

# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



Fig. 1. Pannello di controllo opzionale per SinuTrain

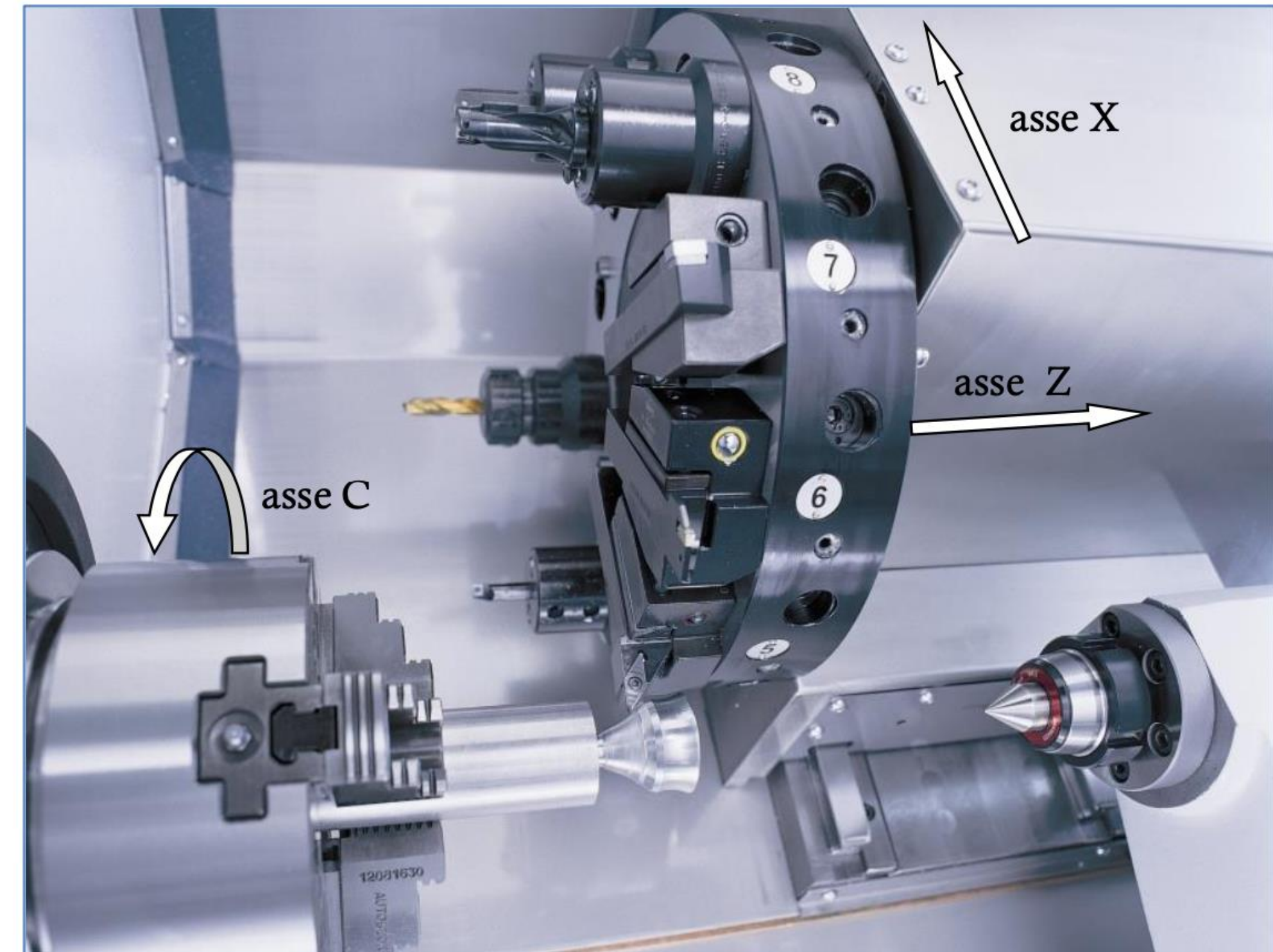
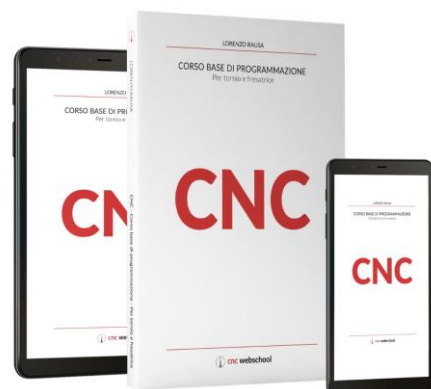


Fig. 2. Tornio con 3 assi ed utensili motorizzati



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

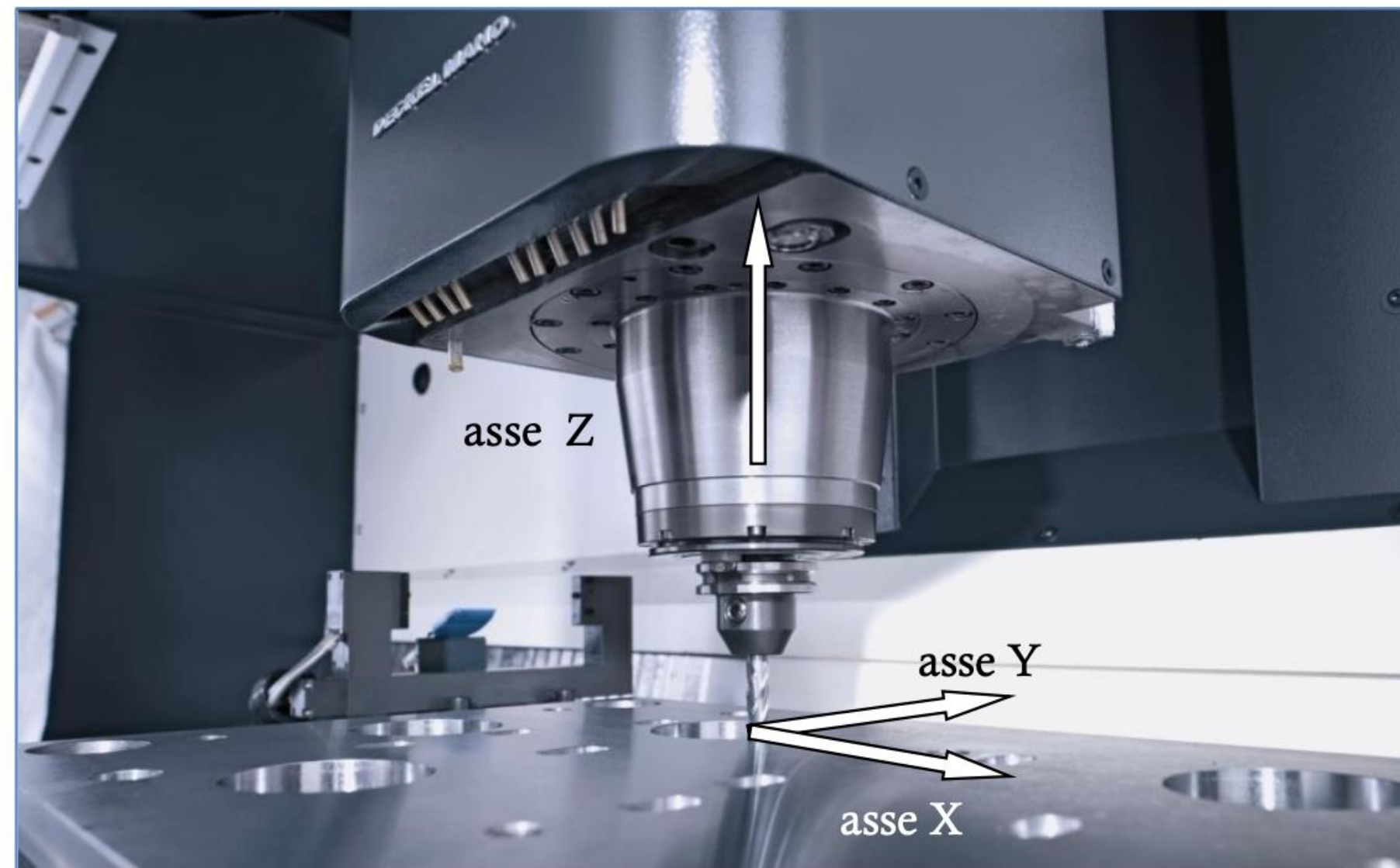


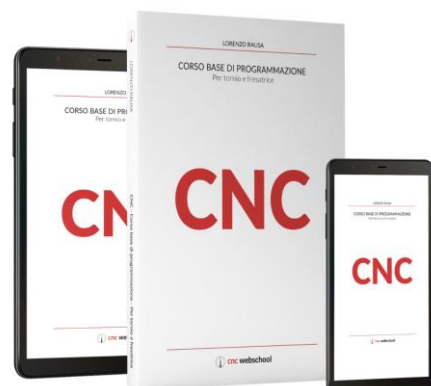
Fig. 2.1 Fresatrice con 3 assi

Hardware:	Processore 2 GHz, RAM 4 GB, collegamento internet, ingresso dati USB.
Capacità del disco:	Circa 3,3 GB disponibili per l'installazione completa.
Sistema operativo:	Windows 7 SP1 (32 e 64 Bit) (no: Starter, Web Edition, Embedded) Windows 8.1 (32 e 64 Bit) (no: RT) Windows 10 (64 Bit) (no: Mobile, Mobile Enterpr.)
Impostazioni dell'utente:	Per l'installazione e l'utilizzo dovete avere i diritti di amministratore del PC.
Licenza:	Le macchine prese in esame (DEMO-Lathe e DEMO-Milling Machine) non richiedono nessuna licenza.

Fig. 3. Requisiti minimi del computer

Username:	Password:
.....	.....

Fig. 4. Dati di accesso personali al sito Siemens



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



Fig. 5. Finestra di partenza del programma di simulazione



Fig. 6. Tasti per la selezione degli ambienti operativi

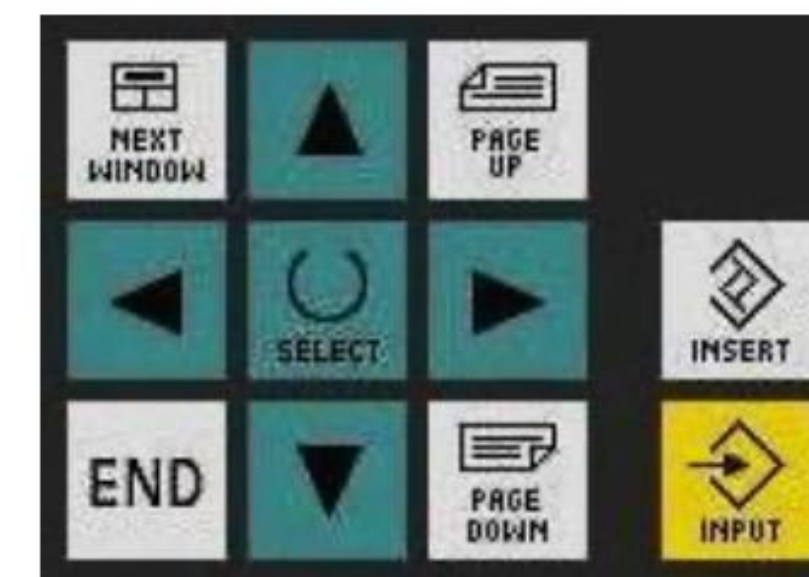
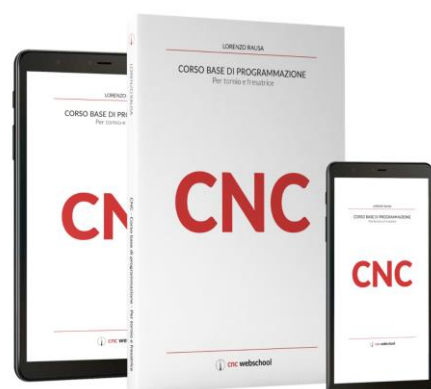


Fig. 7. Tasti per il movimento del cursore ed inserimento dati



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

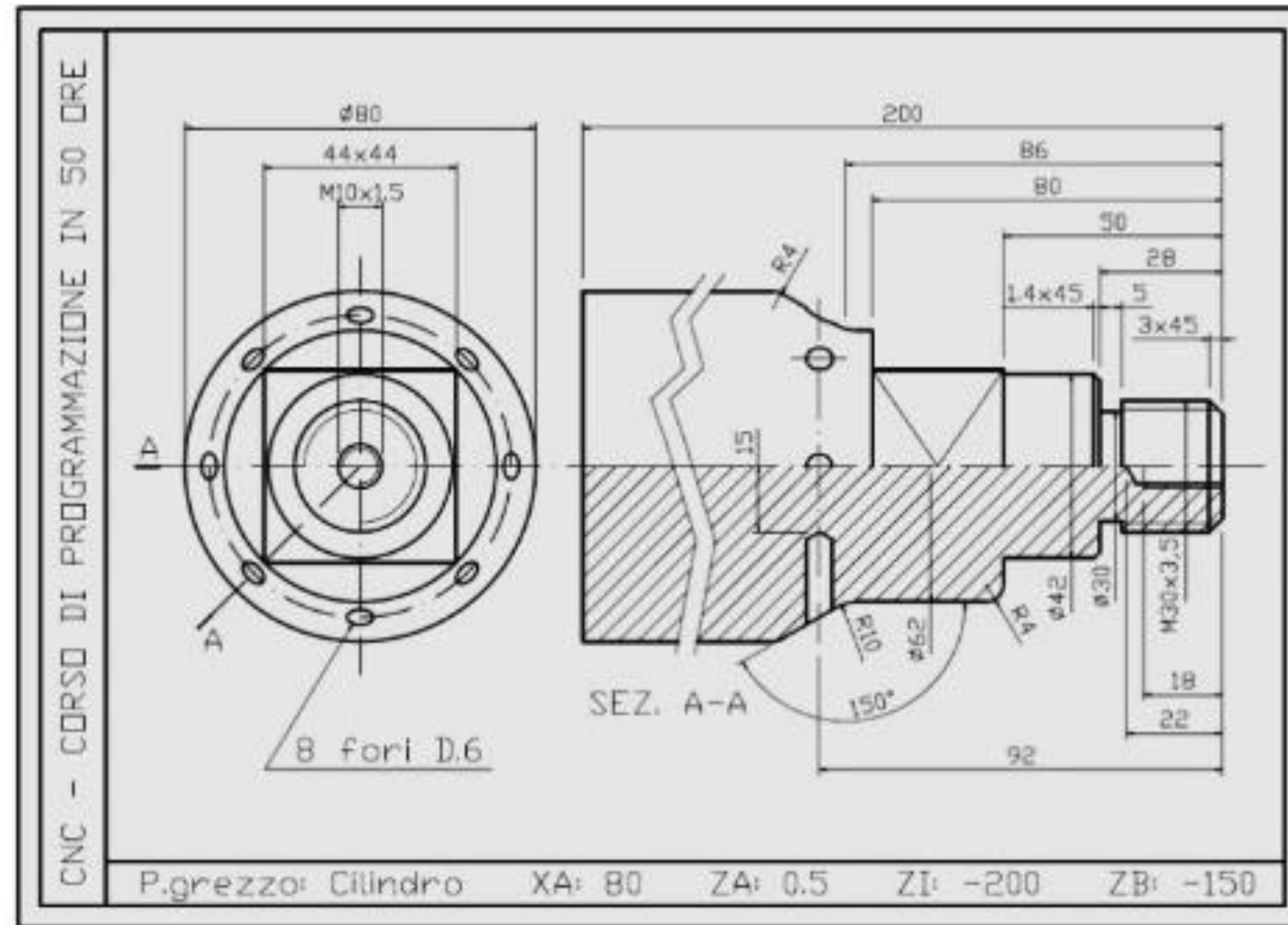
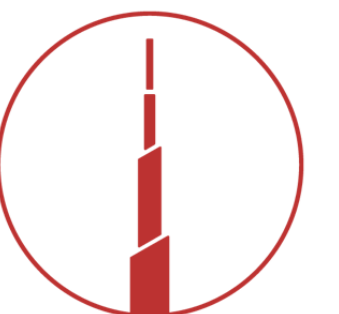
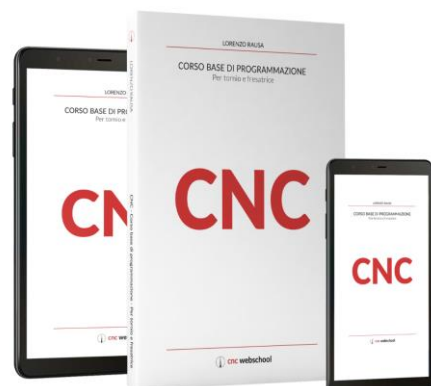


Fig. 8. Disegno tecnico del pezzo introduttivo al corso



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

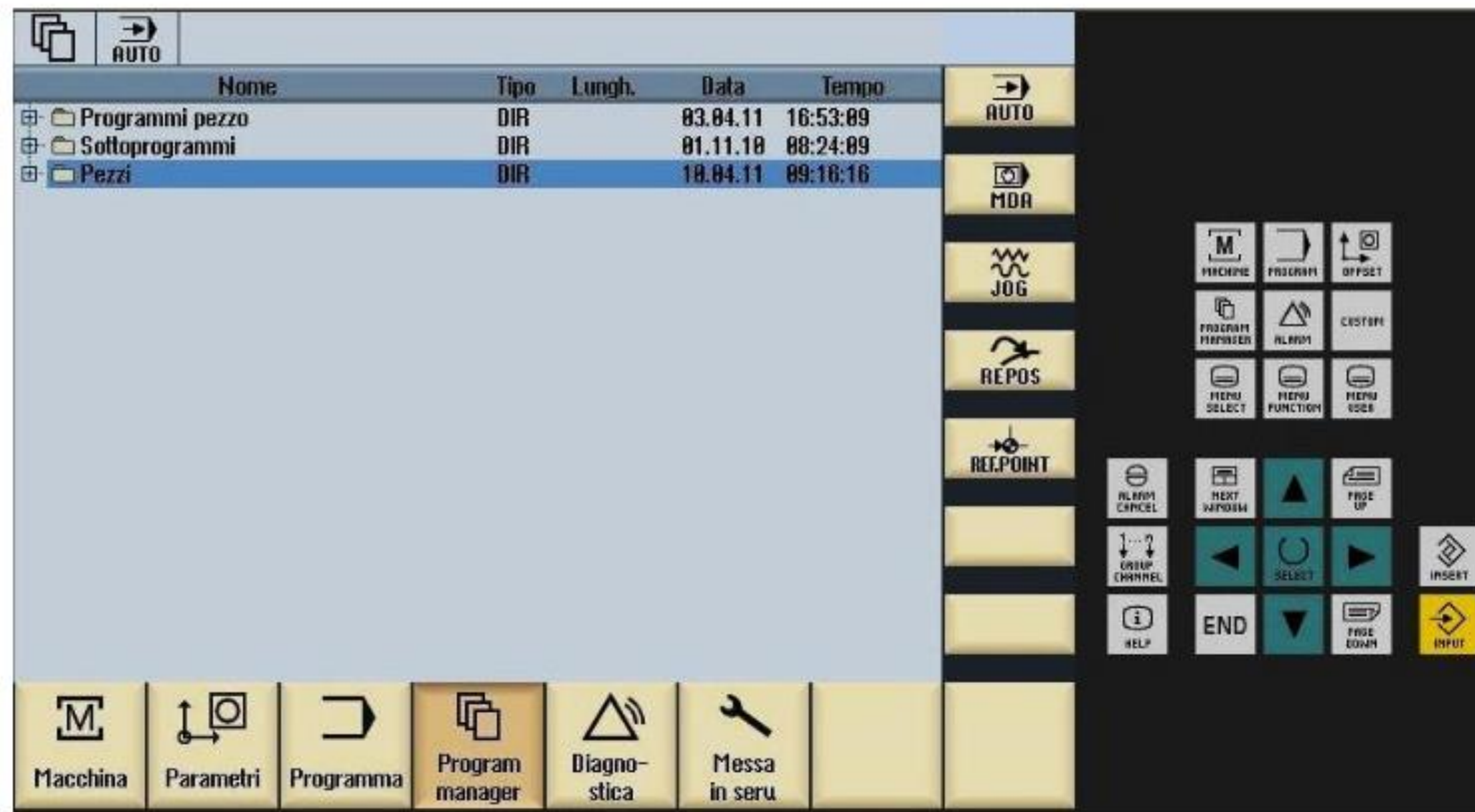


Fig. 9. Organizzazione dei programmi nella pagina PROGRAM MANAGER

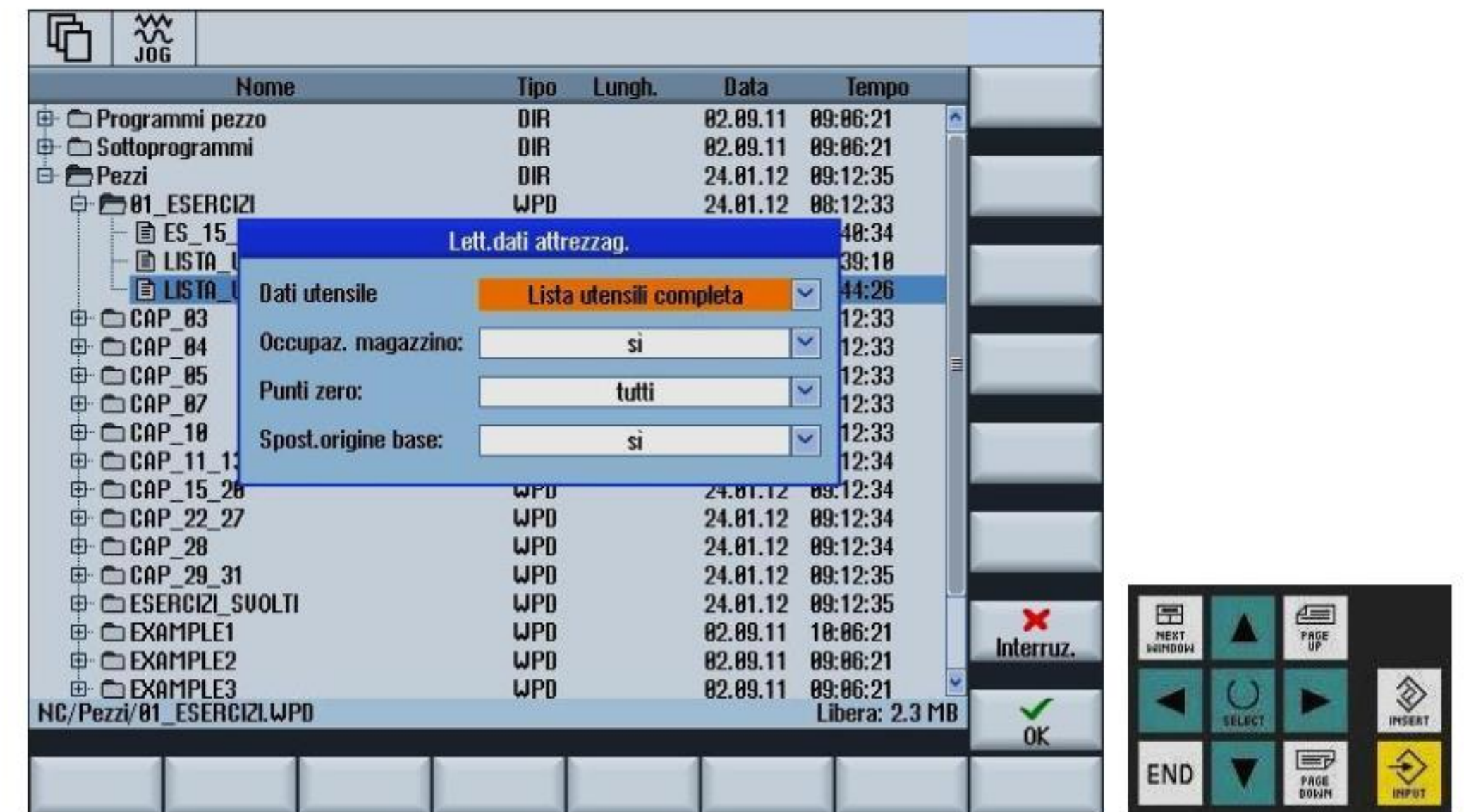
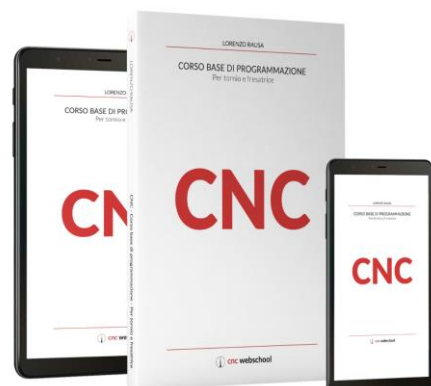


Fig. 10. Finestra di dialogo per la lettura dei dati di attrezzaggio



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

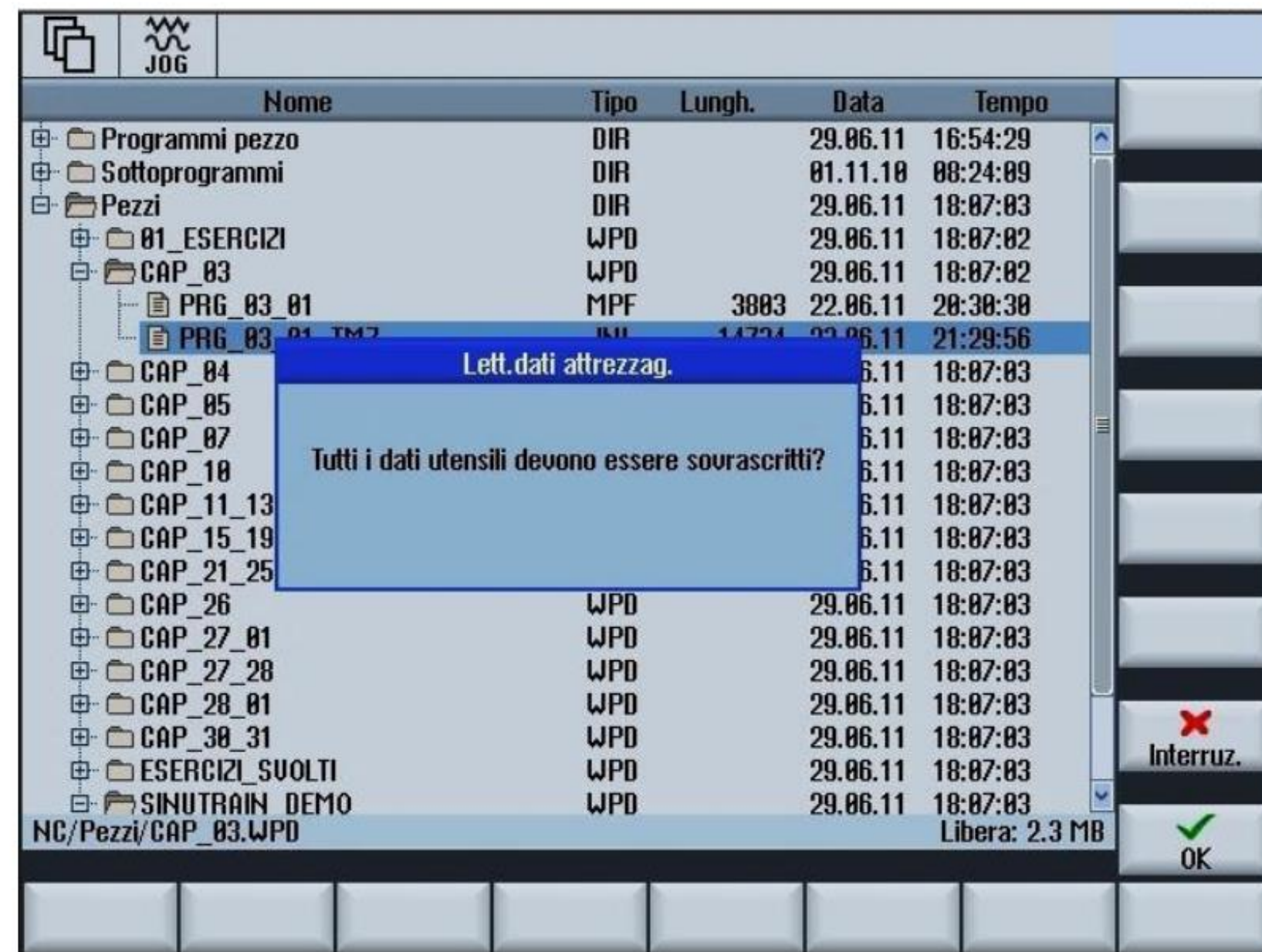
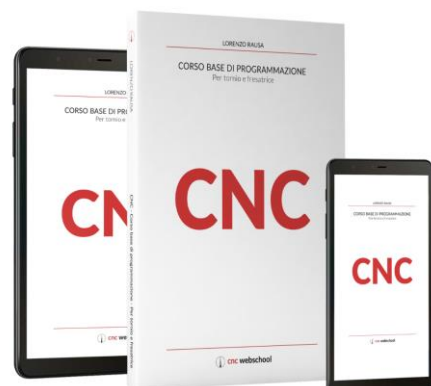


Fig. 11. Finestra di conferma e sovrascrittura dei dati utensile

<b>Pezz. grezzo:</b>	Sagoma del pezzo grezzo (es.: cilindro)
<b>XA:</b>	Diametro esterno del pezzo grezzo (es.: 80 mm).
<b>ZA:</b>	Valore del sovrametallo di sfacciatura posto sulla faccia anteriore del pezzo (es.: 0.5 mm).
<b>ZI:</b>	Lunghezza del pezzo grezzo. Se con il tasto SELECT, si seleziona ASSOLUTA (consigliata) la lunghezza è riferita allo zero pezzo, se INCREMENTALE la lunghezza è riferita alla faccia anteriore del pezzo comprensiva di sovrametallo.
<b>ZB:</b>	Sporgenza della faccia del pezzo dalle griffe dell'autocentrante. La selezione assoluta o incrementale si comporta come per ZI.

Fig. 12. Descrizione delle dimensioni del grezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

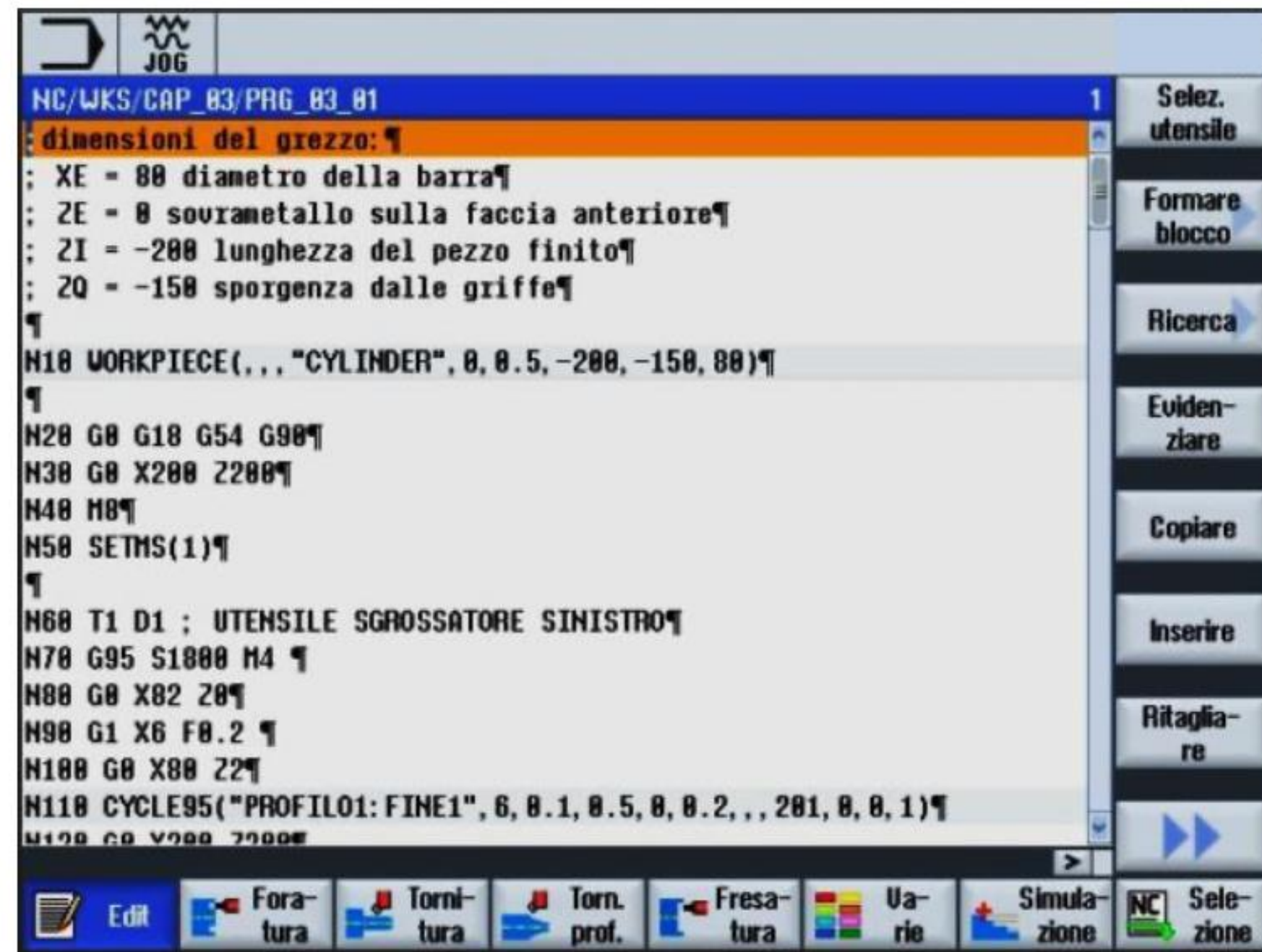


Fig. 13. Programma aperto e pronto alla simulazione

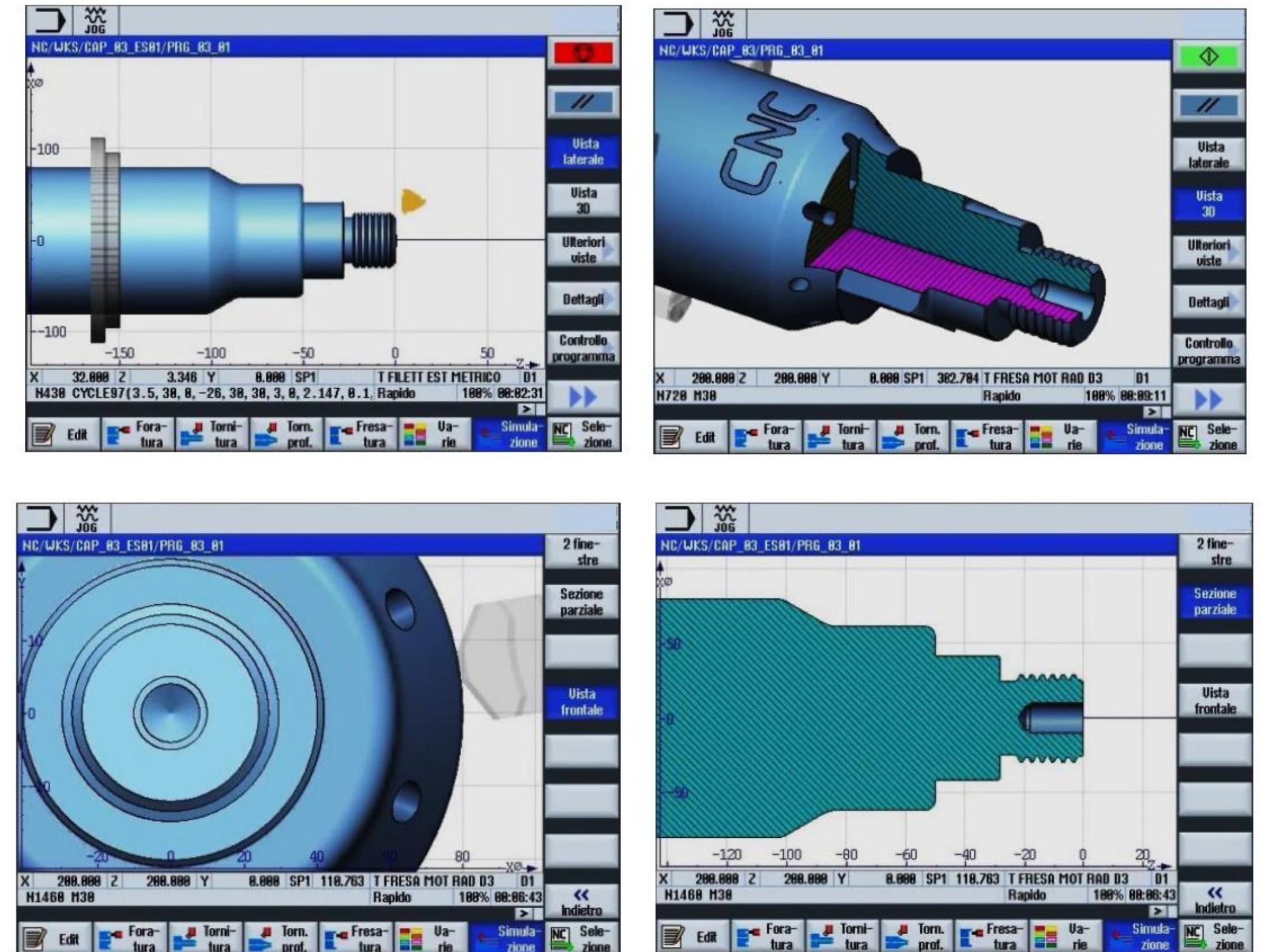
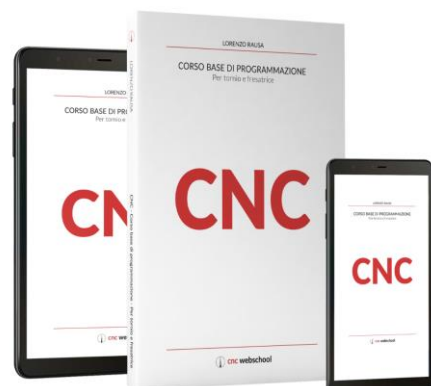


Fig. 14. Opzioni di visualizzazione del pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

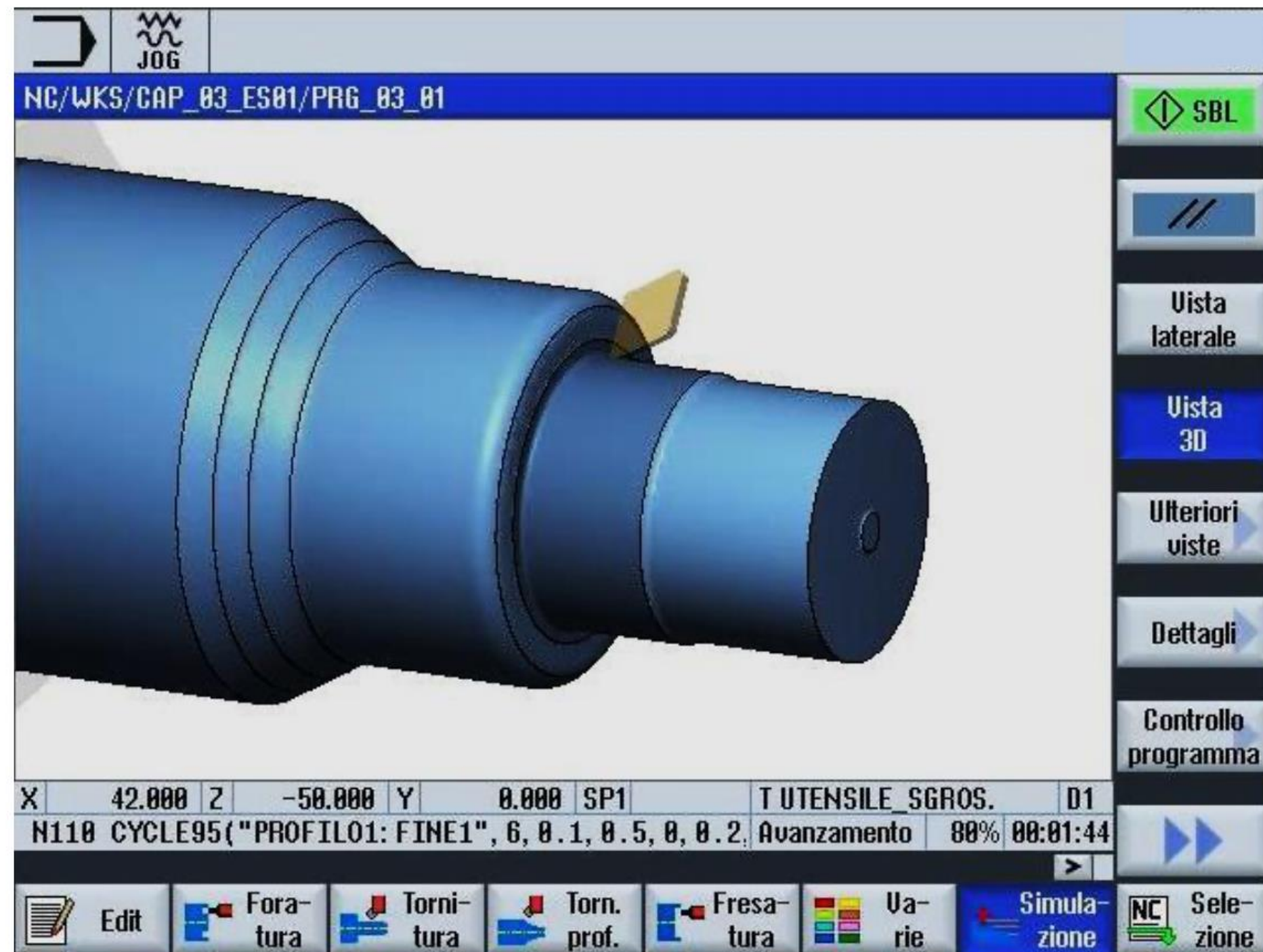


Fig. 15. Esecuzione della simulazione grafica in modalità blocco singolo

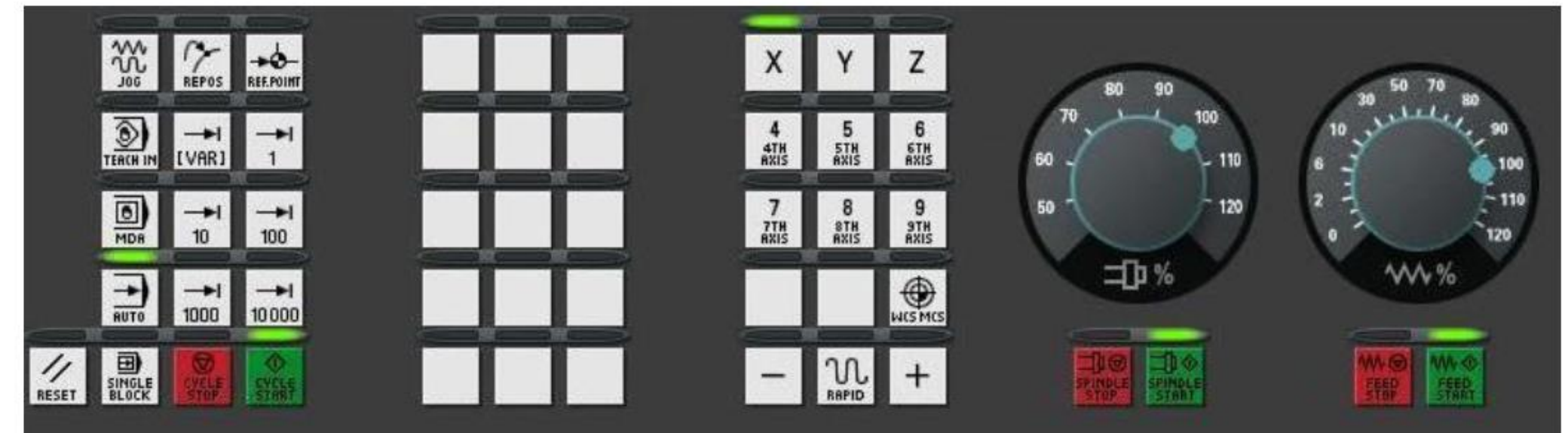
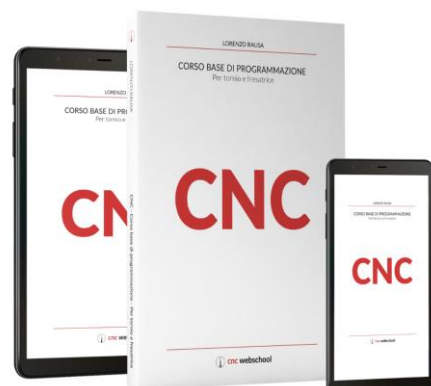


Fig. 16. Abilitazione ed impostazione dei potenziometri per la messa in esecuzione del programma in ciclo automatico





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

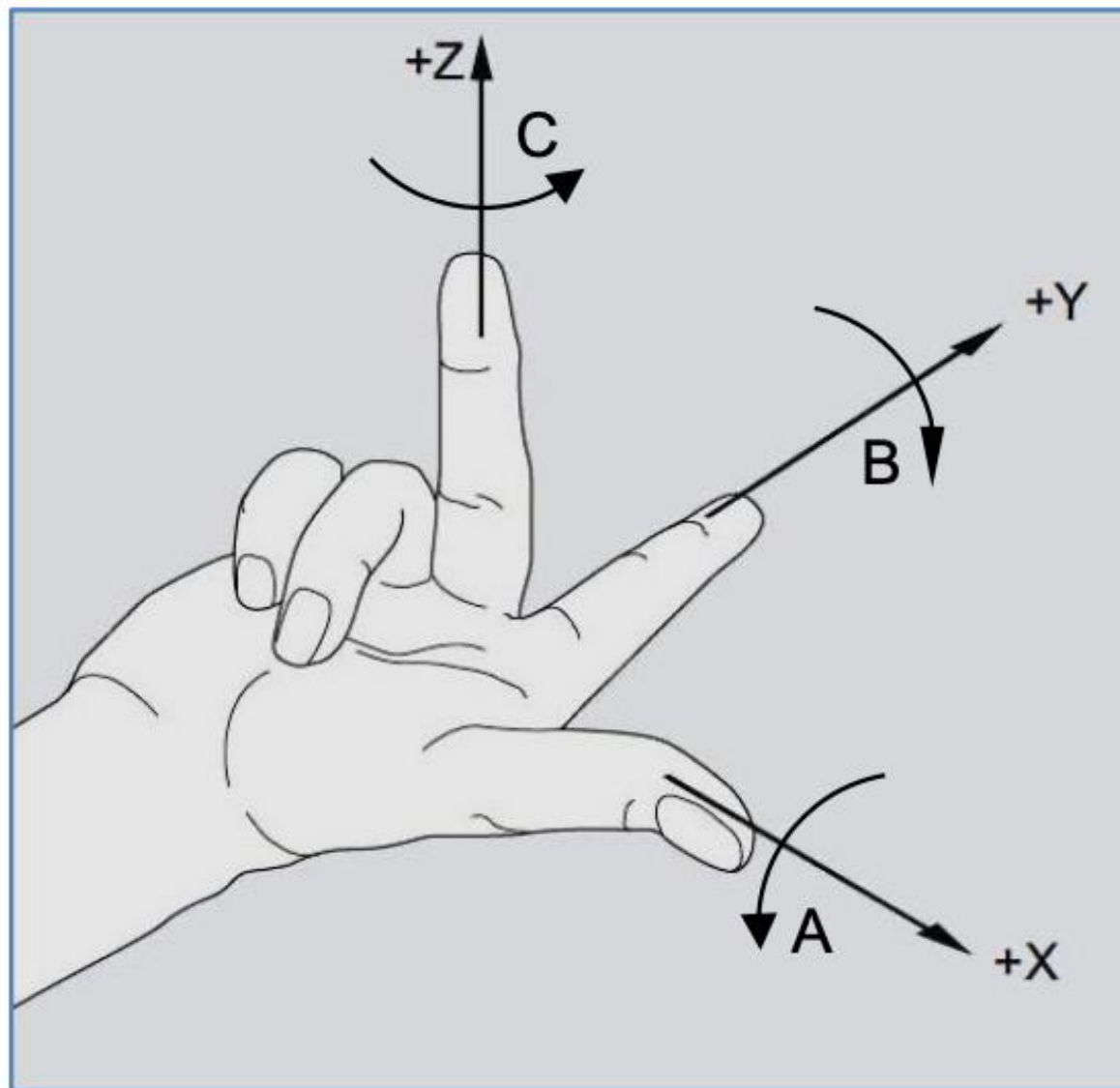


Fig. 17. Regola della mano destra: definizione degli assi e dei loro versi positivi secondo le Norme ISO. Il verso positivo è sempre considerato in funzione dell'utensile che si sposta sul pezzo.

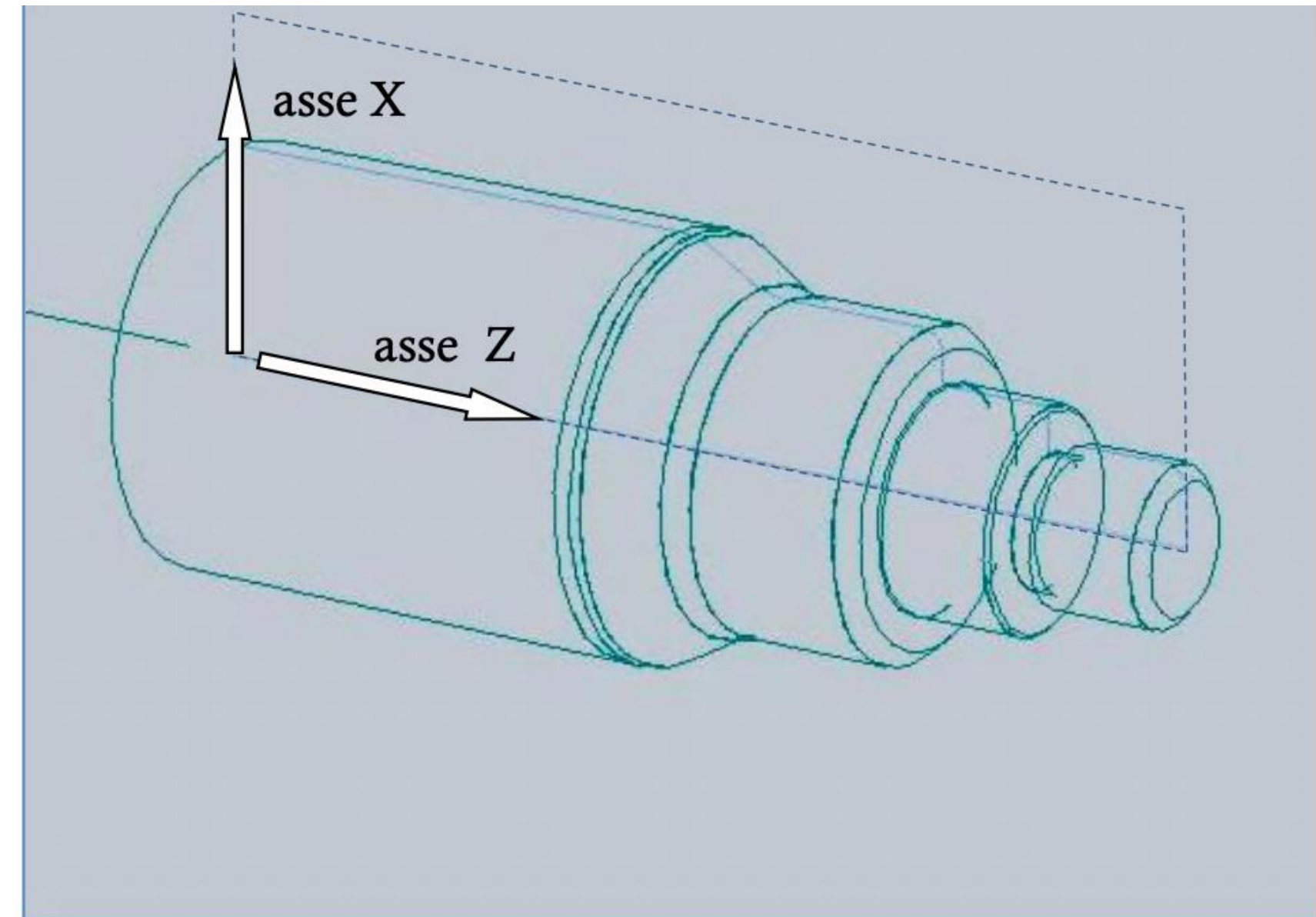
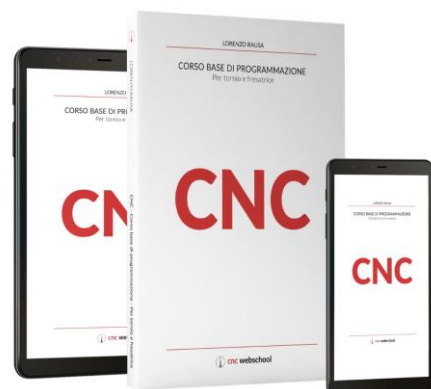


Fig. 18. Solido di rivoluzione intorno all'asse Z del profilo descritto sul piano X-Z



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

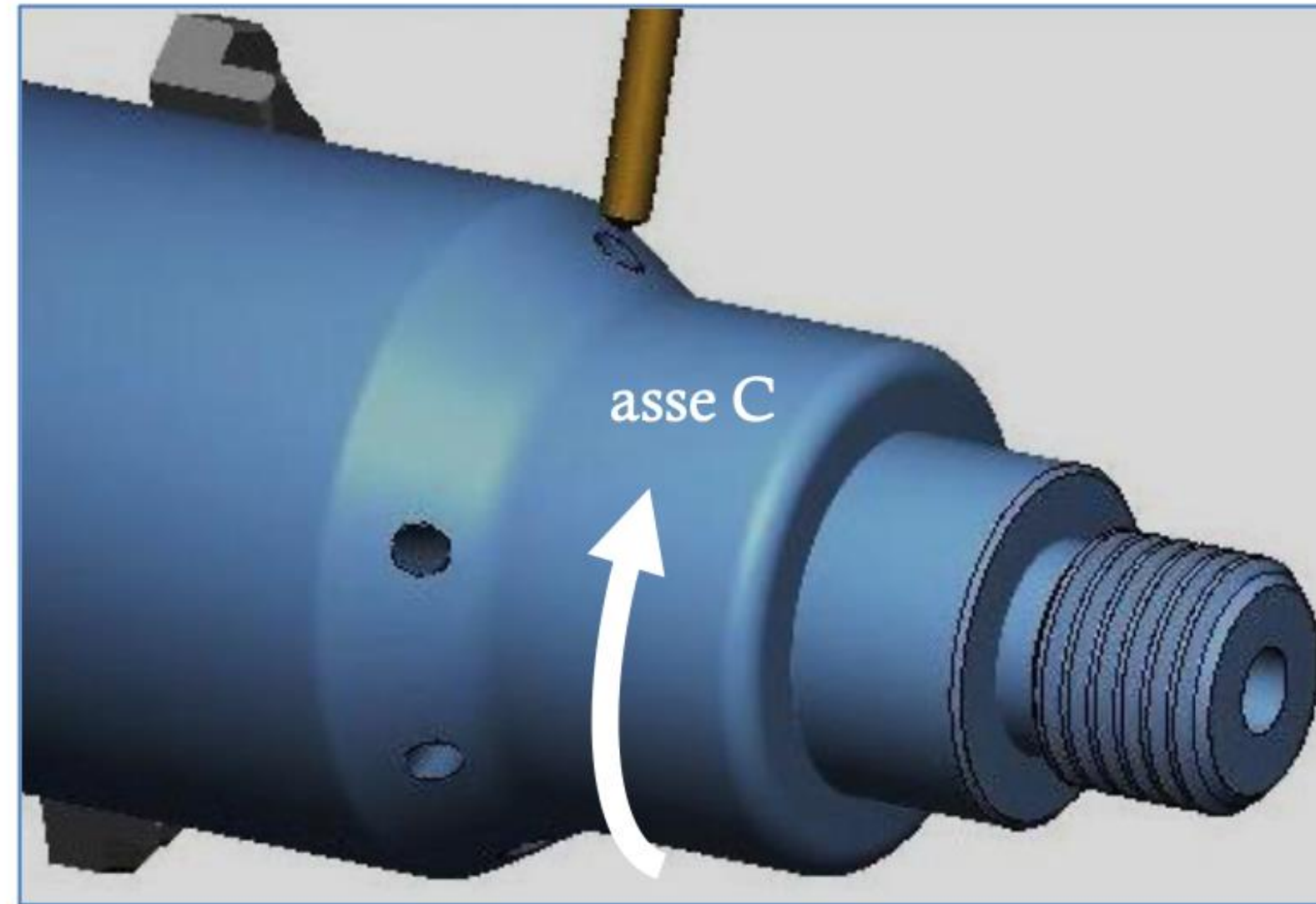
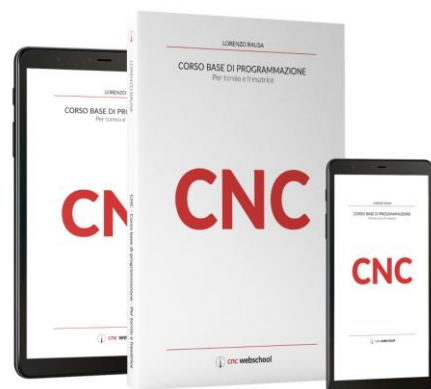


Fig. 19. Orientamento angolare del mandrino per l'esecuzione di fori radiali



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

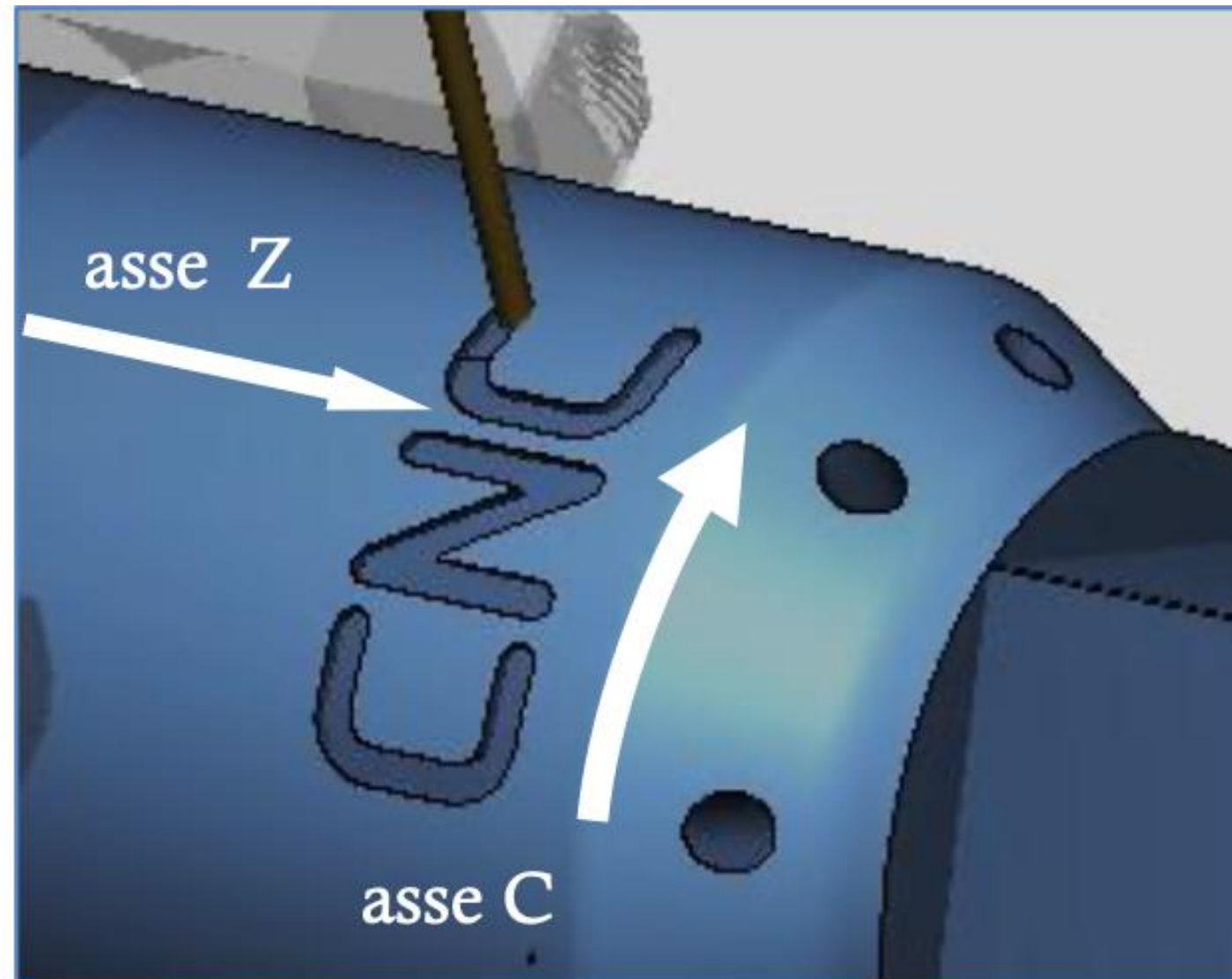


Fig. 20. Esempio di interpolazione cilindrica C-Z

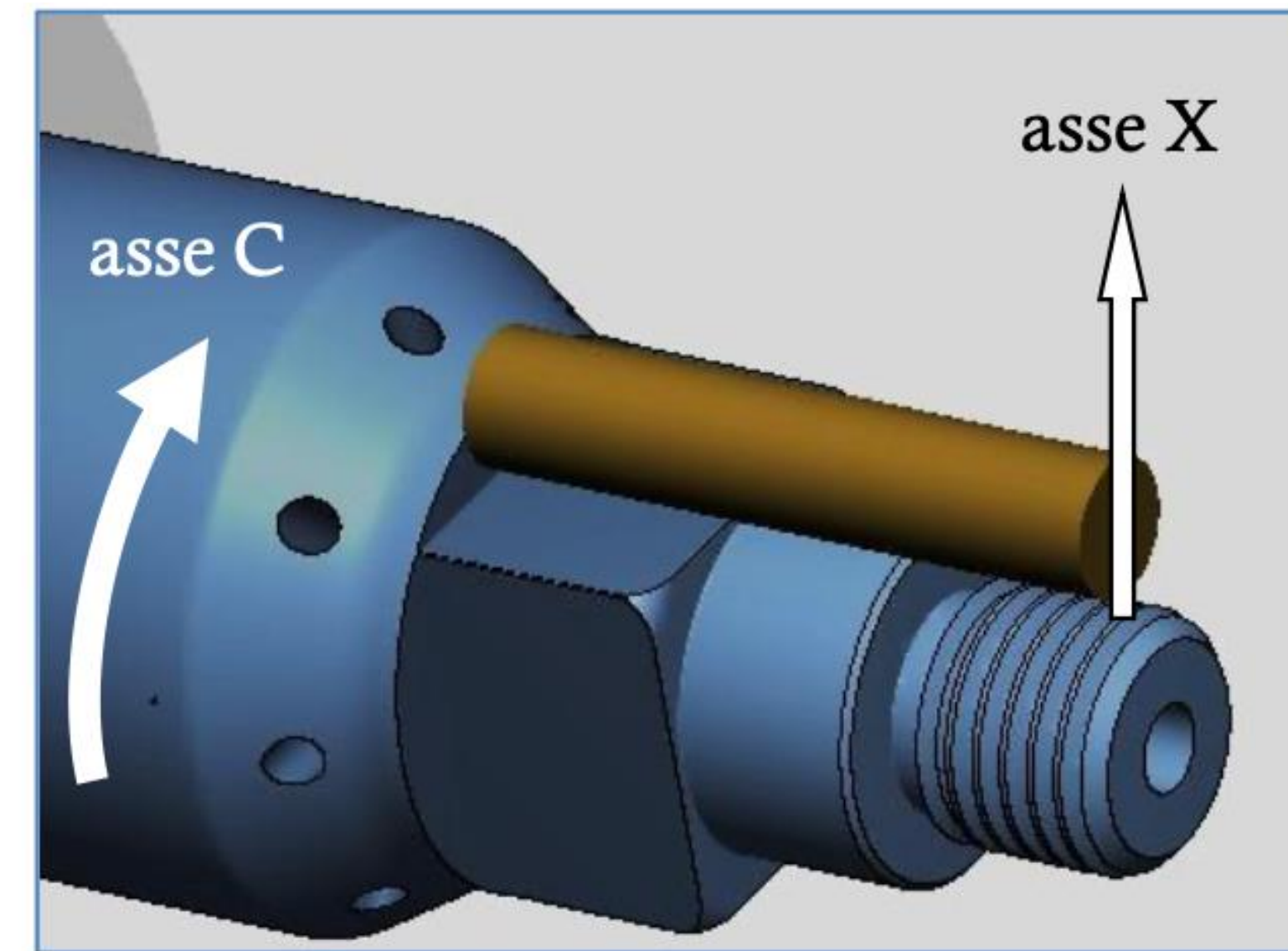
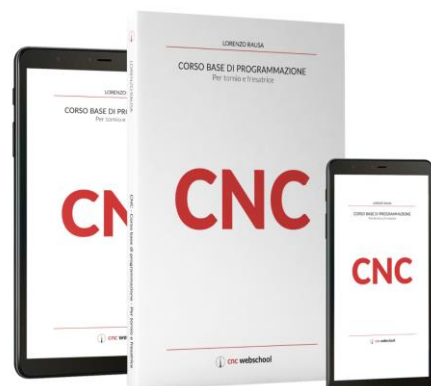


Fig. 21. Esempio di interpolazione frontale C-X



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

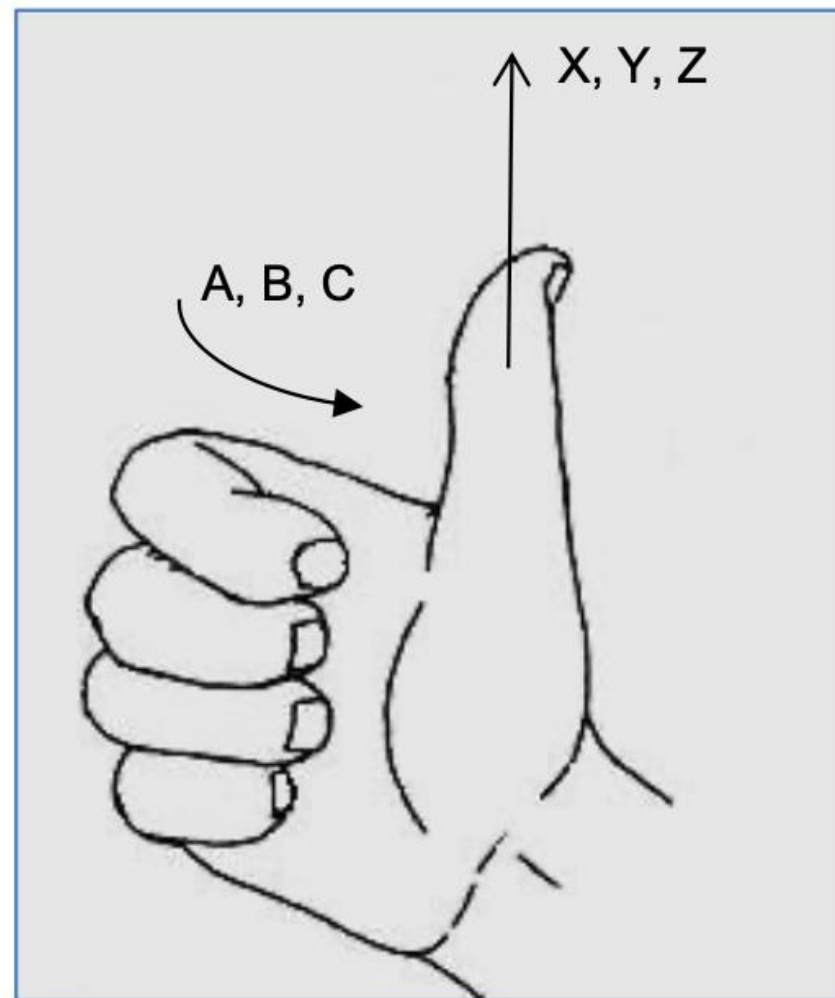


Fig. 22. Regola della mano destra per stabilire il verso positivo degli assi rotanti

