO generate durante la compilazione di un part-program.

Il valore di default è 1

#### **BucklingAngle=2**

Se il parametro è a valore zero, gli archi di approccio e stacco della modalità AUTOQCIRC sono programmati tramite funzioni G02 e G03.

Se il parametro è impostato con un valore diverso da zero, tali archi sono programmati tramite sequenze di segmenti, cioè istruzioni G01; ISOGRAPH calcola il percorso in modo che ciascun segmento formi col prolungamento del segmento precedente un angolo pari al valore (in gradi) definito dal parametro.

Il valore di default è 2

**CollisionTolerance=0.005**

Specifica un valore di tolleranza in mm per i controlli di collisione. Viene rilevata una collisione se l'utensile interseca il pezzo per una quantità maggiore del valore specificato con questo parametro.

Il valore di default è 0.005

**CompileComment=1**

Se impostato a 0 disabilita l'inserimento dei commenti nei file compilati. Il valore di default è 1.

**CompleteMenu=1**

Stabilisce lo stato iniziale (default) della voce **Menu Completo** presente nel menu **Opzioni**.

Valori ammessi:

0= voce Menu Completo non selezionata (le softkey e i menu sono alternativi).

1= voce Menu Completo selezionata (sono presenti sia le softkey che i menu).

Il valore di default è 1.

**DecimalScaleFactor=1**

Fattore di scala per i valori delle funzioni. Ha significato solo se OldDecimalPoint=1.

In tale situazione, ogni valore espresso senza punto decimale quando la presenza del punto è prevista dal formalismo (Es. funzioni che esprimono quote lineari o angolari), viene diviso per il valore di questo parametro.

Il valore di default è 1

**DefaultDir=C:\Fidia\Program**

Percorso e nome della directory di default per l'apertura di file.

Il valore di default è

C:\Fidia\Program se ISOGRAPH è installato su un iPC,

<directory di installazione>\Program se ISOGRAPH è installato su un PC standalone.

**DisableInsert=0**

Se impostato a 1 disabilita l'ingresso automatico in modalità INSERT LINE quando si sposta il cursore prima dell'inizio del file.

Il valore di default è 0

**DisplayToolWithCircle=0**

Se impostato a 0 la traccia dell'utensile viene mostrata con una striscia di colore pieno.

Se impostato a 1 la traccia dell'utensile viene mostrata come una serie di circonferenze.

Il valore di default è 0

**FapiConnectionMode=FAP1**

Abilita la possibilità di collegamento con un CNC tramite le FAPI, per la lettura di parametri o l'esecuzione di file. I valori possibili sono:

FAP11 ISOGRAPH è installato su un iPC e si collega al CNC locale.

<indirizzo IP> ISOGRAPH è installato su un PC standalone e si collega ad un iPC con l'indirizzo IP specificato.

NO\_FAPI ISOGRAPH non si collega a nessun CNC per la lettura dei parametri.

Il valore di default è: FAP11 se ISOGRAPH è installato su un iPC, NO\_FAPI se ISOGRAPH è installato su un PC standalone.

**File Length=1000000**

Massimo numero di linee di programma caricabili da ISOGRAPH nella memoria RAM del computer. Se al caricamento di un nuovo file la somma delle linee di tutti i file aperti supera tale valore viene visualizzato un messaggio di avviso. L'ultimo file aperto può comunque essere visualizzato ma ISOGRAPH ha la necessità di caricare in memoria solo la porzione da visualizzare, con conseguente rallentamento di alcune operazioni.

Il valore di default è 1000000.

**FilterAngle=180**

Specifica l'angolo in gradi per il filtro applicato ai profili da compensare o di cui si vuole calcolare la pocket.

Prima di eliminare i punti che rientrano nell'errore cordale **FilterChordalError**, viene considerato questo parametro; ogni volta che due segmenti contigui (individuati da tre punti consecutivi) sono inclinati di un angolo maggiore del valore impostato, il punto intermedio viene eliminato; se invece l'angolo è minore il punto è considerato utile perciò viene lasciato.

Il valore zero disabilita il filtro basato sull'angolo e fa sì che i punti vengano filtrati utilizzando solo il criterio dell'errore cordale. Il valore di default è 180

**FilterChordalError=0**

Specifica l'errore cordale per il filtro applicato ai profili da compensare o di cui si vuole calcolare la pocket.

Tale filtro consente di ridurre il numero di punti, eliminando quelli in eccesso: i punti che comportano un errore cordale inferiore al valore impostato sono considerati superflui, perciò vengono eliminati. Il valore di default è 0

**G02ParMaxRad=0.05**

E' la differenza massima consentita tra raggio iniziale e raggio finale, nel caso di interpolazione circolare programmata tramite istruzioni ISO G02 e G03.

Il valore di default è 0.05

**G18XtoZ=1**

Consente di scegliere il tipo di trasformazione effettuata da ISOGRAPH quando è attiva la modalità G18. I valori possibili sono:

- 1 Vengono fatti i seguenti scambi di assi:  $X \Rightarrow Z$ ;  $Y \Rightarrow X$ ;  $Z \Rightarrow Y$

Questo significa che le quote programmate lungo l'asse X sono applicate all'asse Z e via dicendo.

