

## PISTE DI OTTIMIZZAZIONE DEL TEMPO-CICLO

In una serie di articoli, il Signor Marco Dolci specialista Tornos, rivede in dettaglio le basi della tornitura e propone delle piste per ottimizzare il tempo del ciclo sulle macchine che lavorano in ISO.

Il tempo del ciclo è il tempo che la macchina impiega per produrre un particolare ed è quindi di un'importanza capitale nel nostro mondo in cui la pressione sui prezzi si fa sempre più forte. Più una macchina è rapida nella lavorazione e più essa produrrà dei particolari in un lasso di tempo dato e più l'azienda ne sarà avvantaggiata.

### Ogni secondo è importante

Immaginiamo il caso di una serie di particolari che necessita una produzione di massa su un anno con l'ausilio di un parco di 10 macchine. Esse producono a tempo pieno 24 su 24 e 7 giorni su 7 e il tempo del ciclo per realizzare il particolare sia di 65 secondi per un prezzo di 1. al pezzo. La capacità massima dell'atelier è di 4.851.692 pezzi l'anno ossia una cifra d'affare di 4.851.692 pezzi/annui. Con un'ottimizzazione del tempo ciclo di soli 2 secondi, la capacità massima di produzione passerà a 5.005.714 pezzi annui ossia una cifra d'affari di 5.005.714/anno. I due secondi guadagnati su ogni particolare apportano 154.022 supplementari.

### PROCESSO DI REALIZZAZIONE DI UN PARTICOLARE

Ogni tappa di realizzazione di un particolare è importante per ottenere un tempo ottimale del ciclo, vale a dire: definire il piano delle operazioni e la lista degli utensili, programmare il pezzo, realizzare l'avviamento, mettere a punto il programma sulla macchina (estrarre il pezzo giusto) e ottimizzare il tempo del ciclo adattando il programma.

### DOVE VISUALIZZARE IL TEMPO DEL CICLO?

Sulle macchine Tornos ISO di ultima generazione, è possibile visualizzare il tempo del ciclo nell'interfaccia T-MI (pagina del CNC). E' sufficiente andare sulla pagina «Home» o «PROD» del T-MI.

PRODUCTION OPERATEUR		10:10:41  *** MD1 21	
<b>PRODUCTION</b>		<b>INFORMATIONS MACHINE</b>	
PIECES A PRODUIRE	: 99999	NOM MACHINE	: EvnDEC010 V2
PIECES PRODUITES	: 742	NUMERO	: 0
PIECES RESTANTES	: 99256	VERSION FANUC	: G431 55.0
TOTAL PIECES	: 68799	VERSION LOGICIEL	: 0000. --
TEMPS DE CYCLE [S]	: 47.19	VERSION CONNECT.	: 0.00
PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 1.27	IDENTIFICATEUR	: 44862
PRODUCTION [PIECE/HEURE]	: 76		
<b>INFORMATIONS PIECE 01001</b>		<b>INFORMATIONS MEMOIRE PROGRAMME</b>	
NOM	: Switching 22-25	PROGRAMME SYSTEME	: 217
DATE	: 02.02.2010	PROGRAMME UTILISATEUR	: 40
DIAMETRE	: 10	PROGRAMME DISPONIBLES	: 754
MATIERE	: LAITON		25.42 %
CLIENT	: TORNOS	MEMOIRE PROGRAMME SYSTEME	: 331 ko
AUTEUR	: DOLCI	MEMOIRE PROD. UTILISATEUR	: 84 ko
DESSIN	: -	MEMOIRE PROD. DISPONIBLE	: 684 ko
AUTRE	: MODELE		37.70 %
HOME TOOLS PROD AUX ADV			

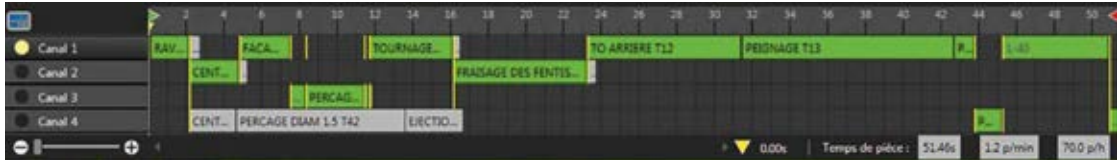
PANNEAU OPERATEUR		10:09:59 MSG STP MD1 R1	
<b>MOTION</b>		<b>PRODUCTION</b>	
X1	155.9670 0.0000	PIECES A PRODUIRE	: 99999
Z1	-5.9993 0.0000	PIECES PRODUITES	: 742
Y1	-0.0054 0.0000	PIECES RESTANTES	: 99256
S1	1002	TEMPS DE CYCLE [S]	: 47.19
		PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 1.27
<b>USURES 1/1</b>			
T	D X1 Y1 Z1 R	COMMENTAIRE	
11	0 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000		
40	0 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000	BROCHE S4	
HOME TOOLS PROD AUX ADV			

## Astuzie

E' opportuno di non prendere mai in considerazione il primo tempo del ciclo, bisogna sempre aspettare il secondo giro di programma per avere un tempo rappresentativo. Bisogna inoltre sapere che si tratta

di un cronometraggio reale per cui ci sono piccole fluttuazioni da un ciclo all'altro.