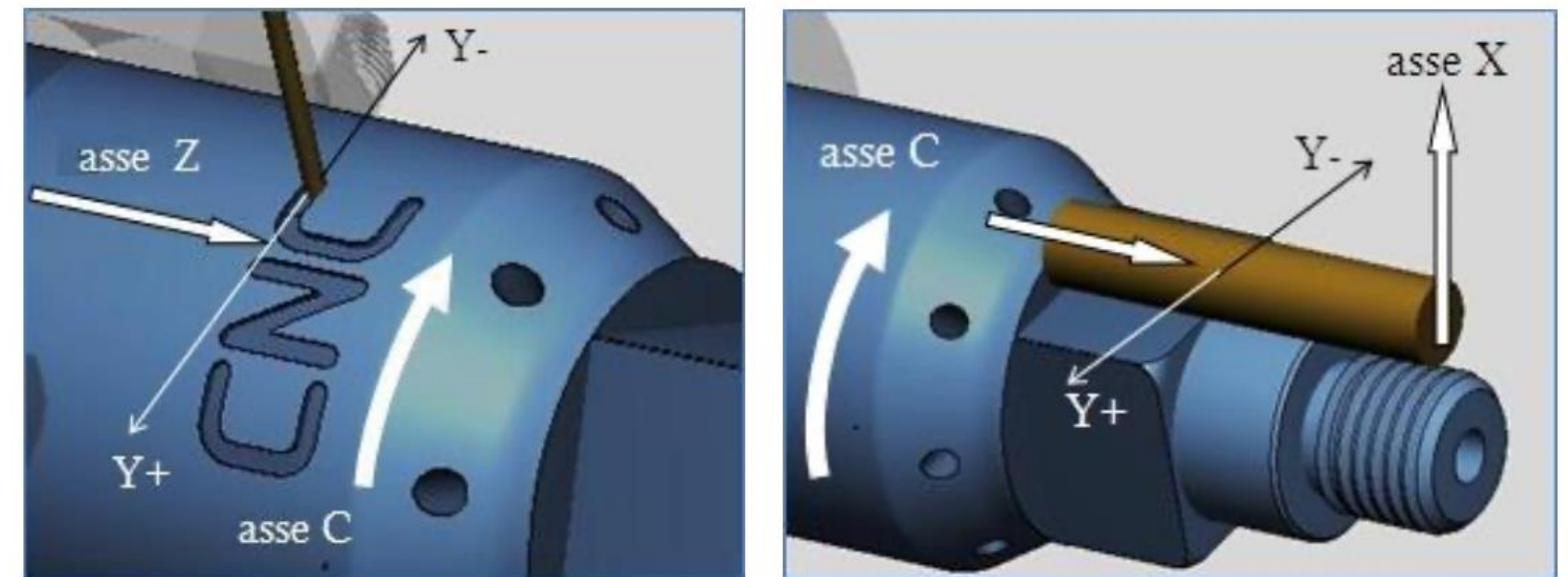
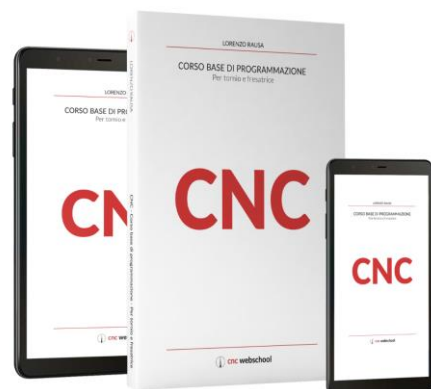


Fig. 23. Verso positivo di programmazione dell'asse C e movimento reale del pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

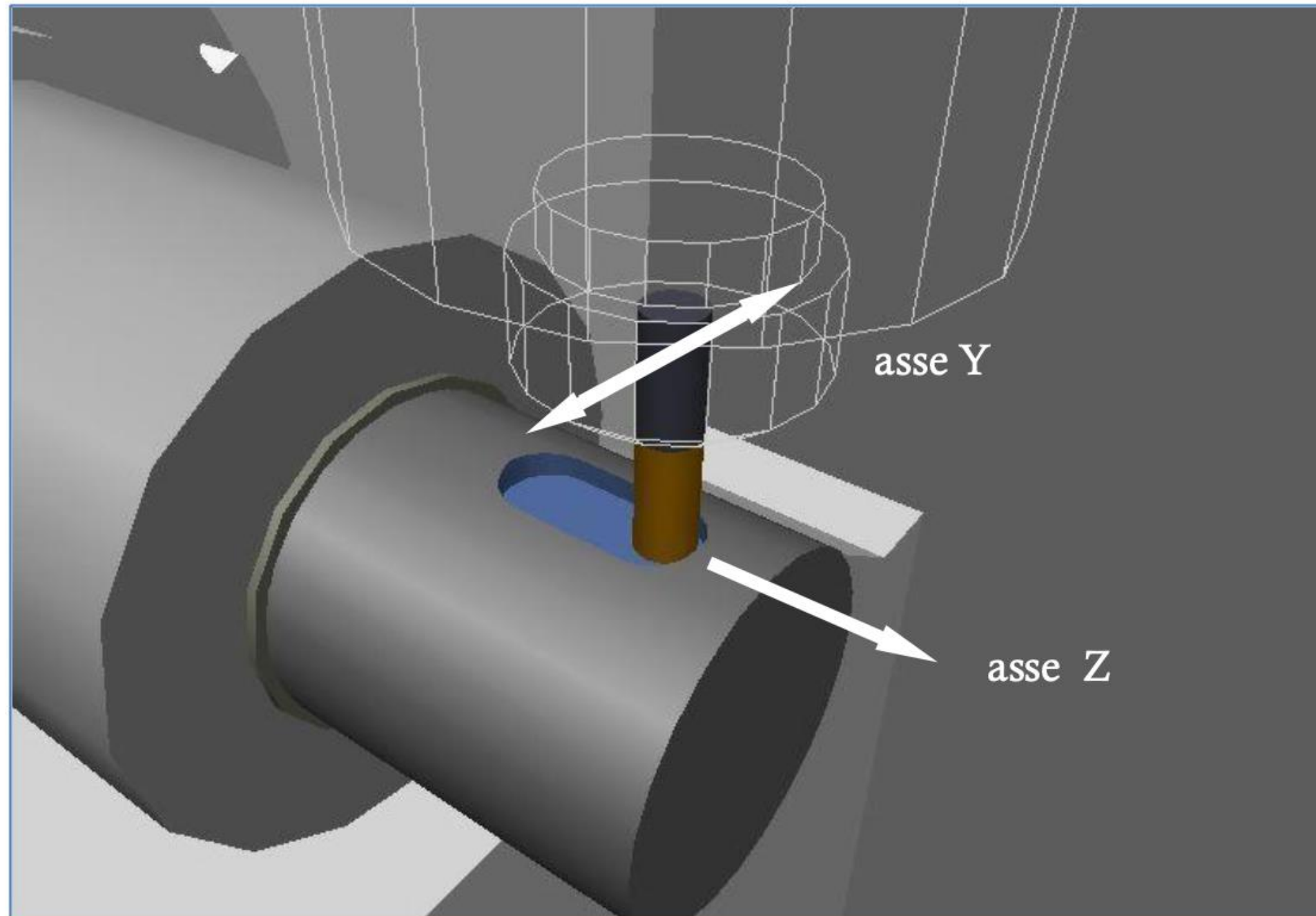


Fig. 24. Fresatura di una chiavetta utilizzando l'asse Y reale

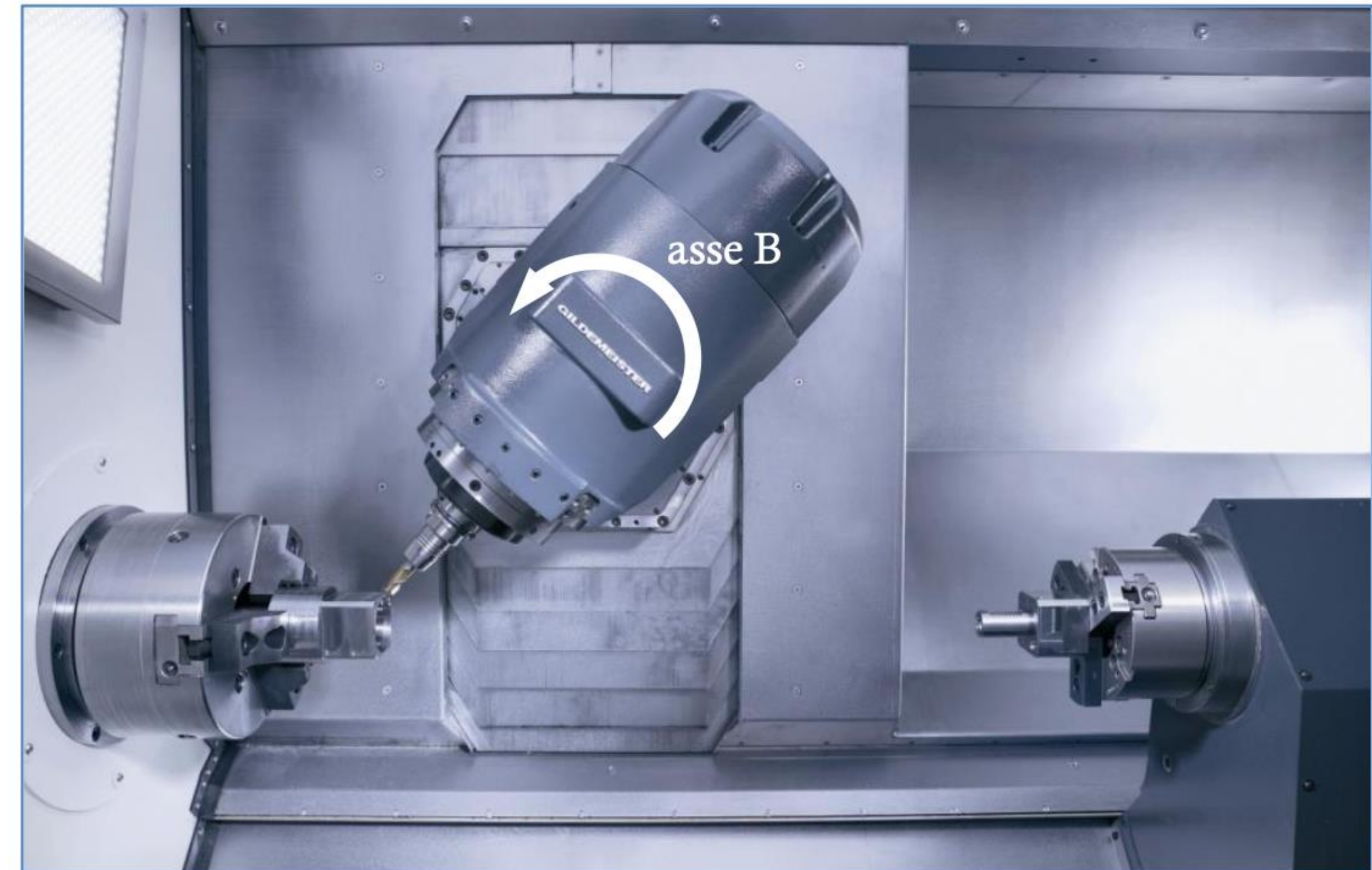
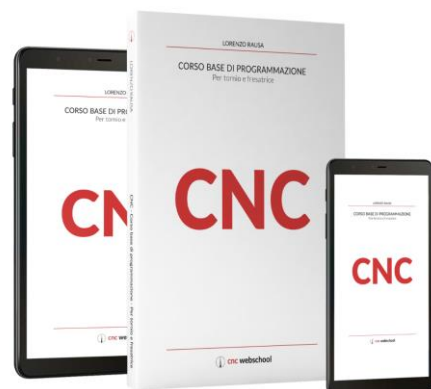


Fig. 25. Tornio universale equipaggiato con asse B



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

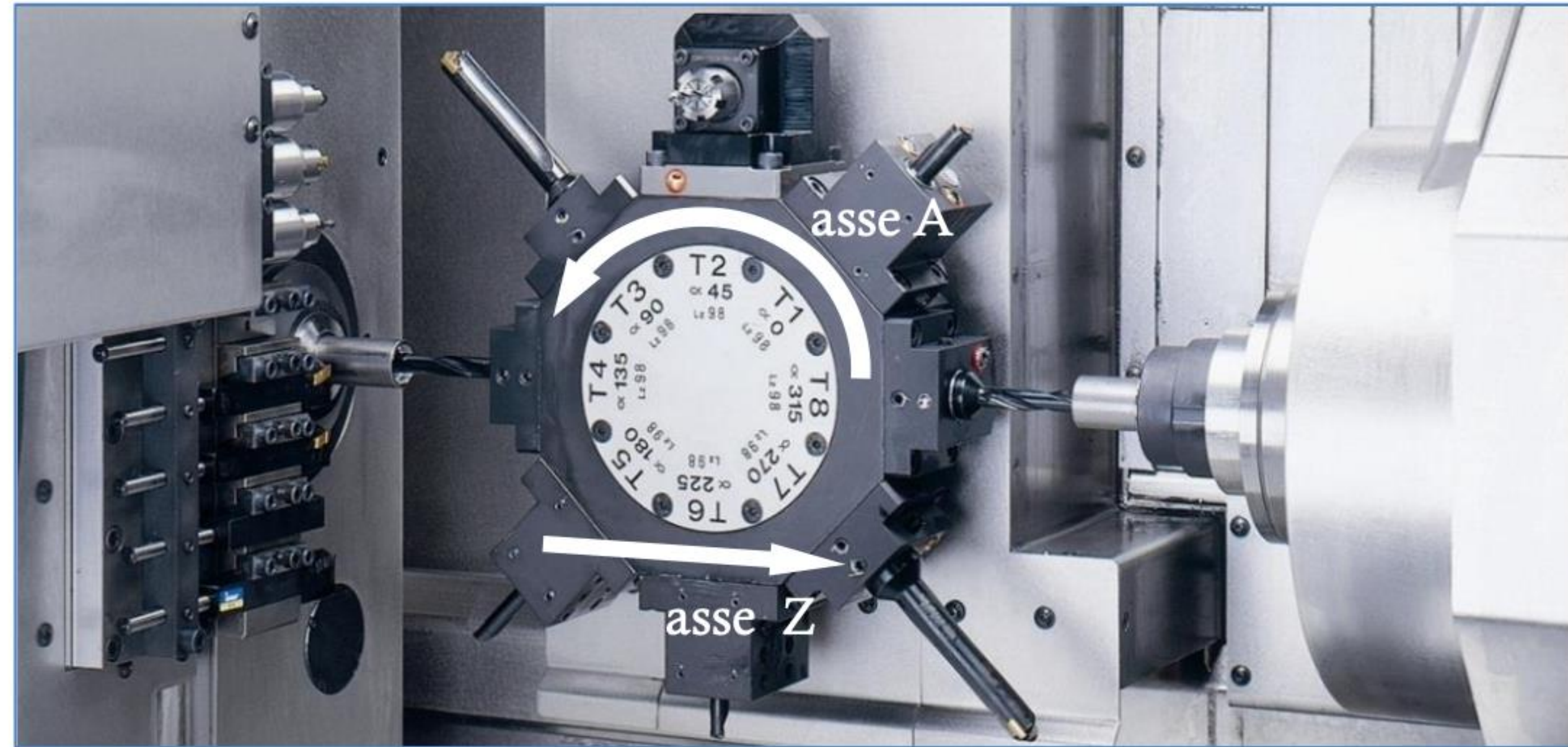
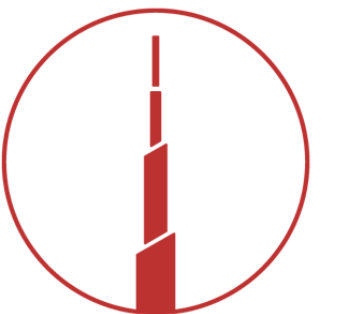
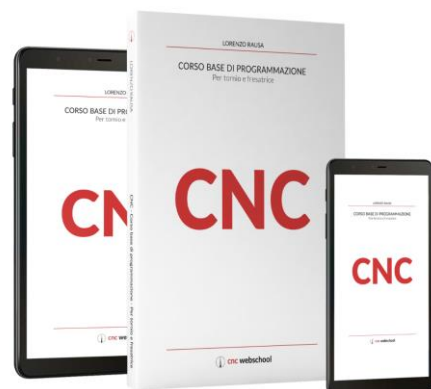


Fig. 26. Torno equipaggiato con asse A



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

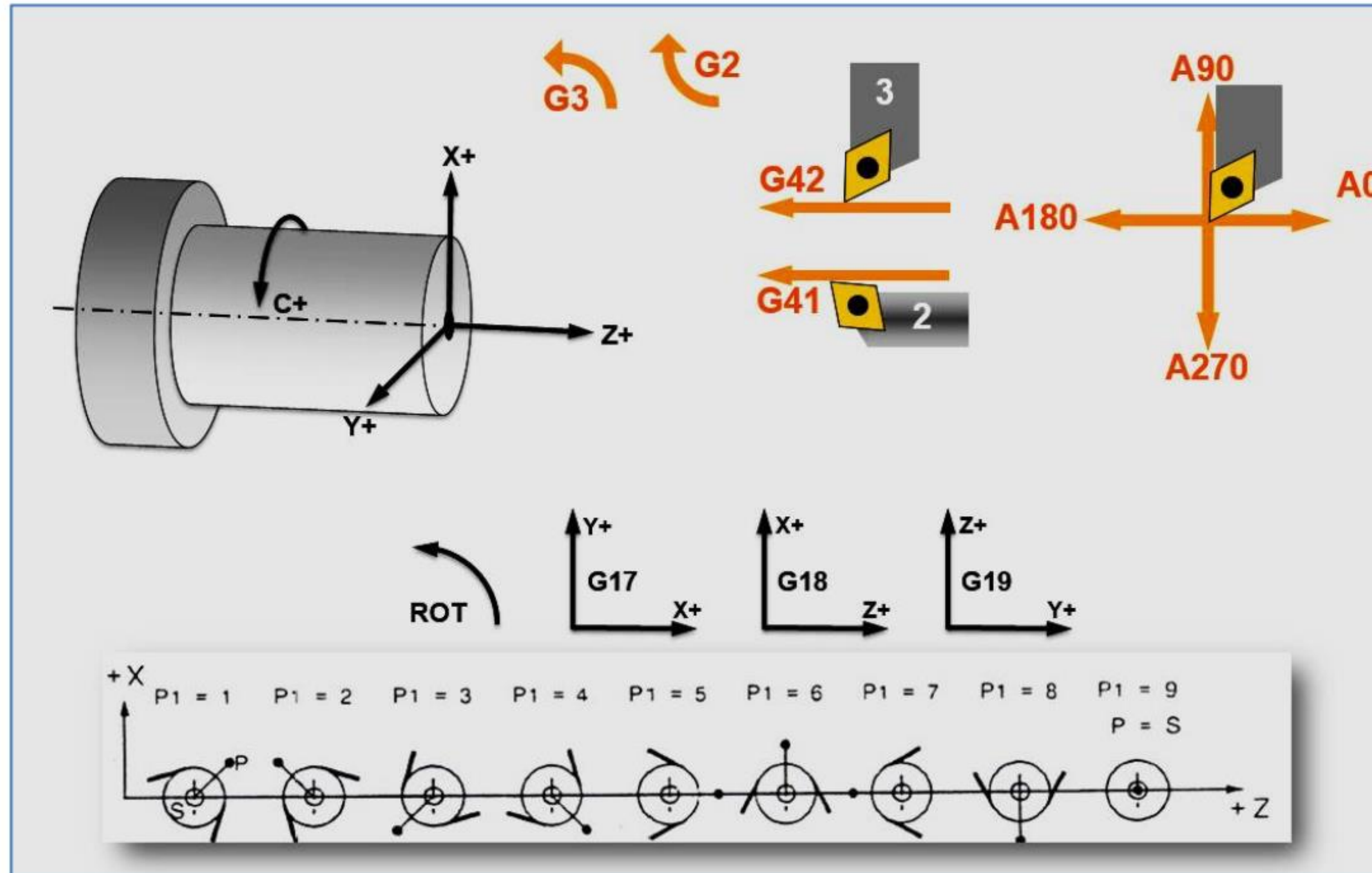
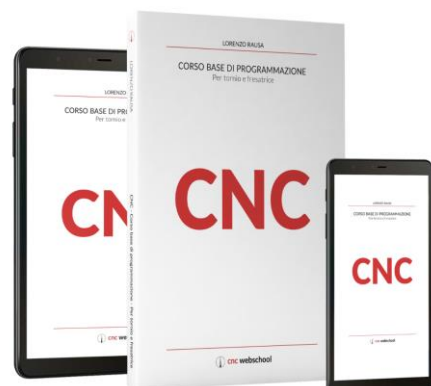


Fig. 27. Schema di programmazione



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

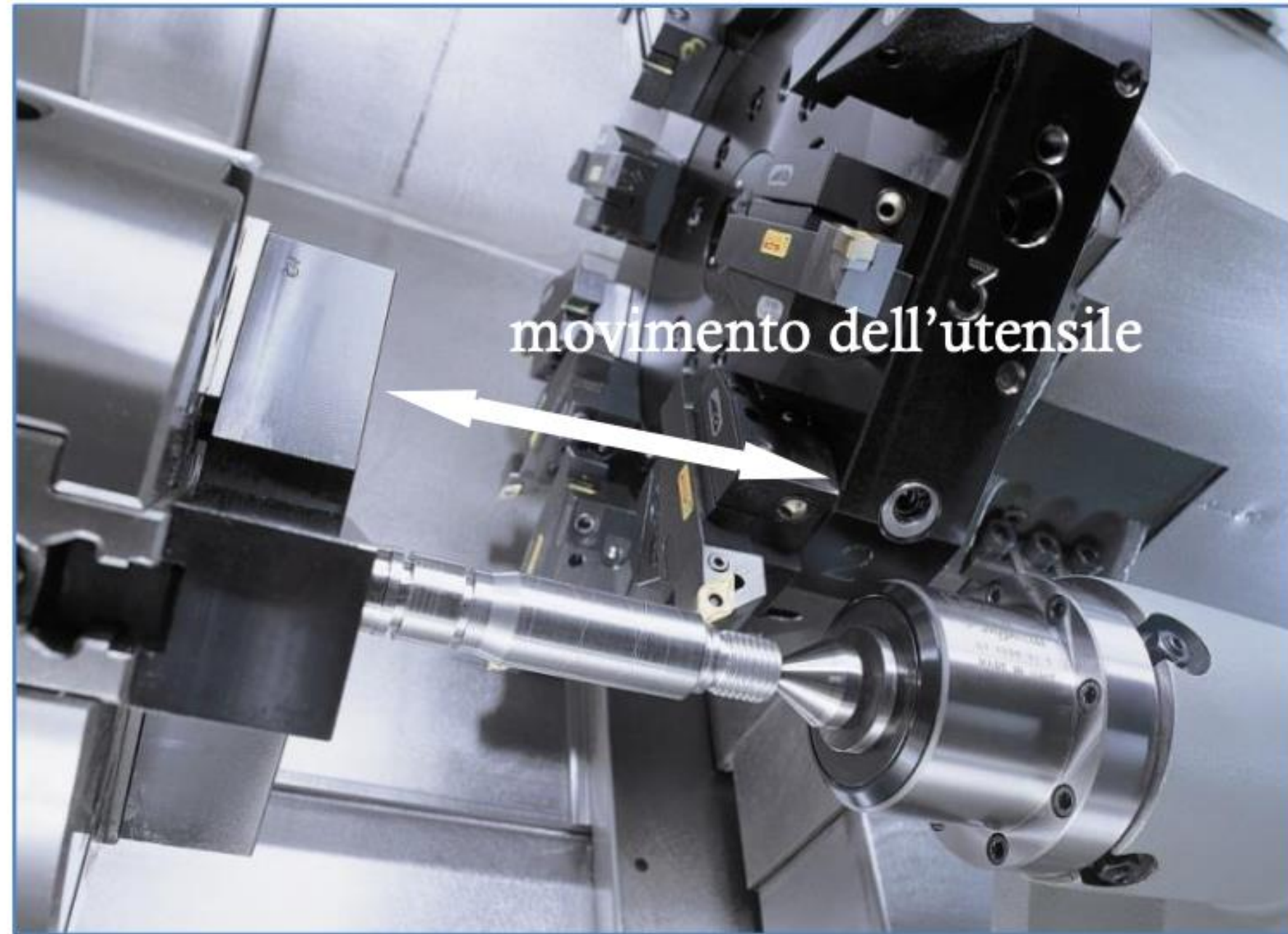


Fig. 28. Torno tradizionale con movimento dell'utensile sul pezzo

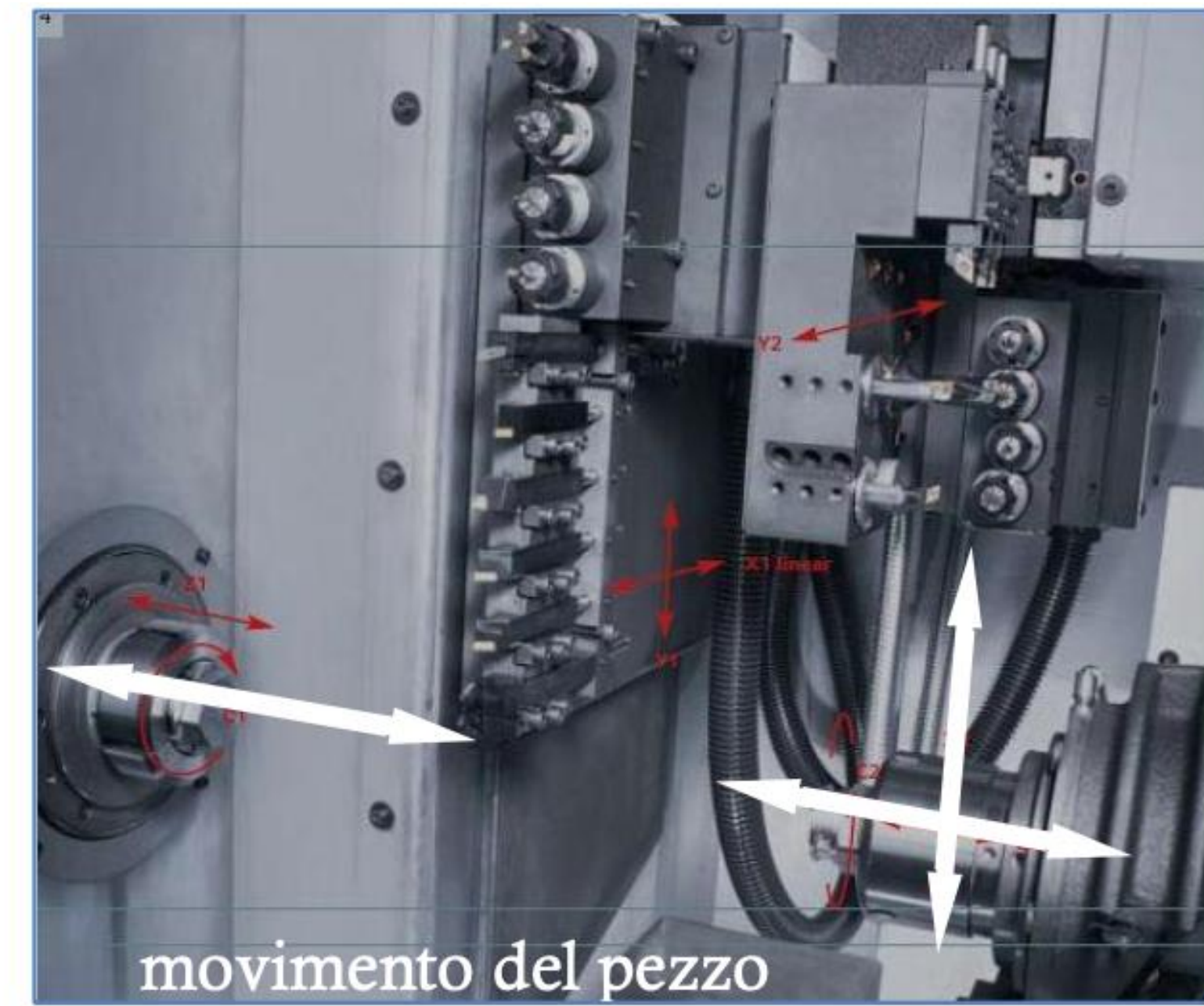
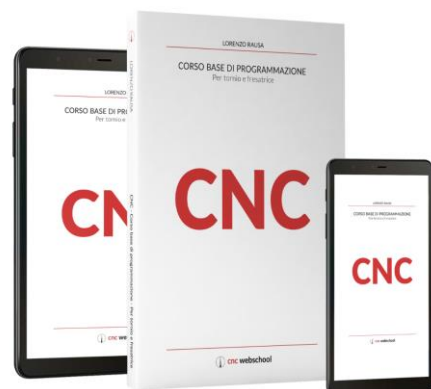


Fig. 29. Torno con movimento reale dell'asse Z e dell'asse X sul pezzo





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

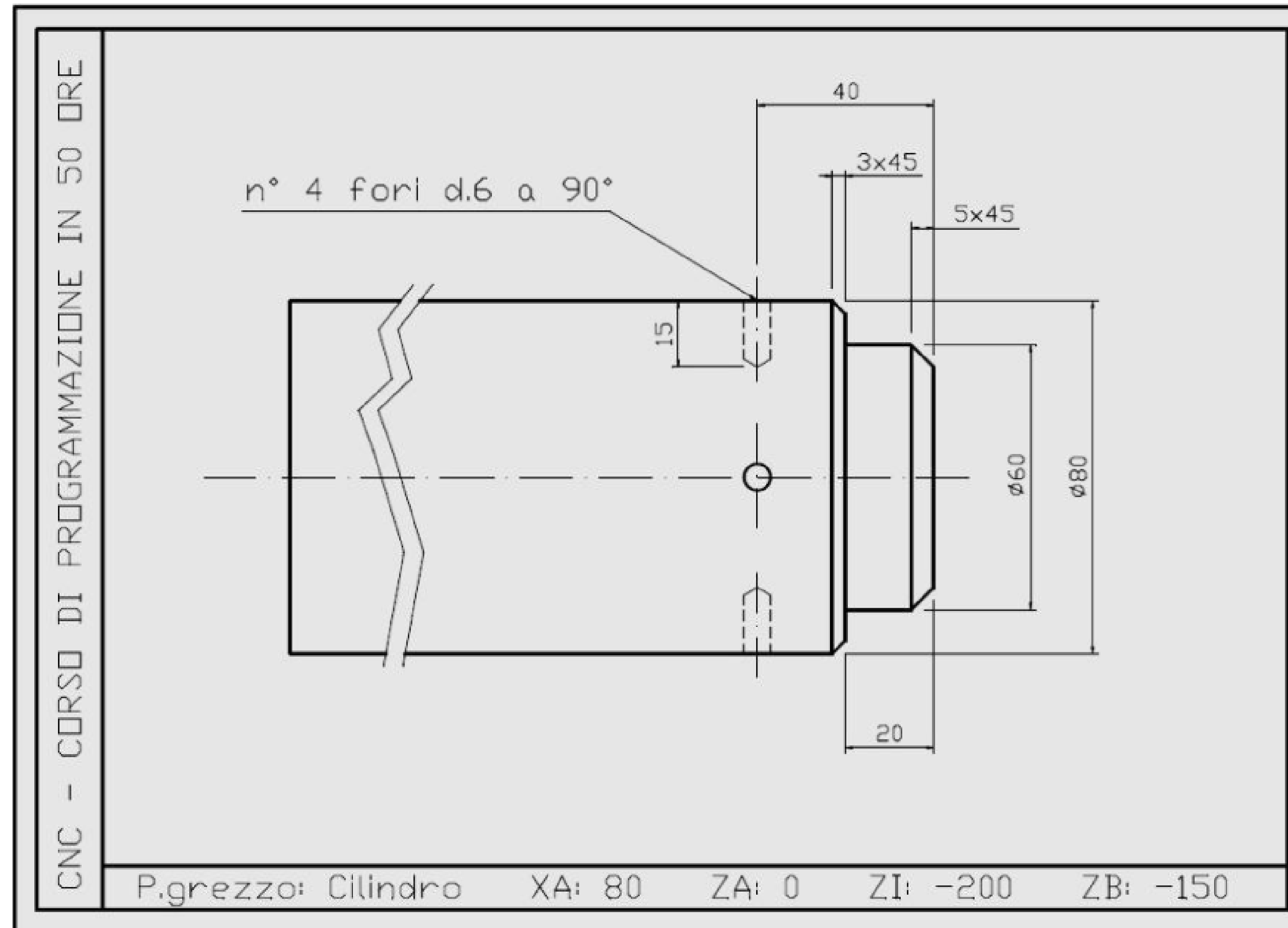
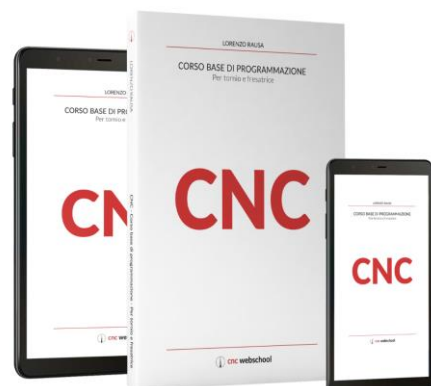


Fig. 30. Disegno tecnico del pezzo realizzato dal programma PRG\_04\_01



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

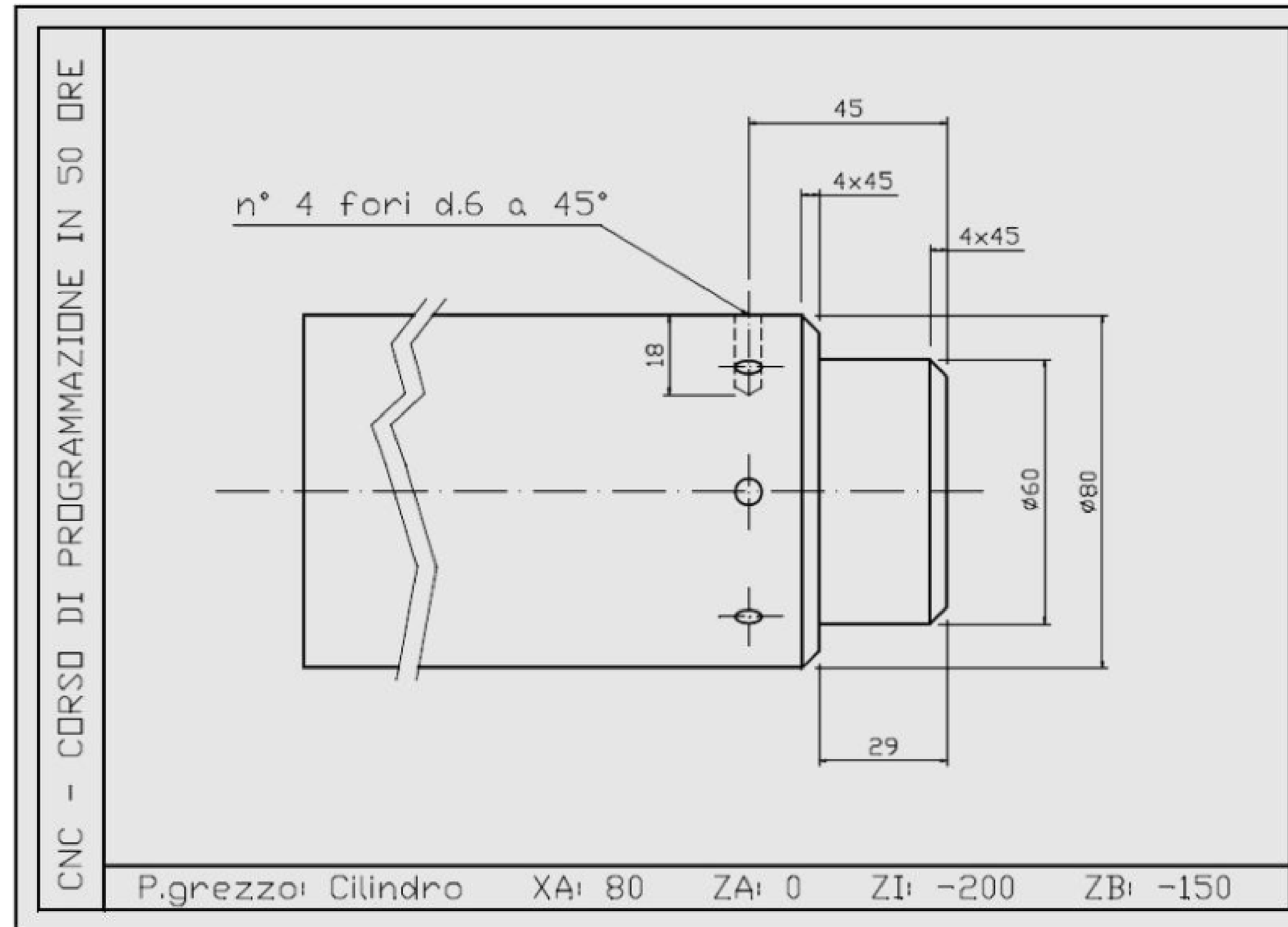
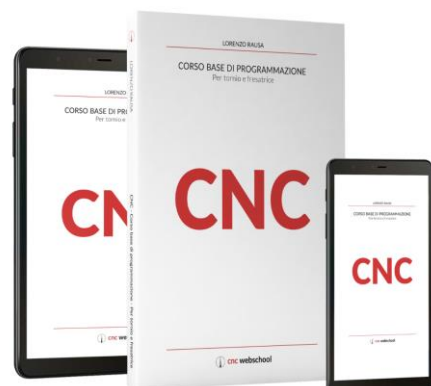


Fig. 31. Disegno tecnico del pezzo da realizzare nel programma ES\_04\_01



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

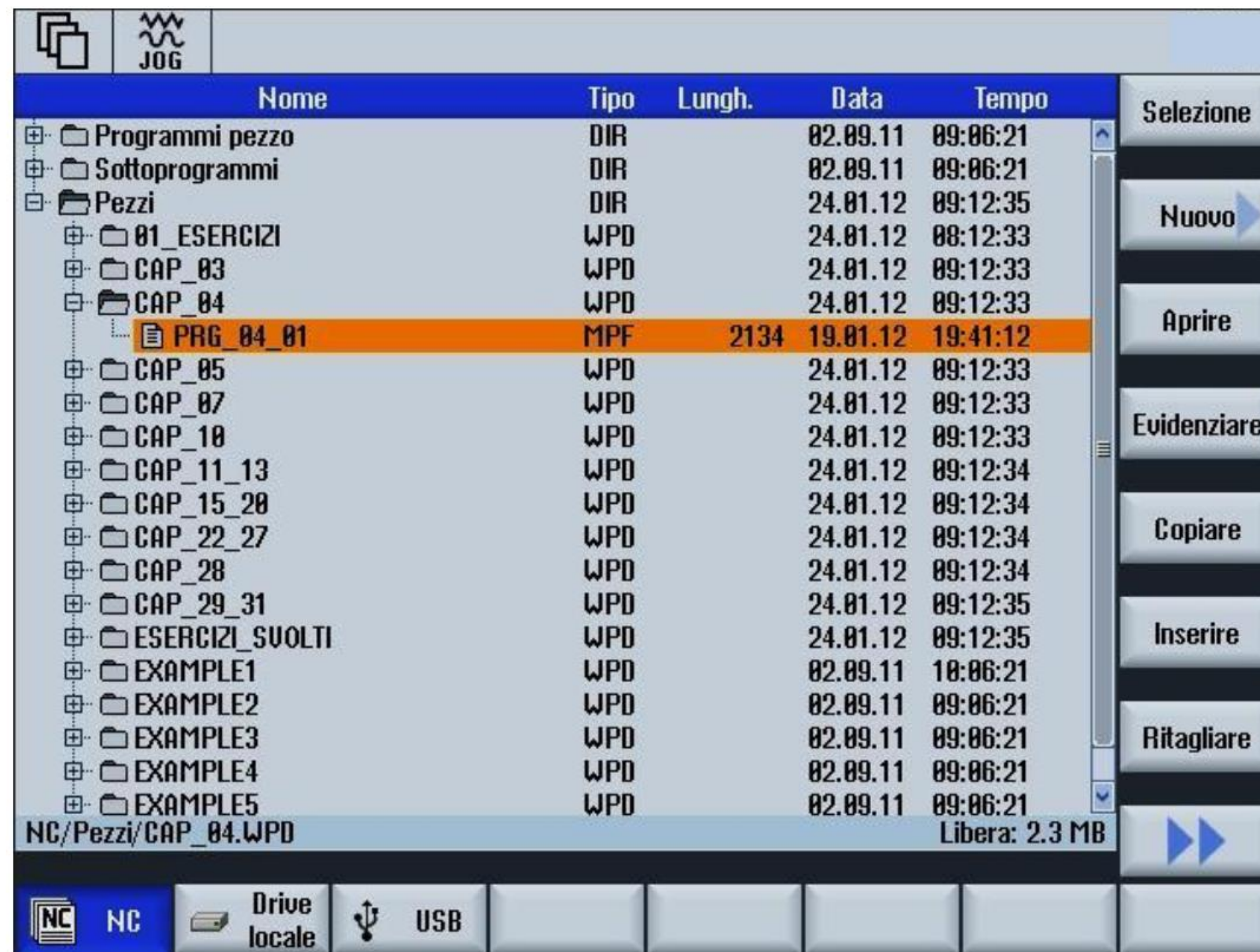
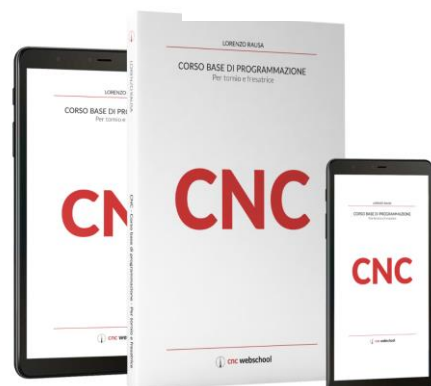


Fig. 32. Visualizzazione dell'ambiente PROGRAM MANAGER



Fig. 33. Finestra riepilogativa delle proprietà del file



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

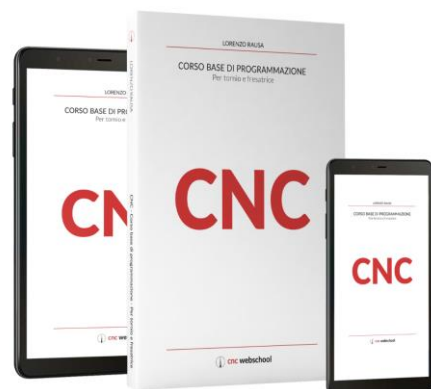
---

Blocco	Parola	Parola	Parola	; Commento
Blocco	N10	G0	X20	; Primo blocco
Blocco	N20	G2	Z37	; Secondo blocco
Blocco	N30	G91	...	...
Blocco	N40	...	...	
Blocco	N50	M30	...	; Fine programma

Fig. 34. Nomenclatura degli elementi che costituiscono il programma

<b>Indirizzo</b>	<b>Significato</b>
N	Indirizzo del numero di blocco
10	Numero di blocco
G	Funzione preparatoria
X, Y, Z	Informazione di percorso
F	Avanzamento
S	Numero di giri o velocità di taglio
T	Posizione utensile
D	Numero di correttore utensile
M	Funzione ausiliaria

Fig. 35. Significato di alcuni indirizzi



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

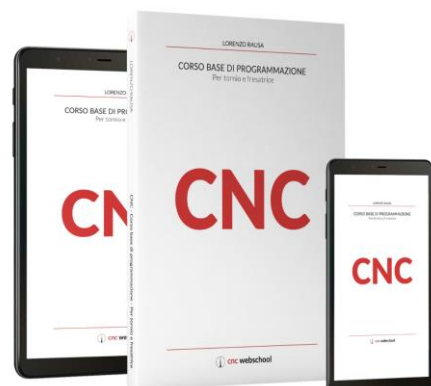
---

Nome	Significato
G0	Rapido
G1	Movimento di lavoro lineare
G2	Movimento di lavoro circolare in senso orario
G3	Movimento di lavoro circolare in senso antiorario
G33	Filettatura a passo costante
G331	Maschiatura senza utensile compensato
G332	Svincolo (maschiatura) senza utensile compensato
G34	Filettatura con incremento del passo del filetto
G35	Filettatura con decremento del passo del filetto

Fig. 36. Gruppo 1: comando di movimento

Nome	Significato
G17	Selezione del piano 1° - 2° asse geometrico (X-Y)
G18	Selezione del piano 3° - 1° asse geometrico (Z-X)
G19	Selezione del piano 2° - 3° asse geometrico (Y-Z)

Fig. 37. Gruppo 6: selezione dei piani



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

Nome	Significato
G40	Disattivazione della compensazione raggio utensile
G41	Attivazione della compensazione raggio utensile con utensile a sinistra del profilo
G42	Attivazione della compensazione raggio utensile con utensile a destra del profilo

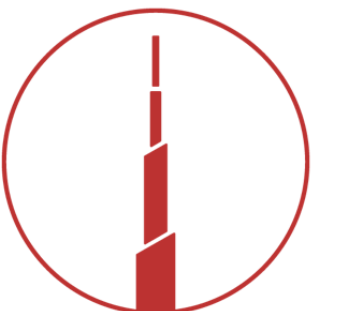
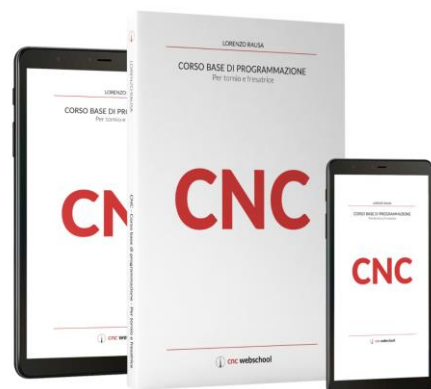
Fig. 38. Gruppo 7: correzione raggio utensile

Nome	Significato
G500	Disattivazione di tutti i frame impostabili G54...G57, se in G500 non è stato inserito nessun valore
G54	Spostamento origine impostabile
G55	Spostamento origine impostabile
G56	Spostamento origine impostabile
G57	Spostamento origine impostabile

Fig. 39. Gruppo 8: spostamento origine impostabile (frame)

Nome	Significato
G60	Riduzione della velocità, arresto preciso
G64	Funzionamento continuo

Fig. 40. Gruppo 10: arresto preciso – funzionamento continuo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

Nome	Significato
G70	Sistema di impostazione in pollici (lunghezze)
G71	Sistema di impostazione metrico (lunghezze)

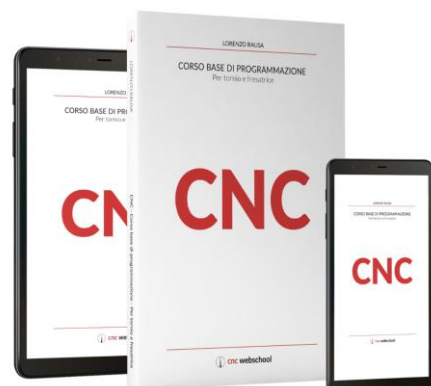
Fig. 41. Gruppo 13: unità di misura del sistema di riferimento: pollici/mm

Nome	Significato
G90	Impostazione quote assolute
G91	Impostazione quote incrementali

Fig. 42. Gruppo 14: definiz. del sistema di riferimento assoluto/incrementale

Nome	Significato
G94	Avanzamento lineare in mm/min o pollici/min
G95	Avanzamento al giro in mm/giro o pollici/giro
G96	Velocità di taglio costante in m/min o foot/min
G97	Numero di giri costante in giri/min

Fig. 43. Gruppo 15: tipo di avanzamento e di rotazione



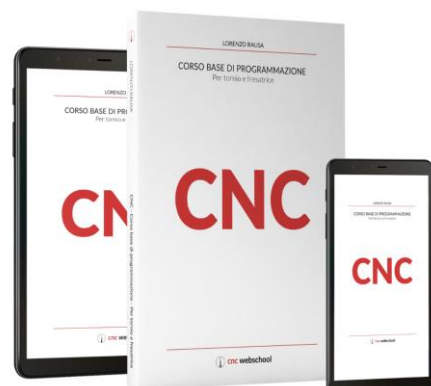
# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Nome	Significato
G4	Tempo di sosta programmato
G9	Arresto preciso solo nel blocco dove è programmato
G53	Soppressione del frame attuale

Fig. 44. Istruzioni autocancellanti

Nome	Significato
M0	Arresto del programma
M1	Arresto opzionale attivato dal pannello di controllo
M3	Rotazione del mandrino in senso orario
M4	Rotazione del mandrino in senso antiorario
M5	Stop rotazione mandrino
M6	Procedura di cambio utensile (se prevista)
M8	Attivazione liquido refrigerante
M9	Stop liquido refrigerante
M30	Fine programma e ritorno all'inizio
M17	Fine sottoprogramma e ritorno al programma principale
M40	Cambio gamma automatico (quando prevista)
M41	Gamma di velocità 1 (se prevista)
M42	Gamma di velocità 2 (se prevista)
M43	Gamma di velocità 3 (se prevista)
M44	Gamma di velocità 4 (se prevista)
M45	Gamma di velocità 5 (se prevista)
M70	Mandrino con passaggio al funzionamento come asse

Fig. 45. Funzioni ausiliarie o miscelanee





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

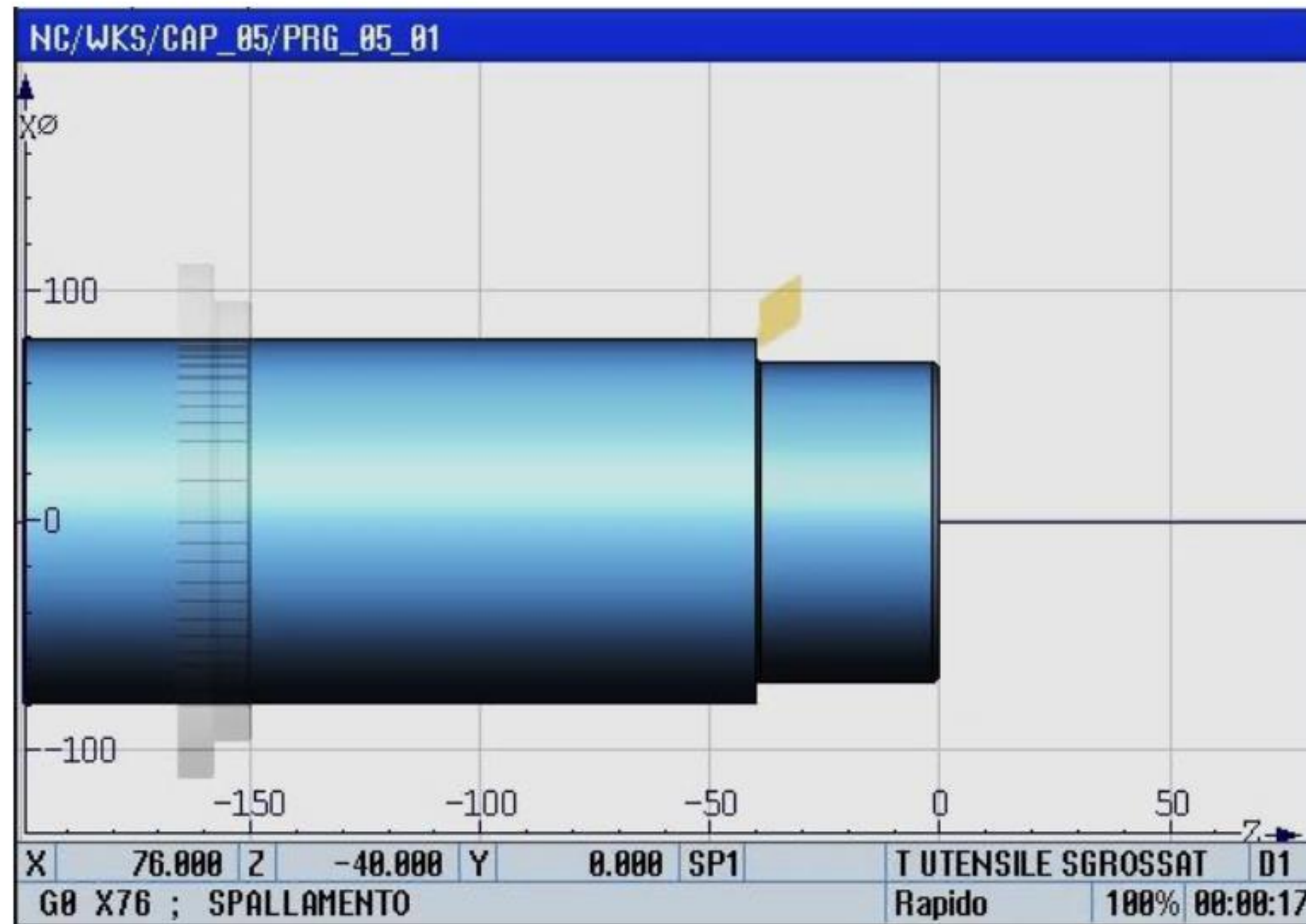


Fig. 46. Avvio della simulazione per analizzare il programma

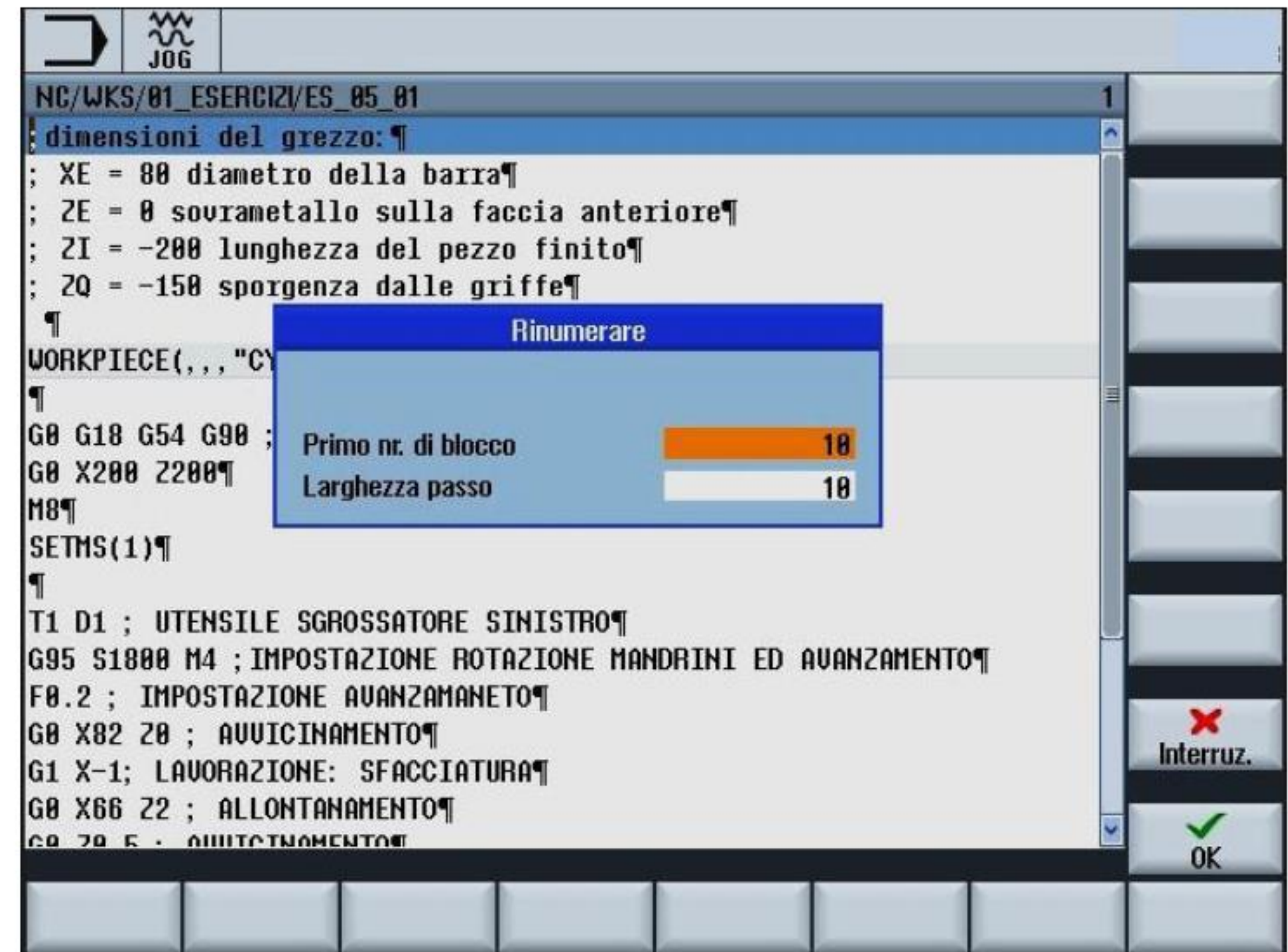
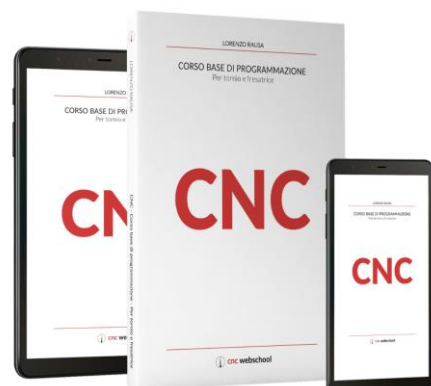
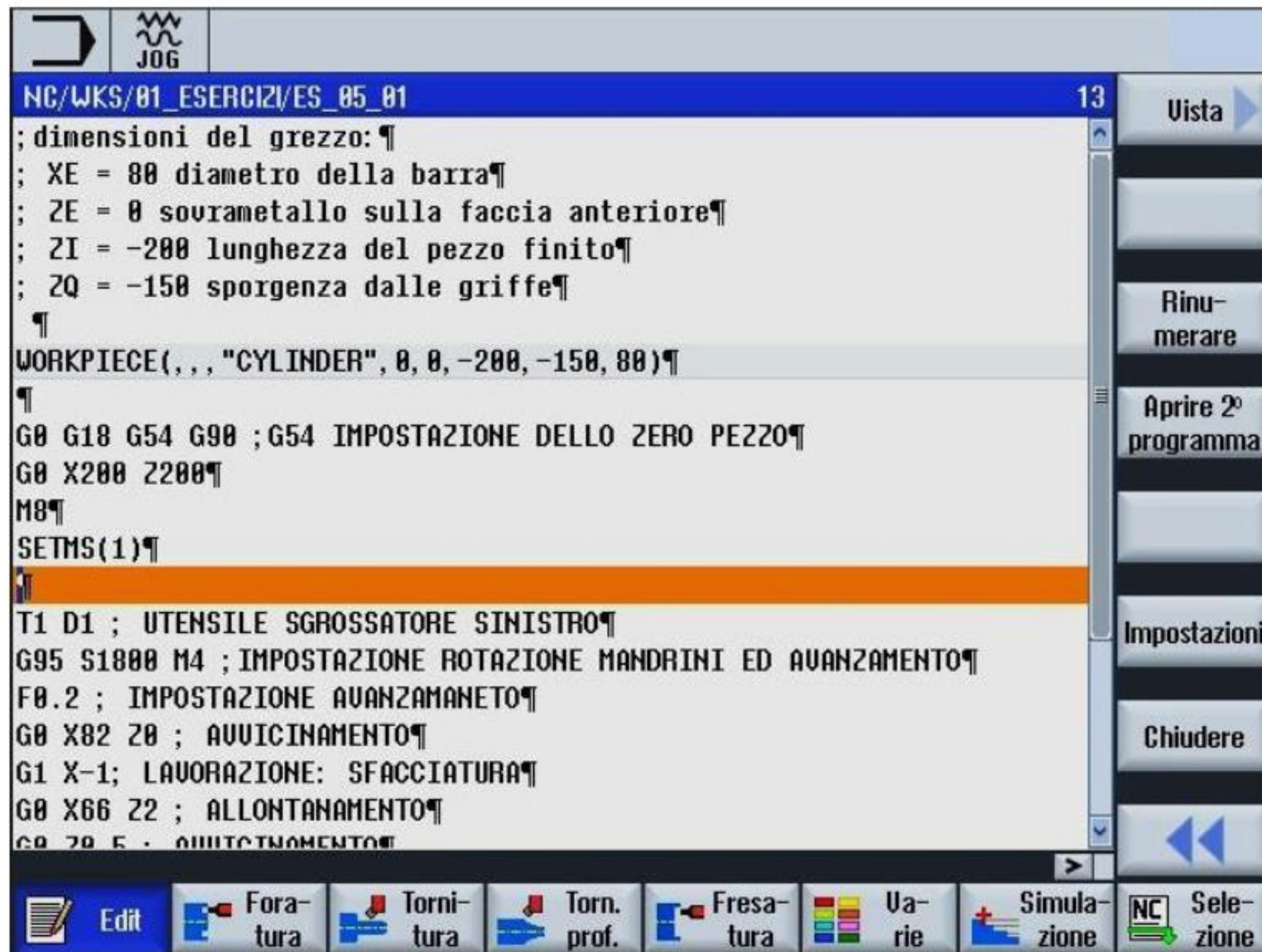


Fig. 47. Schermata di numerazione automatica dei blocchi



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



The screenshot shows a CNC control interface with a program editor. The program text is as follows:

```
NC/WKS/01_ESERCIZI/ES_05_01 13
; dimensioni del grezzo:
; XE = 80 diametro della barra
; ZE = 0 sovrametallo sulla faccia anteriore
; ZI = -200 lunghezza del pezzo finito
; ZQ = -150 sporgenza dalle griffe
WORKPIECE(, , "CYLINDER", 0, 0, -200, -150, 80)
G0 G18 G54 G90 ;G54 IMPOSTAZIONE DELLO ZERO PEZZO
G0 X200 Z200
M8
SETMS(1)
T1 D1 ; UTENSILE SGROSSATORE SINISTRO
G95 S1800 M4 ; IMPOSTAZIONE ROTAZIONE MANDRINI ED AVANZAMENTO
F0.2 ; IMPOSTAZIONE AVANZAMENTO
G0 X82 Z0 ; AVVICINAMENTO
G1 X-1; LAVORAZIONE: SFACCIATURA
G0 X66 Z2 ; ALLONTANAMENTO
G0 Z0.5 ; AVVICINAMENTO
```

The interface includes a 'JOG' button at the top left, a 'Uista' button at the top right, and a vertical toolbar on the right with buttons for 'Rinumerare', 'Aprire 2° programma', 'Impostazioni', and 'Chiudere'. At the bottom, there is a row of icons for 'Edit', 'Foratura', 'Tornitura', 'Torn. prof.', 'Fresatura', 'Uarie', 'Simulazione', and 'Selezione'.