- 0 Vengono fatti i seguenti scambi di assi:  $Y \Rightarrow Z$ ;  $Z \Rightarrow -Y$

Questo significa che: le quote programmate X restano invariate, le quote programmate Y sono applicate all'asse Z, le quote programmate Z sono invertite di segno e applicate all'asse Y.

Il valore di default è 1

**GlobalRegisters=1**

Consente di definire il campo di visibilità dei registri (scope).

I valori possibili sono:

- 1 registri globali (è il valore di default)

- 0 registri locali

**Grid=0.1**

Specifica il valore di approssimazione delle quote degli elementi generati con l'Editor Grafico.

Il valore di default è 0.1

**Header=1**

Se impostato a 0 disabilita la scrittura, all'inizio dei percorsi utensile compilati, di una intestazione contenente il nome del file originale e gli eventuali parametri tecnologici.

Il valore di default è 1

**ImportCADMergeDistance=0.01**

Distanza massima tra entità CAD fuse nello stesso profilo.

Quando si apre un file in formato CAD, due entità contigue dello stesso layer sono automaticamente fuse in un solo profilo se la loro distanza rientra nel valore specificato tramite questo parametro. Se due entità contigue sono situate su layer diversi, sono fuse insieme con lo stesso criterio, ma solo se l'utente preme il pulsante **Raggruppa** nella finestra di apertura file.

Il valore di default è 0.01

**Inch=0**

Unità di misura: 0 = metrica decimale; 1 = pollici

Il valore di default è 0

**InhibitOutputFileOnError=0**

Se impostato a 1 non viene permessa la compilazione e l'esecuzione in presenza di errori.

Il valore di default è 0

**MaxBlockNumbering=99999**

Massimo valore della funzione N. Tale funzione è inserita per numerare i blocchi di programmazione scritti nel part-program; la numerazione è progressiva ma quando si raggiunge il valore specificato con questo parametro, si ricomincia dal valore 1.

Impostando il parametro a valore 0, si disabilita la numerazione dei blocchi (la funzione N non viene inserita).

Il valore di default è 99999

**ModalG01=1**

Se impostato a 0 disabilita la programmazione modale della funzione G01 nei percorsi utensile compilati, quindi la G01 è ripetuta in ogni blocco di interpolazione lineare.

Se impostato a 1 abilita la programmazione modale: questo significa che in una sequenza di blocchi di interpolazione lineare la funzione G01 viene inserita solo nel primo blocco. Il valore di default è 1

**ModalProgramming=1**

Se impostato a 0 disabilita la programmazione modale delle funzioni ISO X, Y, Z, I, J, K nei percorsi utensile compilati: tali funzioni sono ripetute in ogni blocco che le usa, anche se sono rimaste immutate.

Se impostato a 1 abilita la programmazione modale: questo significa che in un blocco di programmazione le suddette funzioni ISO non vengono ripetute se il loro valore è rimasto immutato rispetto al blocco precedente.

Il valore di default è 1

**MoveScale=1**

Definisce l'ordine in cui vengono eseguite le varie trasformazioni previste da ISOGRAPH:

- Traslazioni (istruzioni MOVE2D - MOVE3D).
- Fattori di scala (istruzioni SCALE - XSCALE - YSCALE - ZSCALE).
- Compensazione raggio utensile.
- Rotazioni (istruzioni ROT2D - ROT3D - G21 - G121).

Se è a 1 l'ordine delle trasformazioni è Move Scale Correzione-Raggio Rot

Se è a 0 l'ordine delle trasformazioni è Scale Move Correzione-Raggio Rot

Il valore di default è 1

**OldDecimalPoint=0**

Influisce sulla sintassi dei file ISO e ISOGRAPH.

- Se impostato a 1 abilita la vecchia logica del punto decimale prevista dal CNC Fidia. Secondo tale logica è possibile programmare una funzione senza specificare un valore numerico (in tal caso il valore della funzione è 0) o specificando un valore anche senza punto decimale (in tal caso il valore della funzione viene diviso per il valore del parametro DecimalScaleFactor).
- Se impostato a 0 tutte le funzioni devono avere un valore numerico con punto decimale. Unica eccezione il valore 0 che può essere espresso anche senza punto decimale.

Per esempio, i blocchi seguenti sono corretti con OldDecimalPoint=1:

```
XYZ
X10Y10Z10
LIXYA
LIX10Y10A45
```

mentre i blocchi seguenti sono corretti con OldDecimalPoint=0:

```
X0Y0Z0
X10.Y10.Z10.
LIX0Y0A0
LIX10.Y10.A45.
```

Il valore di default è 0

**OpenDefaultMask**

Consente di specificare l'estensione dei file che viene proposta di default nel campo "Tipo file" quando si entra nella finestra di Apertura File. L'utente può impostare l'estensione dei file che usa più di frequente. Questo consente di risparmiare tempo in fase di apertura dei file.