Il soft di programmazione TISIS permette di avere una stima del tempo del ciclo.

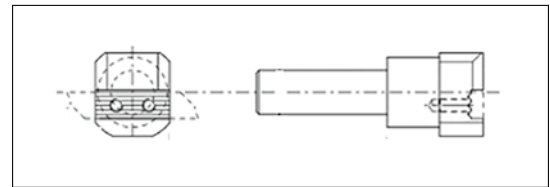


### Definizione del piano d'operazione

Affinché un tempo del ciclo sia ottimale, bisogna effettuare un massimo di operazioni in parallelo. E' quindi necessario organizzare intelligentemente il proprio piano di operazione onde utilizzare al meglio tutti i canali della macchina. Ad esempio su una macchina semplice di due canali.

Può essere interessante sapere che certi fabbricanti di utensili propongono un porta-placchetta per realizzare della tornitura su delle posizioni in punta. Ciò che presenta il vantaggio di poter realizzare più operazioni di tornitura in contro-operazione.

Nell'esempio sottostante, abbiamo spostato la «Tornitura 5» in contro operazione guadagnando



in tal modo quattro preziosi secondi sul tempo del ciclo.



### SCelta DEGLI UTENSILI

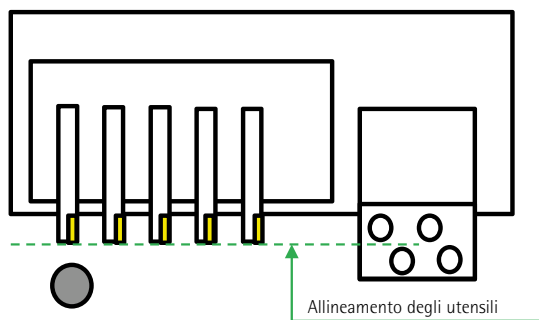
Per ottenere un tempo/ciclo ottimale, è importante che tempi di lavorazione siano il più brevi possibile (tempo in cui gli utensili passano nella materia). Per far ciò bisogna scegliere l'utensileria al meglio in funzione del particolare da lavorarsi. Nella scelta degli utensili bisogna tener conto delle caratteristiche dell'utensile stesso, del rivestimento, della rigidità del supporto, del numero di denti (per una

fresa) e della possibilità di avere a disposizione una lubrificazione integrata (dal centro).

Lavorare con un buon utensile è un investimento importante. Ciò detto, se questo consente degli avanzamenti più elevati nella materia o dei passaggi di sbizzo più importanti, i tempi del ciclo diminuiranno e così come i prezzi dei costi.

## SCELTA DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE

E' sempre interessante porre la domanda per sapere se il processo di lavorazione è il migliore in termini di tempo del ciclo. Per realizzare un passo di vite, è opportuno farlo tramite pettinatura (diverse passate) o un'operazione di turbinatura o di rullaggio (una sola passata) possono essere prese in considerazione? Per realizzare diversi piatti, la poligonatura molto più rapida della fresatura trasversale è da prendersi in considerazione.

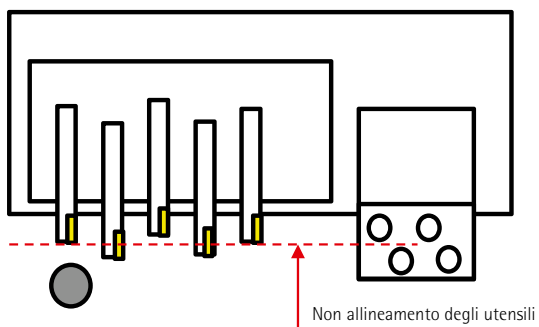


## MONTAGGIO DEGLI UTENSILI

Il montaggio degli utensili ha un'importanza fondamentale nel tempo del ciclo. Bisogna sempre pensare agli elementi seguenti: geometrie degli utensili, senso degli utensili, ordinazione dei medesimi (secondo procedimento) e l'avvicinamento degli utensili.