Fig. 48. Programma senza numeri di blocco

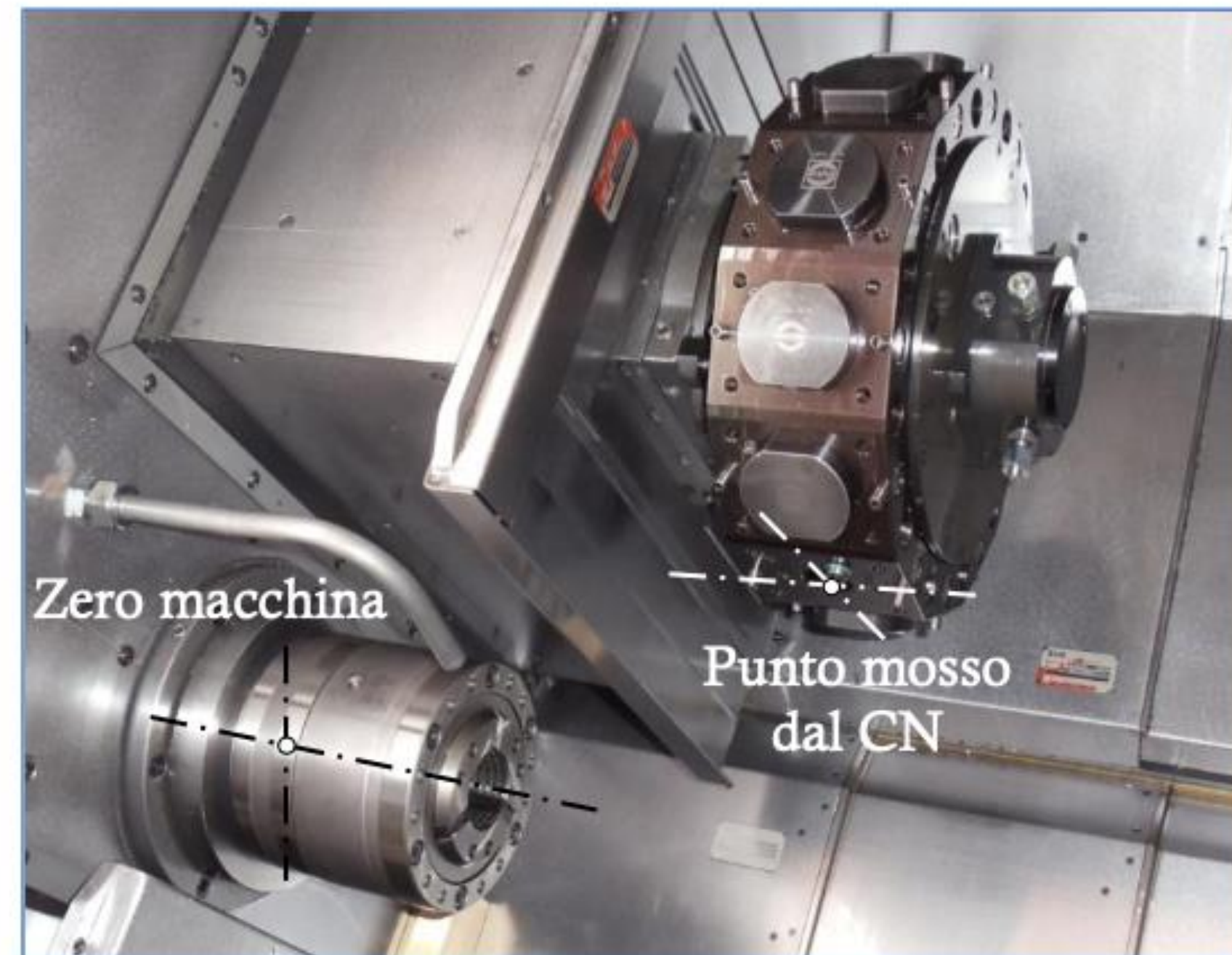
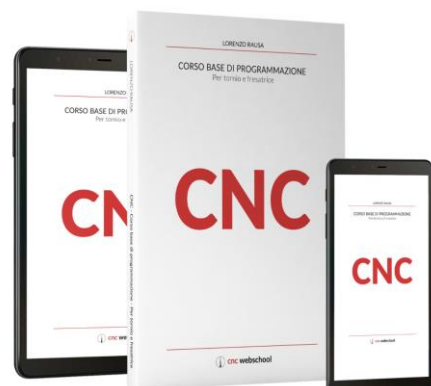


Fig. 49. Sistema di coord. macchina: punto mosso dal CN riferito allo zero macchina



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

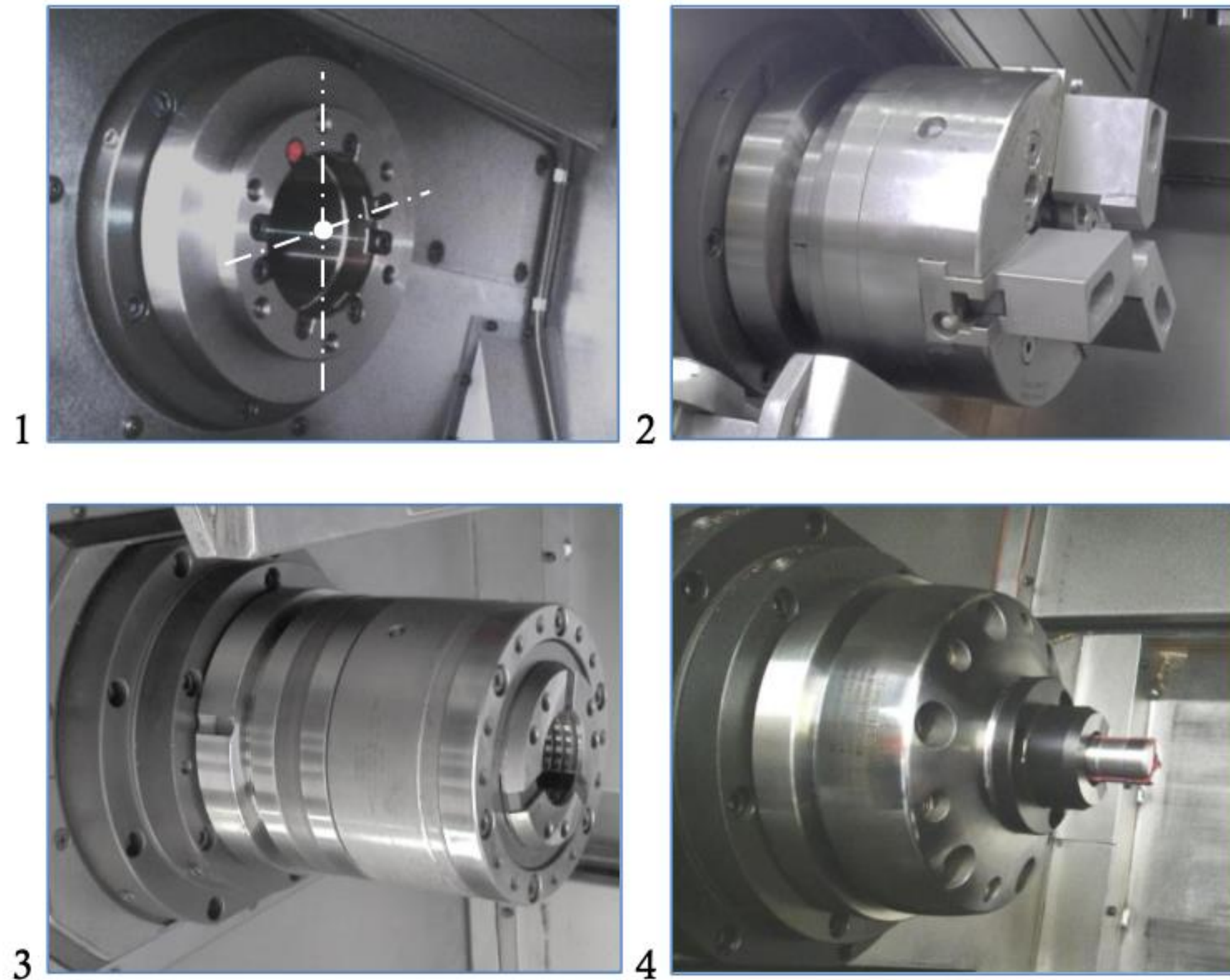


Fig. 50. 1: Naso del mandrino ; 2: autocentrante a tre griffe ; 3: Pinza elastica per presa esterna ; 4: Pinza elastica ad espansione per presa interna al pezzo

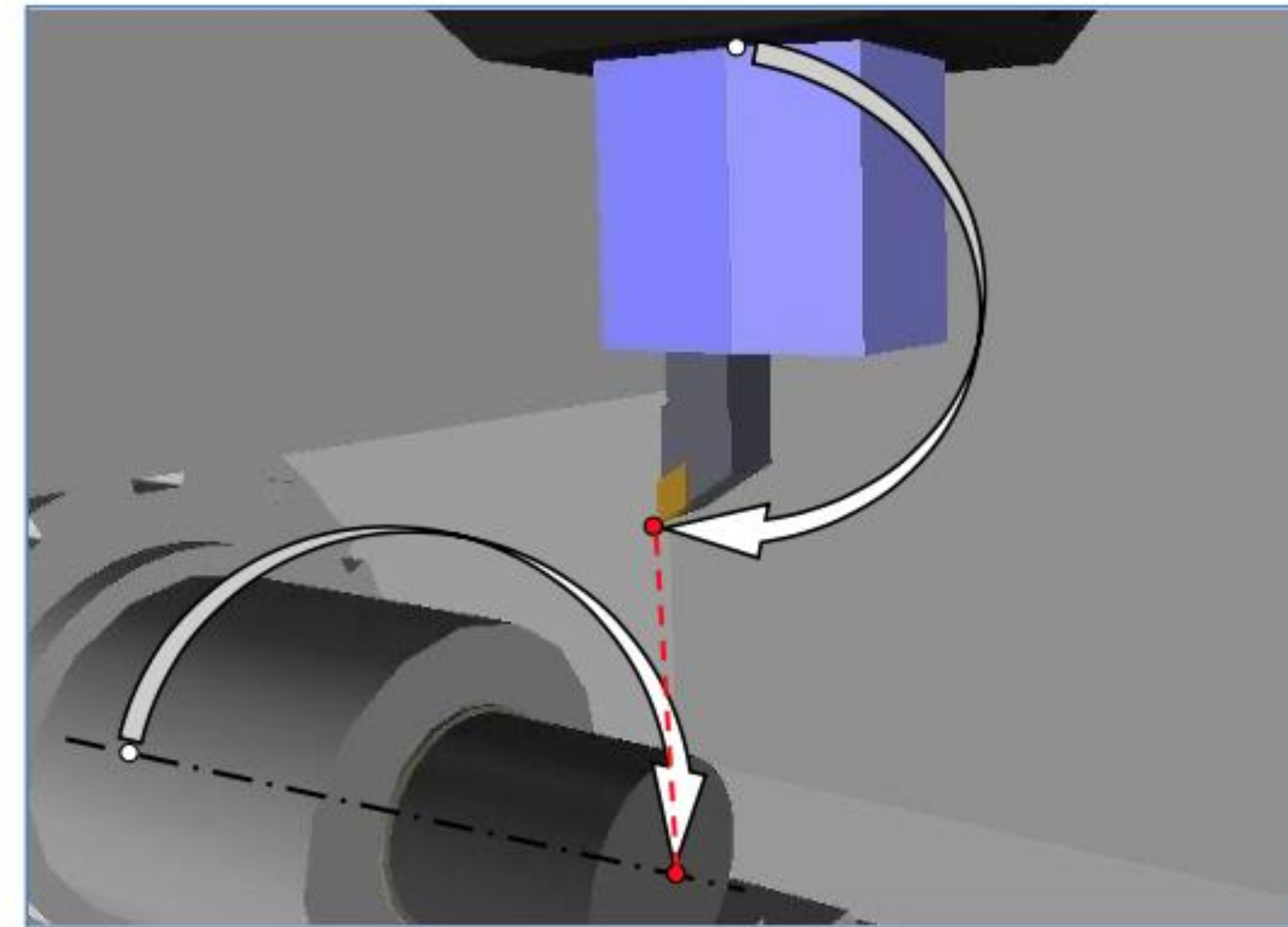
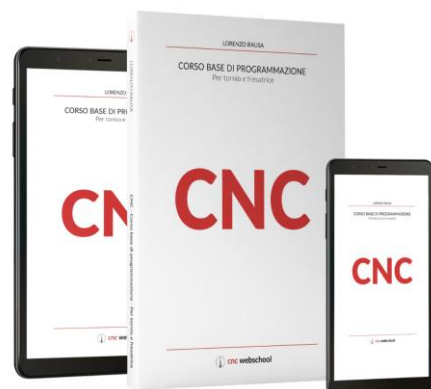


Fig. 51. Sistema di coord. pezzo: punta dell'utensile riferita allo zero pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

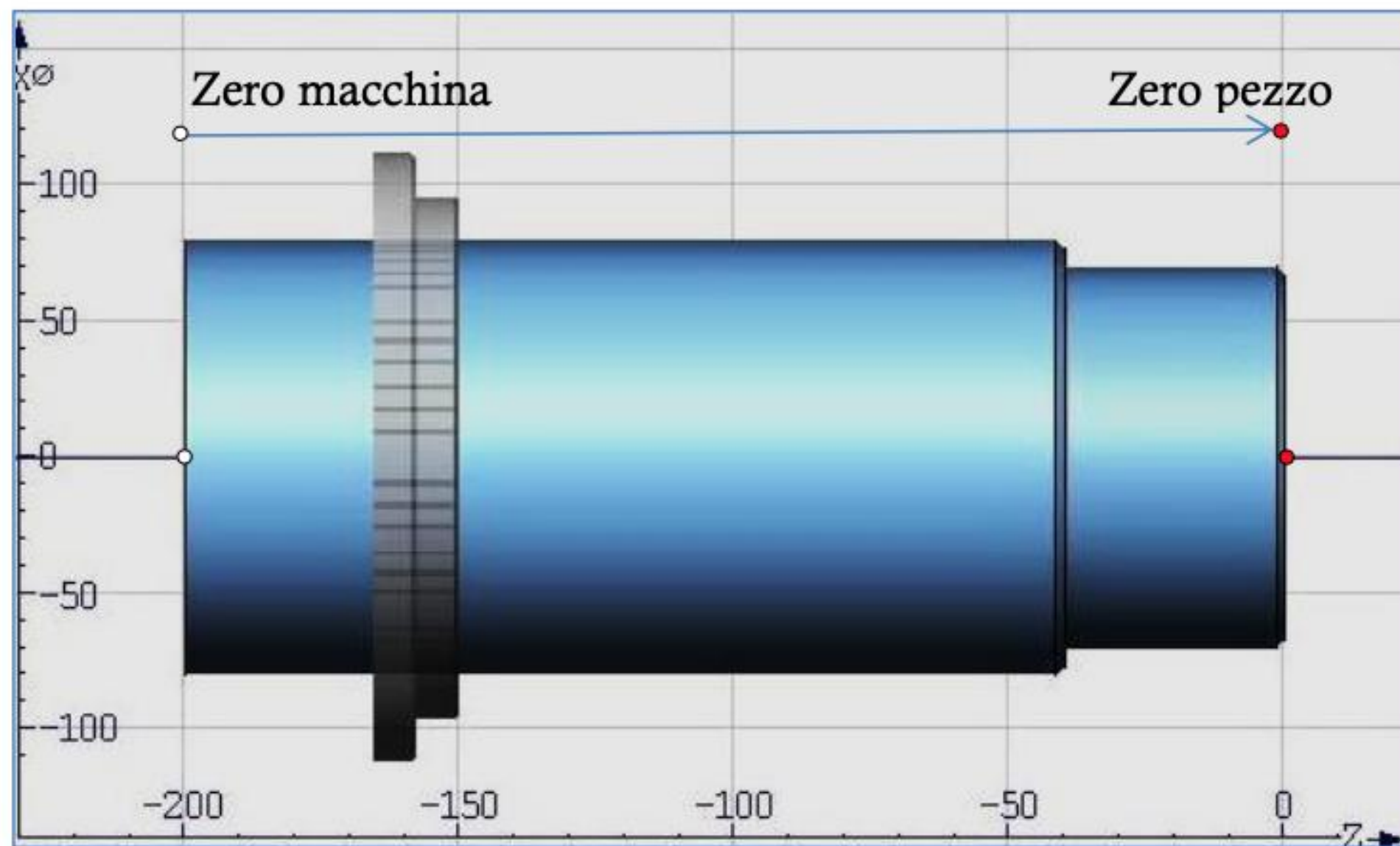
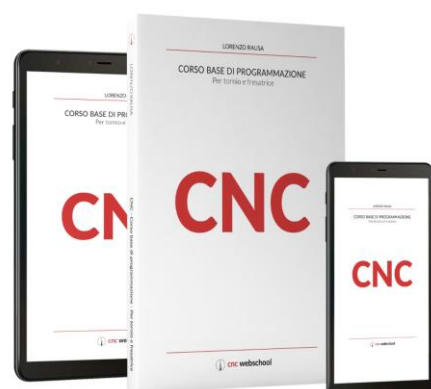


Fig. 52. Definizione dello zero pezzo

Spostamento origine - G54 ... G57 [mm]						SO pezzo
		X	Z	SP1	SP3	
G54		0.000	200.000	0.000	0.000	Attivo
	fine	0.000	0.000	0.000	0.000	
G55		0.000	0.000	0.000	0.000	Panoram.
	fine	0.000	0.000	0.000	0.000	
G56		0.000	0.000	0.000	0.000	Base
	fine	0.000	0.000	0.000	0.000	
G57		0.000	0.000	0.000	0.000	
	fine	0.000	0.000	0.000	0.000	

Fig. 53. Tabella degli spostamenti origine



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

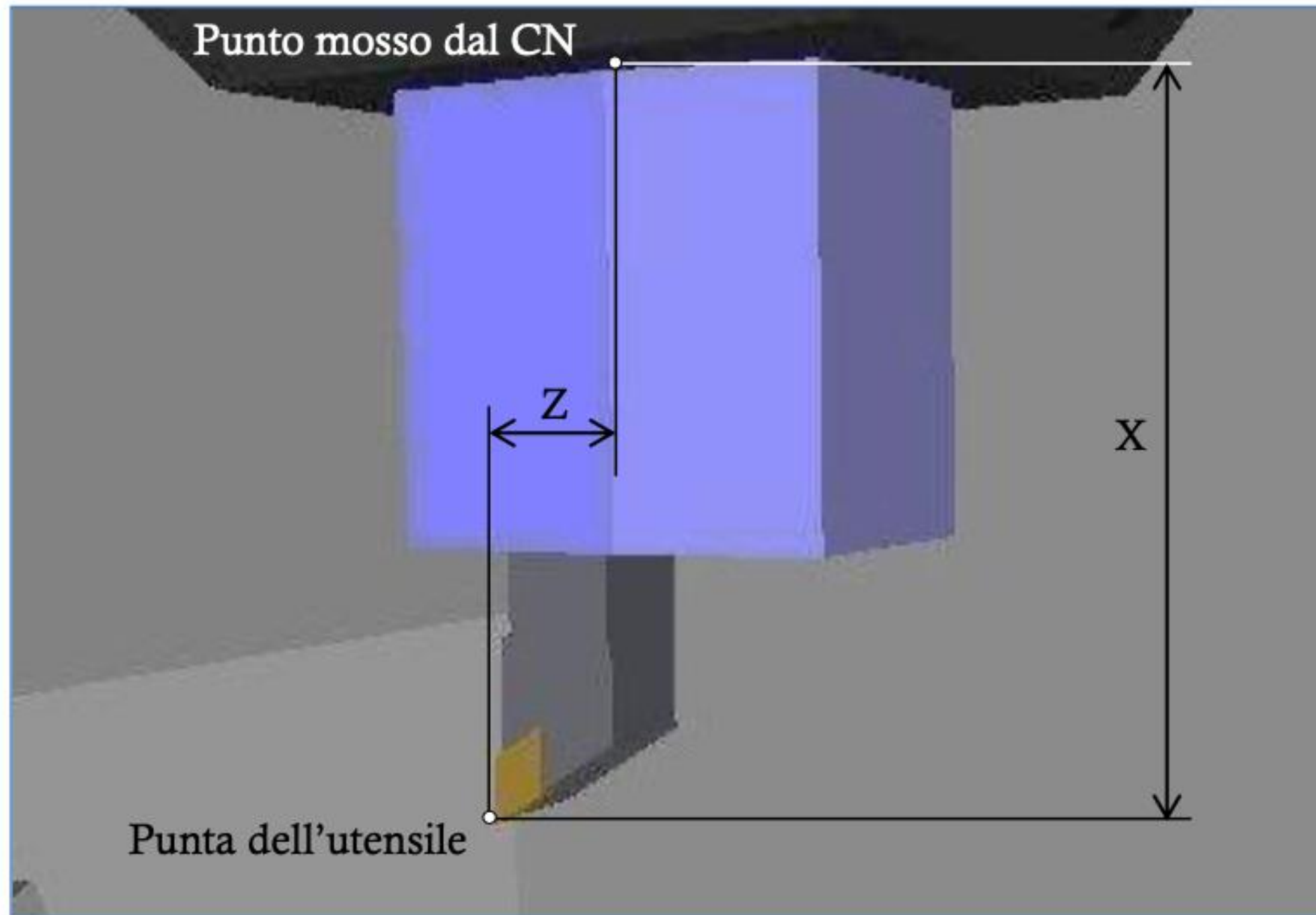


Fig. 54. Valori di azzeramento utensile

SIEMENS

Reset

SCM	Posizione [mm]	T.F.S
M_X	0.000	T FRESA MOT RAD D3 R1.50
M_Z	0.000	18 D1 20.000
M_SP1	0.000 °	X134.00
M_SP3	0.000 °	F 0.000
		0.000 mm/min 0.0%
		S1 0
		Master 0 0.0%

MDA

t1d1

Carica MDA Salva MDA Infl. progr. NC

Funzioni G

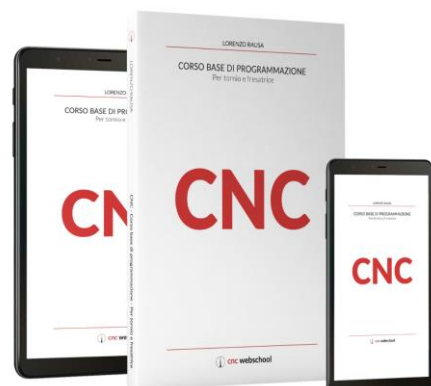
Funzioni ausiliarie

Cancella blocchi

Val.reali SCM

RESET SINGLE BLOCK CYCLE STOP CYCLE START

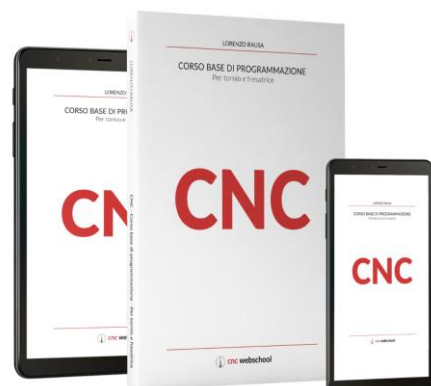
Fig. 55. Pagina per l'inserimento manuale dei dati



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



Fig. 56. Pulsanti per la selezione dell'avanzamento manuale continuo

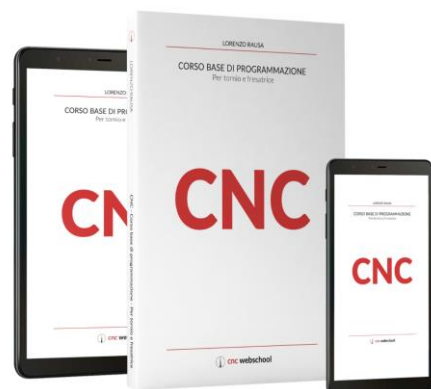


# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---



Fig. 57. Pulsanti per la selezione dell'avanzamento manuale per incrementi



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

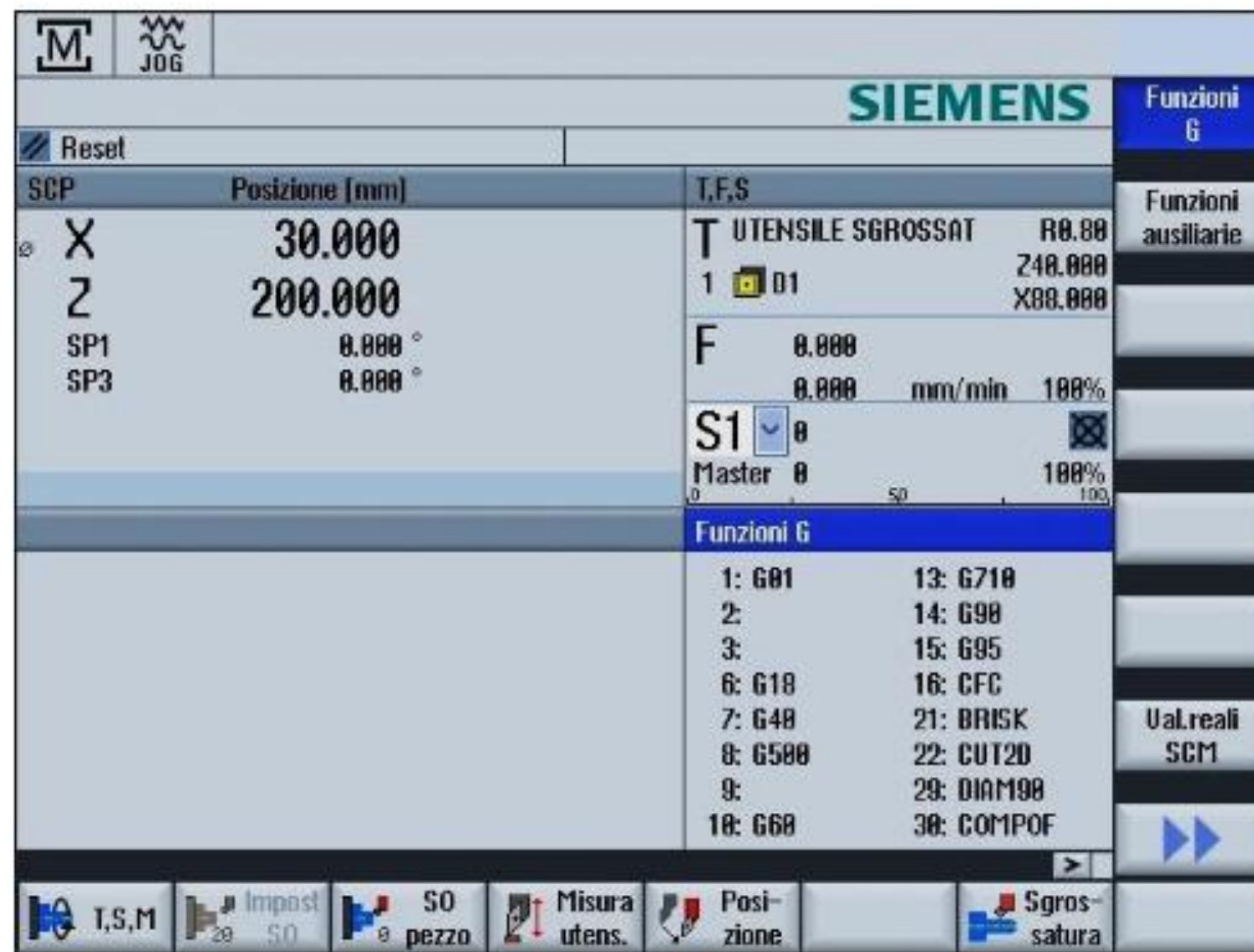


Fig. 58. Posizione teorica di sfioro della faccia del pezzo in coordinate pezzo

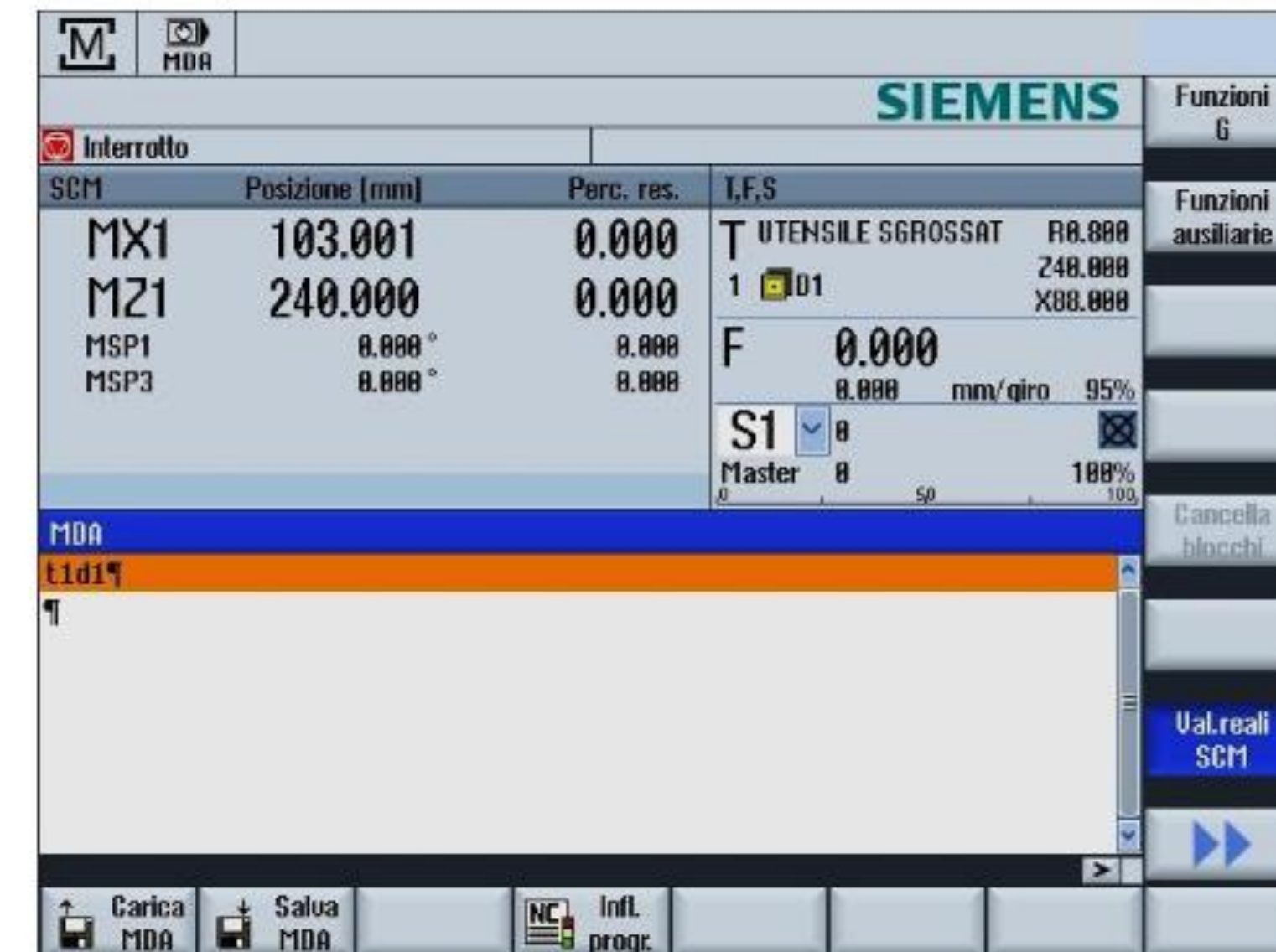
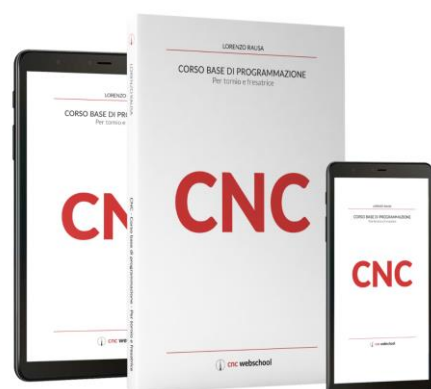


Fig. 59. Posizione teorica di sfioro della faccia del pezzo in coordinate macchina





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

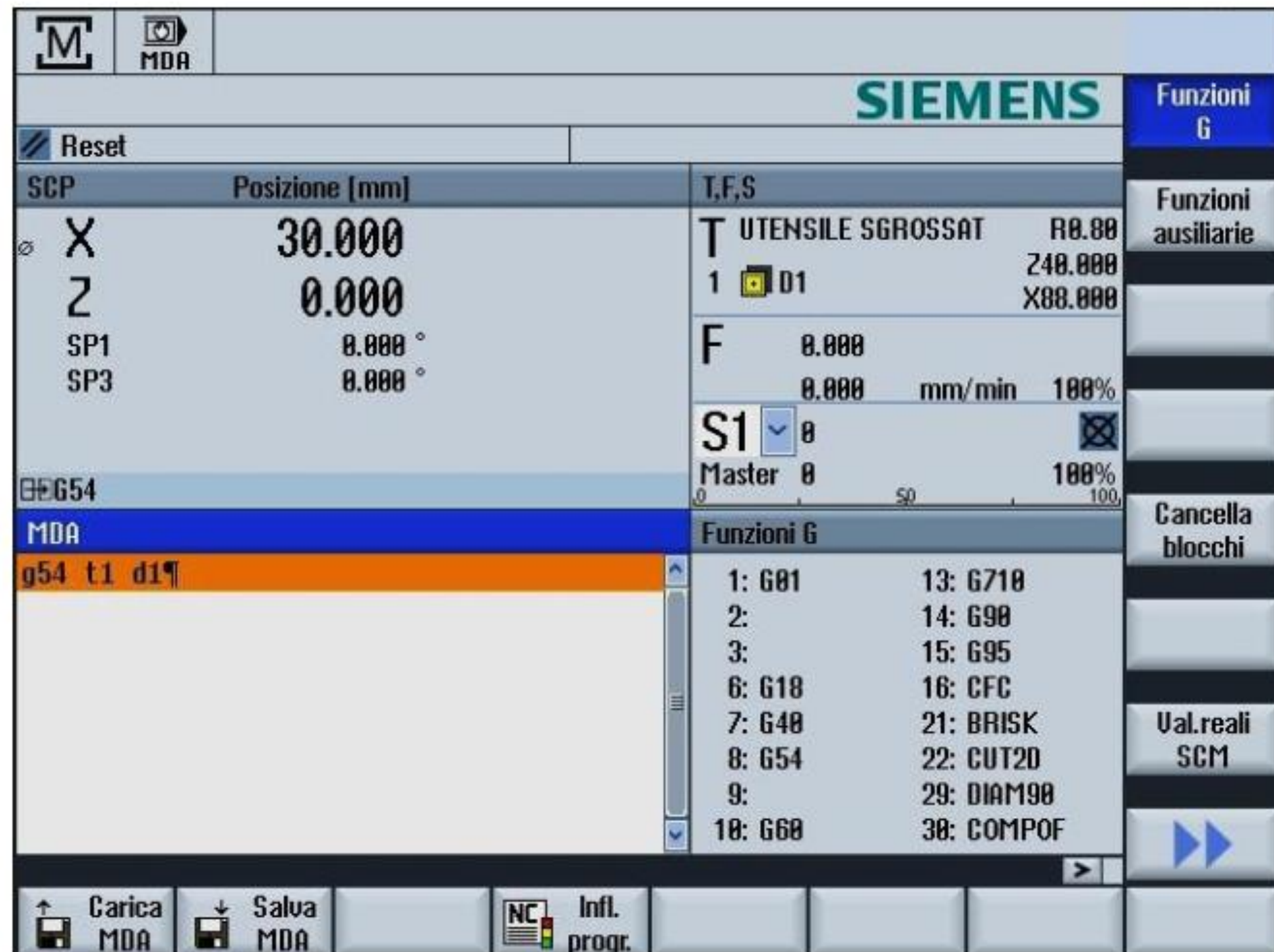


Fig. 60. Posizione attuale dell'utensile dopo l'attivazione del sistema di coordinate pezzo programmata in MDA

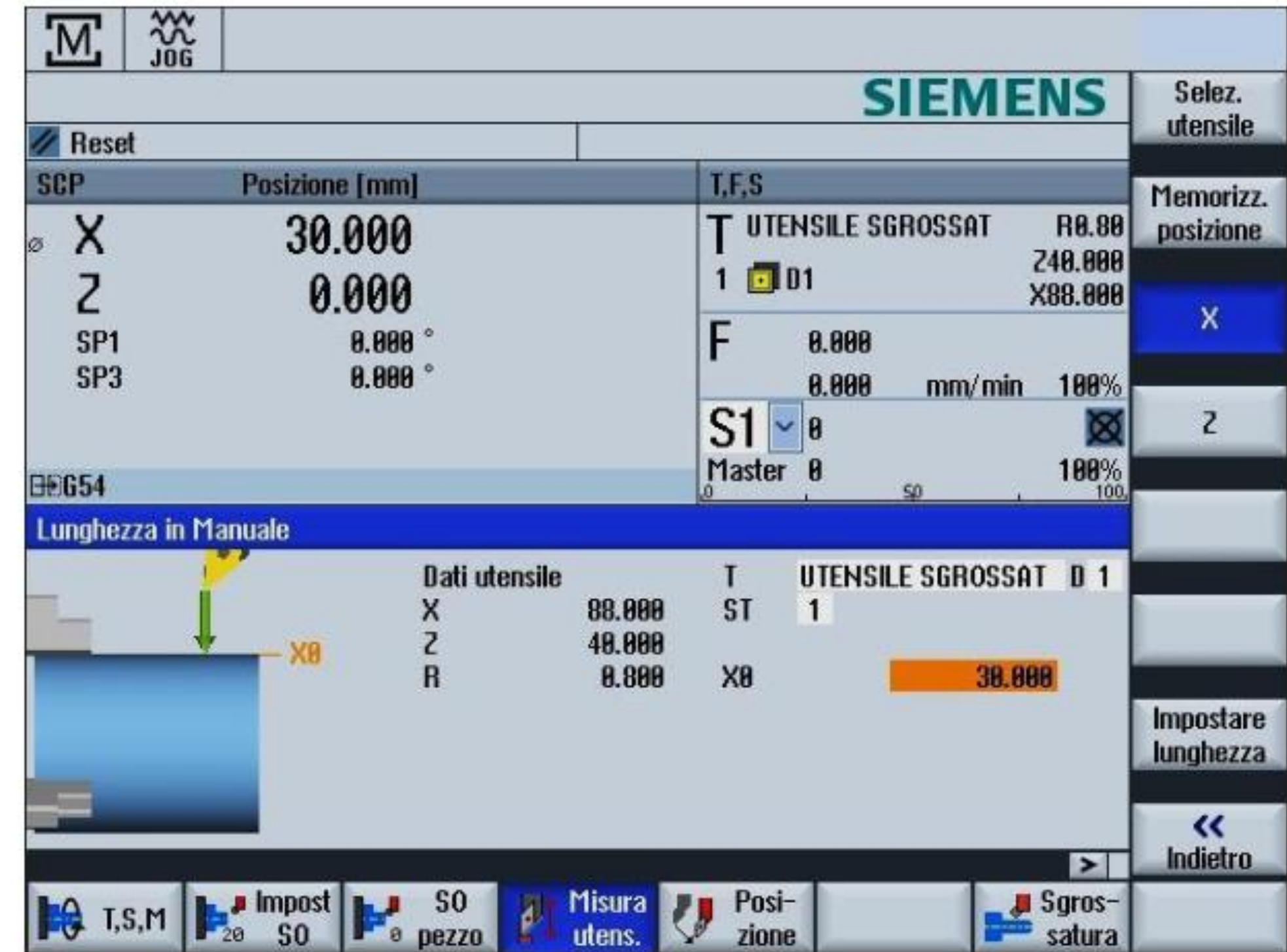
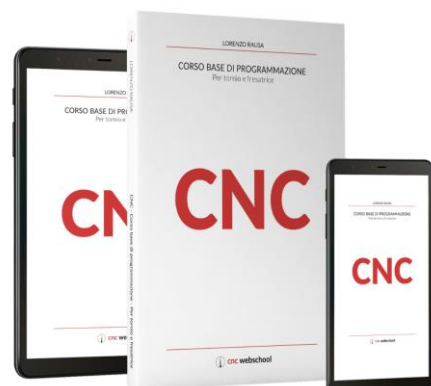


Fig. 61. Pagina di azzeramento automatico mediante sfioro del pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Lista degli utensili										MAGAZIN1	Misura utensile
Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio			Lung. pla.	
1	UTENSILE SGROSSAT	1	1	88.000	40.000	0.800	←	93.8	55	11.0	
2	UTENSILE FINITORE	1	1	94.000	40.000	0.200	←	93.8	55	11.0	
3	UT PER GOLE 3MM	1	1	98.000	40.000	0.100		3.000		10.0	
	UT PER GOLE 3MM	1	2	98.000	37.000	0.100		3.000		10.0	
4	FILETT EST METRICO	1	1	88.000	46.000	0.200					
5	CENTRINO D6	1	1	100.000	24.000	6.000				110.0	
6	PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	100.000	56.000	8.500				110.0	
7	M10 FISSO ASS	1	1	100.000	81.000	10.000				1.500	
8	PUNTA MOT RAD D6	1	1	122.000	8.000	6.000				110.0	
9	FRESA MOT ASS D16	1	1	100.000	80.000	16.000	3				
10	FRESA MOT RAD D3	1	1	134.000	8.000	3.000	2				
11	PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000				110.0	
12	BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	0.400	←	93.8	55	8.0	
13	BARENO FINITURA	1	1	84.000	80.000	0.200	←	93.8	55	8.0	
14	UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.000	75.000	0.100		3.000		8.0	
15	FILETTATORE INT.	1	1	88.000	95.000	0.200					
16	PUNTA FISSA ASS D12	1	1	100.000	72.000	12.000				110.0	

Fig. 62. Pagina lista utensili

3	UT PER GOLE 3MM	1	1	98.000	40.000	0.100		3.000		10.0
	UT PER GOLE 3MM	1	2	98.000	37.000	0.100		3.000		10.0

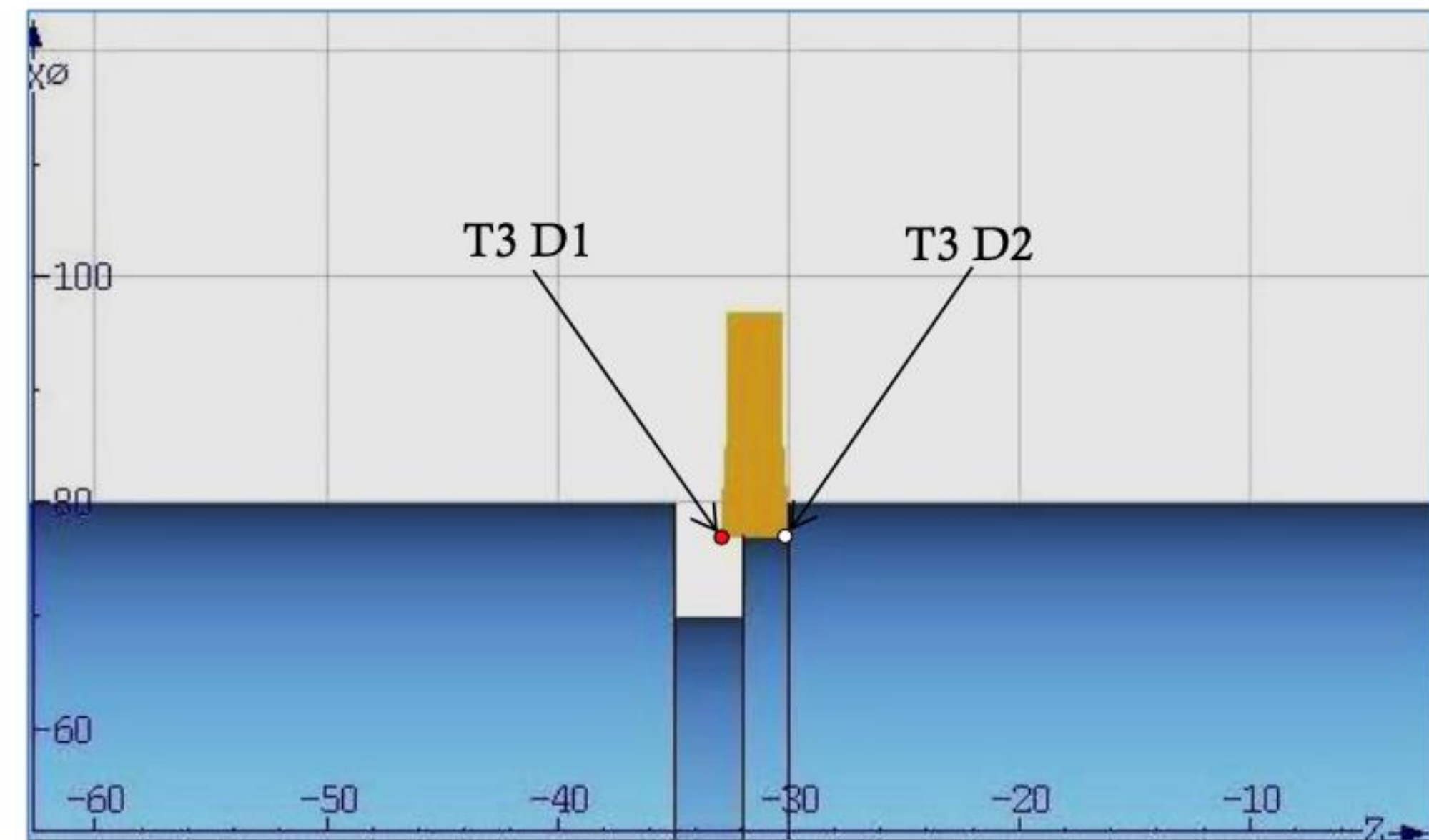
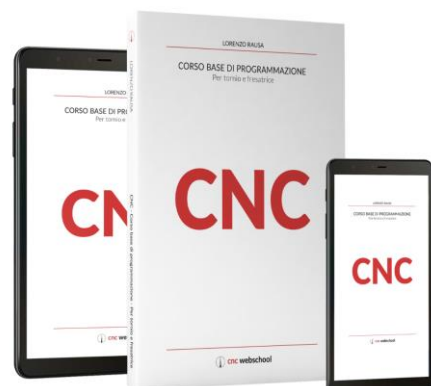


Fig. 63. Doppio correttore usato per un utensile per gole largo tre millimetri



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Usura utensile MAGAZIN1

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	ΔLungh. X	ΔLungh. Z	ΔRaggio	T	C
1	🔧	UTENSILE SGROSSAT	1	1	0.000	0.000	0.000		
2	🔧	UTENSILE FINITORE	1	1	0.000	0.000	0.000		
3	🔧	UT PER GOLE 3MM	1	1	0.000	0.000	0.000		
	🔧	UT PER GOLE 3MM	1	2	0.000	0.000	0.000		
4	🔧	FILETT EST METRICO	1	1	0.000	0.000	0.000		
5	🔧	CENTRINO D6	1	1	0.000	0.000	0.000		
6	🔧	PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	0.000	0.000	0.000		
7	🔧	M10 FISSO ASS	1	1	0.000	0.000	0.000		
8	🔧	PUNTA MOT RAD D6	1	1	0.000	0.000	0.000		
9	🔧	FRESA MOT ASS D16	1	1	0.000	0.000	0.000		
10	🔧	FRESA MOT RAD D3	1	1	0.000	0.000	0.000		
11	🔧	PUNTA FISSA ASS D16	1	1	0.000	0.000	0.000		
12	🔧	BARENO SGROSS.	1	1	0.000	0.000	0.000		
13	🔧	BARENO FINITURA	1	1	0.000	0.000	0.000		
14	🔧	UT GOLE INT. 3MM	1	1	0.000	0.000	0.000		
15	🔧	FILETTATORE INT.	1	1	0.000	0.000	0.000		
16	🔧	PIUNTA FISSA ASS D12	1	1	0.000	0.000	0.000		

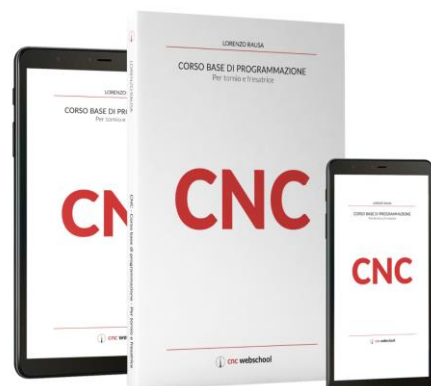
Fig. 64. Pagina delle correzioni utensile

Lista degli utensili MAGAZIN1

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio		Lung. pla.
1	🔧	UTENSILE SGROSSAT	1	1	88.000	48.000	0.800	← 93.0 55	11.8
2	🔧	UTENSILE FINITORE	1	1	94.000	48.000	0.200	← 93.0 55	11.8
3	🔧	UT PER GOLE 3MM	1	1	98.000	48.000	0.100	3.000	10.0
	🔧	UT PER GOLE 3MM	1	2	98.000	37.000	0.100	3.000	10.0
4	🔧	FILETT EST METRICO	1	1	88.000	46.000	0.200		
5	🔧	CENTRINO D6	1	1	100.000	24.000	6.000	118.0	
6	🔧	PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	100.000	56.000	8.500	118.0	
7	🔧	M10 FISSO ASS	1	1	100.000	81.000	10.000	1.500	
8	🔧	PUNTA MOT RAD D6	1	1	122.000	0.000	6.000	118.0	
9	🔧	FRESA MOT ASS D16	1	1	100.000	80.000	16.000	3	
10	🔧	FRESA MOT RAD D3	1	1	134.000	0.000	3.000	2	
11	🔧	PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000	118.0	
12	🔧	BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	0.400	← 93.0 55	8.0
13	🔧	BARENO FINITURA	1	1	84.000	88.000	0.200	← 93.0 55	8.0
14	🔧	UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.000	75.000	0.100	3.000	8.0
15	🔧	FILETTATORE INT.	1	1	88.000	95.000	0.200		
16	🔧	PIUNTA FISSA ASS D12	1	1	100.000	72.000	12.000	118.0	

Misura utensile  
 Taglienti  
 Scaricare  
 Cancella utensile  
 Selezione magazzino  
 Dati di setting

Fig. 65. Impossibilità di creare un nuovo utensile quando uno preesistente è già selezionato



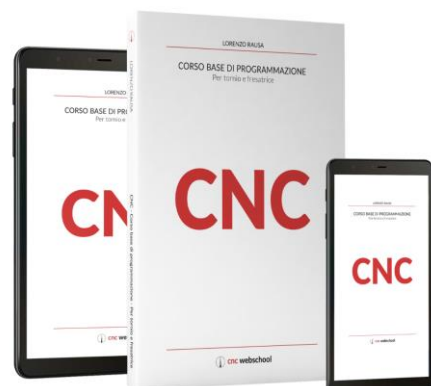
# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio
5		CENTRINO D6	1	1	100.000	24.000	6.000
6		PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	100.000	56.000	8.500
7		M10 FISSO ASS	1	1	100.000	81.000	18.000
8		PUNTA MOT RAD D6	1	1	122.000	8.000	6.000
9		FRESA MOT ASS D16	1	1	100.000	80.000	16.000
10		FRESA MOT RAD D3	1	1	134.000	8.000	3.000
11		PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000
12		BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	8.400
13		BARENO FINITURA	1	1	84.000	88.000	8.200
14		UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.000	75.000	8.100
15		FILETTATORE INT.	1	1	88.000	95.000	8.200
16		PUNTA FISSA ASS D12	1	1	100.000	72.000	12.000
17		PUNTA MOT RAD D4	1	1	114.000	8.000	4.000
18		M15 MOT RAD	1	1	106.000	8.000	5.000
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

Fig. 66. Selezione di una posizione vuota per la creazione di un nuovo utensile

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio
5		CENTRINO D6	1	1	100.000	24.000	6.000
6		PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	100.000	56.000	8.500
7		M10 FISSO ASS	1	1	100.000	81.000	18.000
8		PUNTA MOT RAD D6	1	1	122.000	8.000	6.000
9		FRESA MOT ASS D16	1	1	100.000	80.000	16.000
10		FRESA MOT RAD D3	1	1	134.000	8.000	3.000
11		PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000
12		BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	8.400
13		BARENO FINITURA	1	1	84.000	88.000	8.200
14		UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.000	75.000	8.100
15		FILETTATORE INT.	1	1	88.000	95.000	8.200
16		PUNTA FISSA ASS D12	1	1	100.000	72.000	12.000
17		PUNTA MOT RAD D4	1	1	114.000	8.000	4.000
18		M15 MOT RAD	1	1	106.000	8.000	5.000
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

Fig. 67. Scelta della tipologia di nuovo utensile da creare e posizione del tagliente



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

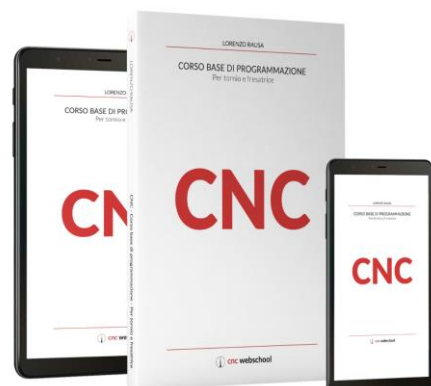
20		ESEMPIO	1	1	88.000	40.000	0.100	3.000	10.0
----	--	---------	---	---	--------	--------	-------	-------	------

Fig. 68. Creazione di un nuovo utensile

The screenshot shows the CNC software interface. The main window displays a file list with columns for Name, Type, Length, Date, and Time. The file 'CAP\_07' is selected. To the right of the list is a vertical toolbar with buttons for 'Creare archivio', 'Salva dati attrezzag.', and 'Indietro'. Below the main window is a control panel with buttons for 'MACHINE', 'PROGRAM', 'OFFSET', 'PROGRAM MANAGER', 'ALARM', 'CUSTOM', 'MENU SELECT', 'MENU FUNCTION', and 'MENU USER'. The status bar at the bottom shows 'NC/Pezzi' and 'Libera: 2.3 MB'.

Nome	Tipo	Lungh.	Data	Tempo
Programmi pezzo	DIR		29.06.11	16:54:29
Sottoprogrammi	DIR		01.11.10	08:24:09
Pezzi	DIR		29.06.11	18:07:03
01_ESERCIZI	WPD		29.06.11	19:19:13
CAP_03	WPD		29.06.11	18:07:02
CAP_04	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_05	WPD		29.06.11	18:07:03
<b>CAP_07</b>	<b>WPD</b>		<b>29.06.11</b>	<b>18:07:03</b>
PRG_07_01	MPF	618	21.06.11	14:32:04
CAP_10	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_11_13	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_15_19	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_21_25	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_26	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_27_01	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_27_28	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_28_01	WPD		29.06.11	18:07:03
CAP_30_31	WPD		29.06.11	18:07:03
ESERCIZI_SVOLTI	WPD		29.06.11	18:07:03
SINUTRAIN_DEMO	WPD		29.06.11	18:07:03
CLOSURES	MPF	6825	30.03.11	19:42:42

Fig. 69. Salvataggio dei dati di attrezzaggio



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Salva dati attrezz.

Dati utensile	Lista utensili completa
Occupaz. magazzino:	sì
Punti zero:	tutti
Spost.origine base:	sì
Directory:	NC/Pezzi/CAP_07.WPD
Nome file:	CAP_07_TM2

Fig. 70. Finestra di salvataggio dei dati di attrezzaggio

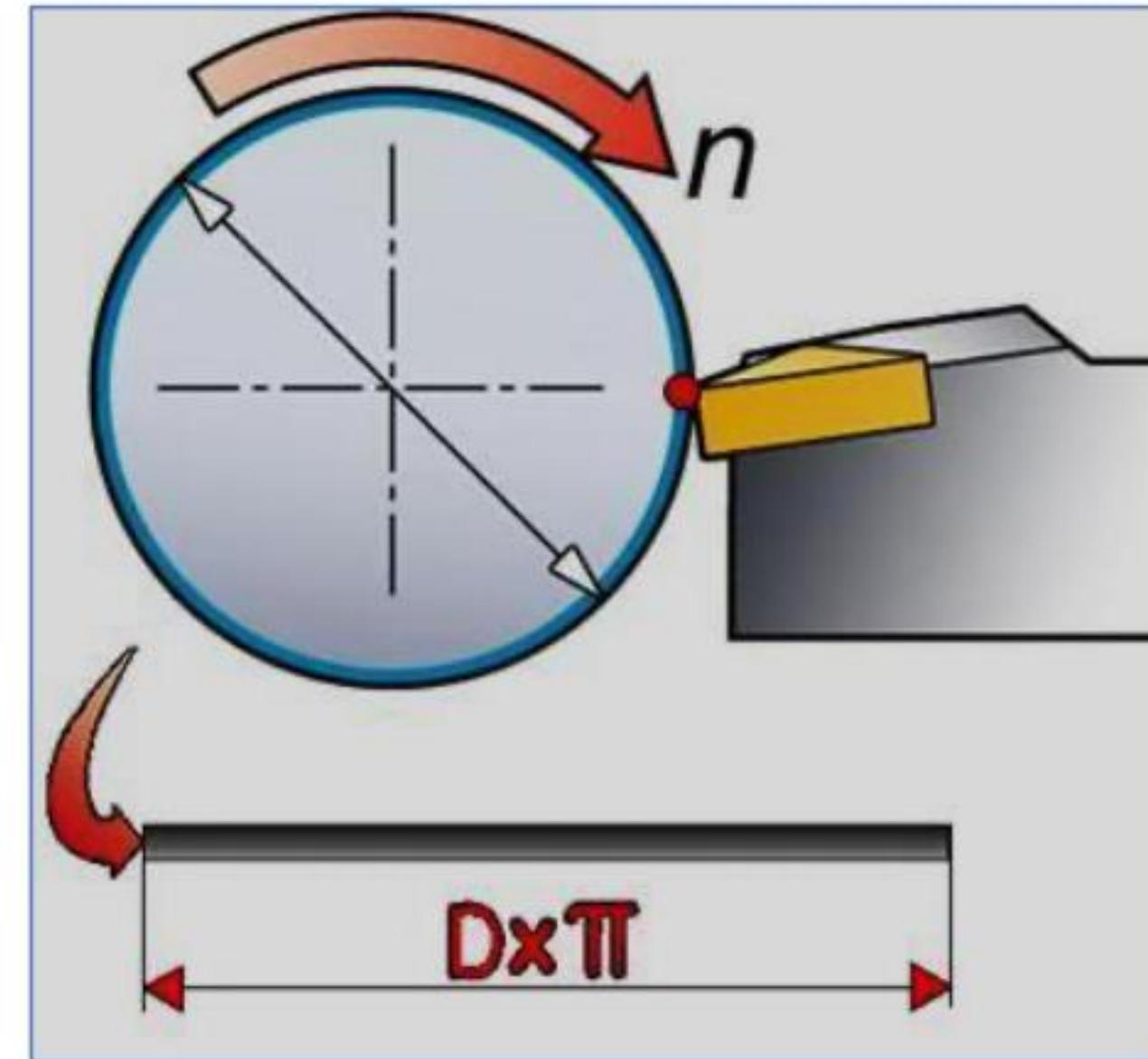
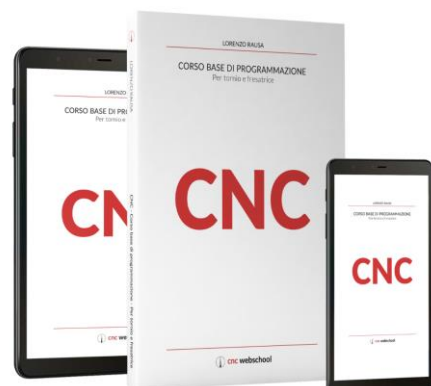


Fig. 71. Spazio percorso dall'utensile in un giro



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

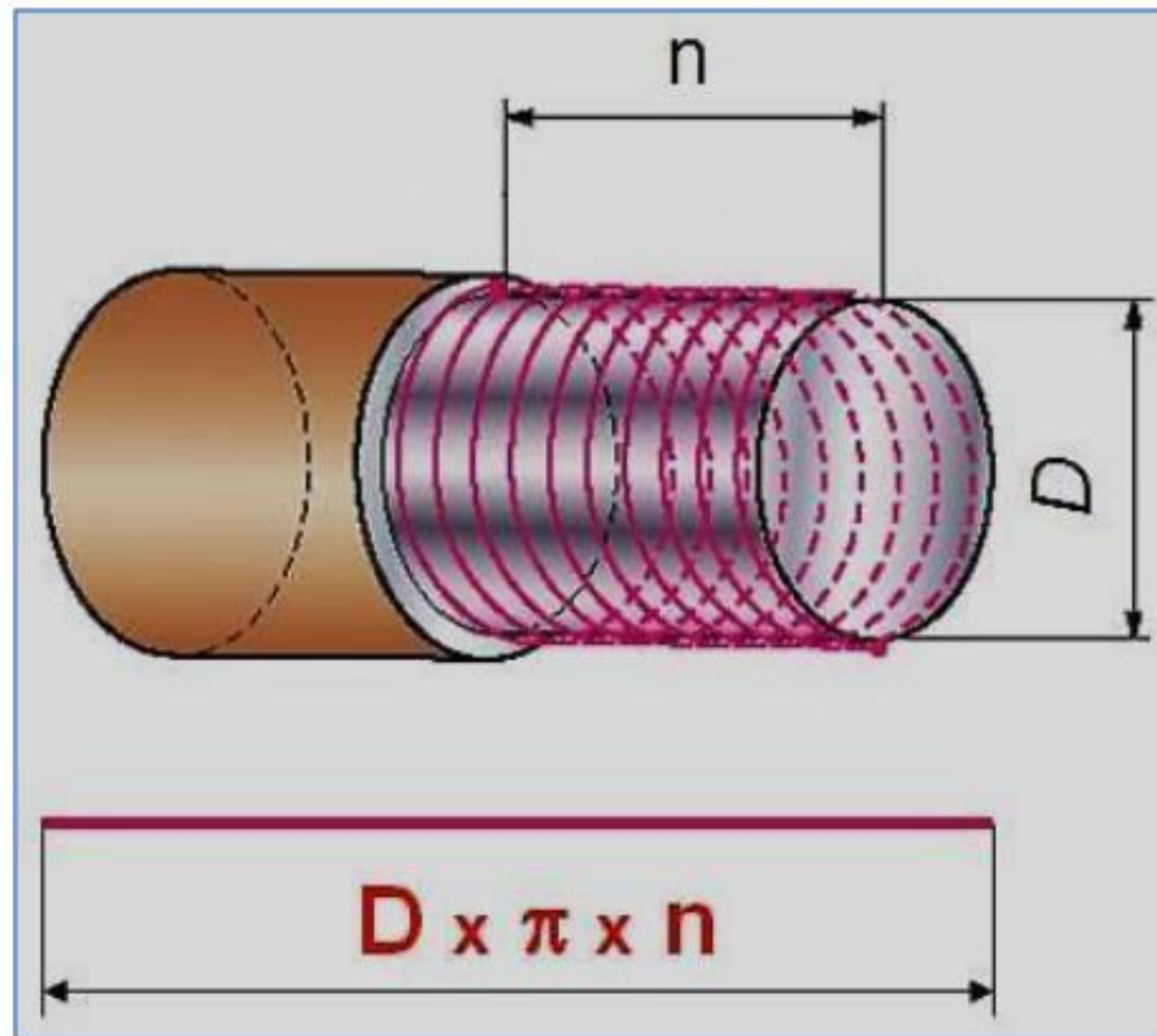
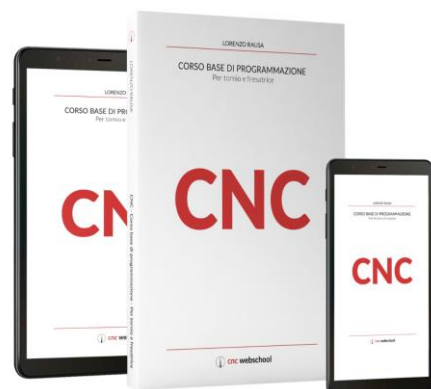


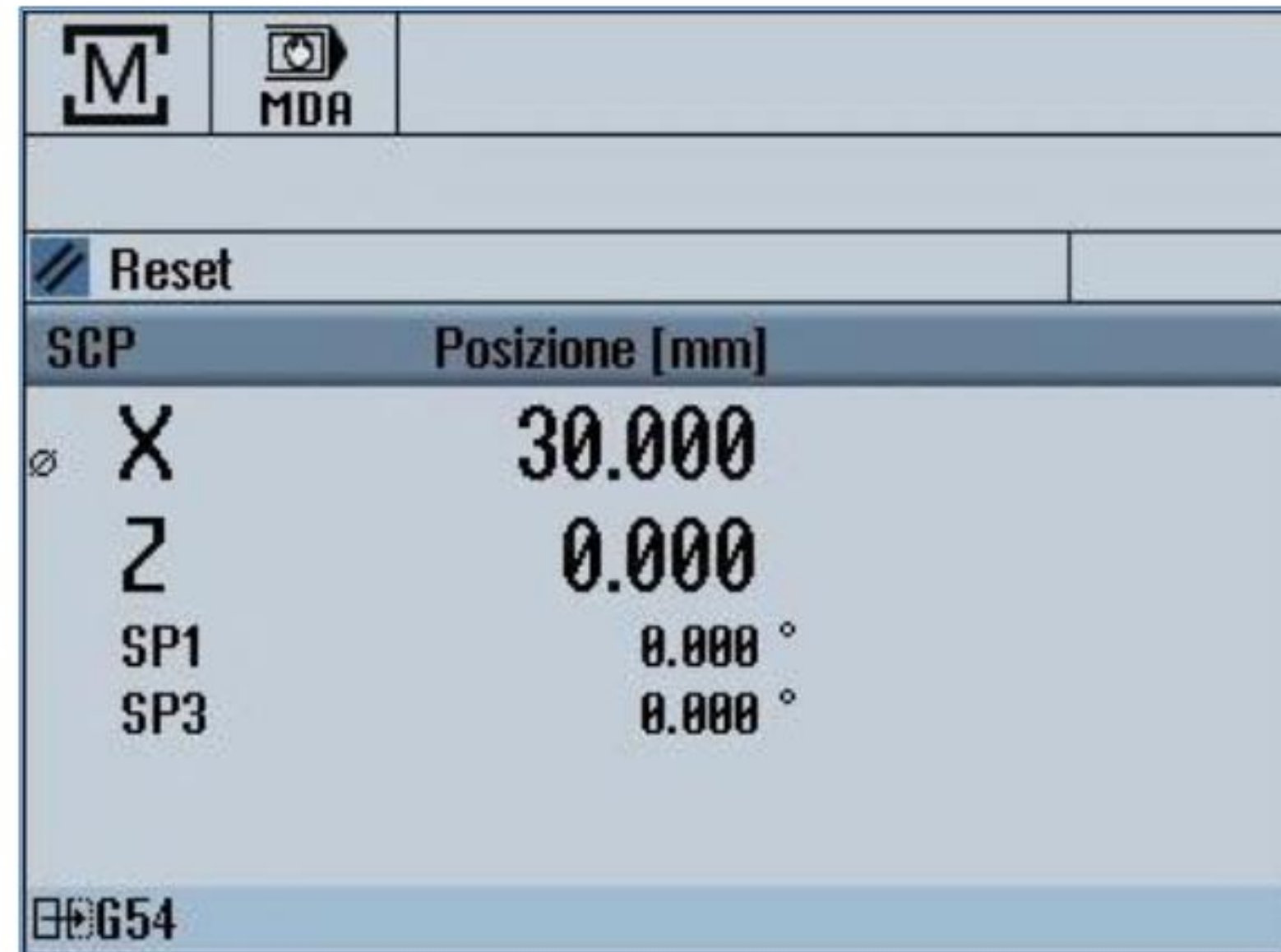
Fig. 72. Spazio percorso dall'utensile in un minuto con pezzo in rotazione

$$V_C = \frac{D \times \pi \times n}{1.000 \times 1} \quad \frac{m}{min}$$

Fig. 73. Formula di calcolo della velocità di taglio



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

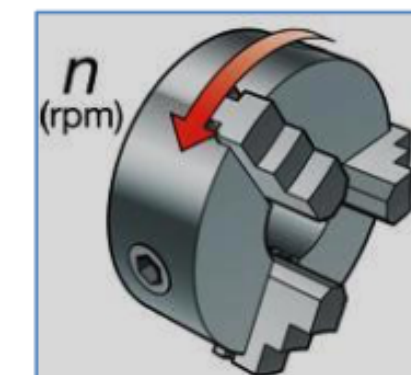


The screenshot shows a CNC control interface. At the top left, there is a mode selector with 'M' and 'MDA' icons. Below this is a 'Reset' button. The main display area is titled 'SCP' and 'Posizione [mm]'. It shows the following data:

Axis	Position [mm]
X	30.000
Z	0.000
SP1	0.000 °
SP3	0.000 °

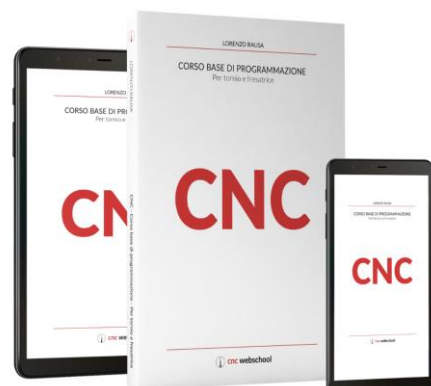
At the bottom left, the code 'G54' is displayed.

