

CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



Fig. 1. Pannello di controllo opzionale per SinuTrain

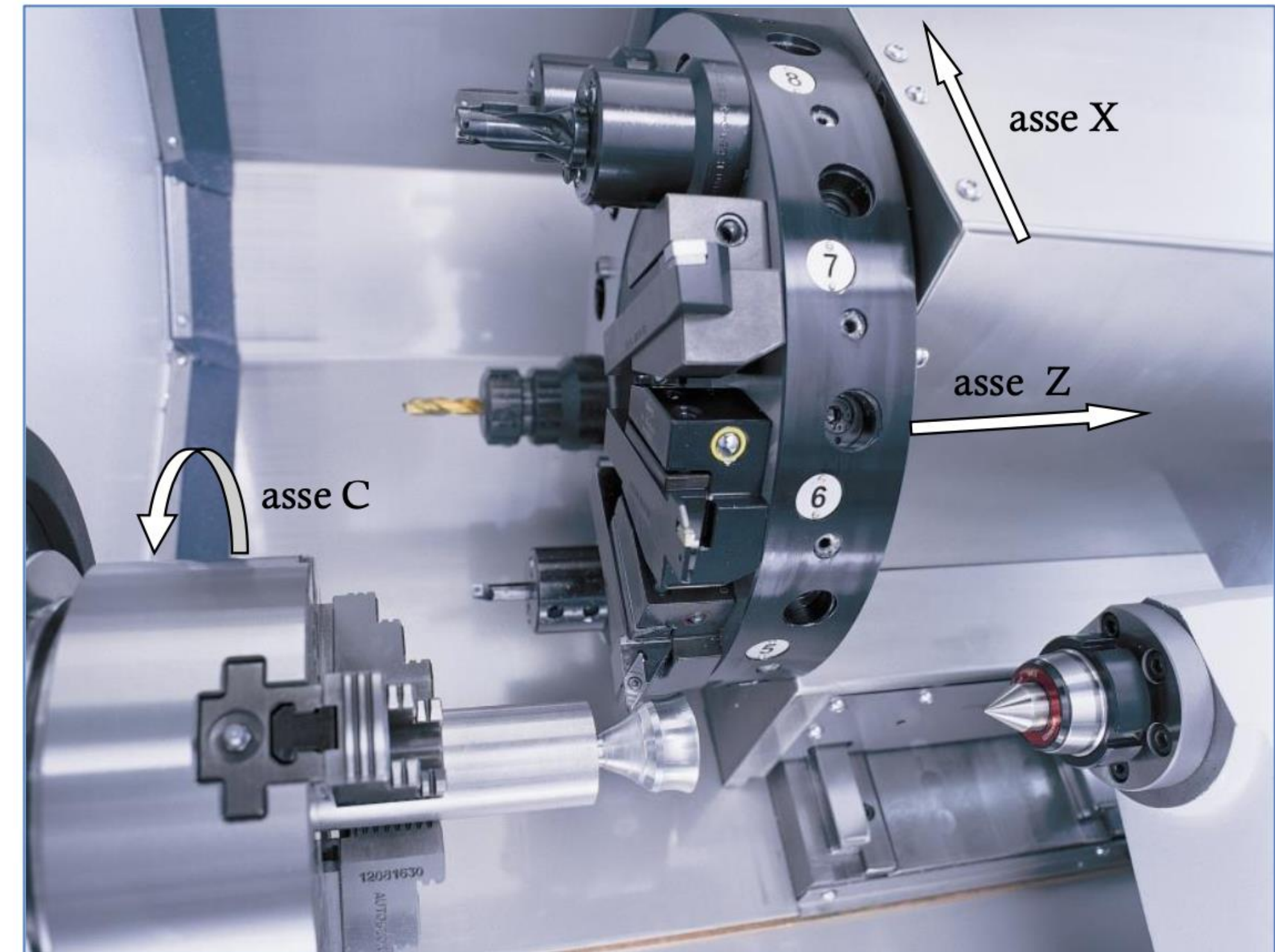
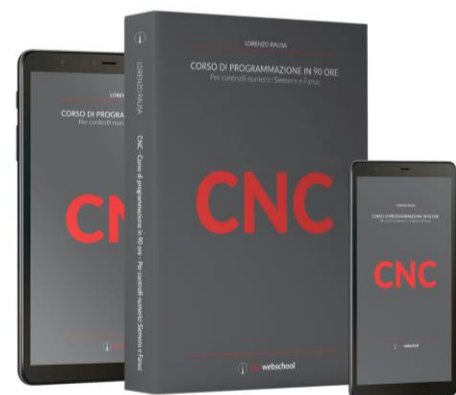


Fig. 2. Tornio con 3 assi ed utensili motorizzati



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

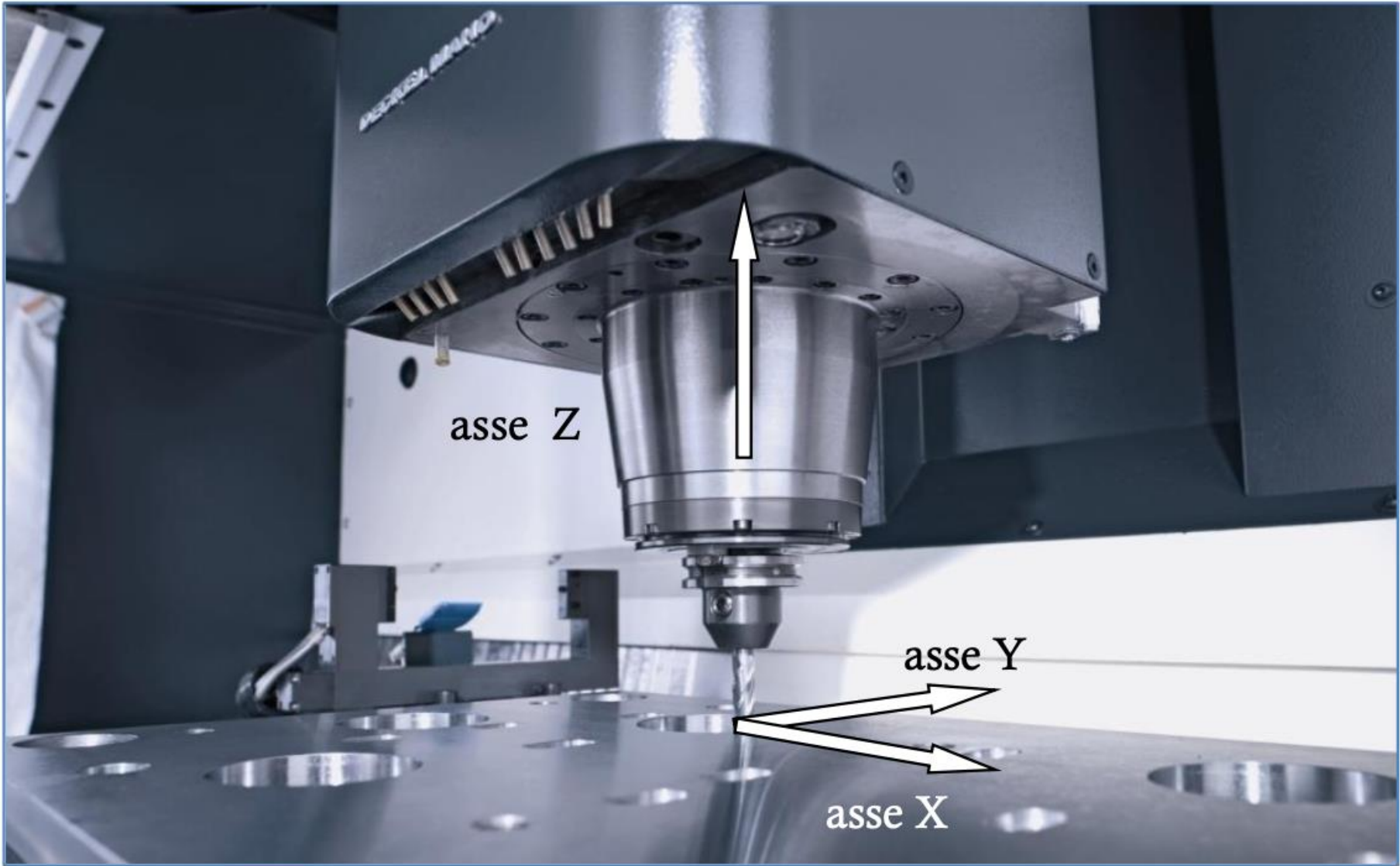


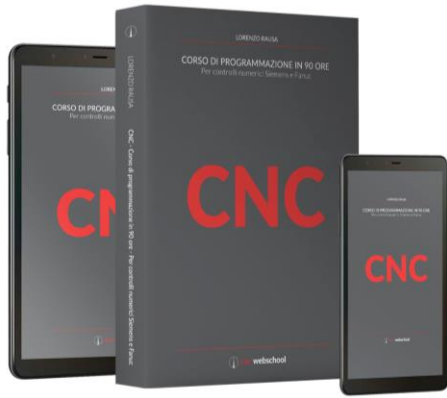
Fig. 2.1 Fresatrice con 3 assi

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 DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



Fig. 5. Finestra di partenza del programma di simulazione



Fig. 6. Tasti per la selezione degli ambienti operativi

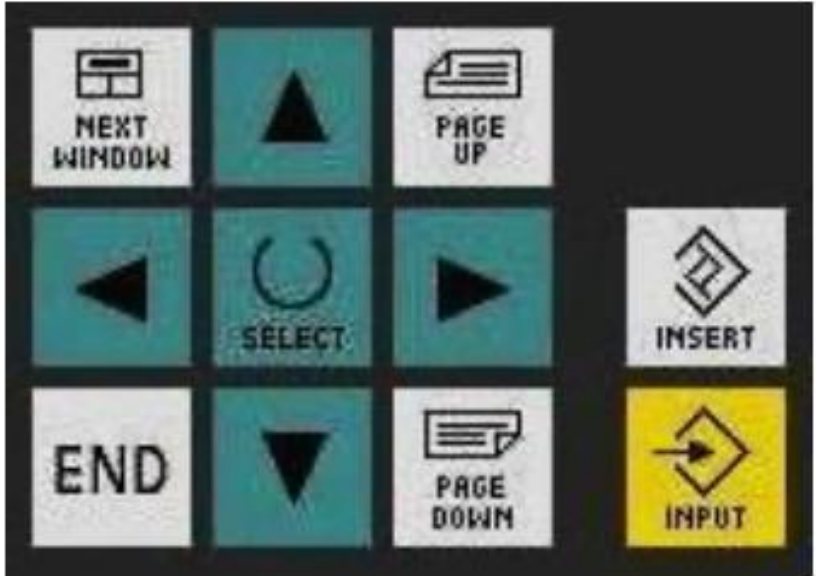
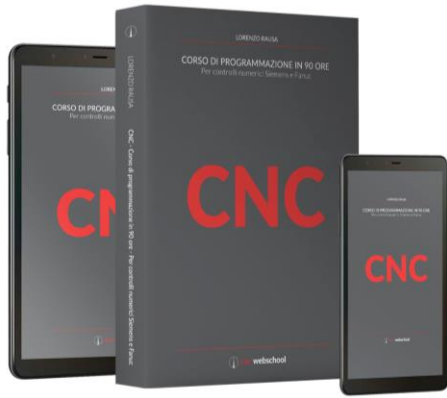


Fig. 7. Tasti per il movimento del cursore ed inserimento dati



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

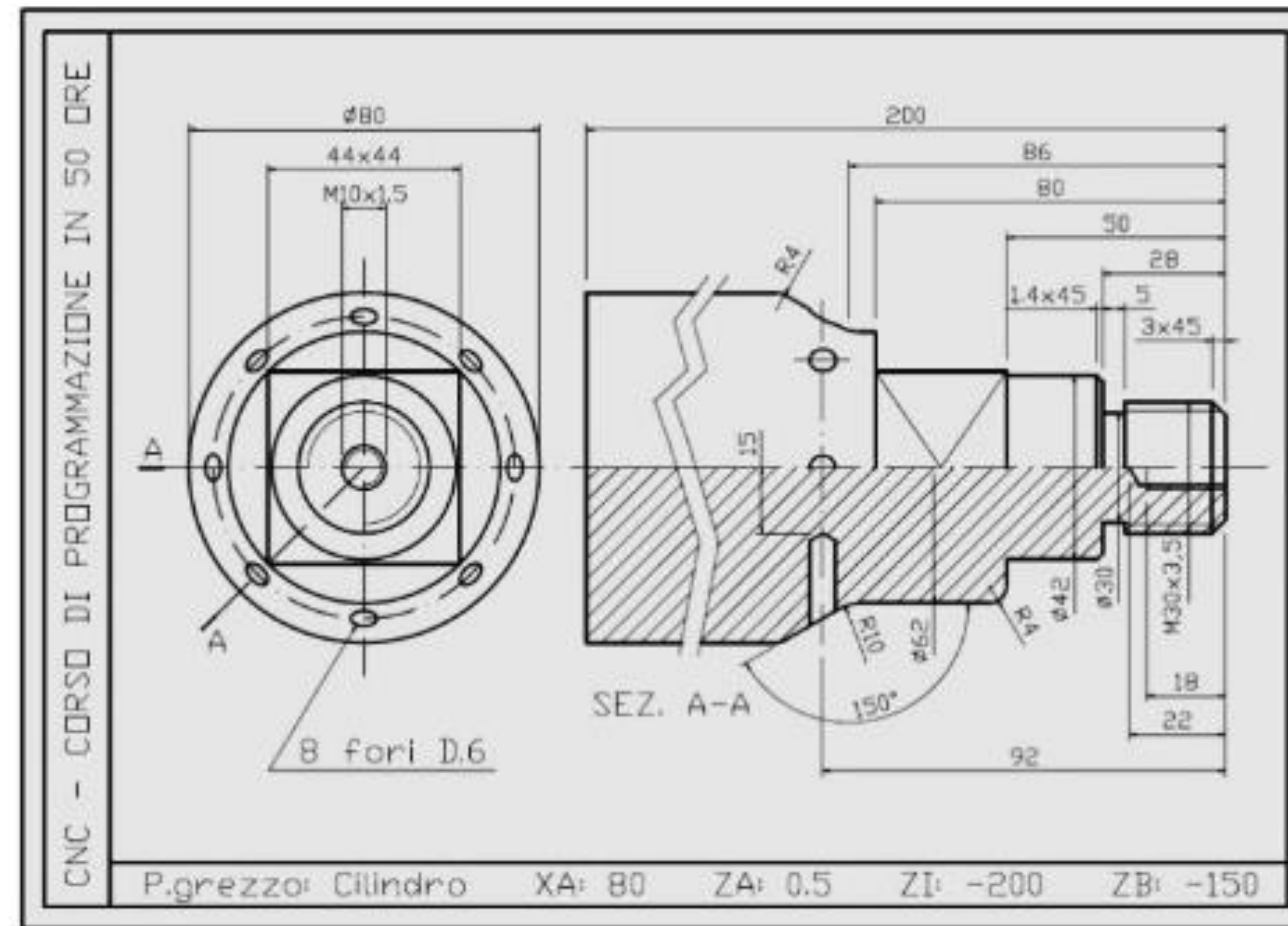
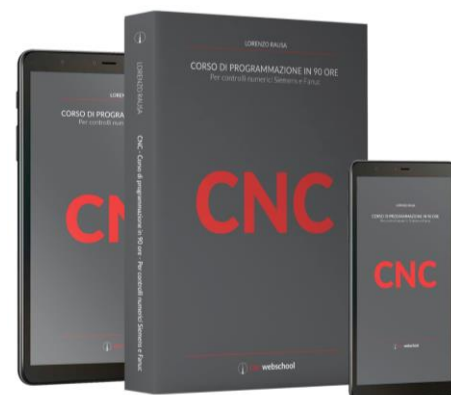


Fig. 8. Disegno tecnico del pezzo introduttivo al corso



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

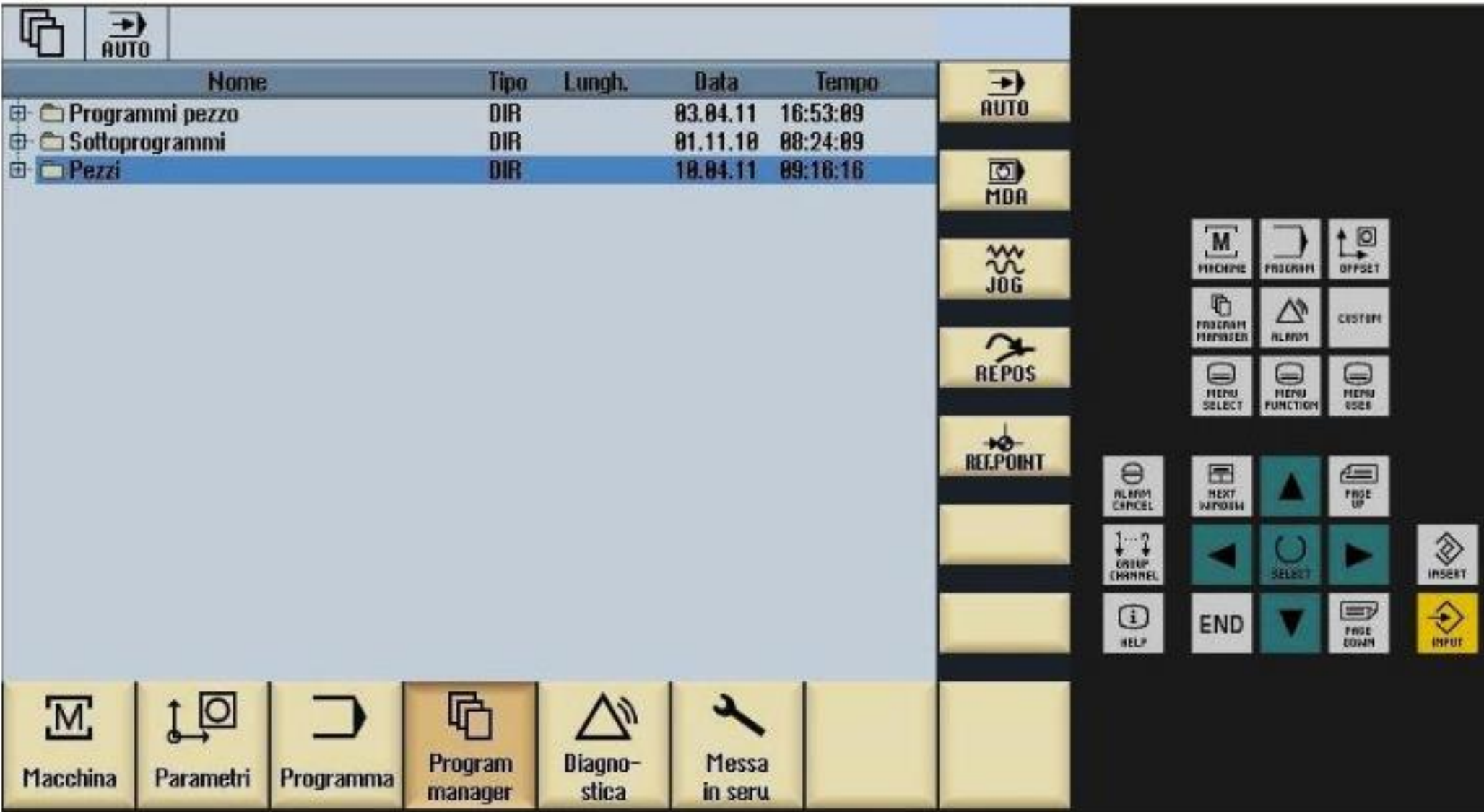


Fig. 9. Organizzazione dei programmi nella pagina PROGRAM MANAGER

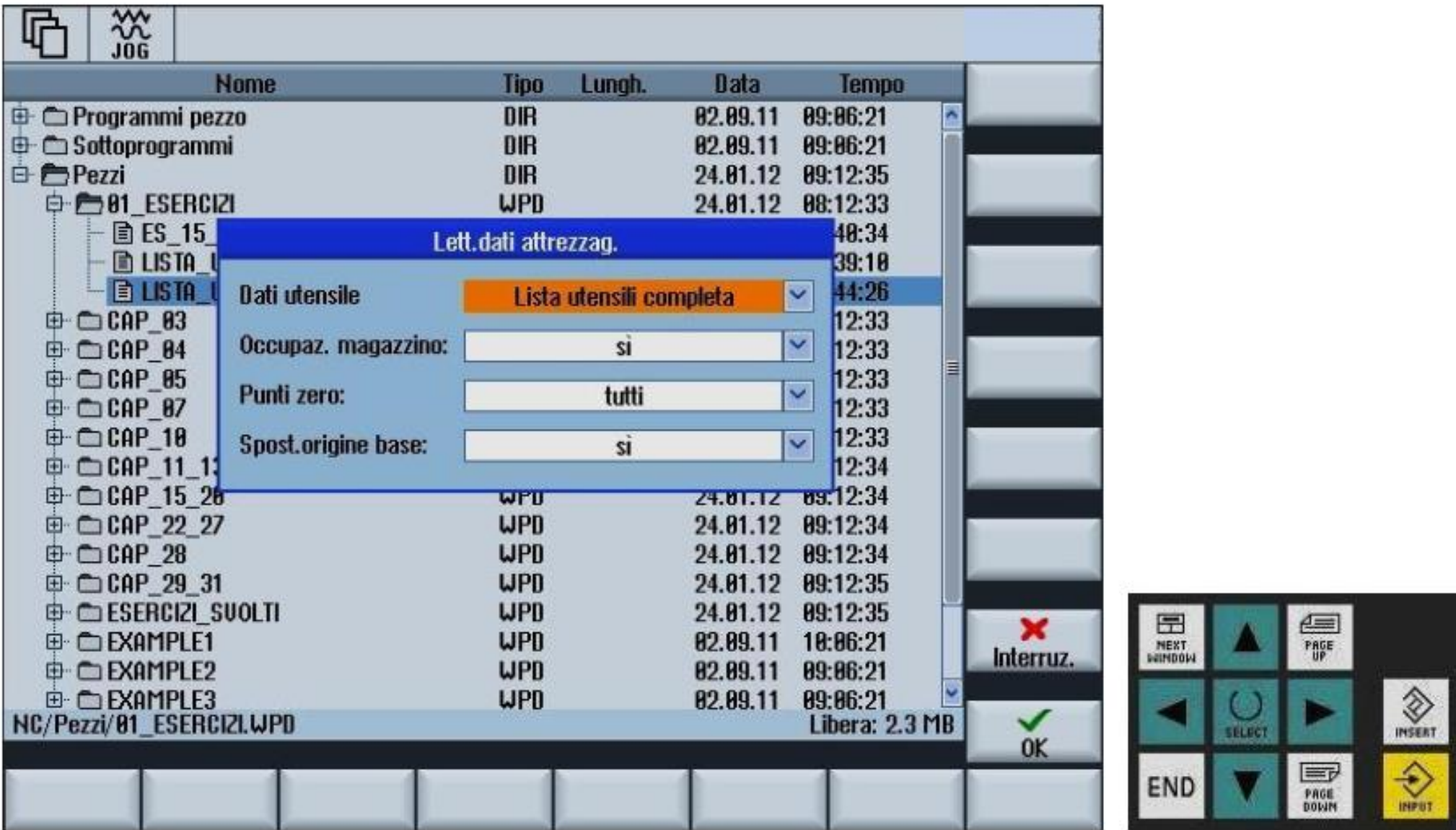
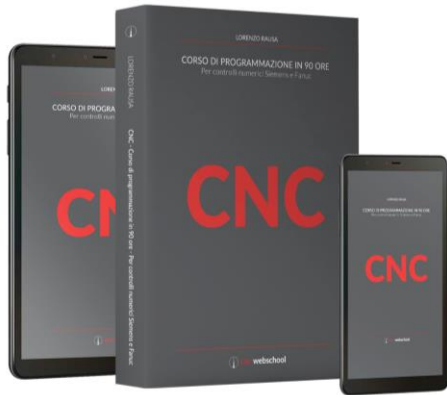


Fig. 10. Finestra di dialogo per la lettura dei dati di attrezzaggio



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

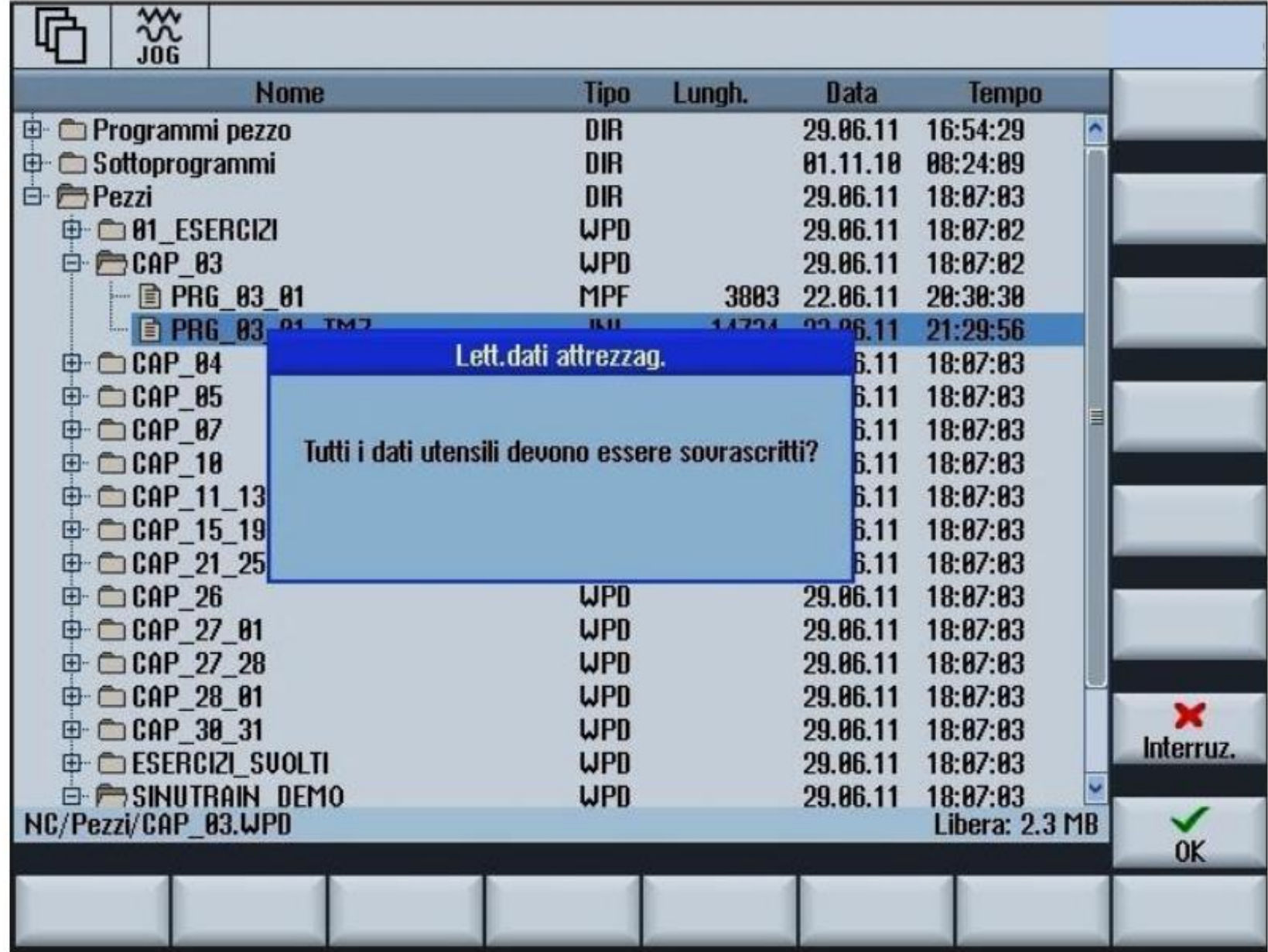
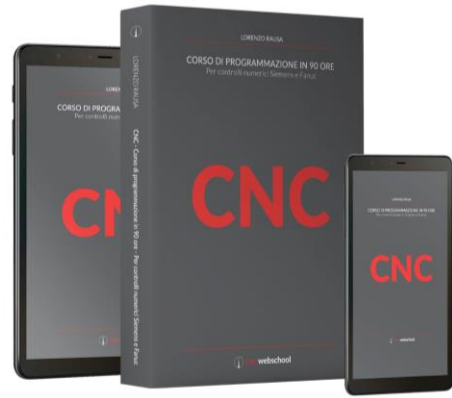


Fig. 11. Finestra di conferma e sovrascrittura dei dati utensile

Pezz. grezzo:	Sagoma del pezzo grezzo (es.: cilindro)
XA:	Diametro esterno del pezzo grezzo (es.: 80 mm).
ZA:	Valore del sovrametallo di sfacciatura posto sulla faccia anteriore del pezzo (es.: 0.5 mm).
ZI:	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.
ZB:	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 DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

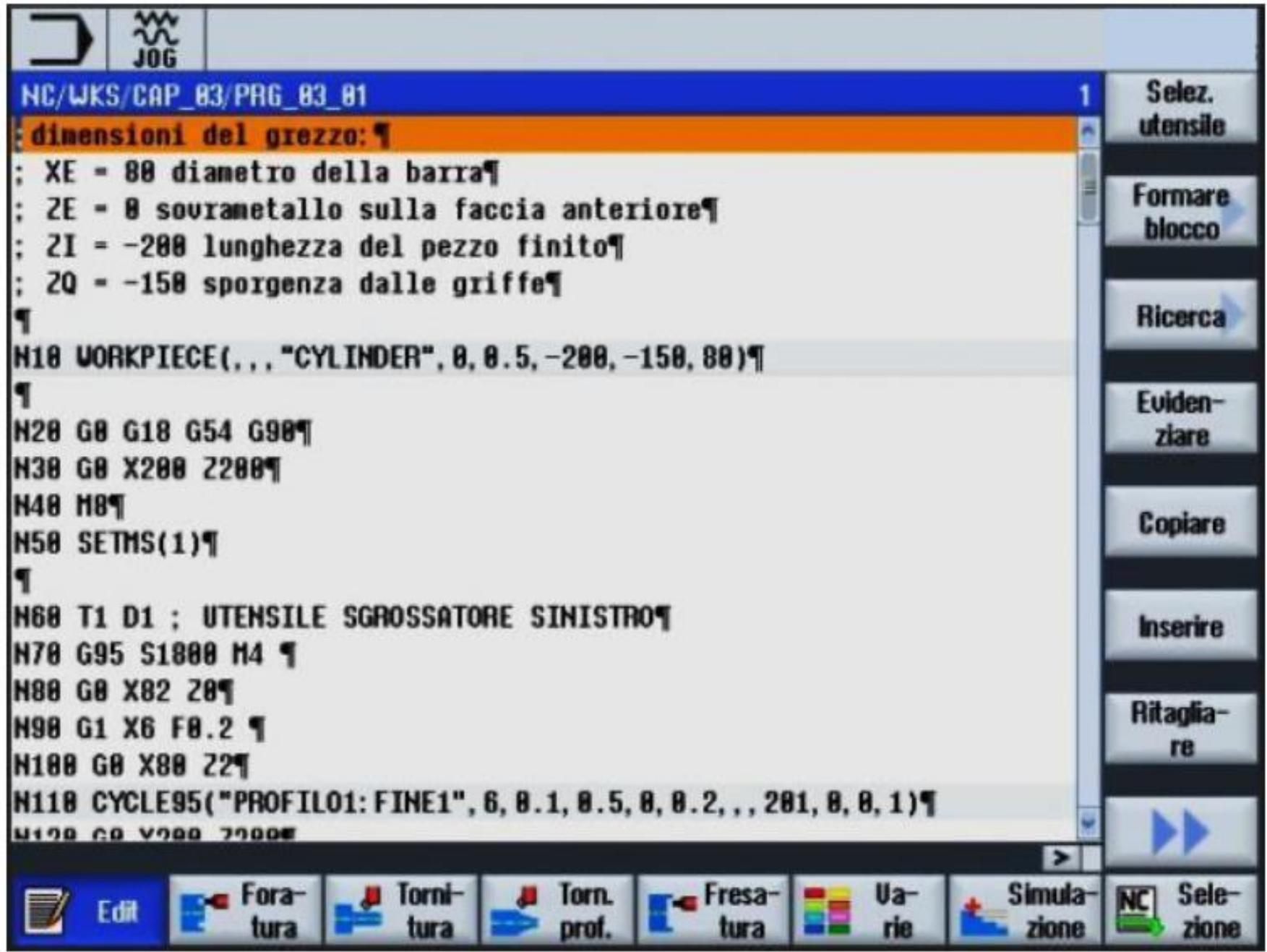


Fig. 13. Programma aperto e pronto alla simulazione

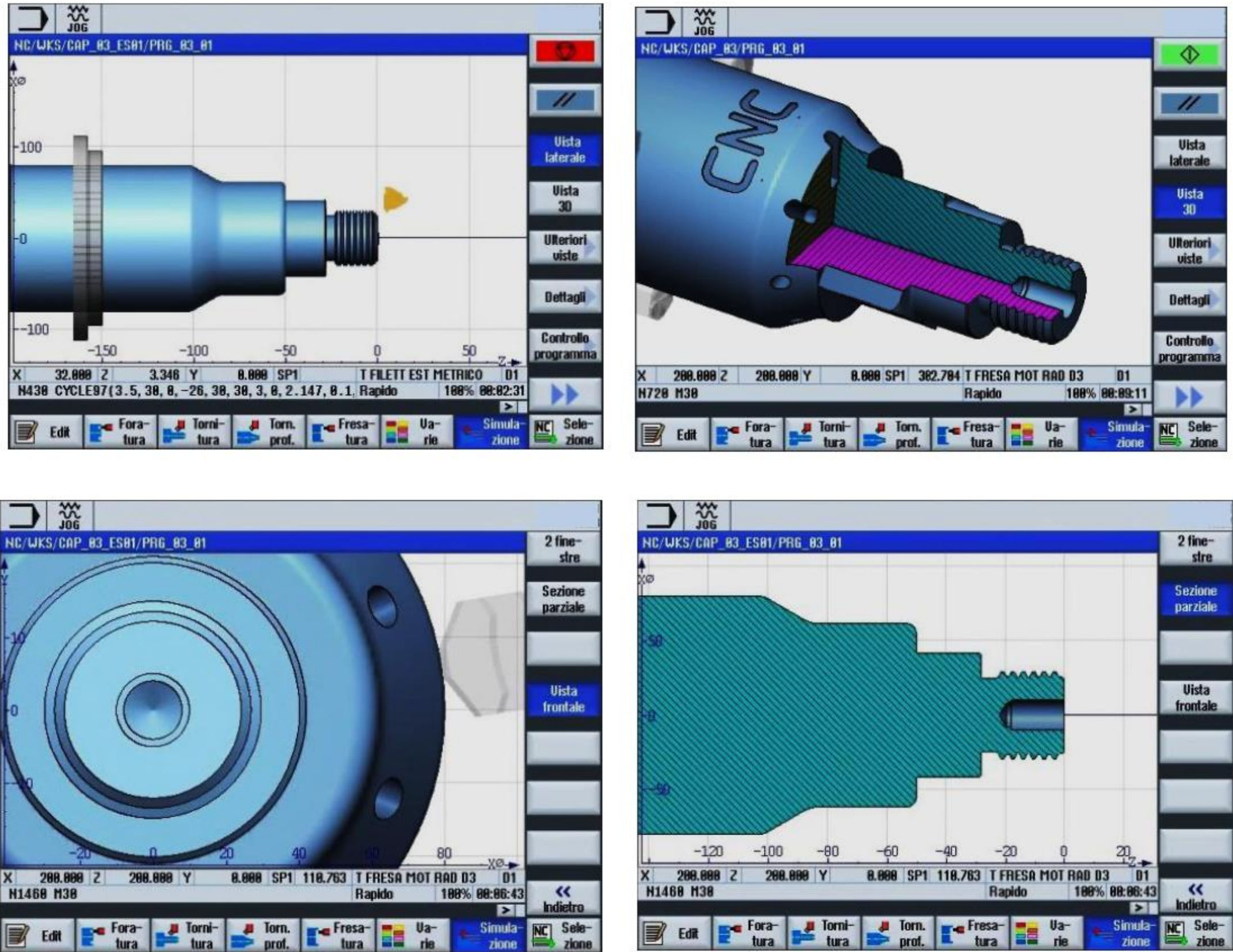
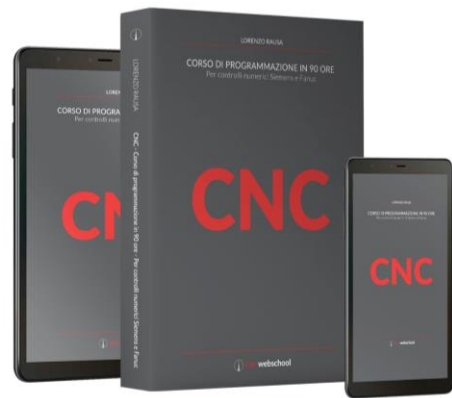


Fig. 14. Opzioni di visualizzazione del pezzo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