**Esempio:** se si imposta *OpenDefaultMask=.txt* la finestra di Apertura File propone di default i file aventi estensione .TXT

Il parametro non ha un valore di default; se viene lasciato senza valore, il campo "Tipo file" propone la scelta "Tutti i file (\*.\*)" così che la finestra elenca tutti i file indipendentemente dall'estensione del loro nome.

**OrdRot=0**

Consente di definire la sequenza in cui vengono eseguite le rotazioni attorno agli assi, quando si programma l'istruzione G21 con più di un angolo di rotazione.

I valori possibili sono:

- 0 La sequenza di rotazione è fissa ed è XYZ (prima attorno all'asse X, poi a Y, infine a Z).
- 1 La sequenza può essere variata. L'ordine di rotazione è definito dal valore programmato con la funzione H; in questo caso è obbligatorio inserire la funzione H nell'istruzione G21. I valori possibili di H sono: 1 = sequenza XYZ, 2=YXZ, 3=XYZ, 4=ZXY, 5=YZX, 6=ZYX

Il valore di default di OrdRot è 0

**OriginNumber=10**

Specifica il numero di origini pezzo gestite dal CNC Fidia su cui si eseguono i file generati da ISOGRAPH.

Il valore di default è 10

**OverwriteTool0=0**

Se è impostato a 1, ISOGRAPH aggiorna la casella 0 della Tabella Utensili del CNC se l'utente ha modificato il diametro utensile nel corso di un'istruzione G41 o G42 programmata senza funzione T o TR.

Il valore di default è 0 (la Tabella Utensili non viene aggiornata).

**PocketCordErr=0.01**

Errore cordale in mm per l'approssimazione degli archi di cerchio con segmenti di retta nelle Pocket.  
Il valore di default è 0.01

**RecentFileListLength=4**

Lunghezza della lista dei file aperti di recente. E' il numero di file recenti che compaiono nel menu File per consentire una veloce riapertura. Sono ammessi i valori che vanno da 0 a 10 (inclusi). Se si imposta il valore zero, non viene visualizzata la lista dei file aperti di recente.

Il valore di default è 4

**RotoCqa=1**

E' l'equivalente del parametro ROTO\_CQA presente nel MAINT del CNC e descritto nel Manuale di Programmazione del CNC FIDIA.

Ha effetto sulle trasformazioni delle quote quando si programma una traslazione MOVE3D (NB: non MOVE2D) e anche una rotazione 3D, mediante l'istruzione ISOGRAPH ROT3D o l'istruzione ISO G21.

Se questo parametro è a 1, si esegue prima la rotazione e poi la traslazione.

Se è a 0, si esegue prima la traslazione e poi la rotazione (attorno al punto già traslato).

Il valore di default è 1

**SimulateAll=1**

Se impostato a 1, ogni volta che si apre un file viene fatta automaticamente una simulazione a video del file stesso, come se l'utente avesse premuto la softkey SIMULA TUTTO.

Il valore di default è 1

**Softkey=1**

Se impostato a 1 abilita la visualizzazione delle softkey, se impostato a 0 disabilita la visualizzazione delle softkey: tutte le scelte potranno essere effettuate tramite menu.

Il valore di default è 1

**SpindleRotationCCW=1**

Ha valore solo se SpindleRotMgm=1

Se impostato a 0 viene aggiunta una funzione M03 all'inizio del file di uscita.

Se impostato a 1 viene aggiunta una funzione M04 all'inizio del file di uscita.

Il valore di default è 1

**SpindleRotMgm=1**

Se impostato a 1 le funzioni M03, M04 e M05 vengono aggiunte nei punti opportuni del file di uscita generato da una compensazione raggio utensile.

Il valore di default è 1

**SwCnc\_Ic=0**

Ha lo stesso significato del parametro CNC SWCNC IC.

Se impostato a 1 le funzioni I, J e K per le G02 e G03 sono considerate incrementali anche se è attiva una G90.

Se si programma una G41/G42 e si compila il file, le funzioni I, J e K delle G02/G03 sono sempre incrementali.

Il valore di default è 0

**TolIG22=100**

Tolleranza per l'errore angolare delle funzioni G22 espressa in millesimi di grado.

Il valore di default è 100 (pari a 0.1 gradi).

**ToolChangeFunction=M06**

Definisce la funzione che ISOGRAPH introduce nel file compilato ogni volta che è necessario programmare un cambio utensile. La funzione usata per comandare il cambio utensile varia da una macchina all'altra. Se l'utente specifica il Numero Utensile nelle finestre di dialogo che lo richiedono, viene aggiunta anche la funzione T seguita dal numero o dalla stringa che identifica l'utensile.

**ToolLife=0**

Lunghezza del nome della famiglia utensile nella funzione T.

La sintassi della funzione è Taa.bb dove aa è la famiglia utensile.