Fig. 74. Nome dei mandrini visualizzato nella pagina delle posizioni attuali


$$n = \frac{1.000 \times v_c}{D \times \pi}$$

giri  
min

Fig. 75. Formula inversa per il calcolo del numero di giri





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

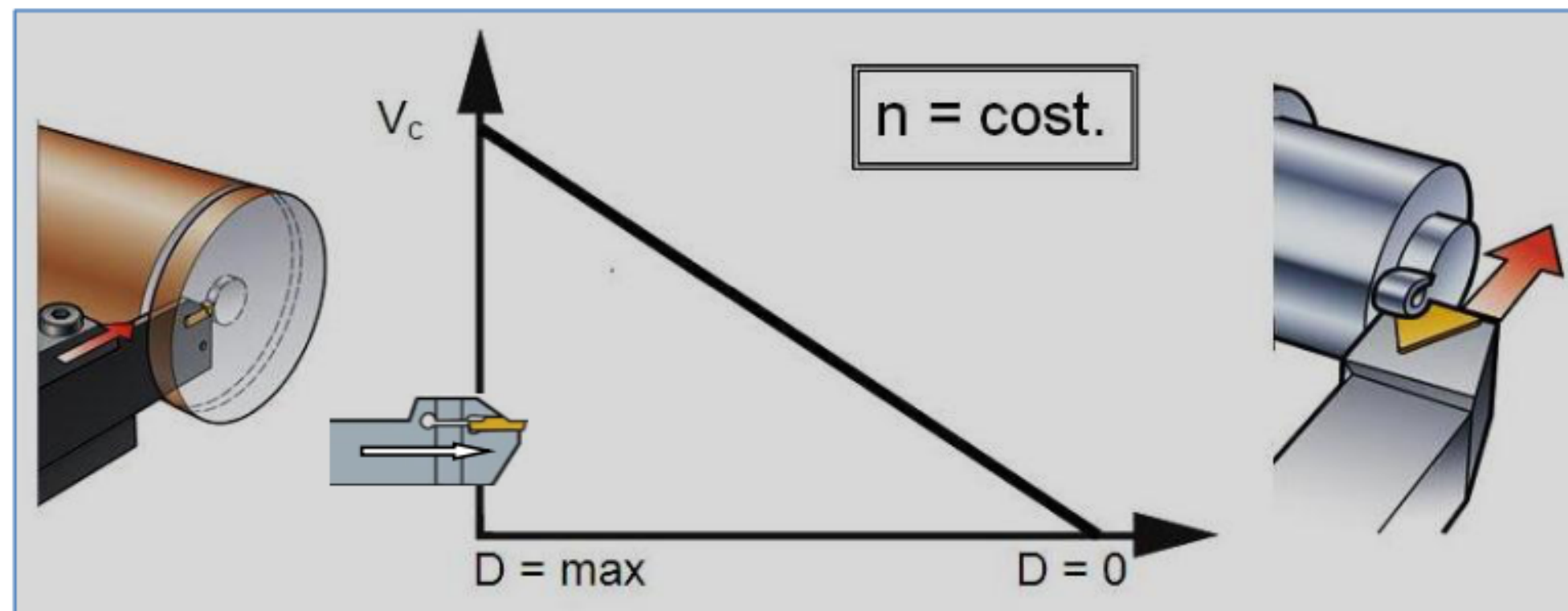


Fig. 76. Grafico dell'andamento della velocità di taglio al variare del diametro di lavorazione, mantenendo il numero di giri costante

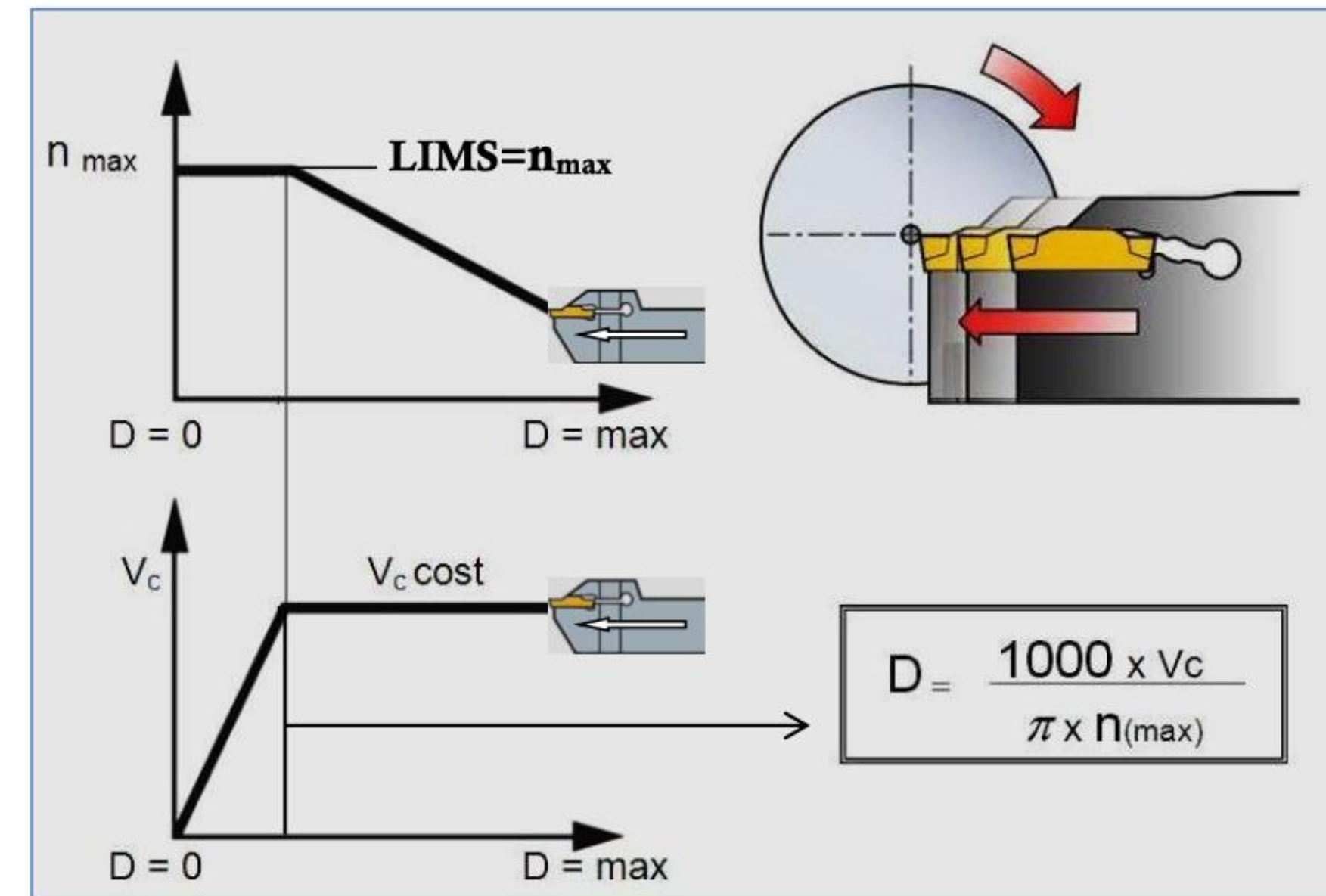
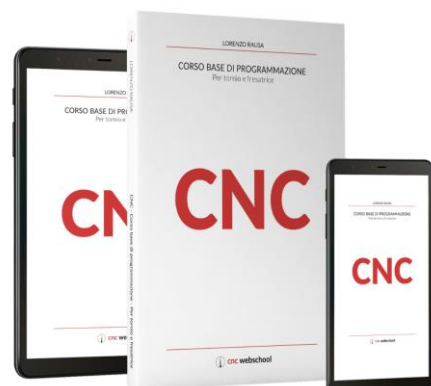


Fig. 77. Grafico dell'andamento della velocità di taglio oltre la soglia di incremento del numero di giri



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Diametro di lavoro (mm)	Numero di giri (giri/min)	Velocità di taglio (m/min)
50	764	120
62	.....	140
19	.....	85
5	.....	100
55	1200	.....
8	1200	.....
62	650	.....
.....	4500	100
.....	2000	40
.....	2000	220

Fig. 78. Esercizi di calcolo della velocità di taglio, del numero di giri e del diametro dal quale la velocità di taglio inizia a diminuire

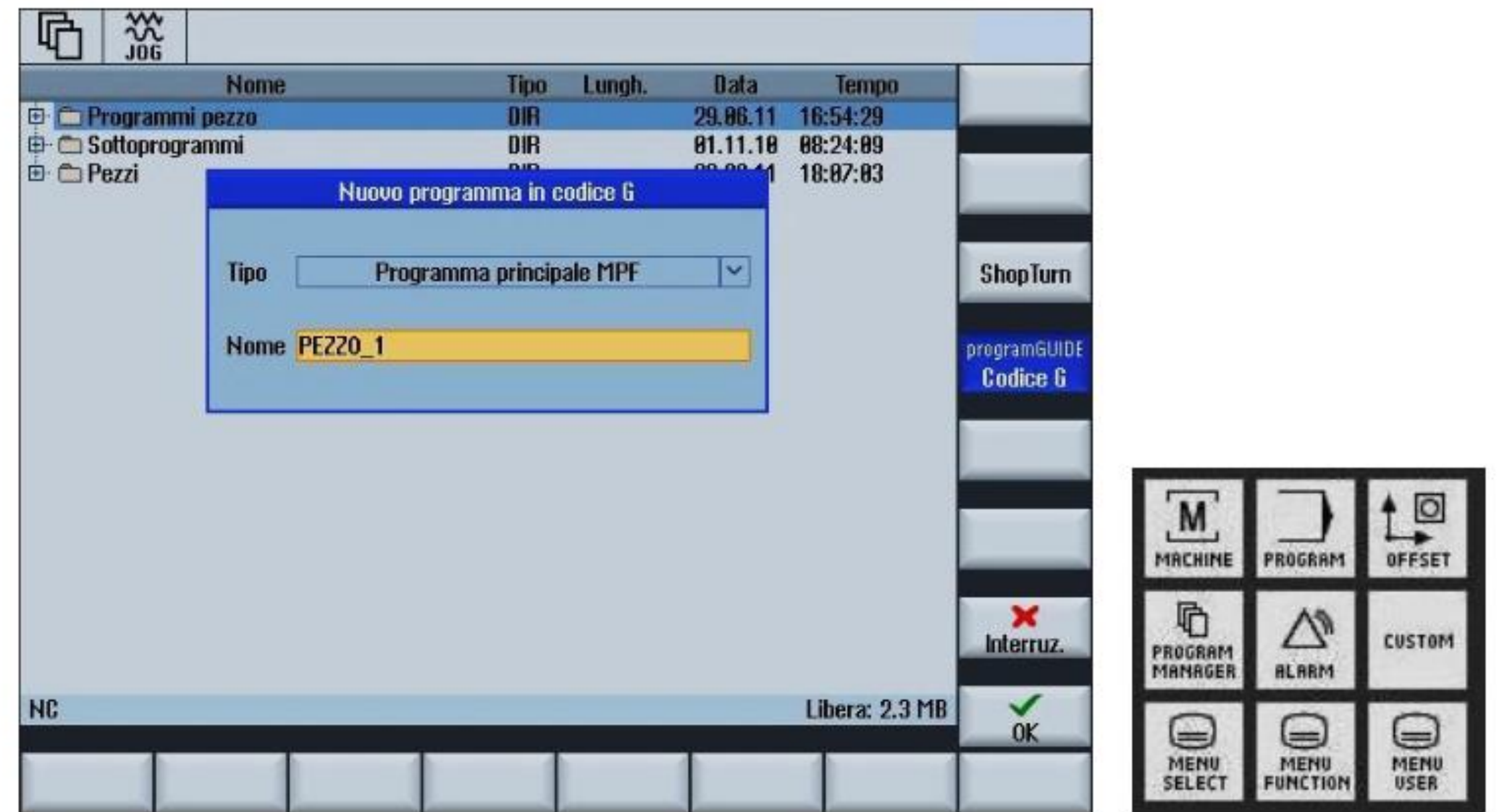
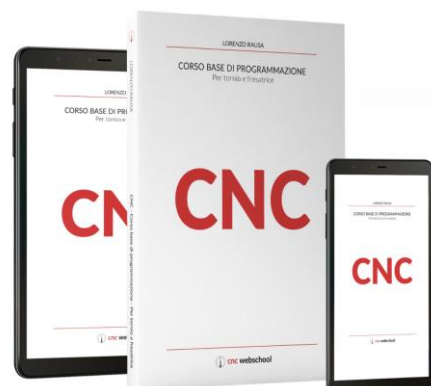


Fig. 79. Creazione di un nuovo programma



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Lungh. passata (mm)	Avanzamento (mm/giro)	Numero di giri (giri/min.)	Tempo impiegato (secondi)
60	0.3	840	.....
60	0.12	1100	.....
24	0.1	1260	.....
18	0.06	780	.....
22	0.14	1530	.....
80	0.18	2100	.....
66	0.05	1400	.....
43	0.25	600	.....

Fig. 80. Esercizi di calcolo del tempo impiegato dall'utensile per eseguire una passata

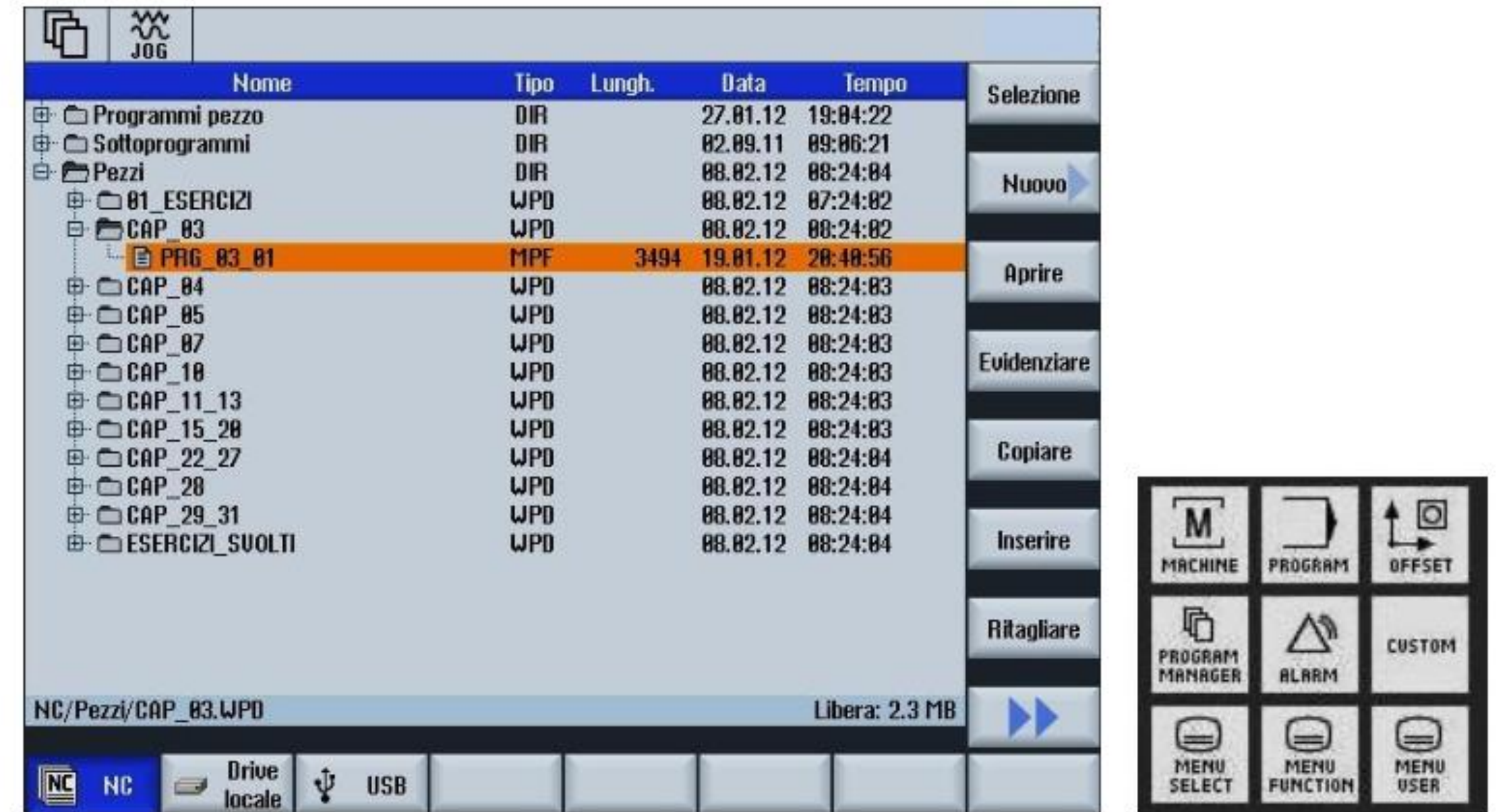
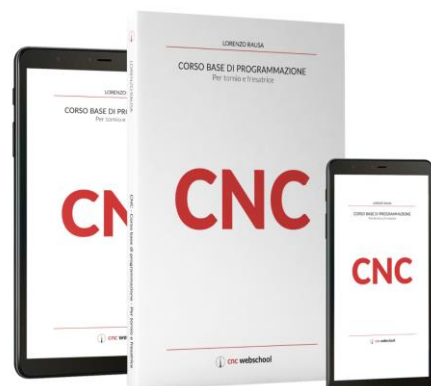


Fig. 81. Salvataggio di cartelle e programmi in una memoria esterna



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

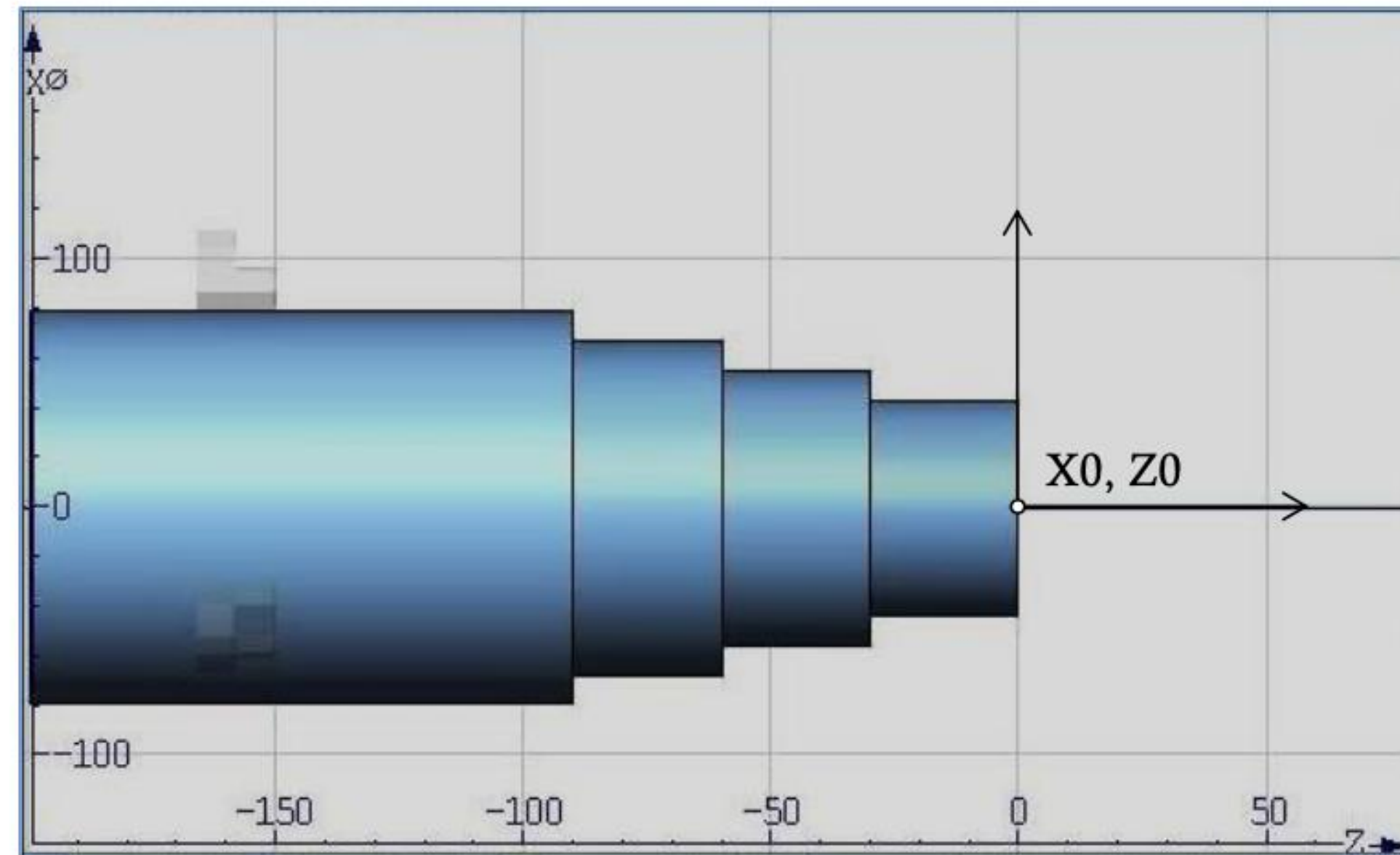
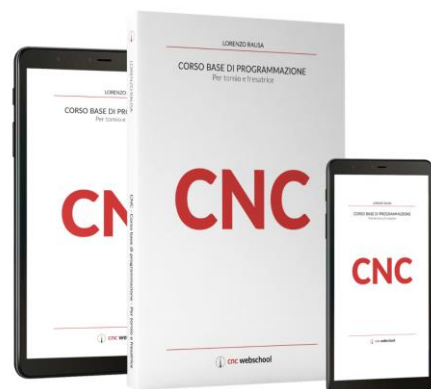


Fig. 82. Origine degli assi con sistema di coordinate assolute riferito allo zero pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

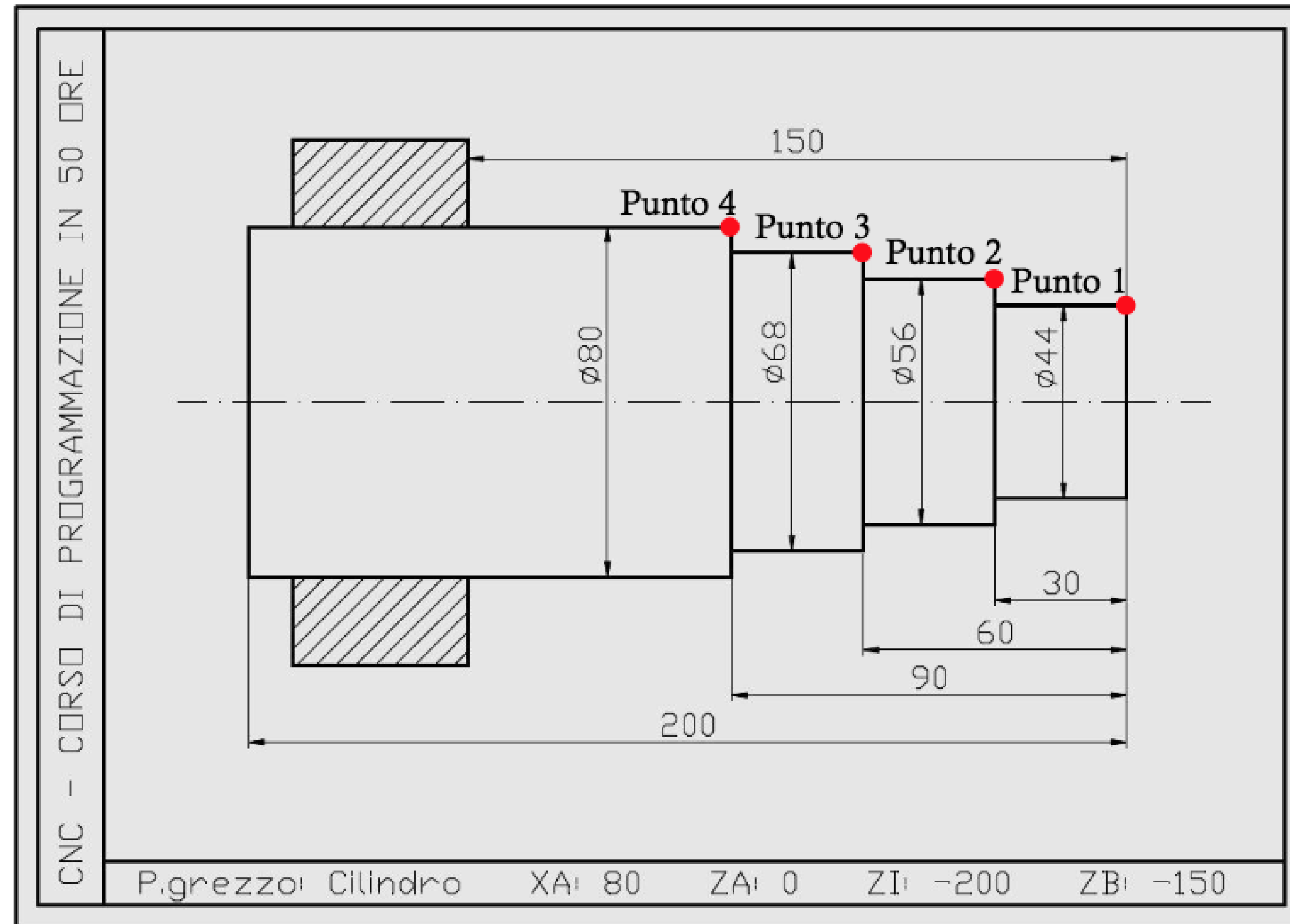
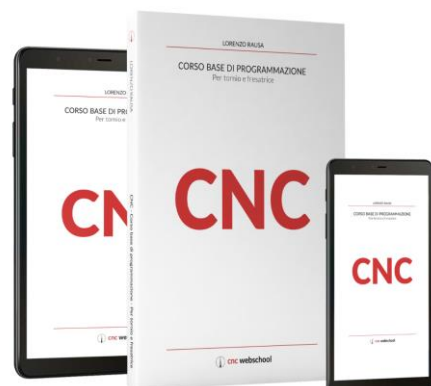


Fig. 83. Quotatura del disegno riferita allo zero pezzo.



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

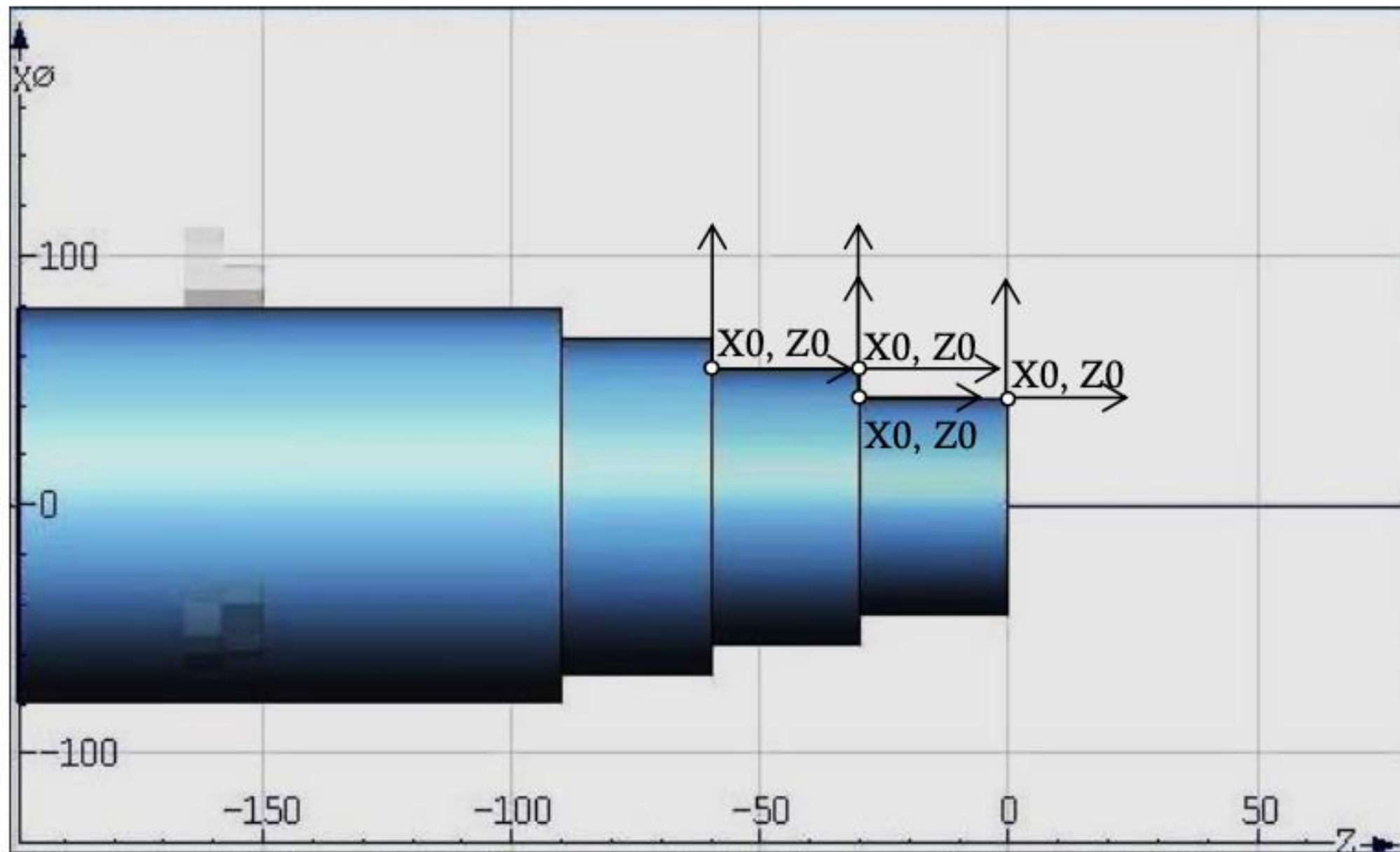


Fig. 84. Origine degli assi nel sistema di coordinate incrementali

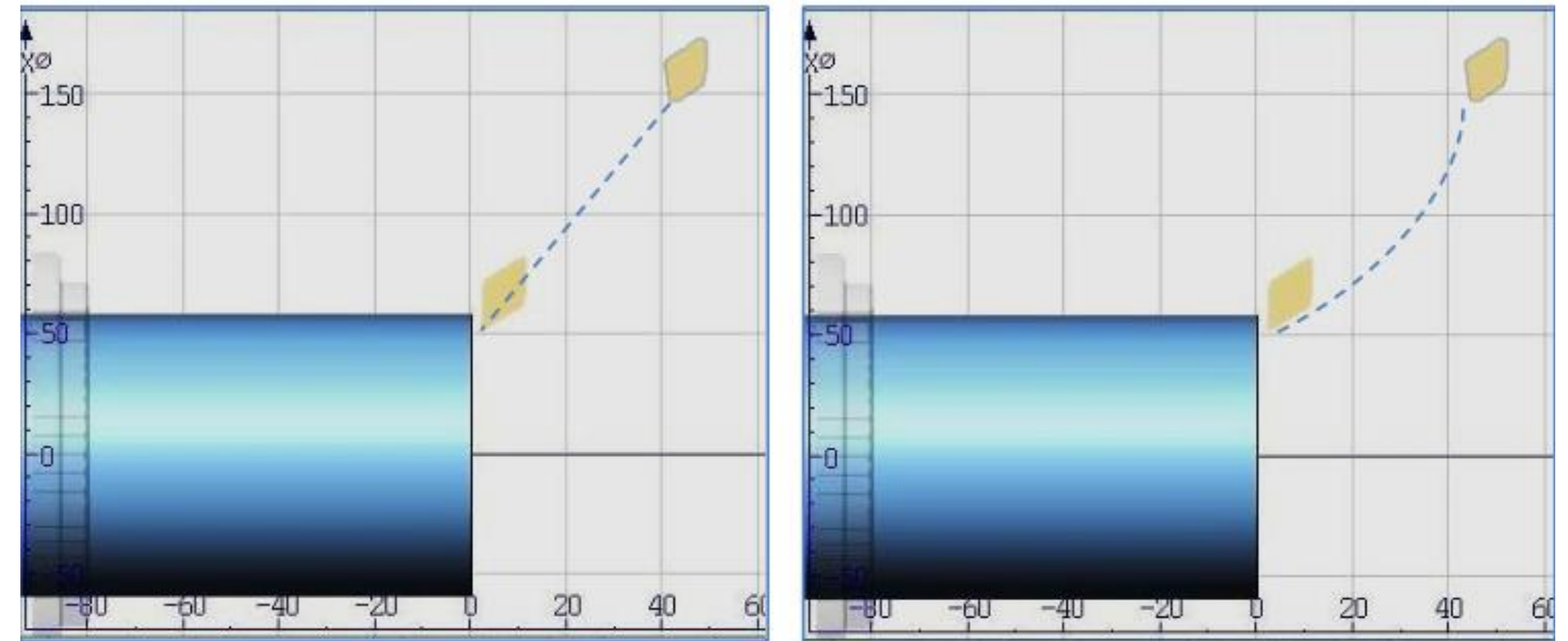
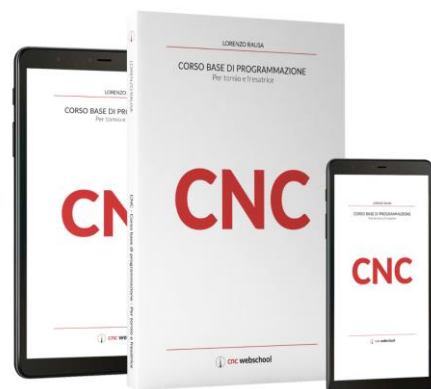


Fig. 85. Traiettoria di avvicinamento rapido con le funzioni RTLION e RTLI OF



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

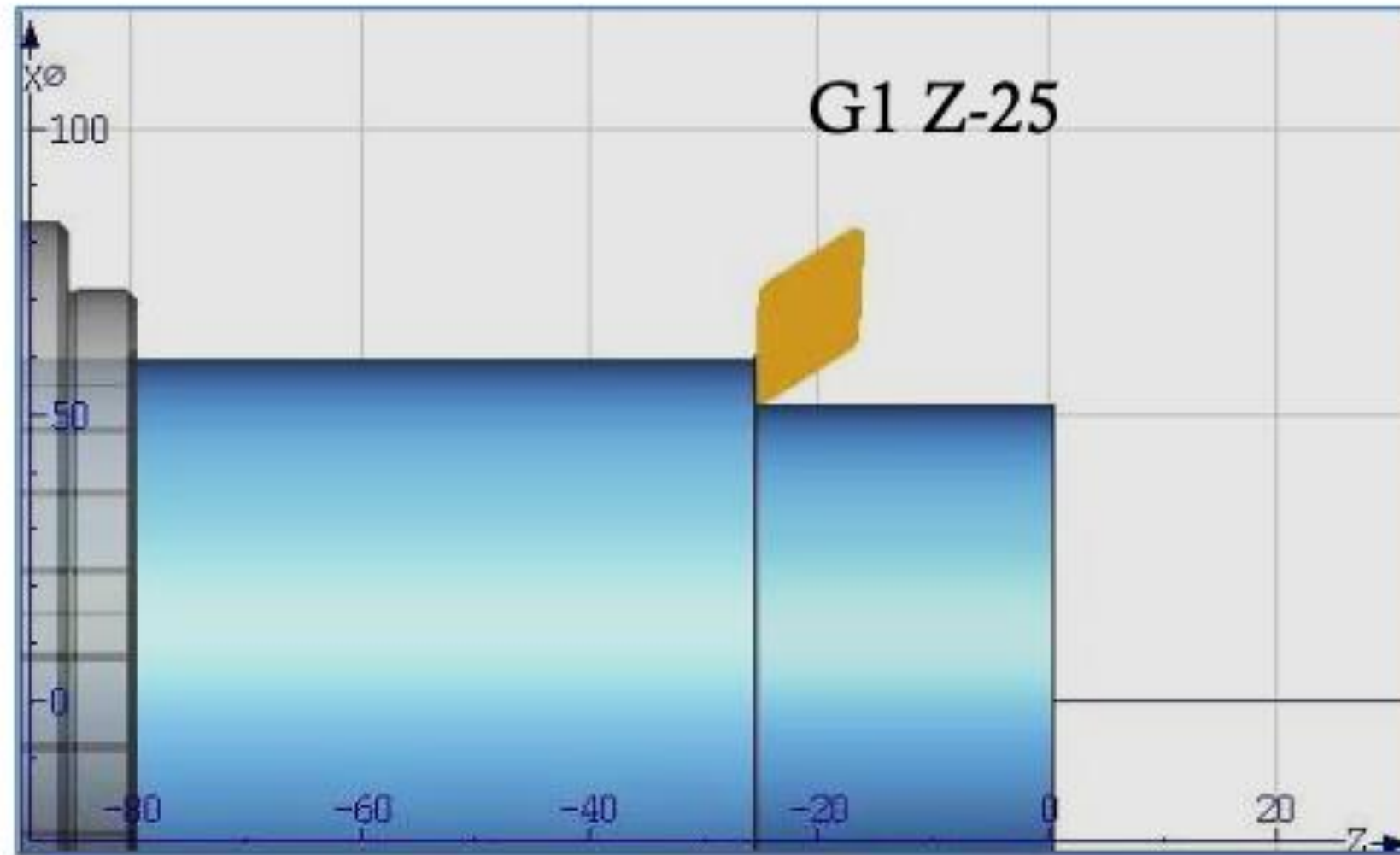


Fig. 86. Movimento dell'utensile lungo l'asse Z

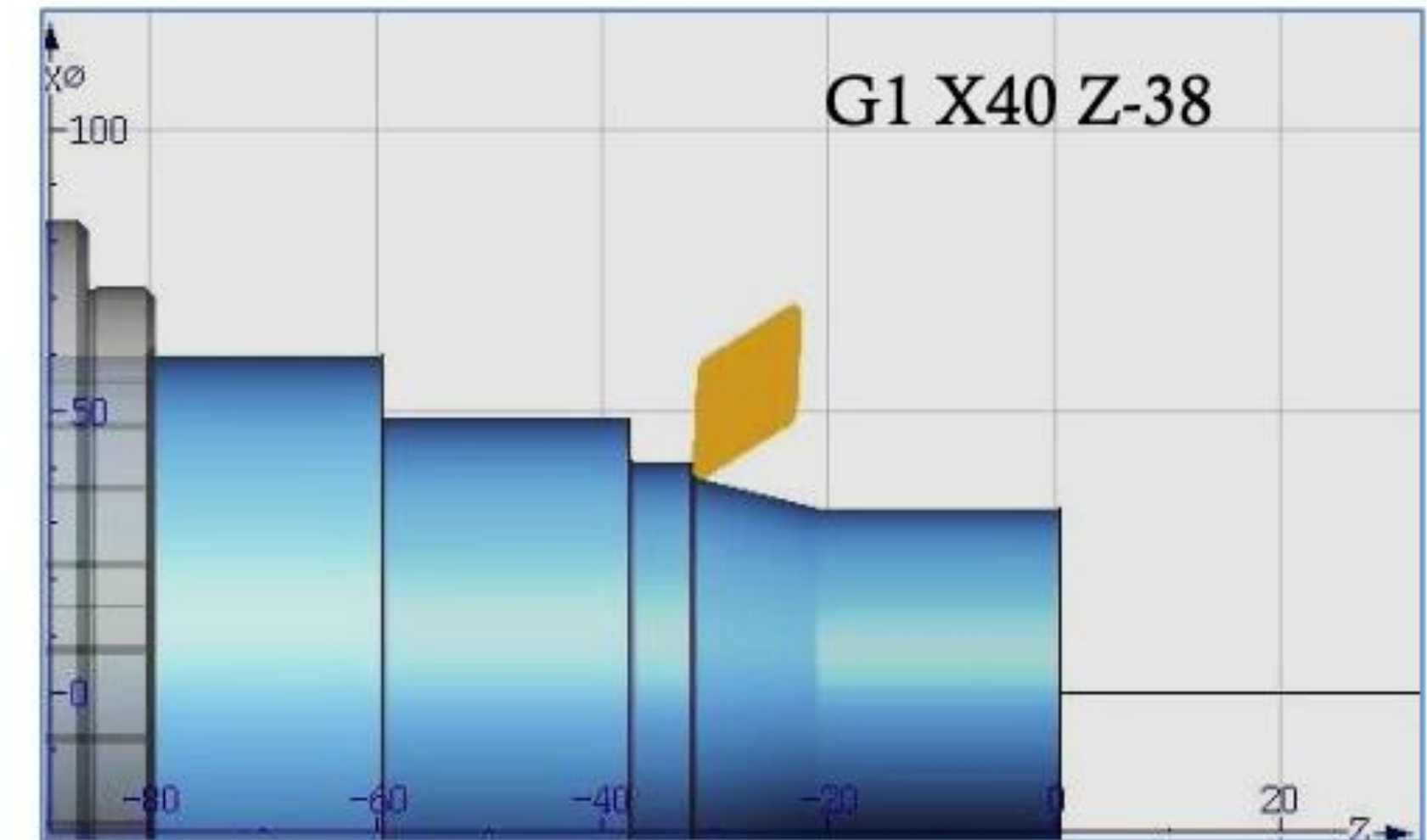
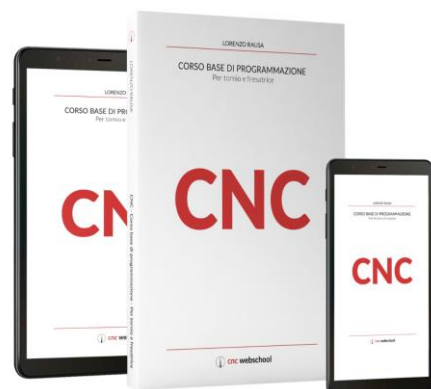


Fig. 87. Interpolazione lineare con movimento dell'utensile lungo gli assi X e Z



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

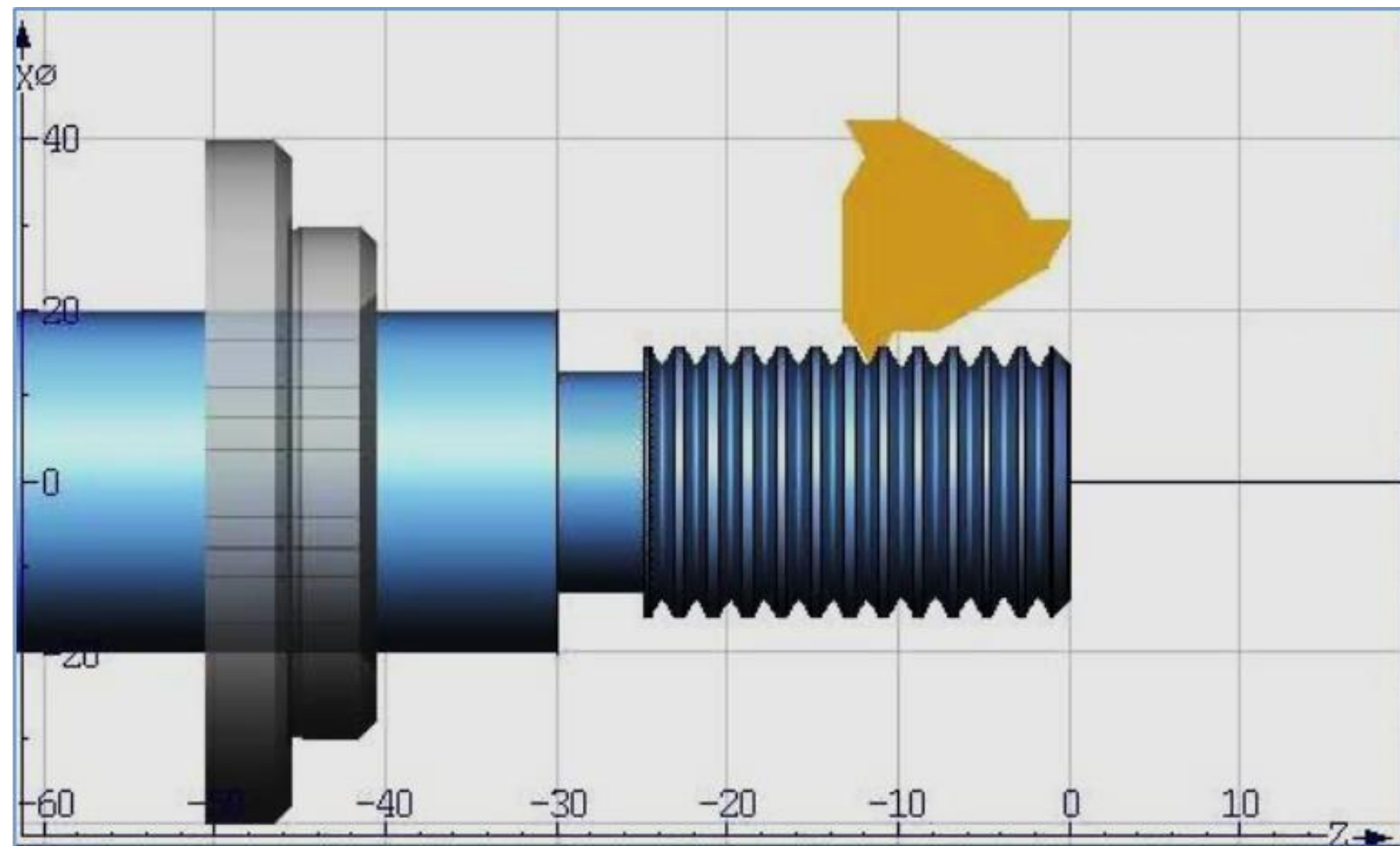


Fig. 88. Esecuzione di una filettatura in più passate con G33

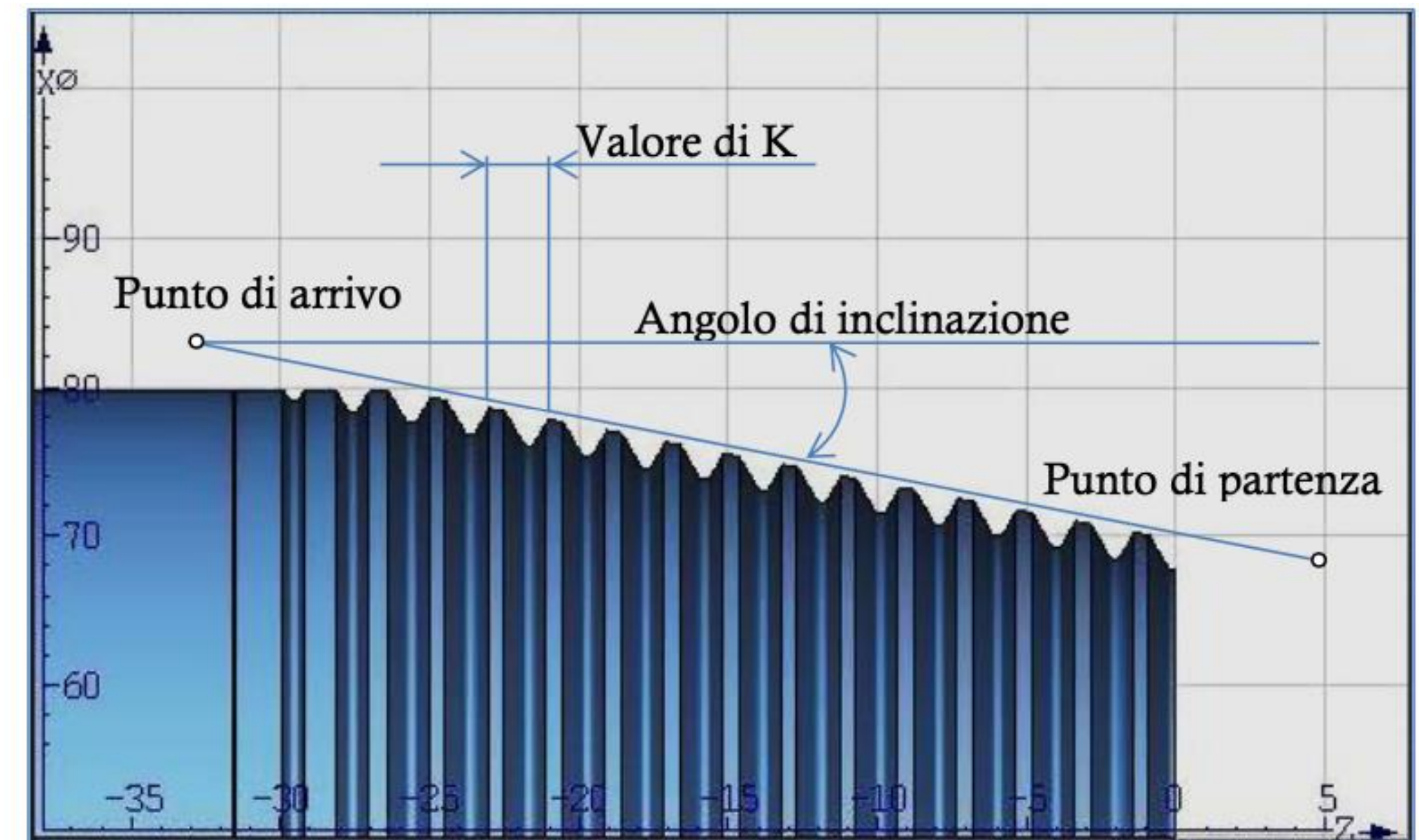
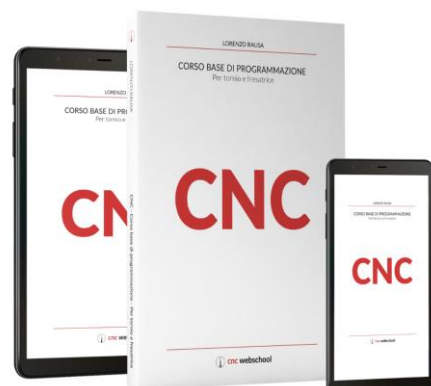


Fig. 89. Valore del passo da programmare in una filettatura conica eseguita con G33





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

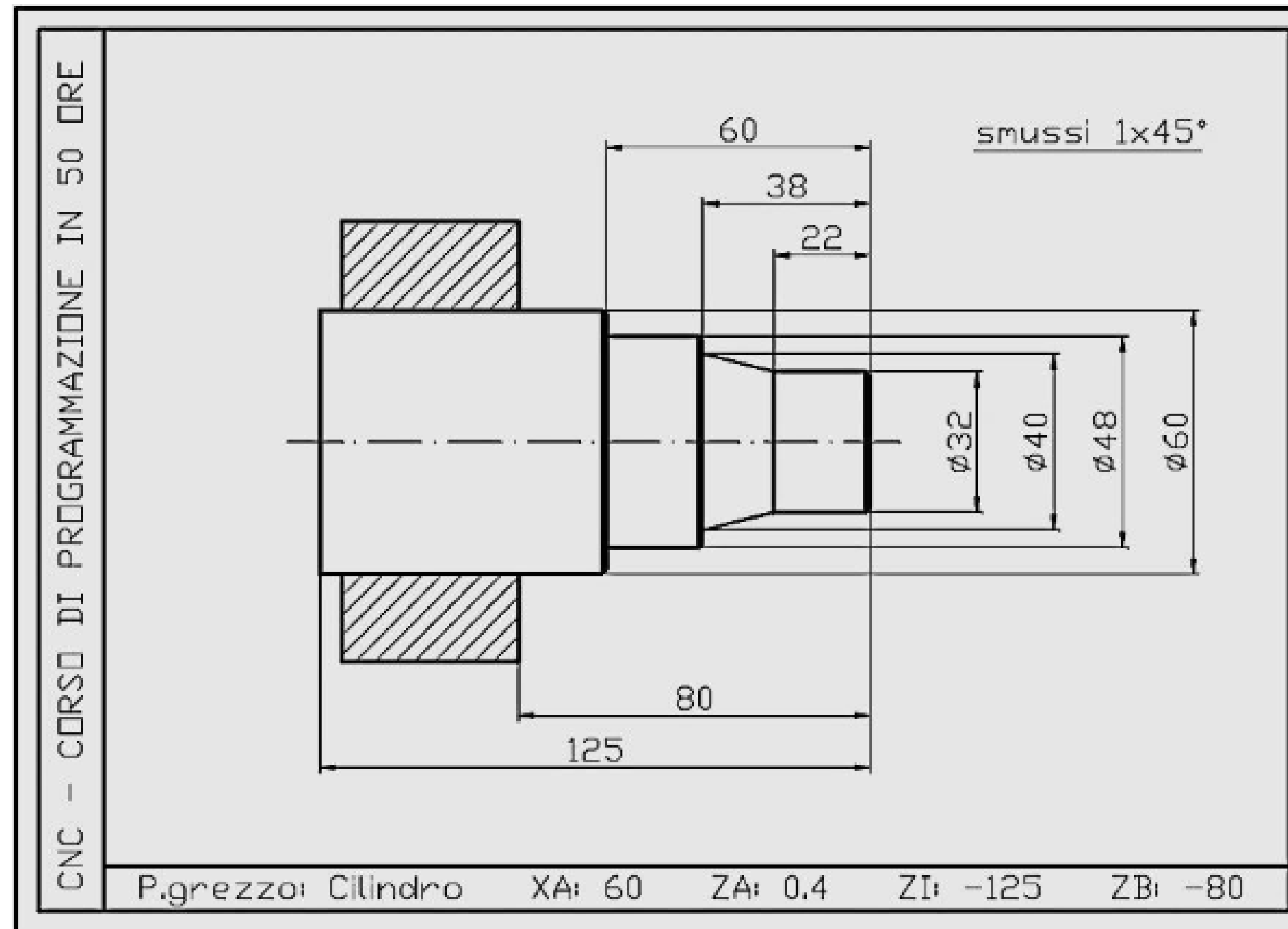
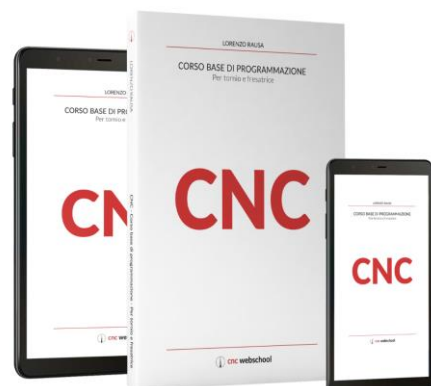


Fig. 90. Esempio di programmazione di una tornitura esterna



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

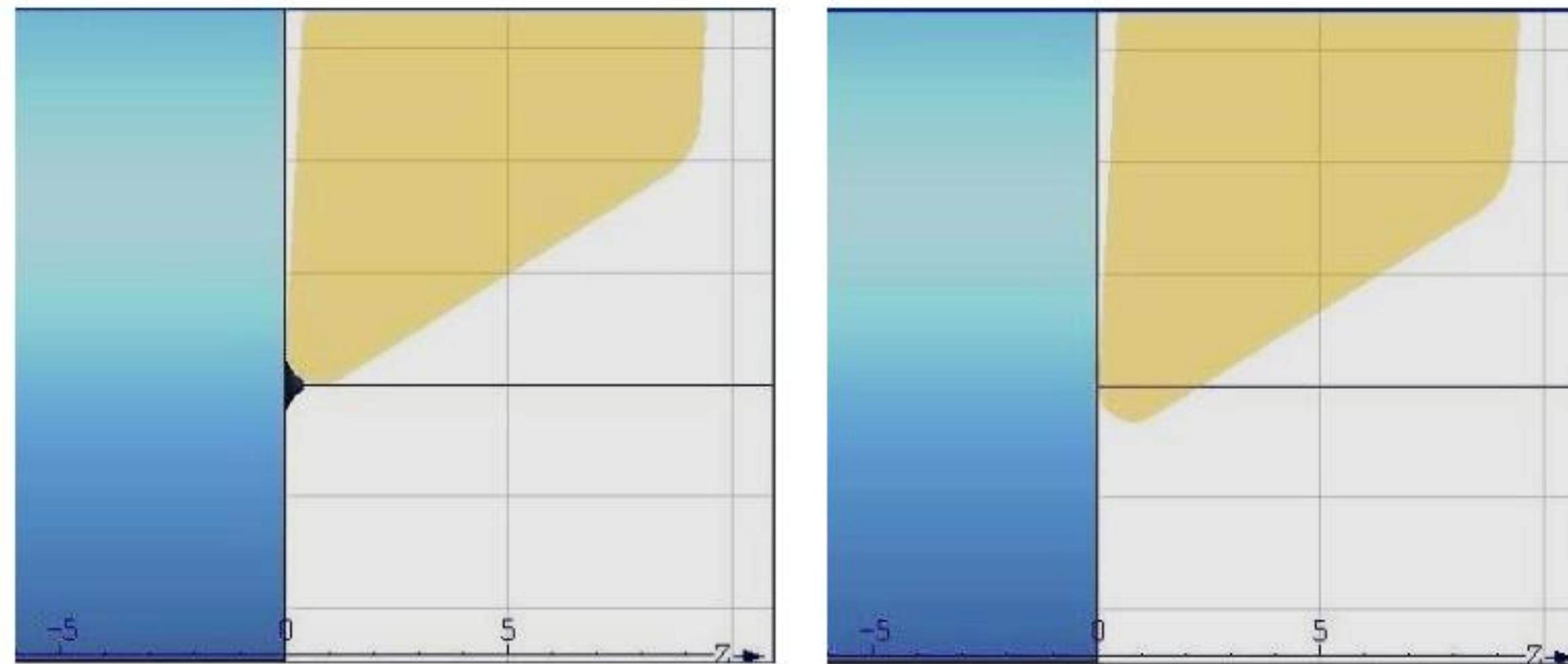
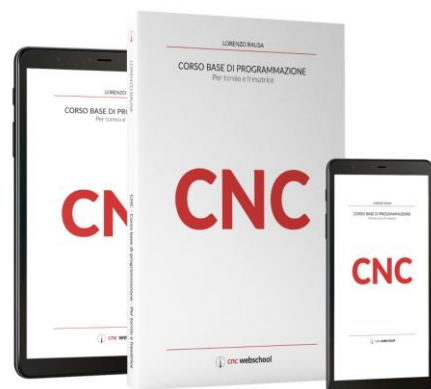


Fig. 91. Eliminazione del testimone di lavorazione in sfacciatura



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

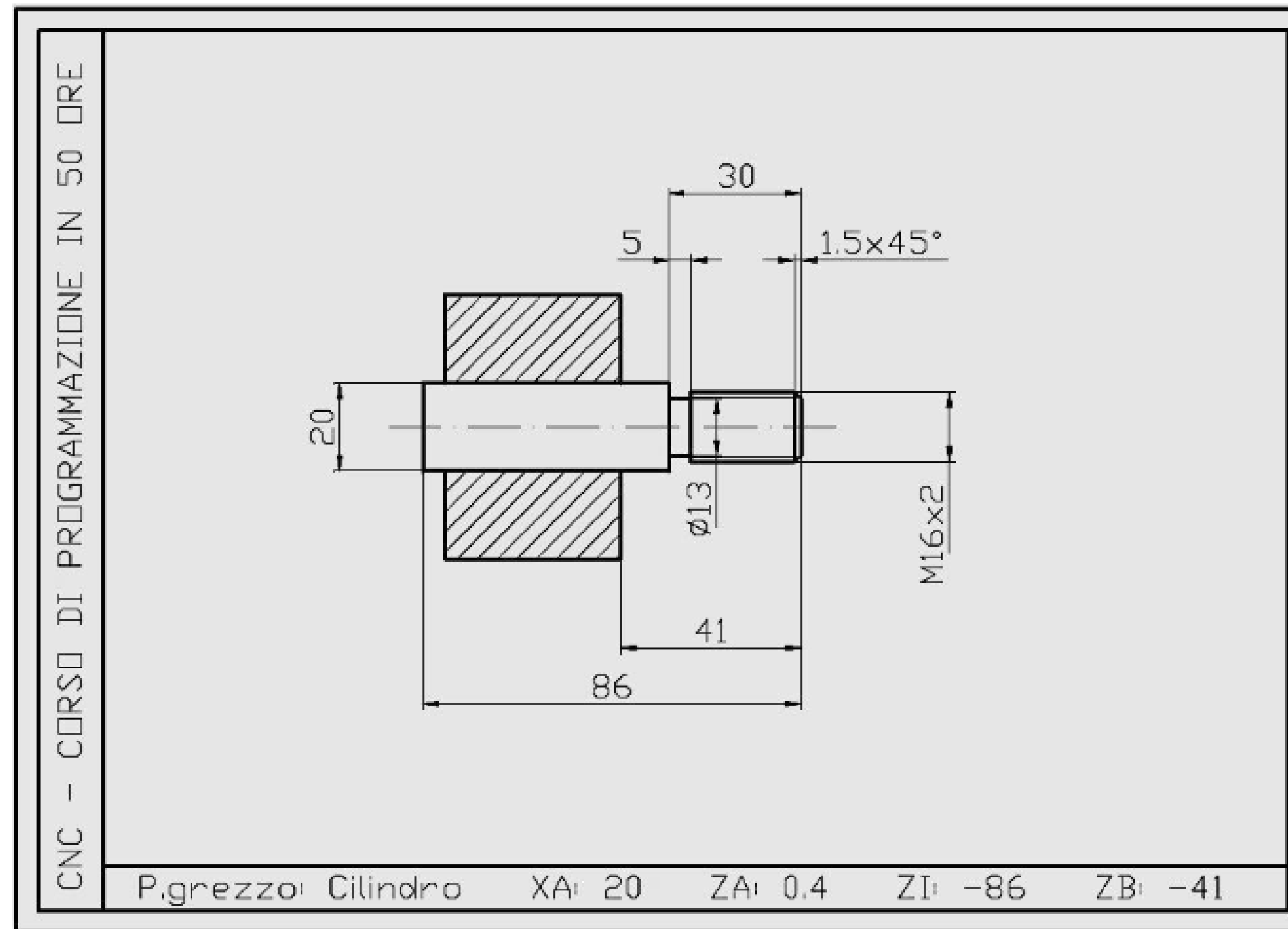
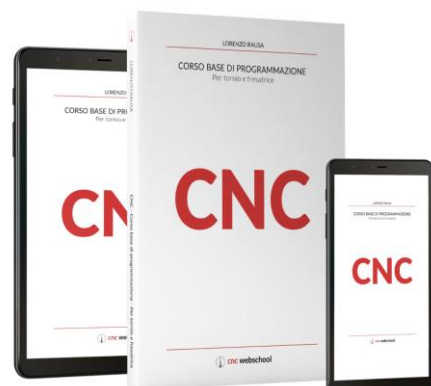


Fig. 92. Esempio di programmazione di un pezzo filettato



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

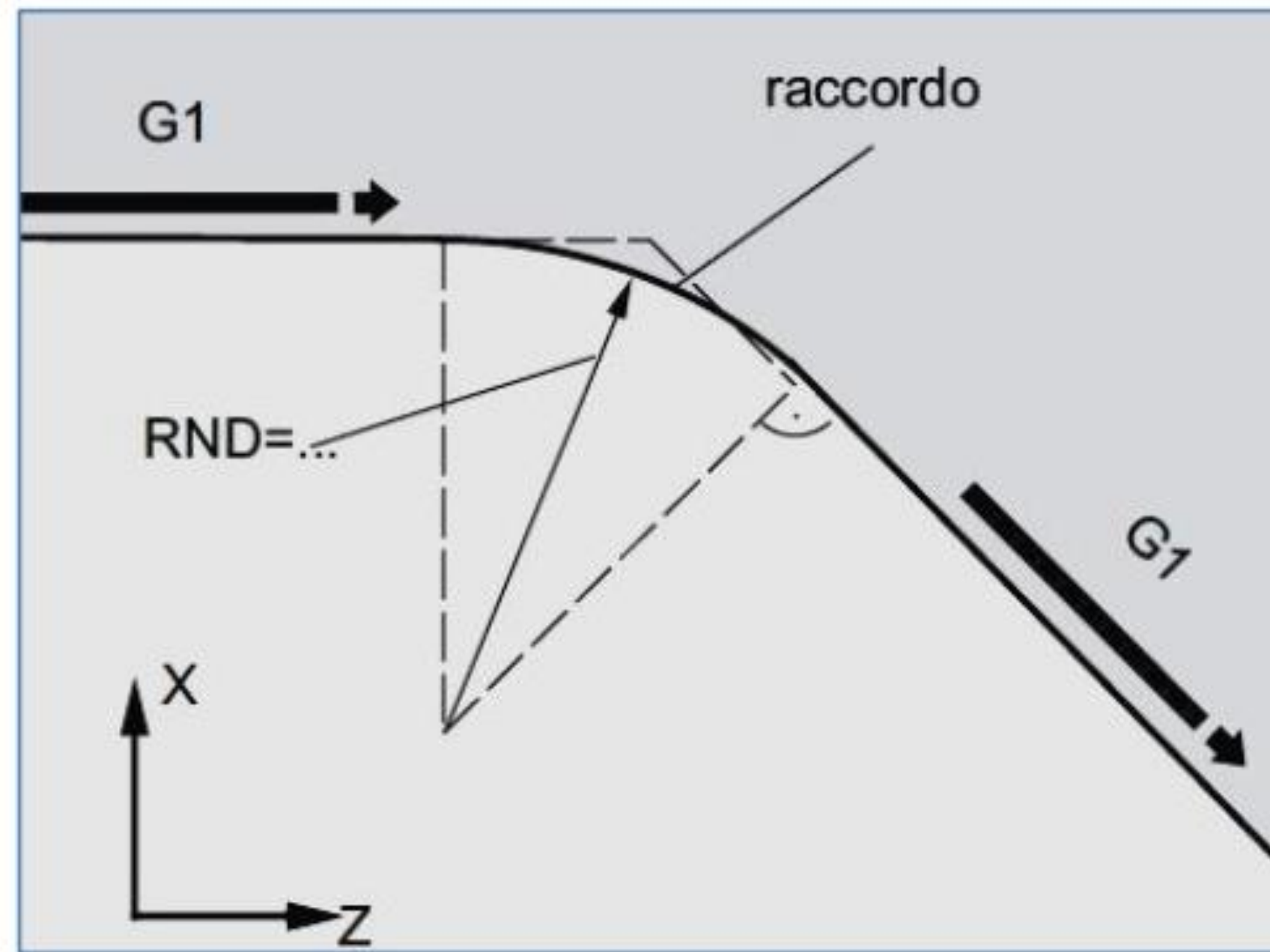


Fig. 93. Raccordo tra due rette tramite la funzione RND

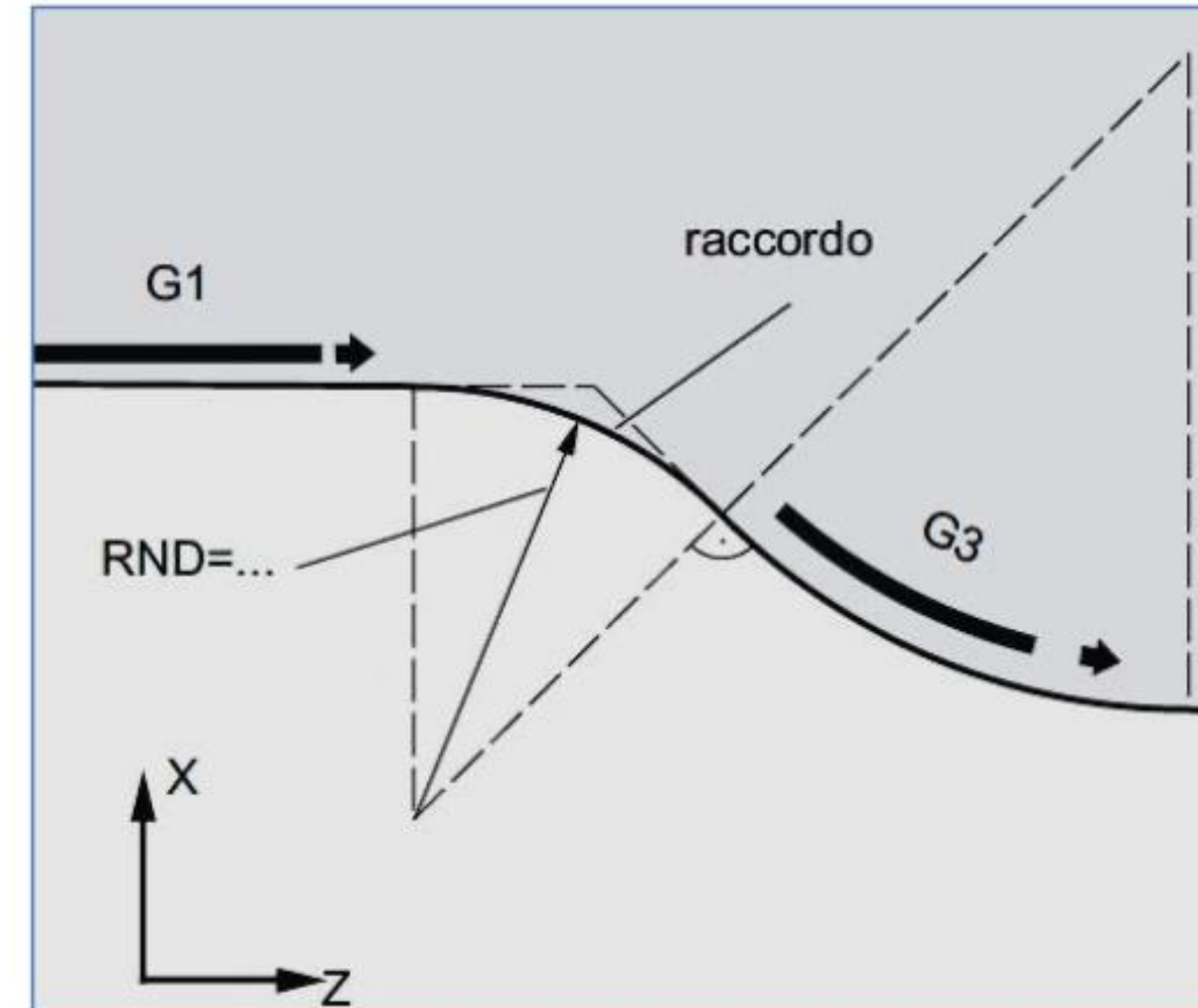
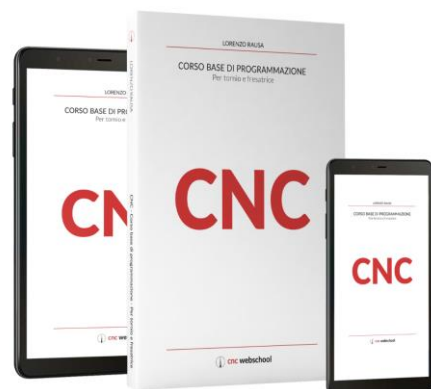