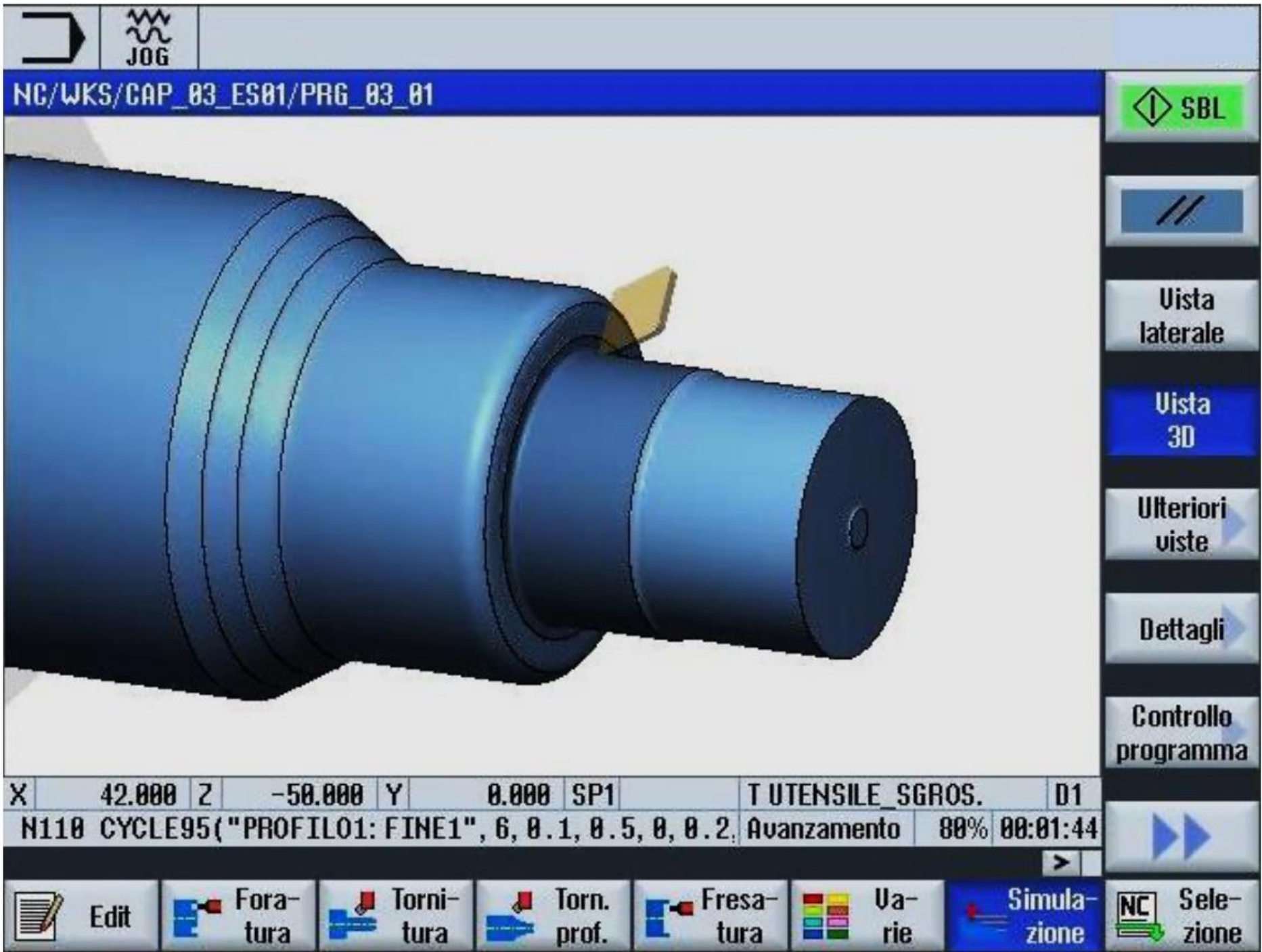


Fig. 15. Esecuzione della simulazione grafica in modalità blocco singolo

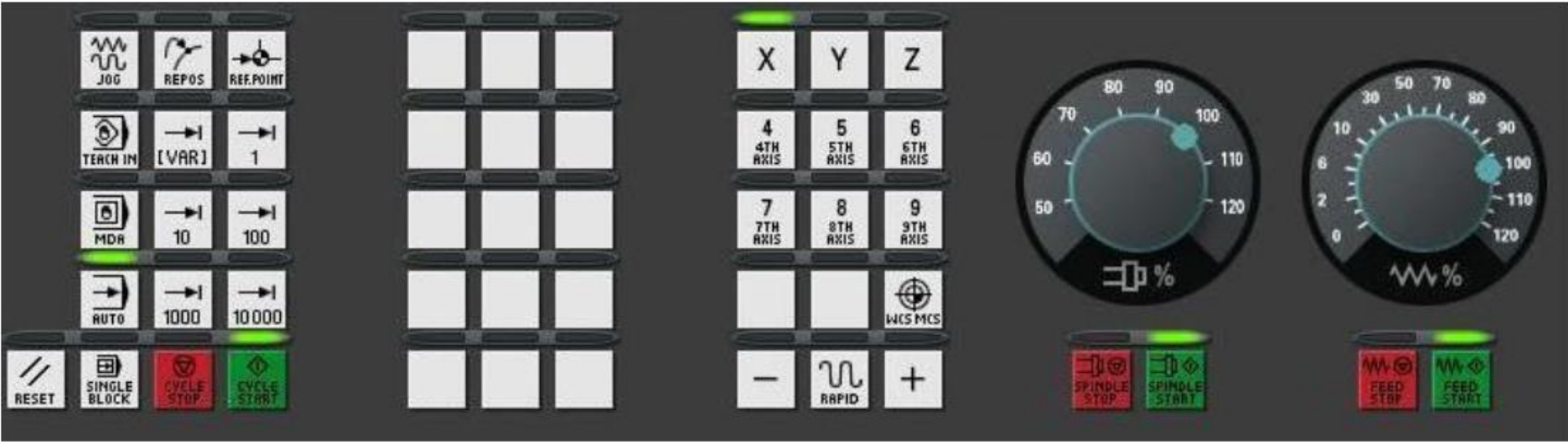
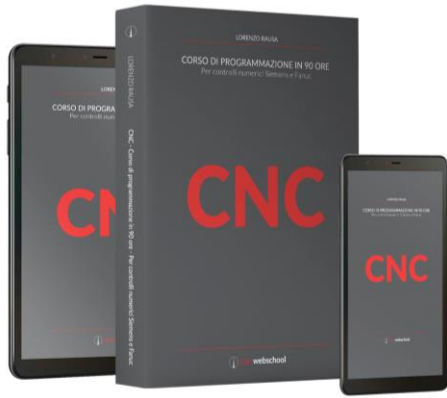


Fig. 16. Abilitazione ed impostazione dei potenziometri per la messa in esecuzione del programma in ciclo automatico



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

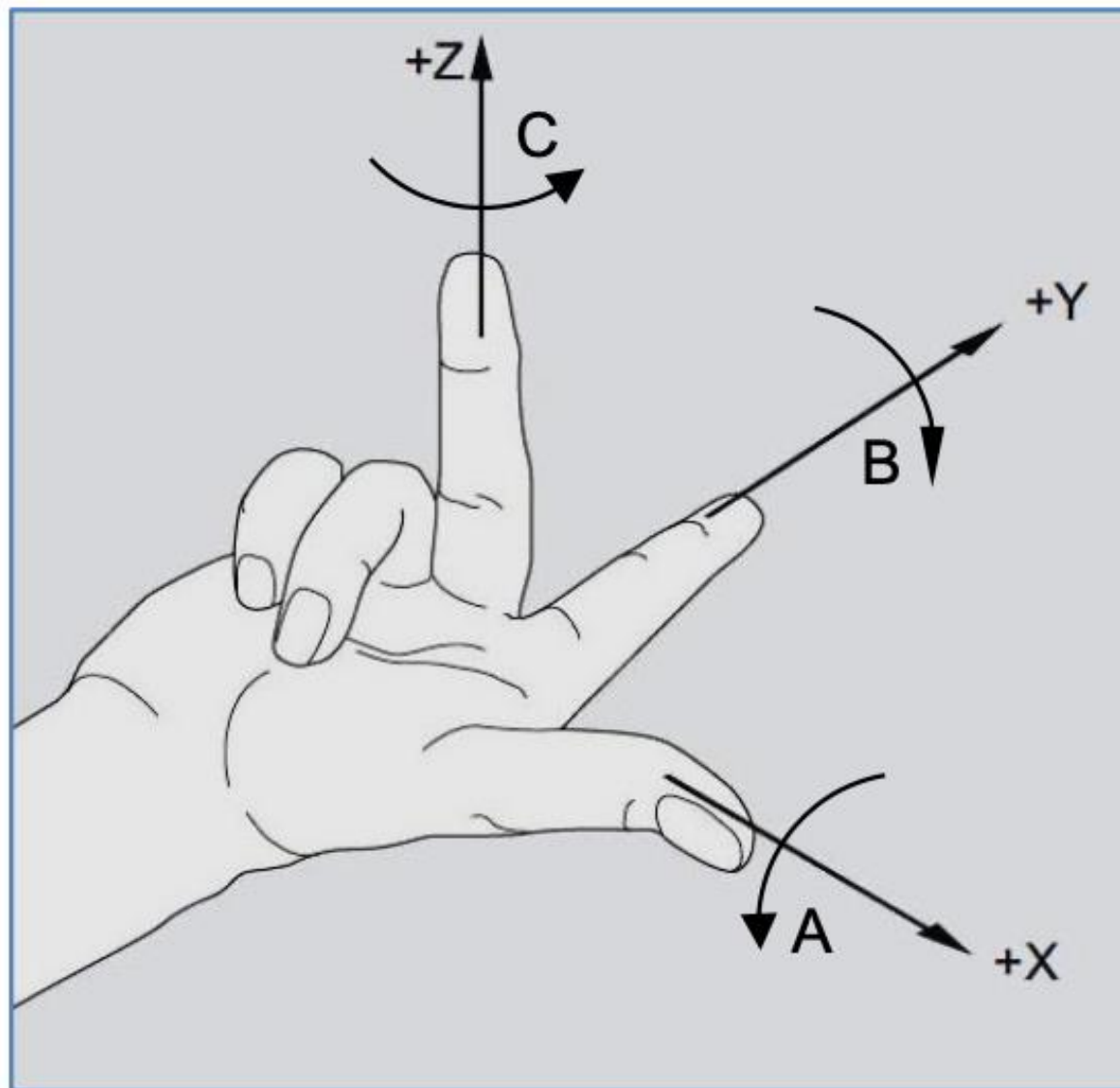


Fig. 17. Regola della mano destra: definizione degli assi e dei loro versi positivi secondo le Norme ISO. Il verso positivo è sempre considerato in funzione dell'utensile che si sposta sul pezzo.

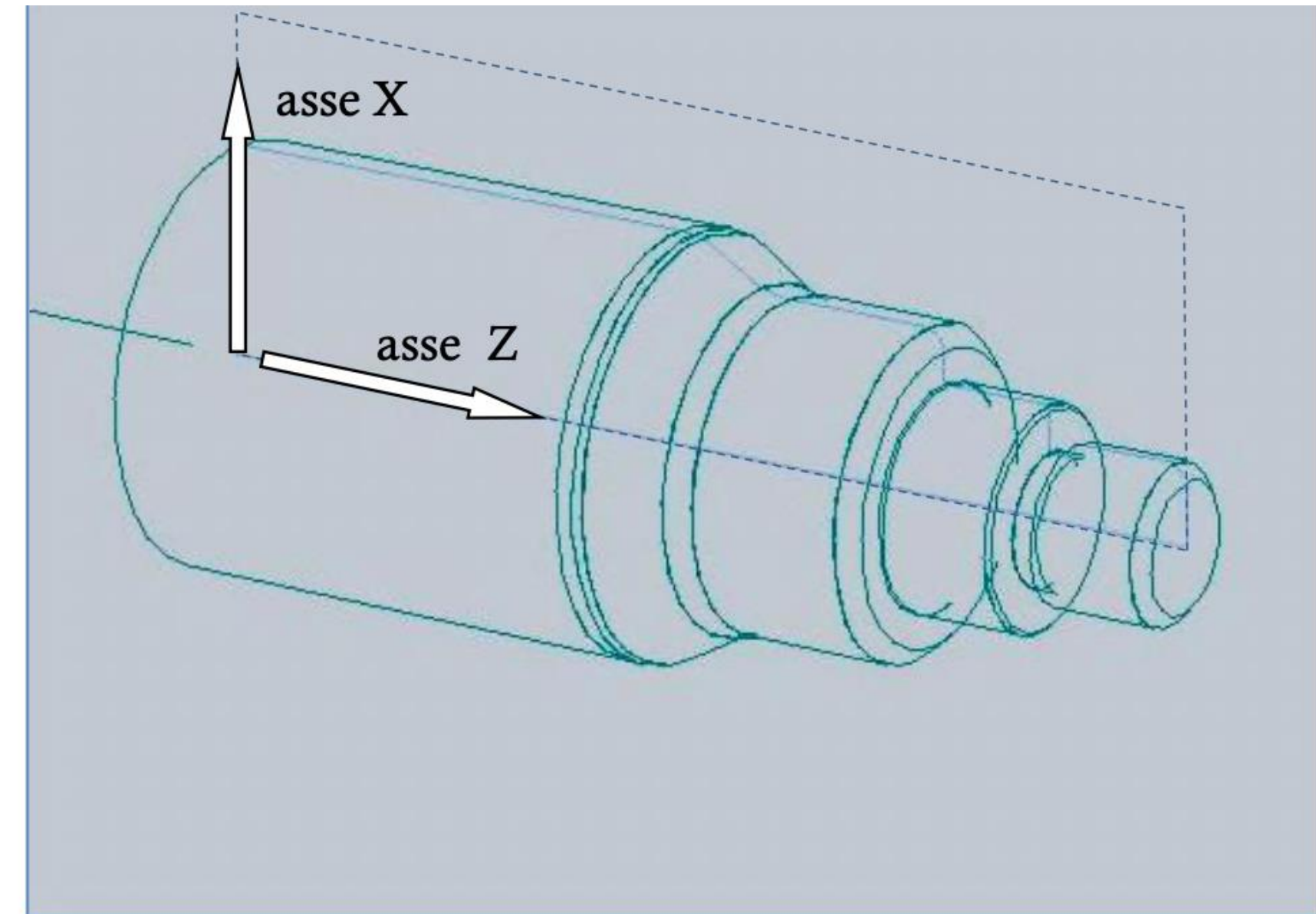
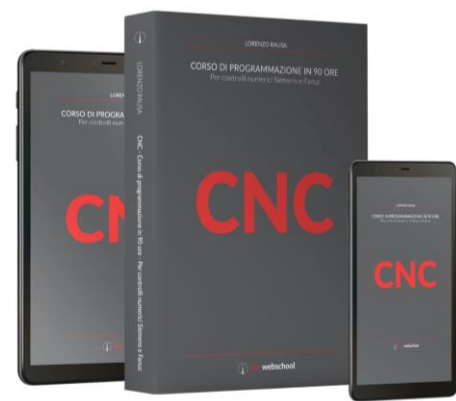


Fig. 18. Solido di rivoluzione intorno all'asse Z del profilo descritto sul piano X-Z



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

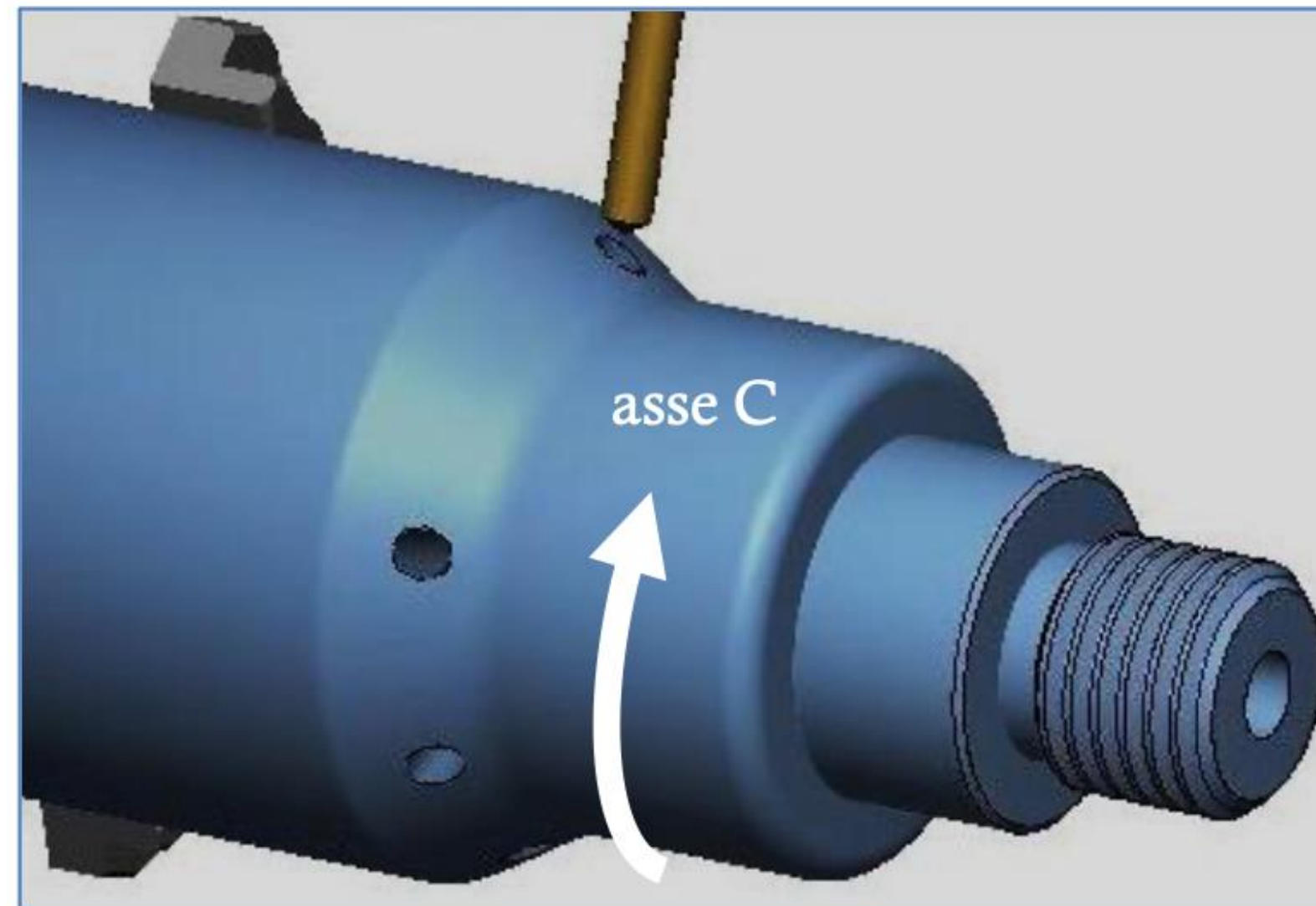
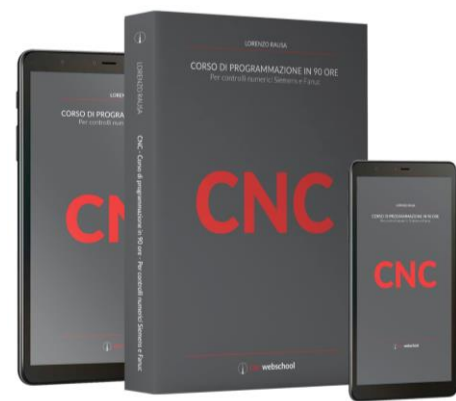


Fig. 19. Orientamento angolare del mandrino per l'esecuzione di fori radiali



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

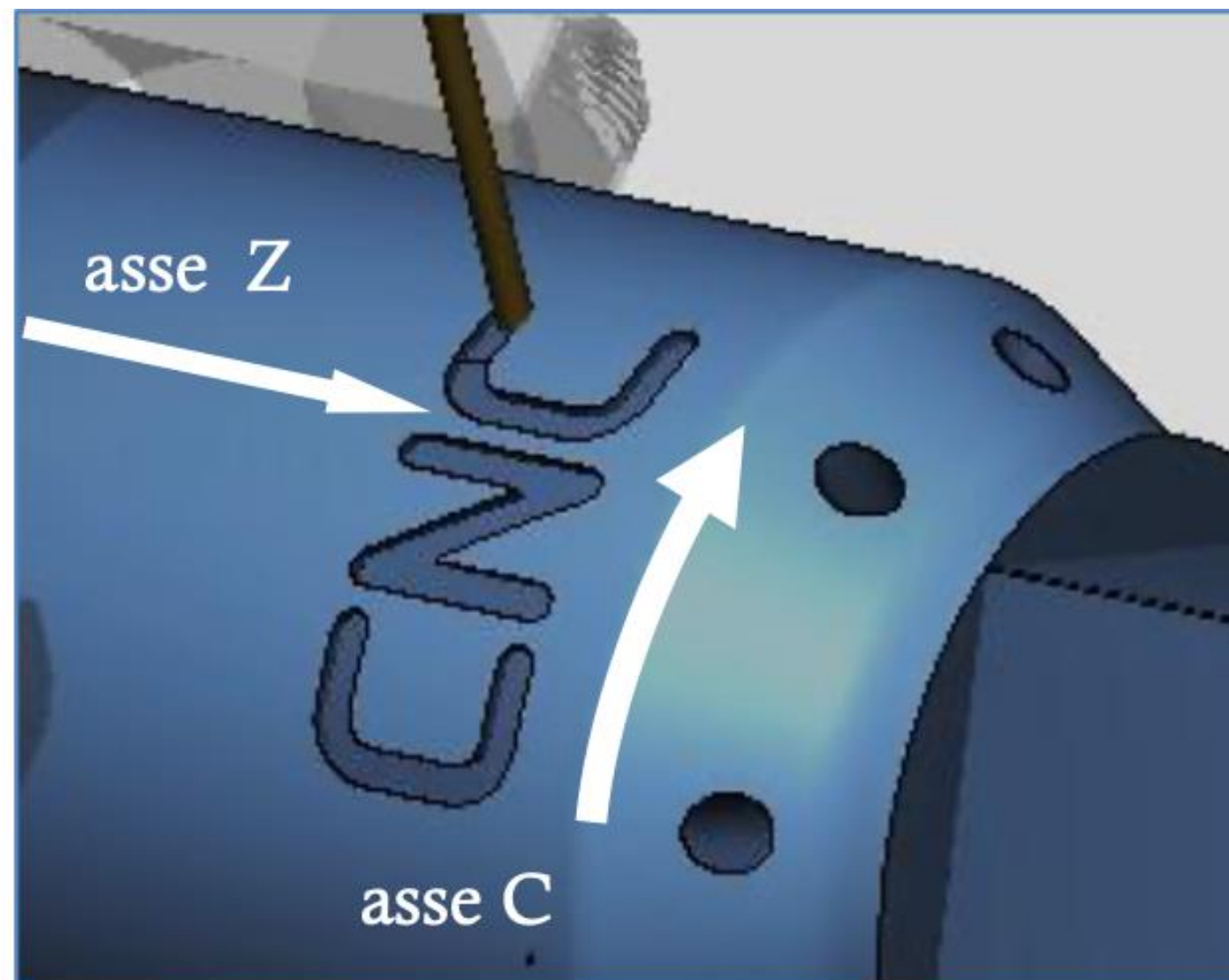


Fig. 20. Esempio di interpolazione cilindrica C-Z

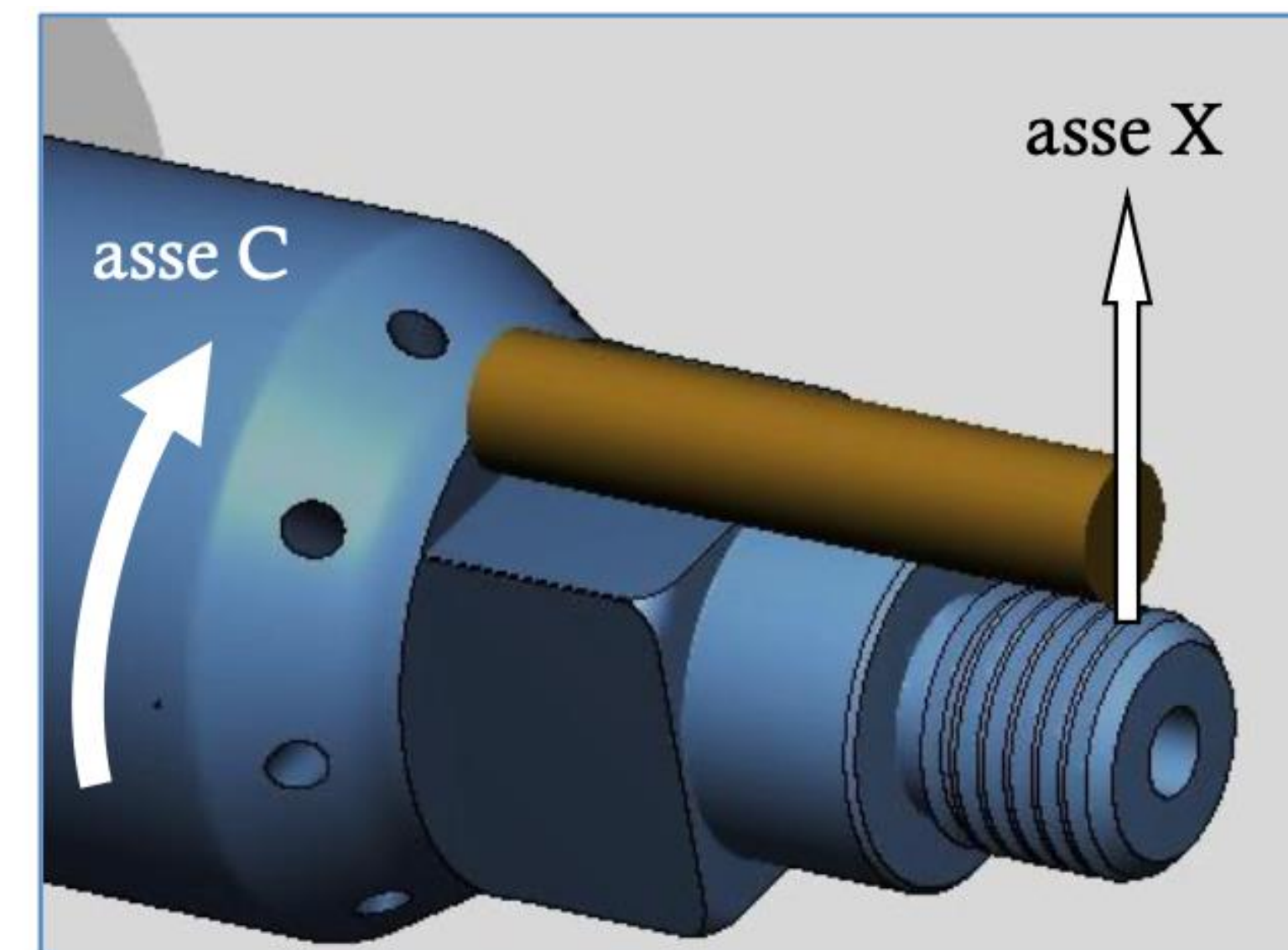
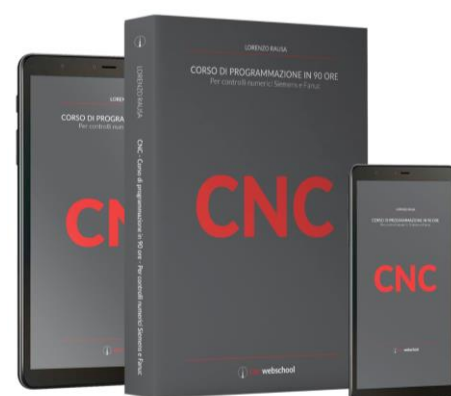


Fig. 21. Esempio di interpolazione frontale C-X



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

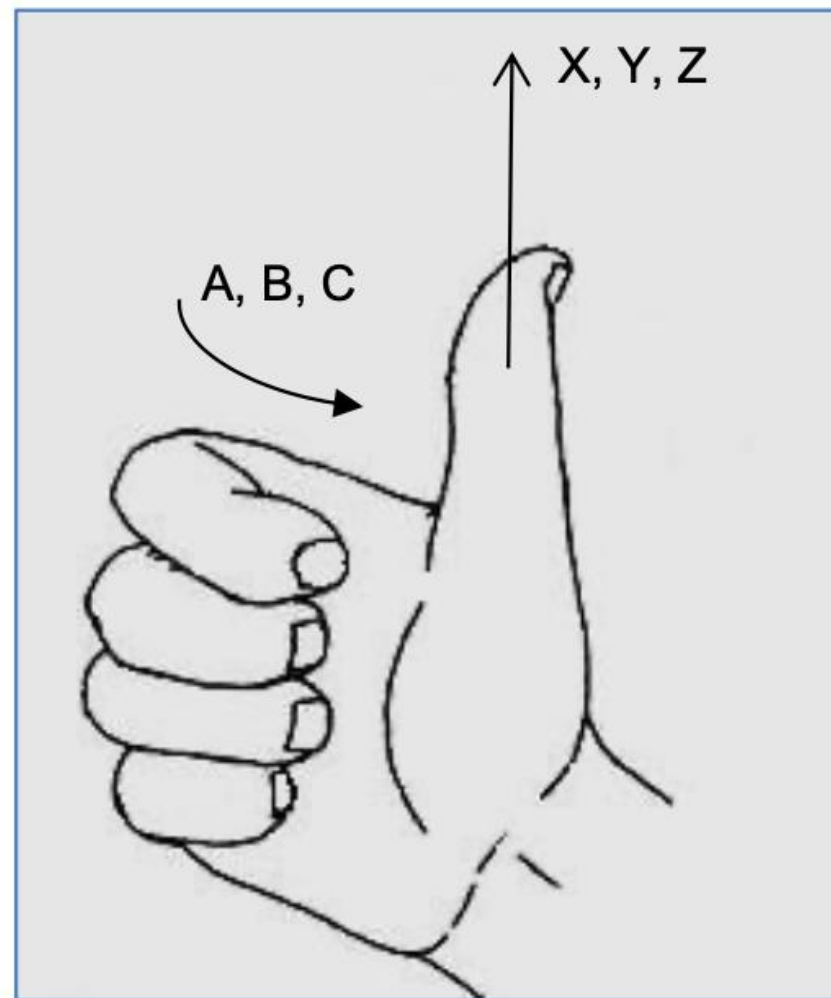


Fig. 22. Regola della mano destra per stabilire il verso positivo degli assi rotanti

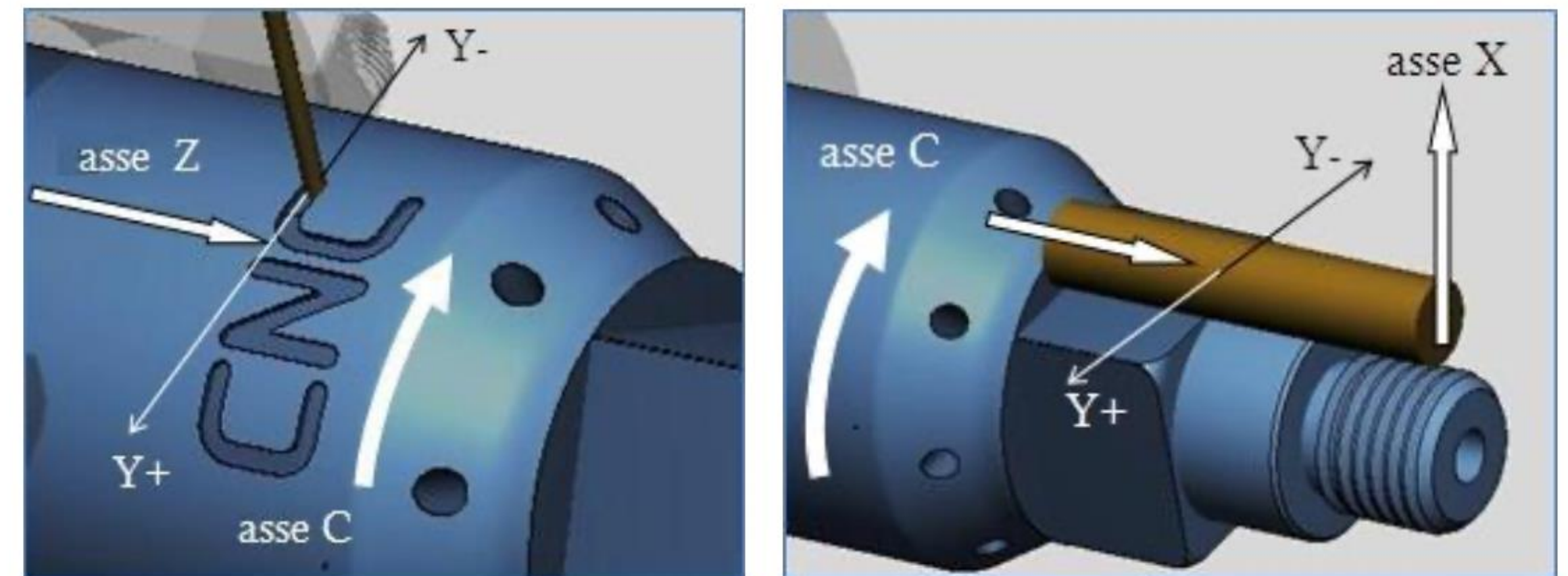
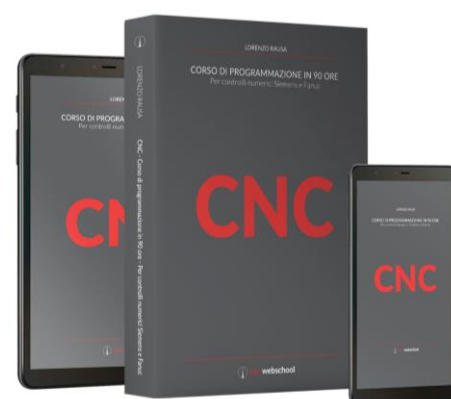


Fig. 23. Verso positivo di programmazione dell'asse C e movimento reale del pezzo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

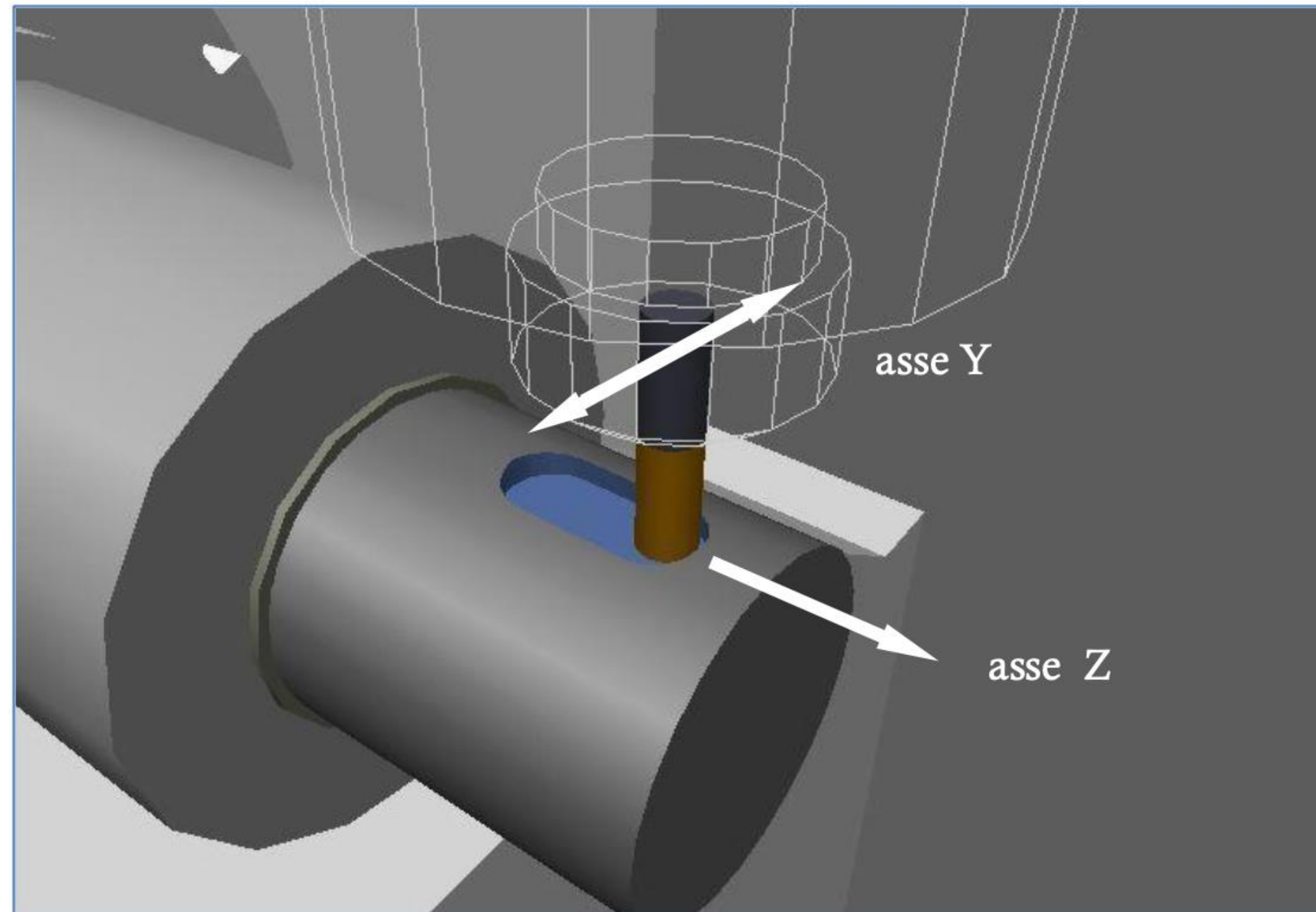


Fig. 24. Fresatura di una chiavetta utilizzando l'asse Y reale

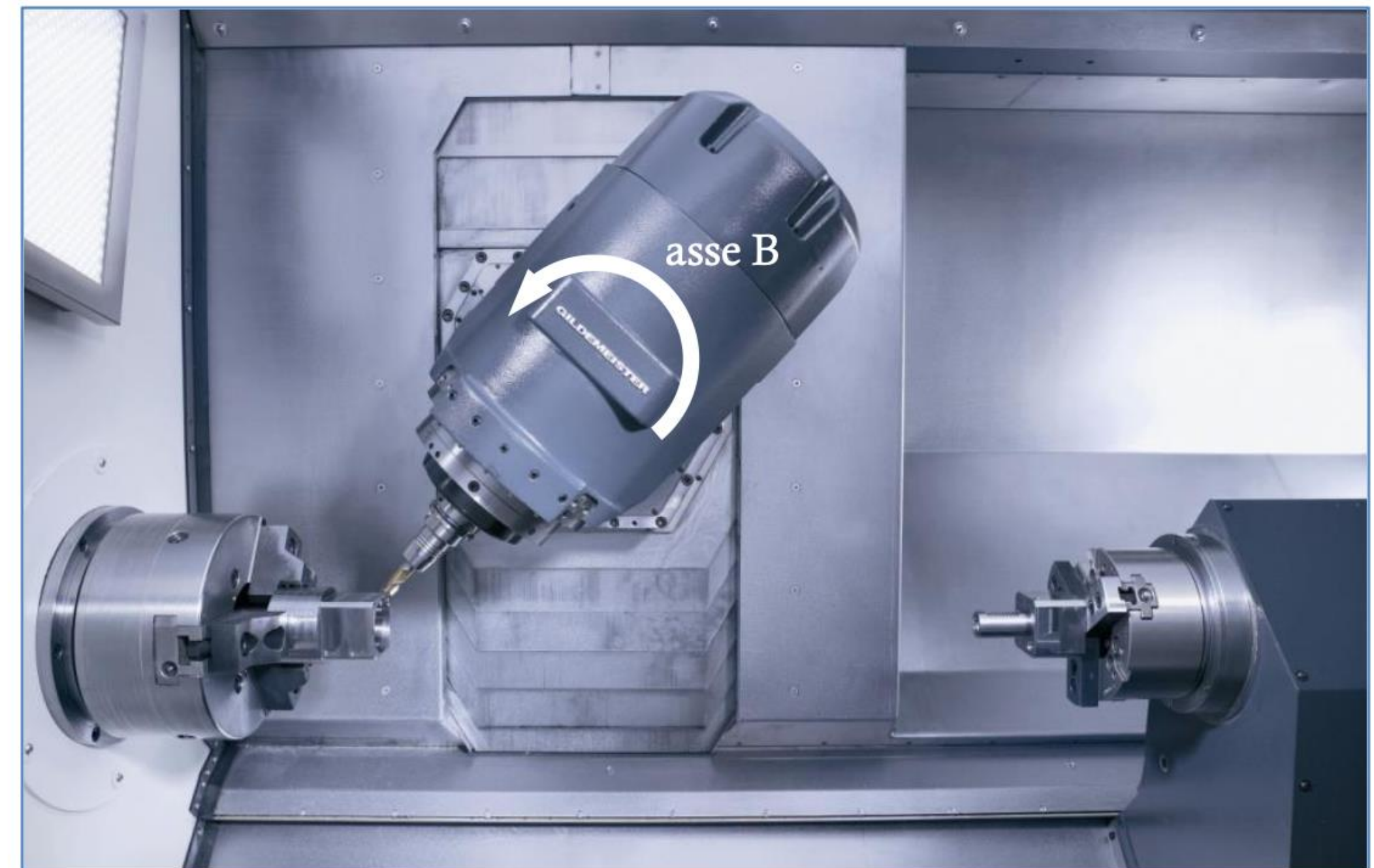
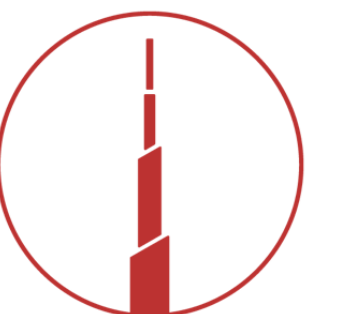
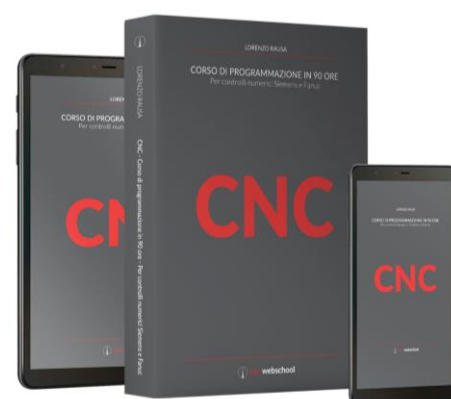