Il parametro può assumere i valori:

0 = Famiglia utensile non presente

2 = Famiglia utensile di due caratteri

4 = Famiglia utensile di quattro caratteri.

Il valore di default è 0

#### **TransflsoWPD=0**

Indica lo stato iniziale dei pulsanti **Trasforma ISO** presenti nella finestra che seleziona il PIANO DI LAVORO.

Se impostato a 0 i pulsanti sono rilasciati.

Se impostato a 1 i pulsanti sono premuti.

Il valore di default è 0

### **13.3 Sezione [InclinedPlane]**

#### **InclinedButtonState=0**

Indica lo stato iniziale della softkey INCLINED PLANE.

Se impostato a 0 la softkey è rilasciata.

Se impostato a 1 la softkey è premuta.

Il valore di default è 0

#### **RtcpParThroughFapi=1**

Indica da dove acquisire i parametri RTCP per le compensazioni raggio utensile su piano inclinato e le funzioni G121.

- Se impostato a 1 e FapiConnectionMode è diverso da NO\_FAPI i parametri sono letti dal CNC tramite le FAPI.
- Se impostato a 0 i valori sono letti dai parametri presenti nella sezione [InclinedPlane] del file ISOGRAPH.INI

Il valore di default è: 1 se ISOGRAPH è installato su un iPC, 0 se è installato su un PC standalone.

<b>Parametro ISOGRAPH:</b>	<b>Valore di default:</b>	<b>Parametro CNC equivalente:</b>
RtcpAng	0	RTCPANG
RtcpAxsRtcpX	XM	RTCPAXS RTCPX
RtcpAxsRtcpY	ZM	RTCPAXS RTCPY
RtcpAxsRtcpZ	YM	RTCPAXS RTCPZ
RtcpAxsRtcpA	AM	RTCPAXS RTCPA
RtcpAxsRtcpB	CM	RTCPAXS RTCPB
RtcpAxsSimRtcpA	OF	RTCPAXS SIMRTCPA
RtcpAxsSimRtcpB	OF	RTCPAXS SIMRTCPB
RtcpAxsPosRtcpA	0	RTCPAXS POSRTCPA
RtcpAxsPosRtcpB	0	RTCPAXS POSRTCPB
RtcpInvRtcpA	OF	RTCPINV RTCPA
RtcpInvRtcpB	OF	RTCPINV RTCPB
RtcpInvRtcpX	OF	RTCPINV RTCPX
RtcpInvRtcpY	OF	RTCPINV RTCPY
RtcpInvRtcpZ	ON	RTCPINV RTCPZ
DeltaRtcpA	0	DELTA RTCPA
DeltaRtcpB	0	DELTA RTCPB
AxsRoloVrtcpA	OF	AXSROLOV asse RTCPA
AxsRoloVrtcpB	OF	AXSROLOV asse RTCPB
AxSWEORRtcpA	ON	AXSWEOR asse RTCPA
AxSWEORRtcpB	ON	AXSWEOR asse RTCPB
AxPERRtcpA	95.	AXVPER asse RTCPA
AxPERRtcpB	60000.	AXVPER asse RTCPB
AxNERRtcpA	-95.	AXVNER asse RTCPA
AxNERRtcpB	-60000.	AXVNER asse RTCPB

Per la descrizione di questi parametri consultare il manuale di Installazione Software del CNC FIDIA, al capitolo sull'opzione RTCP.

### **13.4 Sezione [Language]**

**Language=<directory di installazione>\English.lng**

Percorso e nome del file contenente i messaggi per la lingua scelta. Il valore di default corrisponde alla lingua inglese.

**HelpFile=<directory di installazione>\isog\_eng.hlp**

**oppure c:\fidia\help\english\isog\_eng.hlp**

Percorso e nome del file di help ISOGRAPH per la lingua scelta. Il valore di default corrisponde alla lingua inglese.

**CncHelpFile=c:\fidia\help\english\hfap\_eng.hlp**

Percorso e nome del file di help del CNC per la lingua scelta.

Il valore di default corrisponde alla lingua inglese.

## 13.5 Sezione [Colour]

**DoubleProfile=0**

Se impostato a 1 lo spessore del profilo viene raddoppiato.

Il valore di default è 0

**DoubleToolPath=0**

Se impostato a 1 lo spessore del percorso utensile viene raddoppiato.

Il valore di default è 0

**DrawTPMode=ENTITIES**

Sceglie la modalità di visualizzazione dei percorsi utensile. Ogni volta che si apre un file, viene attivata automaticamente la modalità scelta tramite questo parametro (l'utente, se desidera, potrà cambiare modalità tramite la soft-key OPZIONI DISEGNO).

Valori ammessi:

- **ENTITIES** visualizzazione enti geometrici (segmenti e archi) che costituiscono i percorsi
- **POINTS** visualizzazione dei soli punti, con la densità specificata nel parametro **OnePointEach**
- **BOUND\_BOX** visualizzazione di un parallelepipedo che rappresenta l'ingombro di tutti i percorsi utensile
- **BOUND\_BOX\_PER\_TP** visualizzazione di un parallelepipedo per ogni percorso utensile

Il valore di default è ENTITIES

**ImagesDir =<directory di installazione>\Images**

Percorso e nome della directory contenente le immagini e le icone visualizzate in ISOGRAPH.