Fig. 94. Raccordo tra una retta ed un arco di cerchio tramite la funzione RND



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

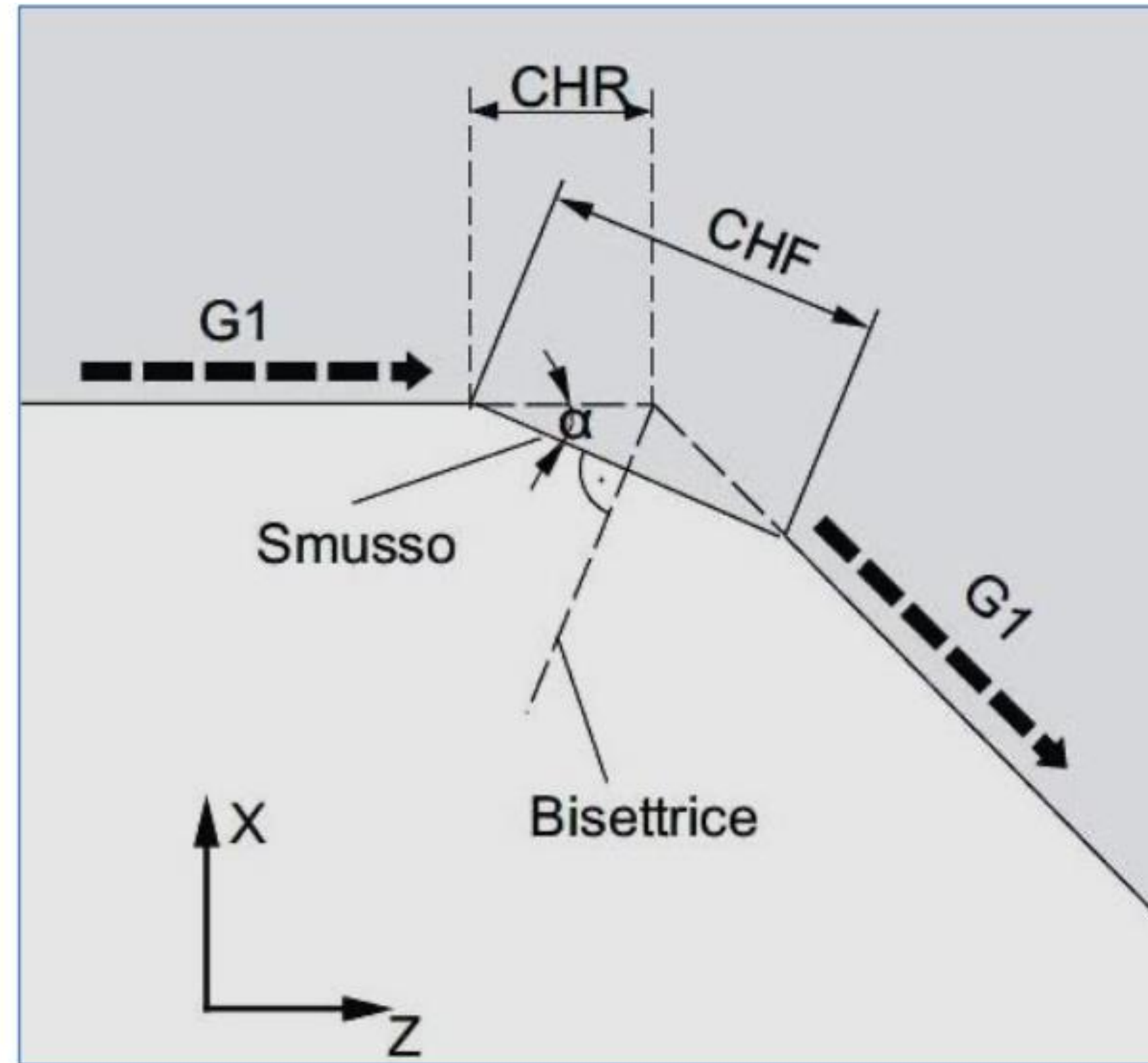


Fig. 95. Smusso eseguito tra due rette tramite le funzioni CHR o CHF

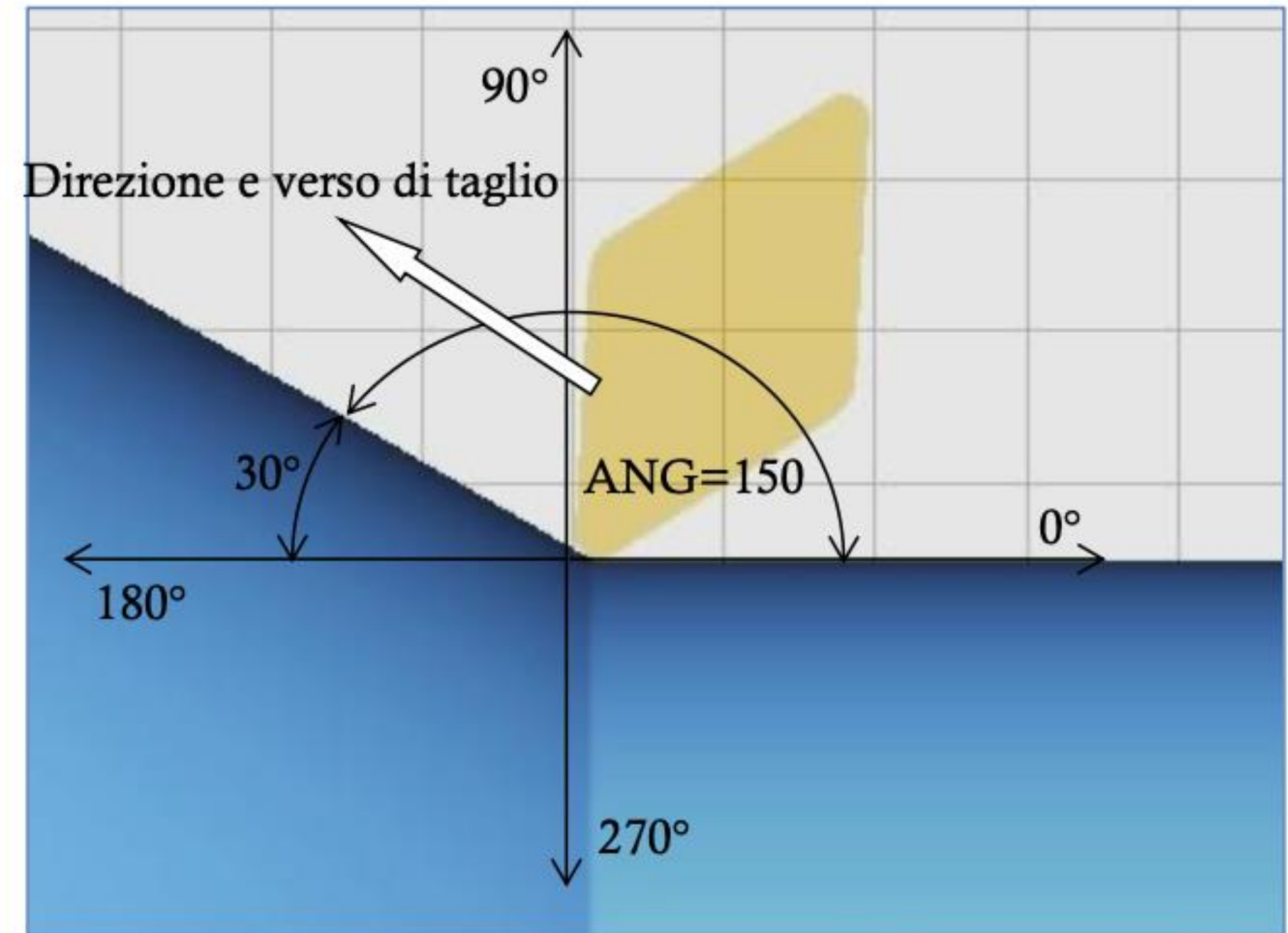
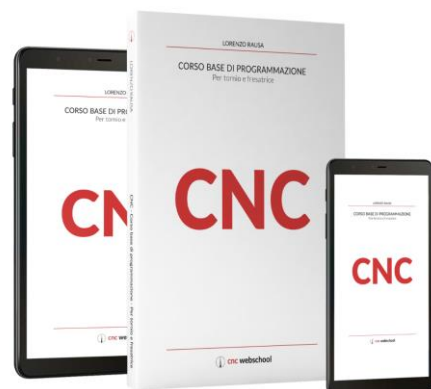


Fig. 96. Schema per la definizione dell'angolo utilizzando la funzione ANG



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

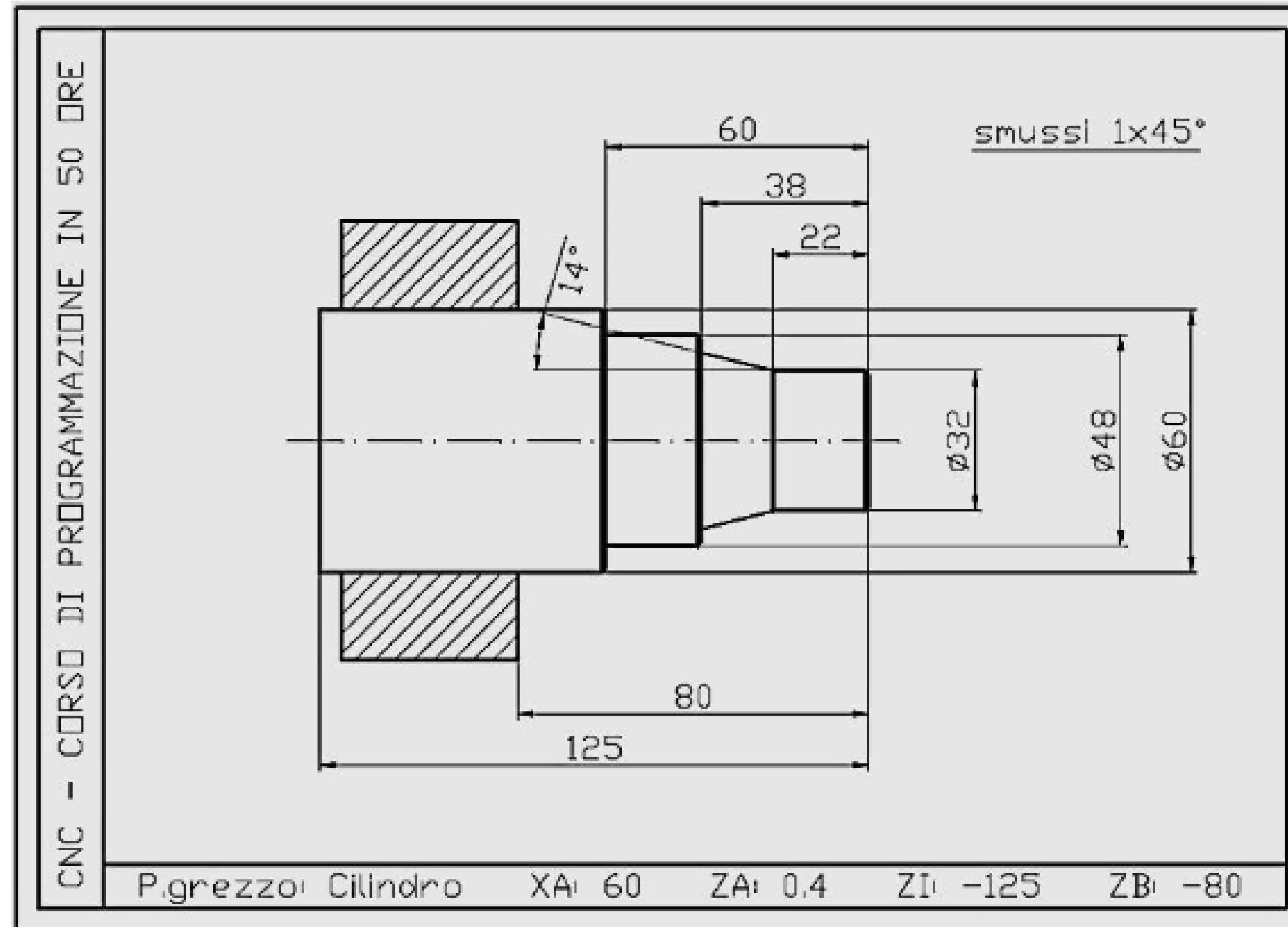
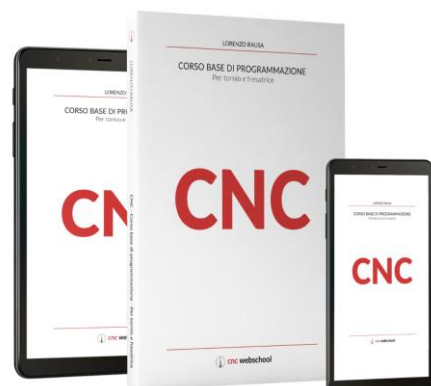


Fig. 97. Programmazione di un profilo utilizzando le funzioni CHR, FRCM e ANG



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Precedente programma realizzato con la programmazione delle coordinate del punto di arrivo.	Nuovo programma realizzato con la programmazione diretta di smussi e angoli.
<pre> ;FINITURA DEL PROFILO T2 D1 G95 S1800 M4 <b>G0 X30 Z2</b> G1 Z0 F0.1 G1 X32 Z-1 G1 Z-22 G1 X40 Z-38 G1 X46 G1 X48 Z-39 G1 Z-60 G1 X58 G1 X60 Z-61 G1 Z-62  G1 X61 G0 X200 G0 Z200  M30                     </pre>	<pre> ;FINITURA DEL PROFILO T2 D1 G95 S1800 M4 <b>G0 X26 Z2</b> G1 Z0 F0.1 <b>G1 X32 CHR=1 FRCM=0.04</b> <b>G1 Z-22</b> <b>G1 Z-38 ANG=166</b>  <b>G1 X48 CHR=1</b> <b>G1 Z-60</b>  <b>G1 X60 CHR=1</b> G1 Z-62  G1 X61 G0 X200 G0 Z200  M30                     </pre>

Fig. 98. Confronto tra due programmi che realizzano lo stesso profilo: nella colonna di sinistra mediante la programmazione punto-punto, in quella di destra utilizzando le funzioni di programmazione diretta CHR, FRCM e ANG

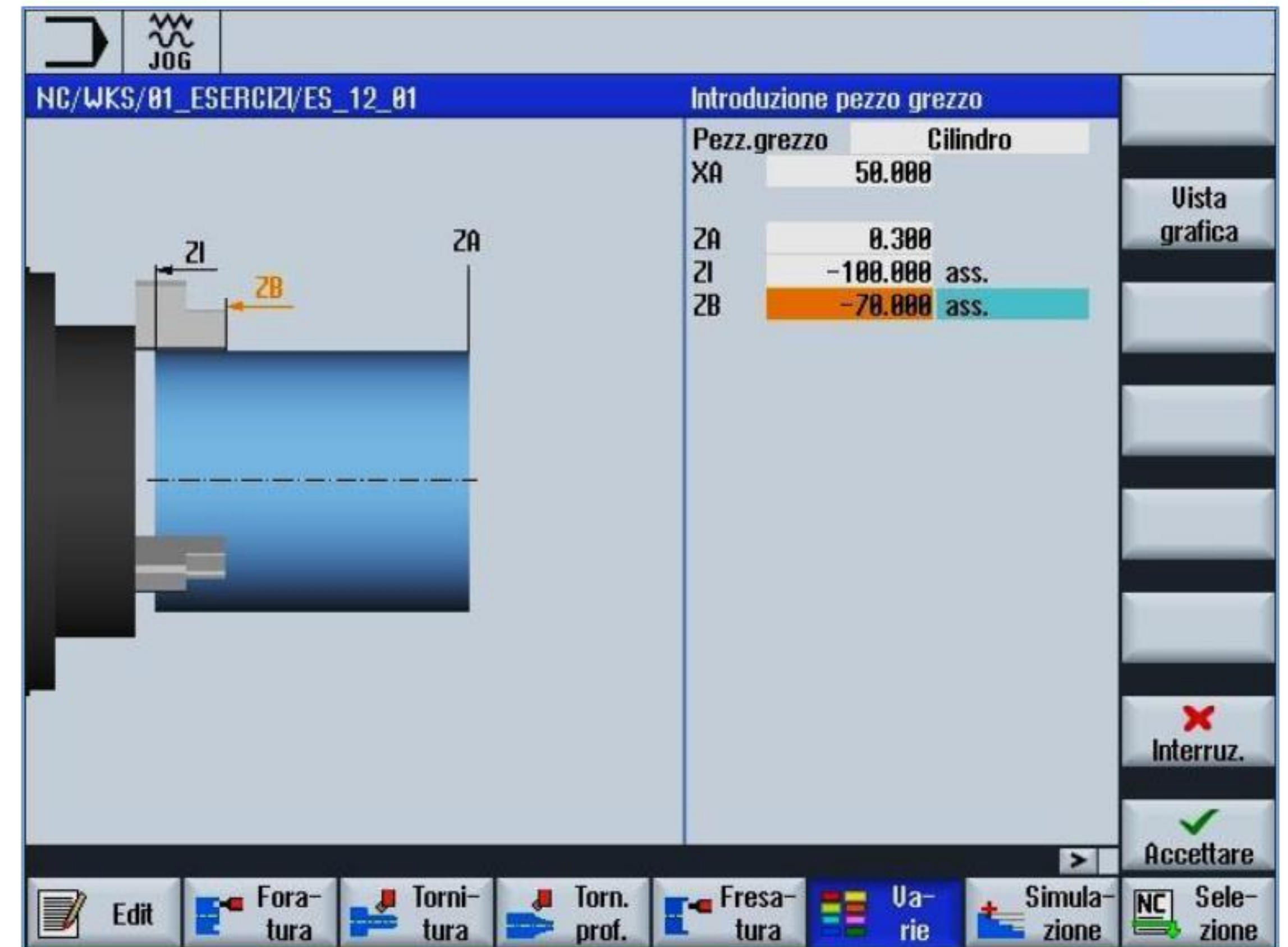
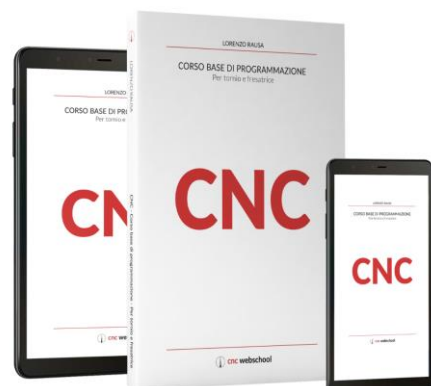


Fig. 99. Pagina per l'inserimento dati del pezzo grezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

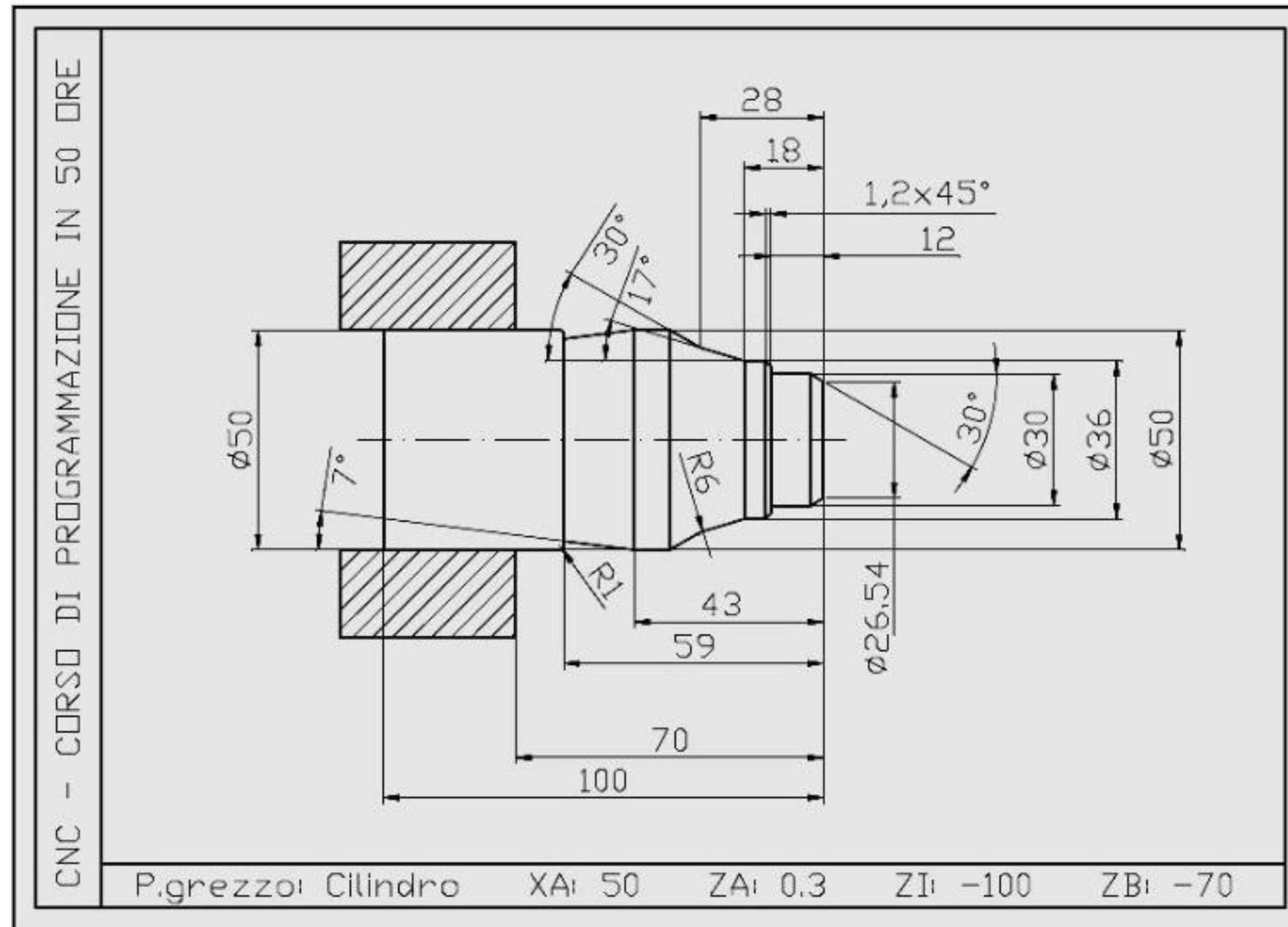
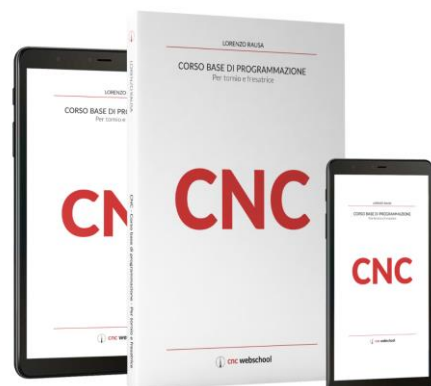


Fig. 100. Inserimento dei dati mancanti per la realizzazione di questo profilo





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

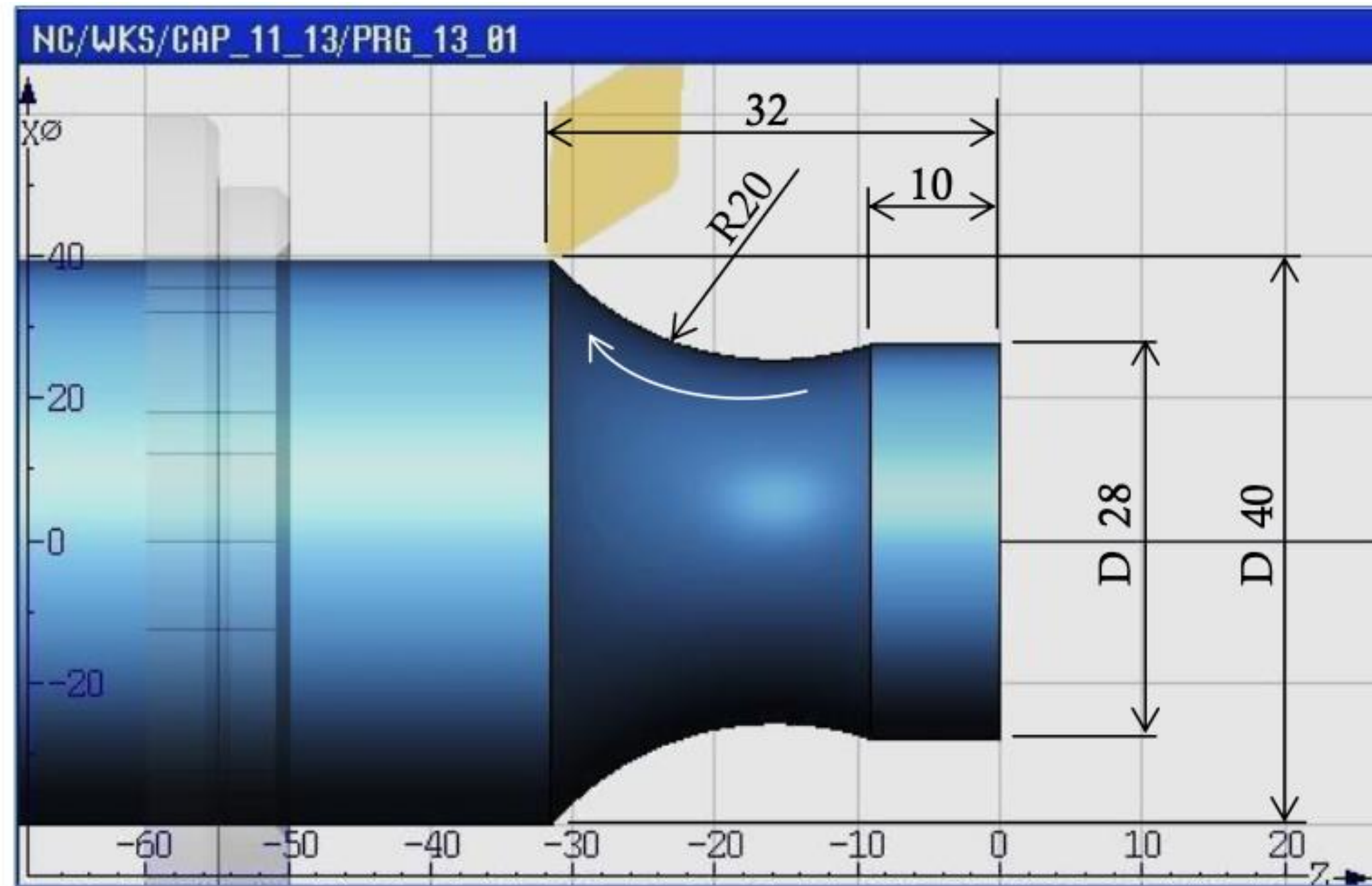


Fig. 101. G2 : interpolazione circolare in senso orario

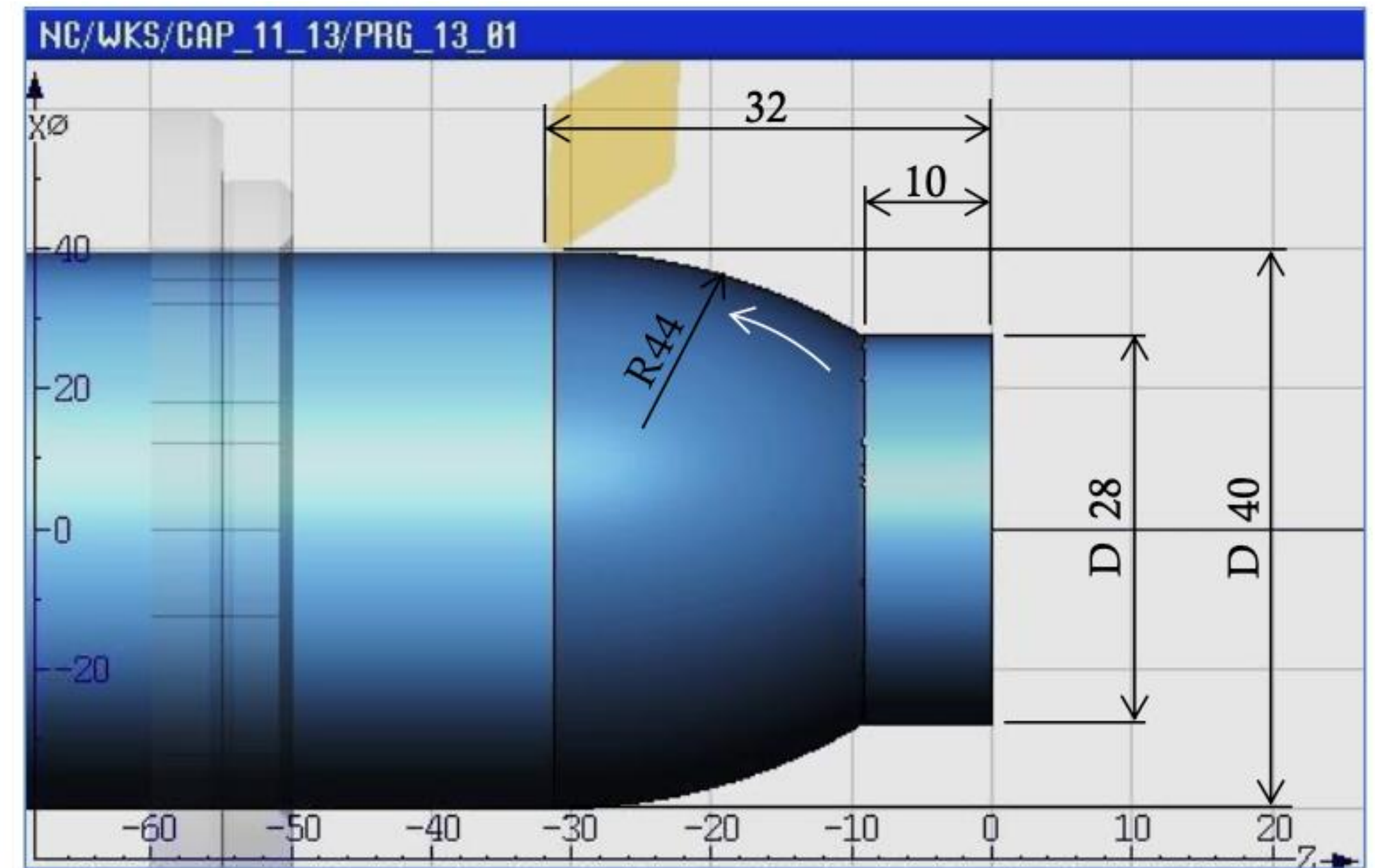
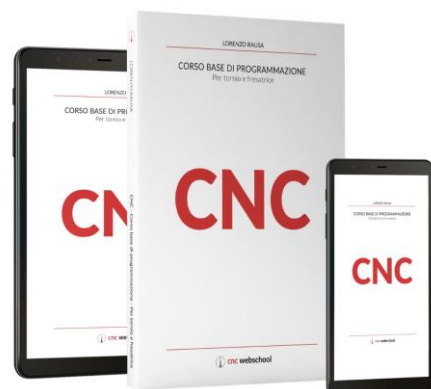


Fig. 102. G3 : interpolazione circolare in senso antiorario



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

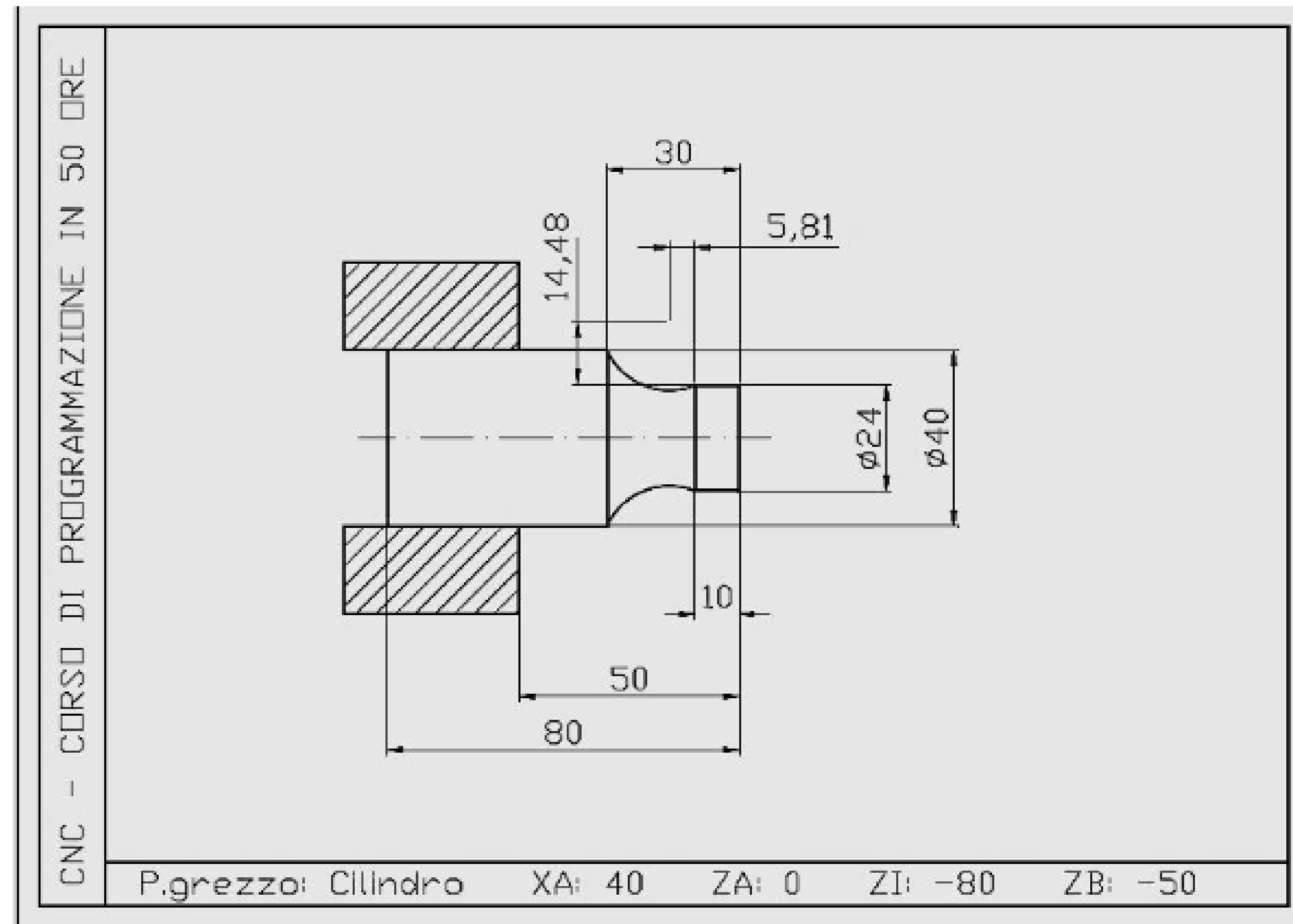
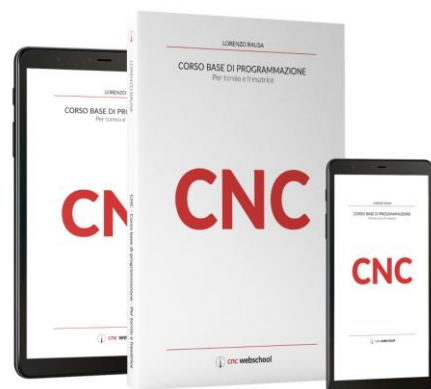


Fig. 103. Programmazione di un arco mediante le coordinate del centro del raggio



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

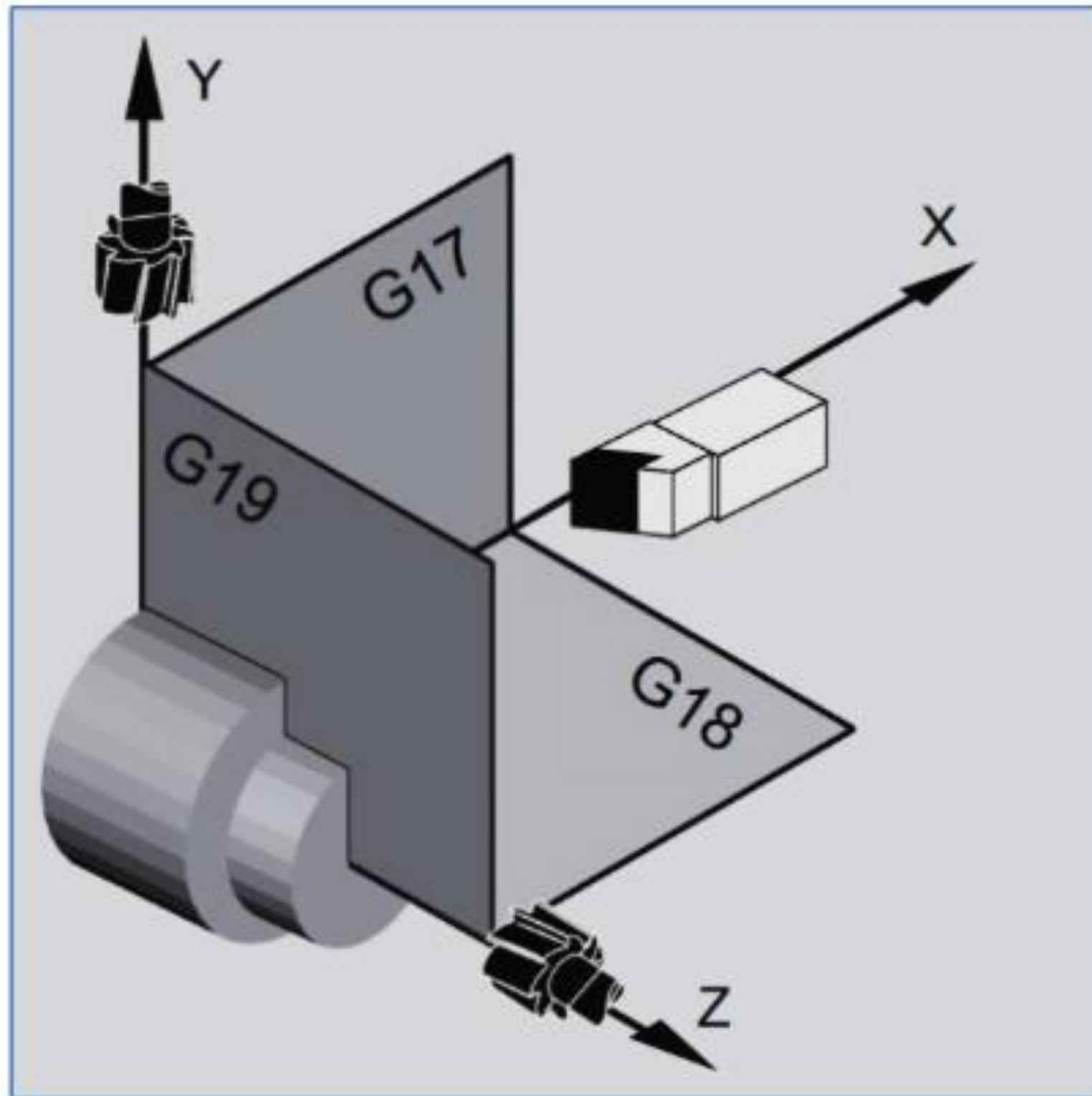


Fig. 104. Funzioni per la definizione del piano di lavoro

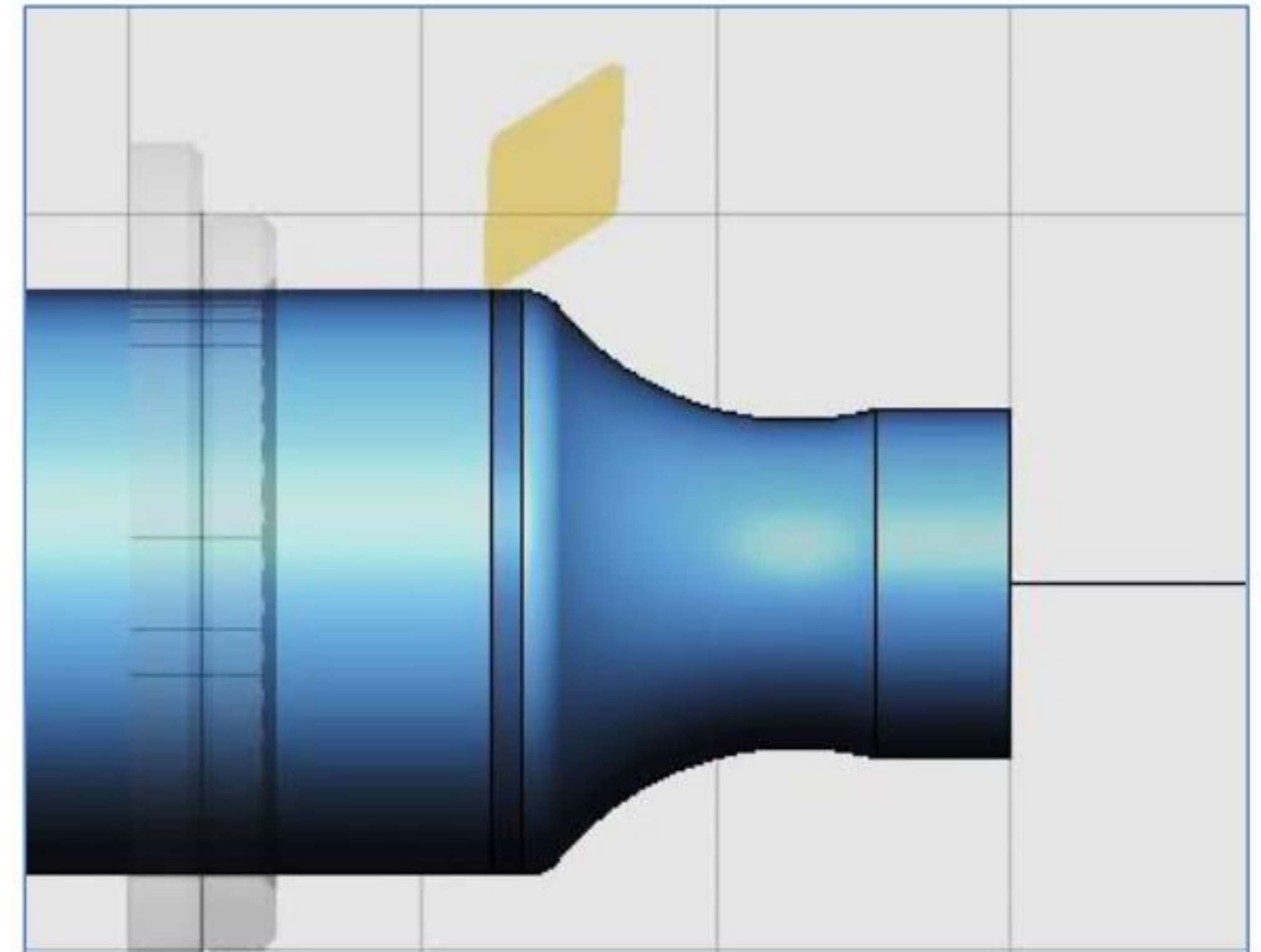
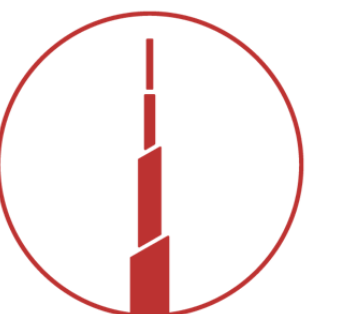
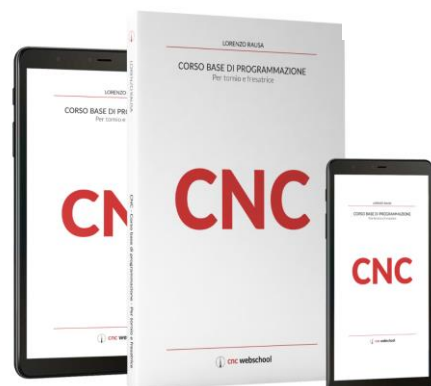


Fig. 105. Raccordo tra un raggio e la retta successiva utilizzando G2 e RND



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

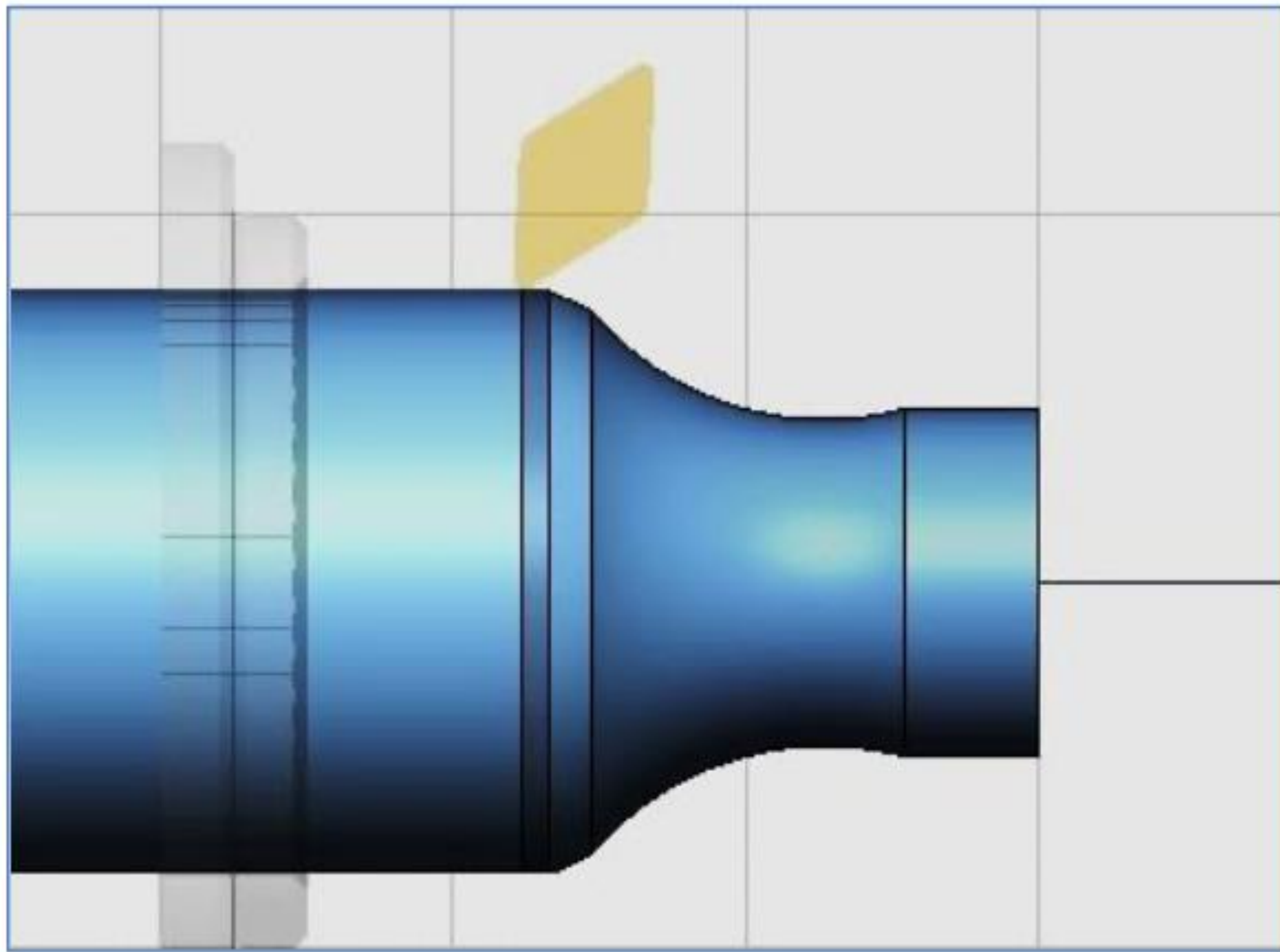


Fig. 106. Smusso tra un raggio e la retta successiva utilizzando G2 e CHR

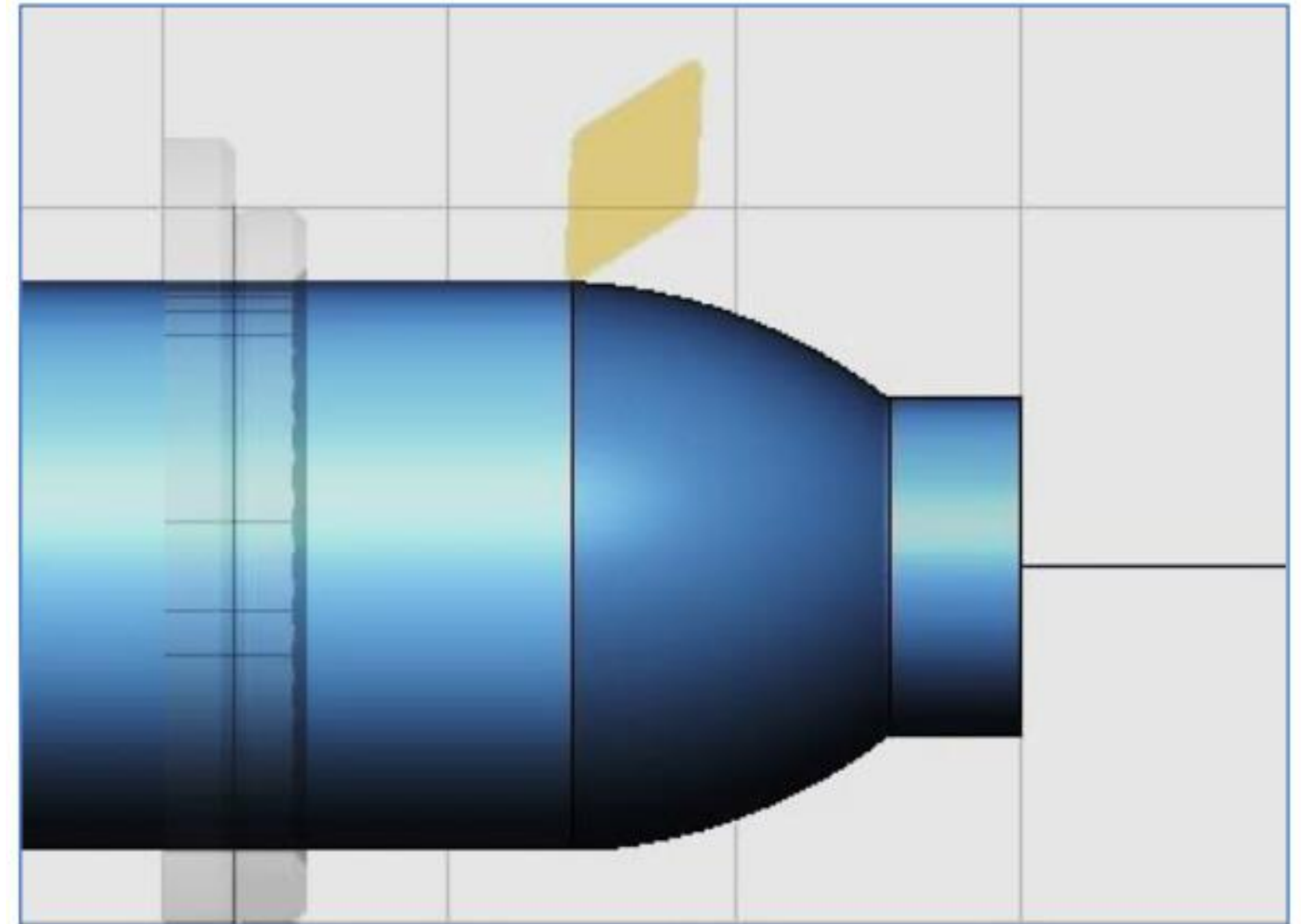
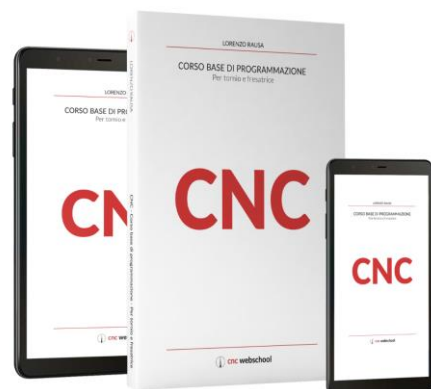


Fig. 107. Utilizzo della funzione G3



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

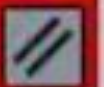
14895  Canale 1: Blocco N100: è stato programmato un cerchio con raggio troppo piccolo

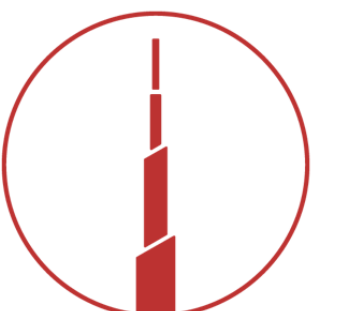
Fig. 108. Tipo di allarme generato in caso di errore di programmazione di un raggio

Sequenza di lavorazione	Utensile	Operazione	Velocità di taglio (m/min)	Avanzamento (mm/giro)
1 <sup>a</sup>	T1 D1	Sgrossatura	100	0.18
2 <sup>a</sup>	T2 D1	Finitura	120	0.12
3 <sup>a</sup>	T3 D1	Gola	78	0.1
4 <sup>a</sup>	T4 D1	Filettatura	60	-
5 <sup>a</sup>	T5 D1	Centrino	80	0.08
6 <sup>a</sup>	T6 D1	Foro D8.5	80	0.1

Fig. 110. Sequenza delle lavorazioni e parametri di taglio da utilizzare nella verifica

Lista degli utensili											MAGAZIN
Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	∅	N			
1		UTENSILE SGROSSAT	1	1	88.000	48.000	8.800	←	93.0	55	11.0
2		UTENSILE FINITORE	1	1	94.000	48.000	8.200	←	93.0	55	11.0
3		UT PER GOLE 3MM	1	1	98.000	48.000	8.100		3.000		18.0
4		FILETT EST METRICO	1	1	88.000	46.000	8.200				
5		CENTRINO D6	1	1	100.000	24.000	6.000				118.0
6		PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	100.000	56.000	8.500				118.0

Fig. 109. Lista degli utensili da creare ed utilizzare nel programma di verifica



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

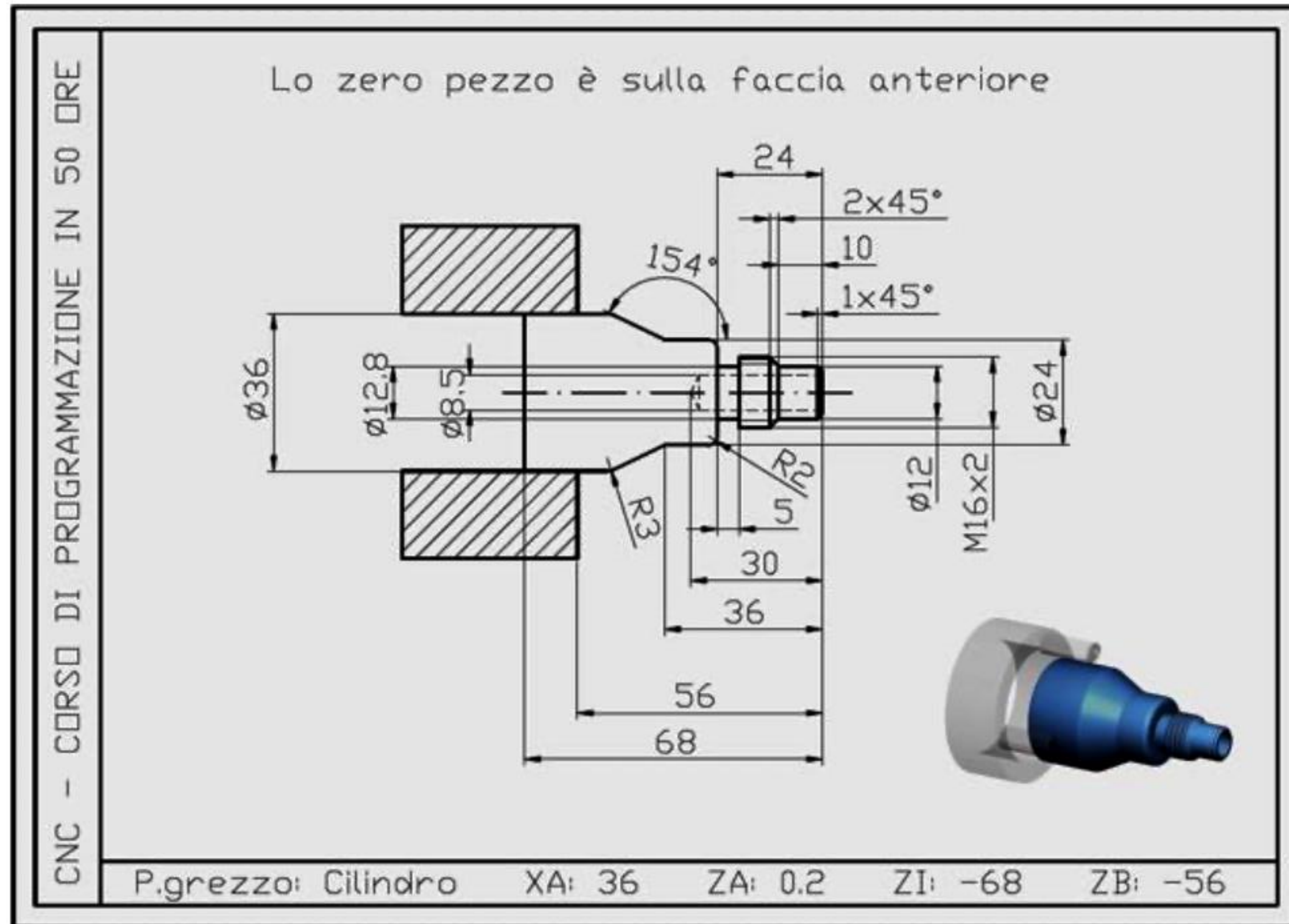
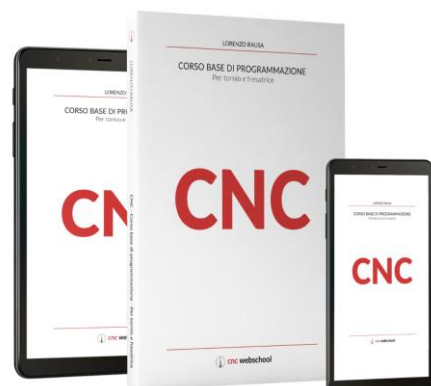


Fig. 111. Disegno del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

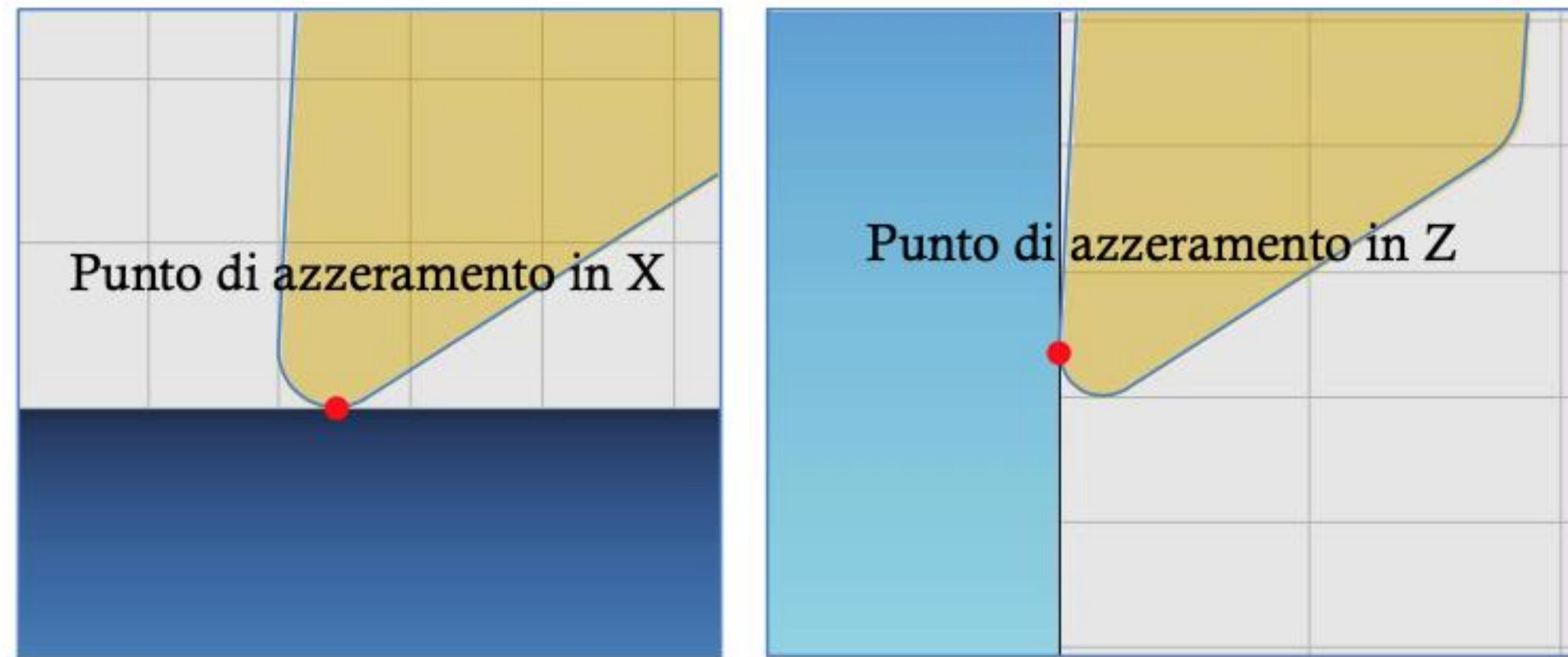


Fig. 112. Punti di azzeramento sull'asse X e Z in presenza del raggio utensile

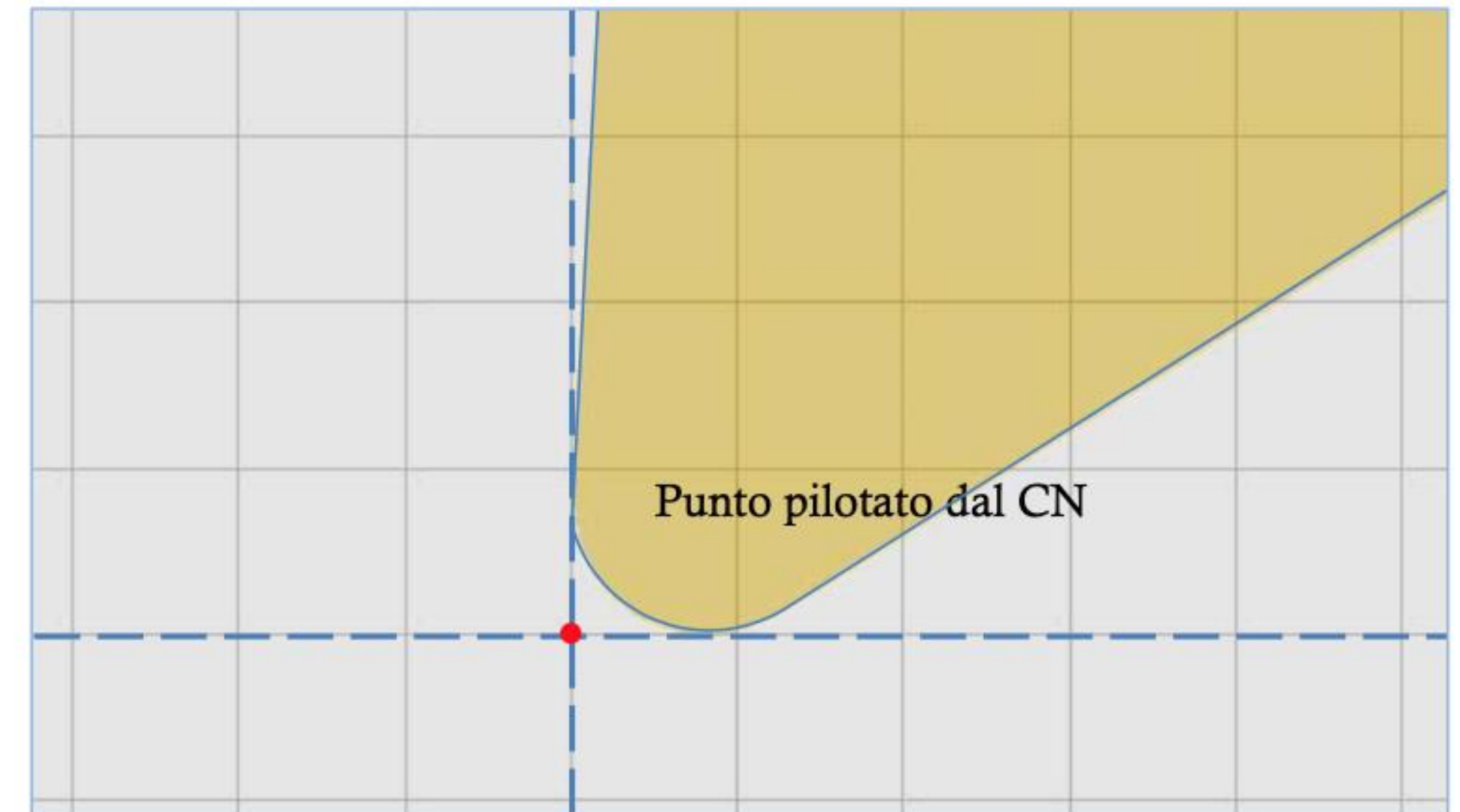
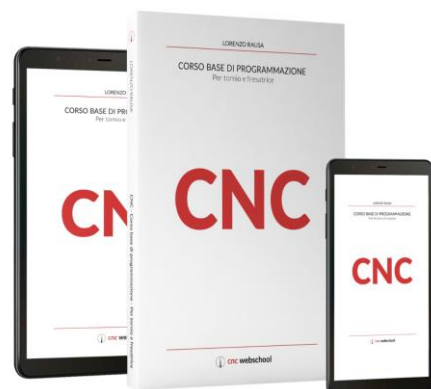


Fig. 113. Punto pilotato dal CN in seguito all'azzeramento dell'utensile



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

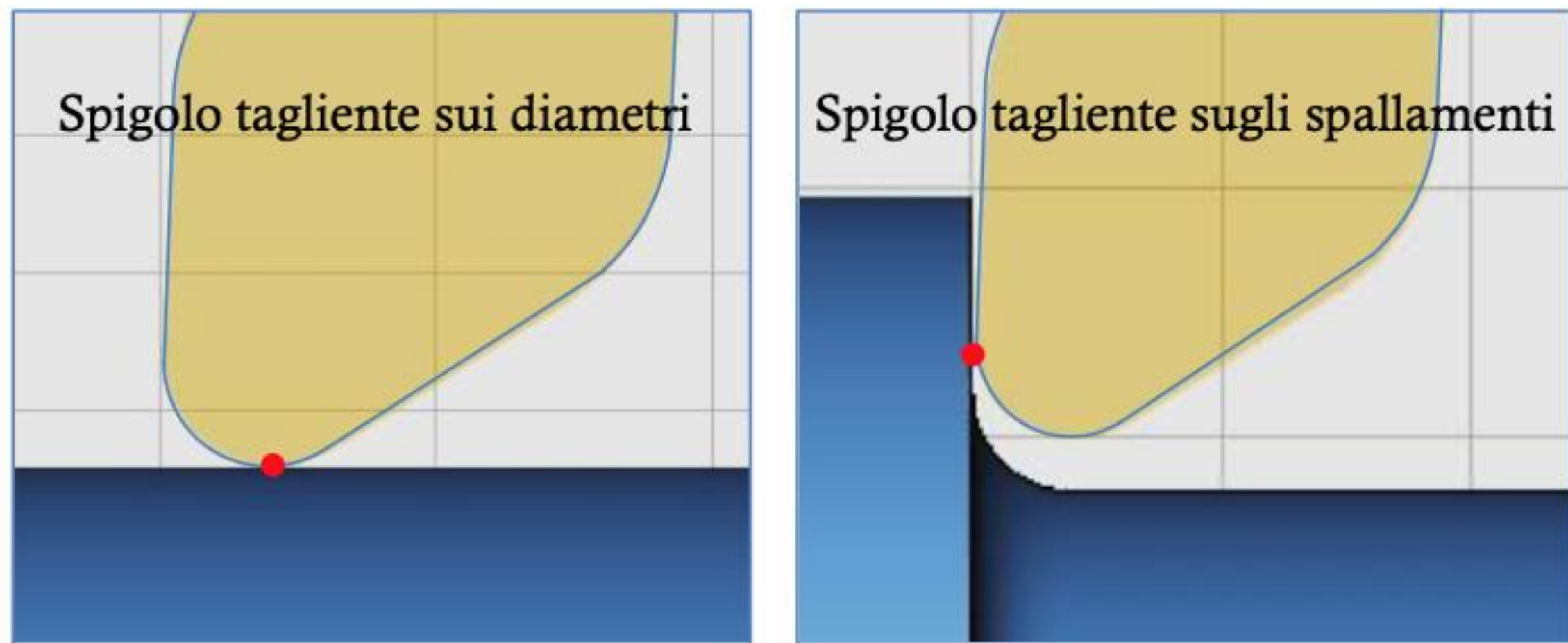


Fig. 114. Assenza di alterazioni dovute al raggio utensile su diametri e spallamenti