Fig. 25. Tornio universale equipaggiato con asse B



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

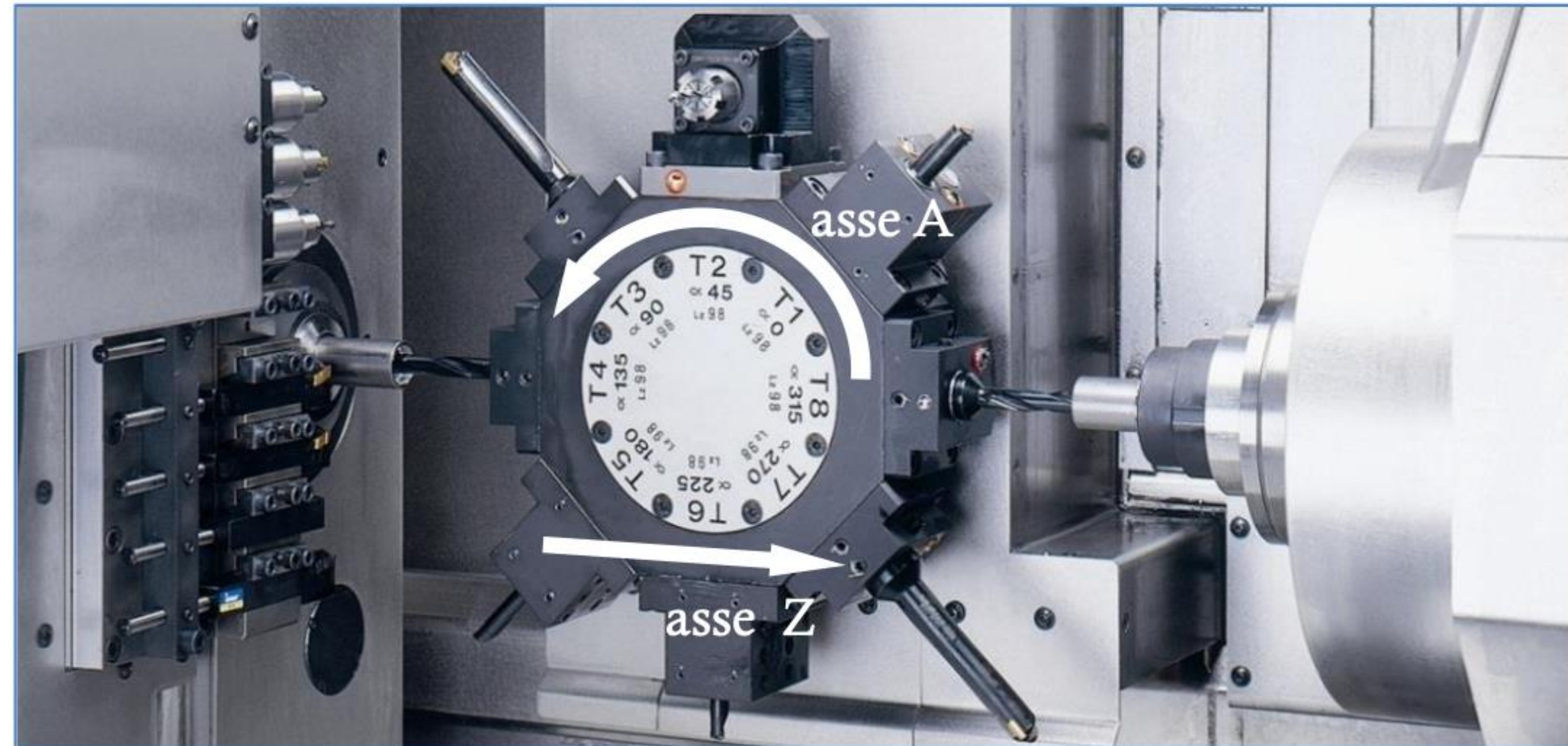
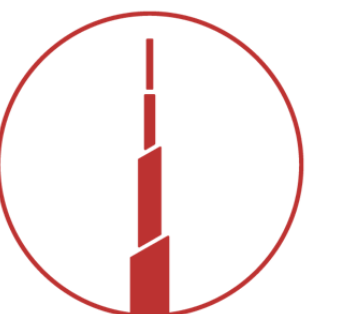
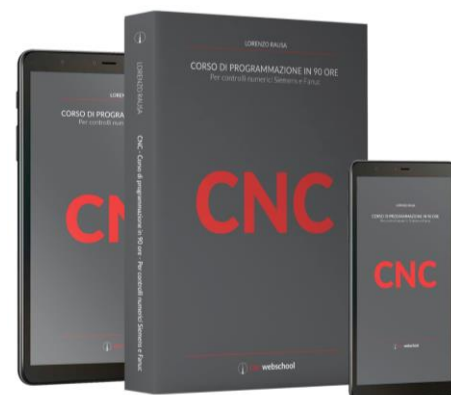


Fig. 26. Tornio equipaggiato con asse A



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

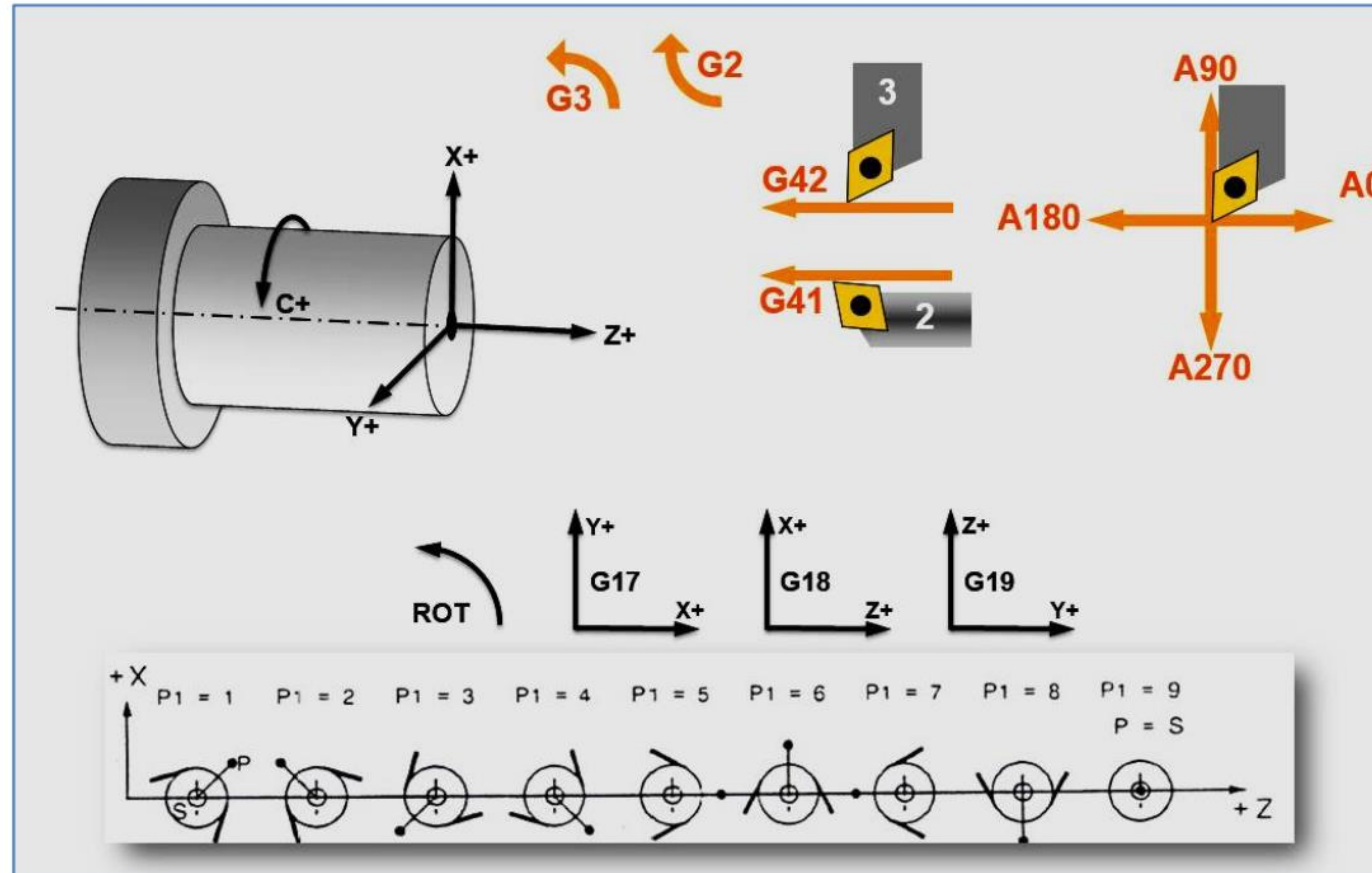
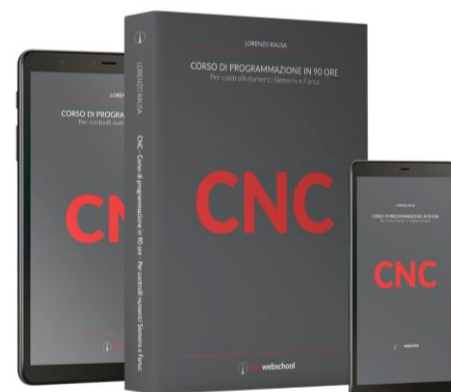


Fig. 27. Schema di programmazione



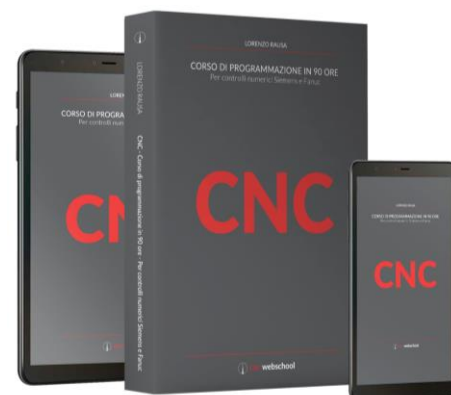
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



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



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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

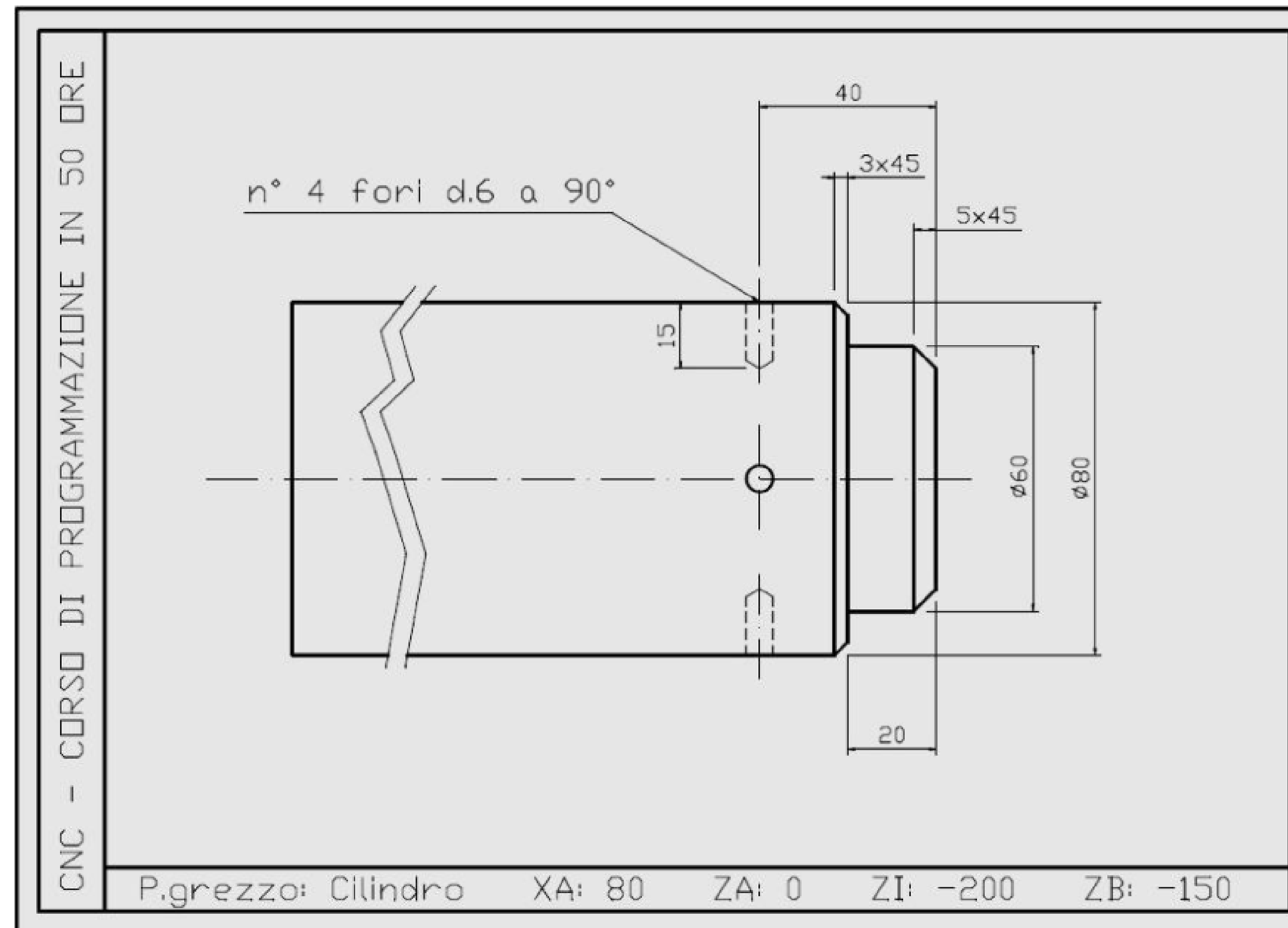
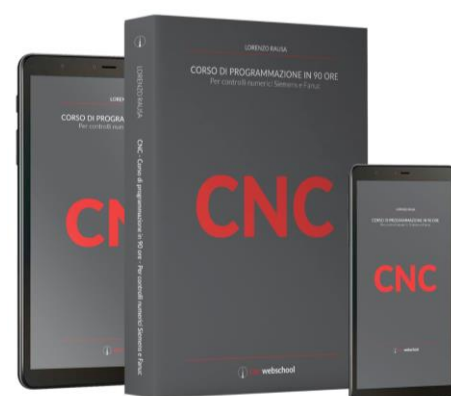


Fig. 30. Disegno tecnico del pezzo realizzato dal programma PRG_04_01



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

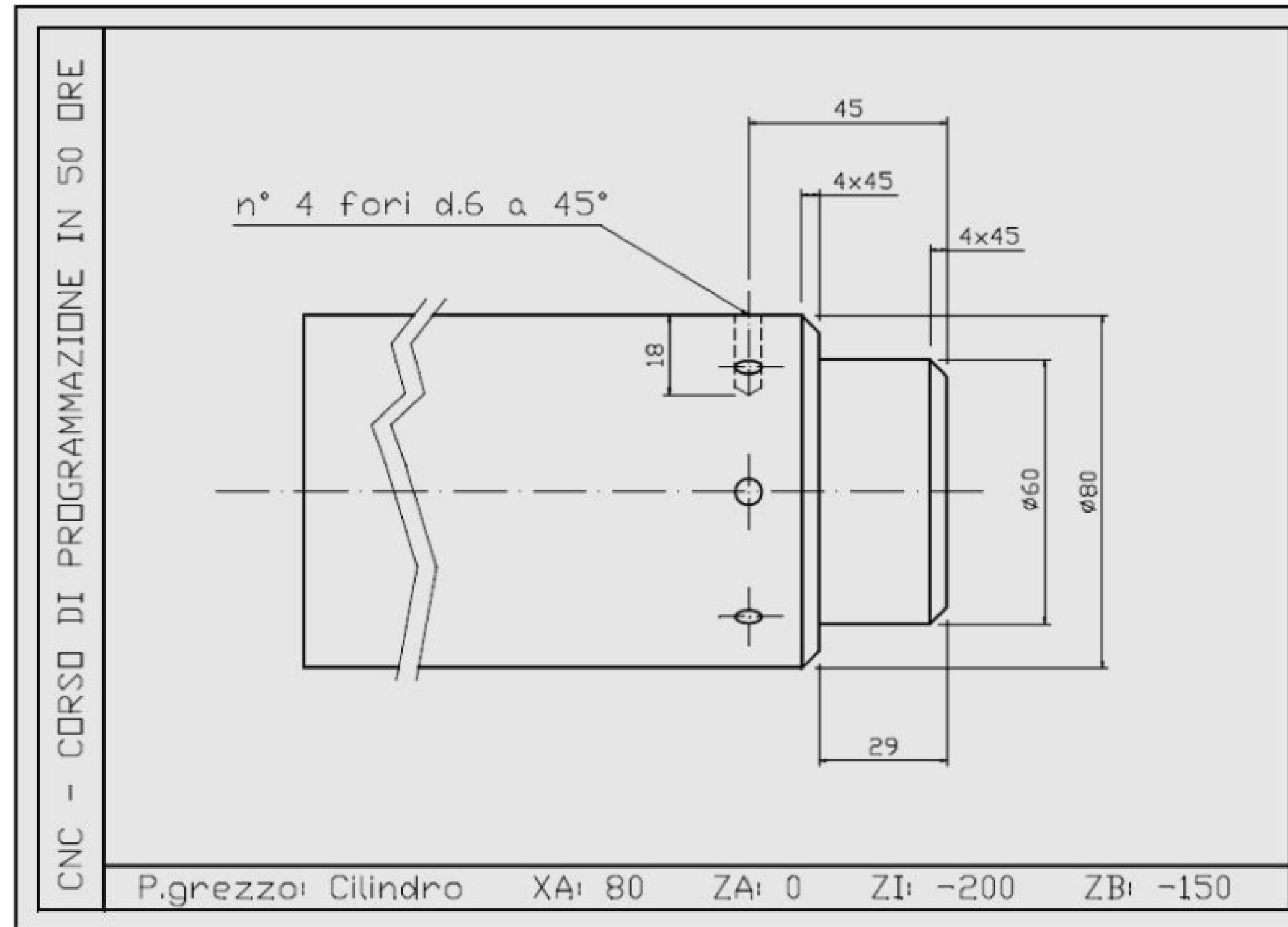
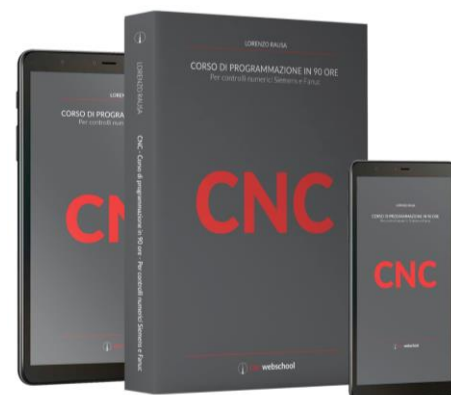


Fig. 31. Disegno tecnico del pezzo da realizzare nel programma ES_04_01



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

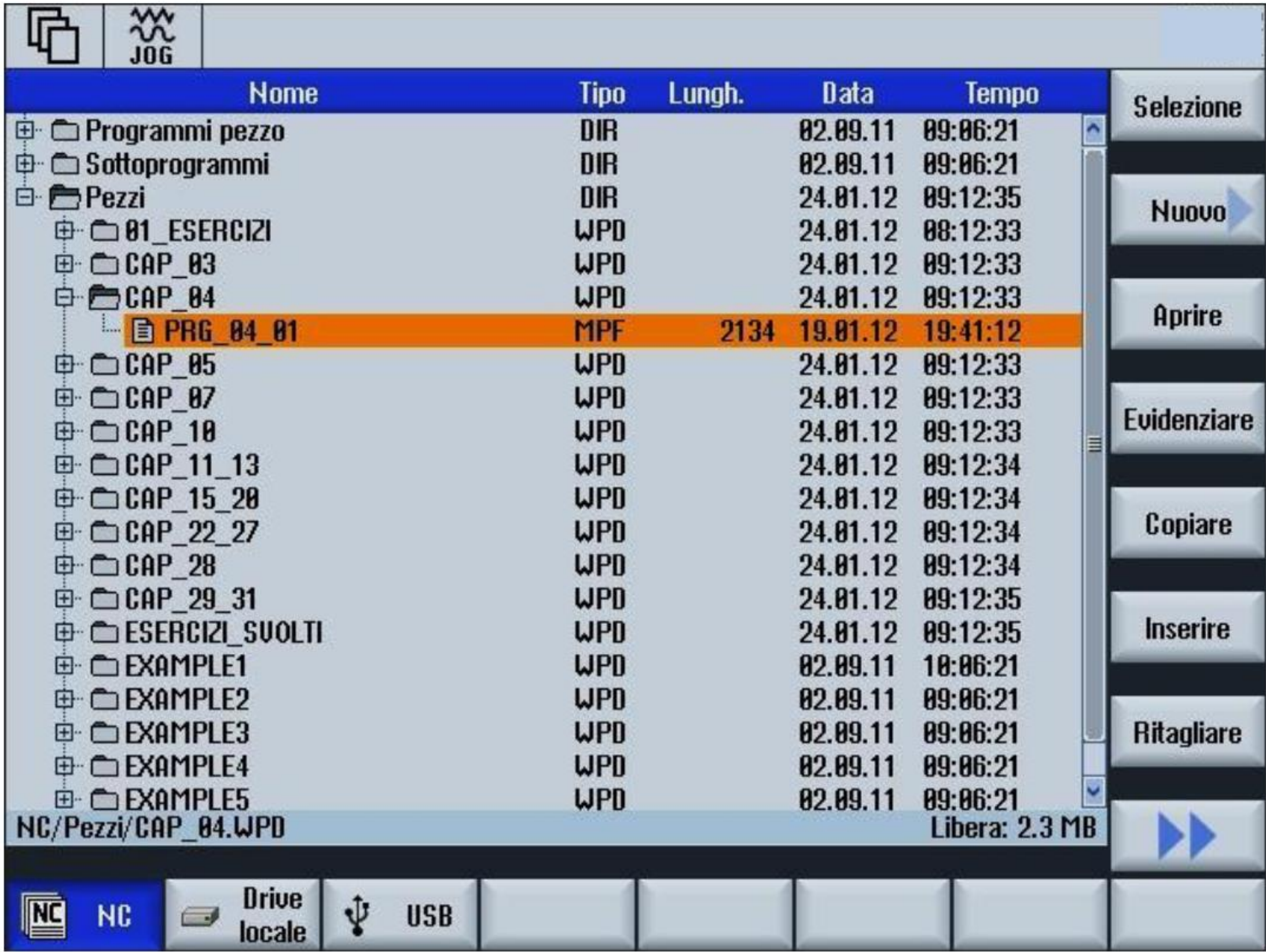
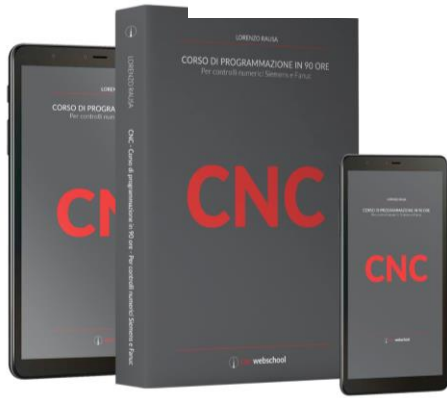


Fig. 32. Visualizzazione dell'ambiente PROGRAM MANAGER



Fig. 33. Finestra riepilogativa delle proprietà del file



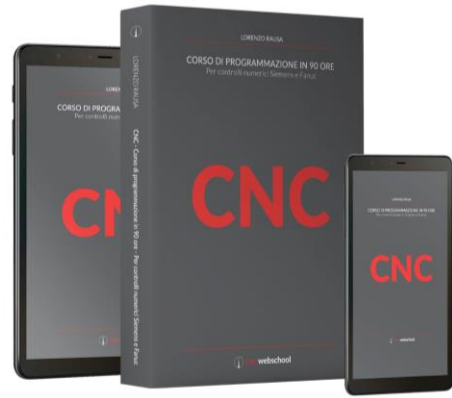
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

Indirizzo	Significato
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



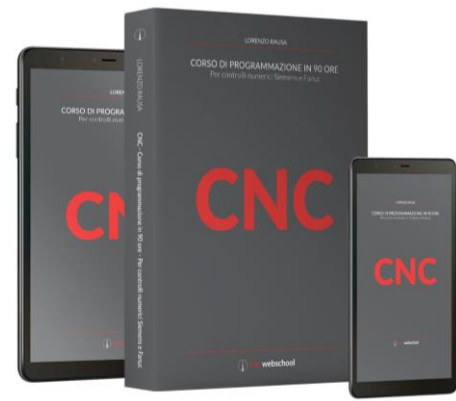
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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 DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

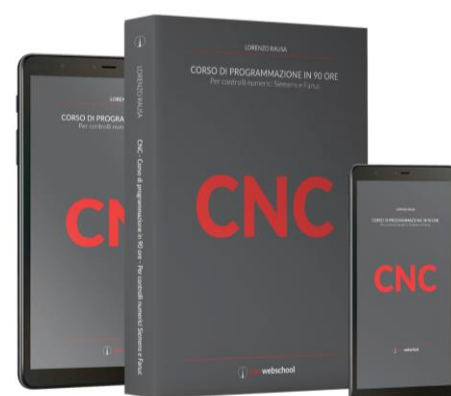
Fig. 38. Gruppo 7: correzione raggio utensile

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 DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

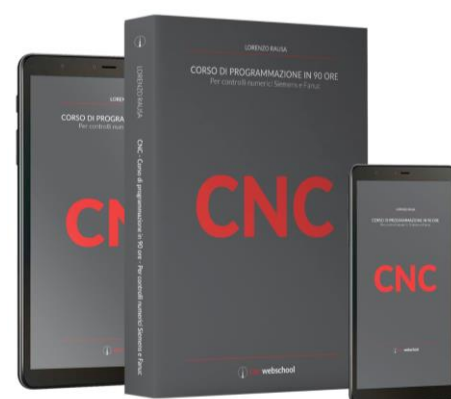
Fig. 41. Gruppo 13: unità di misura del sistema di riferimento: pollici/mm

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



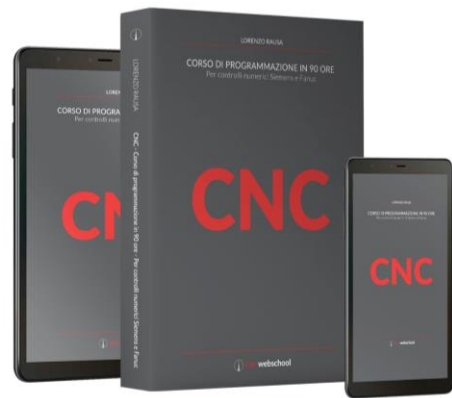
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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 miscellanee



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

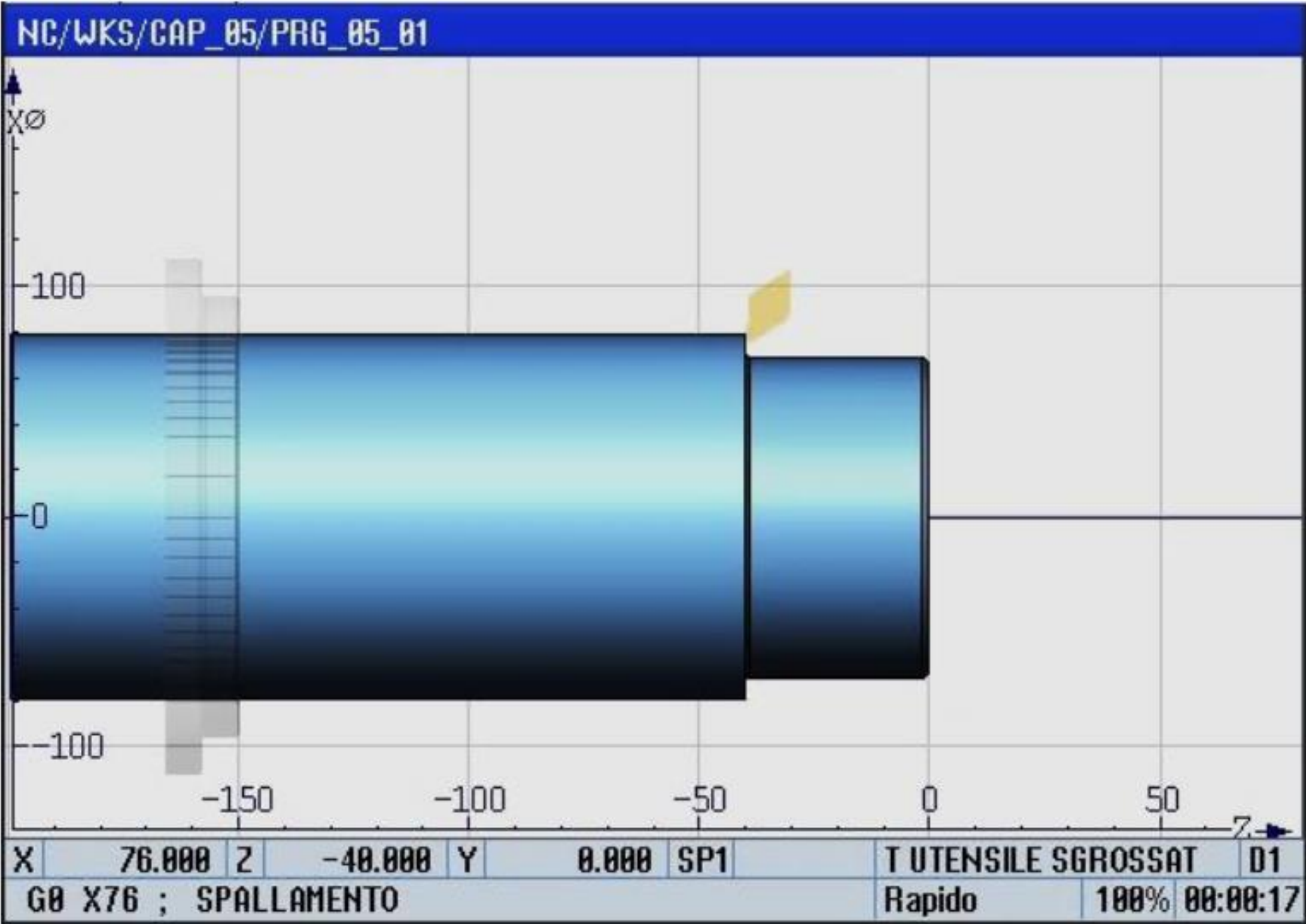


Fig. 46. Avvio della simulazione per analizzare il programma

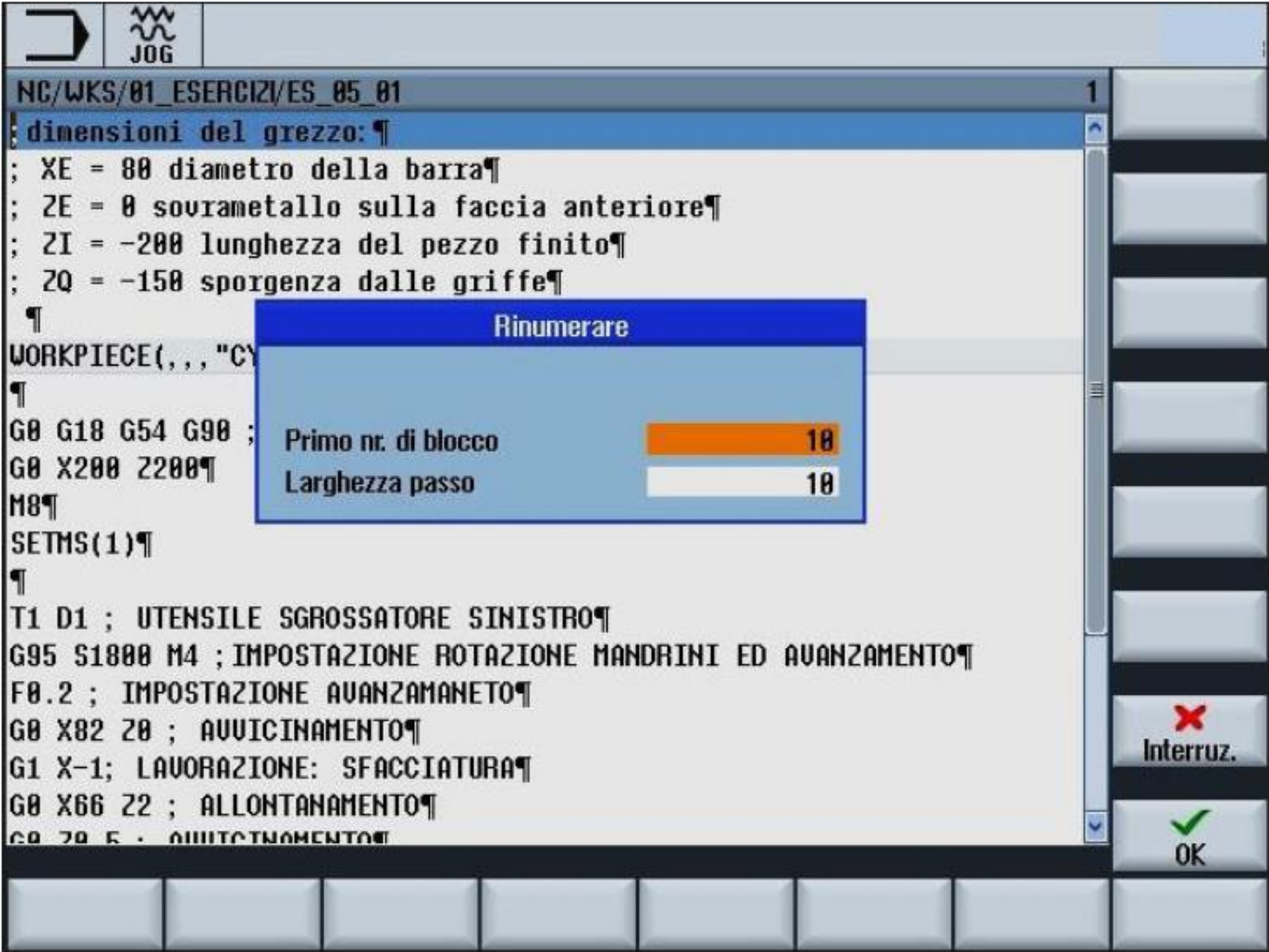
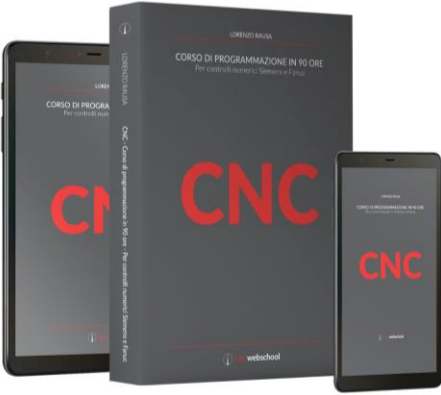