Il valore di default è <directory di installazione>\Images

**OnePointEach=1**

Specifica il valore iniziale del parametro **Un punto ogni** (rapporto tra punti del percorso utensile e punti visualizzati) presente nella finestra OPZIONI DISEGNO.

Sono ammessi i valori compresi tra 1 e 999. Il valore di default è 1

**ShowArrows=1**

Se impostato a 0 disabilita la visualizzazione delle frecce che indicano il verso dei profili.

La stessa scelta può essere fatta tramite la softkey NO FRECCE.

Il valore di default è 1

## 13.6 Sezione [CrutData]

In questa sezione si possono definire i valori di default dei parametri richiesti nella finestra di dialogo "Compensazione raggio utensile". I nomi dei parametri sono analoghi a quelli visualizzati nella finestra di dialogo.

La differenza principale è che sono sempre in lingua inglese e spesso anche abbreviati.

Questi parametri non influiscono sulle istruzioni ENTRY - EXIT.

<i>Nome Parametro</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore di default</i>	<i>Valori possibili</i>
ApproachDistance	Distanza di Approccio	0	
ApproachFeed	Feed di Approccio	0	
ContactAutoPosition	Attacco – Posizionamento automatico	0	
ContactReduction	Attacco - Riduzione (%)	0	
ContactType	Attacco	AUTOQCIRC	Nessuno / AUTOQCIRC / AUTOCIRC / AUTONORM / AUTOTANG / AUTOX / AUTOY / QCIRC / -QCIRC / CIRC / -CIRC / NORM / TANG / AUTOZQCIRC
G08G09Mgm	Gestione G08/G09	0	
LeftContouring	Contornitura a sinistra	0	
ProfileInversion	Inversione del profilo	0	
ReleaseAutoPosition	Stacco – Posizionamento automatico	0	
ReleaseReduction	Stacco - Riduzione (%)	0	

ReleaseType	Stacco	AUTOQCIRC	Nessuno / AUTOQCIRC / AUTOCIRC / AUTONORM / AUTOTANG / AUTOX / AUTOY / QCIRC / -QCIRC / CIRC / -CIRC / NORM / TANG / AUTOZQCIRC
SafetyPlane	Piano di sicurezza	0	
SecurityPaths	Percorsi di sicurezza	1	
Spindle	Spindle	0	
Stock	Sovrametallo	0	
ToolDiameter	Diametro Utensile	0	
WorkFeed	Feed di Lavoro	0	

## 13.7 Sezione [PocketData]

In questa sezione si possono definire i valori di default dei parametri richiesti nella finestra "Cicli Complessi per lavorazione tasche". I nomi dei parametri sono analoghi a quelli visualizzati nella finestra di dialogo.

La differenza principale è che sono sempre in lingua inglese e spesso anche abbreviati.

Questi parametri non influiscono sulle istruzioni DO POCKET - POCKET - END POCKET.

<i>Nome Parametro</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore di default</i>	<i>Valori possibili</i>
ApproachDistance	Distanza di Approccio	0	
ApproachFeed	Feed di Approccio	0	
BottomStock	Sovrametallo Fondo	0	
CircleRadius	R: Raggio	50	
CircleXCentre	XC: X Centro	0	
CircleYCentre	YC: Y Centro	0	
ContourDirection	Contornitura - Direzione	CCW	CW / CCW
ContouringStep	Contornitura - Passo fra le passate	2	
ContourStart	Contornitura - Inizia da	CENTRE	CENTRE / BORDER
DrillDiam	Diametro Foro	12	
DrillFeed	Feed Foro	0	
DrillMaxDepth	Max Profondità Foro	7	
DrillMaxZDecr	Max Decr. Z Foro	5	
DrillSpindle	Spindle Foro	0	
DrillWaitTime	Tempo di attesa Foro	0	
EndZ	EZ: Z finale	0	
ExternalContour	Zig-zag - Contorno Esterno	AFTER_LACING	AFTER_LACING / BEFORE_LACING
ExternalContourDirection	Zig-zag - Direzione Contorno Esterno	CCW	CW / CCW
F1ExceedsProfile	F1 esterno alla pocket	0	
Filename	Profilo Generico - Nome File	""	
FinishingApproaches	Finitura - Approcci	AUTOQCIRC	Nessuno / AUTOQCIRC / AUTOCIRC / AUTONORM / AUTOTANG / AUTOX / AUTOY / AUTOZQCIRC
FinishingApproachesAutoPosition	Approcci – Posizionamento automatico	0	
FinishingApproachesReduction	Finitura - Riduzione (%) Approcci	0	
FinishingApproachesSide	Finitura - Lato Approcci	1	
FinishingDirection	Finitura - Direzione	CCW	CW / CCW
G08G09Mgm	Gestione G08/G09	0	
HighFillet	F1: Raccordo Superiore	0	
InvertExternal	Contornitura - Esterno Invertito	0	
LacingAngle	Zig-zag - Angolo	0	
LacingDistance	Zig-zag - Distanza	0	
LacingStep	Zig-zag - Passo fra le passate	2	
LacingStepSide	Zig-zag - Lato Incremento	LEFT	LEFT / RIGHT
LowFillet	F2: Raccordo Inferiore	0	
Mill	Fresatura	INSIDE	INSIDE / OUTSIDE
OptimizeCut	Contornitura - Taglio Ottimale	0	
PlantType	Pianta	RECTANGLE	CIRCLE / RECTANGLE / GEN_PROFILE
RakeAngle	A: Angolo	0	
RakeAngle1	A1: Angolo	0	