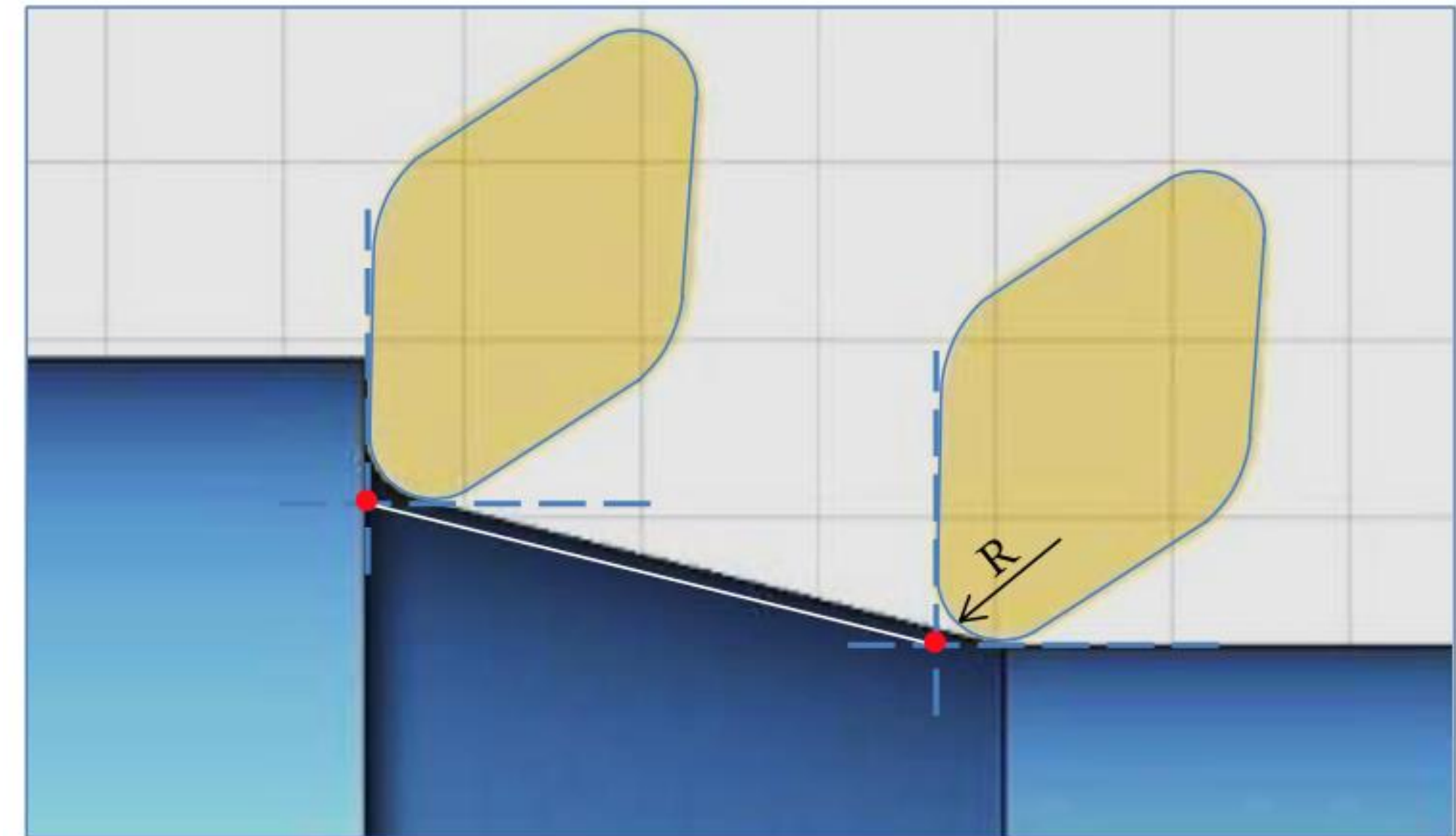
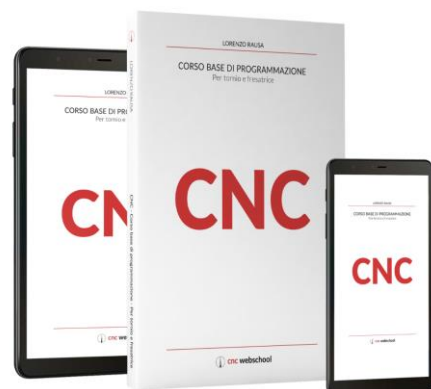


Fig. 115. Errore dimensionale causato dal raggio dell'inserto nell'esecuzione di torniture coniche





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

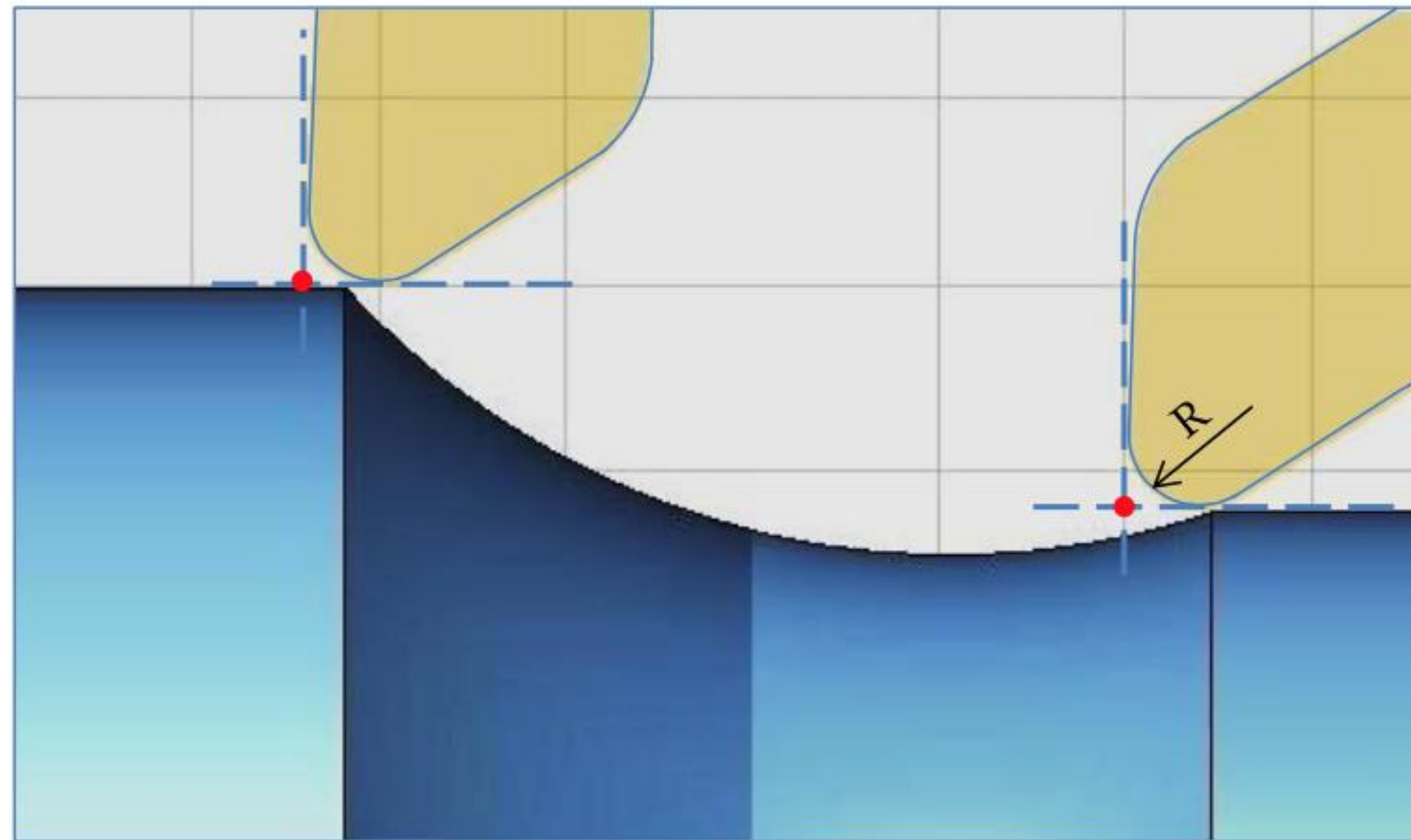


Fig. 116. Errore causato dal raggio dell'inserto nell'esecuzione di una interpolazione circolare

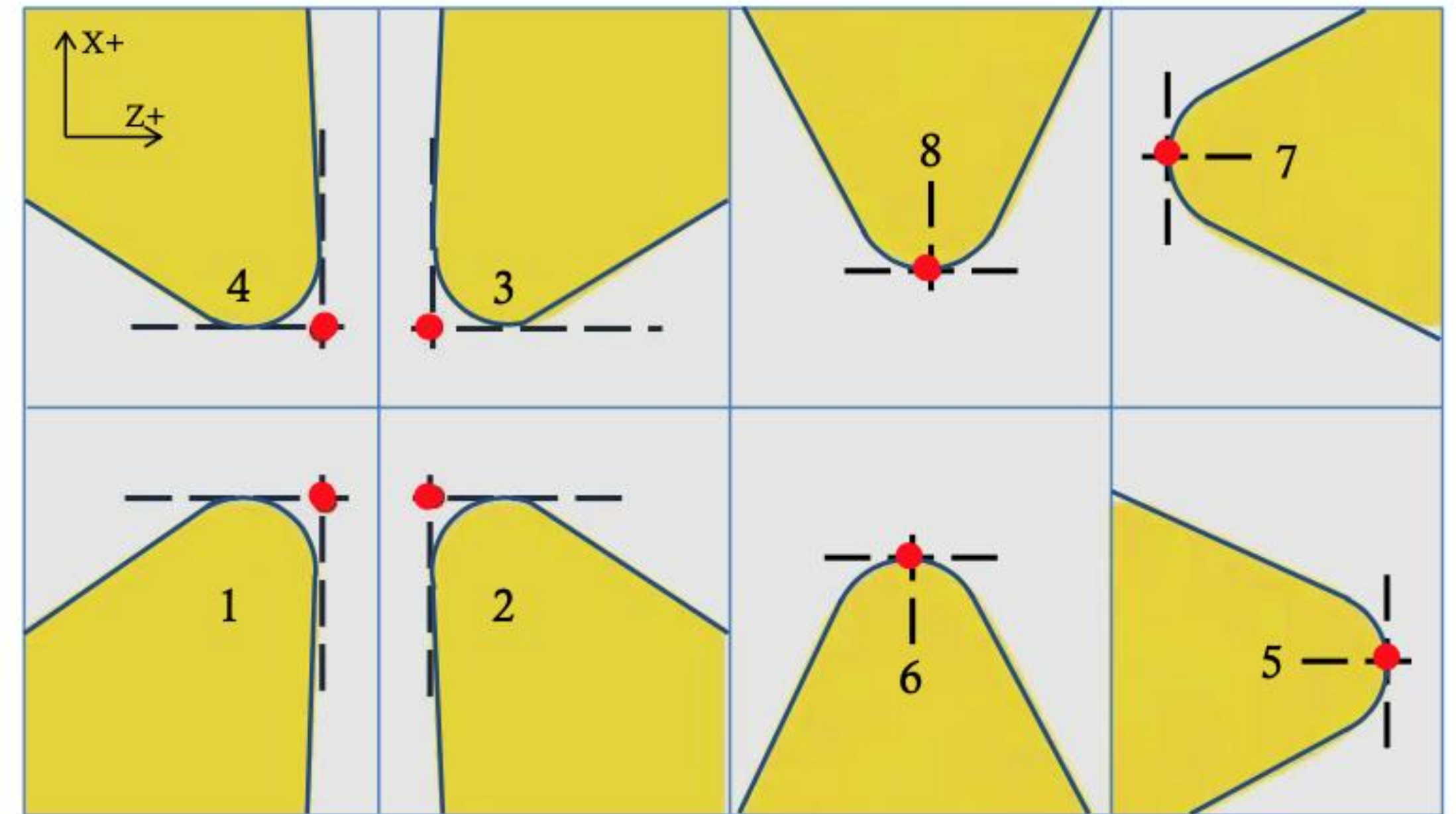
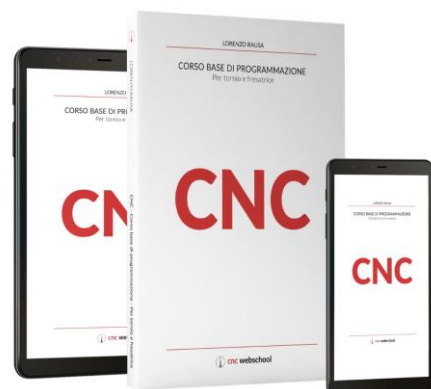


Fig. 117. Codice quadrante che definisce la posizione del raggio rispetto al punto di azzeramento



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

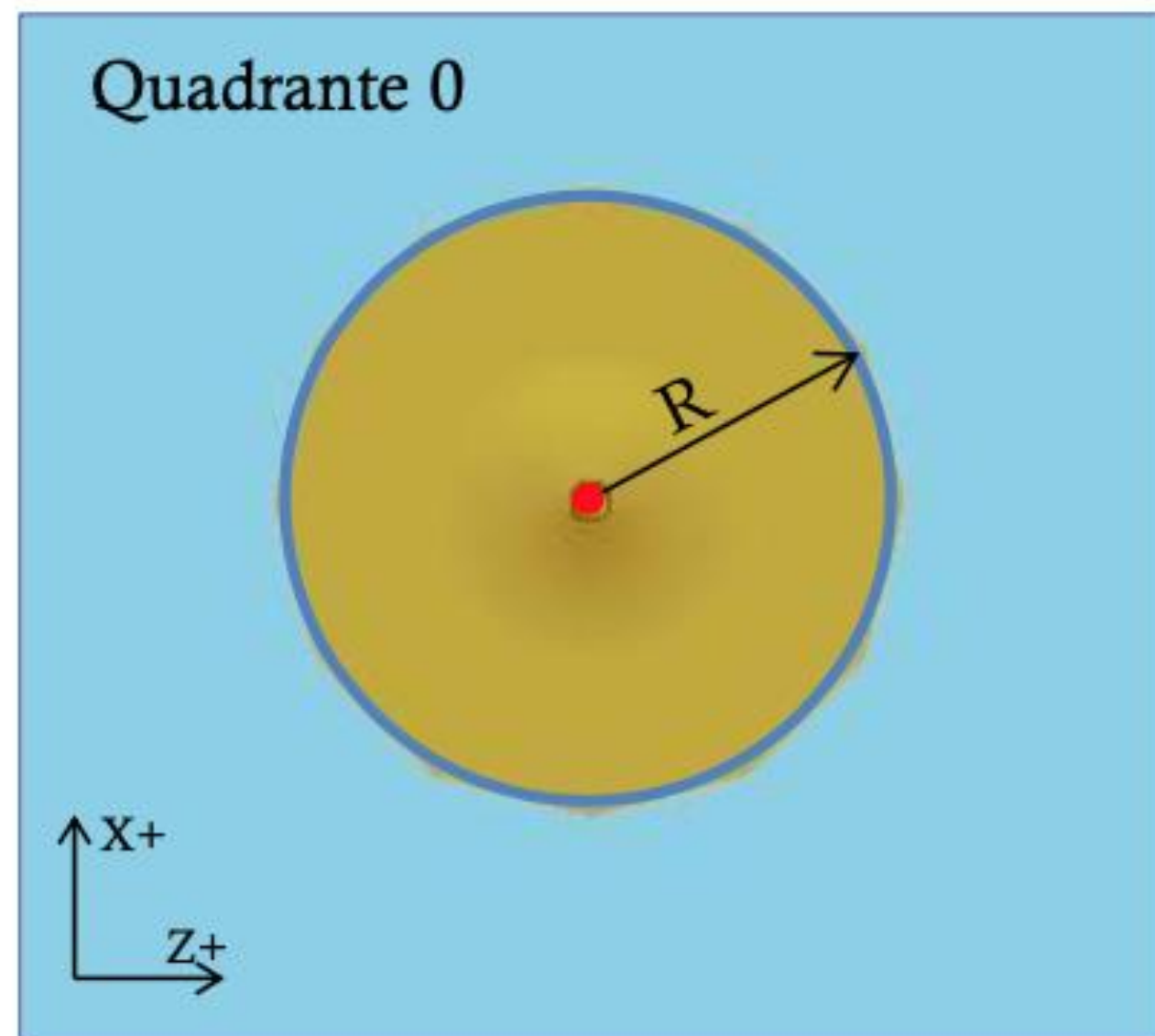
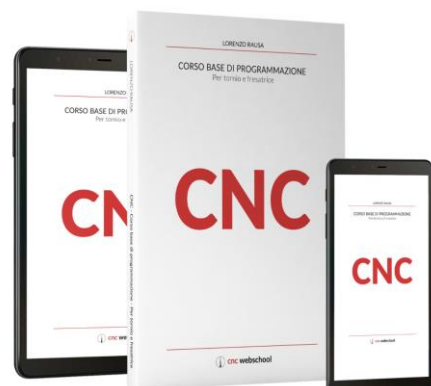


Fig. 118. Codice quadrante 0 oppure 9 per utensili azzerati al centro del raggio



Fig. 119. G42: utensile di raggio 0.2, quadrante 3, a destra del profilo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

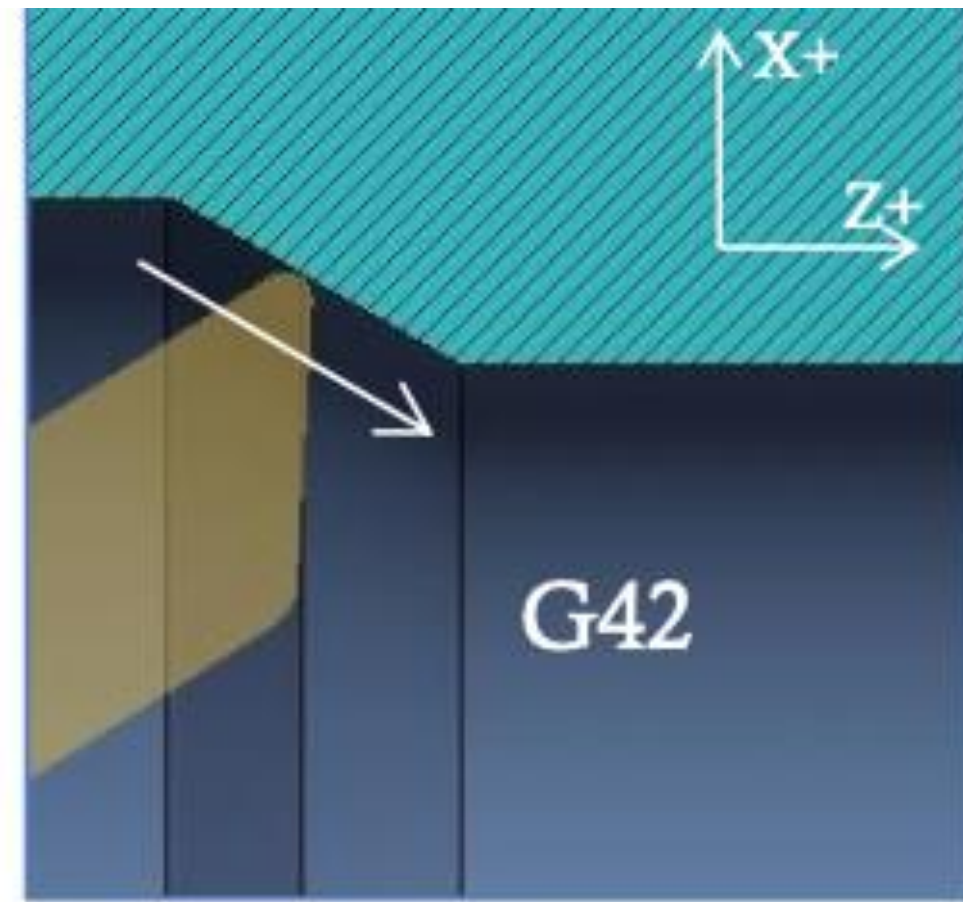


Fig. 120. G42: utensile di raggio 0.8, quadrante 1, a destra del profilo

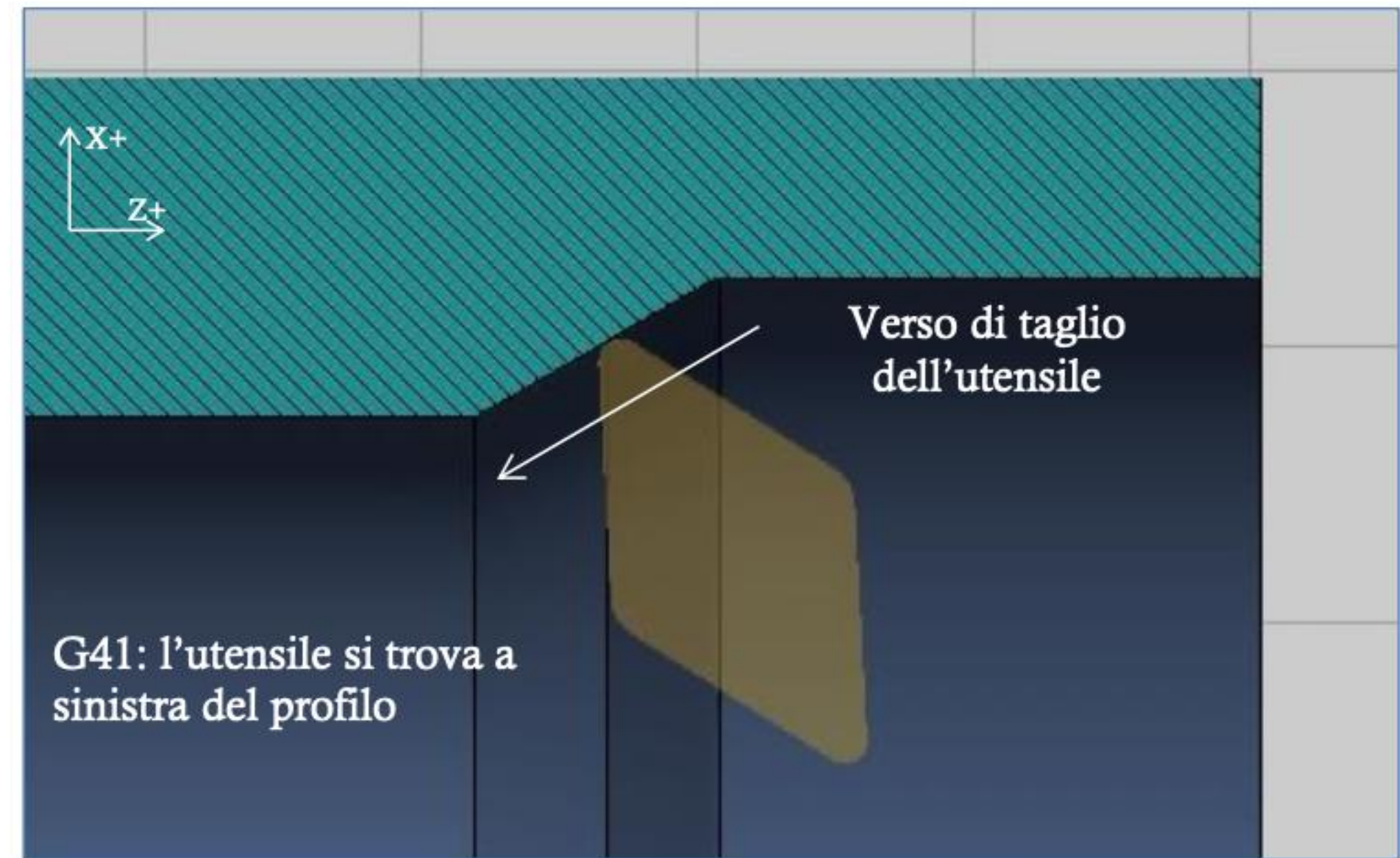
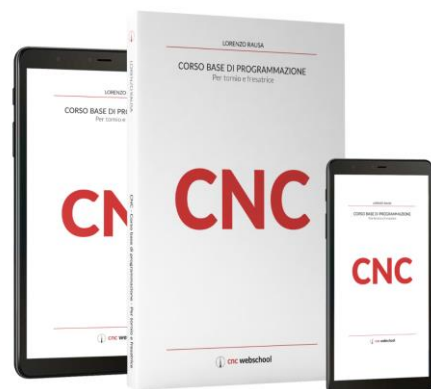


Fig. 121. G41: utensile di raggio 0.8, quadrante 2, a sinistra del profilo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

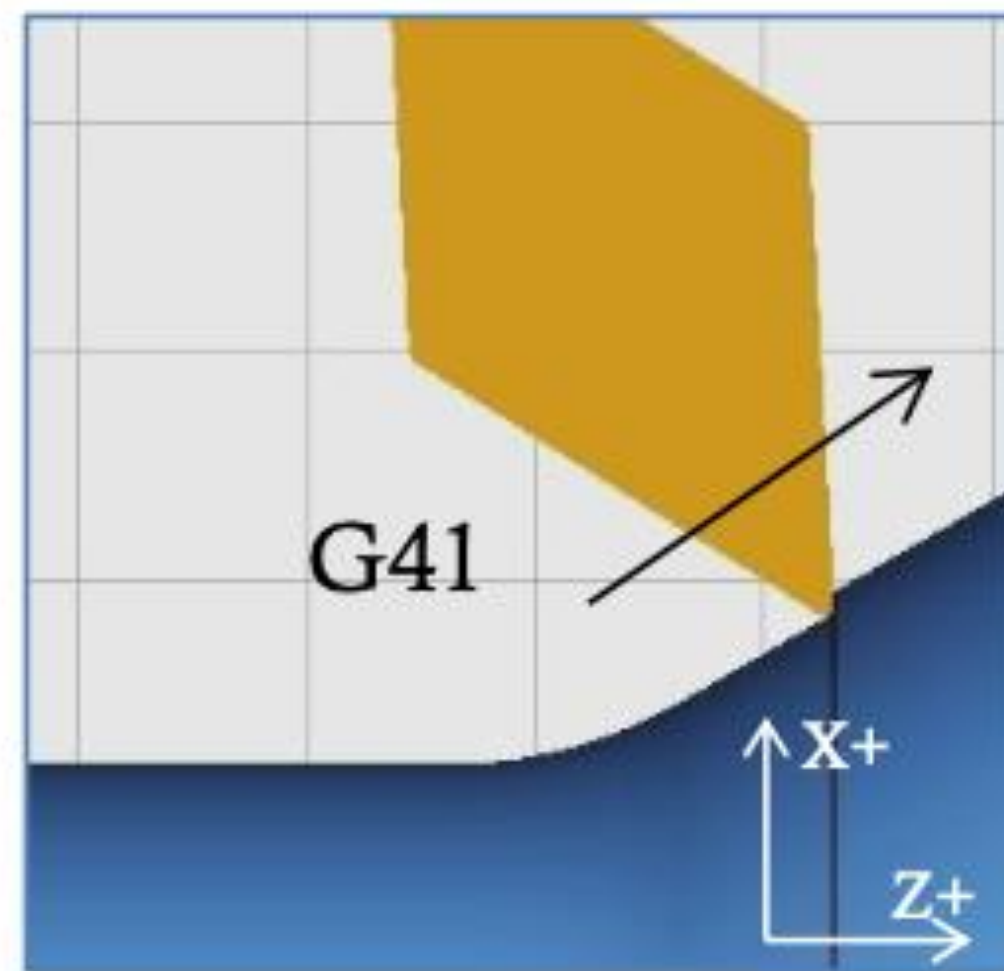


Fig. 122. G41: utensile di raggio 0.2, quadrante 4, a sinistra del profilo

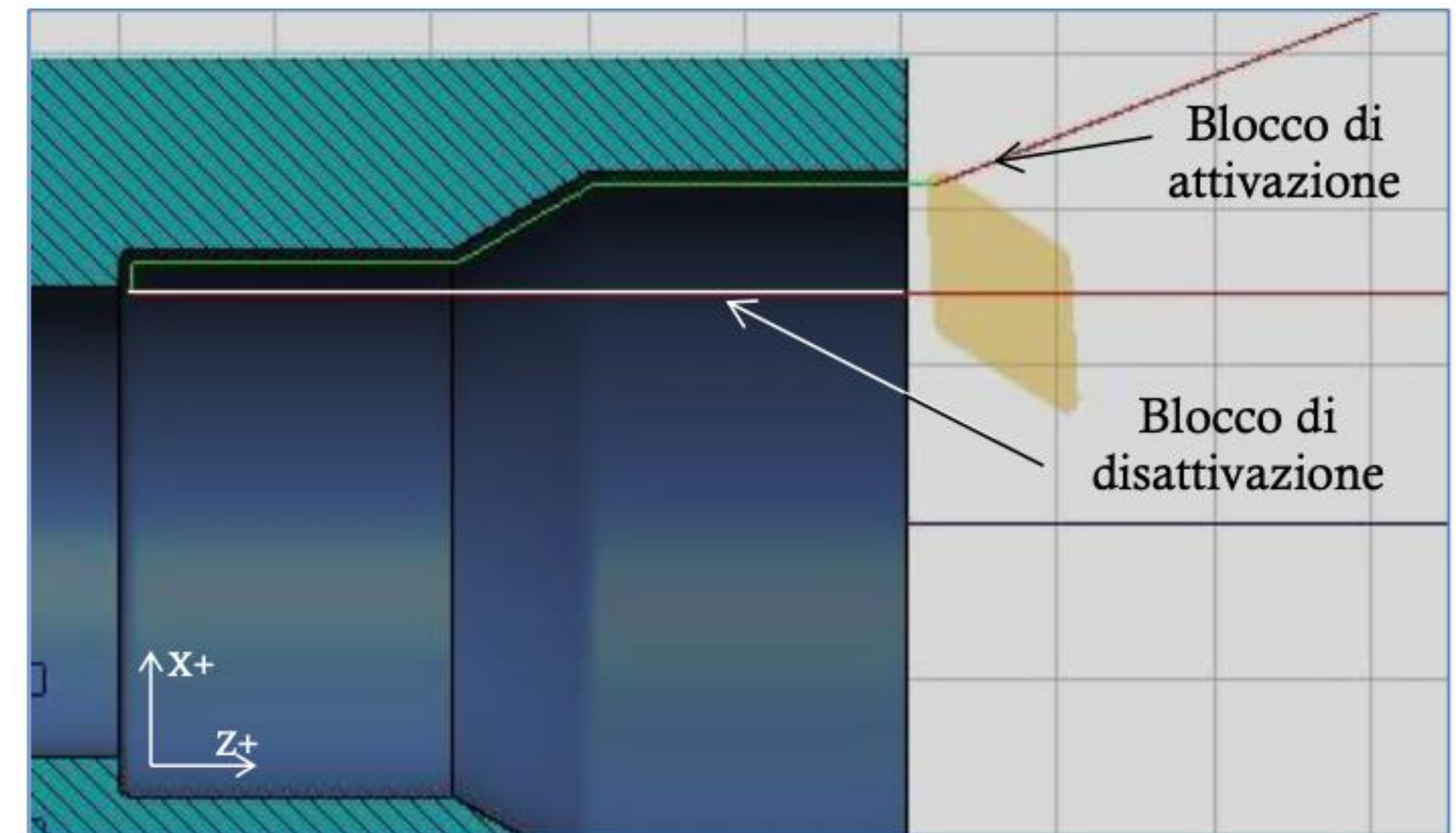
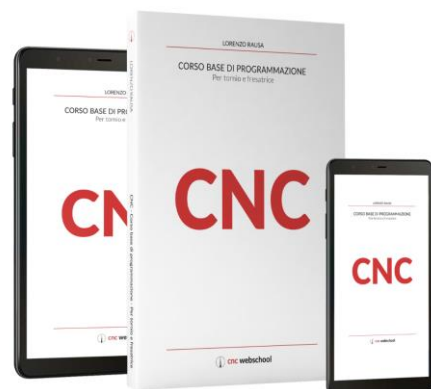


Fig. 123. Blocchi di attivazione e disattivazione esterni al profilo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

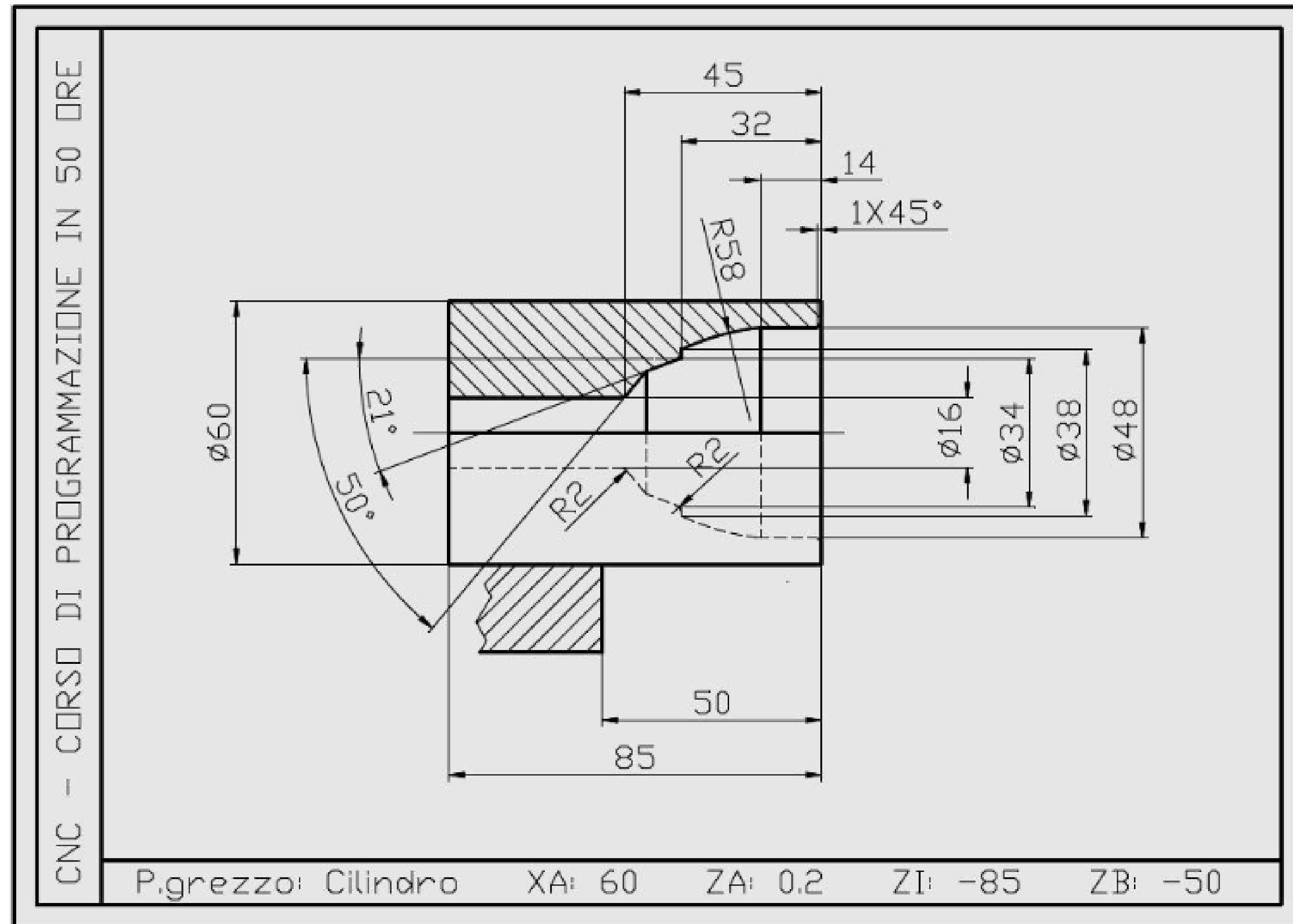
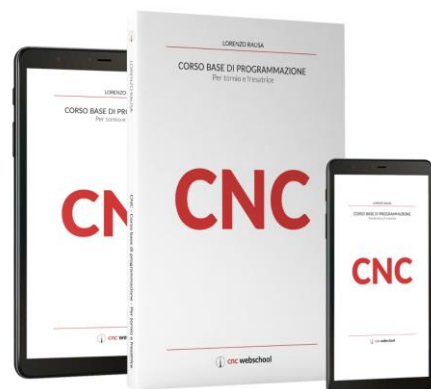


Fig. 124. Disegno del pezzo da realizzare

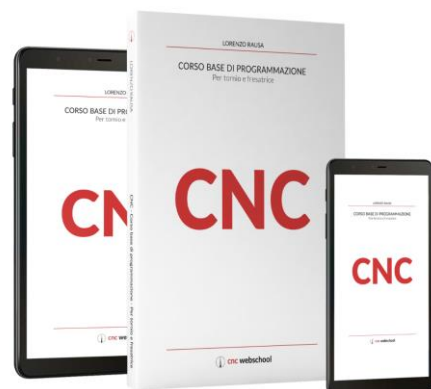


# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

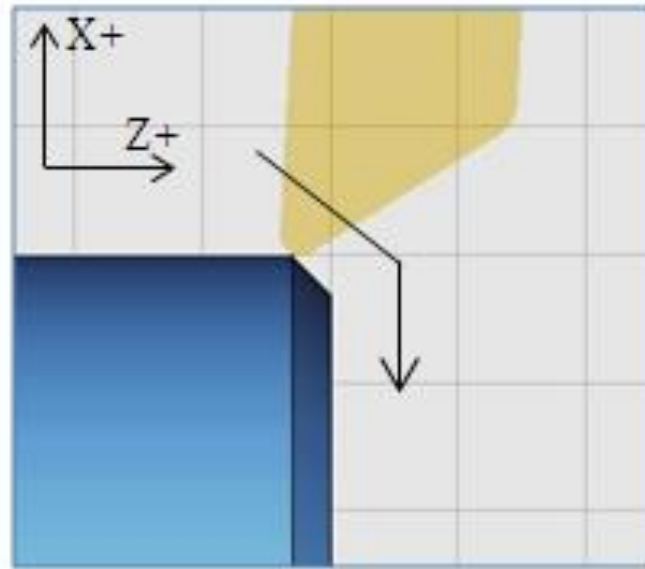
11		PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000		118.0		
12		BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	8.400 ←		93.0	55	8.0

Fig. 125. Dati dei nuovi utensili da creare per la realizzazione del ciclo



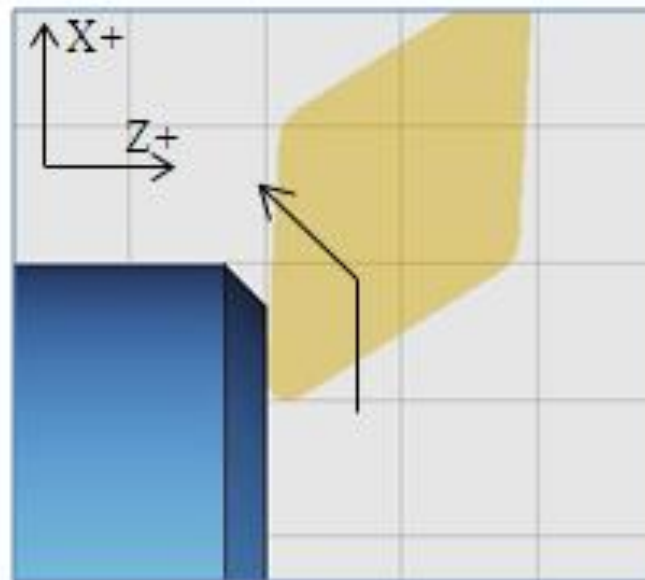
# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

1)



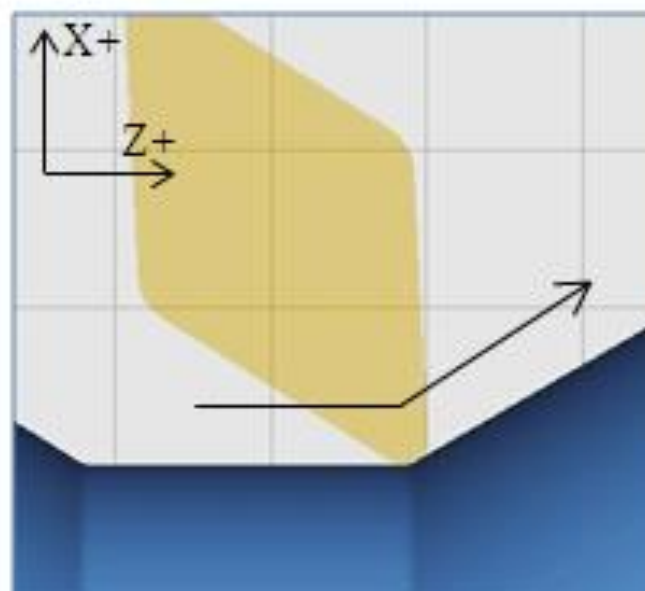
- a) G42, quadrante 3
- b) G41, quadrante 3
- c) G41, quadrante 4

2)



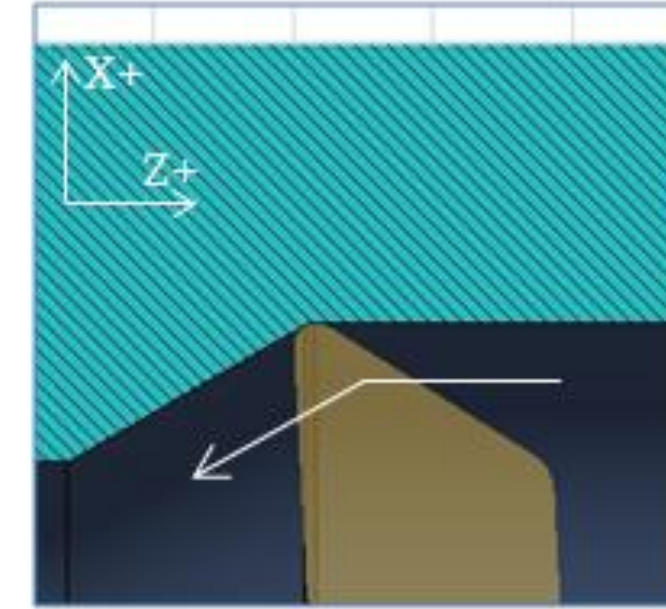
- a) G41, quadrante 1
- b) G42, quadrante 3
- c) G42, quadrante 2

3)



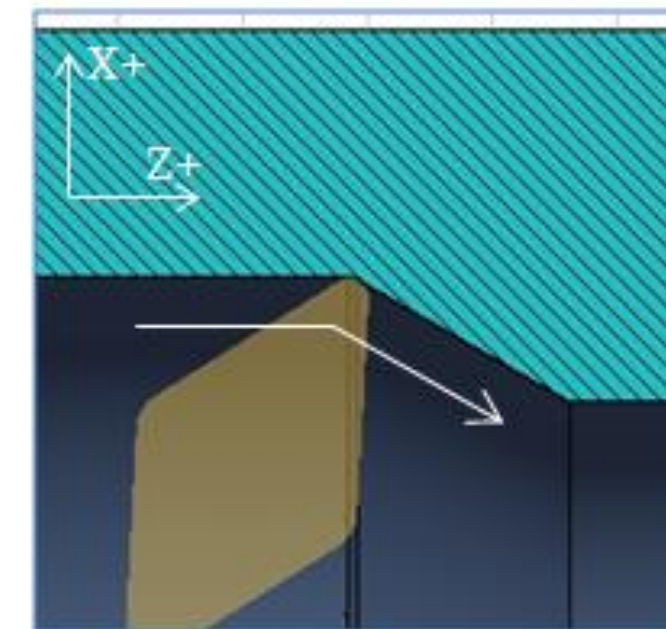
- a) G42, quadrante 4
- b) G42, quadrante 2
- c) G41, quadrante 4

4)



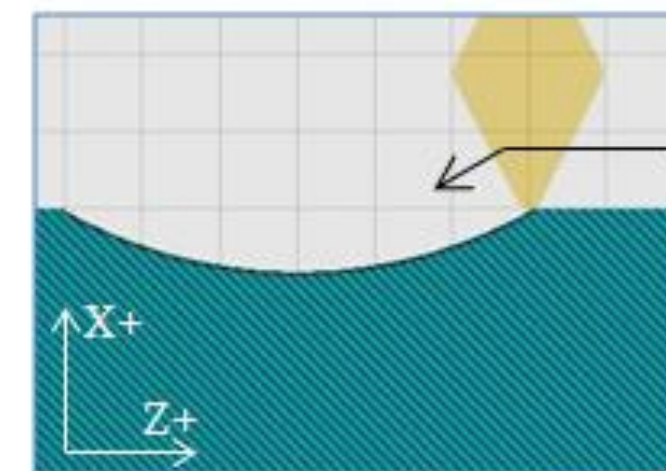
- a) G41, quadrante 2
- b) G42, quadrante 2
- c) G41, quadrante 3

5)

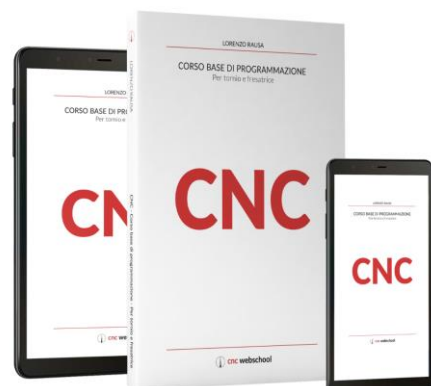


- a) G42, quadrante 2
- b) G41, quadrante 2
- c) G42, quadrante 1

6)



- a) G41, quadrante 6
- b) G42, quadrante 3
- c) G42, quadrante 8



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

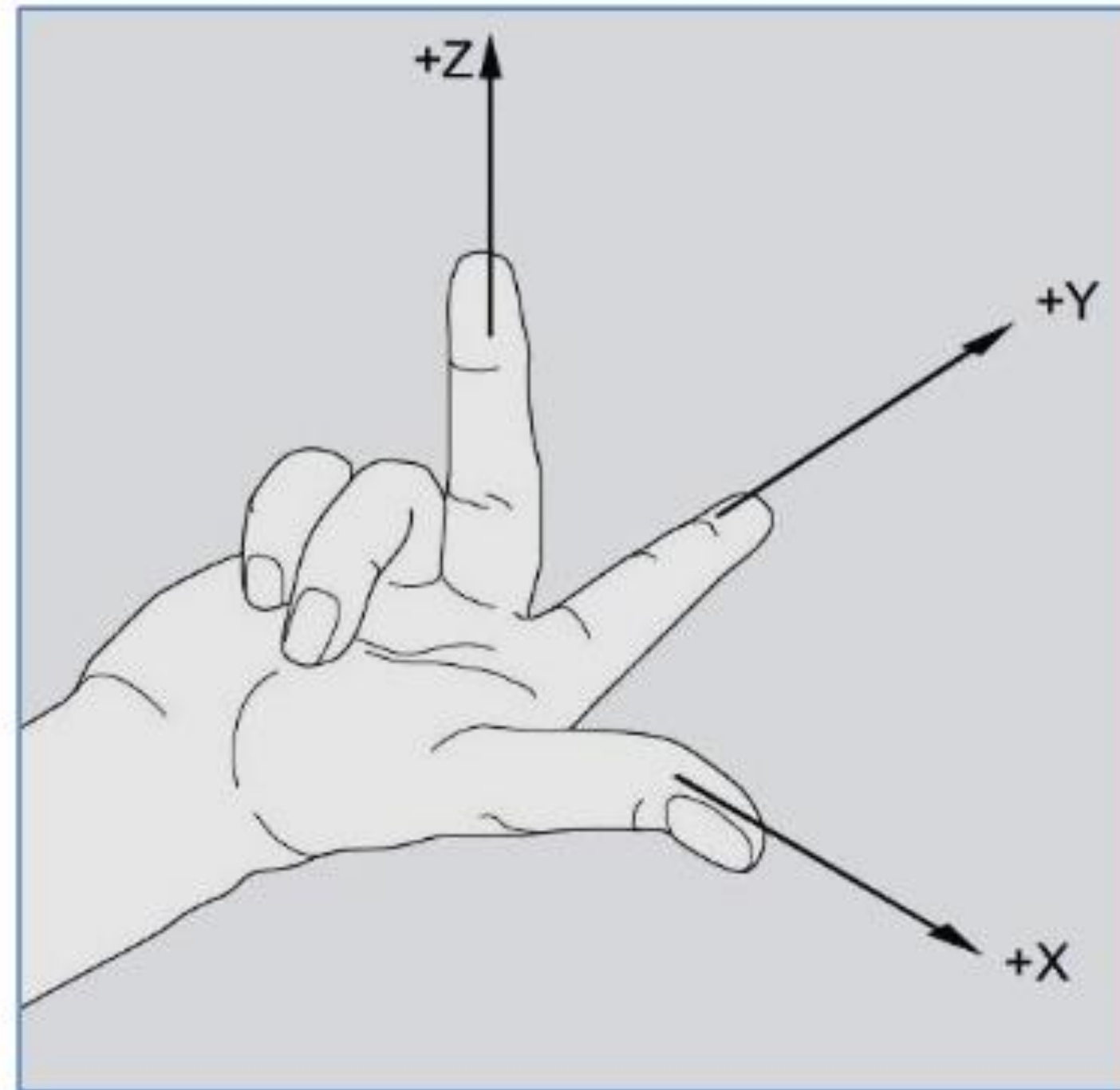
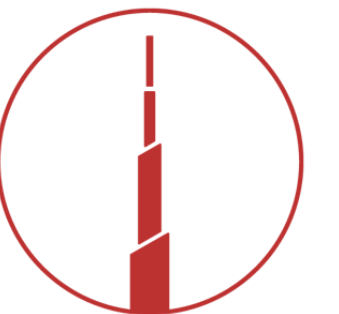
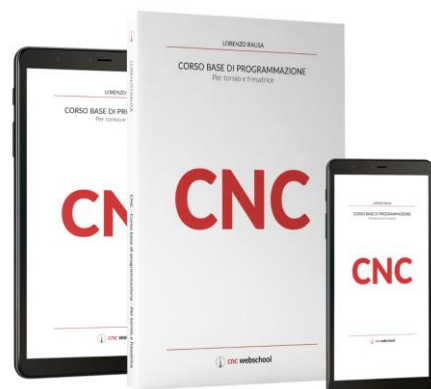


Fig. 126. La stessa regola della mano destra è applicata al tornio come alla fresatrice





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

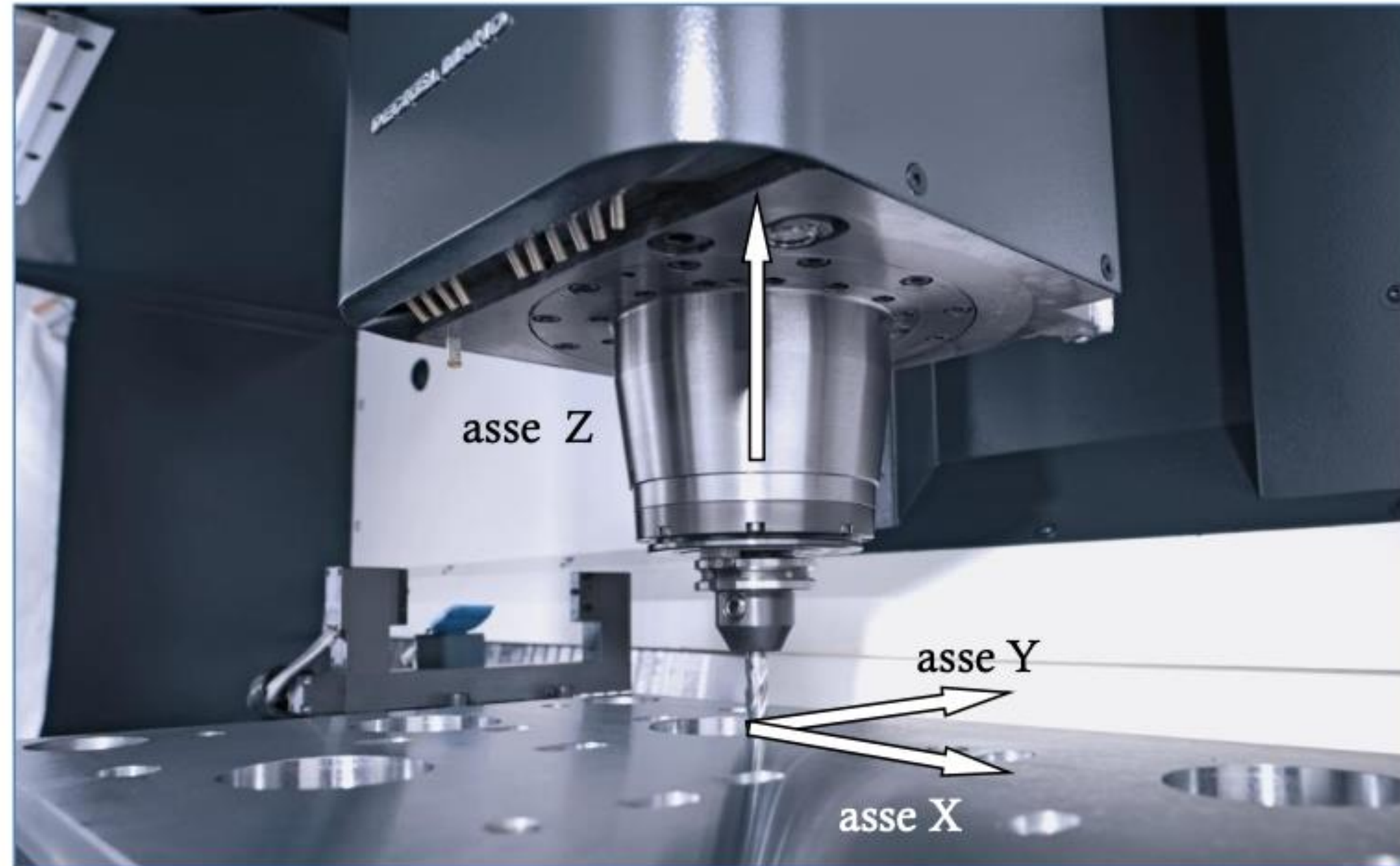


Fig. 127. Direzione positiva degli assi: le frecce rappresentano il movimento dell'utensile rispetto al pezzo

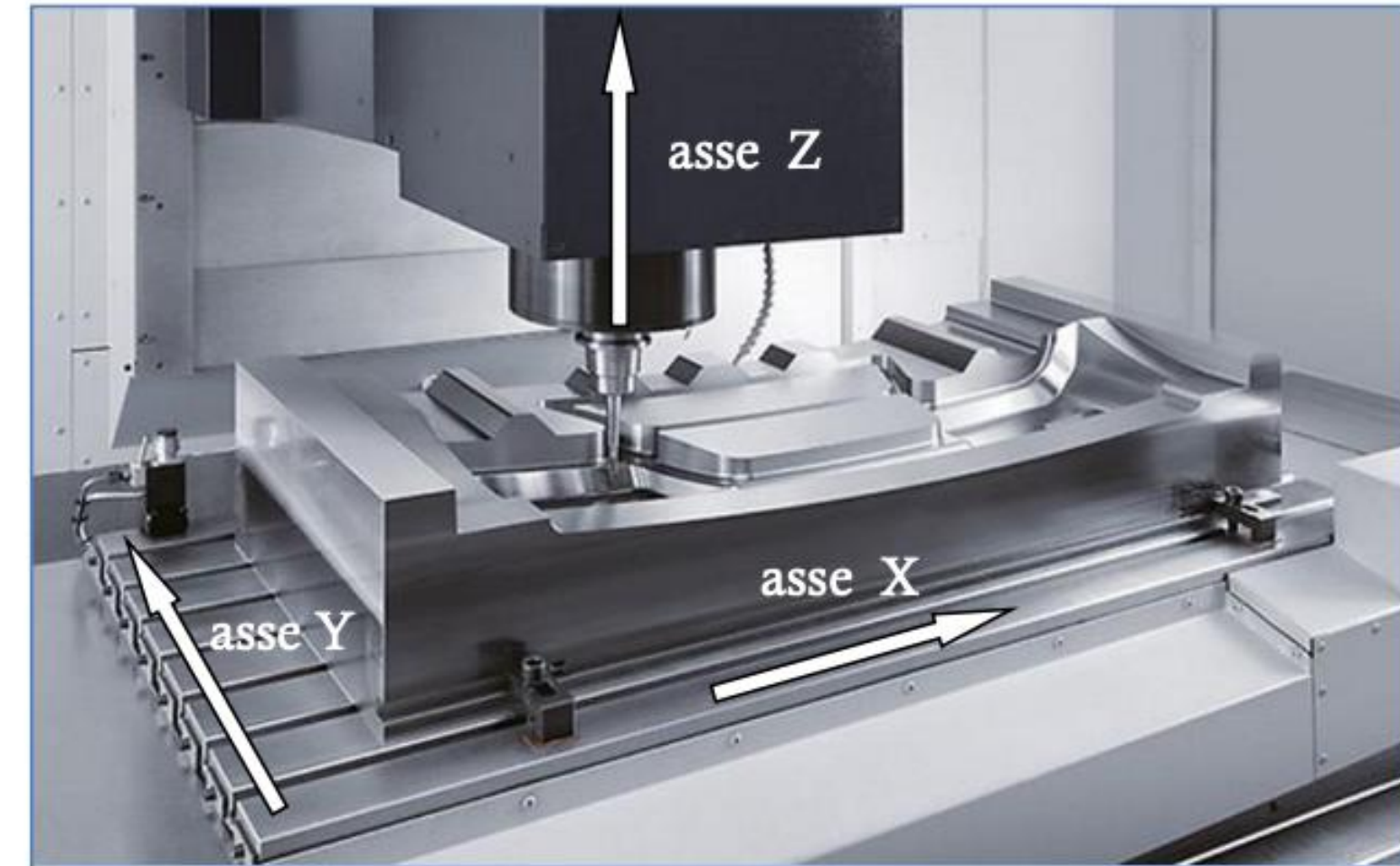


Fig. 128. Fresatrice verticale

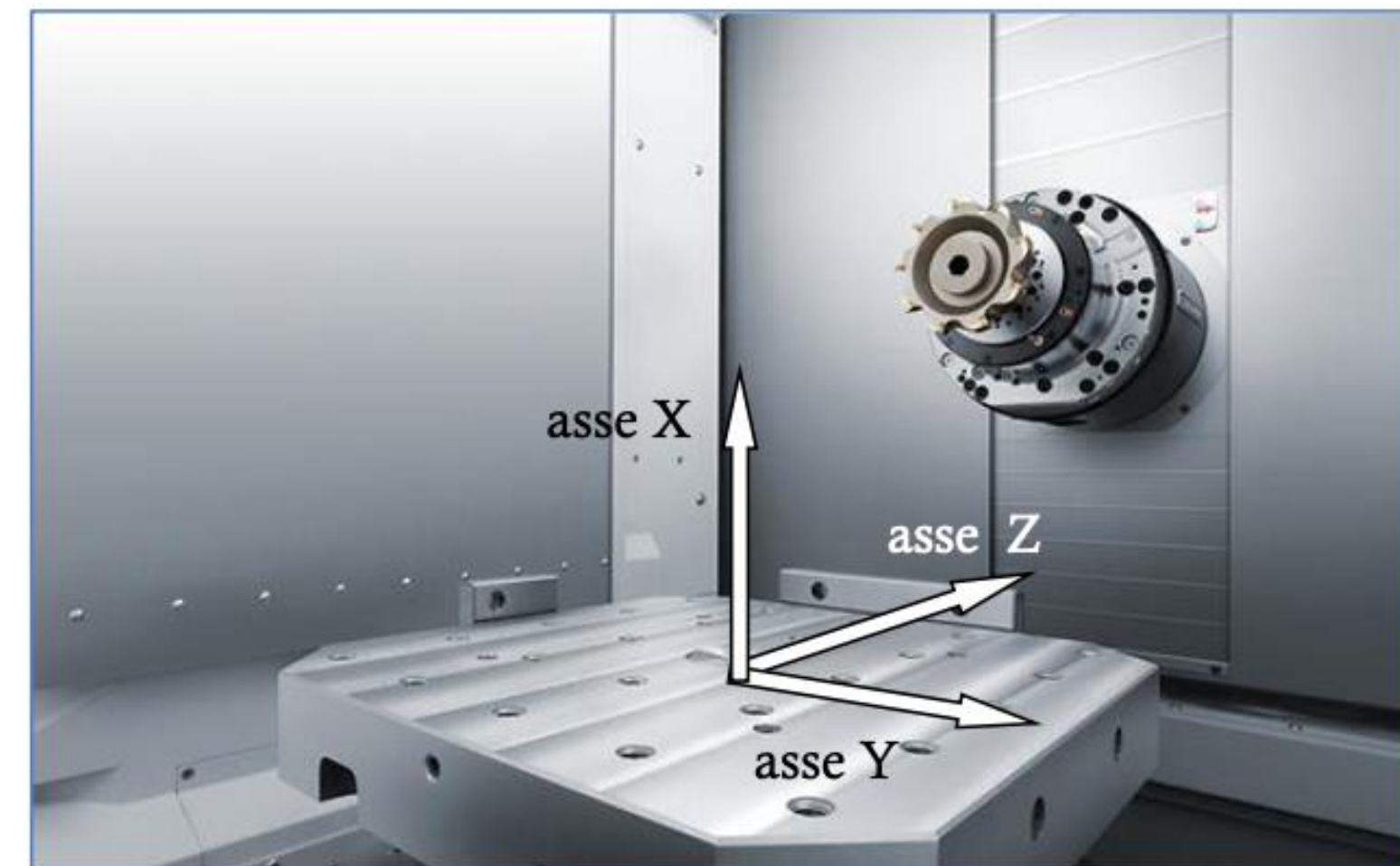
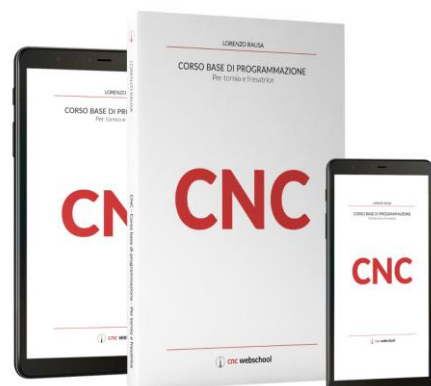


Fig. 129. Fresatrice orizzontale



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

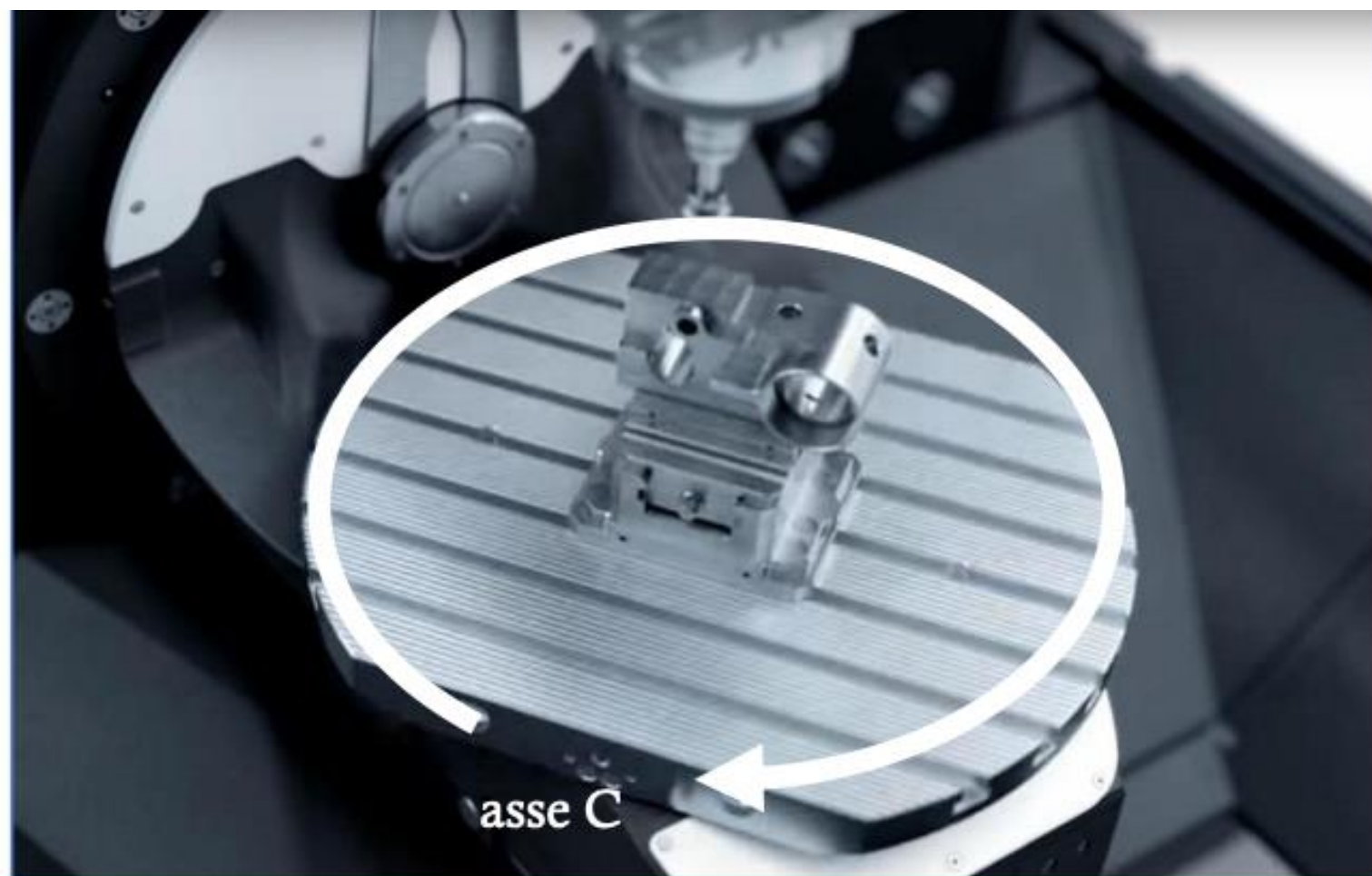


Fig. 130. Asse C in un centro di lavoro



Fig. 131. Asse B in un centro di lavoro

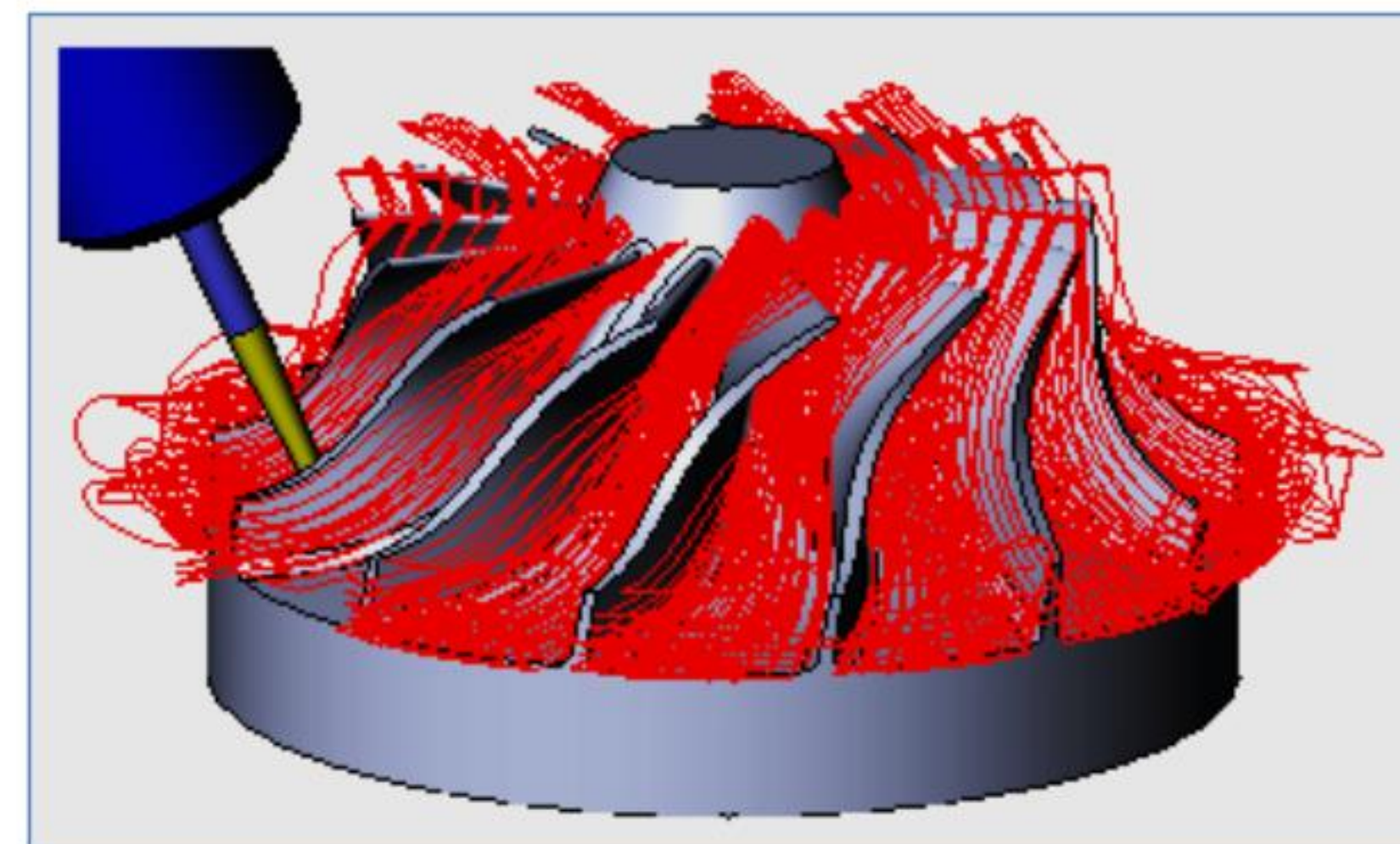
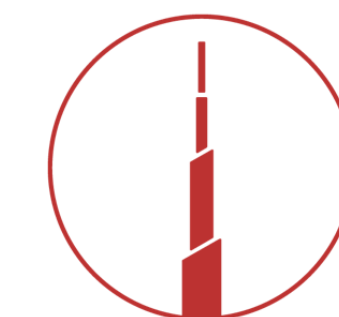
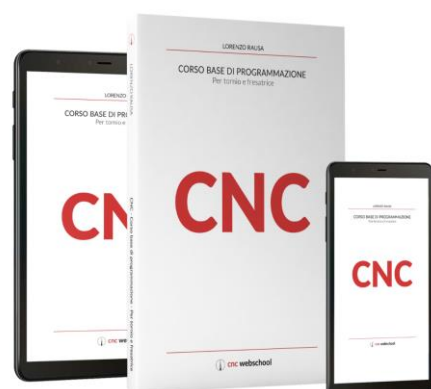