Fig. 47. Schermata di numerazione automatica dei blocchi



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

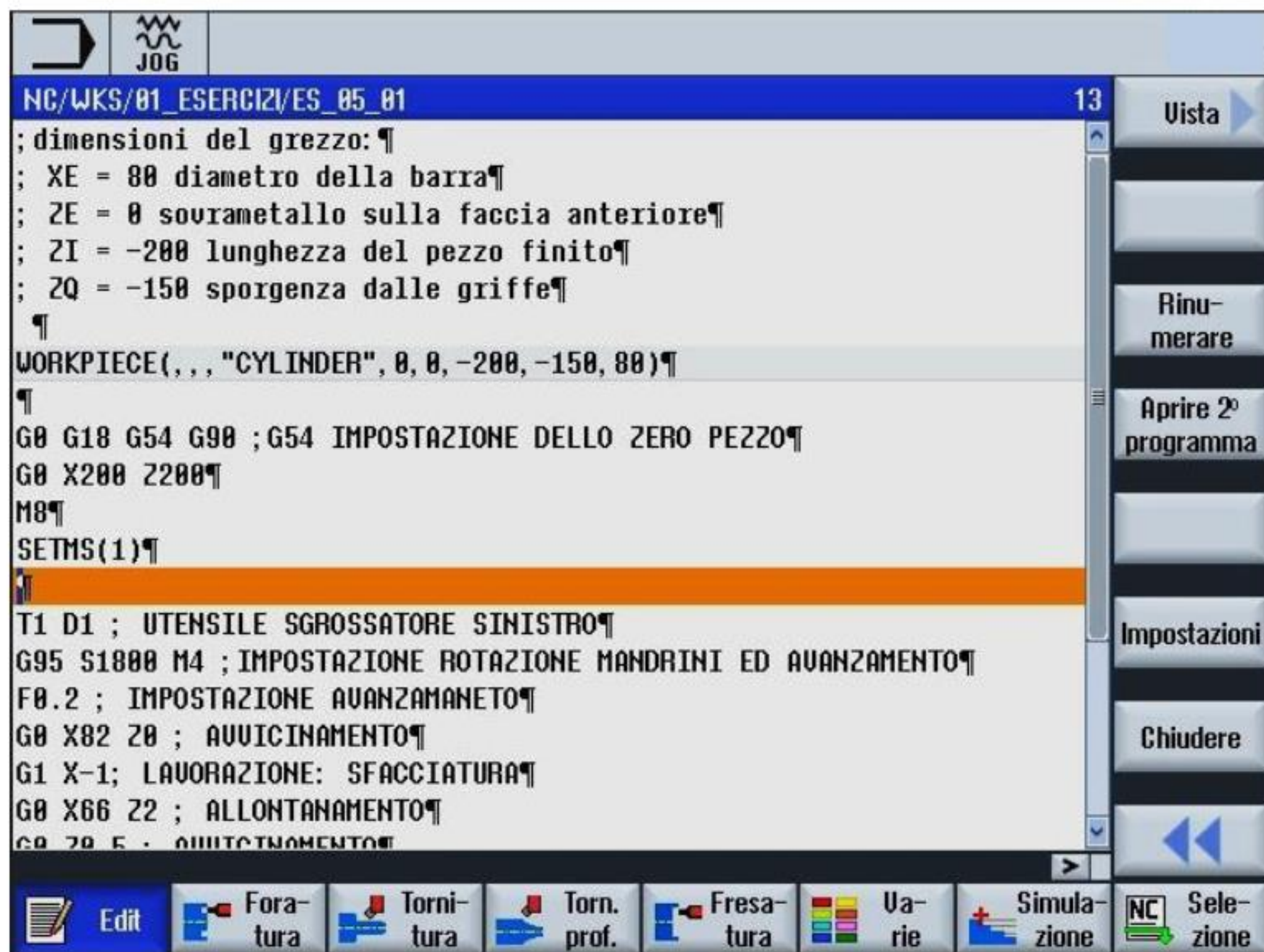


Fig. 48. Programma senza numeri di blocco

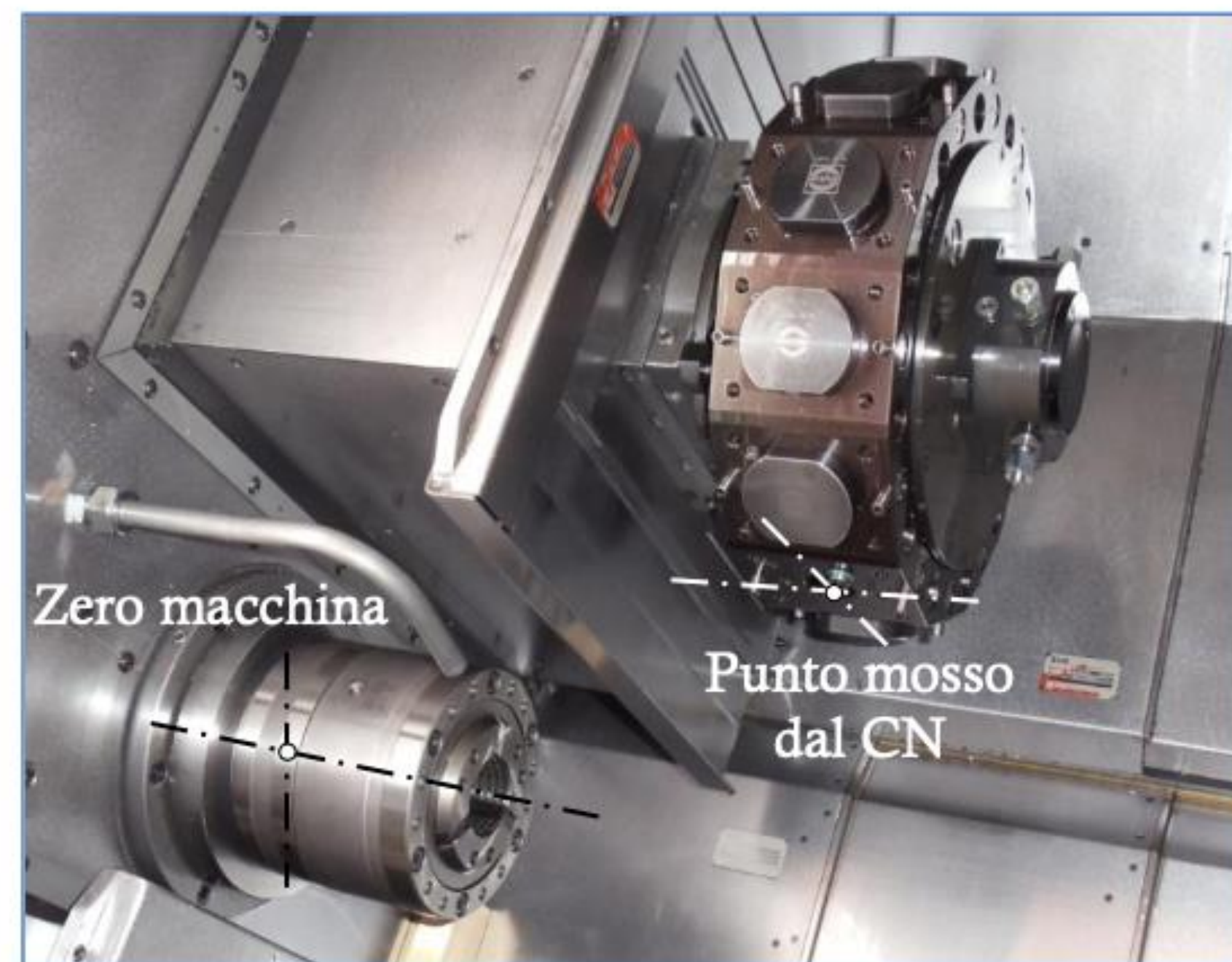
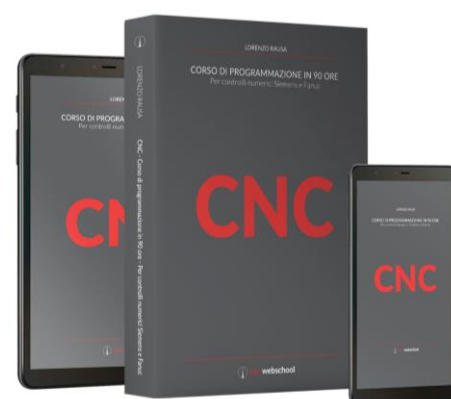


Fig. 49. Sistema di coord. macchina: punto mosso dal CN riferito allo zero macchina



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

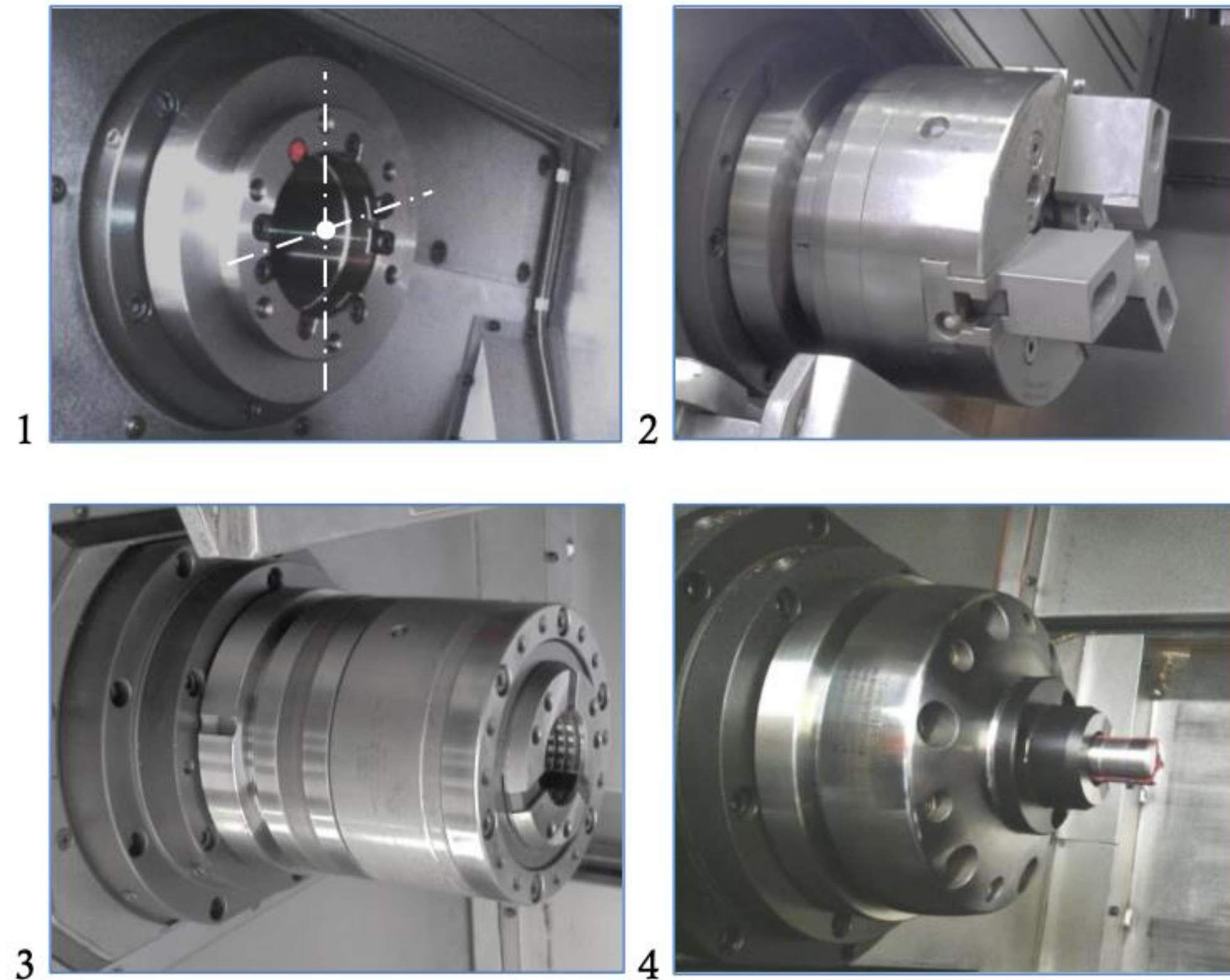


Fig. 50. 1: Naso del mandrino ; 2: autocentrante a tre griffe ; 3: Pinza elastica per presa esterna ; 4: Pinza elastica ad espansione per presa interna al pezzo

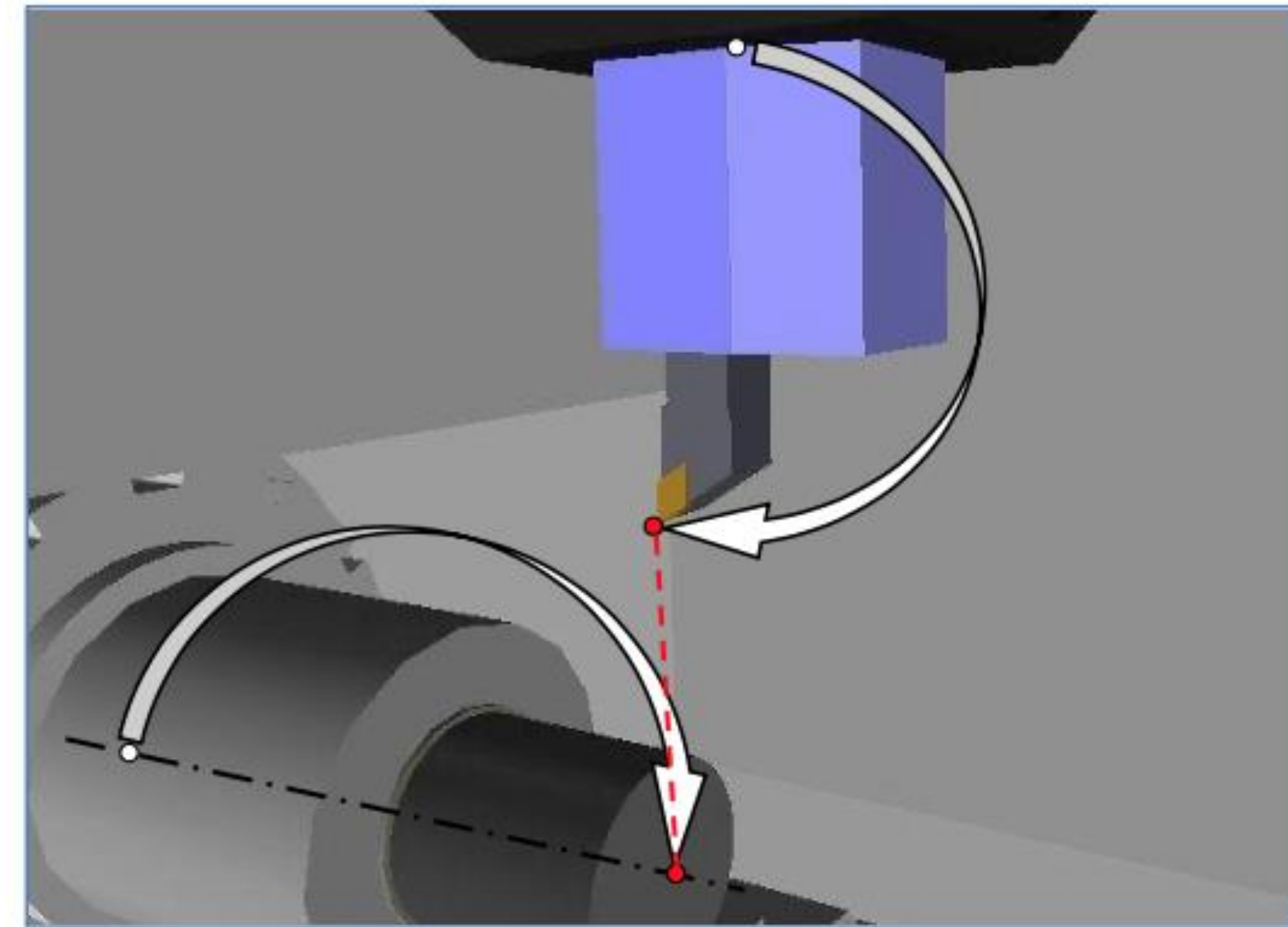
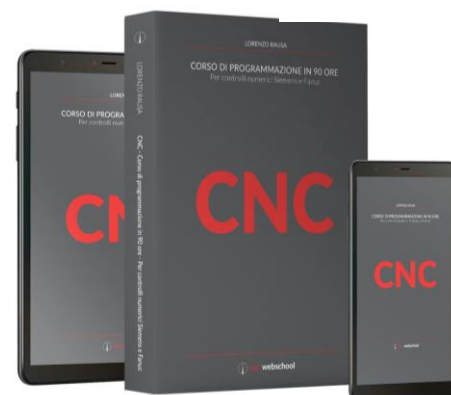


Fig. 51. Sistema di coord. pezzo: punta dell'utensile riferita allo zero pezzo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

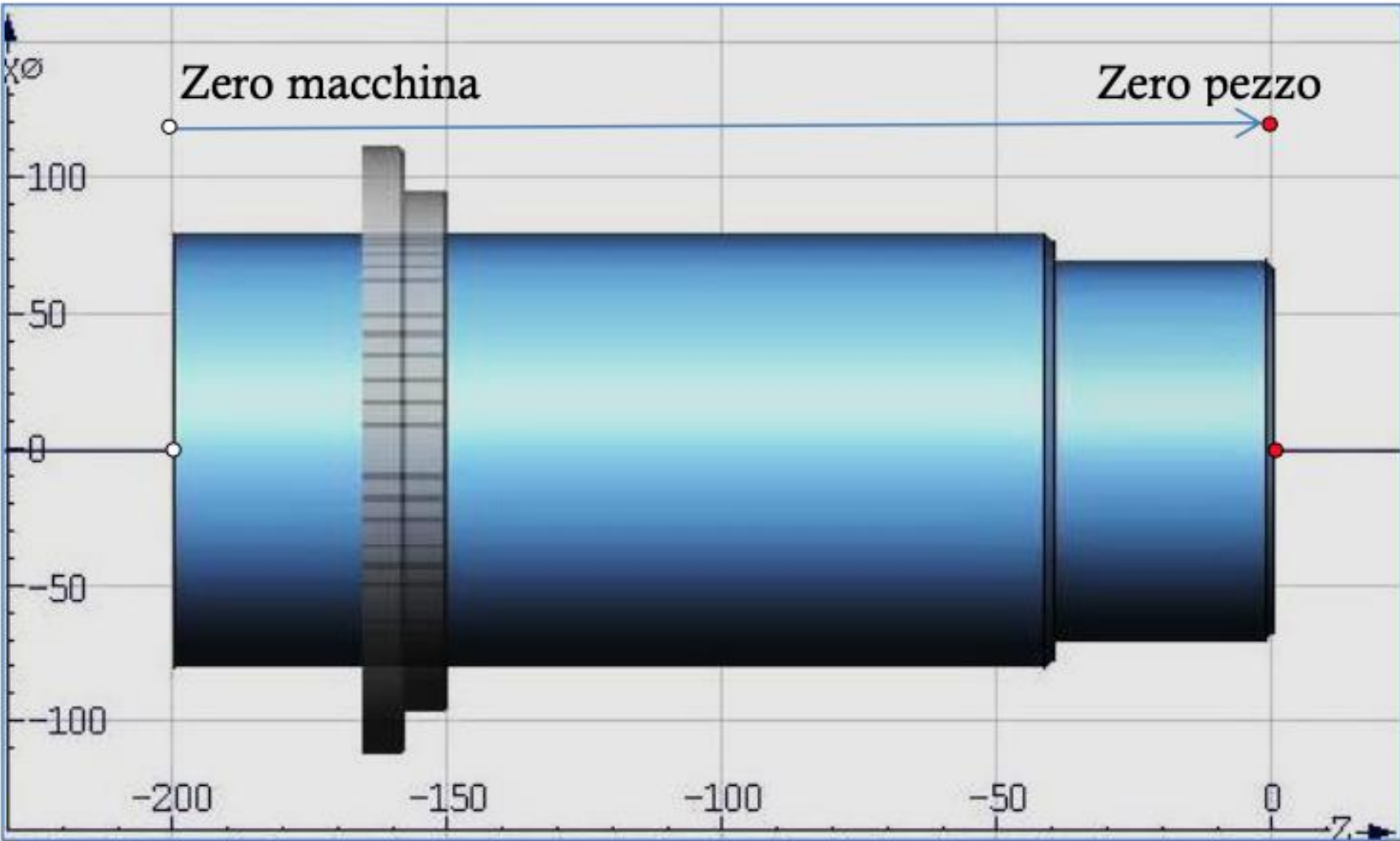


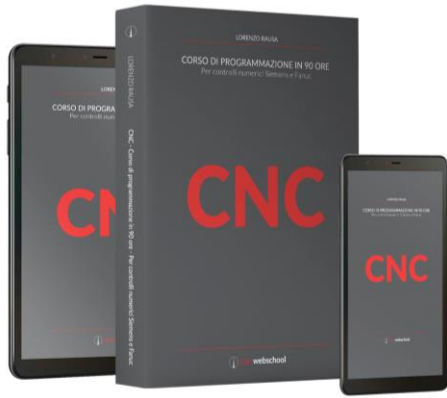
Fig. 52. Definizione dello zero pezzo

Spostamento origine - G54 ... G57 [mm]

	X	Z	SP1	SP3	SO pezzo
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	

Buttons: M MACHINE, PROGRAM, OFFSET, PROGRAM MANAGER, ALARM, CUSTOM, MENU SELECT, MENU FUNCTION, MENU USER, Lista utens., Usura utens., Magaz-zino, Spost. orig., Variabili utente, SD Dati di setting

Fig. 53. Tabella degli spostamenti origine



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

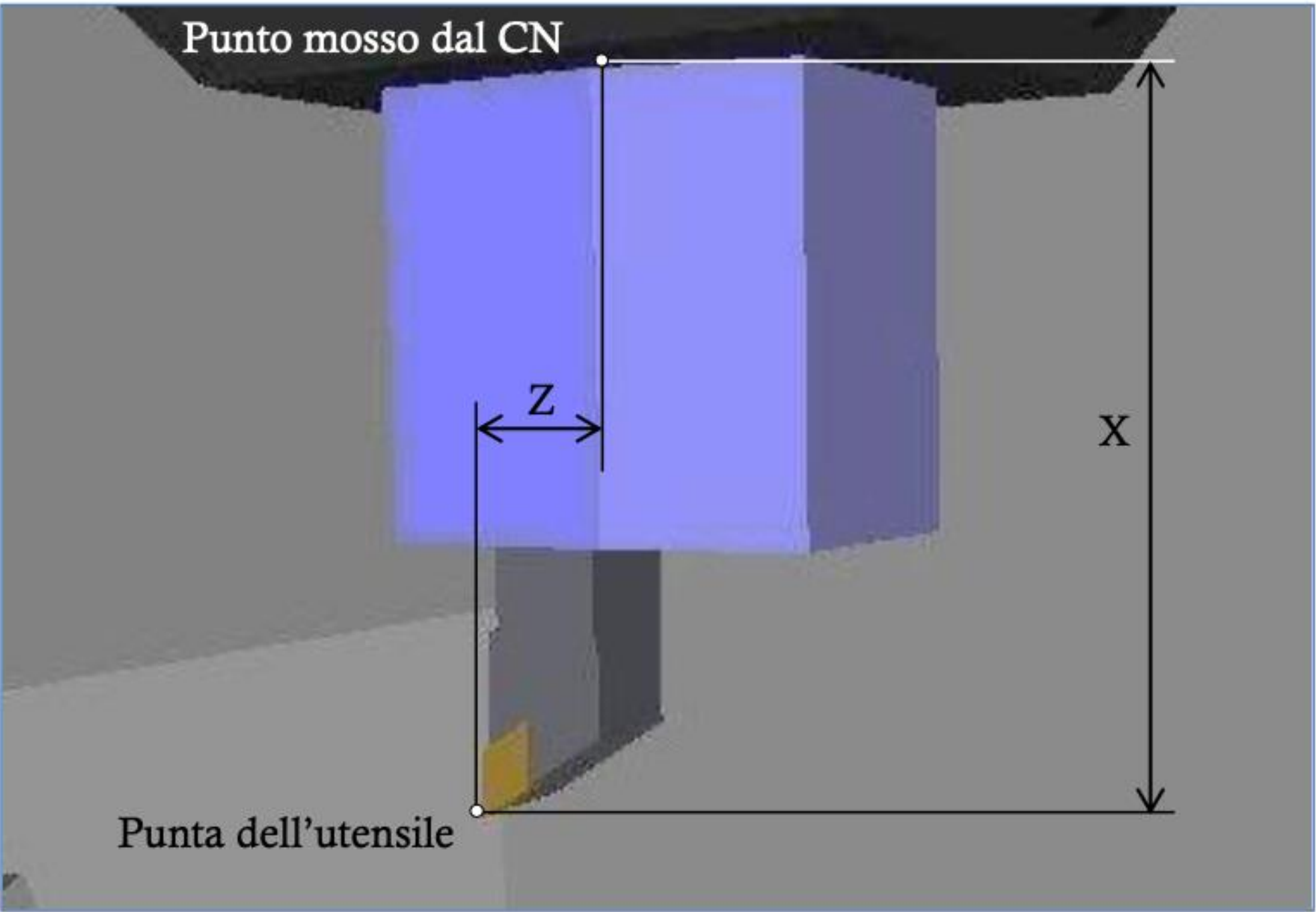


Fig. 54. Valori di azzeramento utensile

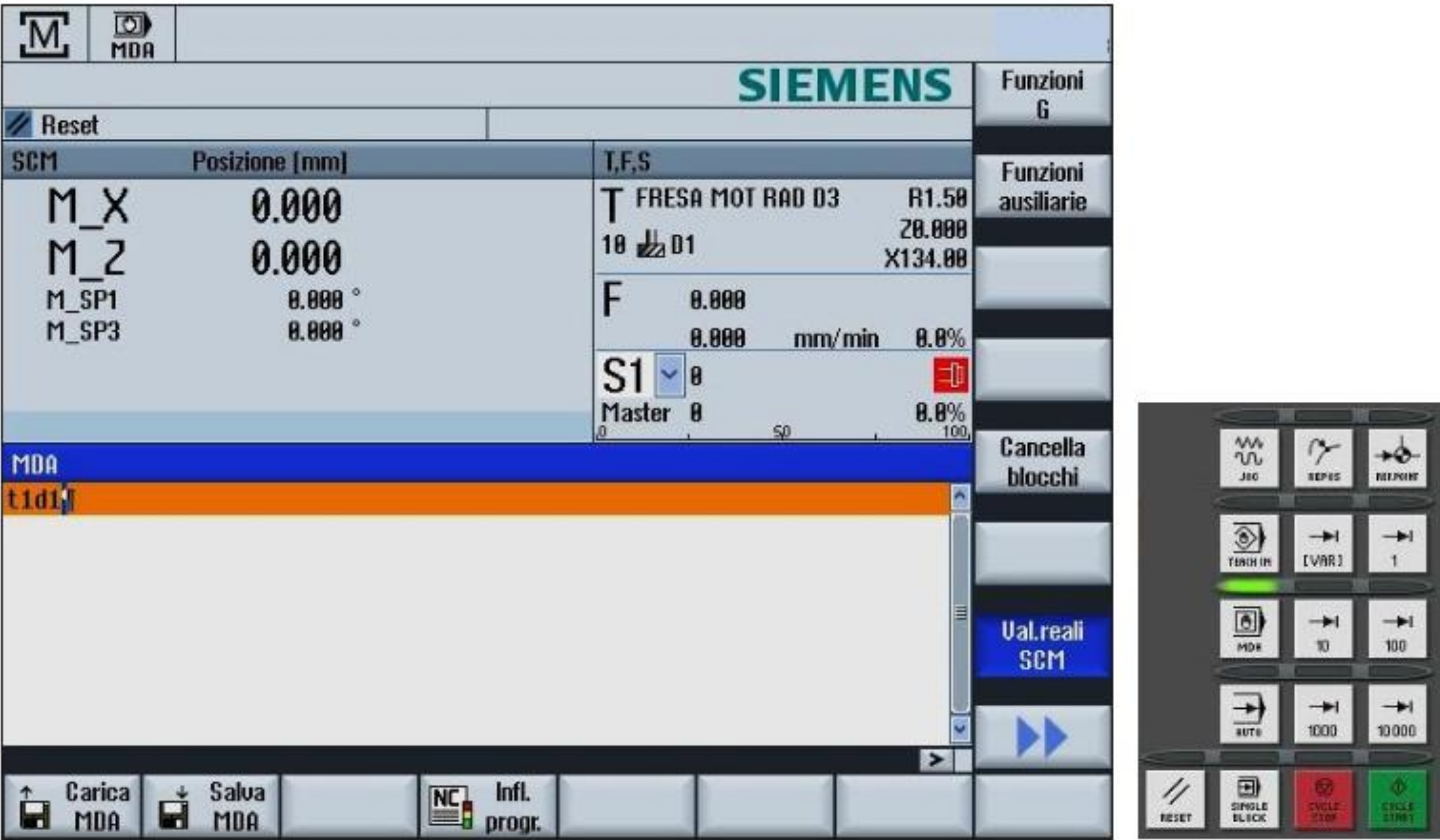
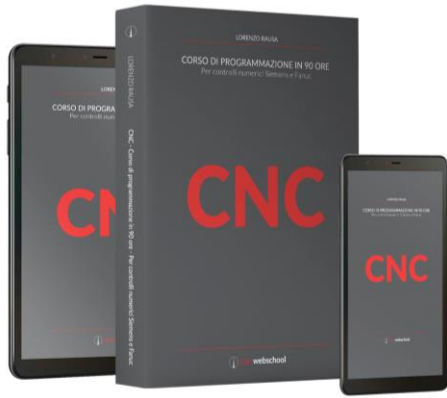


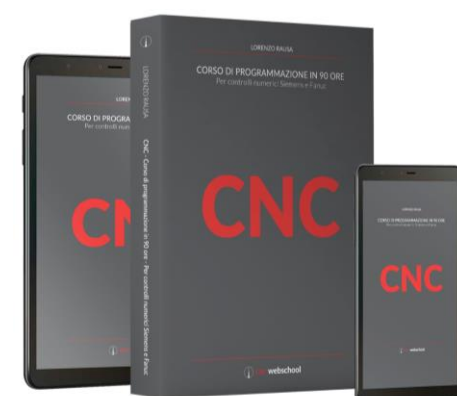
Fig. 55. Pagina per l'inserimento manuale dei dati



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



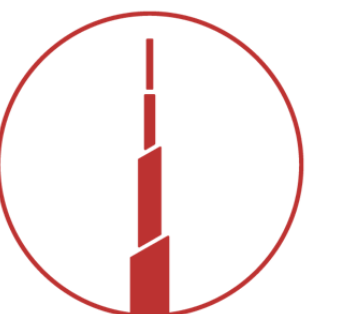
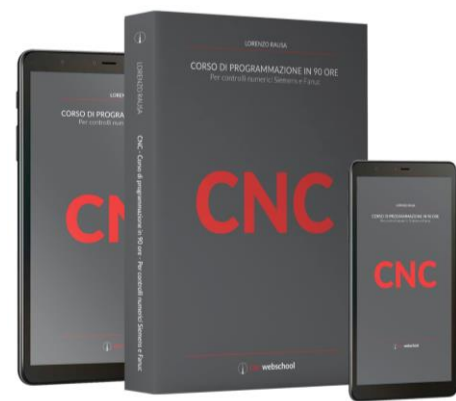
Fig. 56. Pulsanti per la selezione dell'avanzamento manuale continuo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

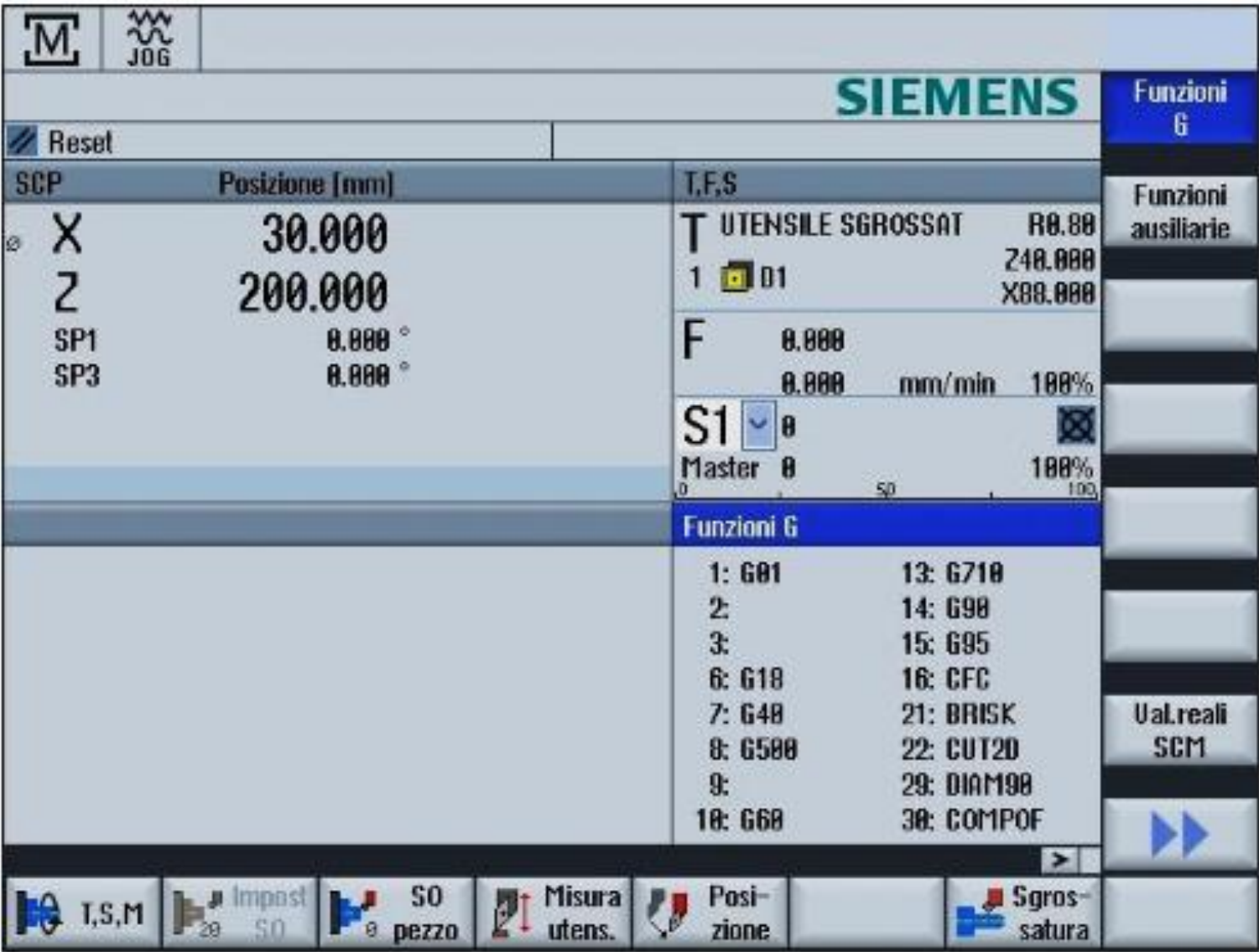


Fig. 58. Posizione teorica di sfioro della faccia del pezzo in coordinate pezzo

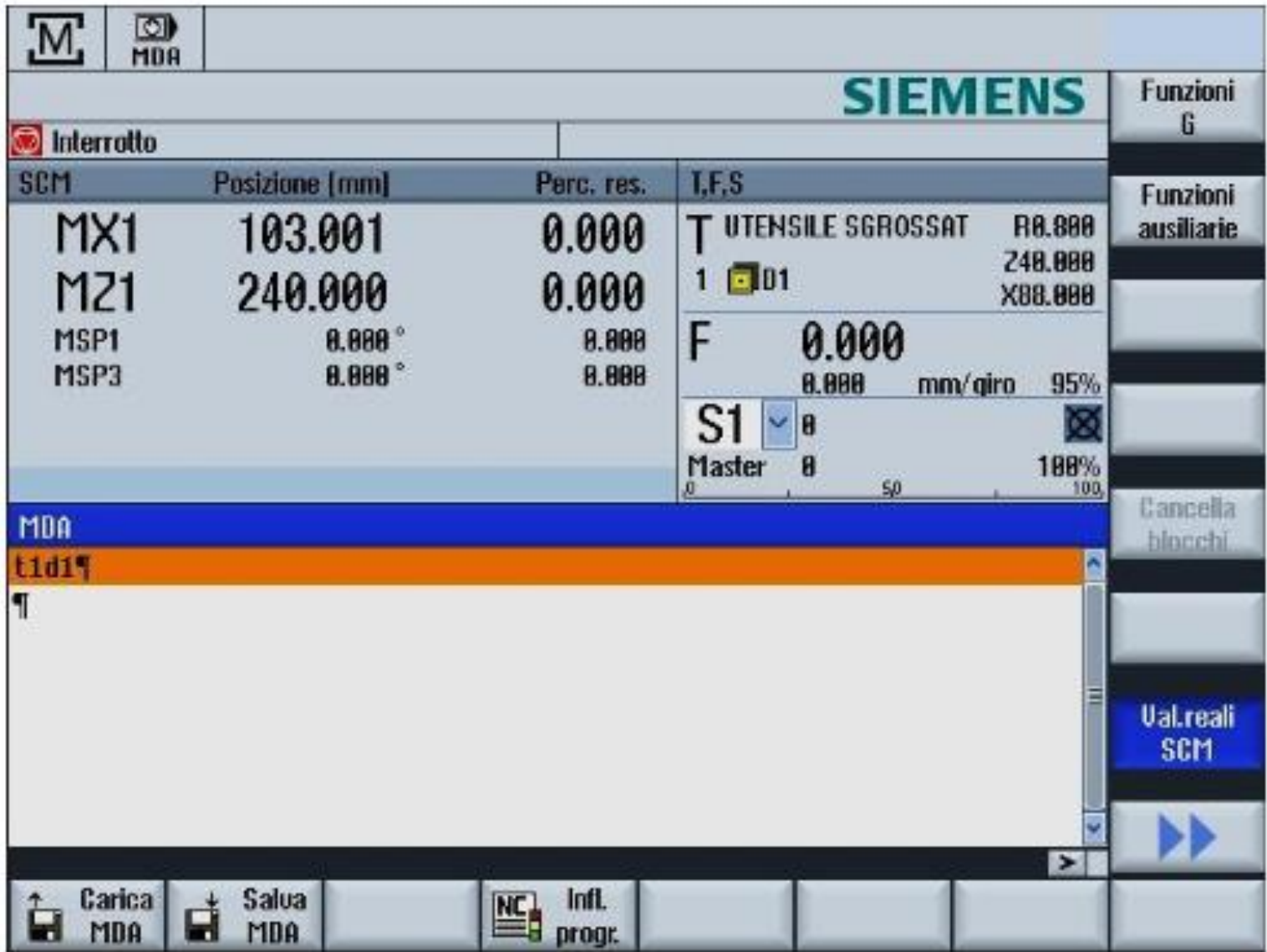
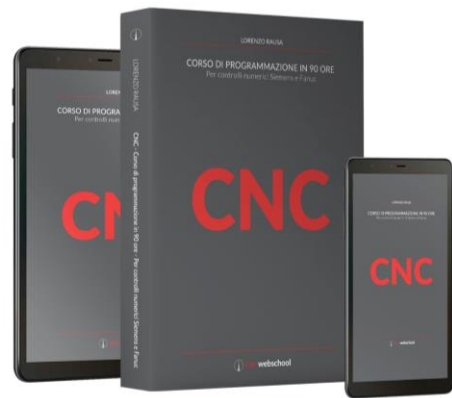


Fig. 59. Posizione teorica di sfioro della faccia del pezzo in coordinate macchina