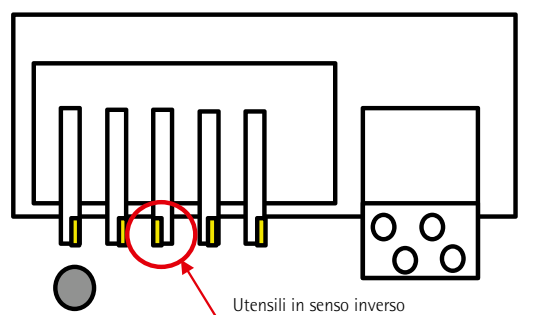
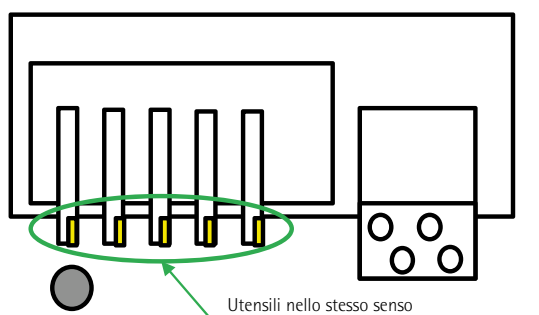
### Geometrie degli utensili

E' importante cercare di avere le stesse geometrie (X e Z) su tutti gli utensili di uno stesso sistema. Ciò permetterà di ridurre al massimo gli spostamenti degli assi durante l'indicizzazione.



### Senso degli utensili

E' importante avere gli utensili (porta-placchetta) nello stesso senso. Ciò evita le inversioni del senso di rotazione del mandrino materia, ciò che allunga il tempo del ciclo.



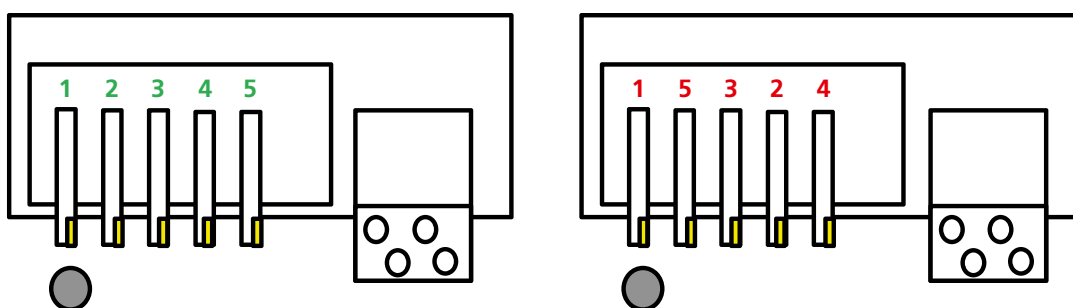
E' interessante costatare che al momento della presa del pezzo, in principio il contro-mandrino gira nel senso antiorario (M404), ciò che è dovuto al senso dei bulini. Molto sovente noi utilizziamo il contro-mandrino per lavorare su delle punte in contro-operazione. Pertanto in principio il contro-mandrino deve invertire il suo senso di rotazione (M403) ciò che può prendere del tempo al ciclo.

## Astuzie

Può quindi essere interessante utilizzare delle punte che tagliano a sinistra al fine di evitare le inversioni del senso di rotazione.

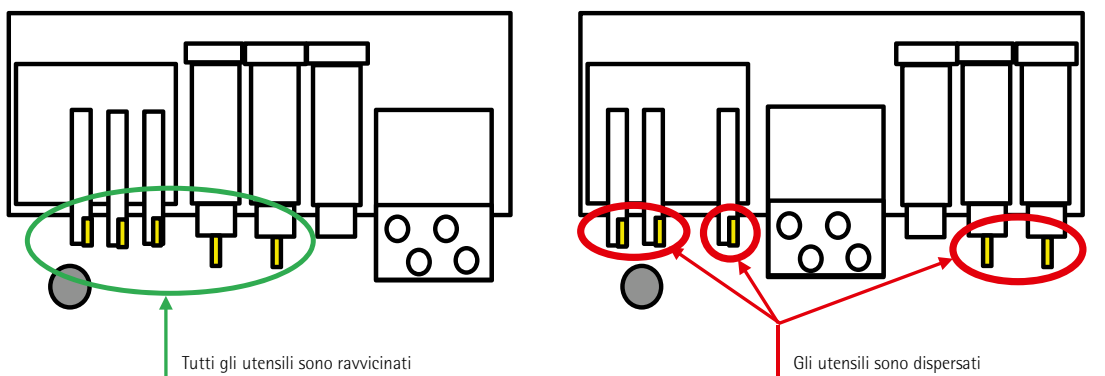
### Ordinamento degli utensili

E' importante che gli utensili siano nell'ordine corrispondente al processo di lavorazione. Ciò significa che il primo utensile utilizzato debba trovarsi accanto al secondo, il secondo utensile a lato del terzo e così via. Ciò evita il va e vieni del sistema durante il posizionamento



### Schedulazione degli utensili

E' importante che gli utensili siano nell'ordine al processo di lavorazione. Ciò significa che il primo utensile utilizzato deve trovarsi a lato del secondo, il secondo a lato del terzo, e così di seguito. Ciò evita il vai e vieni del sistema di utensili delle divisioni.