Fig. 132. Profilo generato mediante CAM per centro di lavoro con cinque assi



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

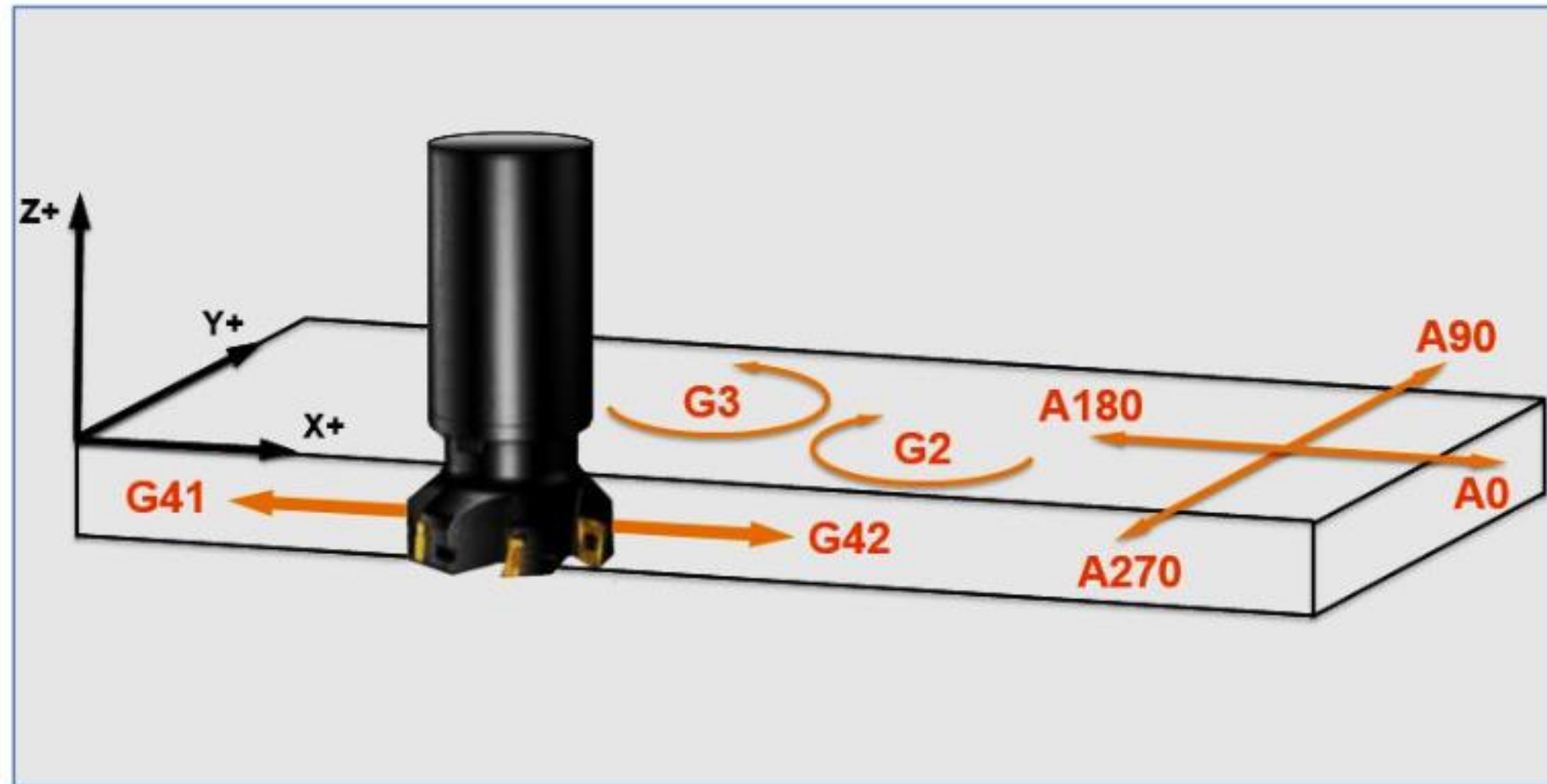


Fig. 133. Schema di programmazione sul piano G17

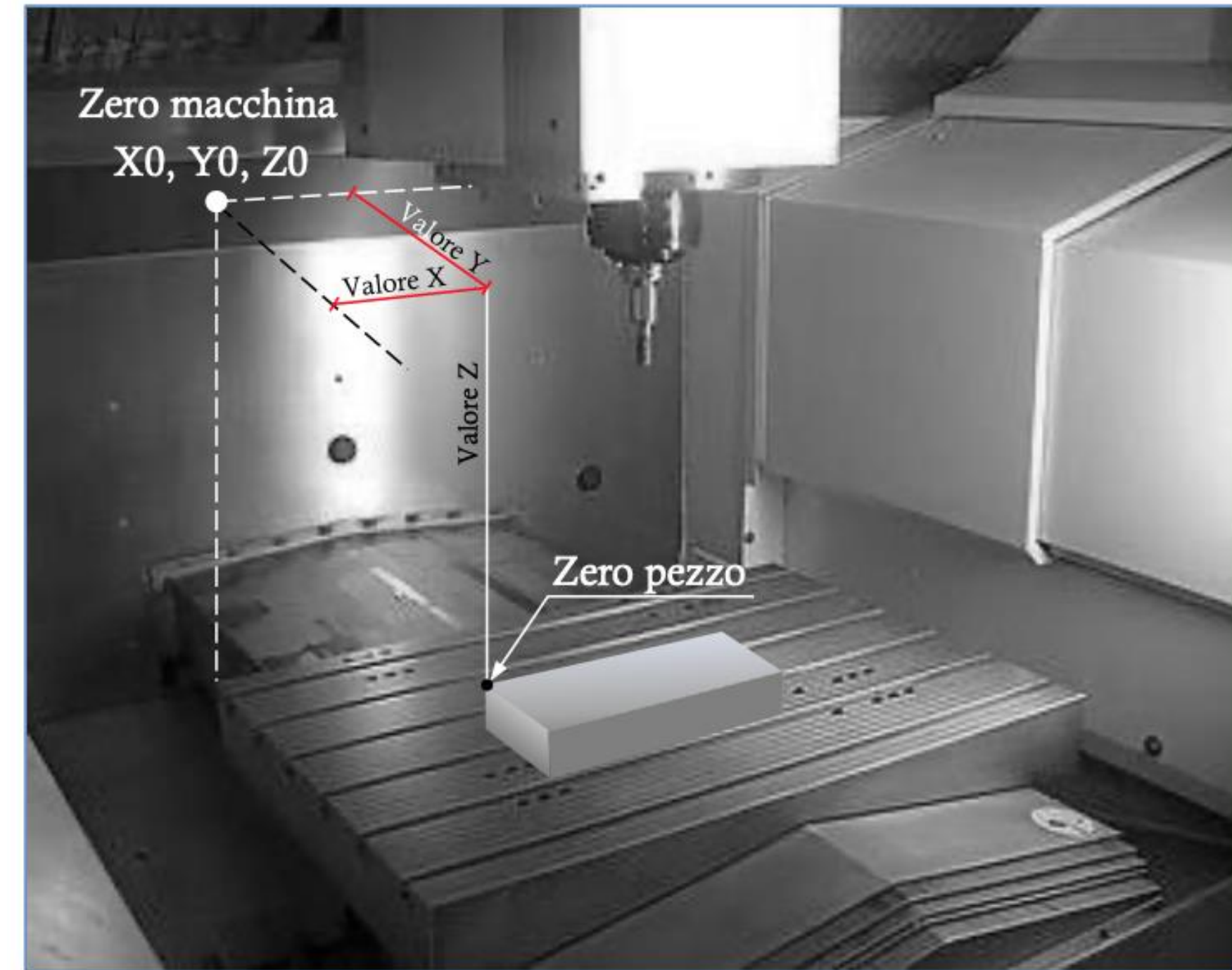
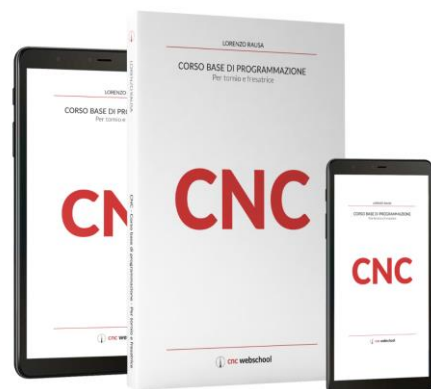


Fig. 134. Posizione dello zero macchina e valori da inserire nella funzione di spostamento origine per la definizione dello zero pezzo



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

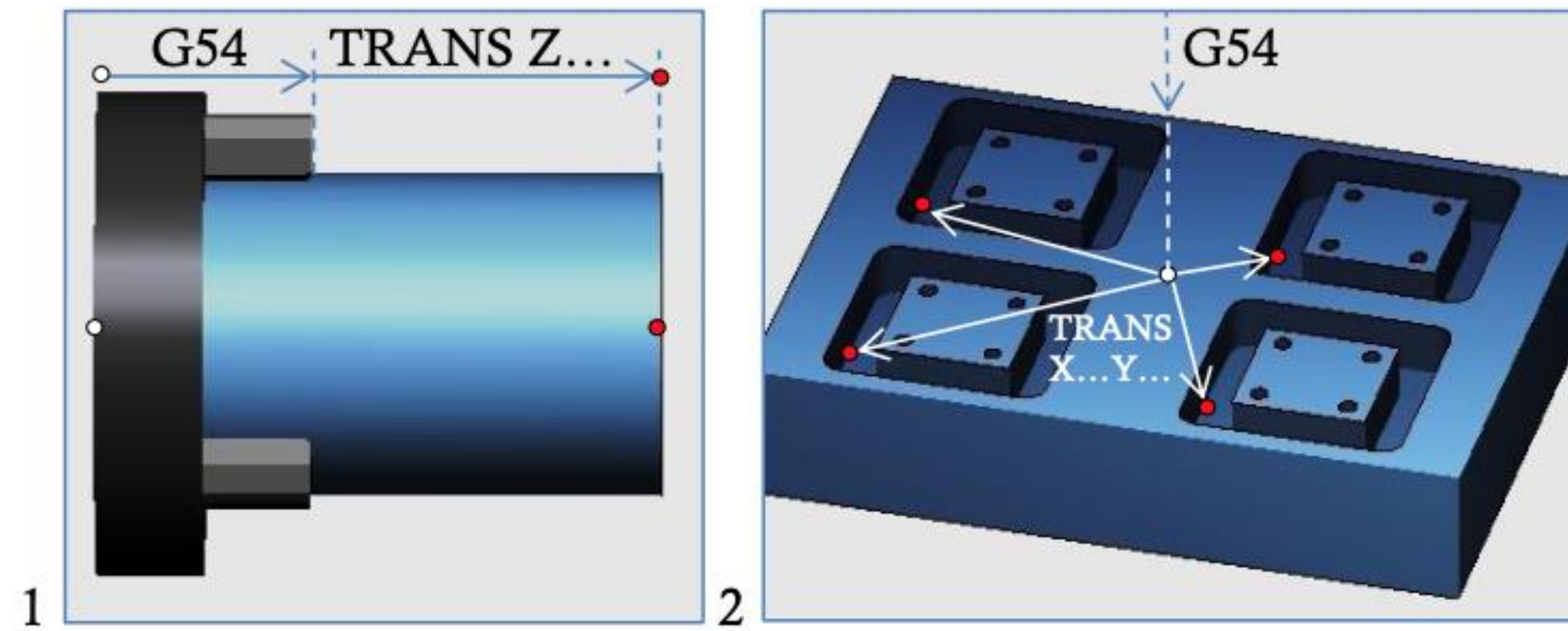


Fig. 135. Utilizzo di TRANS: 1: in un tornio; 2: in un centro di lavoro

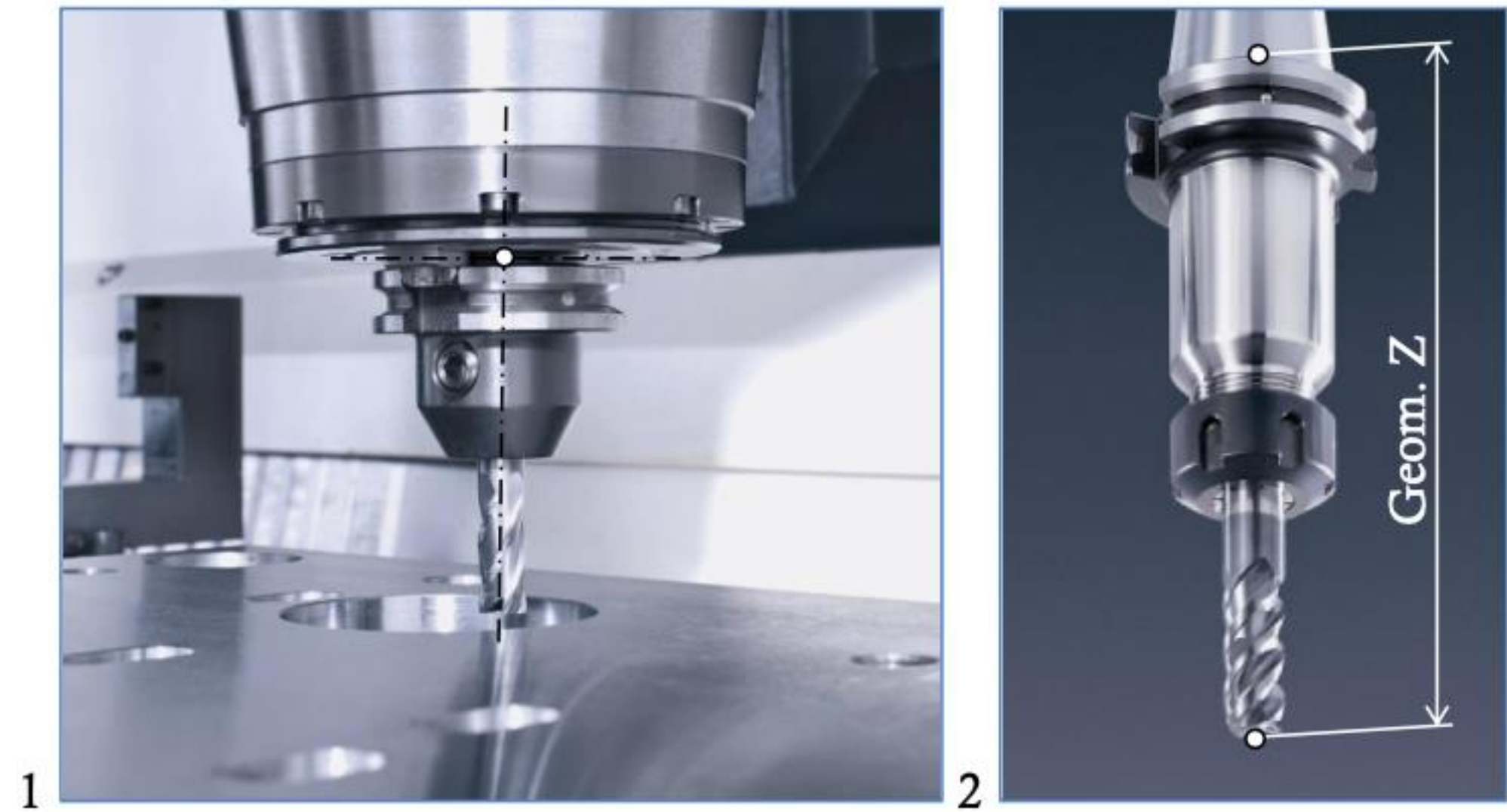
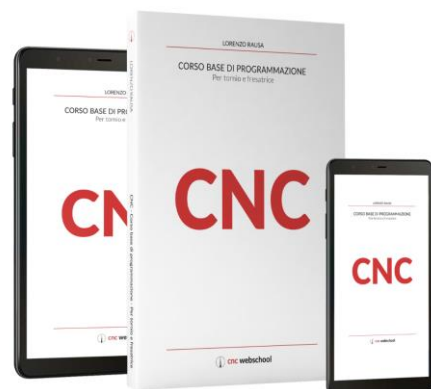


Fig. 136. 1:Punto comandato dal CN; 2:Valore di azzeramento di una fresa sull'asse Z

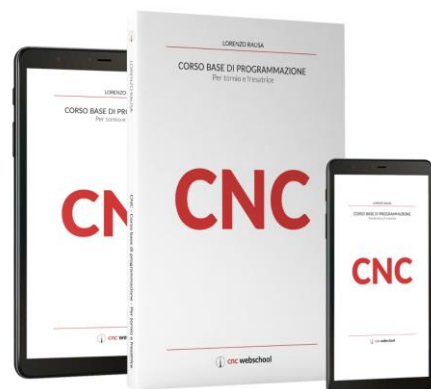


# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---



Fig. 137. Sistema di misurazione fuori macchina



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



Fig. 138. Avviamento della fresatrice nel programma di addestramento

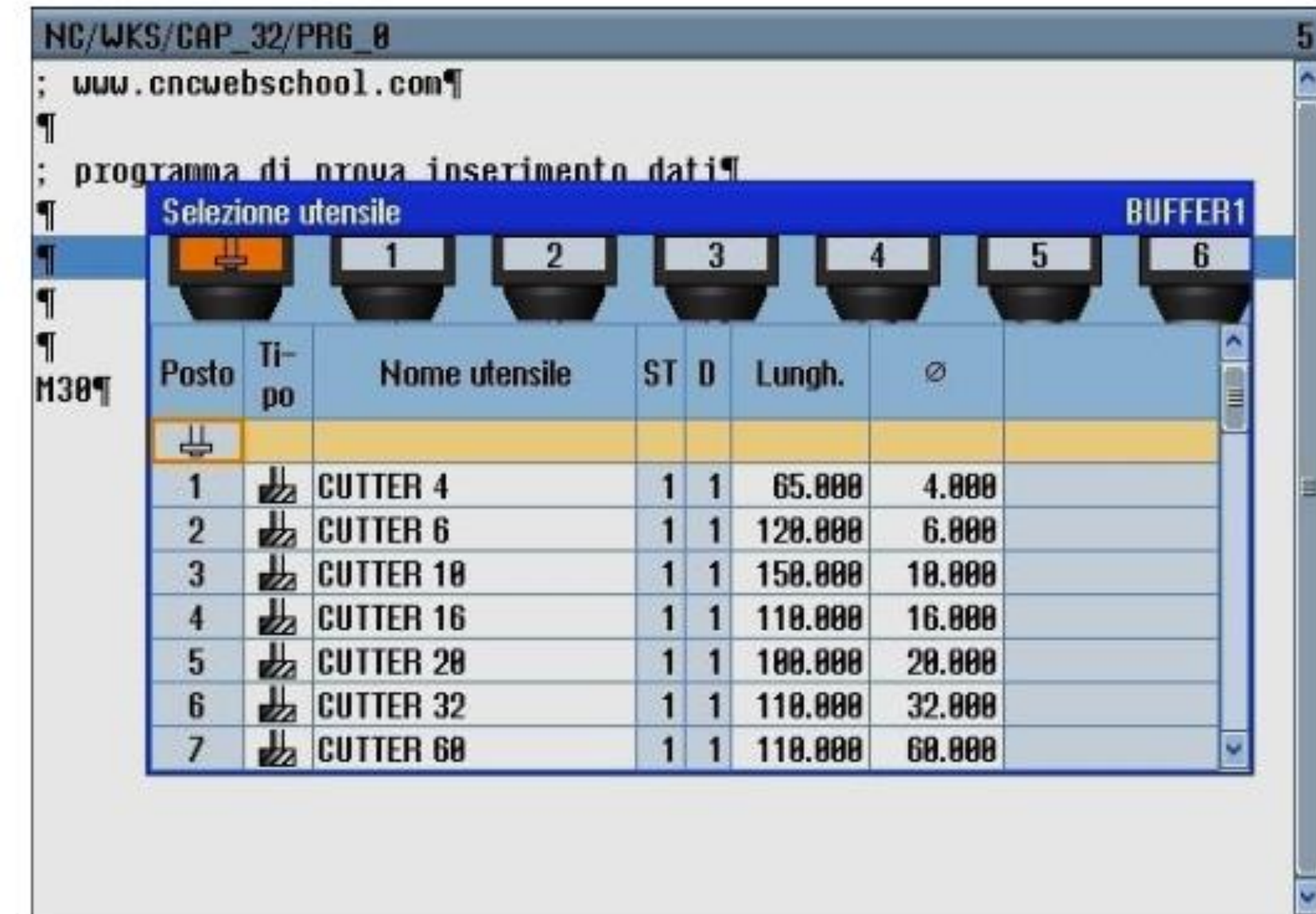
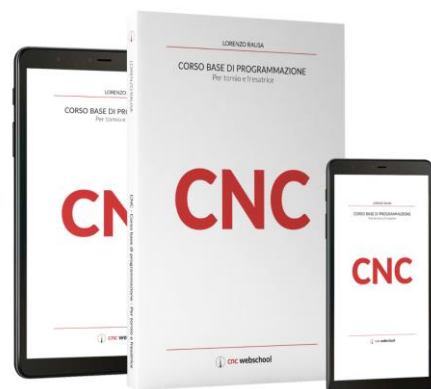


Fig. 139. Pagina di selezione degli utensili direttamente dal magazzino



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

```

NC/WKS/CAP_32/PRG_0 5
; www.cncwebschool.com
; programma di prova inserimento dati
;
T="CUTTER 16" D1 M6
;
;
M30
    
```

Fig. 140. Completamento dell'istruzione di richiamo diretto utensile nel programma

Pezzo grezzo:	Cilindro
XA:	Diametro del cilindro.
ZA:	Posizione della faccia superiore del pezzo riferita allo zero pezzo.
ZI - assoluta: - incrementale:	Distanza della faccia inferiore del pezzo: <b>riferita allo zero pezzo.</b> <b>riferita alla faccia superiore.</b>

Fig. 141. Descrizione delle dimensioni del grezzo: CILINDRO

Pezzo grezzo:	Tubo
XA:	Diametro esterno del tubo.
XI:	Diametro interno del tubo.

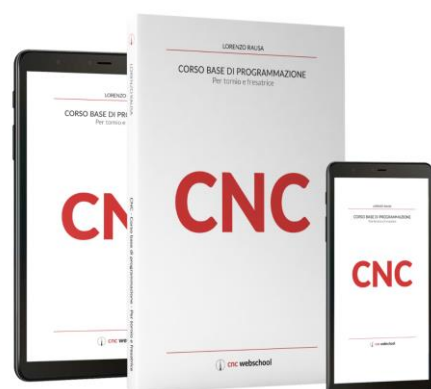
Fig. 142. Descrizione delle dimensioni del grezzo: TUBO

Pezzo grezzo:	Parallelepipedo centrato
W:	Lato del rettangolo posizionato lungo l'asse Y.
L:	Lato del rettangolo posizionato lungo l'asse X.

Fig. 143. Descrizione delle dimensioni del grezzo: PARALLELEP. CENTRATO

Pezzo grezzo:	Parallelepipedo
X0:	Coordinata X dello spigolo riferita allo zero pezzo.
Y0:	Coordinata Y dello spigolo riferita allo zero pezzo.
X1:	Coordinata X dello spigolo opposto riferita allo zero pezzo (ass.) o al primo spigolo (incr.).
Y1:	Coordinata Y dello spigolo opposto riferita allo zero pezzo (ass.) o al primo spigolo (incr.).

Fig. 144. Descrizione delle dimensioni del grezzo: PARALLELEPIPEDO



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

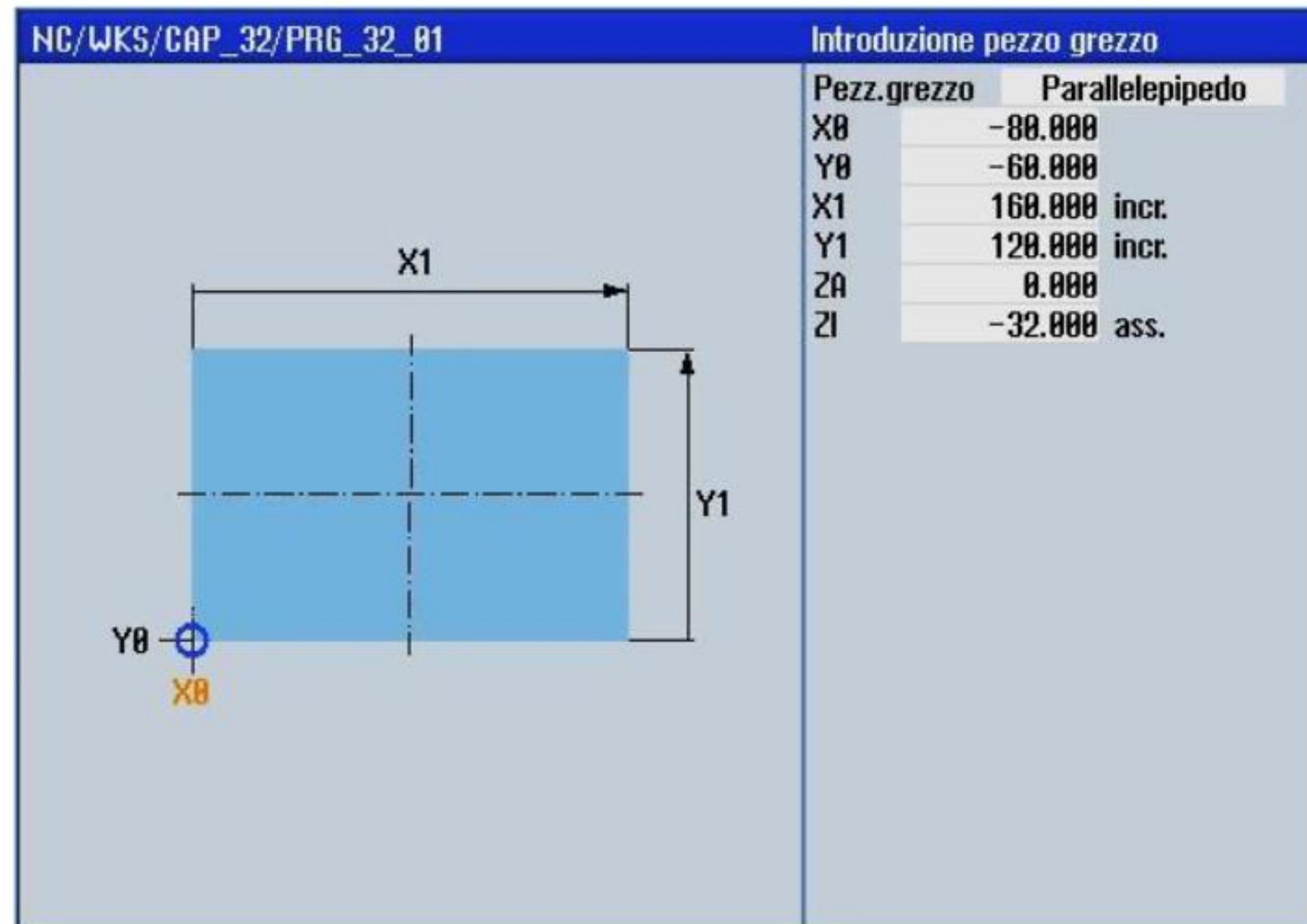
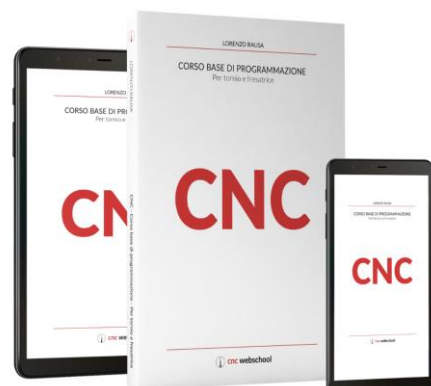


Fig. 145. Descrizione delle dimensioni del grezzo: PARALLELEPIPEDO

Pezz. grezzo:	Poligono
N:	Numero degli spigoli del poligono.
SW:	Dimensione della chiave del poligono (disponibile solo per poligoni con numero di spigoli pari).

Fig. 146. Descrizione delle dimensioni del grezzo: POLIGONO





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

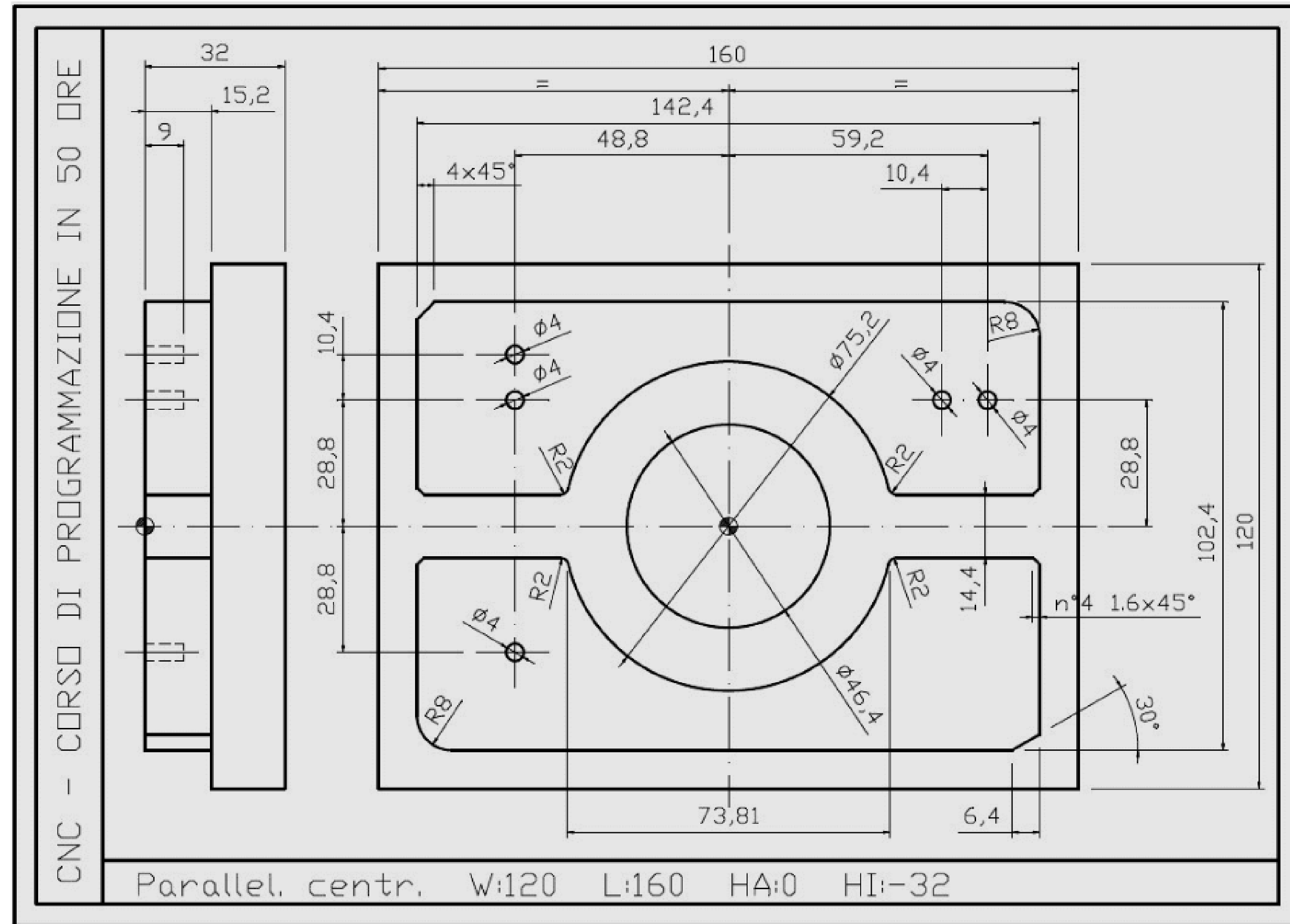
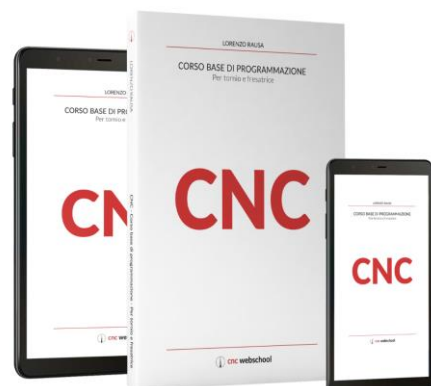


Fig. 147. Disegno del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE



Fig. 148. Realizzazione del profilo esterno

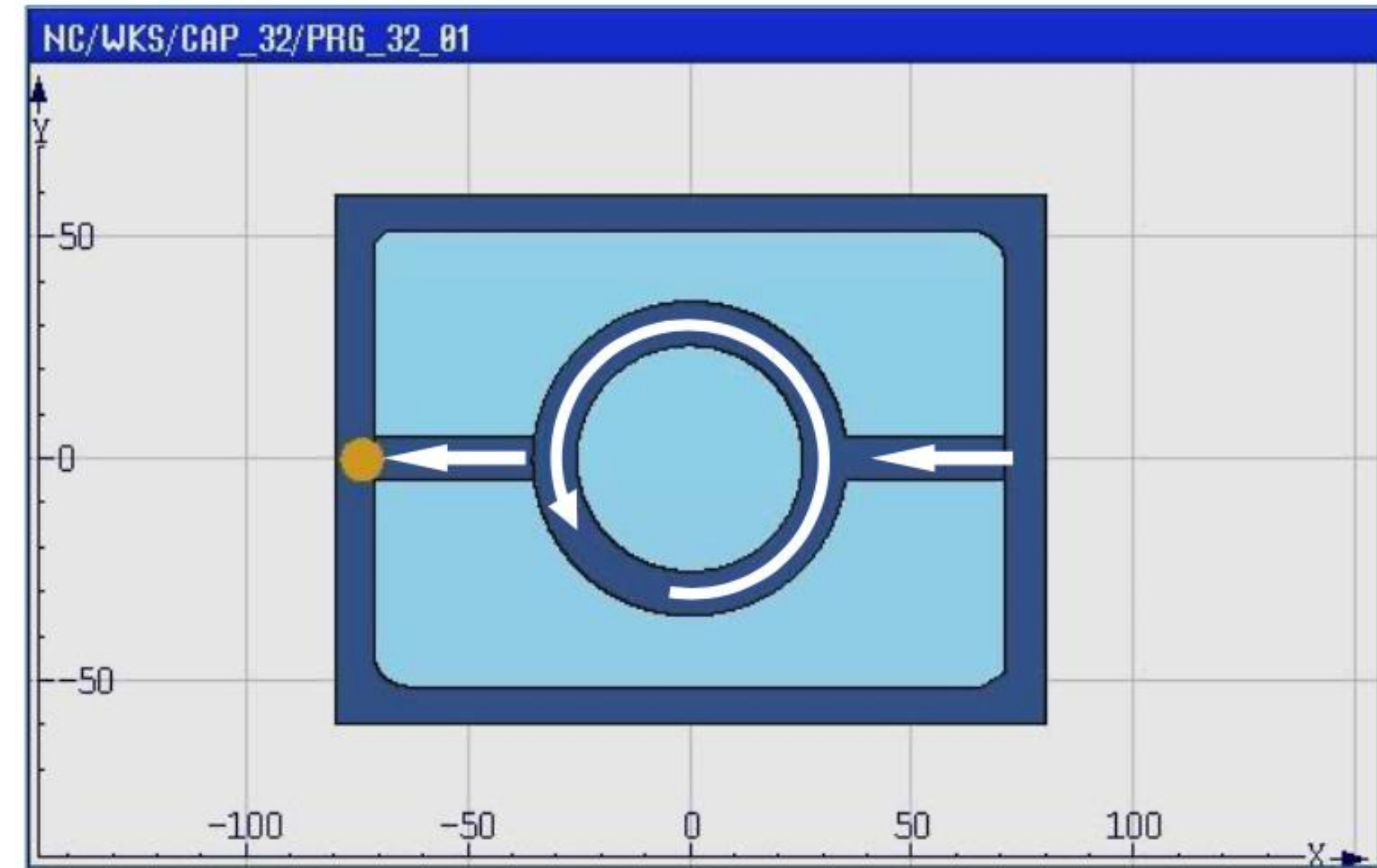
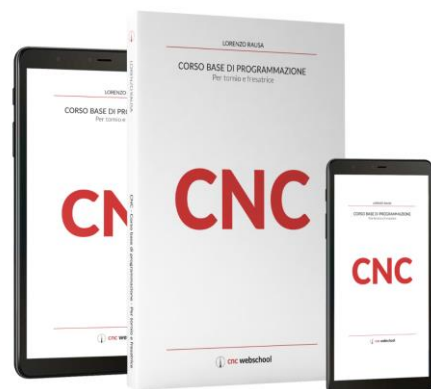


Fig. 149. Sgrossatura del profilo interno



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

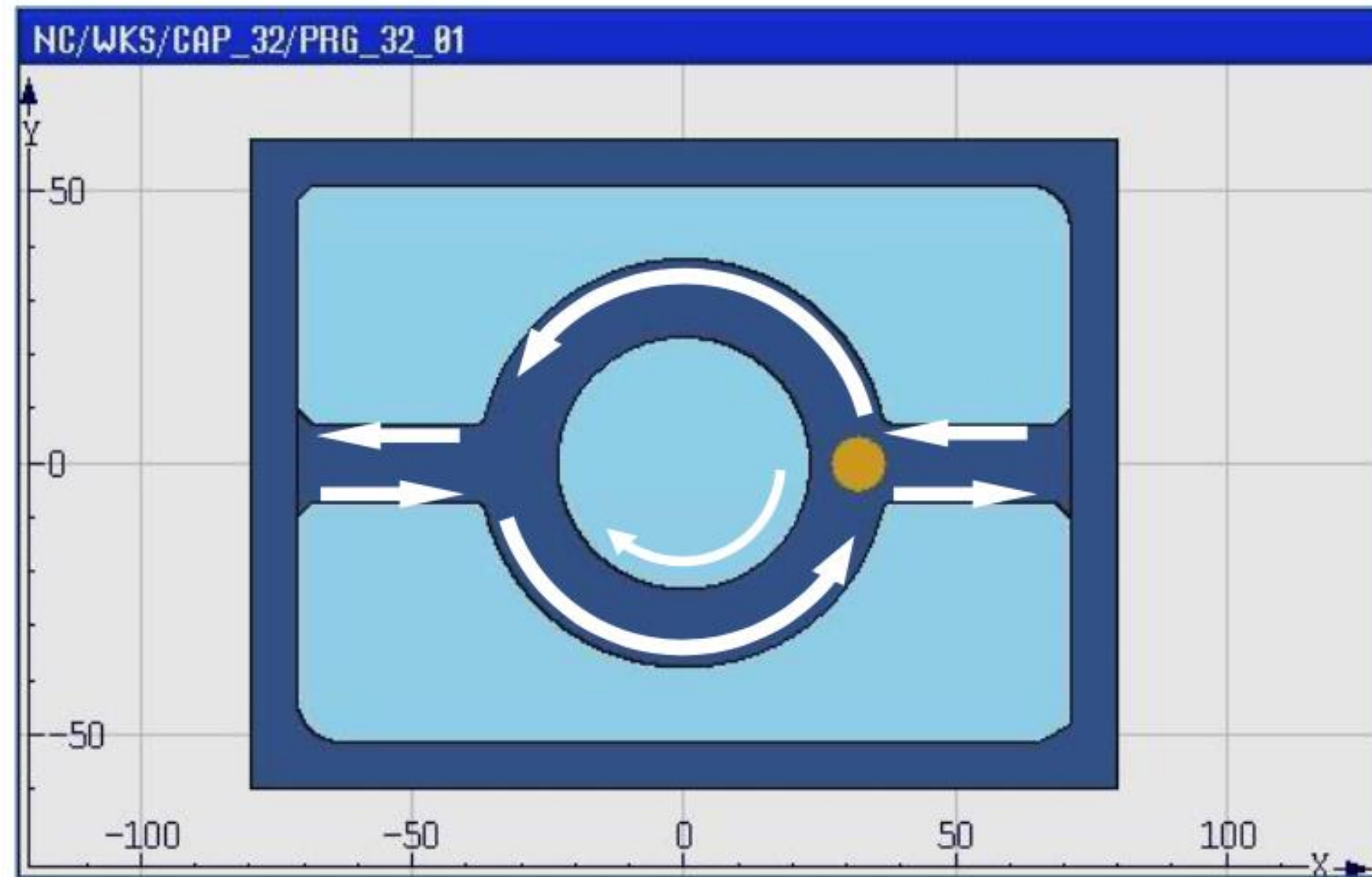


Fig. 150. Finitura del profilo interno

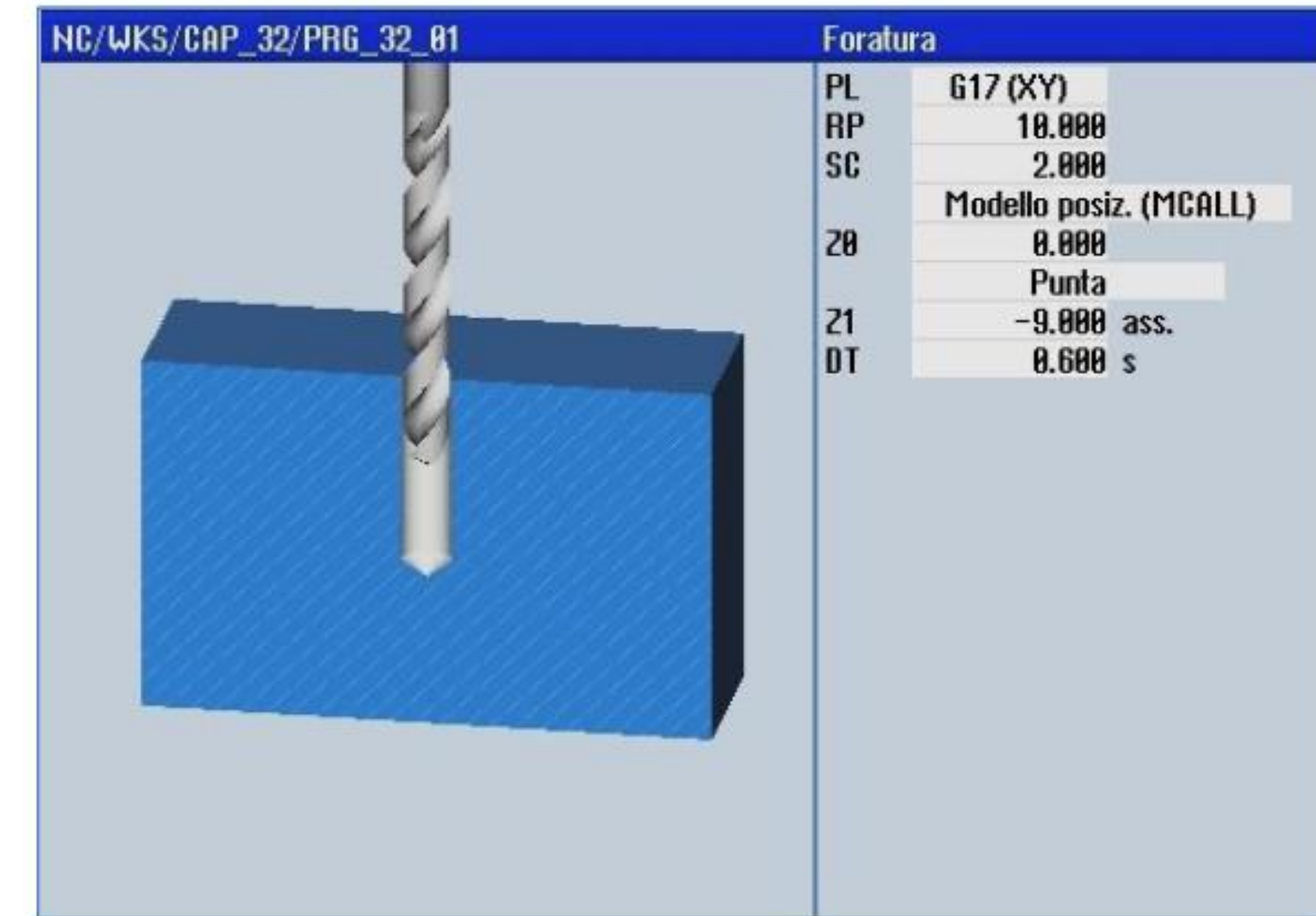
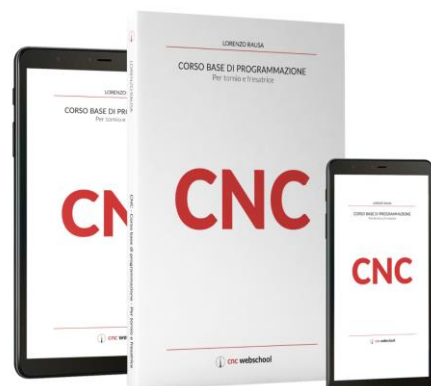


Fig. 151. Dati inseriti nel ciclo di foratura



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

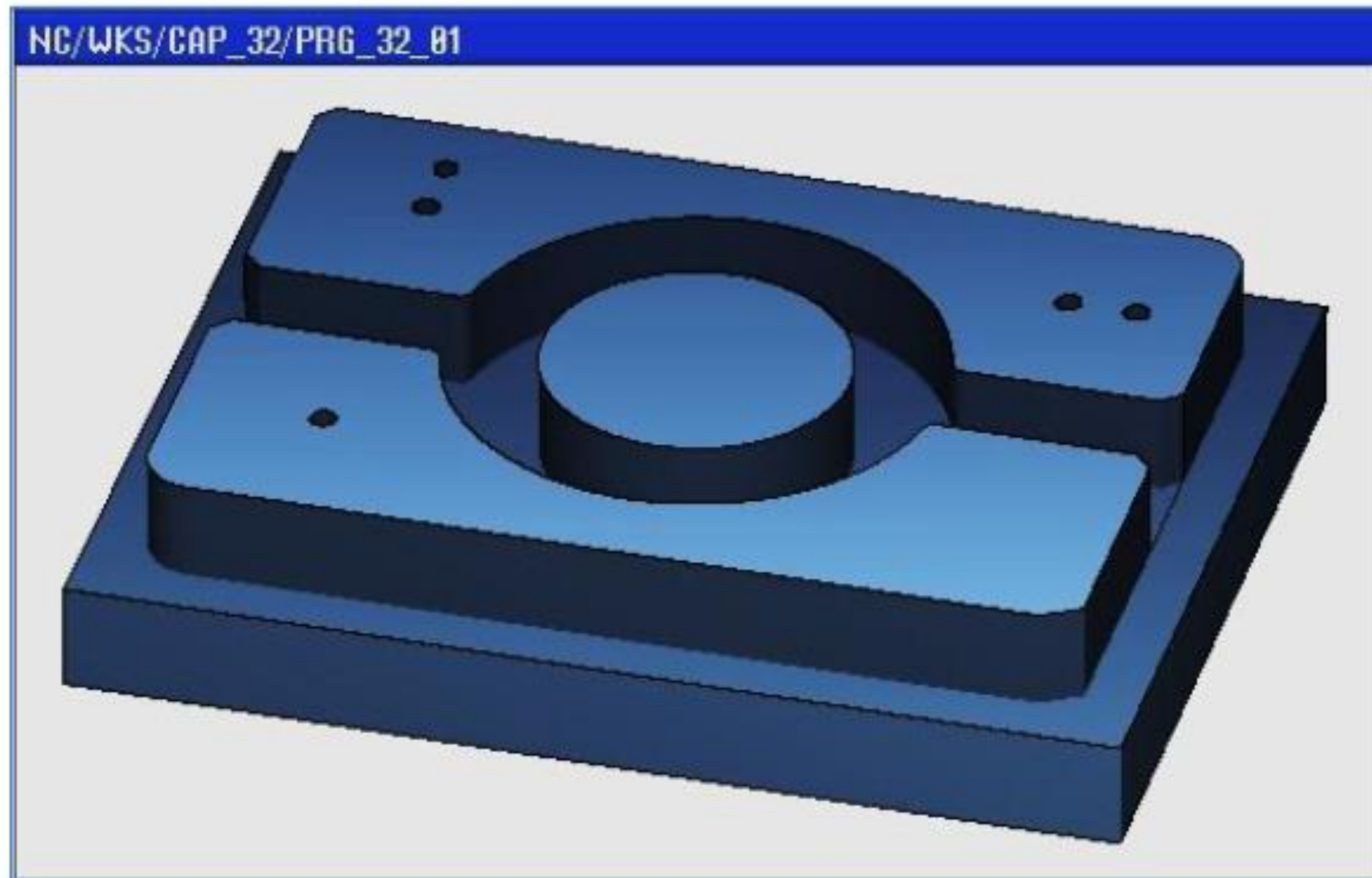
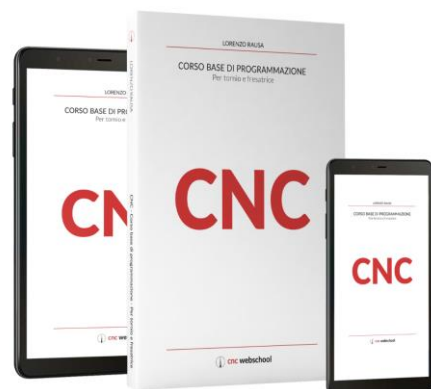


Fig. 152. Rappresentazione grafica 3D del pezzo finito



Fig. 153. Verso di taglio discorde (a sinistra) e verso di taglio concorde (a destra)



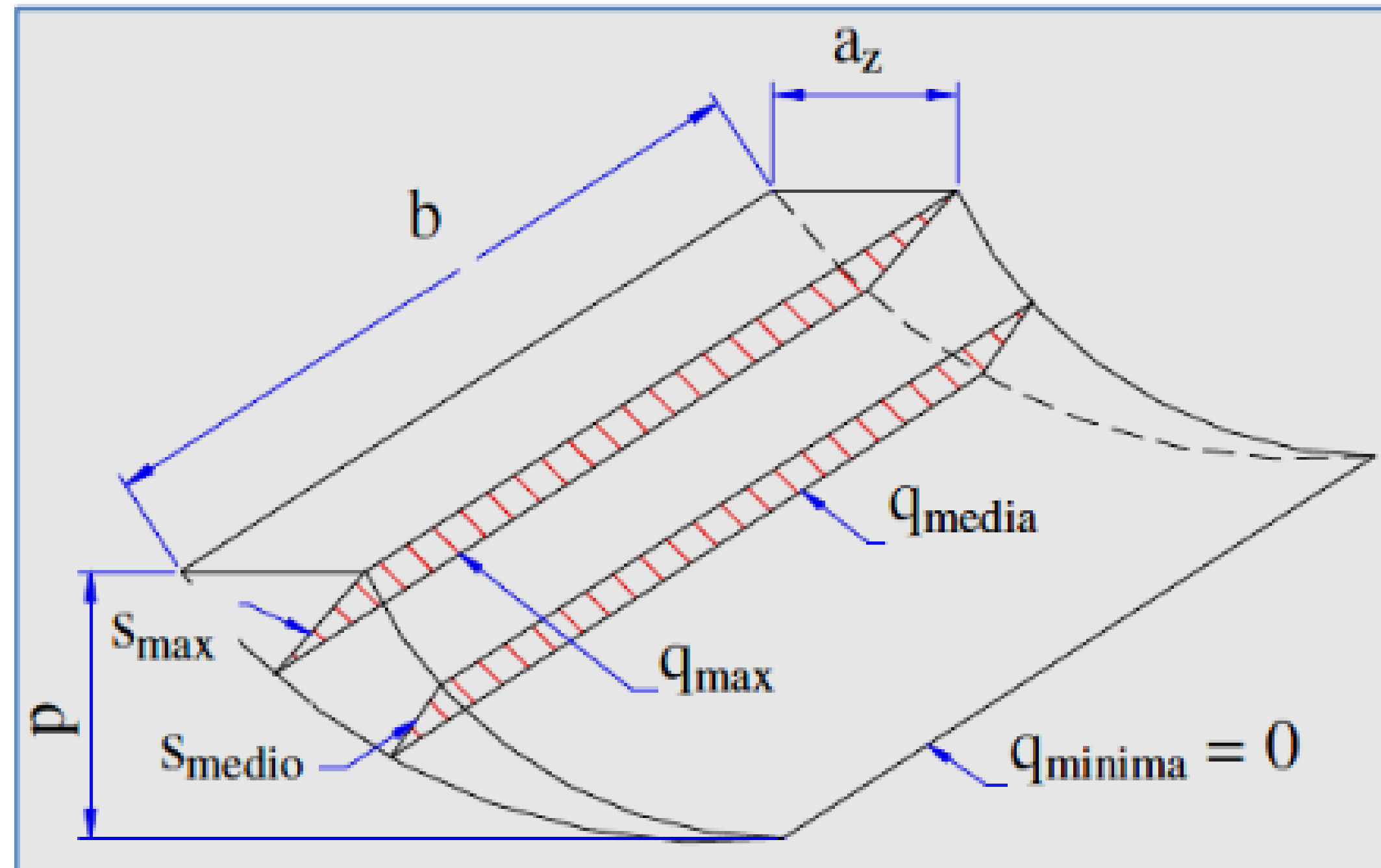


Fig. 154. Area della sezione del truciolo

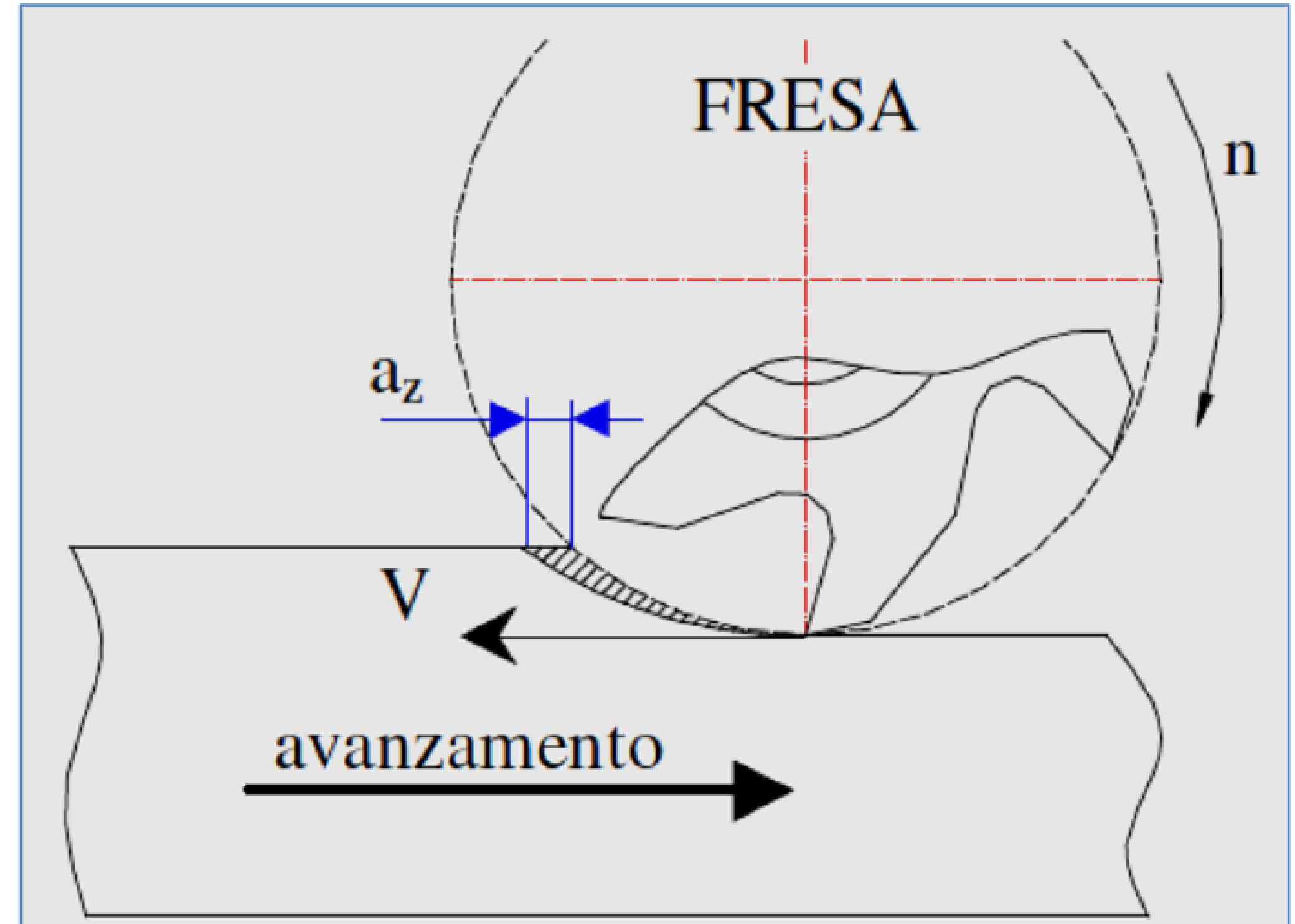
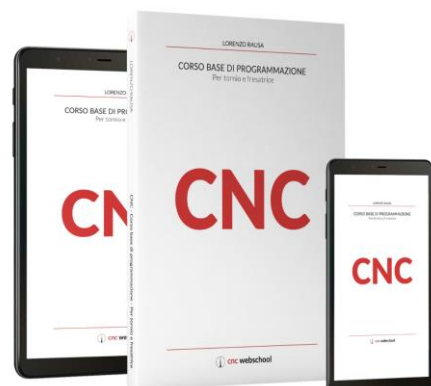


Fig. 155. Movimento relativo tra fresa e pezzo con avanzamento discorde



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

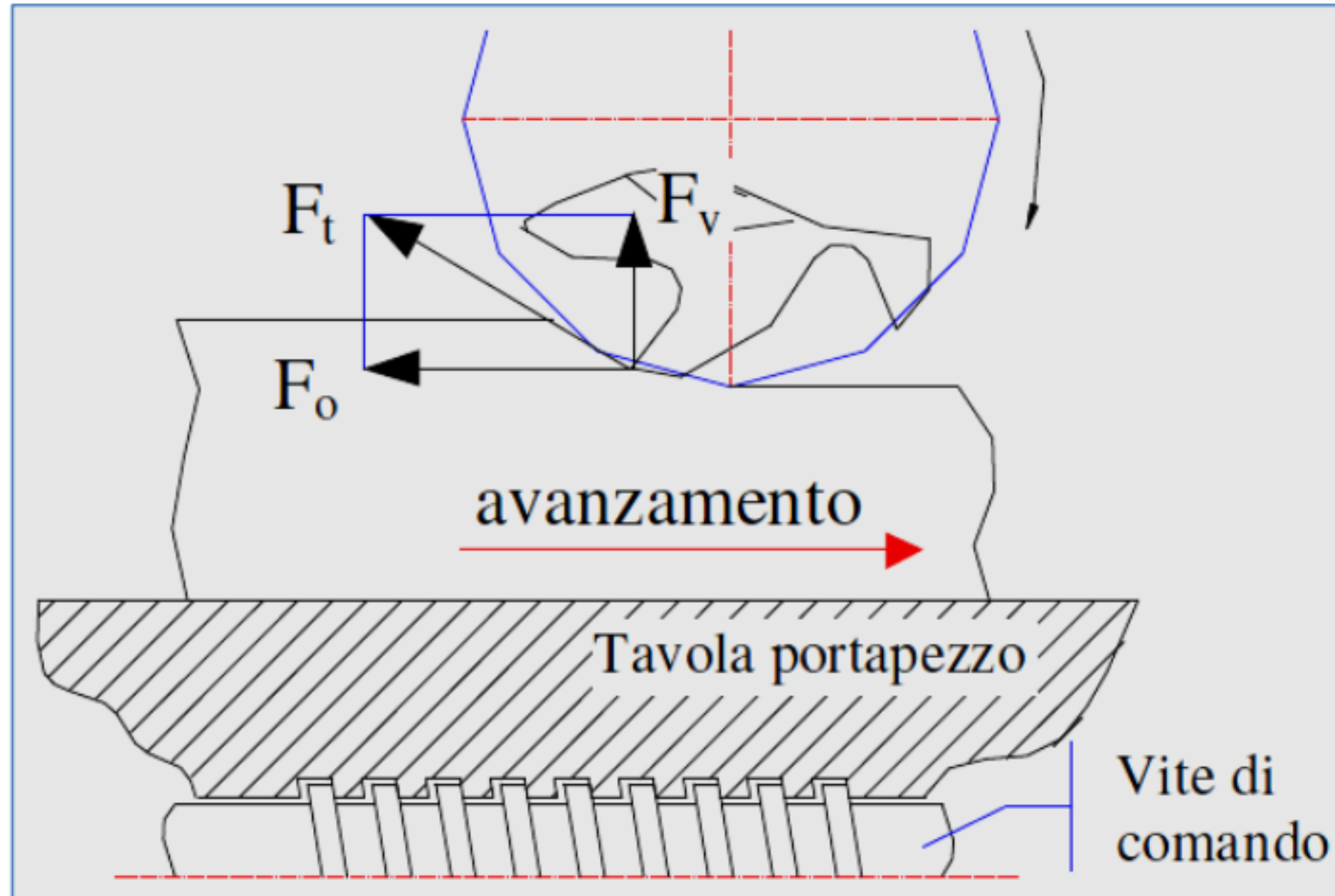


Fig. 156. Forze di taglio con avanzamento discorde

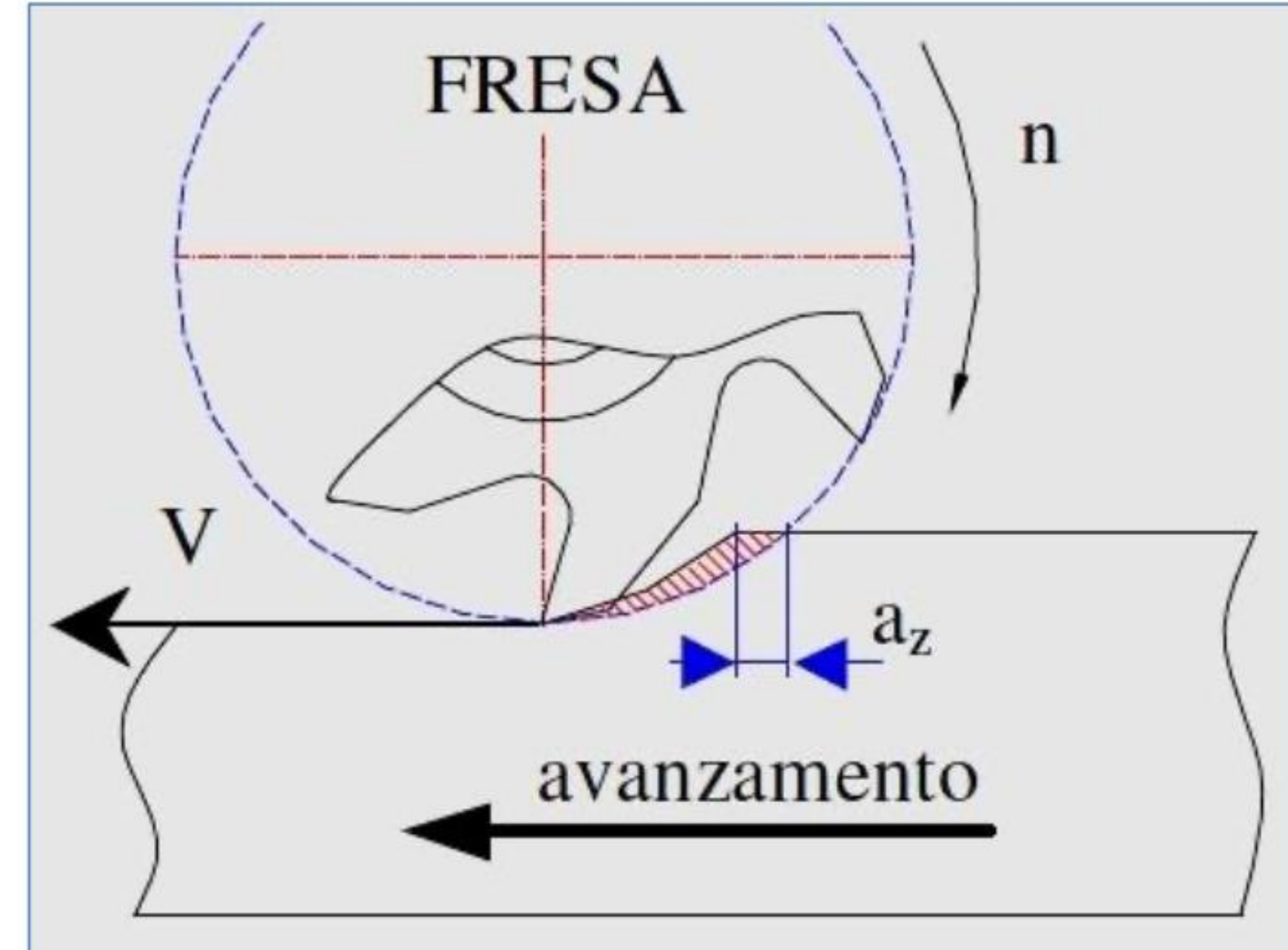
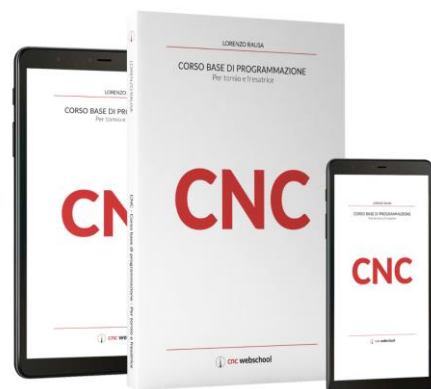