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

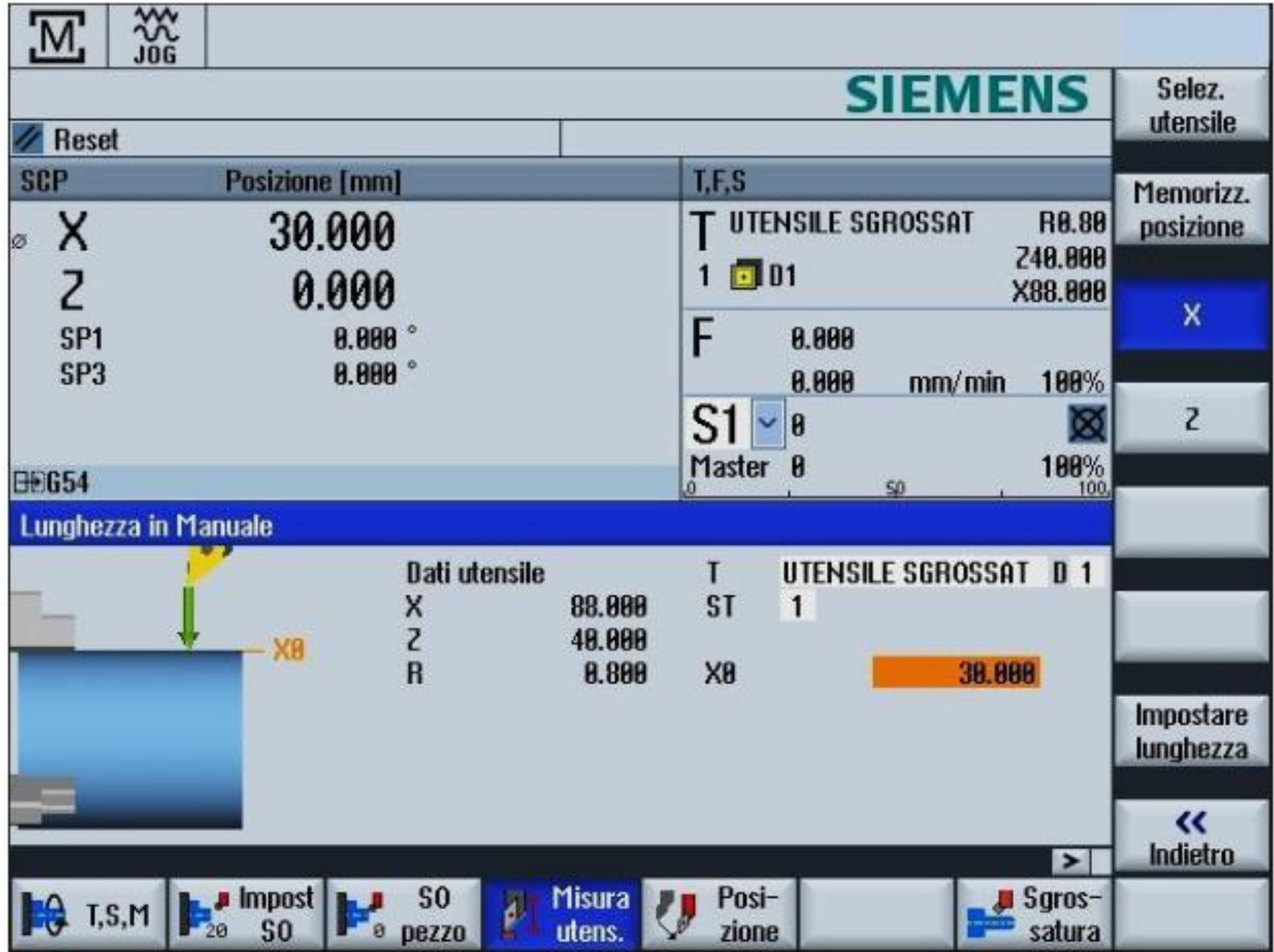
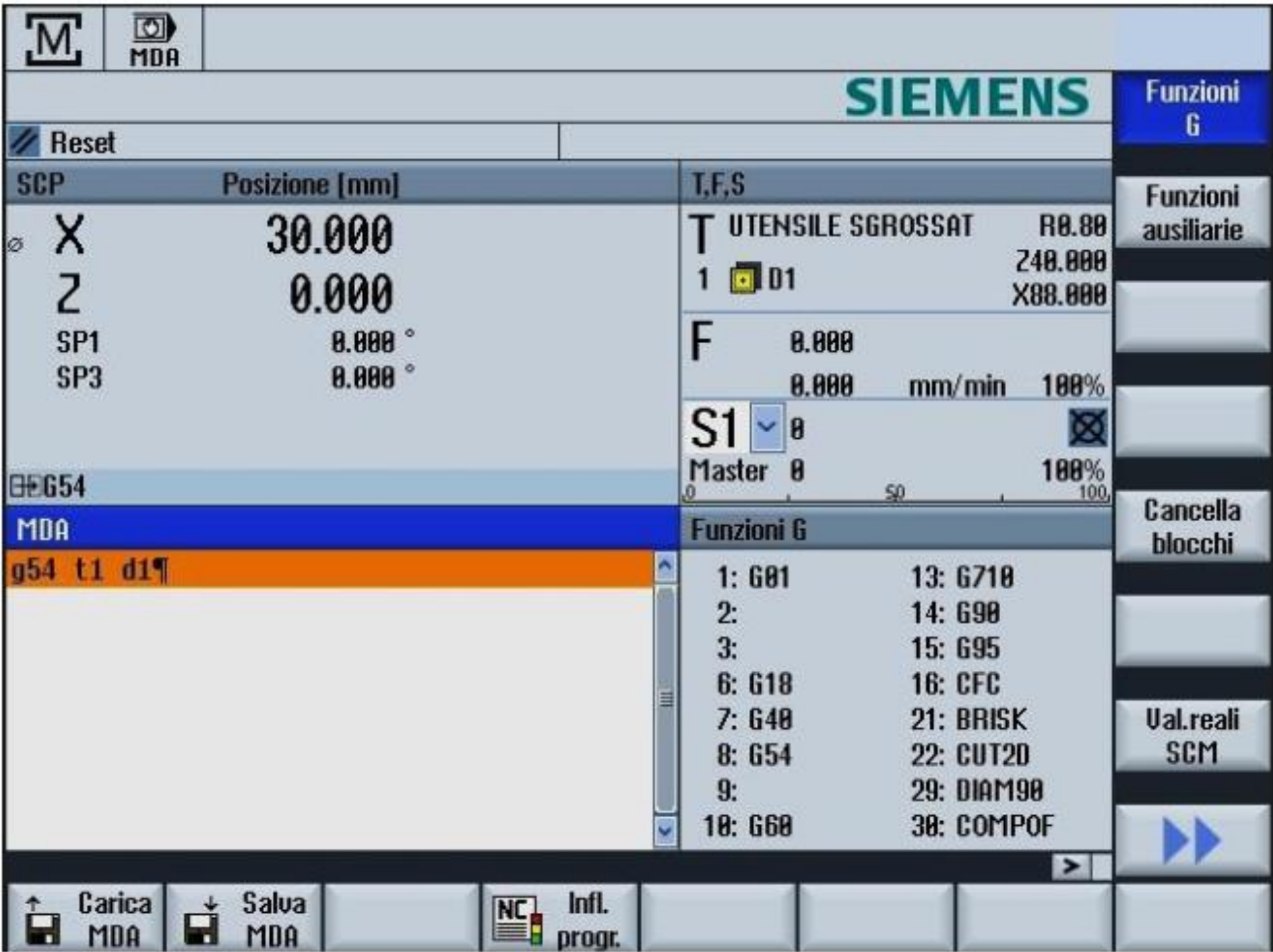
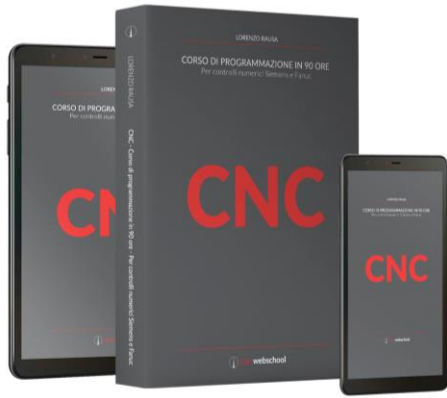


Fig. 60. Posizione attuale dell'utensile dopo l'attivazione del sistema di coordinate pezzo programmata in MDA

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

JOG

Lista degli utensili

MAGAZIN1

Misura utensile

Taglienti

Scaricare

Selezione magazzino

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio		Lung. pla.
1		UTENSILE SGROSSAT	1	1	88.800	48.800	8.800	← 93.8	55 11.8
2		UTENSILE FINITORE	1	1	94.800	48.800	8.200	← 93.8	55 11.8
3		UT PER GOLE 3MM	1	1	98.800	48.800	8.100	3.000	18.8
		UT PER GOLE 3MM	1	2	98.800	37.800	8.100	3.000	18.8
4		FILETT EST METRICO	1	1	88.800	46.800	8.200		
5		CENTRINO D6	1	1	108.800	24.800	6.800	118.8	
6		PUNTA FISSA ASS D8.5	1	1	108.800	56.800	8.500	118.8	
7		M18 FISSO ASS	1	1	108.800	81.800	18.800	1.500	
8		PUNTA MOT RAD D6	1	1	122.800	8.800	6.800	118.8	
9		FRESA MOT ASS D16	1	1	108.800	88.800	16.800	3	
10		FRESA MOT RAD D3	1	1	134.800	8.800	3.800	2	
11		PUNTA FISSA ASS D16	1	1	108.800	128.800	16.800	118.8	
12		BARENO SGROSS.	1	1	86.800	92.800	8.400	← 93.8	55 8.8
13		BARENO FINITURA	1	1	84.800	88.800	8.200	← 93.8	55 8.8
14		UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.800	75.800	8.100	3.000	8.8
15		FILETTATORE INT.	1	1	88.800	95.800	8.200		
16		PUNTA FISSA ASS D12	1	1	108.800	72.800	12.800	118.8	

Lista utens.

Usura utens.

Magaz-zino

Spst. orig.

R Variabili utente

SD Dati di setting

Fig. 62. Pagina lista utensili

3		UT PER GOLE 3MM	1	1	98.800	48.800	8.100		3.000	18.8
		UT PER GOLE 3MM	1	2	98.800	37.800	8.100		3.000	18.8

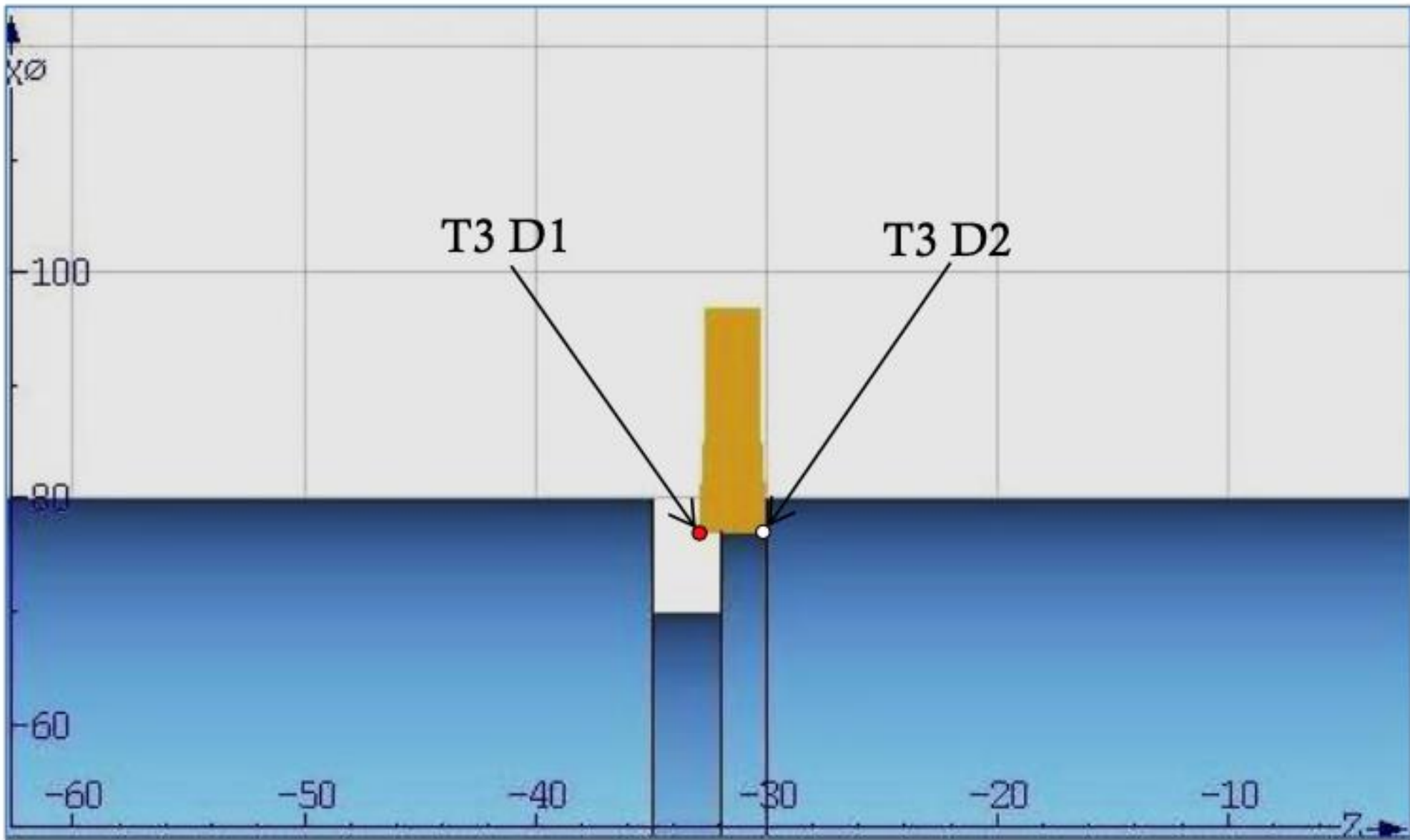
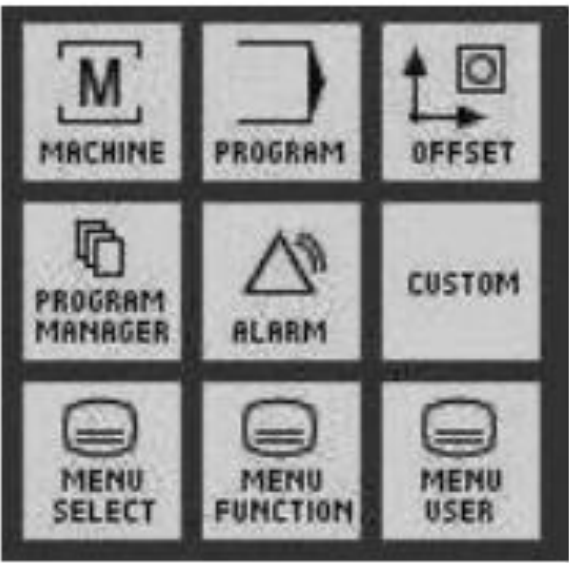
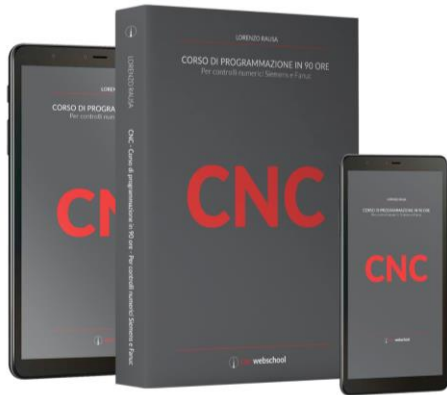


Fig. 63. Doppio correttore usato per un utensile per gole largo tre millimetri



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

Usura utensile

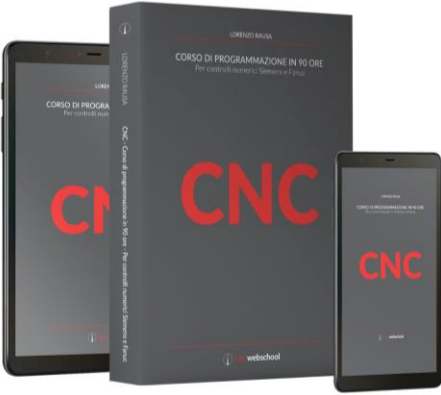
MAGAZIN1

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

<

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

Lista degli utensili

Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Raggio		
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	8.000	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	8.000	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	8.400	93.0	55 8.0
13		BARENO FINITURA	1	1	84.000	88.000	8.200	93.0	55 8.0
14		UT GOLE INT. 3MM	1	1	92.000	75.000	8.100	3.000	8.0
15		FILETTATORE INT.	1	1	88.000	95.000	8.200		
16		PUNTA FISSA ASS D12	1	1	100.000	72.000	12.000	118.0	
17		PUNTA MOT RAD D4	1	1	114.000	8.000	4.000	118.0	
18		M15 MOT RAD	1	1	106.000	8.000	5.000	8.800	
19									
20									

Nuovo utensile

Selezione magazzino

Lista utens. Usura utens. Magaz-zino Spost. orig. Variabili utente SD Dati di setting

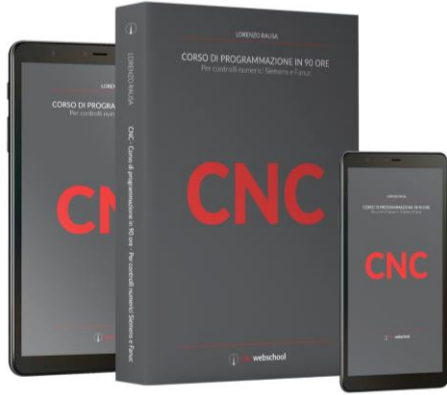
Lista degli utensili

Posto	Ti-po	Nome utensile	S	Nuovo utensile - preferiti	Posizione UT	Favoriti
5		CENTRINO D6				Fresa 100-199
6		PUNTA FISSA ASS D8.5		500 - Sgrossatore		Punta 200-299
7		M10 FISSO ASS		510 - Finitore		
8		PUNTA MOT RAD D6		520 - UT per gole		
9		FRESA MOT ASS D16		540 - Filettatore		
10		FRESA MOT RAD D3		550 - Utensile a fungo		
11		PUNTA FISSA ASS D16		560 - Punta a forare		
12		BARENO SGROSS.		580 - Tast.misura 3D torn.		
13		BARENO FINITURA		730 - Riscontro		Ut.tornio 500-599
14		UT GOLE INT. 3MM		120 - Fresa a codolo		Ut.spec. 700-900
15		FILETTATORE INT.		140 - Fresa a spianare		
16		PUNTA FISSA ASS D12		150 - Fresa a disco		
17		PUNTA MOT RAD D4		200 - Punta elicoidale		
18		M15 MOT RAD		240 - Maschio		
19						
20						

OK

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

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE




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

Fig. 68. Creazione di un nuovo utensile

		JOG						
Nome		Tipo	Lungh.	Data	Tempo	Creare archivio		
Programmi pezzo		DIR		29.06.11	16:54:29			
Sottoprogrammi		DIR		01.11.10	00:24:09			
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			
CAP_07		WPD		29.06.11	18:07:03	Salva dati attrezzag.		
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			
NC/Pezzi				Libera: 2.3 MB		<< Indietro		
NC	NC	Drive locale	USB					


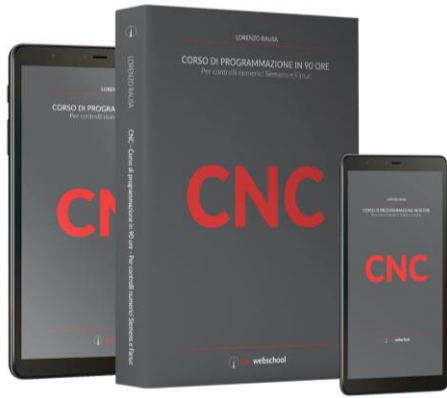
 MACHINE	 PROGRAM	 OFFSET
 PROGRAM MANAGER	 ALARM	 CUSTOM
 MENU SELECT	 MENU FUNCTION	 MENU USER

Fig. 69. Salvataggio dei dati di attrezzaggio



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

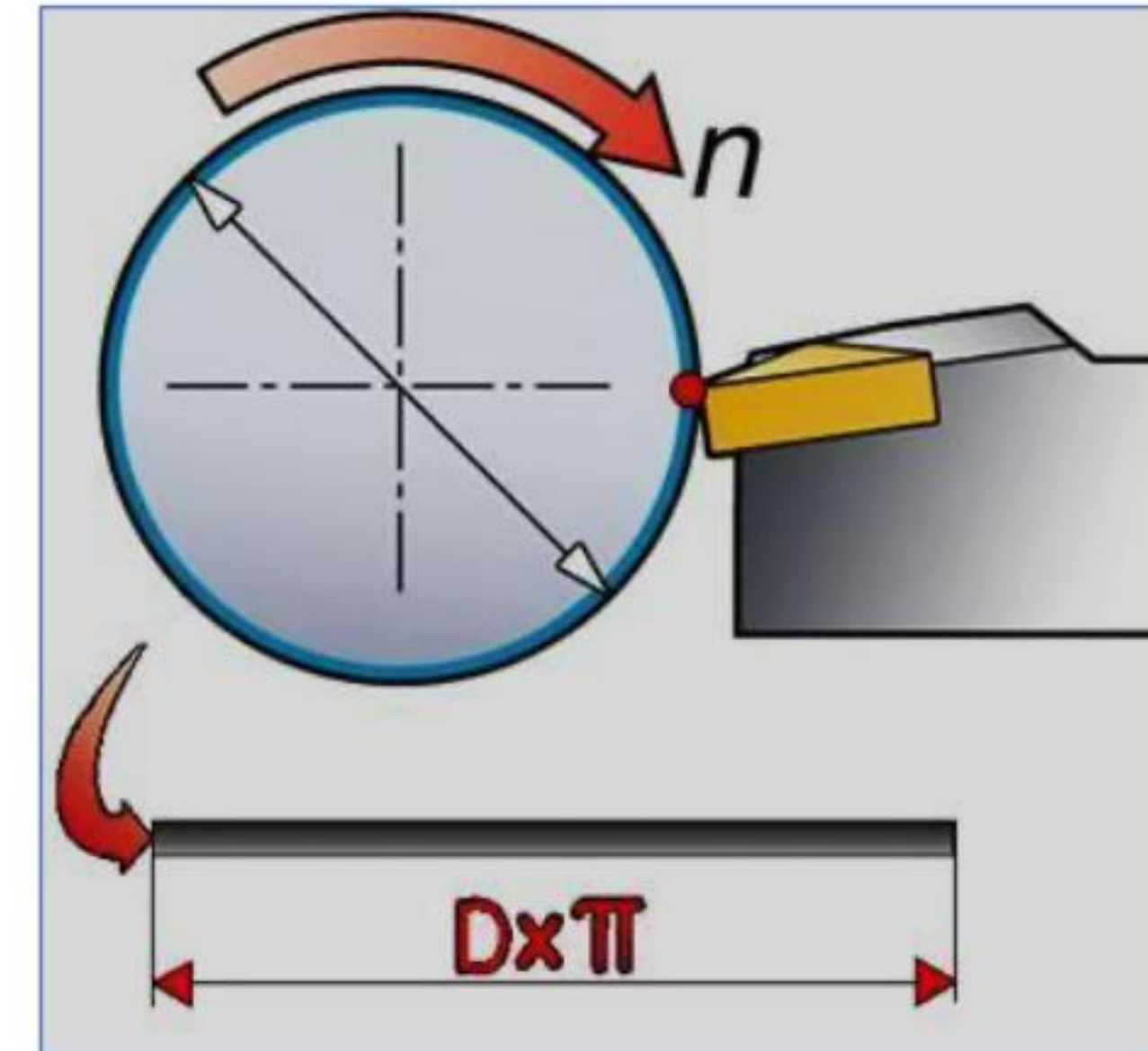
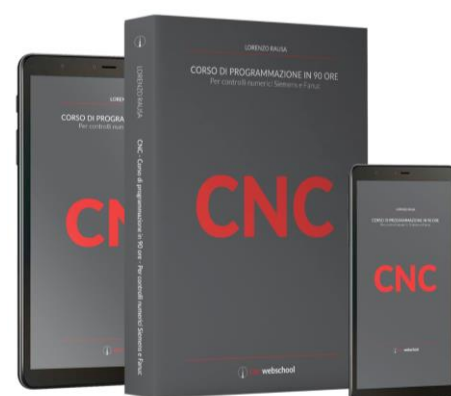


Fig. 71. Spazio percorso dall'utensile in un giro



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

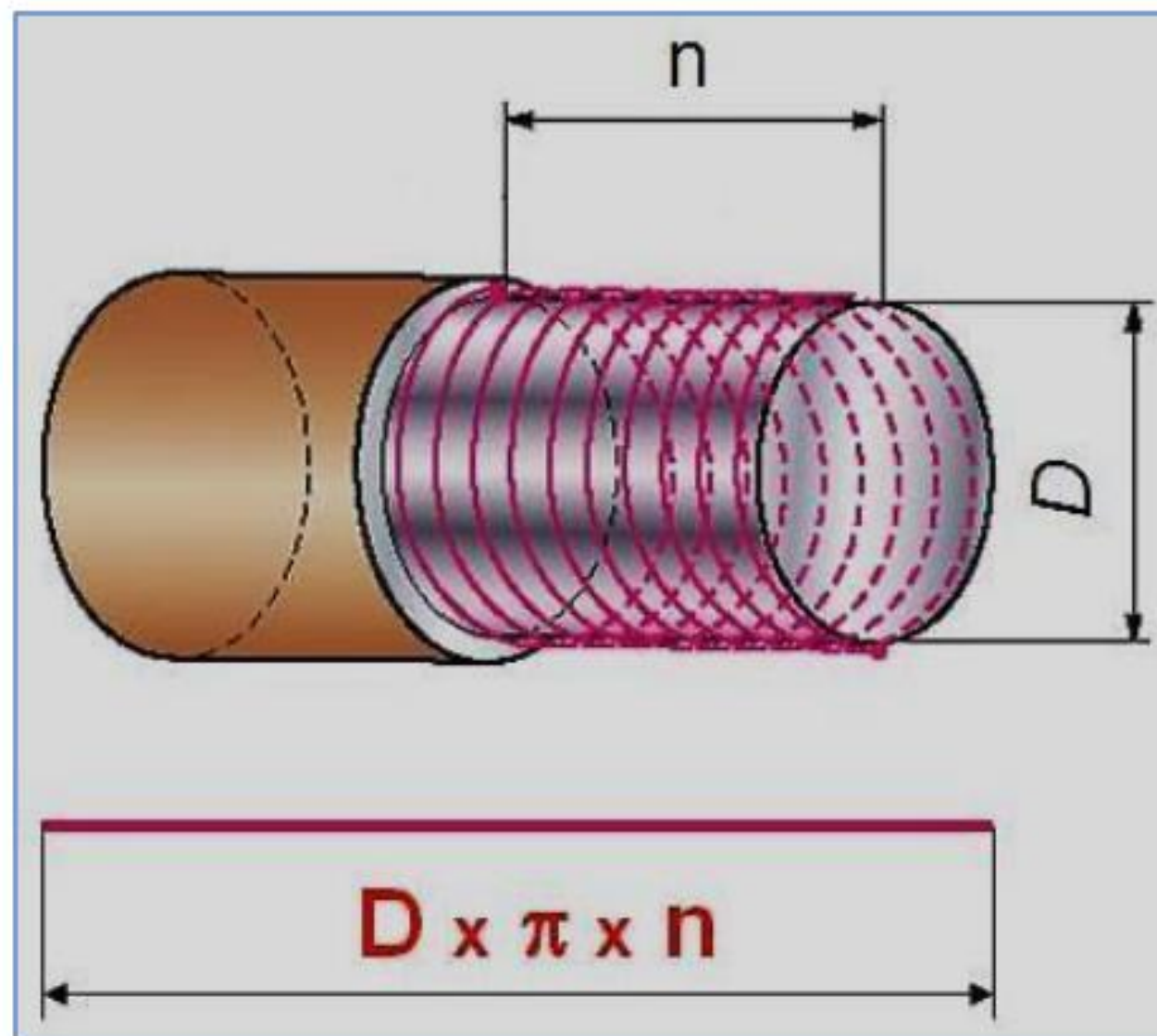
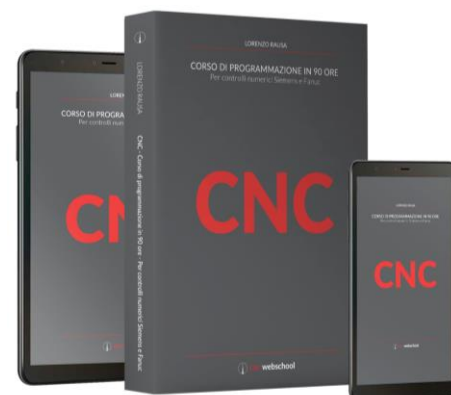


Fig. 72. Spazio percorso dall'utensile in un minuto con pezzo in rotazione

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

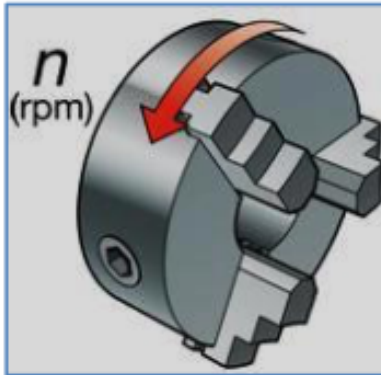
Fig. 73. Formula di calcolo della velocità di taglio



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



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

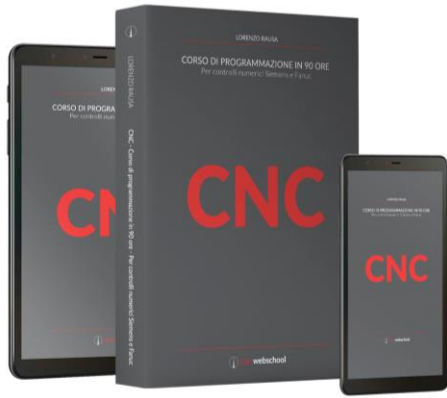


n (rpm)

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

giri
min

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

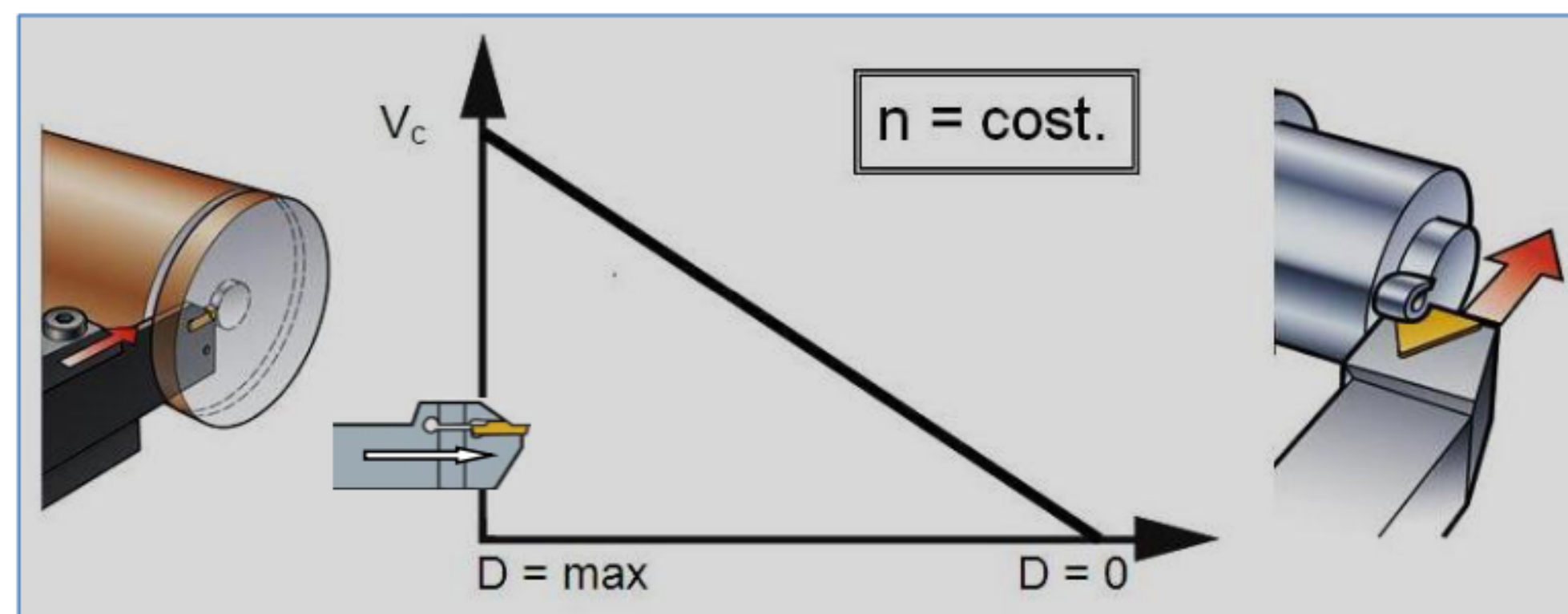


Fig. 76. Grafico dell'andamento della velocità di taglio al variare del diametro di lavorazione, mantenendo il numero di giri costante

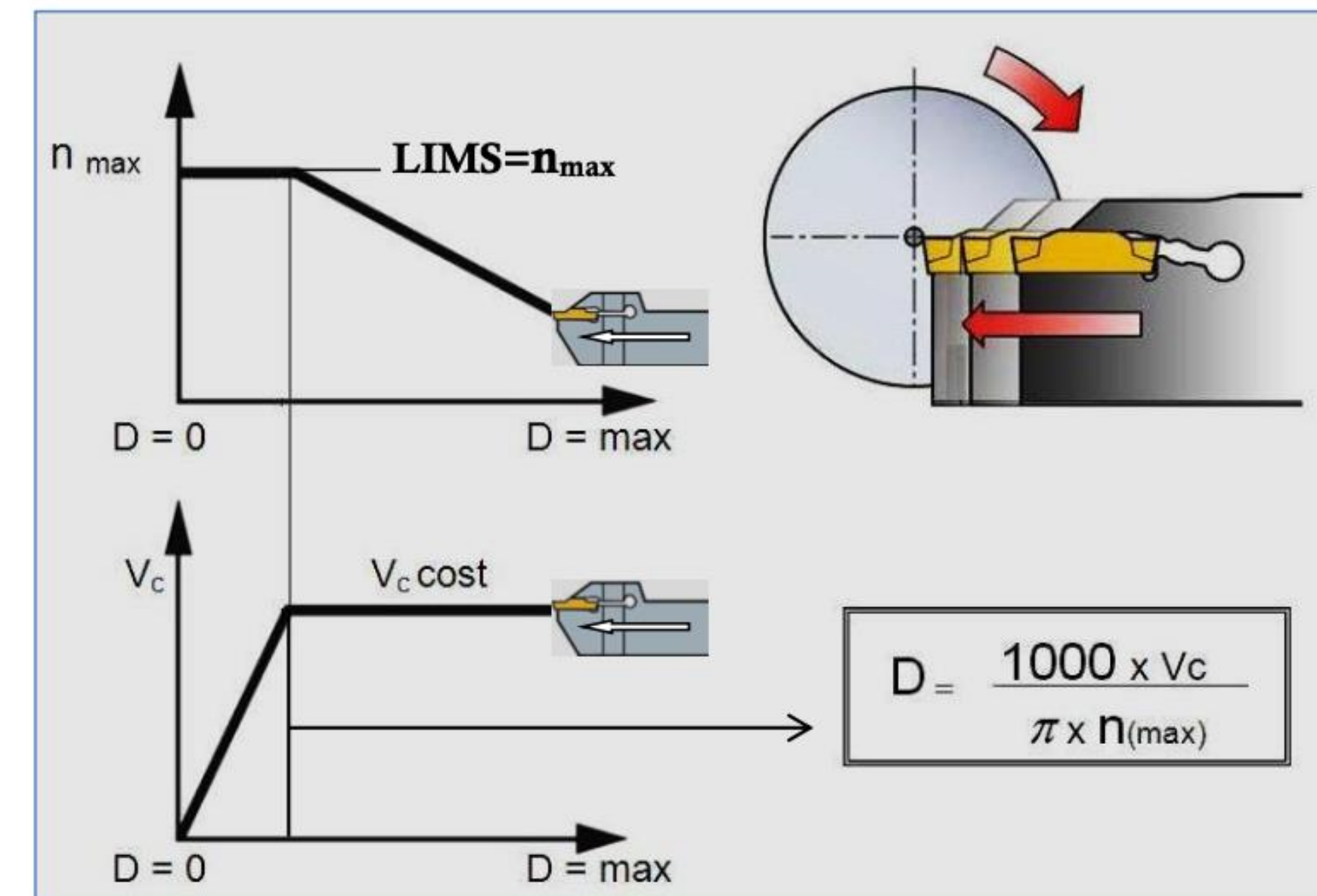
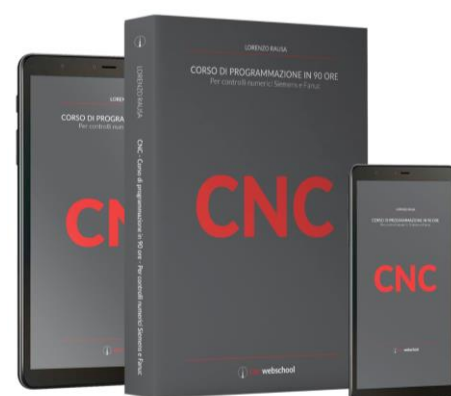


Fig. 77. Grafico dell'andamento della velocità di taglio oltre la soglia di incremento del numero di giri



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

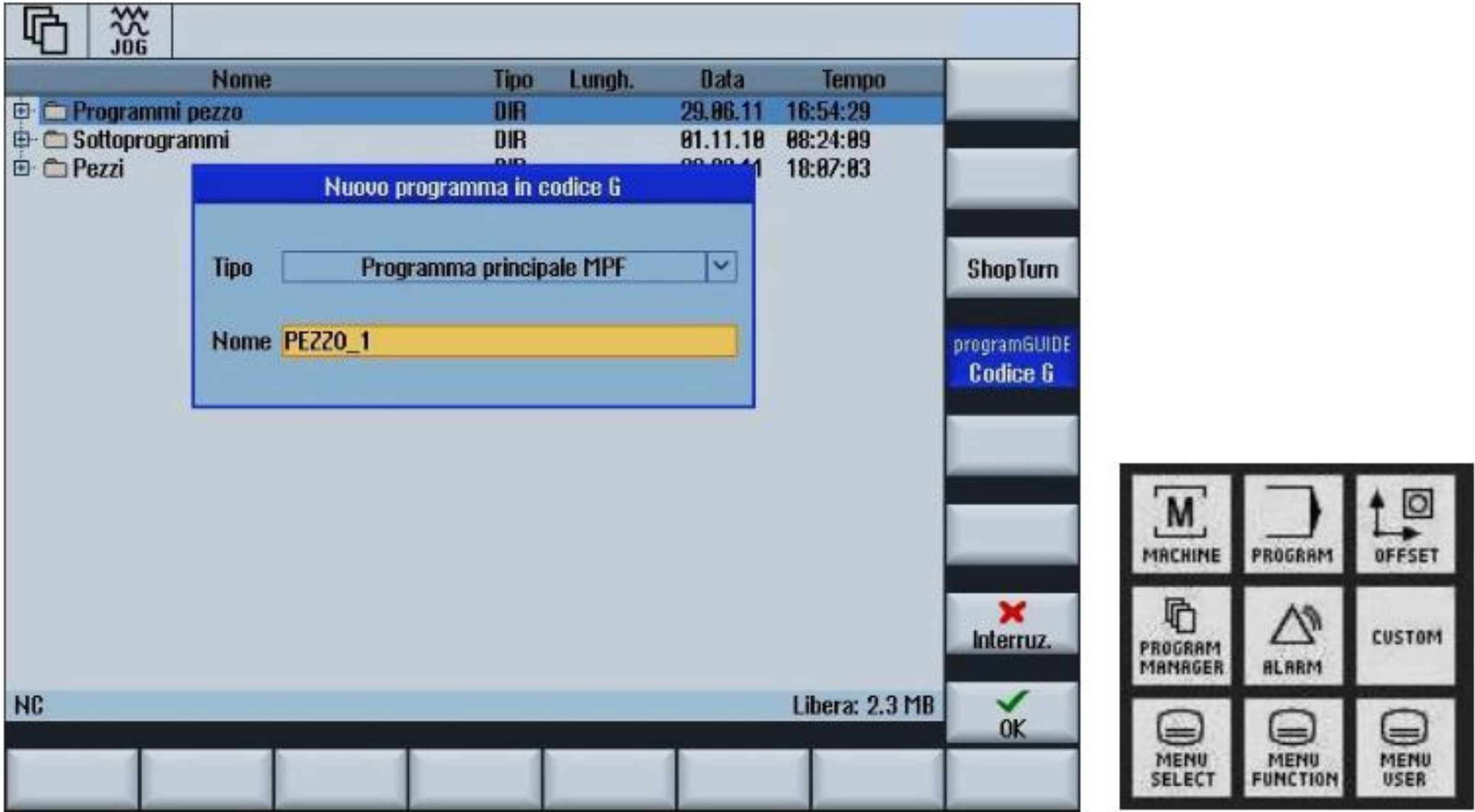
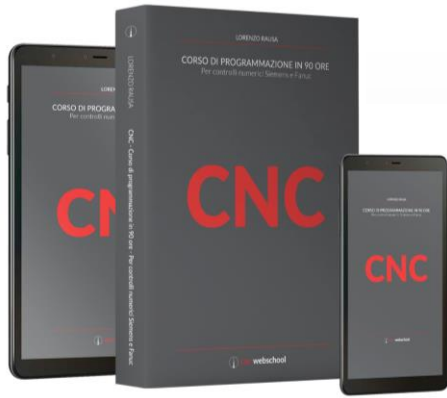


Fig. 79. Creazione di un nuovo programma



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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