Notare anche che alcuni fabbricanti di utensili propongono dei supporti che consentono un avvicinamento massimo tra i medesimi, ciò che per di più accresce il numero degli utensili utilizzabili sulla macchina e presentano il vantaggio di ridurre i tempi di posizionamento dei medesimi.



### Recupero del pezzo al cannone

Se il pezzo lo permette, Tornos propone delle soluzioni per recuperarlo direttamente al cannone. Ciò evita la presa del pezzo in contro-mandrino facendo evidentemente risparmiare del tempo.

### Lavoro senza cannone

Numerose macchine Tornos consentono di lavorare senza cannone. Uno dei vantaggi di lavorare senza cannone è quello di diminuire la lunghezza della caduta, noi risparmiamo evidentemente del materiale e, inoltre, riduciamo il numero di caricamento di nuove barre. Quindi guadagniamo del tempo. Ciò può essere interessante su serie molto lunghe. Tornos raccomanda di non realizzare dei particolari con una lunghezza superiore a 3 volte il loro diametro non utilizzando il fusto.

### Le barre

Anche le barre utilizzate possono avere la loro importanza per quanto riguarda il tempo del ciclo. La loro precisione è molto importante e se questa è garantita, più la barra è lunga. Meno sovente bisognerà caricare un'altra barra, quindi si guadagna in produttività. Anche le barre profilate possono essere una buona soluzione per guadagnare sul tempo del ciclo. Ad esempio con una barra a 6 spigoli, ciò può evitare di dover realizzare delle lavorazioni che prendono tempo. Adesso è relativamente facile procurarsi delle barre profilate così come dei pezzi e cannone di forma. Anche la lavorazione di barre tubolari può altresì essere interessante, ciò evita delle forature e il taglio dei pezzi è ridotto dato che non taglia sino al centro.

### Pompa HP

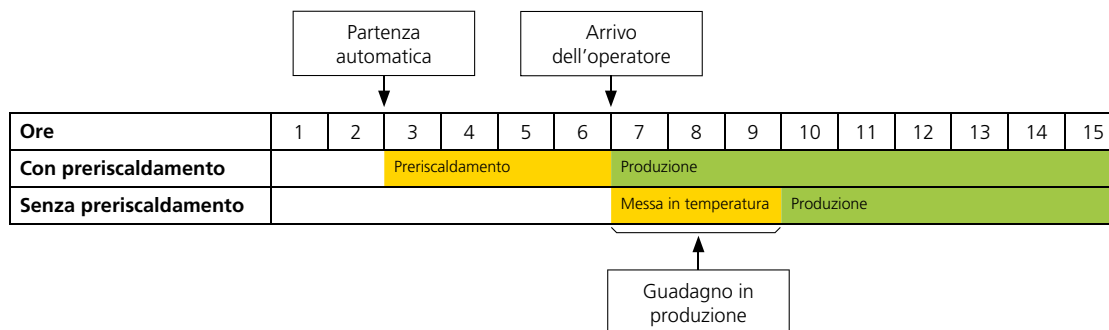
Tornos propone numerose soluzioni in termini di pompa alta pressione (HP). Le sue pompe HP sono interessanti in termini di tempo del ciclo e ciò per due ragioni: esse permettono una migliore evacuazione dei trucioli, dunque del calore. Ciò che sovente consente un leggero aumento degli avanzamenti di lavorazione. Esse consentono una migliore evacuazione dei trucioli, ciò che può evitare degli arresti delle macchine per asportare manualmente i trucioli.

### Realizzare pezzi all'inverso

Avete mai pensato di realizzare dei particolari nell'altro senso? Altrimenti detto di fare la parte lavorata in operazione in contro-operazione e viceversa. E' sovente interessante porre la domanda. A volte si guadagna tempo e può essere interessante di sapere che certi fabbricanti di utensili propongono delle soluzioni per aver un porta-piastrina per realizzare della tornitura su delle posizioni all'estremità. Ciò che presenta il vantaggio di poter realizzare più operazioni di tornitura in contro-operazione.

### Opzione preriscaldamento macchina

Tornos propone, in opzione, una funzionalità di preriscaldamento della macchina per i particolari molto precisi. La macchina può partire automaticamente, in modo senza materia, ad una data e ad un'ora predefinite in anticipo. Il vantaggio di questa funzionalità è di guadagnare tempo d'attesa della messa in temperatura della macchina.



Nella prossima edizione del Degomagazine, il Signor Marco Dolci presenterà le possibilità di ottimizzazione tramite la divisione automatica, l'avvicinamento e il disimpegno degli utensili e tramite le lavorazioni simultanee. Successivamente, spiegherà tutte le astuzie di programmazione che permettono di guadagnare tempo.