RakeAngle2	A2: Angolo	0	
RakeAngle3	A3: Angolo	0	
RakeAngle4	A4: Angolo	0	
RampAngle	Angolo di Rampa	30	
RampZStart	Z Inizio Rampa	10	
RectangleR1	R1	0	
RectangleR2	R2	0	
RectangleR3	R3	0	
RectangleR4	R4	0	
RectangleR5	R5	0	
RectangleR6	R6	0	
RectangleR7	R7	0	
RectangleR8	R8	0	
RectangleXMax	XM: X Max	100	
RectangleXMin	Xm: X Min	-100	
RectangleYMax	YM: Y Max	100	
RectangleYMin	Ym: Y Min	-100	
RoughingApproach	Sgrossatura - Approccio	DIRECT	DIRECT / RAMP / PREDRILL / EXTERNAL
RoundedCorners	Angoli Arrotondati	0	
SecurityZ	Z di sicurezza	100	
SideStock	Sovrametallo Laterale	0	
Spindle	Spindle	0	
StartZ	SZ: Z iniziale	0	
Strategy	Strategia	ROUGHING	ROUGHING / FINISHING
ToolDiameter	Diametro Utensile	10	
ToolpathMethod	Modalita' di Lavorazione	CONTOURING	CONTOURING / LACING
ToolRadius	Raggio Utensile	5	
WorkFeed	Feed di Lavoro	0	
Xstart	X Inizio	0	
Ystart	Y Inizio	0	
Zstep	ZS: Z decremento	0	

#### Altri parametri:

#### RoughingRelativeSecurityZ=1

Se è a 1, nella sgrossatura delle pocket a pianta convessa (Es. Circolare, Rettangolare, Asola Rettilinea), i movimenti di svincolo tra un terrazzo e l'altro sono fatti ad una Z di sicurezza relativa, calcolata automaticamente da ISOGRAPH e più bassa della Z di sicurezza specificata dall'utente.

Se la pianta presenta delle concavità (Es. Asola Circolare), questo parametro non influisce e, per ragioni di sicurezza, gli svincoli tra terrazzi avvengono alla Z di sicurezza specificata dall'utente.

Questo parametro agisce se la pocket è programmata tramite finestra di dialogo (ciclo complesso); non agisce in caso di istruzione DO POCKET.

Il valore di default è 1

## 13.8 Sezione [FlatteningData]

In questa sezione si possono definire i valori di default dei parametri richiesti nella finestra "Ciclo Complesso di SPIANATURA". I nomi dei parametri sono analoghi a quelli visualizzati nella finestra di dialogo.

La differenza principale è che sono sempre in lingua inglese e spesso anche abbreviati.

<i>Nome Parametro</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore di default</i>	<i>Valori possibili</i>
ApproachDistance	Distanza di Approccio	0	
ApproachFeed	Feed di Approccio	0	
BottomStock	Sovrametallo Fondo	0	
CircleRadius	R: Raggio	50	
CircleXCentre	XC: X Centro	0	
CircleYCentre	YC: Y Centro	0	
ContourDirection	Contornitura - Direzione	CCW	CW / CCW
EndZ	EZ: Z finale	0	
G08G09Mgm	Gestione G08/G09	0	
LacingAngle	Zig-zag - Angolo	0	

LacingStepSide	Zig-zag - Lato Incremento	LEFT	LEFT / RIGHT
PlantType	Pianta	RECTANGLE	CIRCLE / RECTANGLE
RectangleR1	R1	0	
RectangleR2	R2	0	
RectangleR3	R3	0	
RectangleR4	R4	0	
RectangleXMax	XM: X Max	100	
RectangleXMin	Xm: X Min	-100	
RectangleYMax	YM: Y Max	100	
RectangleYMin	Ym: Y Min	-100	
SecurityZ	Z di sicurezza	100	
Spindle	Spindle	0	
StartWithCircle	Inizia con circonferenza	1	
StartZ	SZ: Z iniziale	0	
Step	HS: Passo	2	
ToolAndProfile	Utensile e pianta	TOOL_TANGENT	TOOL_ON / TOOL_TANGENT
ToolDiameter	Diametro Utensile	10	
ToolpathMethod	Modalità di Lavorazione	CONTOURING	CONTOURING / LACING / LACING_WITH_G00 / HELICOIDAL
WorkFeed	Feed di Lavoro	0	
Zstep	ZS: Z decremento	0	

## 13.9 Sezione [RemillData]

In questa sezione si possono definire i valori di default dei parametri richiesti nella finestra di dialogo "Riprese di Materiale". I nomi dei parametri sono analoghi a quelli visualizzati nella finestra di dialogo.