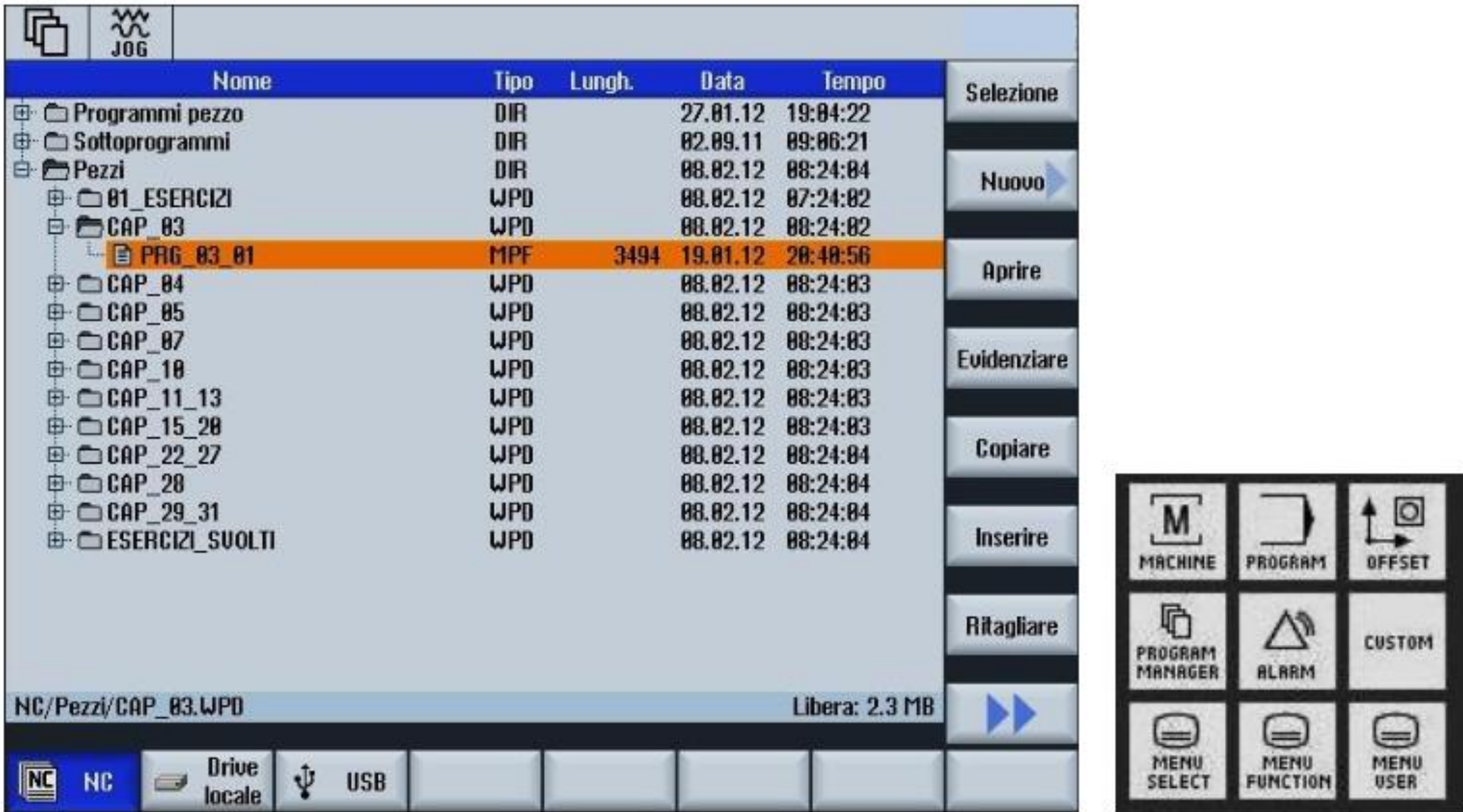
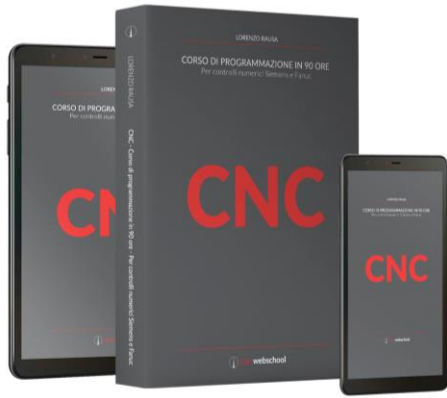


Fig. 81. Salvataggio di cartelle e programmi in una memoria esterna



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

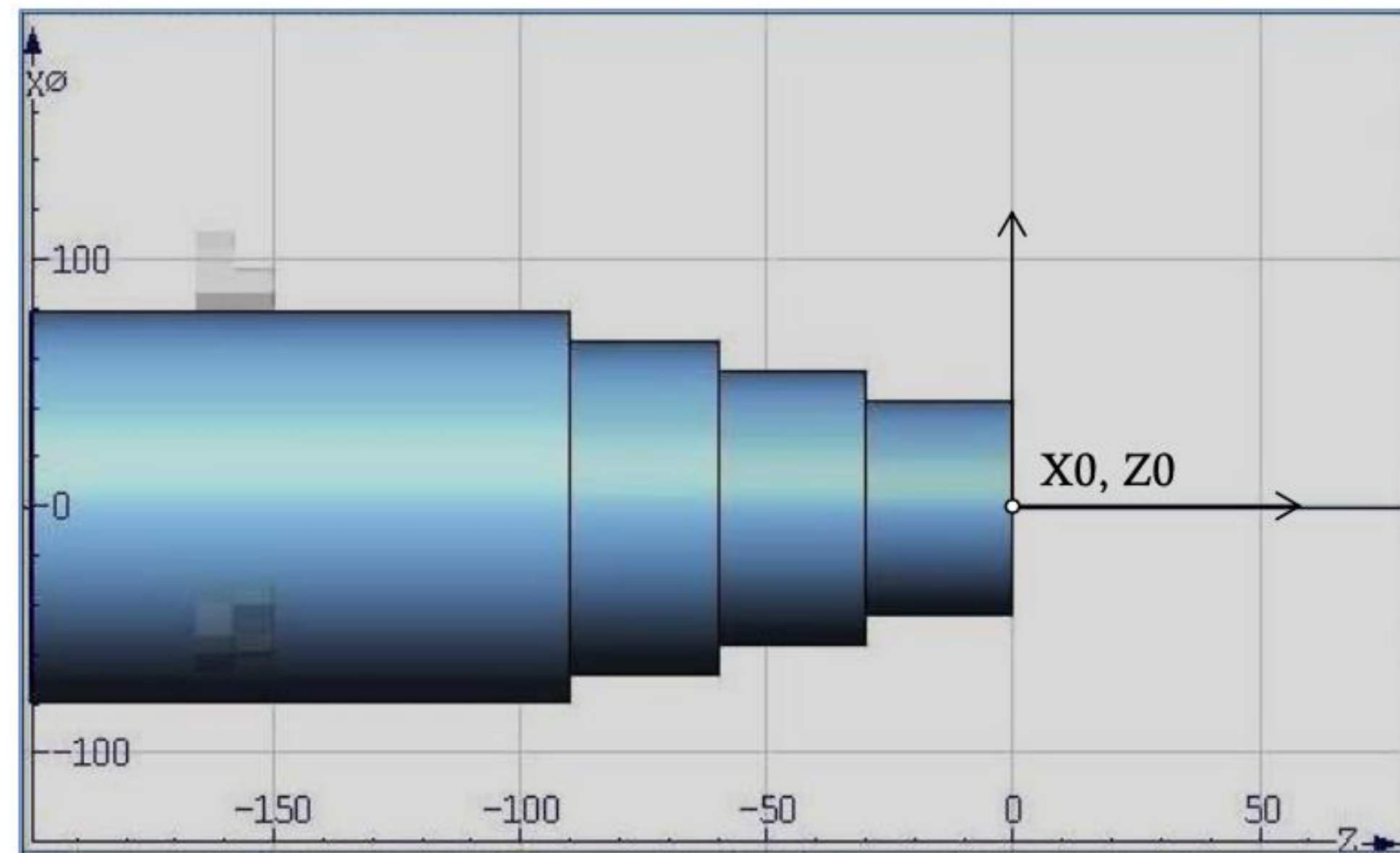
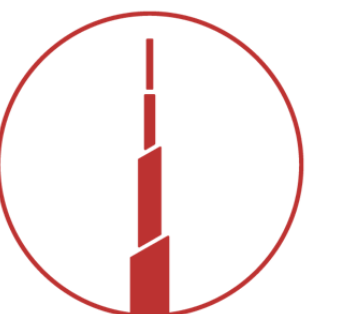
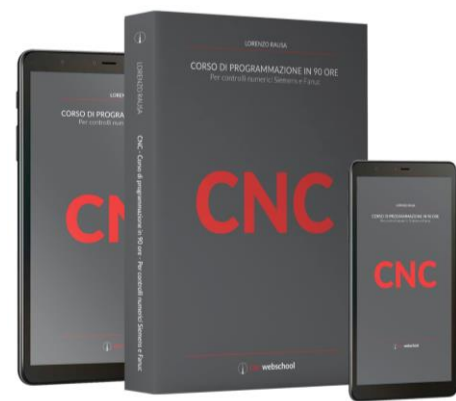


Fig. 82. Origine degli assi con sistema di coordinate assolute riferito allo zero pezzo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

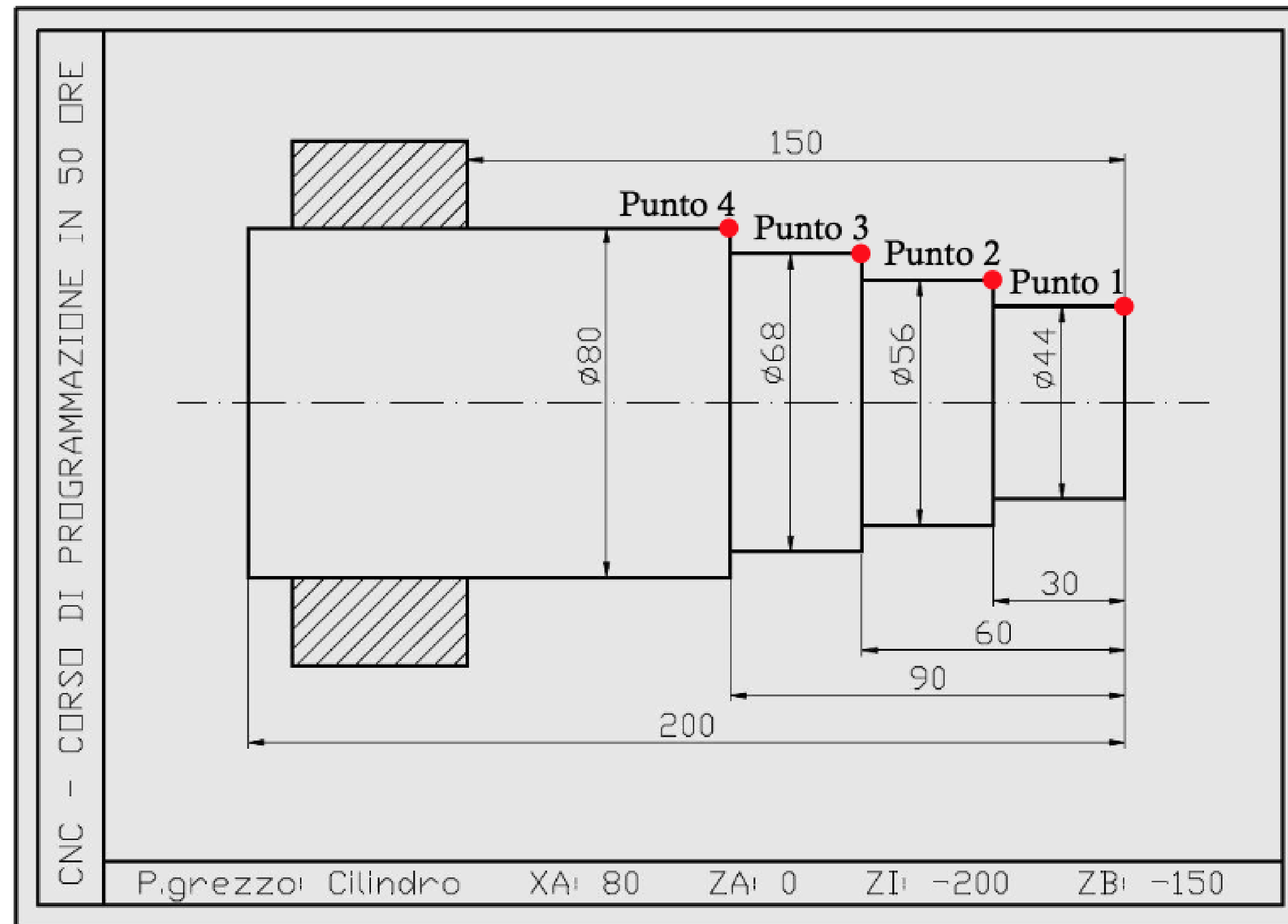
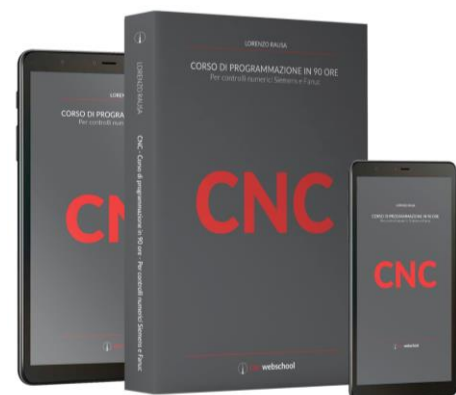


Fig. 83. Quotatura del disegno riferita allo zero pezzo.



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

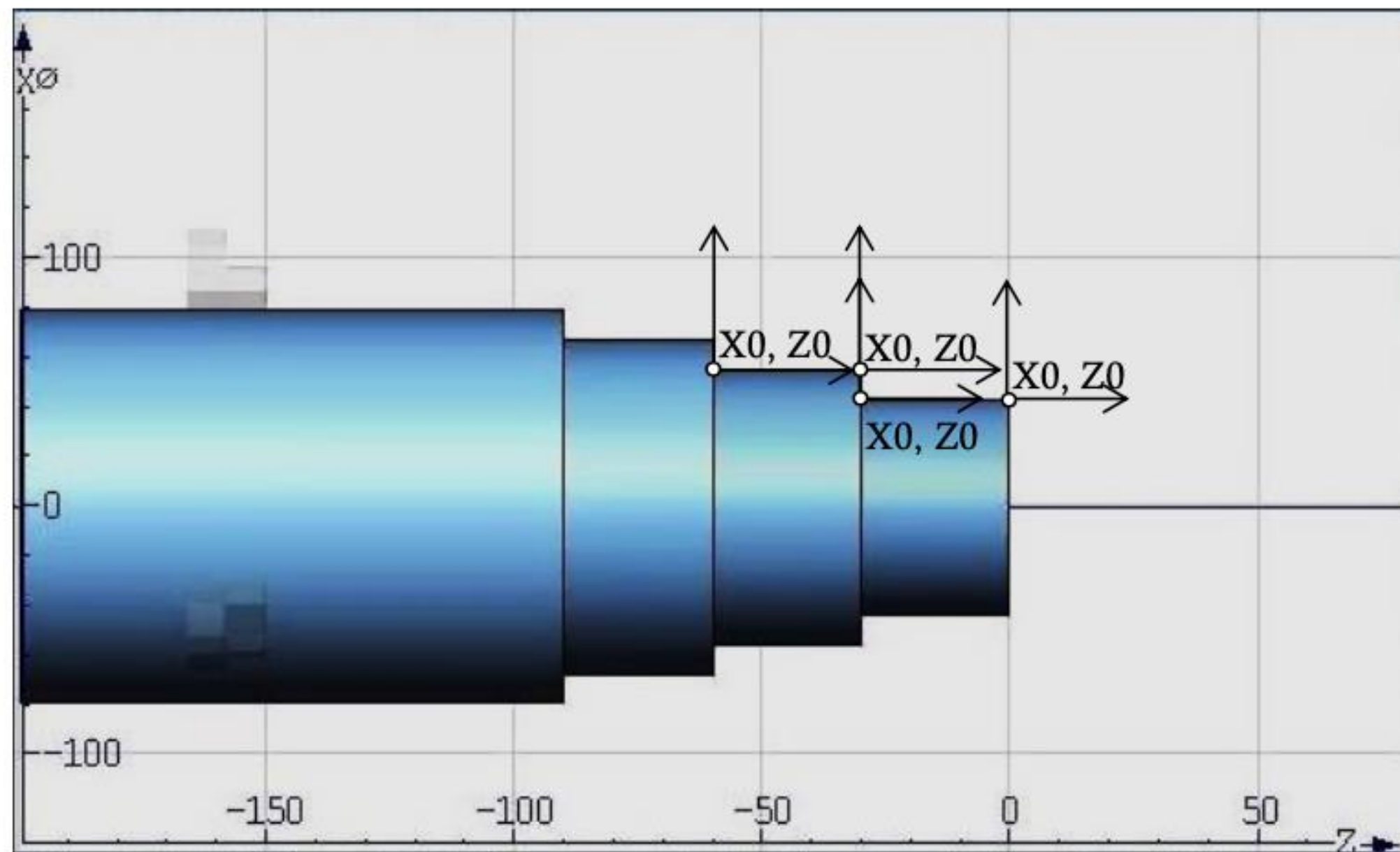


Fig. 84. Origine degli assi nel sistema di coordinate incrementali

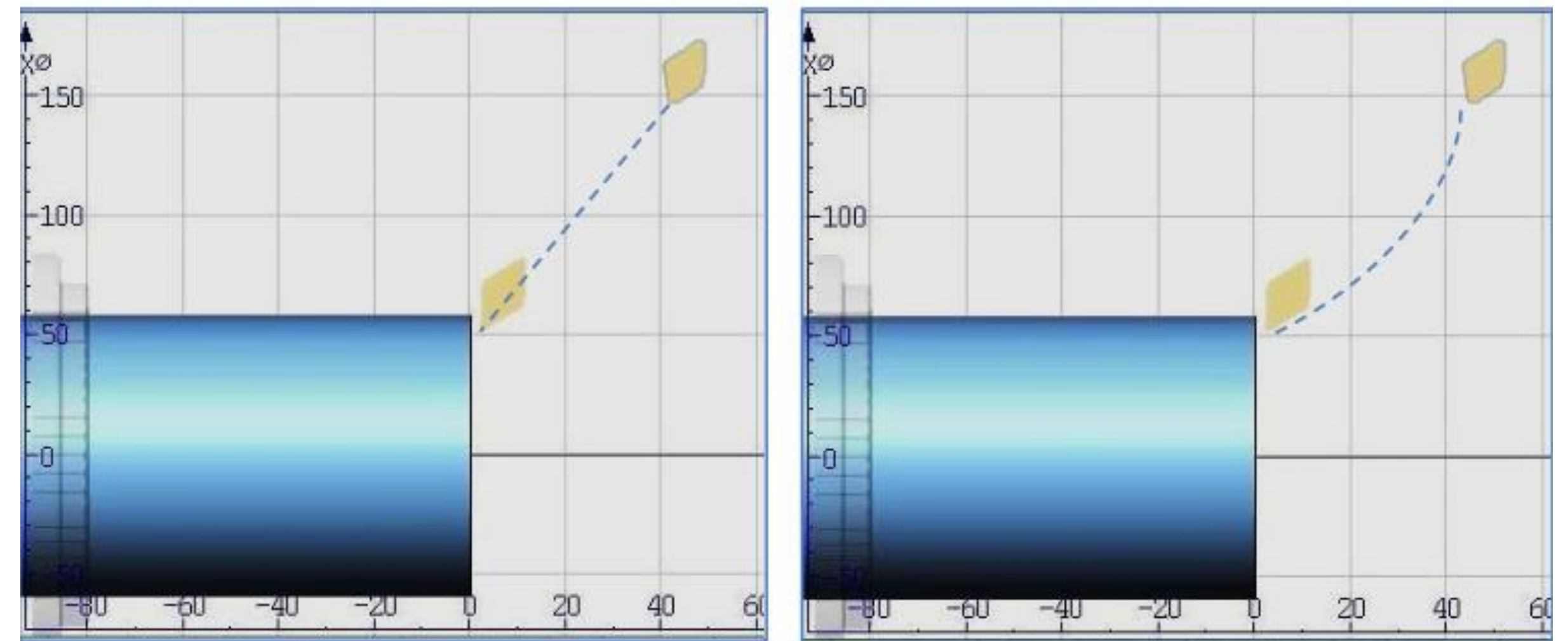
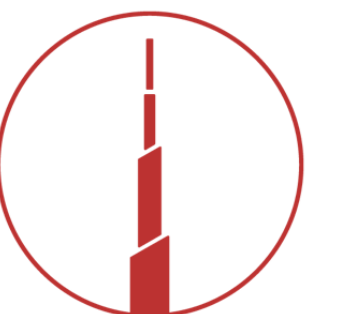
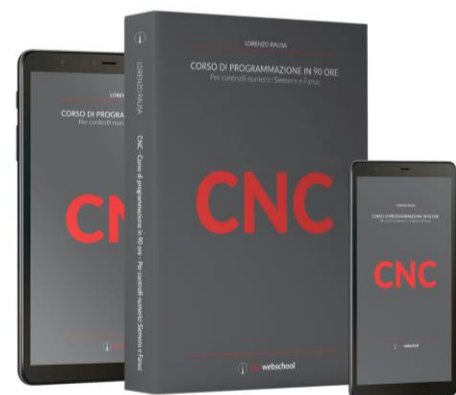


Fig. 85. Traiettoria di avvicinamento rapido con le funzioni RTLION e RTLIOF



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

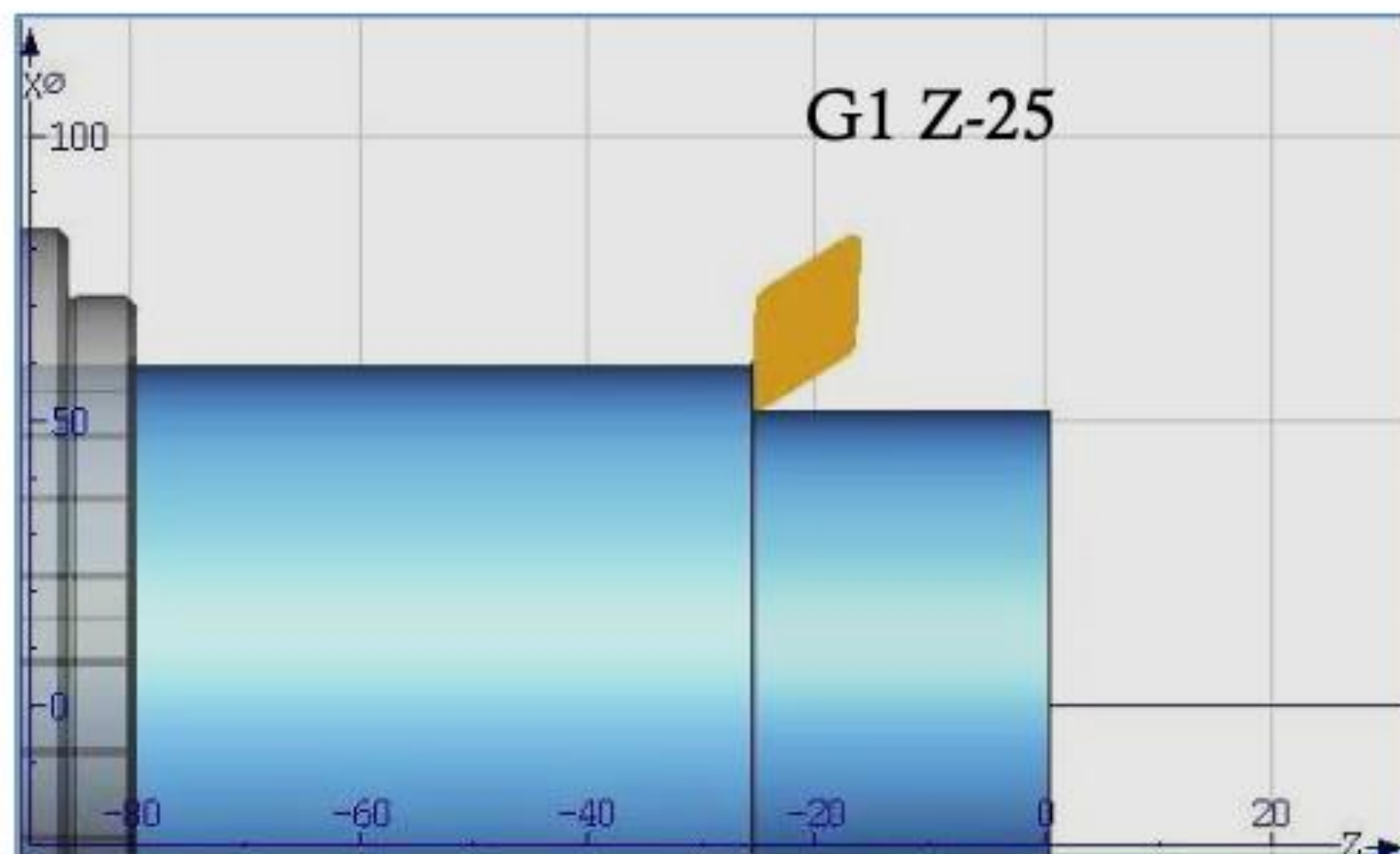


Fig. 86. Movimento dell'utensile lungo l'asse Z

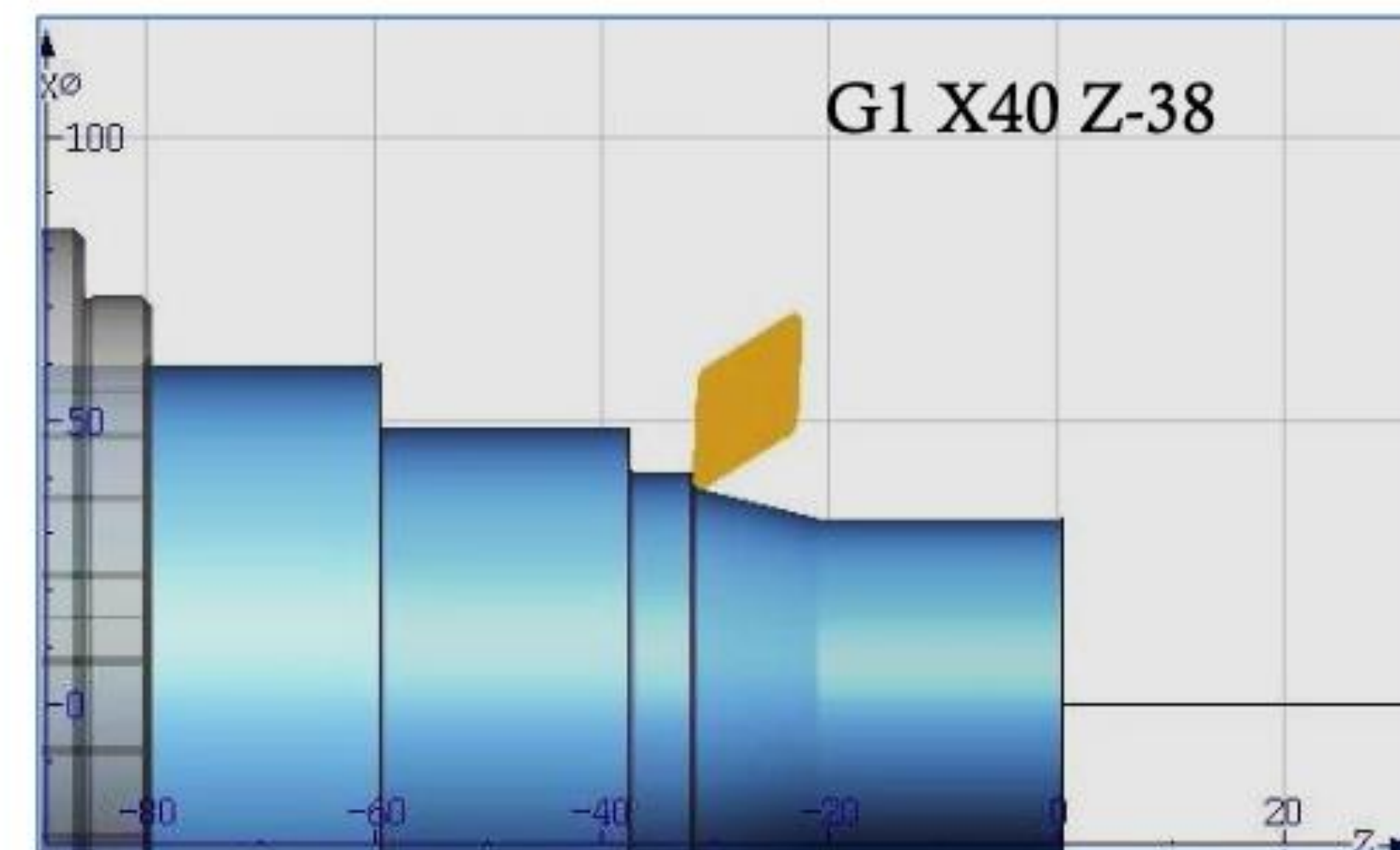
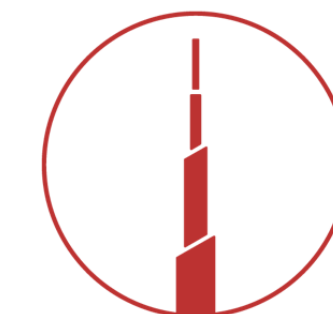
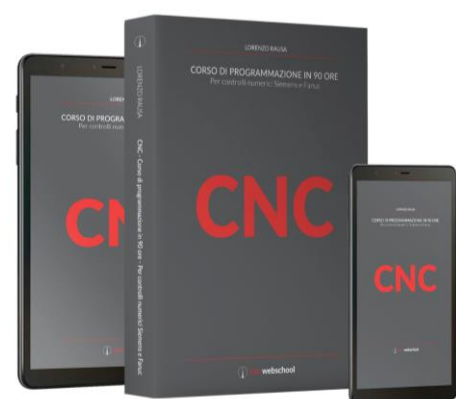


Fig. 87. Interpolazione lineare con movimento dell'utensile lungo gli assi X e Z



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

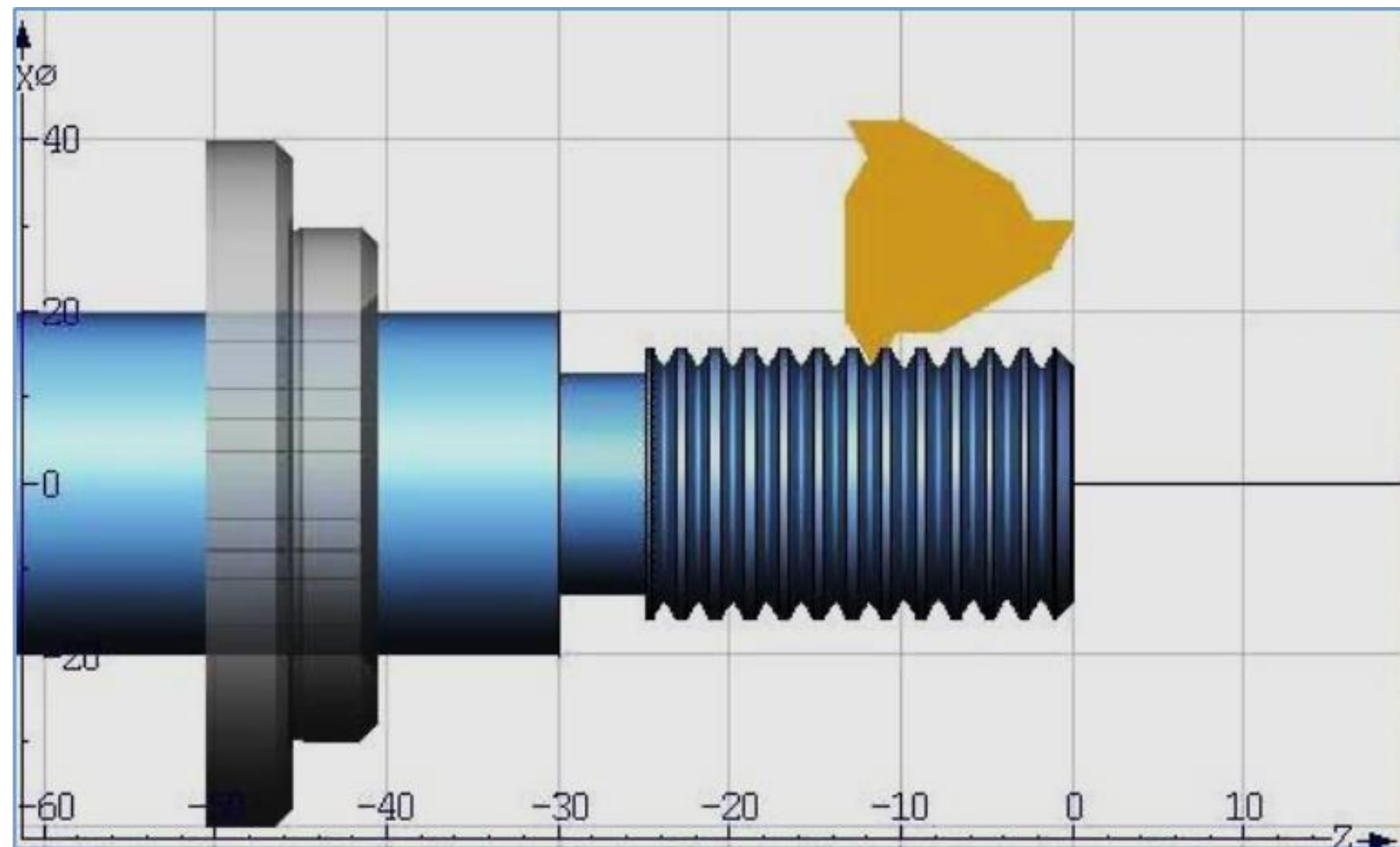


Fig. 88. Esecuzione di una filettatura in più passate con G33

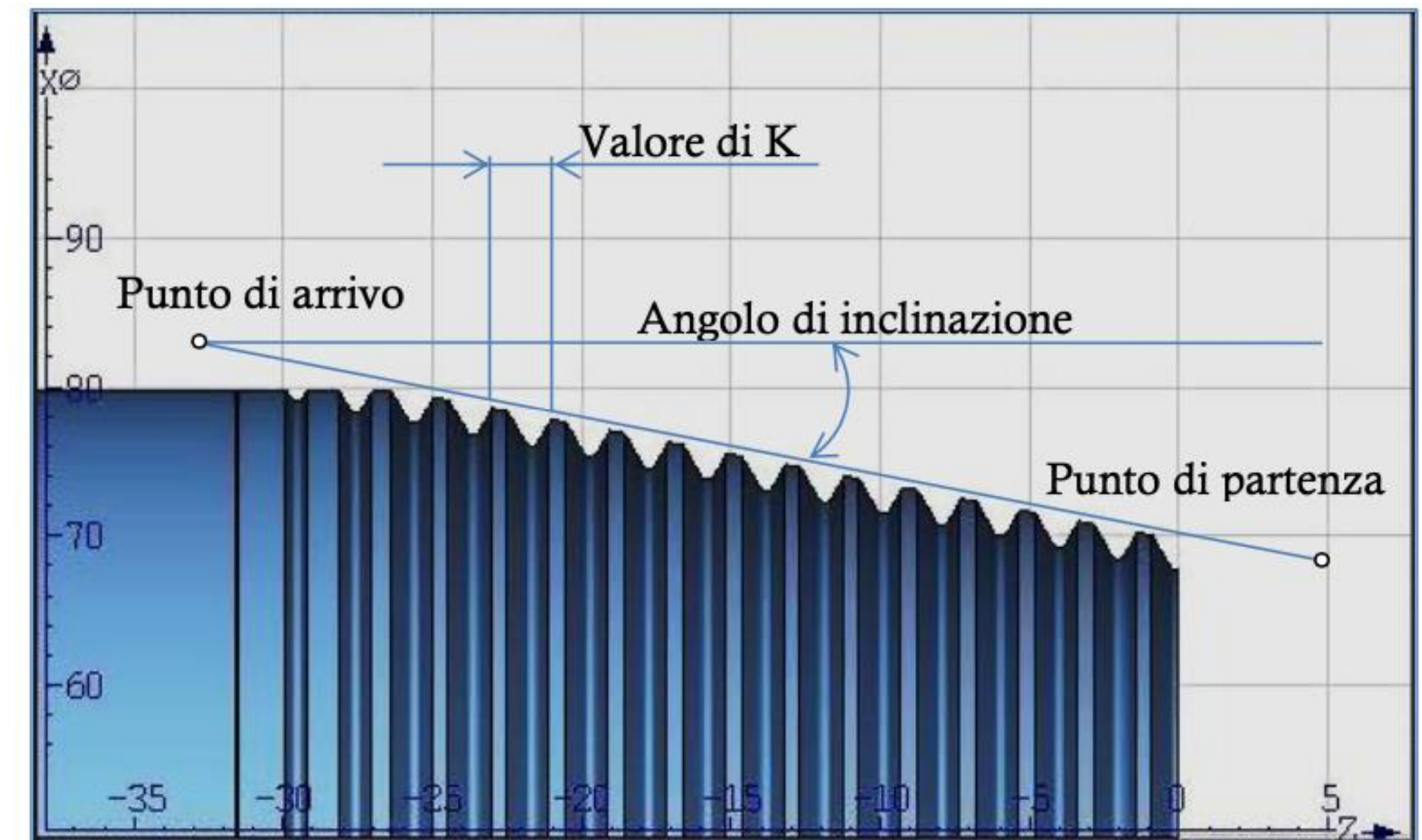
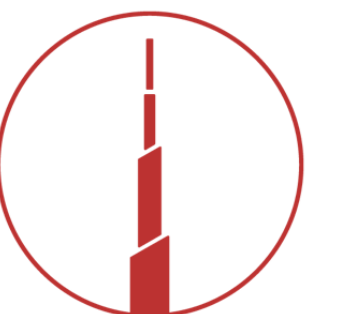
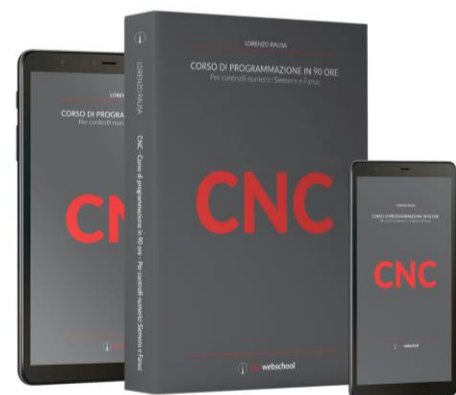


Fig. 89. Valore del passo da programmare in una filettatura conica eseguita con G33