Fig. 157. Movimento relativo tra fresa e pezzo con avanzamento concorde



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

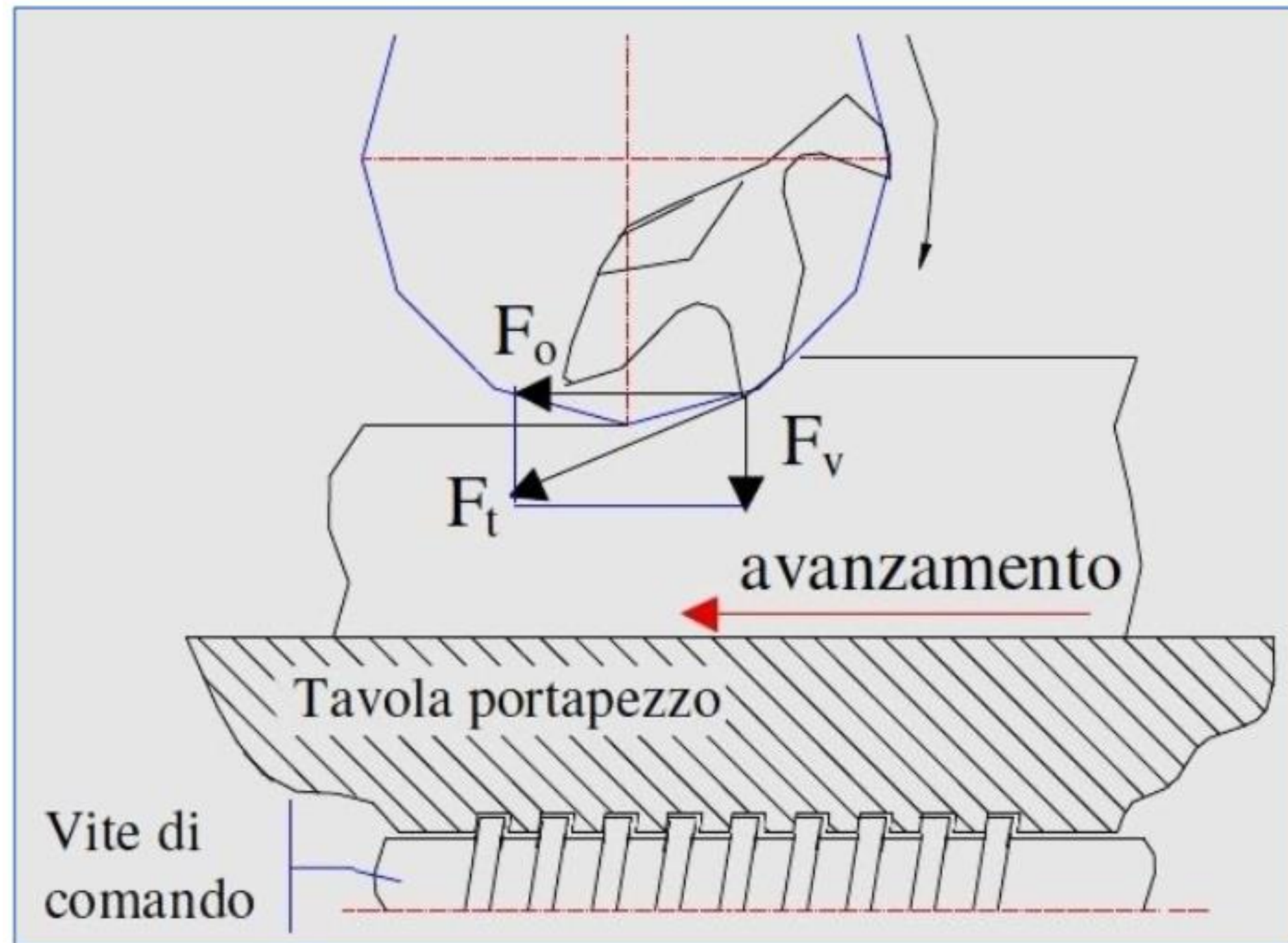


Fig. 158. Forze di taglio con avanzamento concorde

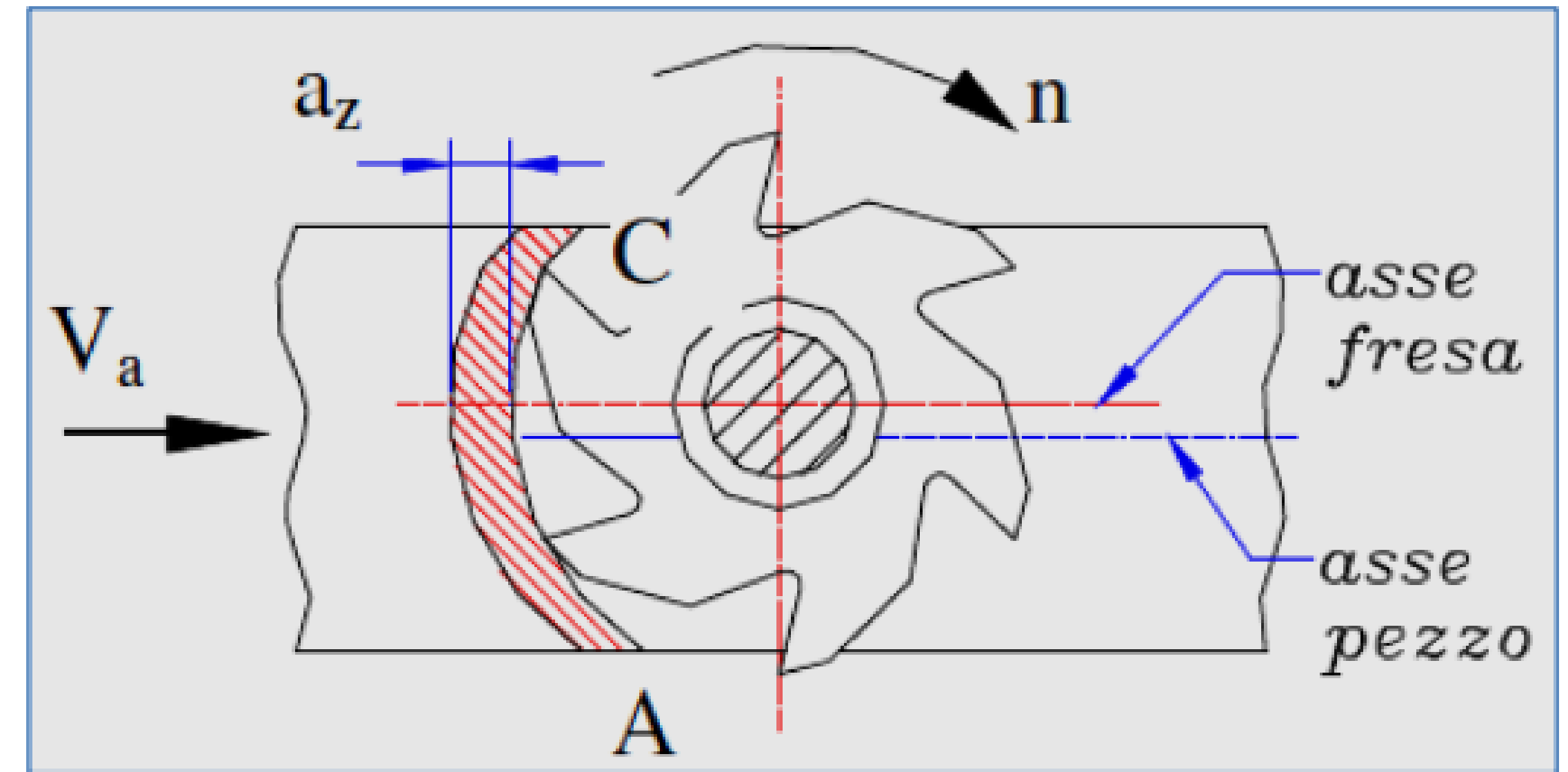
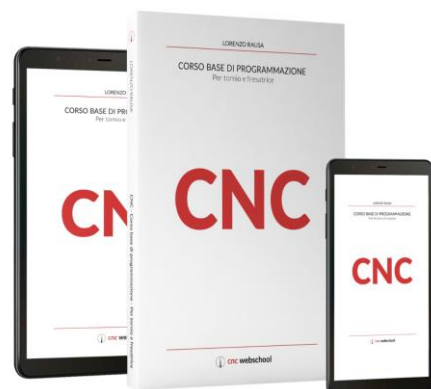


Fig. 159. Forze di taglio con avanzamento concorde



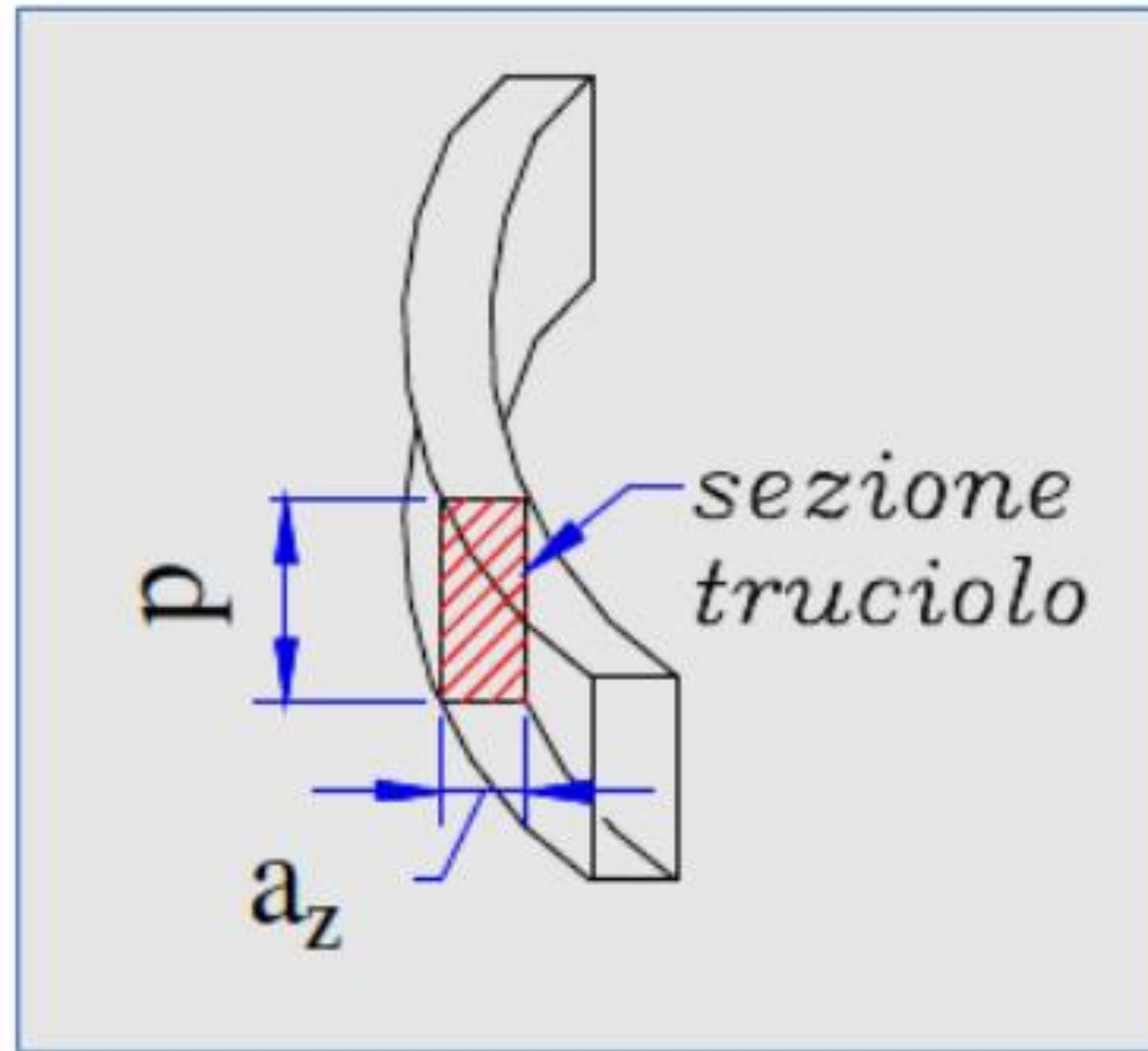


Fig. 160. Forze di taglio con avanzamento concorde

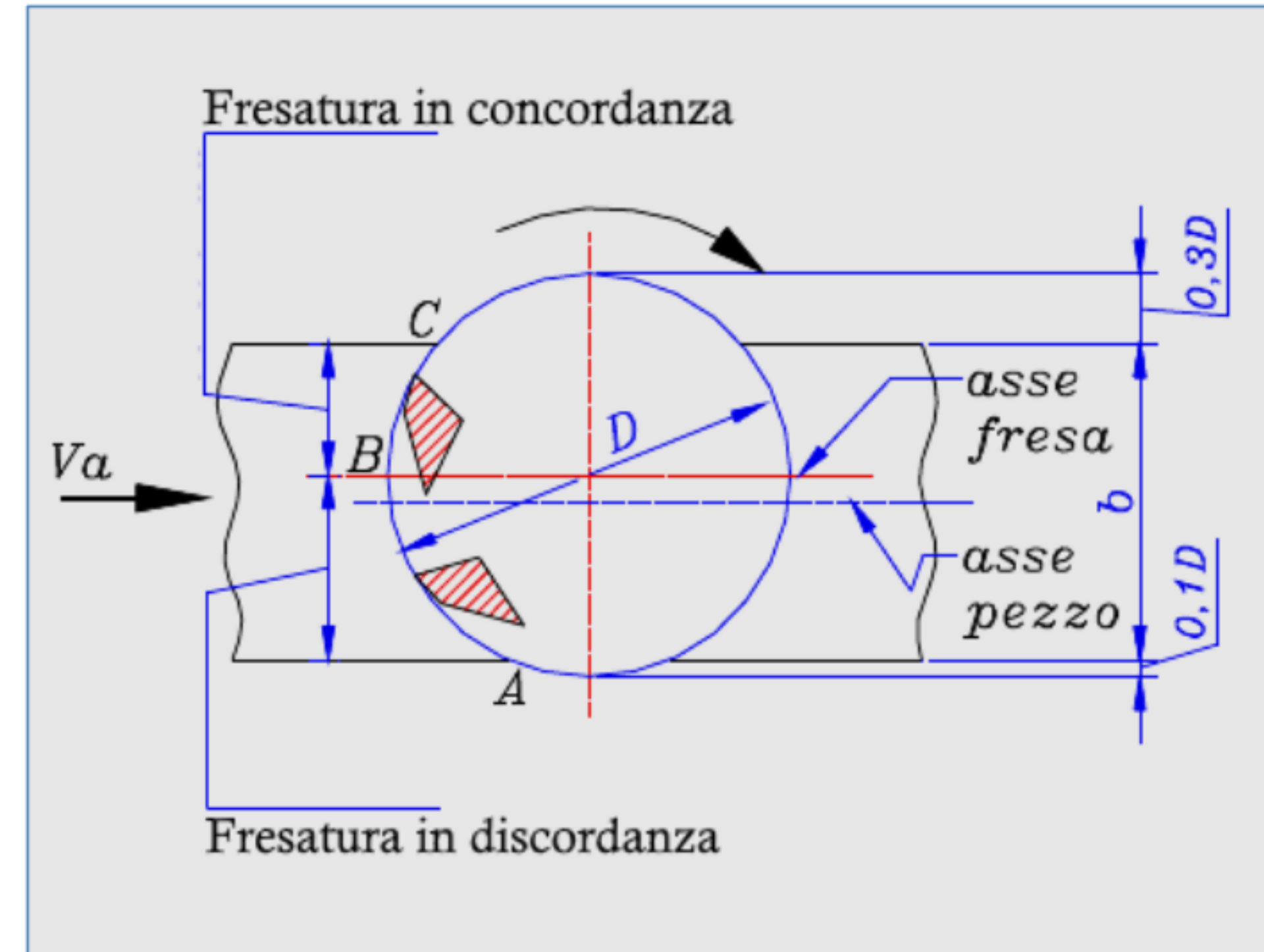
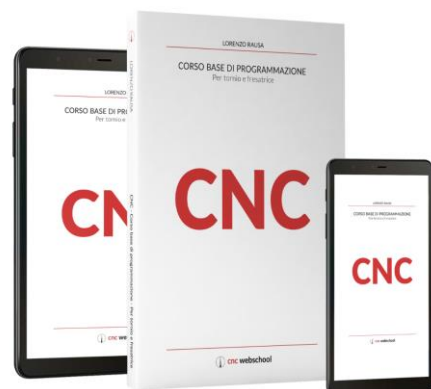


Fig. 161. Concordanza e discordanza nella fresatura frontale





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

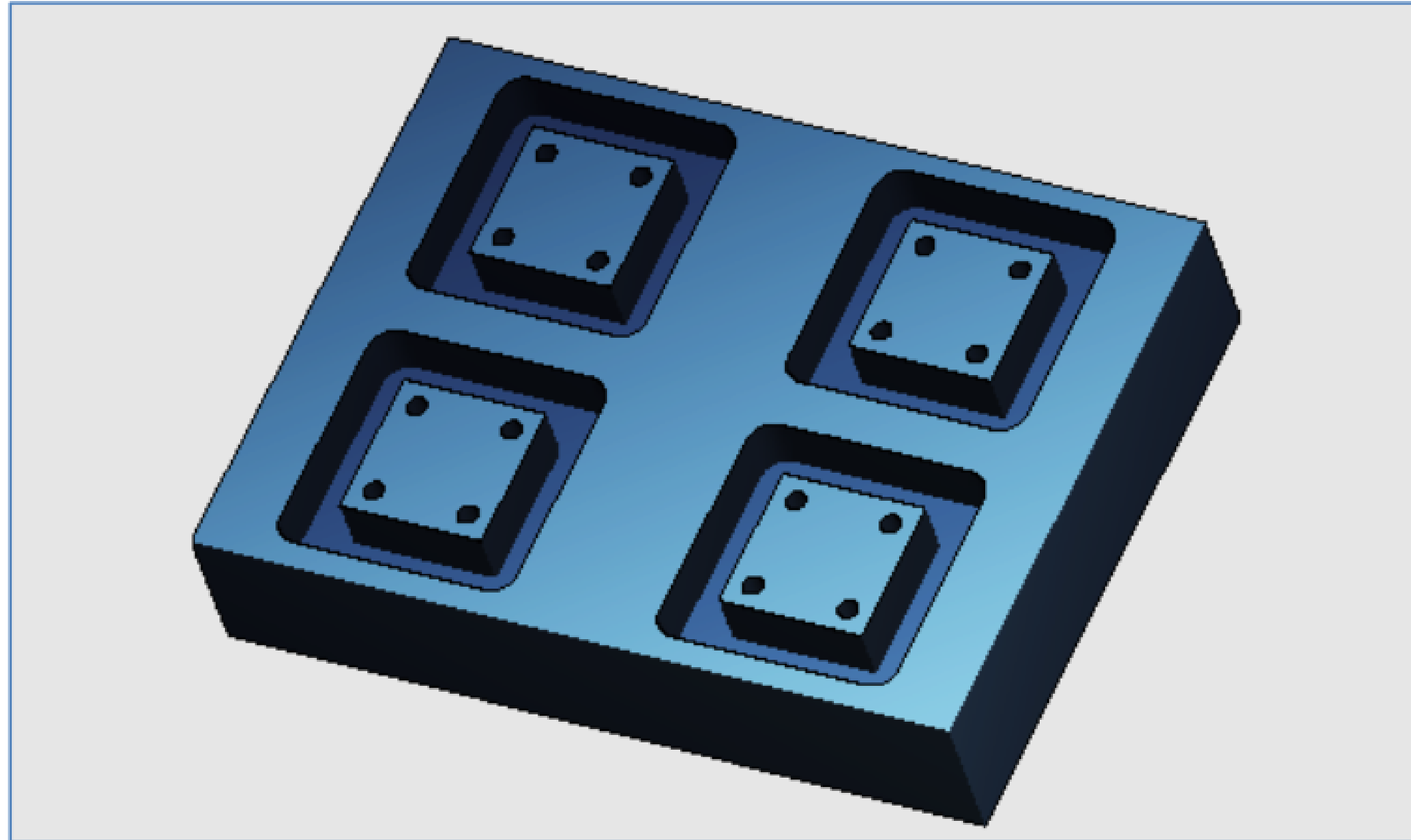
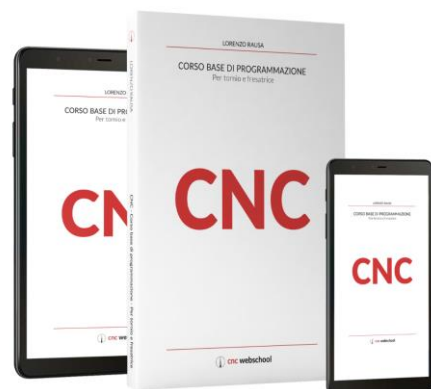


Fig. 162. Rappresentazione tridimensionale del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

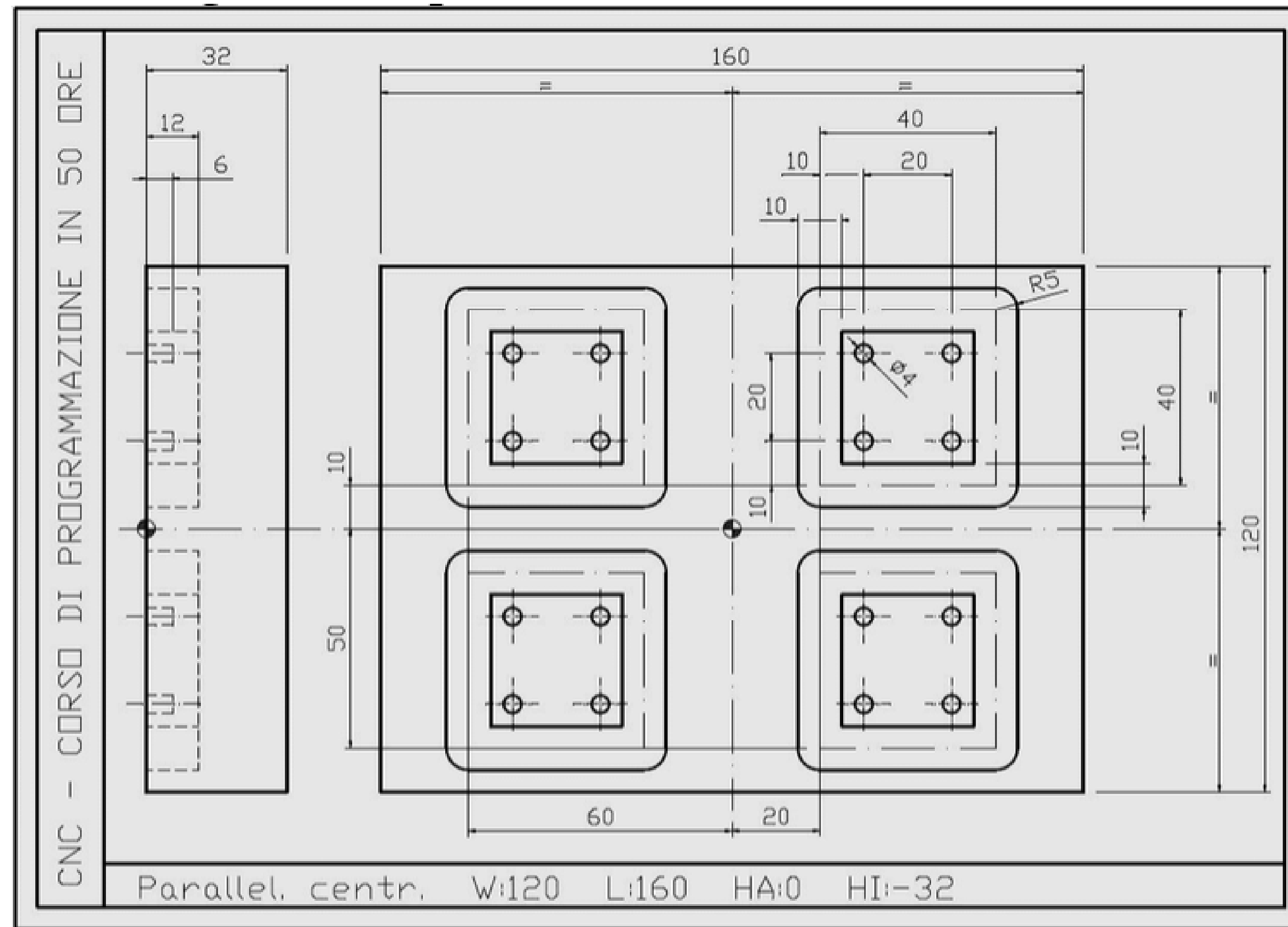
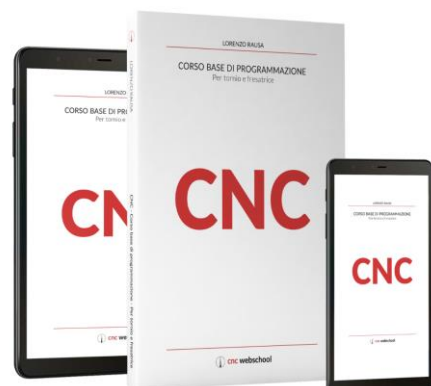


Fig. 163. Disegno del pezzo da realizzare



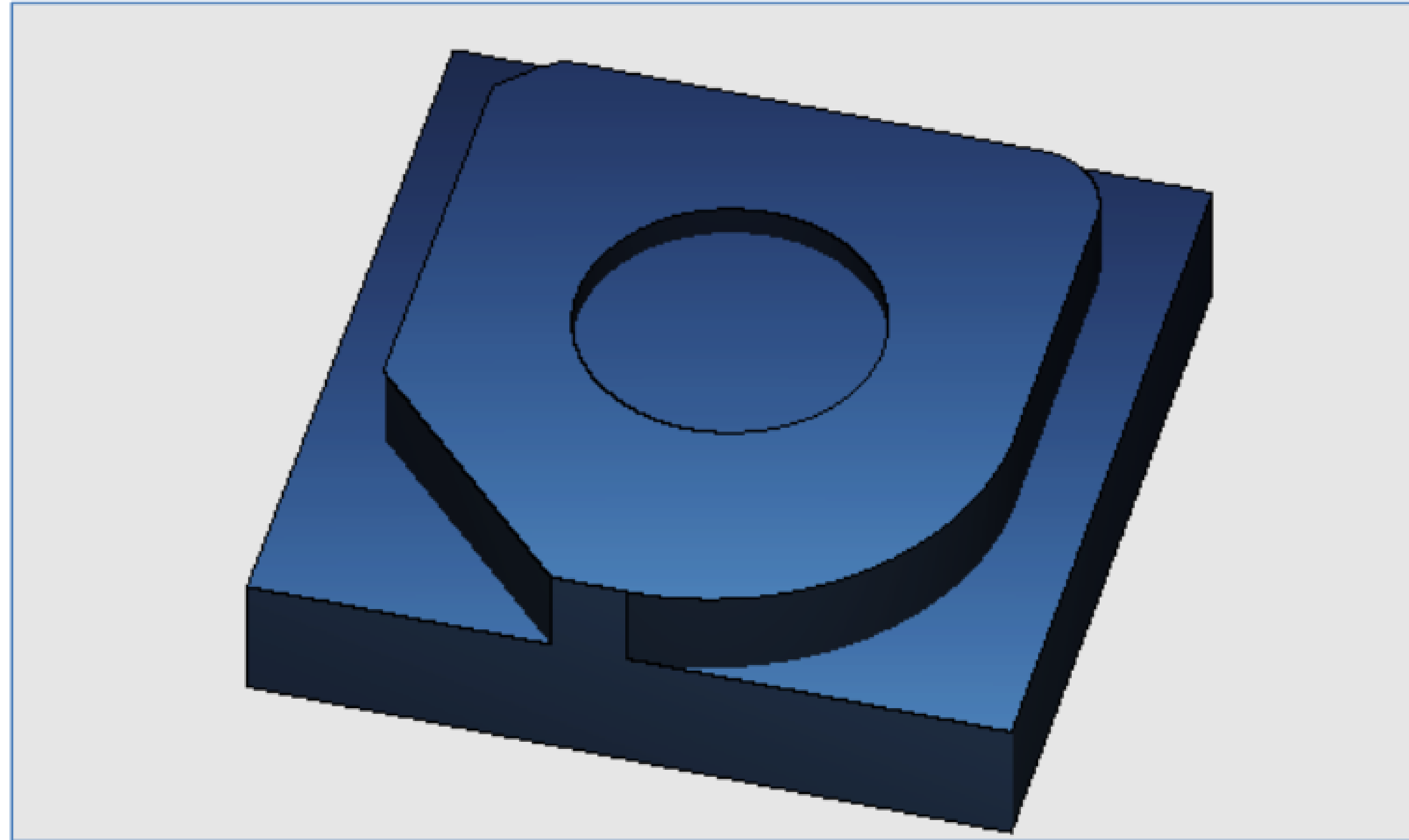
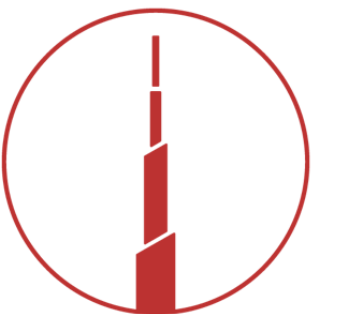
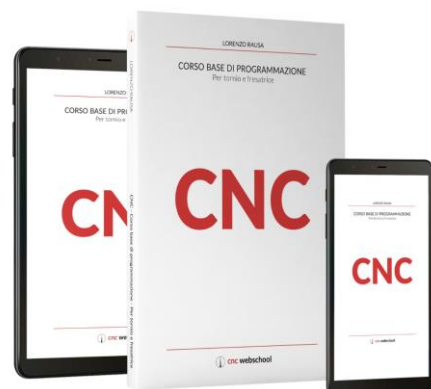


Fig. 164. Rappresentazione tridimensionale del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

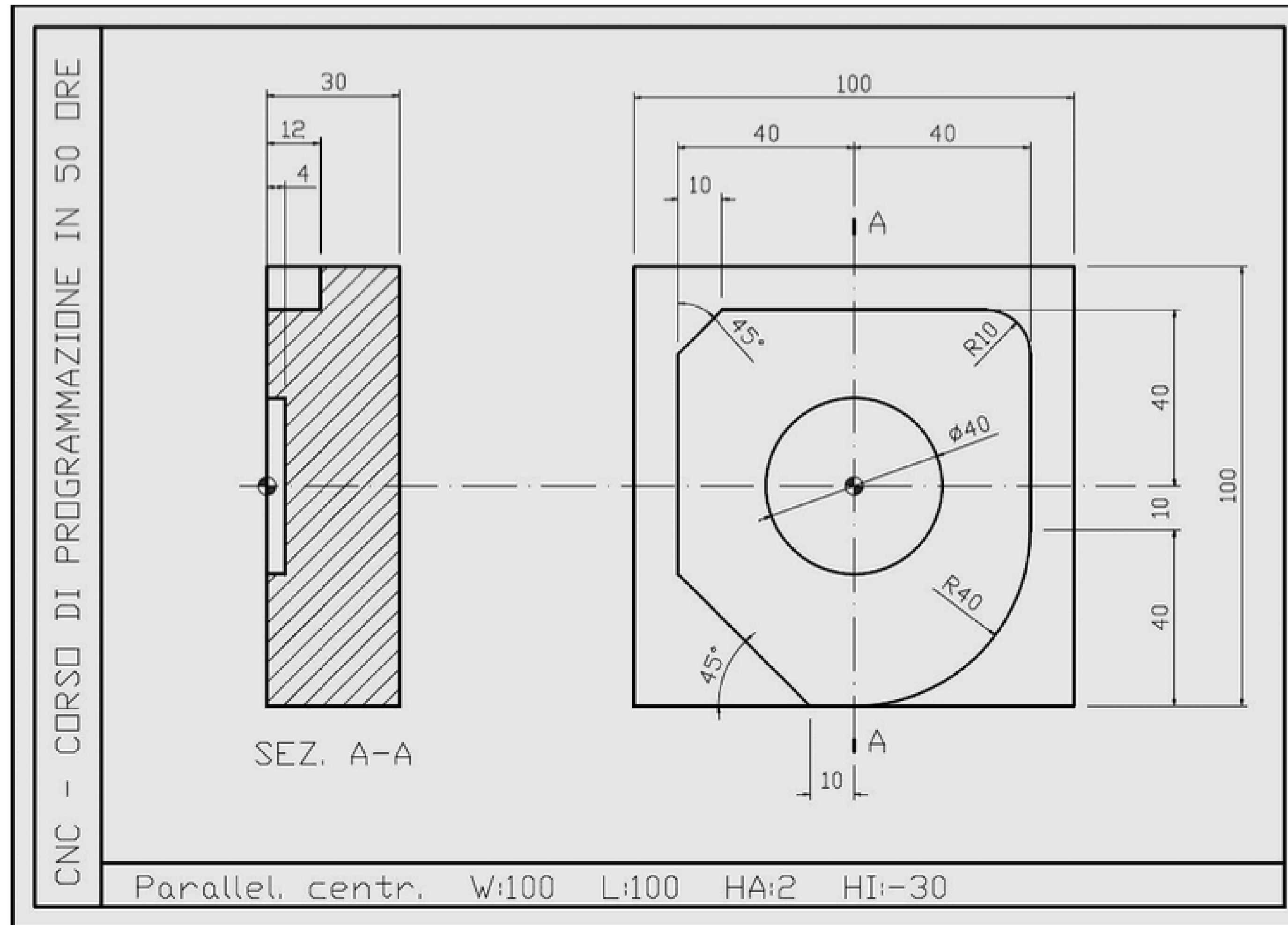
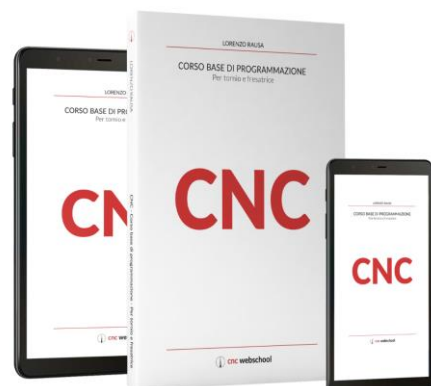


Fig. 165. Disegno del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

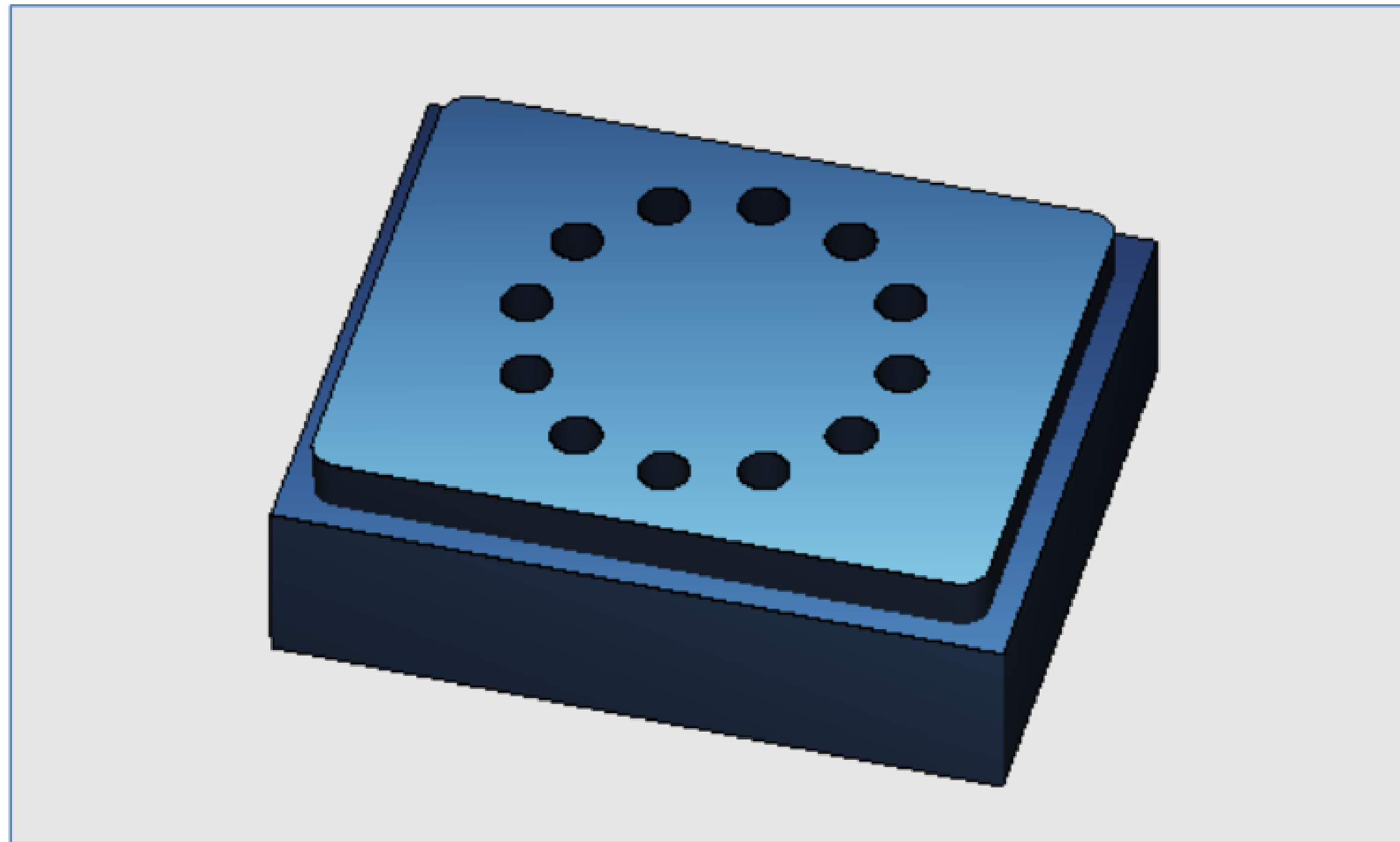


Fig. 166. Rappresentazione tridimensionale del pezzo da realizzare

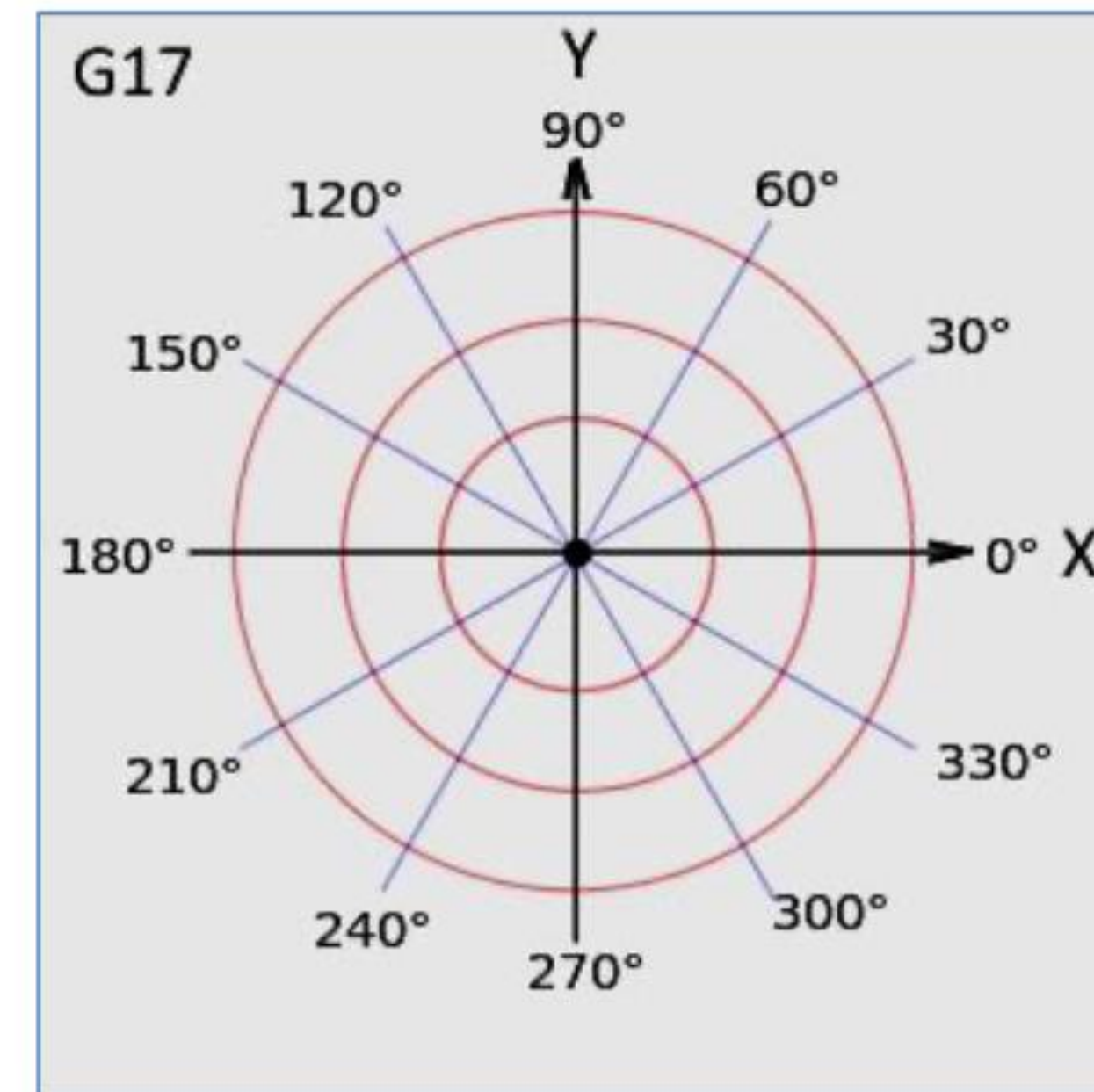
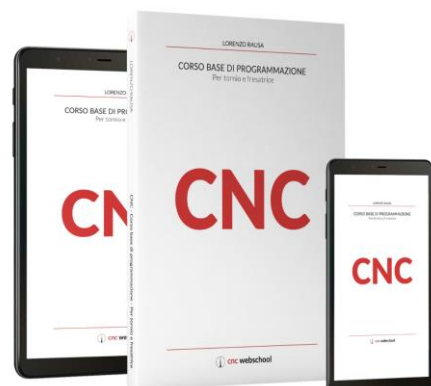


Fig. 167. Definizione di un punto sul piano G17 tramite le coordinate polari



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

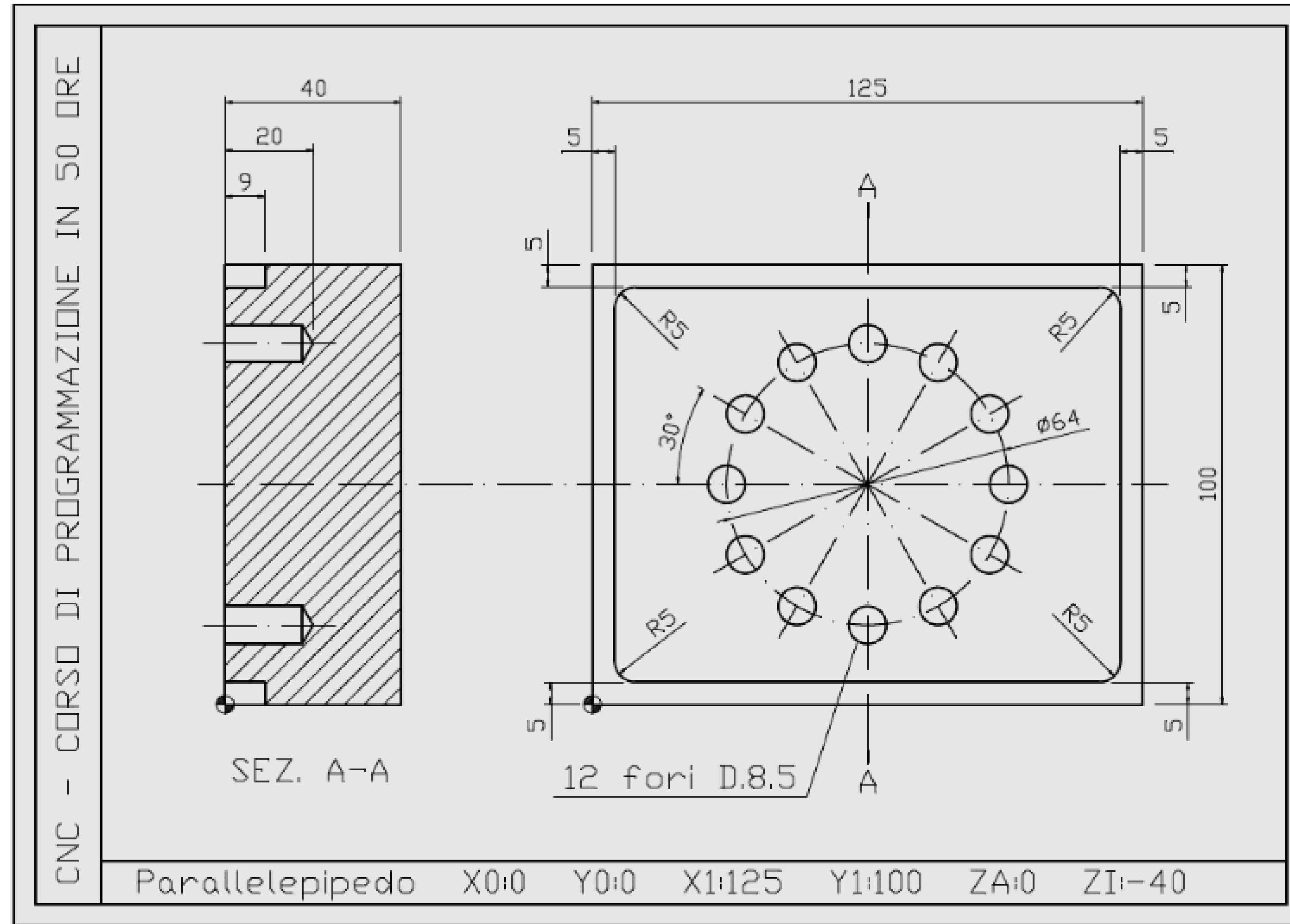
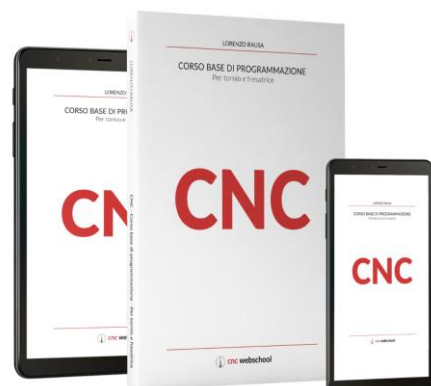


Fig. 168. Disegno del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

---

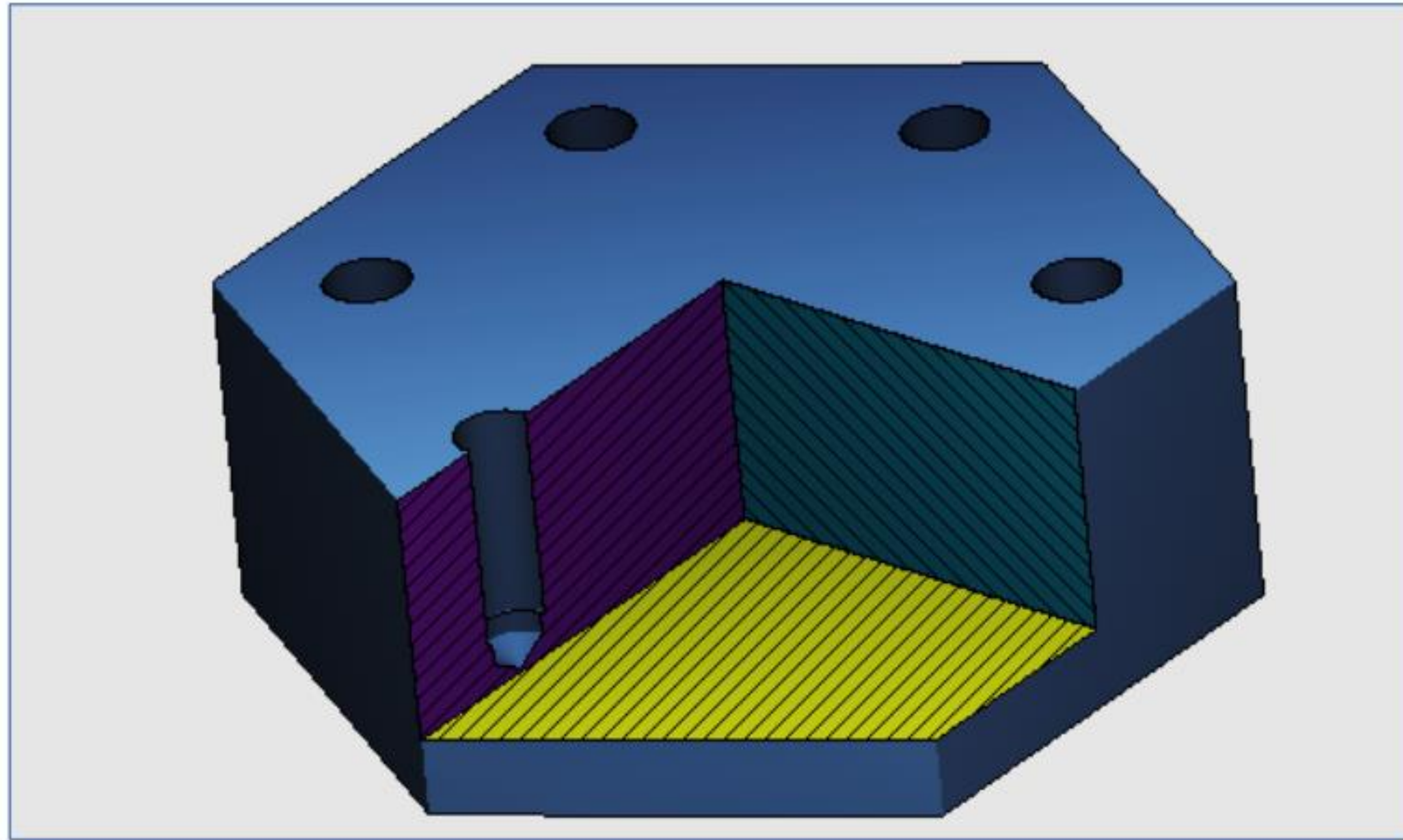
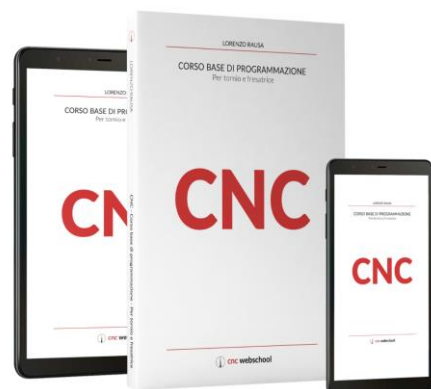


Fig. 169. Rappresentazione tridimensionale del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

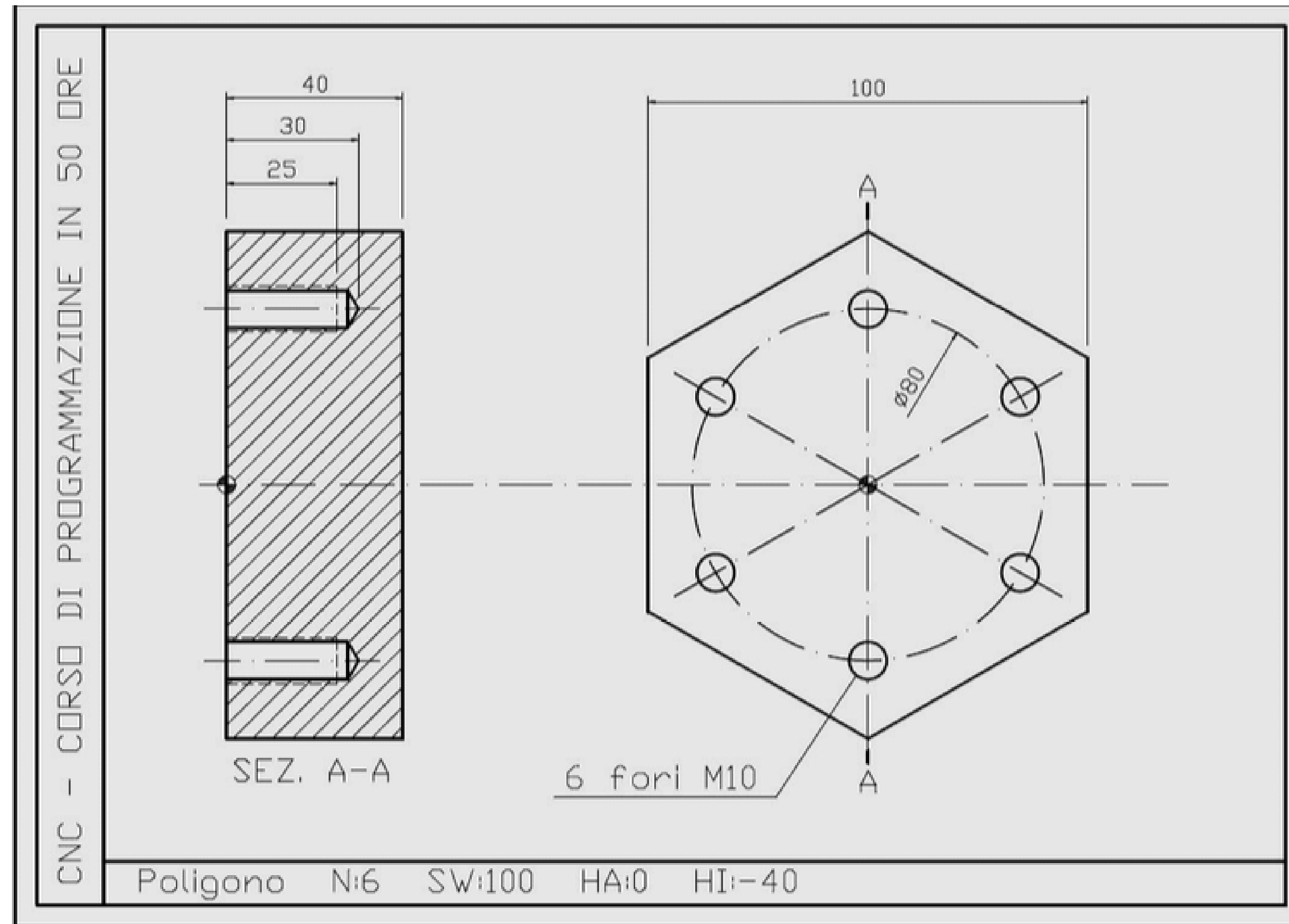
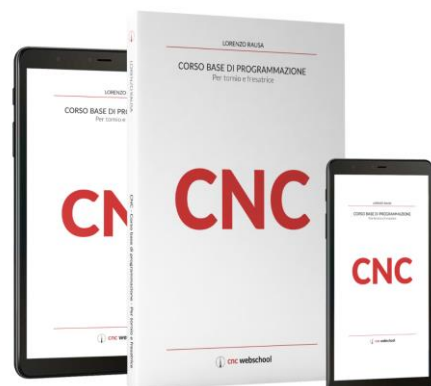


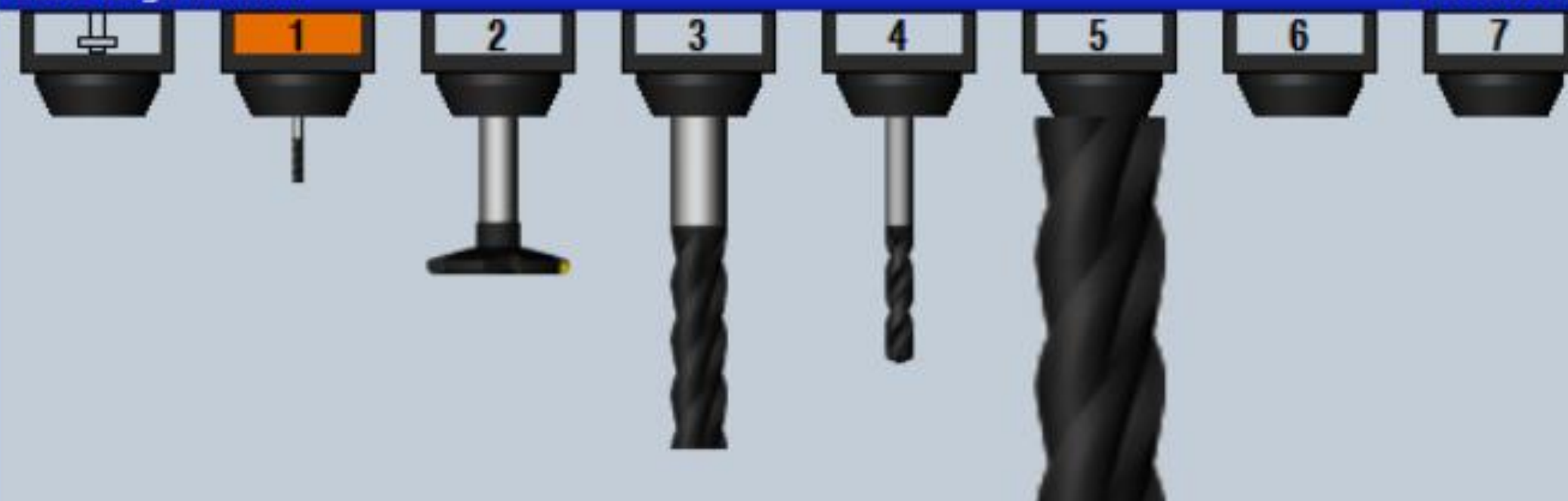
Fig. 170. Disegno del pezzo da realizzare





# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

Lista degli utensili MAGAZIN1

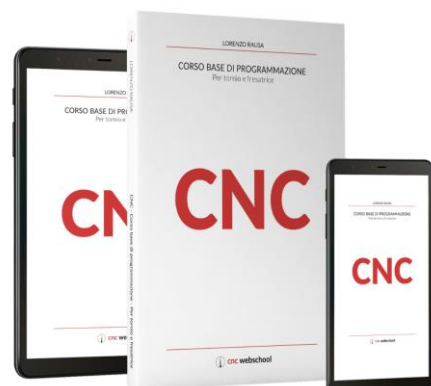


Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh.	∅	N			
1		CUTTER 4	1	1	65.000	4.000	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2		FRESA PER SPIANARE	1	1	120.000	50.000	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3		FRESA CANDELA D20	1	1	105.000	20.000	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4		PUNTA D10	1	1	100.000	10.000	118.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5		FR. INSERTI LATERALI	1	1	115.000	45.000	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6										
7										

Fig. 171. Lista degli utensili da creare ed utilizzare nel programma di verifica

Sequenza di lavorazione	Nome dell'utensile	Operazione	Velocità di taglio (m/min)	Avanzamento (mm/giro)
1 <sup>a</sup>	T2 D1	Spianatura	100	0.6
2 <sup>a</sup>	T5 D1	Cilindro D112	120	0.3 in concordanza
3 <sup>a</sup>	T3 D1	Tasca D80	90	0.2 in concordanza
4 <sup>a</sup>	T3 D1	Quattro fresature	110	0.32
5 <sup>a</sup>	T1 D1	N2 fori D4	80	0.06
6 <sup>a</sup>	T4 D1	N4 fori D10	80	0.12

Fig. 172. Sequenza delle lavorazioni e parametri di taglio da utilizzare nella verifica



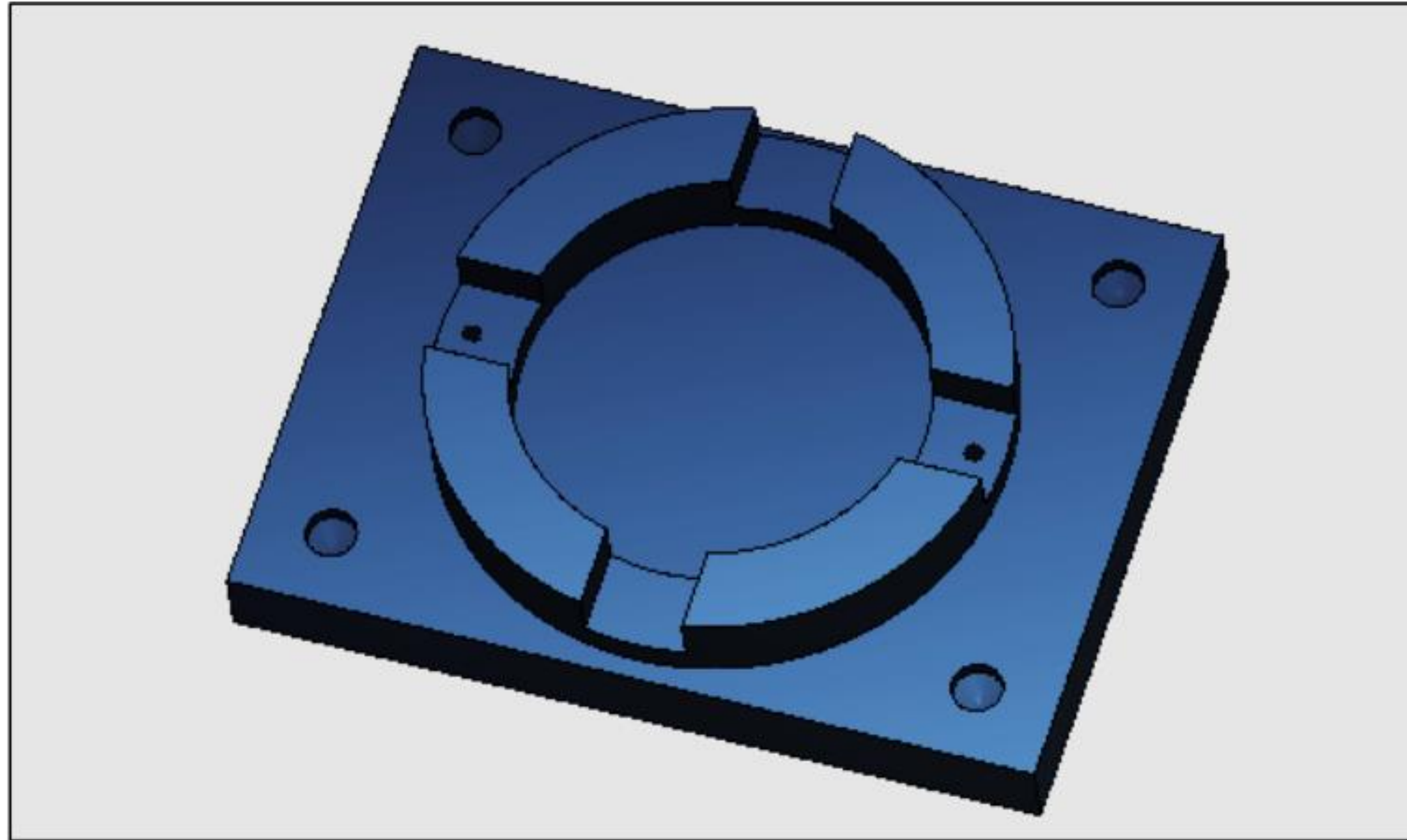
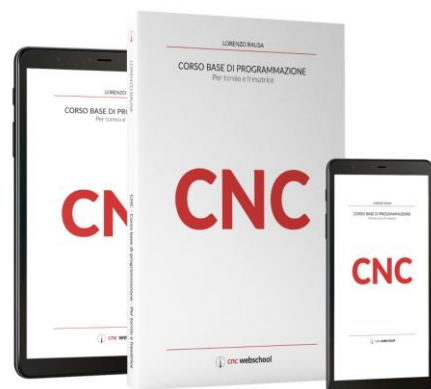


Fig. 173. Disegno del pezzo da realizzare



# CNC - CORSO BASE DI PROGRAMMAZIONE

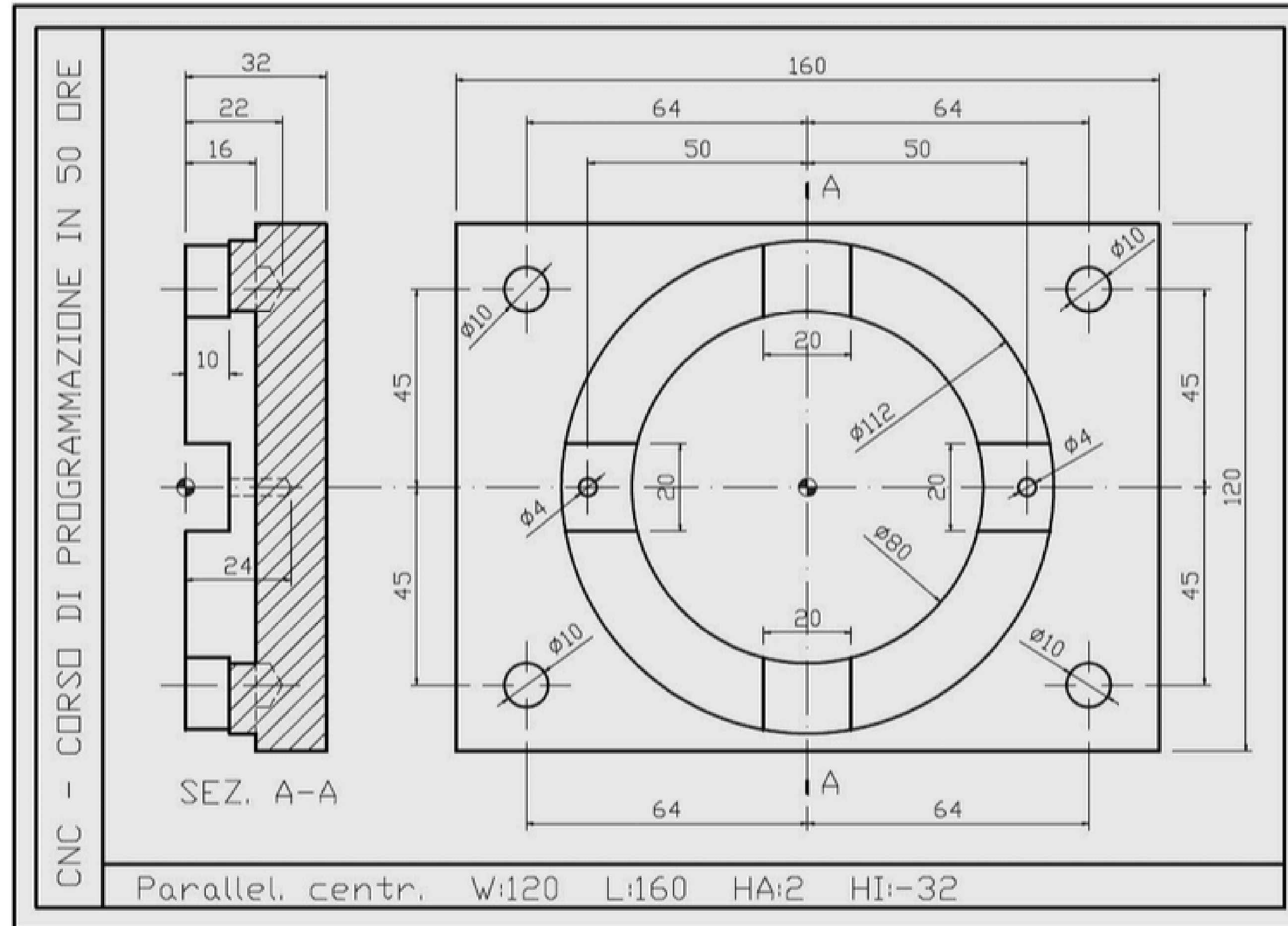


Fig. 173. Disegno del pezzo da realizzare