La differenza principale è che sono sempre in lingua inglese e spesso anche abbreviati.

<i>Nome Parametro</i>	<i>Significato</i>	<i>Valore di default</i>	<i>Valori possibili</i>
ApproachesAutoPosition	Approcci – Posizionamento automatico	0	
ApproachFeed	Feed di Approccio	0	
ApproachesReduction	Approcci - Riduzione (%)	0	
ApproachesType	Approcci	AUTOQCIRC	Nessuno / AUTOQCIRC / AUTOCIRC / AUTONORM / AUTOTANG / AUTOX / AUTOY / AUTOZQCIRC
G08G09Mgm	Gestione G08/G09	0	
LinkDistance	Collega	0	
MinDistance	Distanza min	0	
PathExtension	Estensione	0	
Spindle	Spindle	0	
WorkFeed	Feed di Lavoro	0	

## 13.10 Sezione [FixedCycleData]

### CLFINCR=0

Ha lo stesso significato del parametro CLFINCR del CNC. Per una descrizione dettagliata si rimanda al Manuale di Programmazione del CNC FIDIA. Il valore di default è 0

### Holes3DOverRun=0

Quando è aperto un file IGES contenente fori 3D, ISOGRAPH è in grado di riconoscere i fori passanti e i Cicli Fissi oltrepassano il fondo di tali fori, per una distanza pari al valore impostato in questo parametro.

Il valore di default è 0 (significa che non si oltrepassa il fondo dei fori passanti).

## 13.11 Sezione [AdvancedGraphics]

Questa sezione comprende i parametri avanzati per la grafica.

### Optimize=0

Se vale 1, ISOGRAPH utilizza la configurazione di pixel format che meglio si adatta alle esigenze dell'applicazione.

Se vale 0, ISOGRAPH utilizza il miglior pixel format non accelerato.

Questo parametro ha effetto se PixelFormatIndex=-1 Il valore di default è 0

**PrintPixelFormat=0**

Se vale 1, all'avvio di ISOGRAPH viene generato, nella directory temporanea, il file **pixelFormatConfiguration.tmp** che contiene l'elenco di tutti i pixel format validi e il numero di pixel format usato da ISOGRAPH.

Il valore di default è 0

**PixelFormatIndex=-1**

Se impostato a un numero diverso da -1, ISOGRAPH utilizza il pixel format specificato. I numeri validi di pixel format si possono vedere impostando il parametro PrintPixelFormat a 1.

Il valore di default è -1

Normalmente questi parametri vanno lasciati ai valori di default. Si può provare a modificarli se si riscontrano problemi legati alla grafica. La procedura tipica è questa:

- Utilizzando il parametro **PrintPixelFormat**, generare il file di testo **pixelFormatConfiguration.tmp**
- Consultare il file, scegliere una configurazione di pixel format tra quelle proposte e impostarla utilizzando il parametro **PixelFormatIndex**.
- Se non si ottengono i risultati sperati, provare un'altra configurazione.



# Indice Analitico

## A

AVVIO E CHIUSURA DI ISOGRAPH.....	1-2
-----------------------------------	-----

## C

CALL .....	10-38; 10-39
CHAMFER.....	10-12; 10-13
CHIUSURA PROFILI.....	10-14
CICLI COMPLESSI .....	8-1
CICLI COMPLESSI - POCKET .....	8-11
CICLI COMPLESSI - SPIANATURA .....	8-26
CICLI FISSI .....	7-1; 7-2; 7-3
CICLI FISSI CON RICONOSCIMENTO FORI 3D.....	7-3
CIRCLE DEFINIZIONE CERCHIO .....	10-10
COMANDI DI EDIT .....	9-2
COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE.....	6-1; 6-2; 6-3; 6-4; 6-5; 6-6; 6-8; 6-9; 6-10; 6-11
COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE NEL PIANO .....	10-15; 10-17; 10-21
COMPENSAZIONE RAGGIO UTENSILE SU PIANI INCLINATI.....	6-12

## D

DEFINIZIONE CERCHIO.....	3-4
DEFINIZIONE DEI PROFILI .....	3-5; 10-2
DEFINIZIONE PUNTI RETTE E CERCHI .....	3-1
DEFINIZIONE PUNTO .....	3-1
DEFINIZIONE RETTA .....	3-2
DEFINIZIONE UTENSILE.....	10-14
DESCRIZIONE FINESTRA PRINCIPALE.....	1-2
DHOLE .....	10-24
DISPLAY1 .....	0-39; 10-40
DO TASK.....	10-36; 10-37
DOPOCKET .....	10-22
DRAW .....	10-40