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

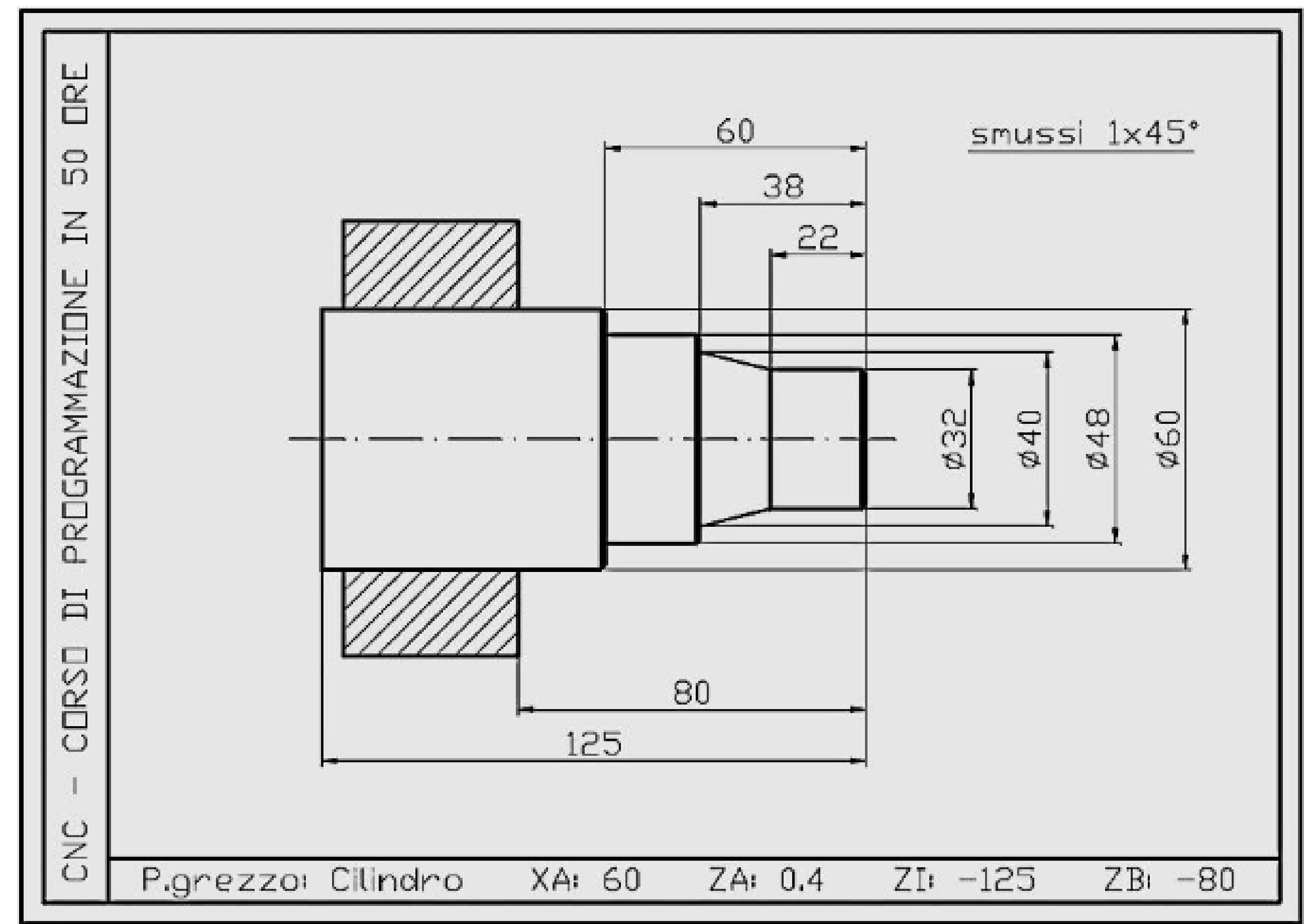
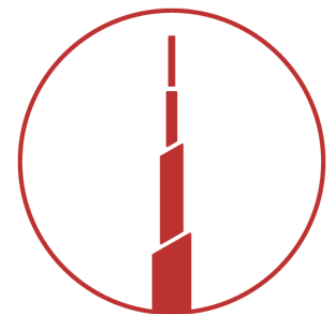
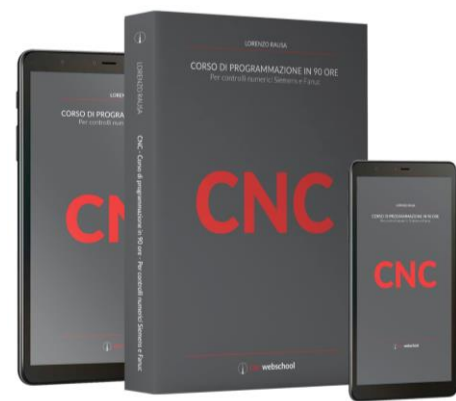


Fig. 90. Esempio di programmazione di una tornitura esterna



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

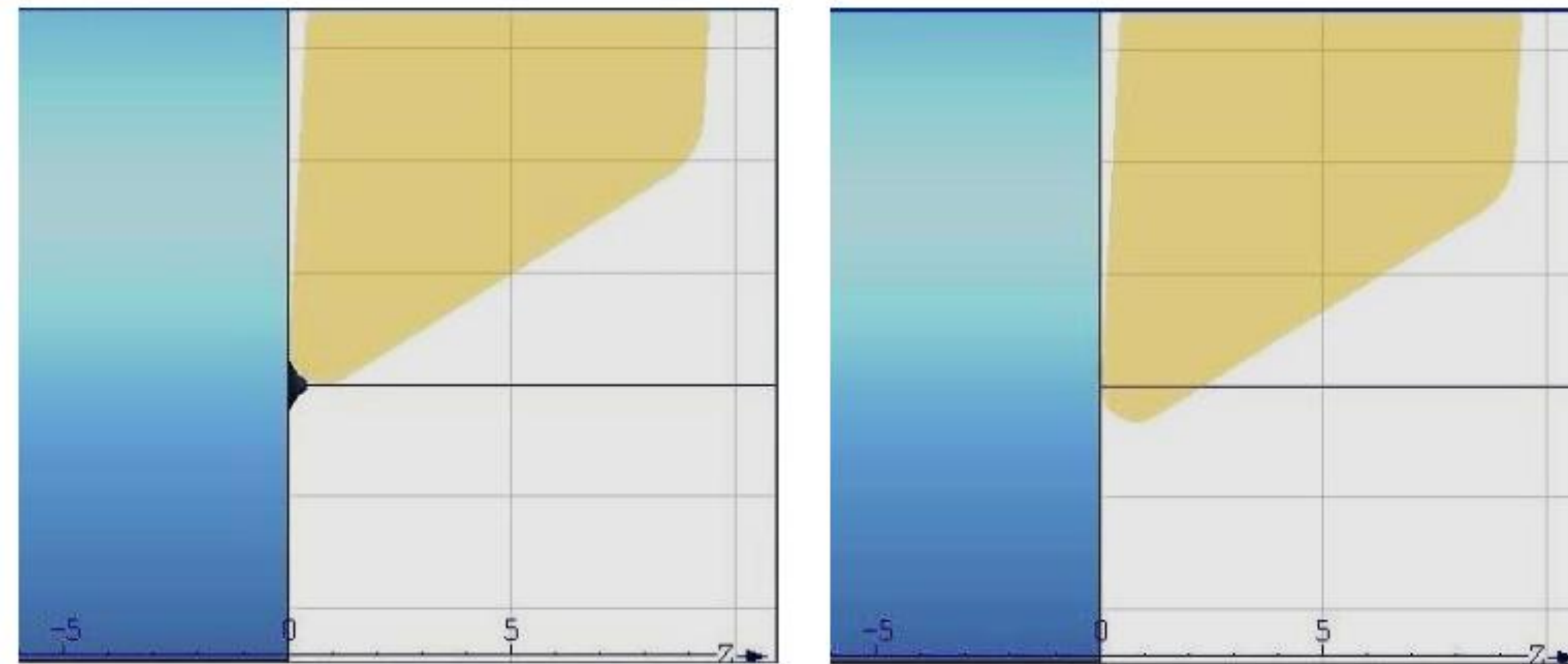
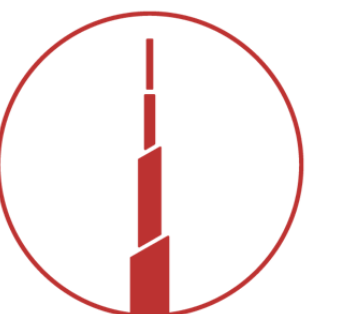
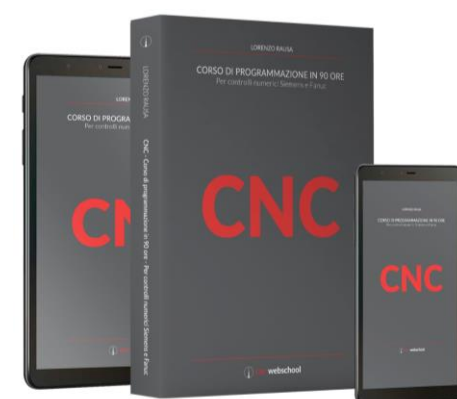


Fig. 91. Eliminazione del testimone di lavorazione in sfacciatura



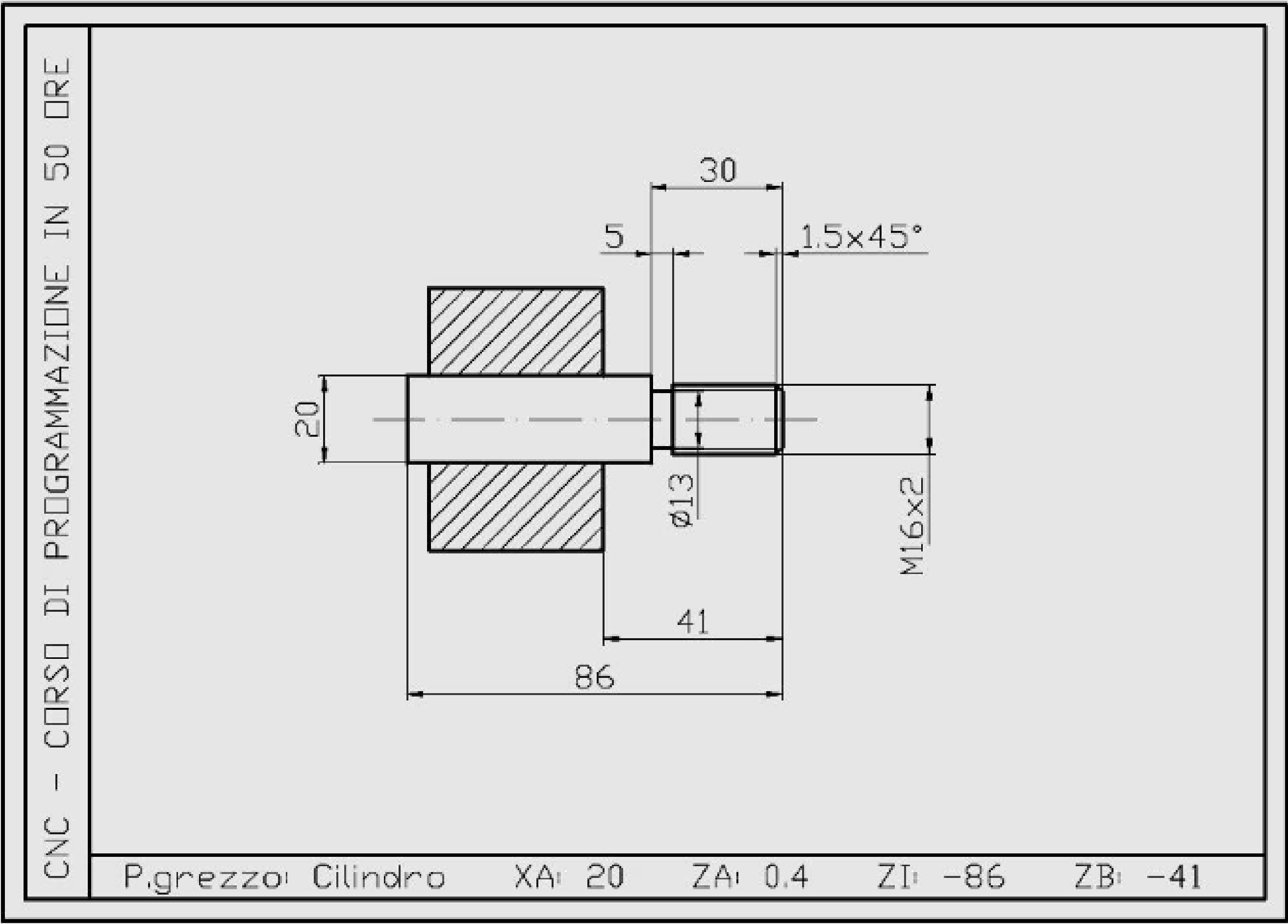
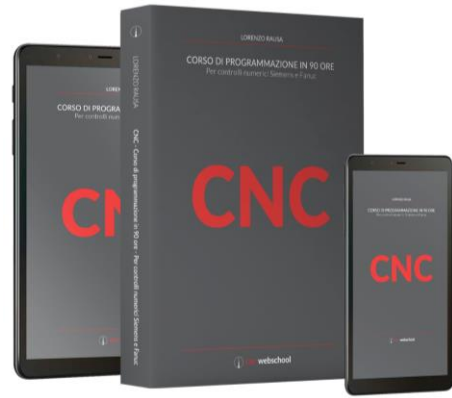


Fig. 92. Esempio di programmazione di un pezzo filettato



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

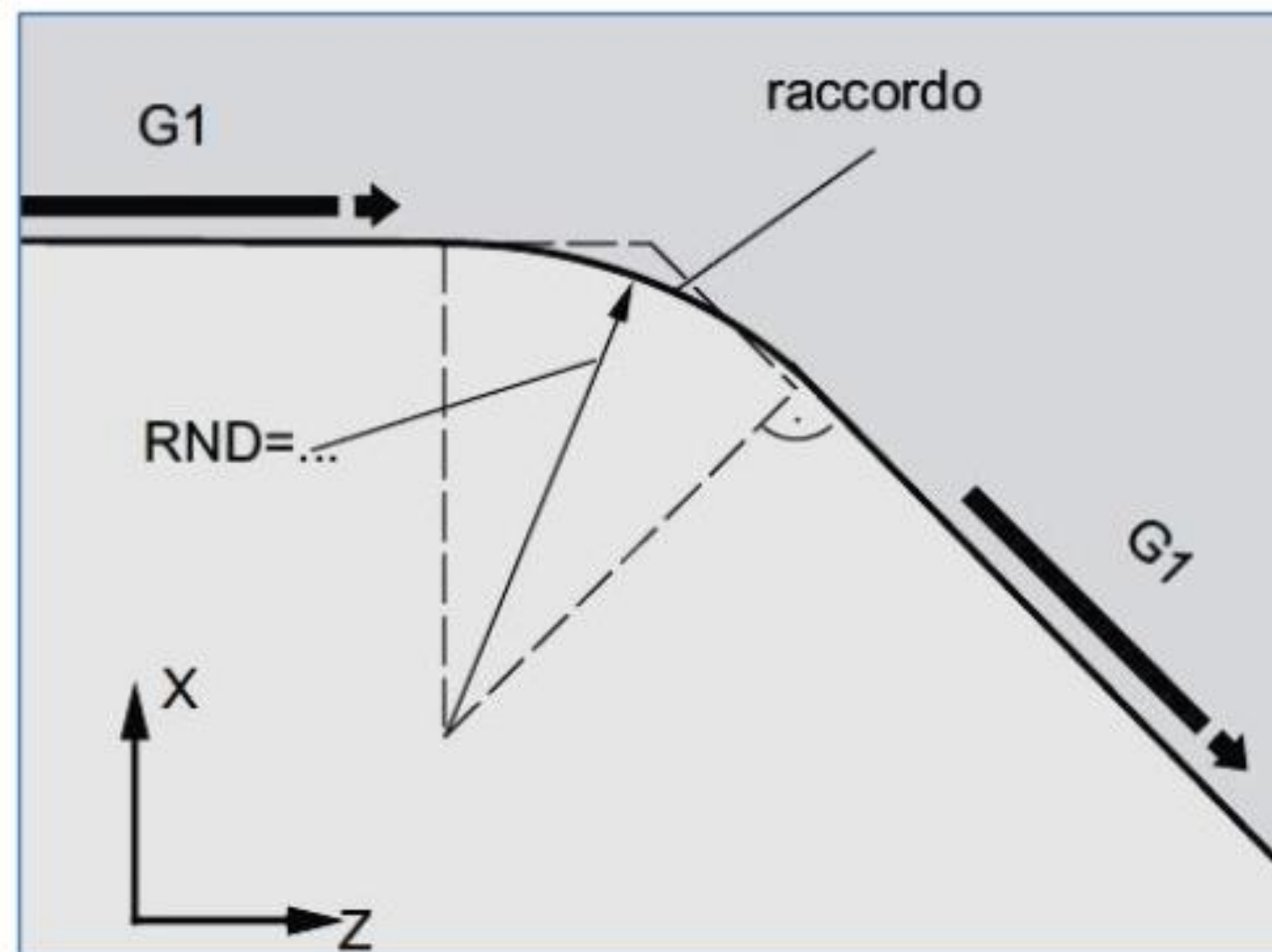


Fig. 93. Raccordo tra due rette tramite la funzione RND

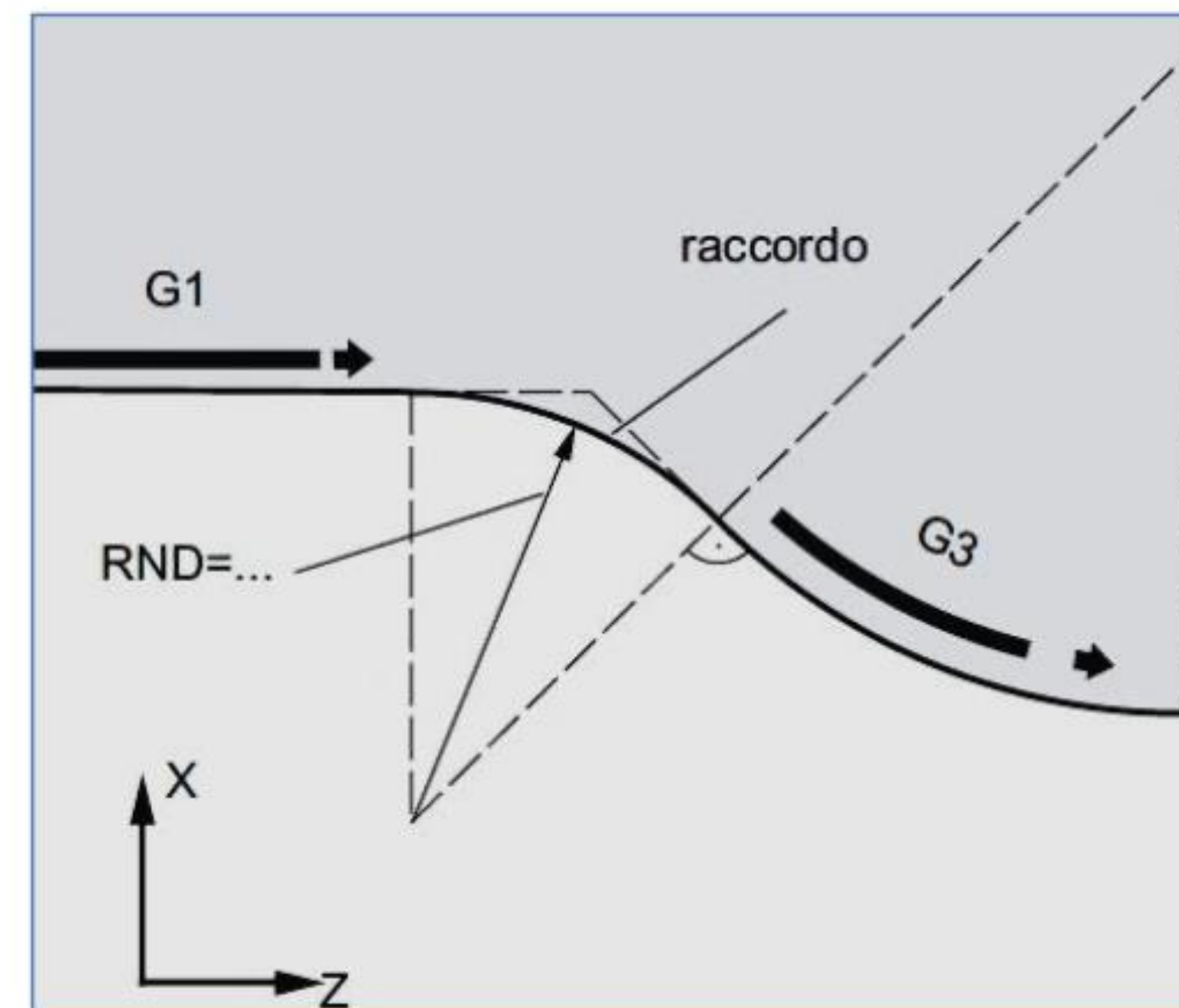
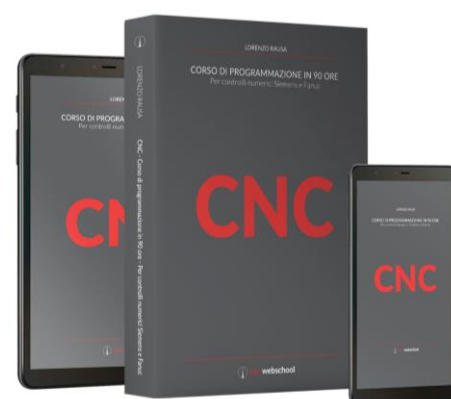


Fig. 94. Raccordo tra una retta ed un arco di cerchio tramite la funzione RND



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

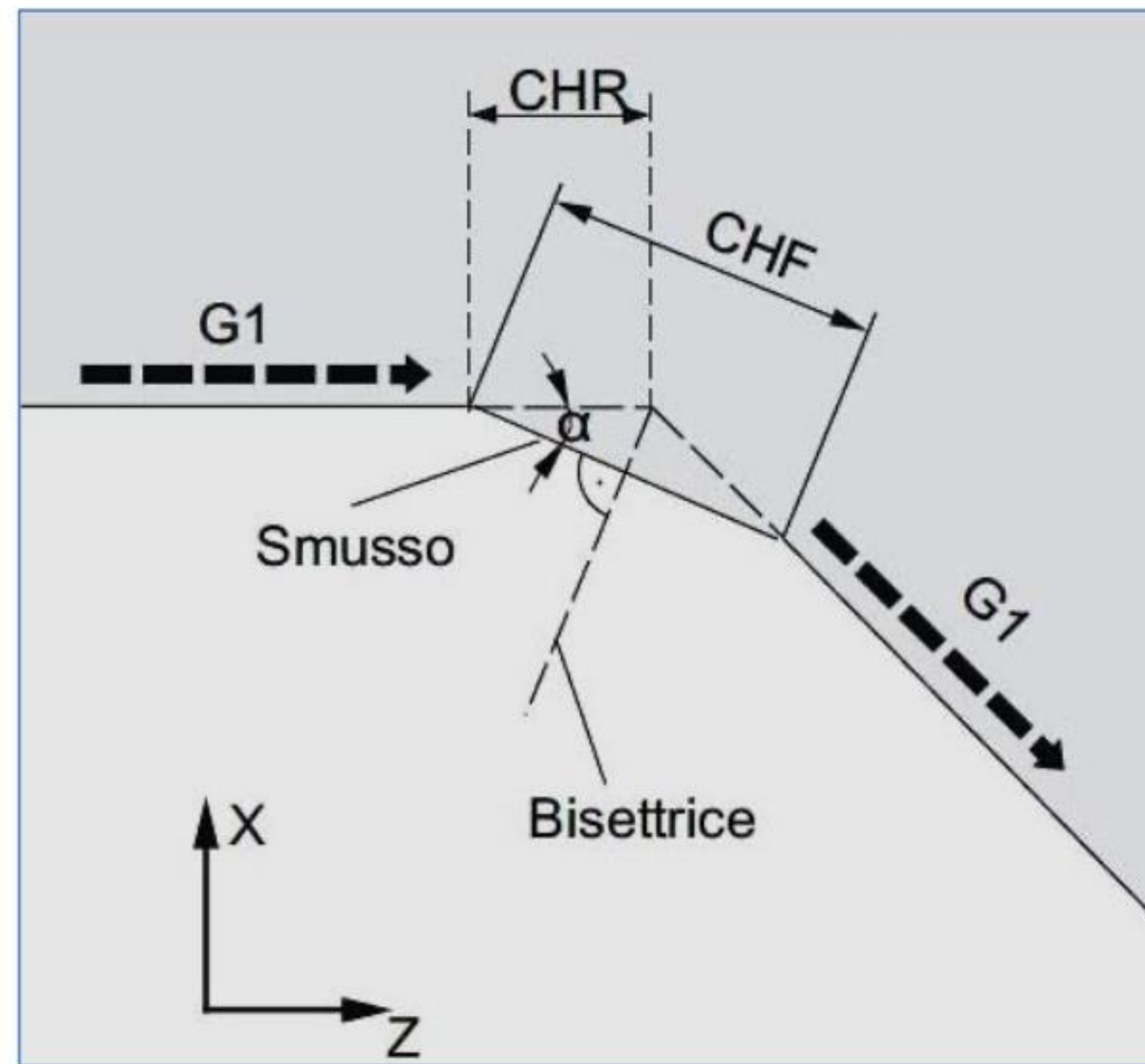


Fig. 95. Smusso eseguito tra due rette tramite le funzioni CHR o CHF

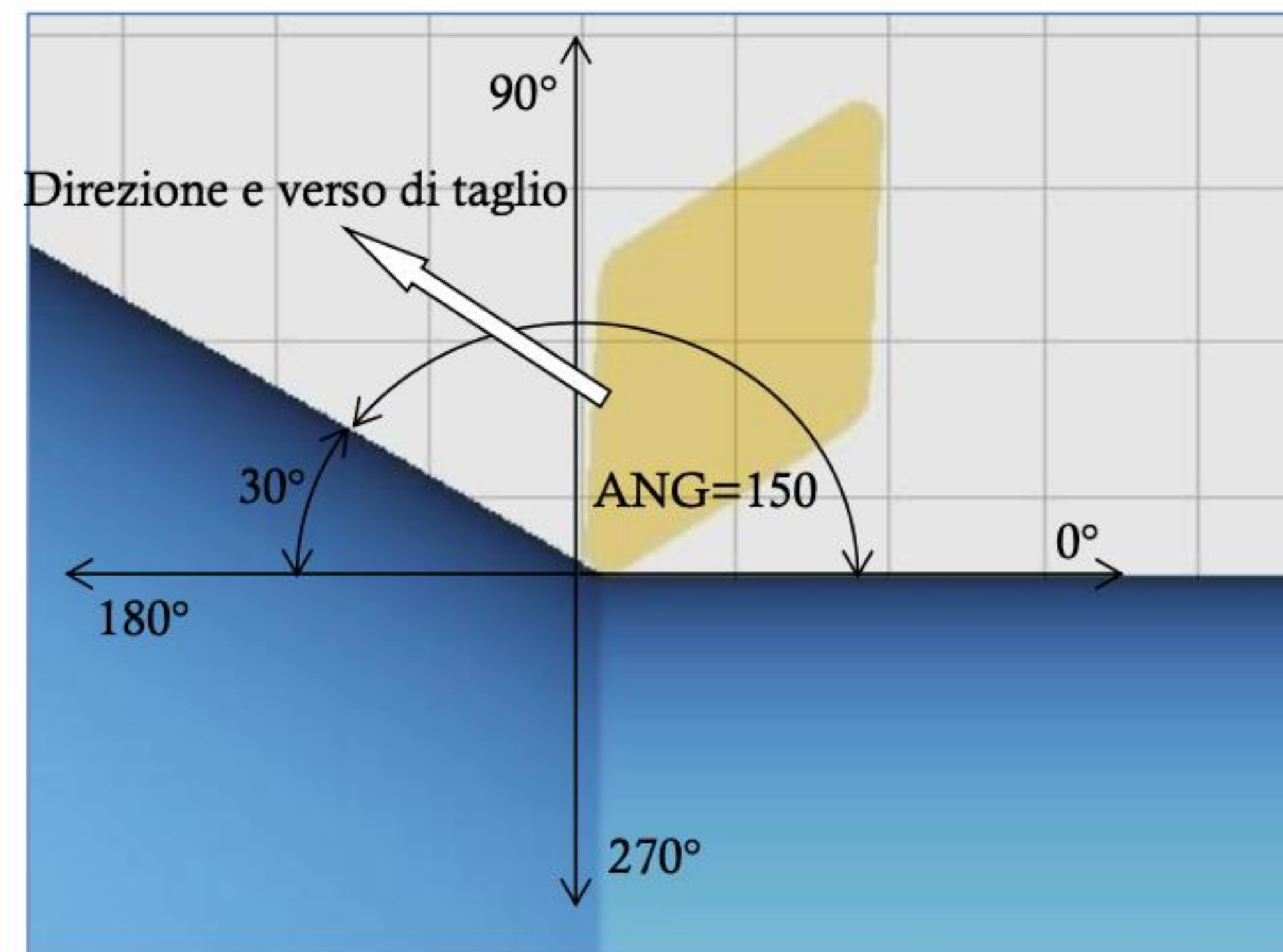
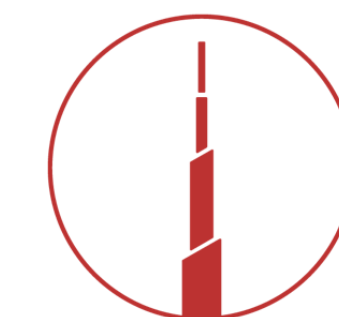
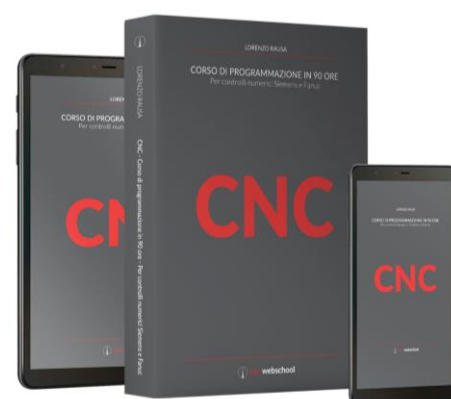


Fig. 96. Schema per la definizione dell'angolo utilizzando la funzione ANG



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

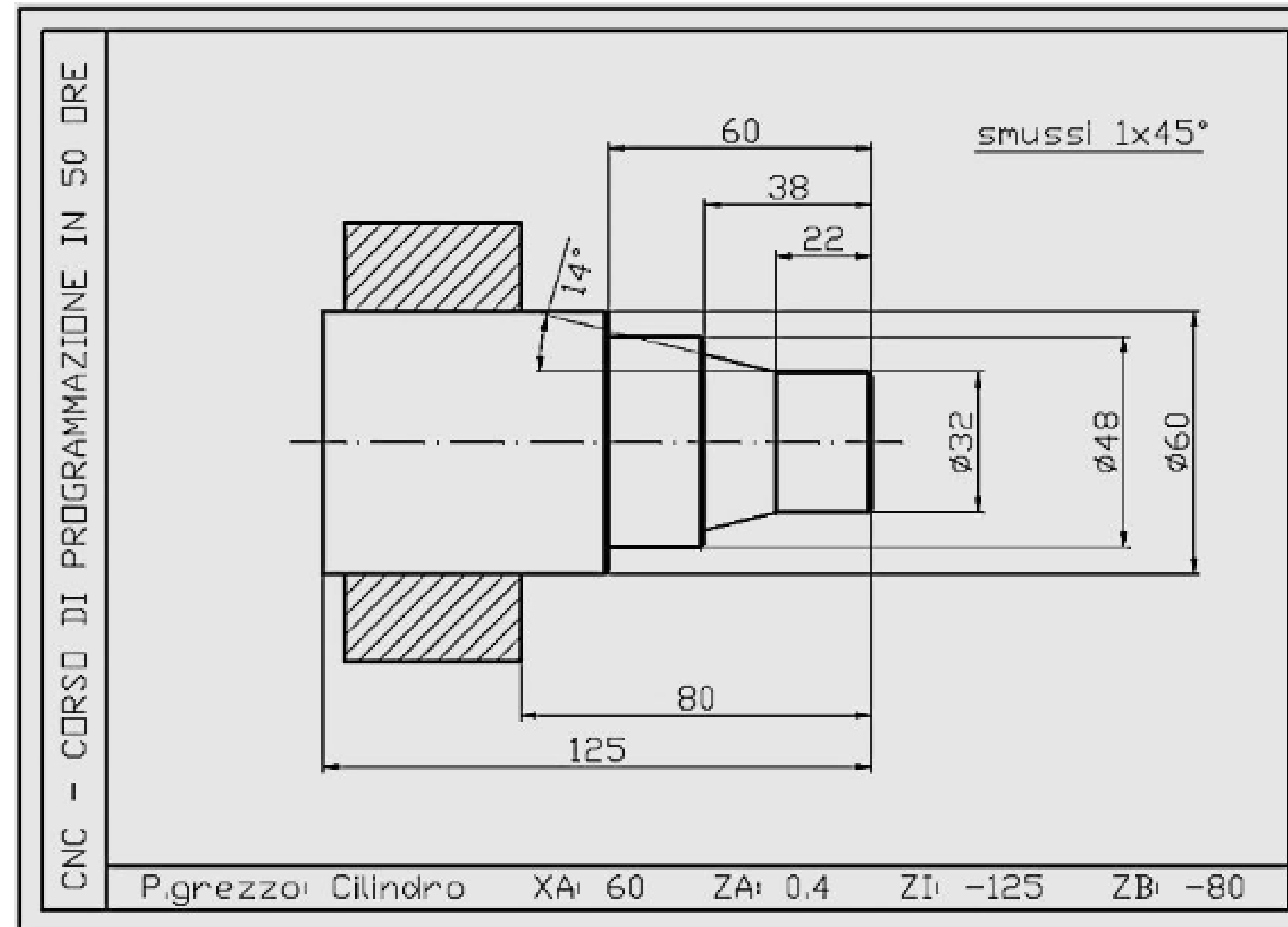
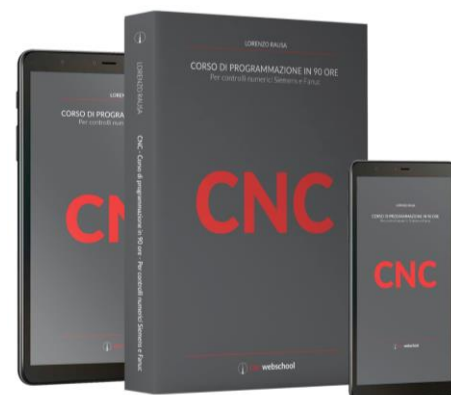


Fig. 97. Programmazione di un profilo utilizzando le funzioni CHR, FRCM e ANG



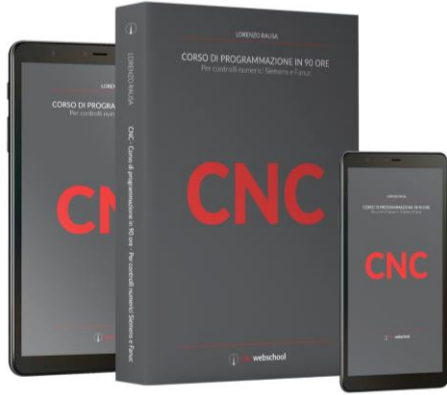
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

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 G0 X30 Z2 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 G0 X26 Z2 G1 Z0 F0.1 G1 X32 CHR=1 FRCM=0.04 G1 Z-22 G1 Z-38 ANG=166 G1 X48 CHR=1 G1 Z-60 G1 X60 CHR=1 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

Introduzione pezzo grezzo	
Pezz.grezzo	Cilindro
XA	50.000
ZA	0.300
ZI	-100.000 ass.
ZB	-70.000 ass.