## E

EDITOR GRAFICO .....	3-1
ELSE .....	10-34
ENDFOR .....	10-32; 10-33
ENDIF .....	10-33; 10-34
ENDPOCKET.....	10-22
ENDWHILE .....	10-34; 10-35
ENTRY .....	10-15; 10-17; 10-19; 10-20; 10-21
ESECUZIONE IMMEDIATA SULLA MACCHINA .....	1-7
EXIT .....	10-15; 10-17; 10-18; 10-19; 10-20; 10-21

## **F**

FILLET .....	10-13
FINESTRE DI DIALOGO .....	1-4
FOR .....	10-32; 10-33
FORATURA AD ALTA VELOCITÀ .....	8-1
FORATURA AD ALTA VELOCITÀ SU FORI 3D .....	8-5
FUNZIONI DI GESTIONE FILE .....	1-5

## **G**

G121 .....	10-28
G21 .....	10-27; 10-28
G40 .....	10-21; 10-22
G41 .....	10-21; 10-22
G42 .....	10-21; 10-22
GESTIONE PIANI DI LAVORO .....	5-1
GIACITURE .....	7-4
GOTO .....	10-5; 10-6; 10-39

## **H**

HOLE .....	10-24
------------	-------

## **I**

IF .....	10-33; 10-34
IMPORTAZIONE FILE CAD .....	4-1
INTRODUZIONE .....	1-1
ISTRUZIONI CONDIZIONALI - GENERALITÀ .....	10-32
ISTRUZIONI ORGANIZZATIVE - GENERALITÀ .....	10-36

## **L**

LINE DEFINIZIONE RETTA .....	10-6
LISTA DELLE ISTRUZIONI E DEI SIMBOLI .....	10-1

## **M**

MENU DI SCELTA RAPIDA .....	3-8
MENU E SOFTKEY .....	1-3
MODALITÀ ISOGRAPH E PROCEDURE .....	1-4
MODIFICA DEI COLORI .....	2-1
MOVE2D .....	10-24; 10-25
MOVE3D .....	10-25

## **N**

NEGC .....	10-19
------------	-------

## **P**

P DEFINIZIONE PUNTO .....	10-4
PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE - FILE ISOGRAPH.INI .....	13-1
POCKET .....	10-22; 10-23; 10-24; 11-15; 11-16; 11-17; 11-18; 11-19; 11-20; 11-21
POCKET - APPROCCI IN FINITURA .....	8-21
POCKET - APPROCCI IN SGROSSATURA .....	8-18
POCKET - DEFINIZIONE PROFILO .....	8-12
POCKET - ISTRUZIONI GENERATE .....	8-25
POCKET - PARAMETRI DI LAVORAZIONE .....	8-17

POCKET - SELEZIONE PIANTA.....	8-11
POCKET - STRATEGIA.....	8-22
POSC .....	10-19
PREREQUISITI HARDWARE E SOFTWARE.....	1-1
PROCEDURE.....	12-1
PROFILI GEOMETRICI.....	11-1
PROFILI ISOGRAPH E ISO .....	10-14
PUNTI GRIGLIA ARCO PROFILO .....	8-9

## **R**

REGISTRI.....	10-29; 10-30; 10-31; 10-32
REPEAT .....	10-35; 10-36
RETURN .....	10-37
RIPRESE DI MATERIALE.....	6-15
RIPRESE MATERIALE .....	6-13
ROT2D .....	10-26
ROT3D .....	10-27; 10-28

## **S**

SCALE .....	10-28; 10-29
SCELTA DELLA LINGUA .....	1-8
Sezione [AdvancedGraphics] .....	13-10
Sezione [Colour].....	13-7
Sezione [CrutData].....	13-7
Sezione [FixedCycleData].....	13-10
Sezione [FlatteningData].....	13-9
Sezione [InclinedPlane].....	13-6
Sezione [Language] .....	13-6
Sezione [PocketData] .....	13-8
Sezione [RemillData] .....	13-10
Sezione [Setup] .....	13-1
SIMULAZIONE .....	2-7
SPIANATURA - DEFINIZIONE PIANTA.....	8-26
SPIANATURA - PARAMETRI DI LAVORAZIONE.....	8-27
SPIANATURA - STRATEGIA.....	8-29
STOP CALCOLO .....	1-7

## **T**

TASK .....	10-37
------------	-------

## **U**

UNITA' DI MISURA.....	1-7
UNTIL .....	10-35; 10-36

## **V**

VISTA .....	2-1; 2-2; 2-3
VISUALIZZAZIONE ENTI GEOMETRICI .....	2-1
VISUALIZZAZIONE INGOMBRO UTENSILE.....	2-4
VISUALIZZAZIONE TESTO/DISEGNO.....	2-7

## **W**

WHILE .....	10-34; 10-35
-------------	--------------

**X**

XSCALE 10-28; 10-29

**Y**

YSCALE 10-28; 10-29

**Z**

ZSCALE 10-28; 10-29