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

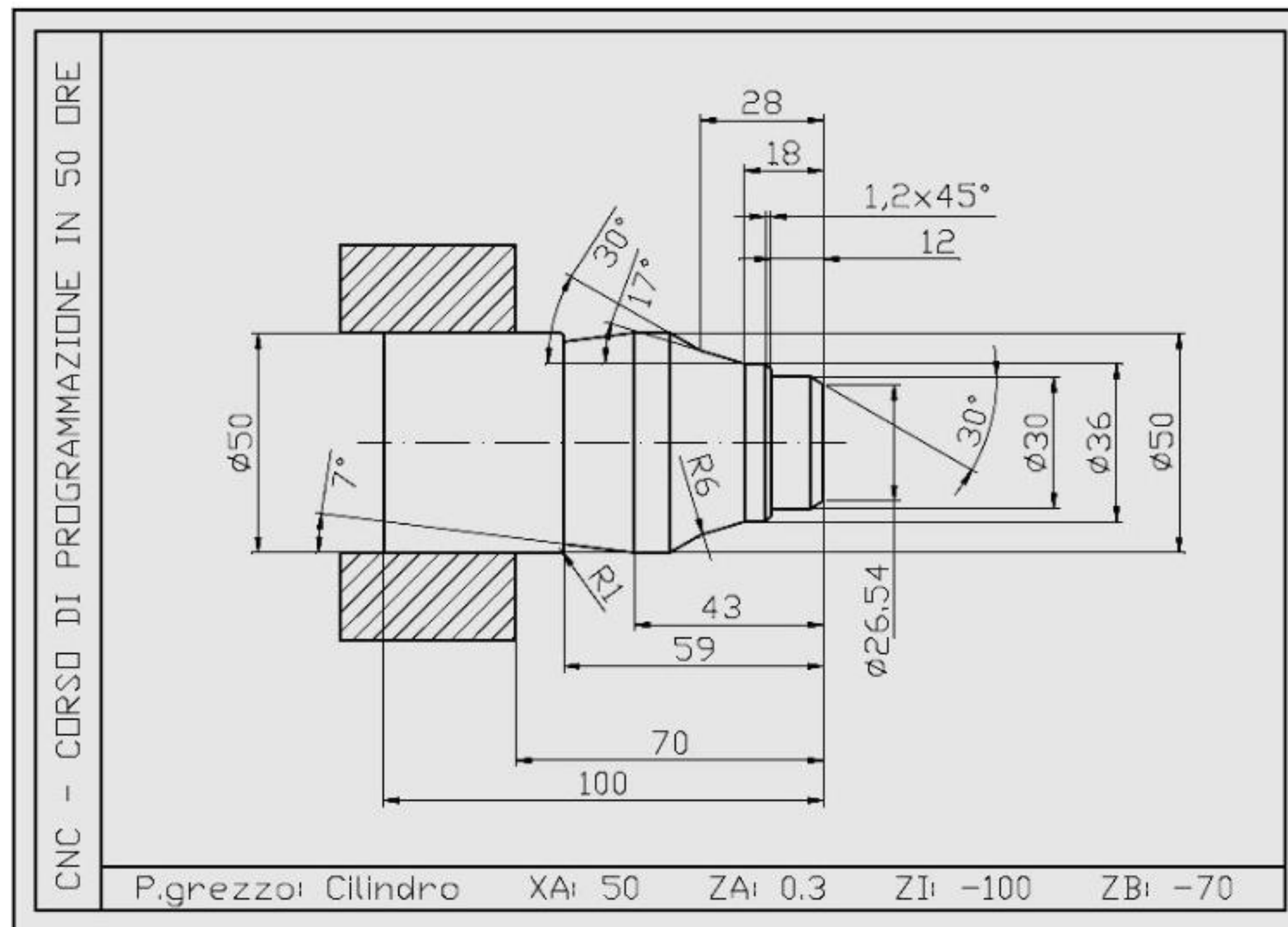
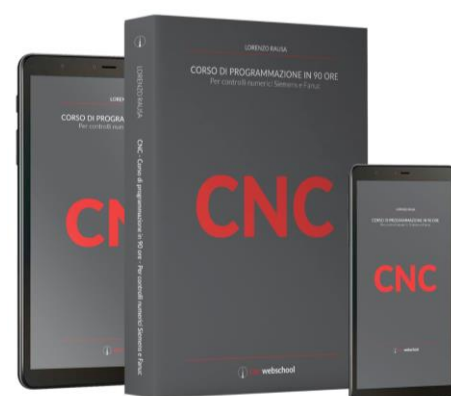


Fig. 100. Inserimento dei dati mancanti per la realizzazione di questo profilo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

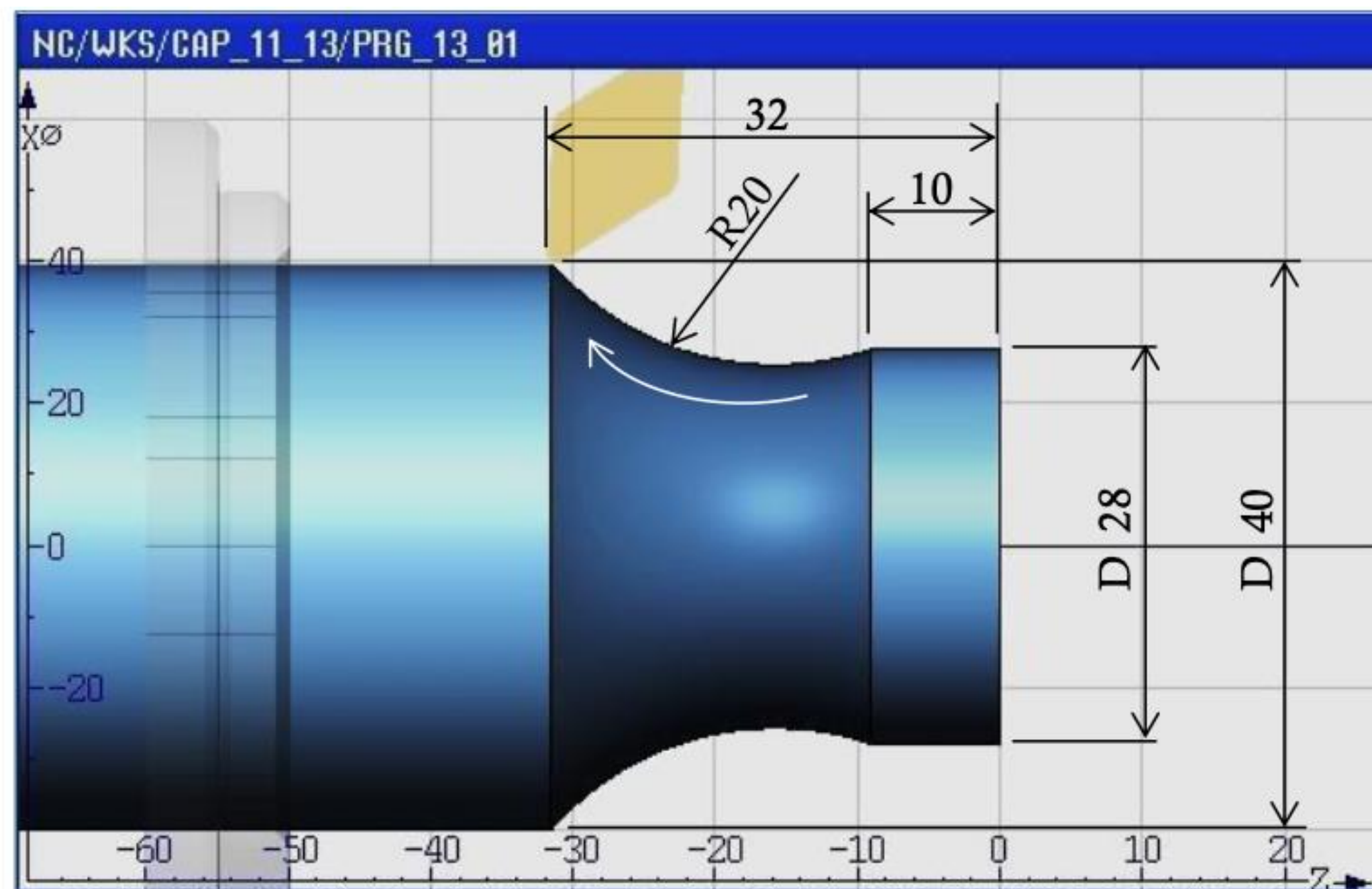


Fig. 101. G2 : interpolazione circolare in senso orario

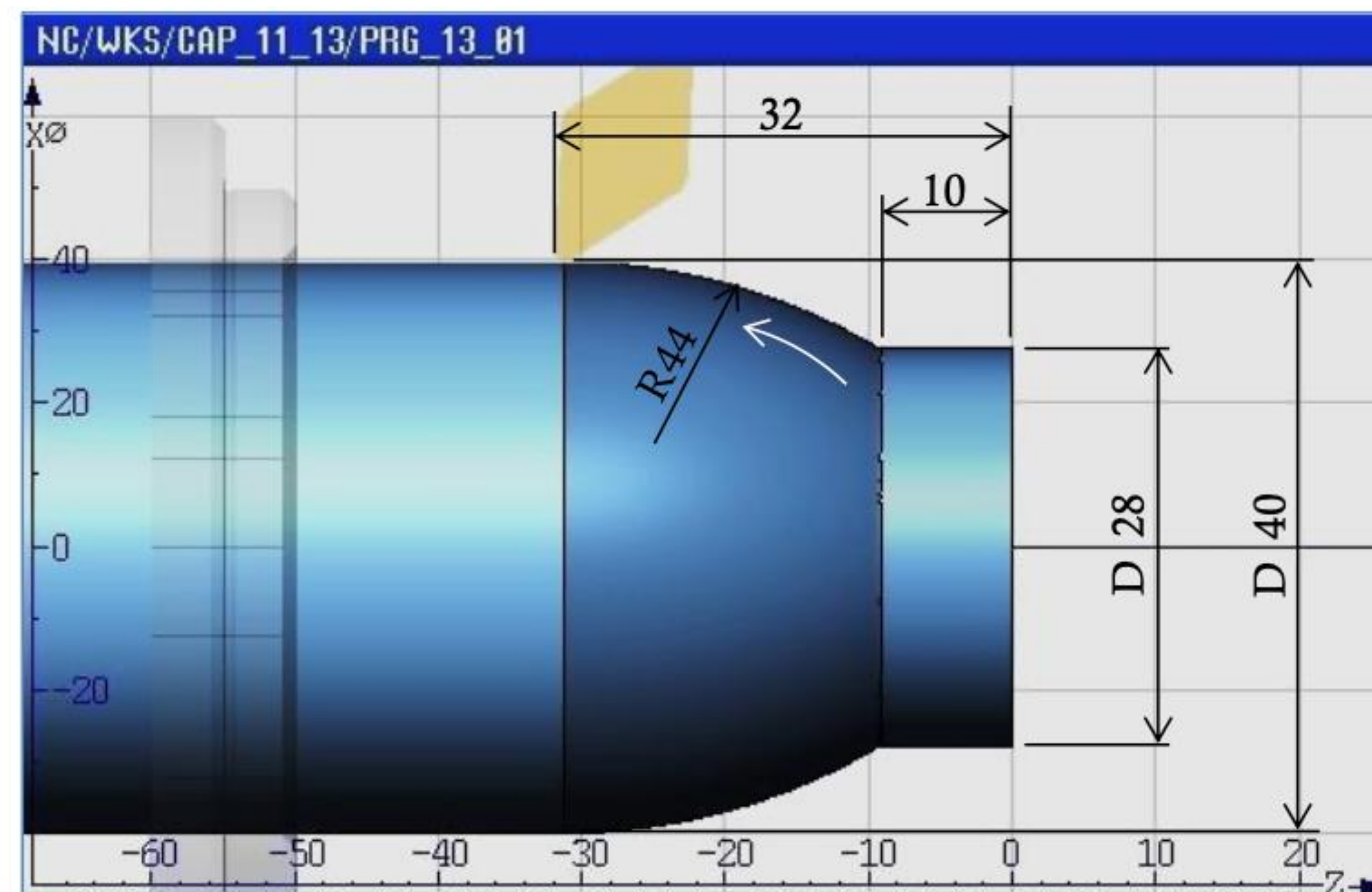
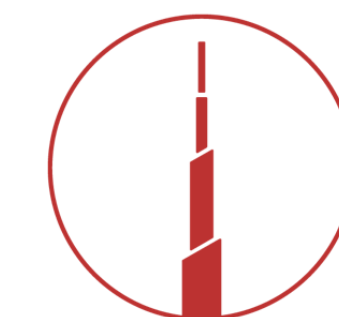
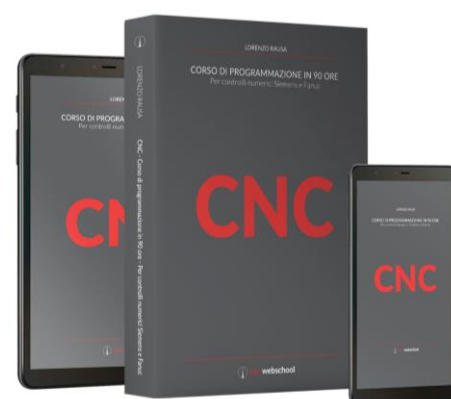


Fig. 102. G3 : interpolazione circolare in senso antiorario



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

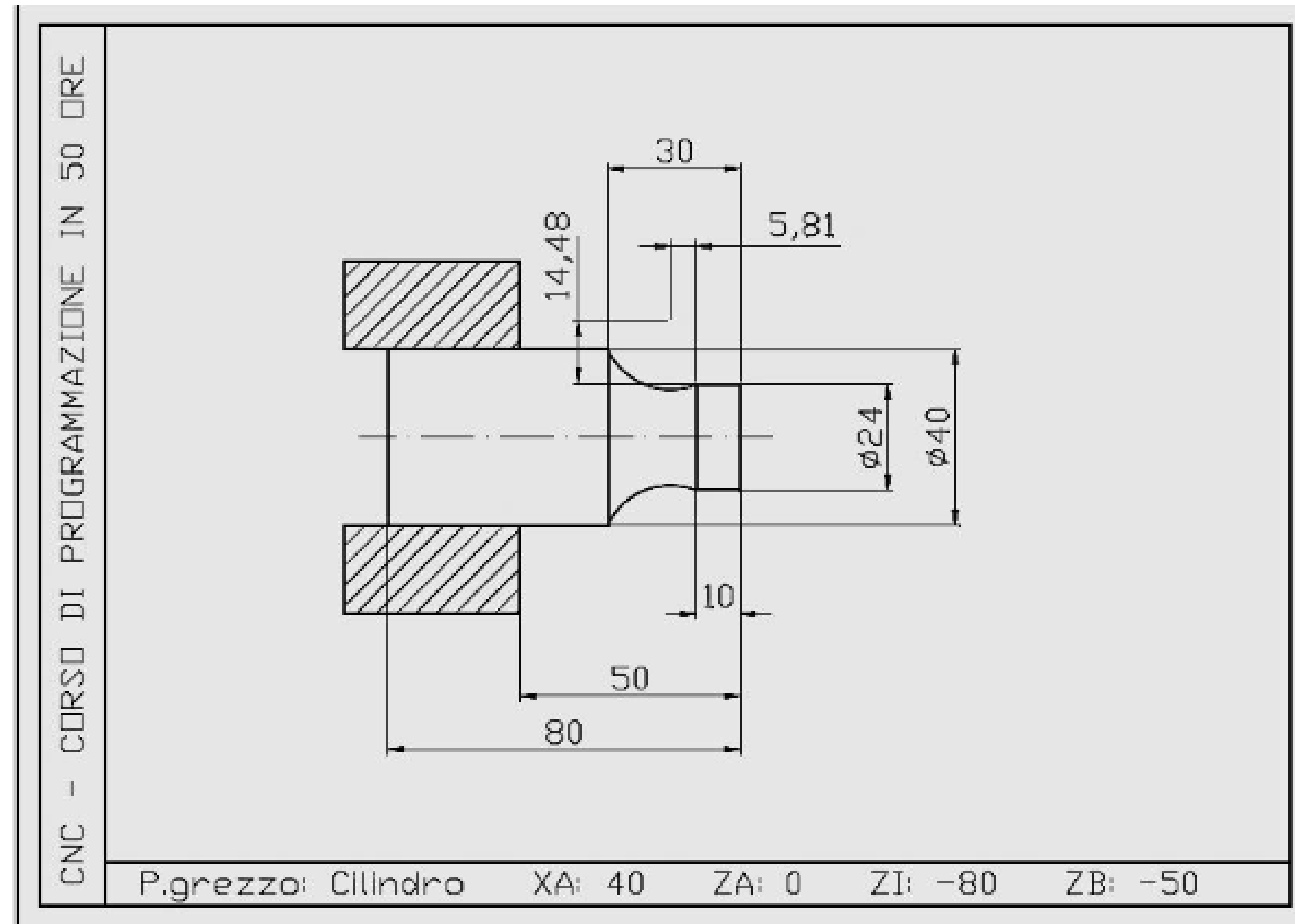
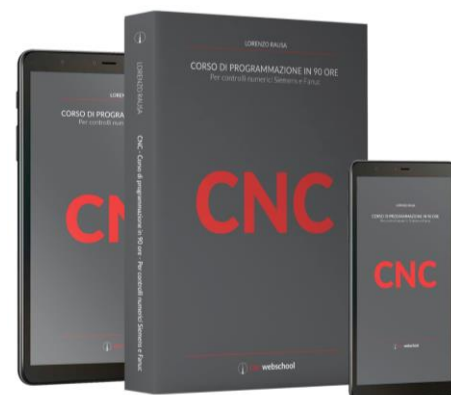


Fig. 103. Programmazione di un arco mediante le coordinate del centro del raggio



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

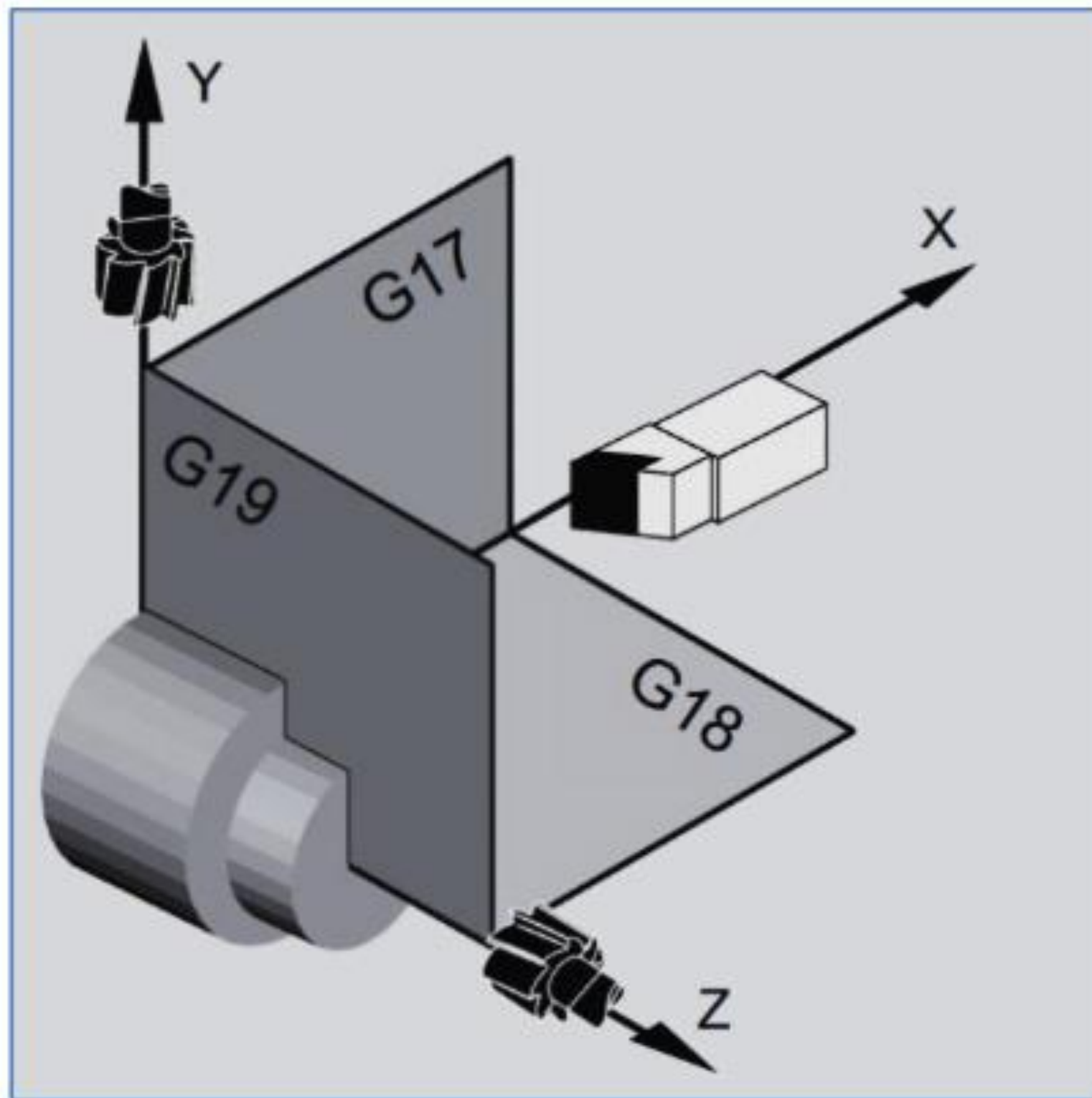


Fig. 104. Funzioni per la definizione del piano di lavoro

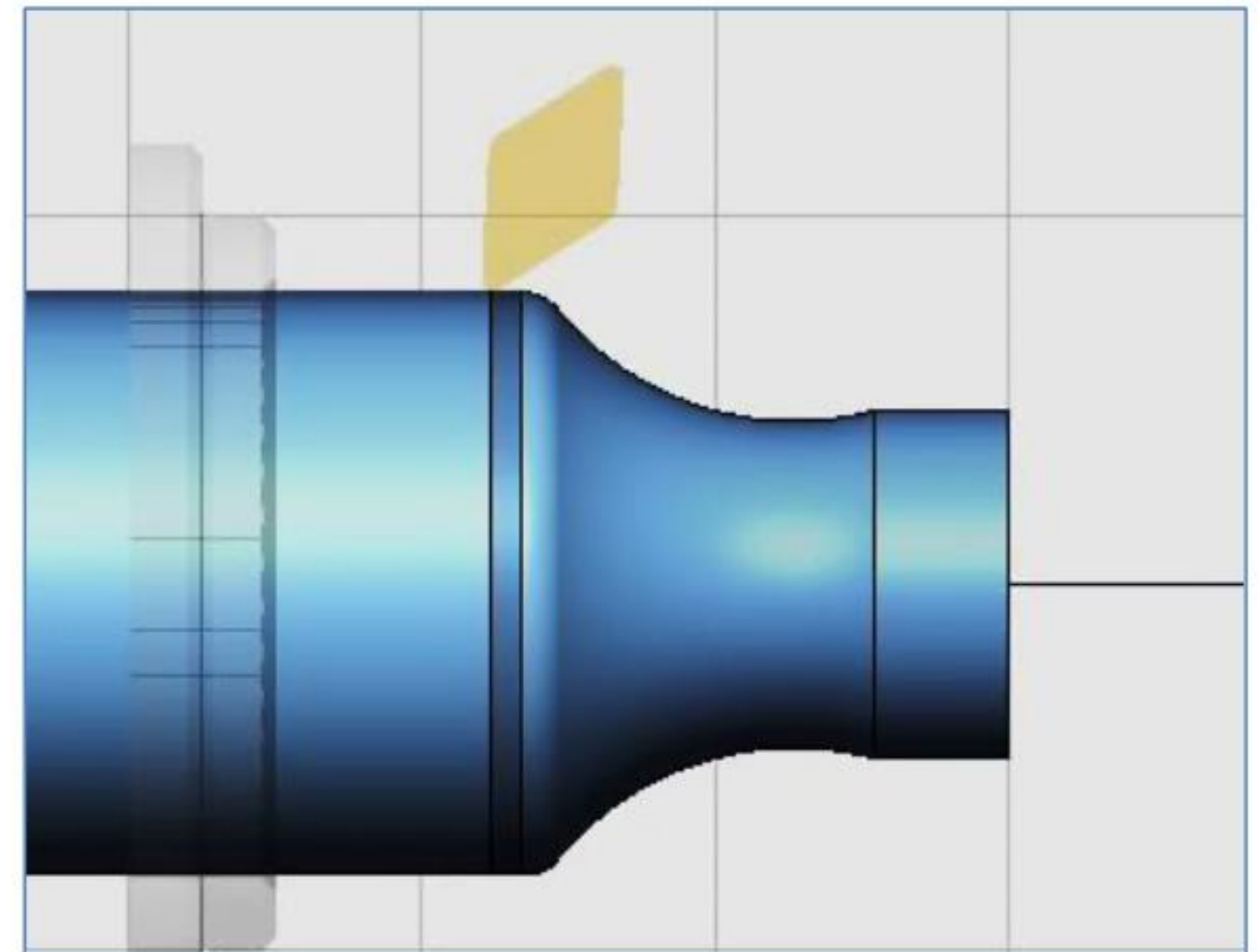
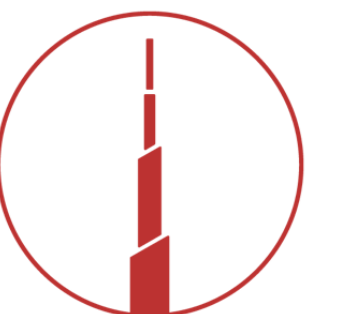
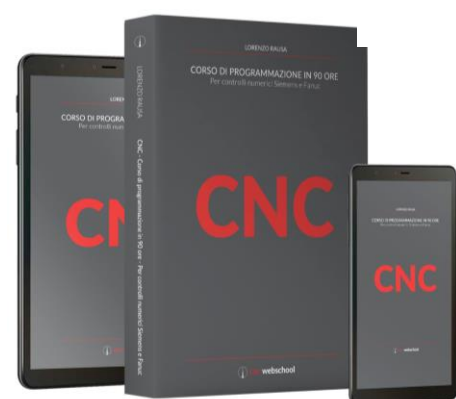


Fig. 105. Raccordo tra un raggio e la retta successiva utilizzando G2 e RND



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

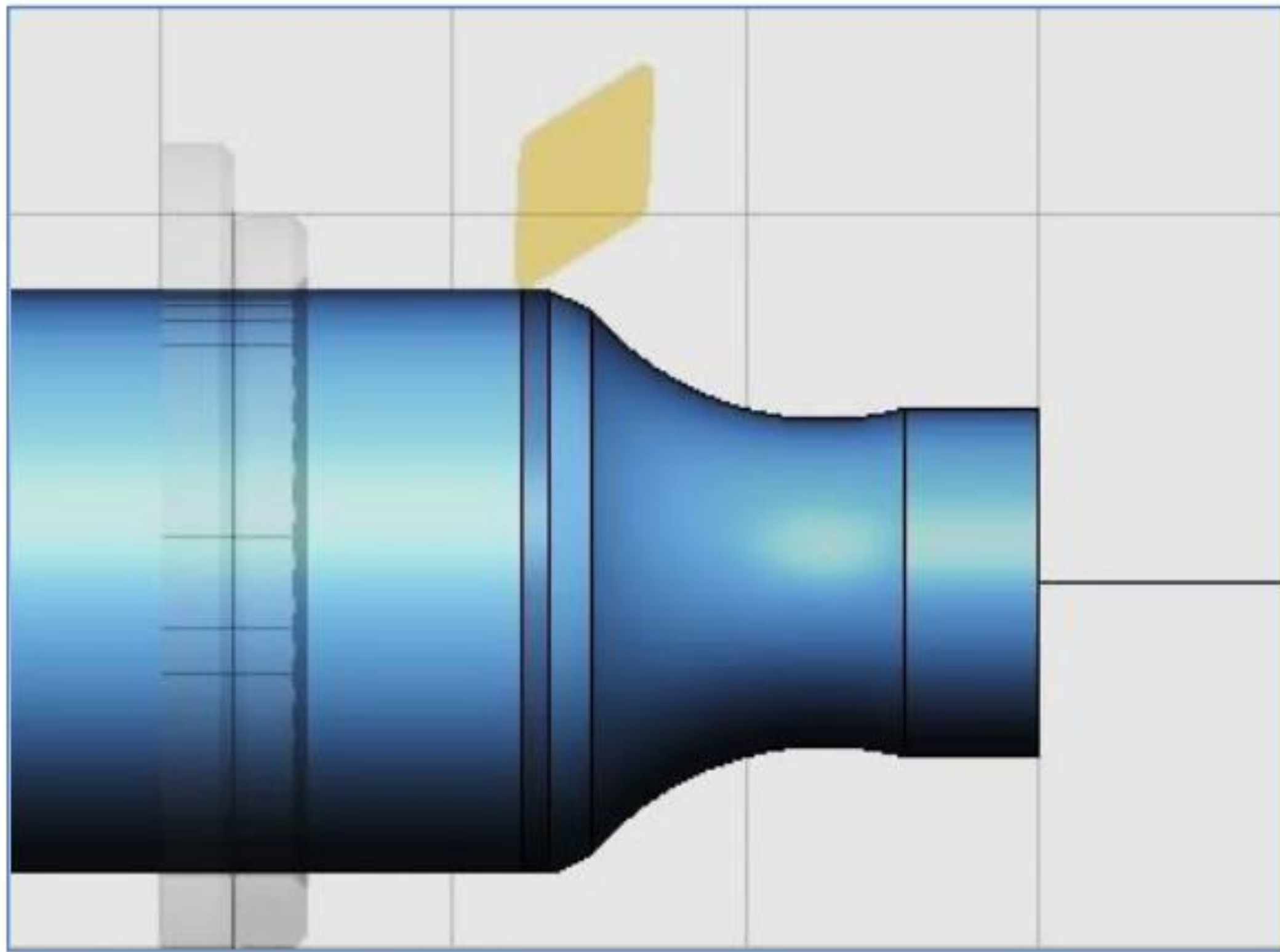


Fig. 106. Smusso tra un raggio e la retta successiva utilizzando G2 e CHR

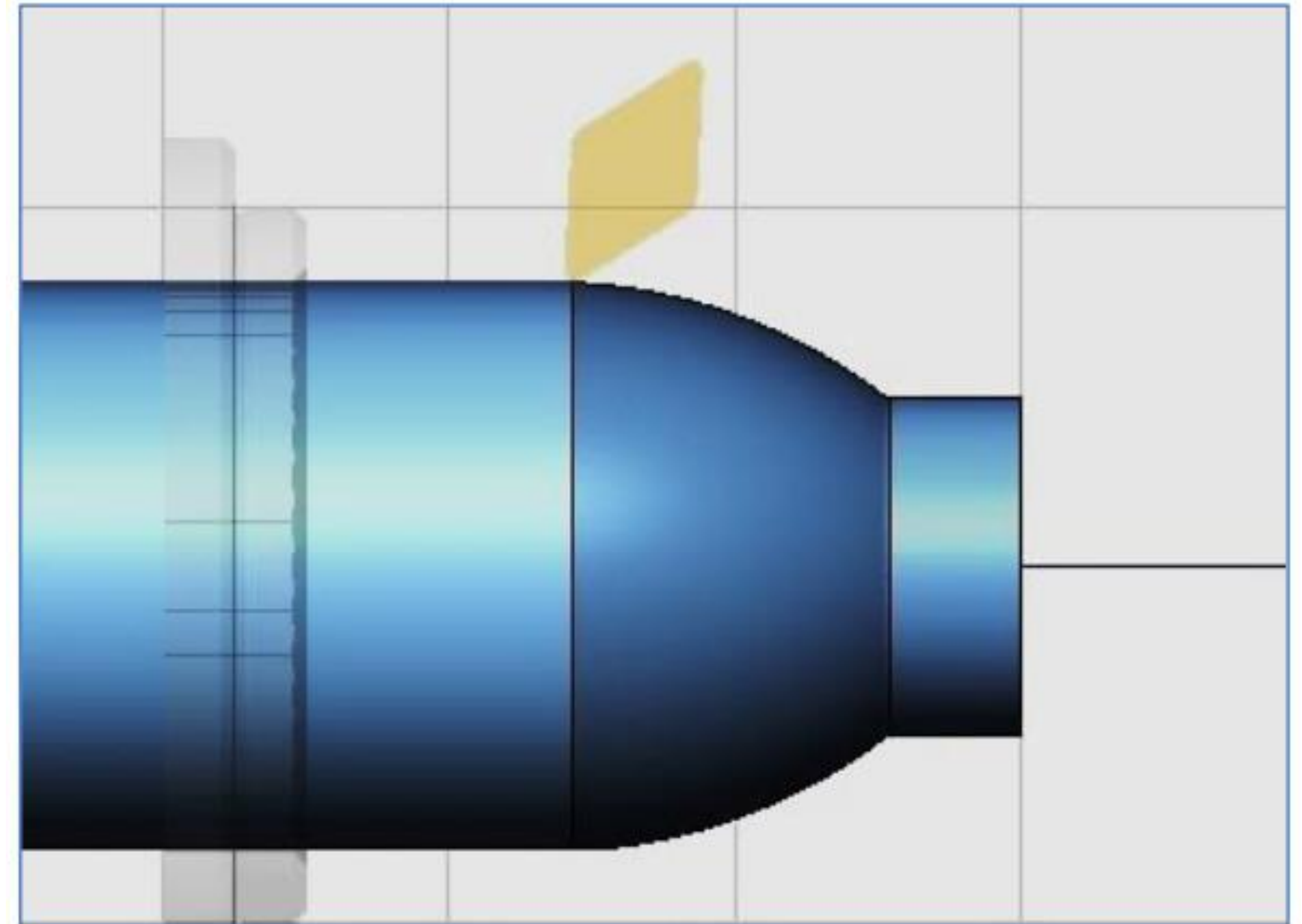
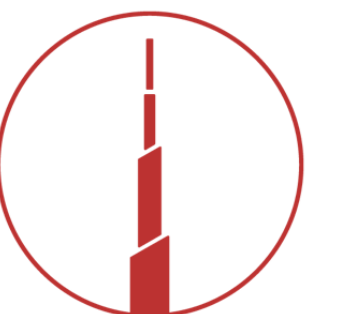
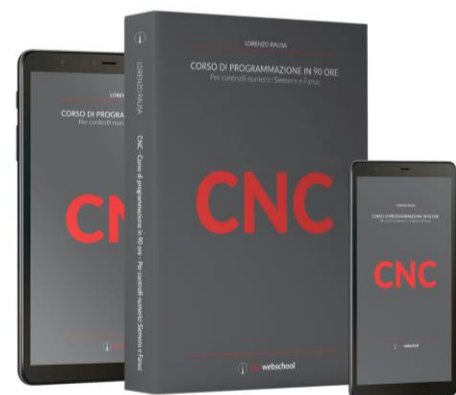


Fig. 107. Utilizzo della funzione G3



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE



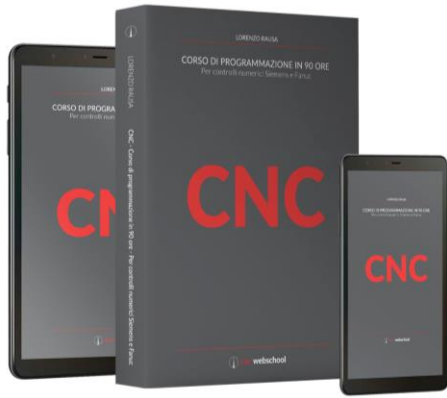
Fig. 108. Tipo di allarme generato in caso di errore di programmazione di un raggio

Lista degli utensili											MAGAZIN
Posto	Ti-po	Nome utensile	ST	D	Lungh. X	Lungh. Z	Ø	N			
1		UTENSILE SGROSSAT	1	1	88.000	40.000	0.800	←	93.0	55	11.0
2		UTENSILE FINITORE	1	1	94.000	40.000	0.200	←	93.0	55	11.0
3		UT PER GOLE 3MM	1	1	98.000	40.000	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		

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

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

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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

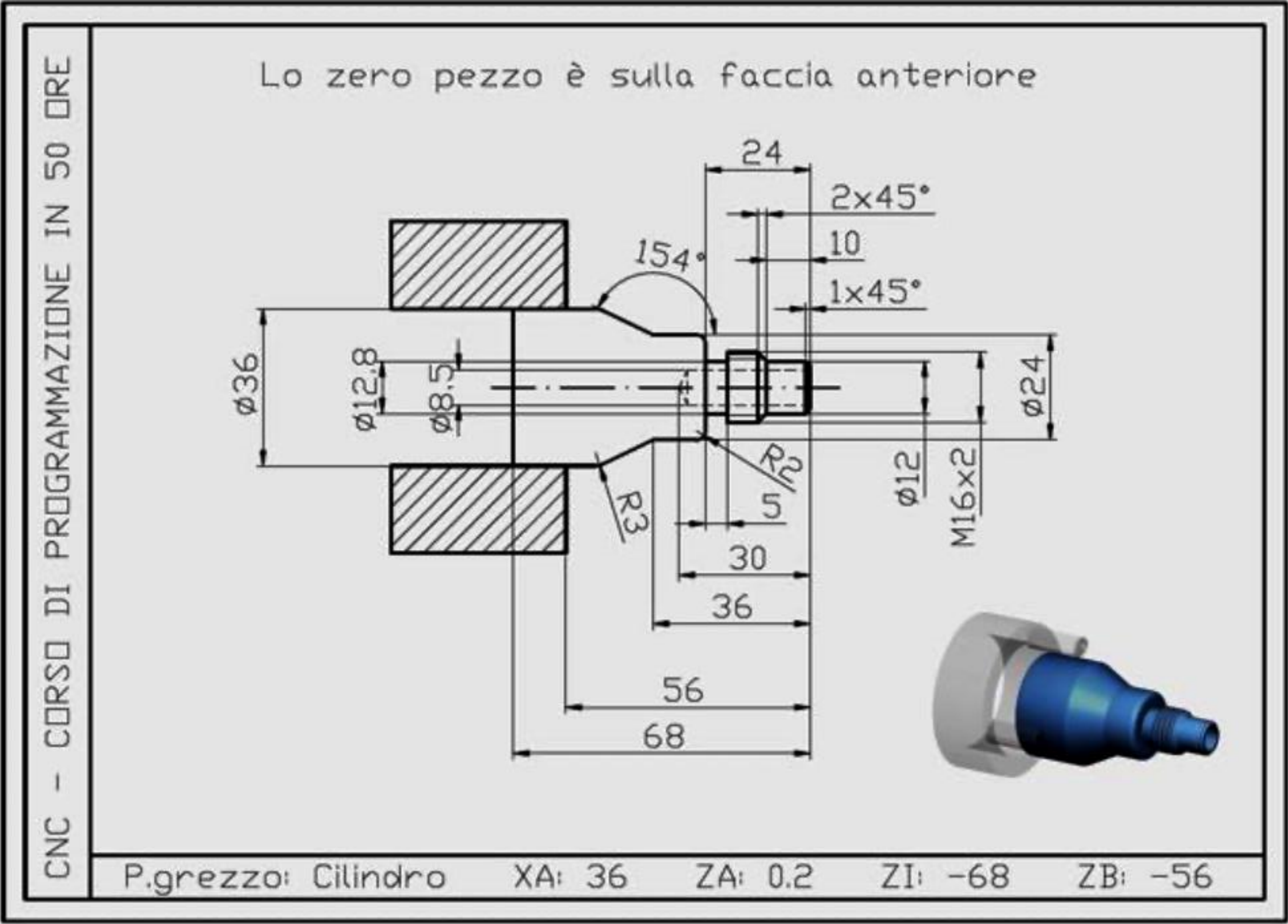
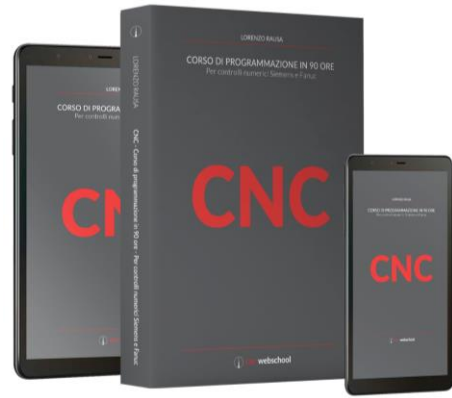


Fig. 111. Disegno del pezzo da realizzare



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

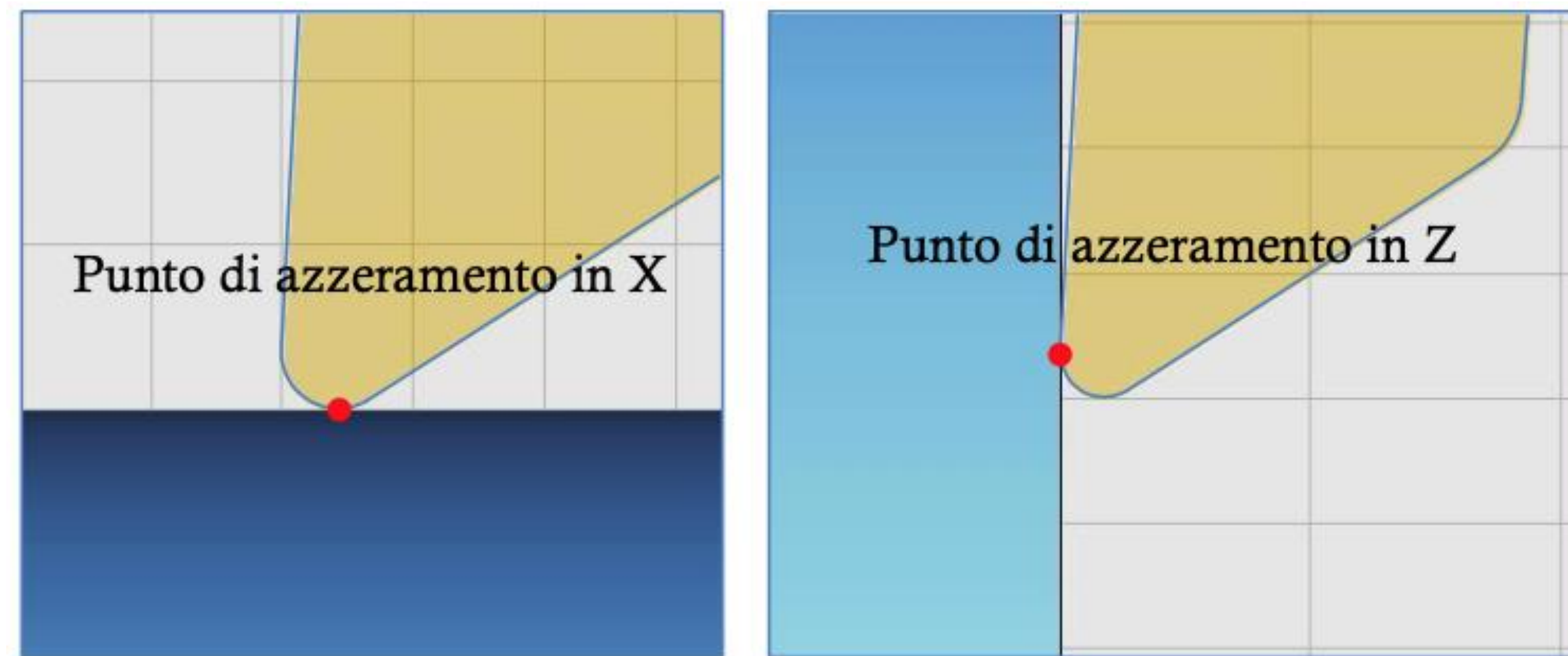


Fig. 112. Punti di azzeramento sull'asse X e Z in presenza del raggio utensile

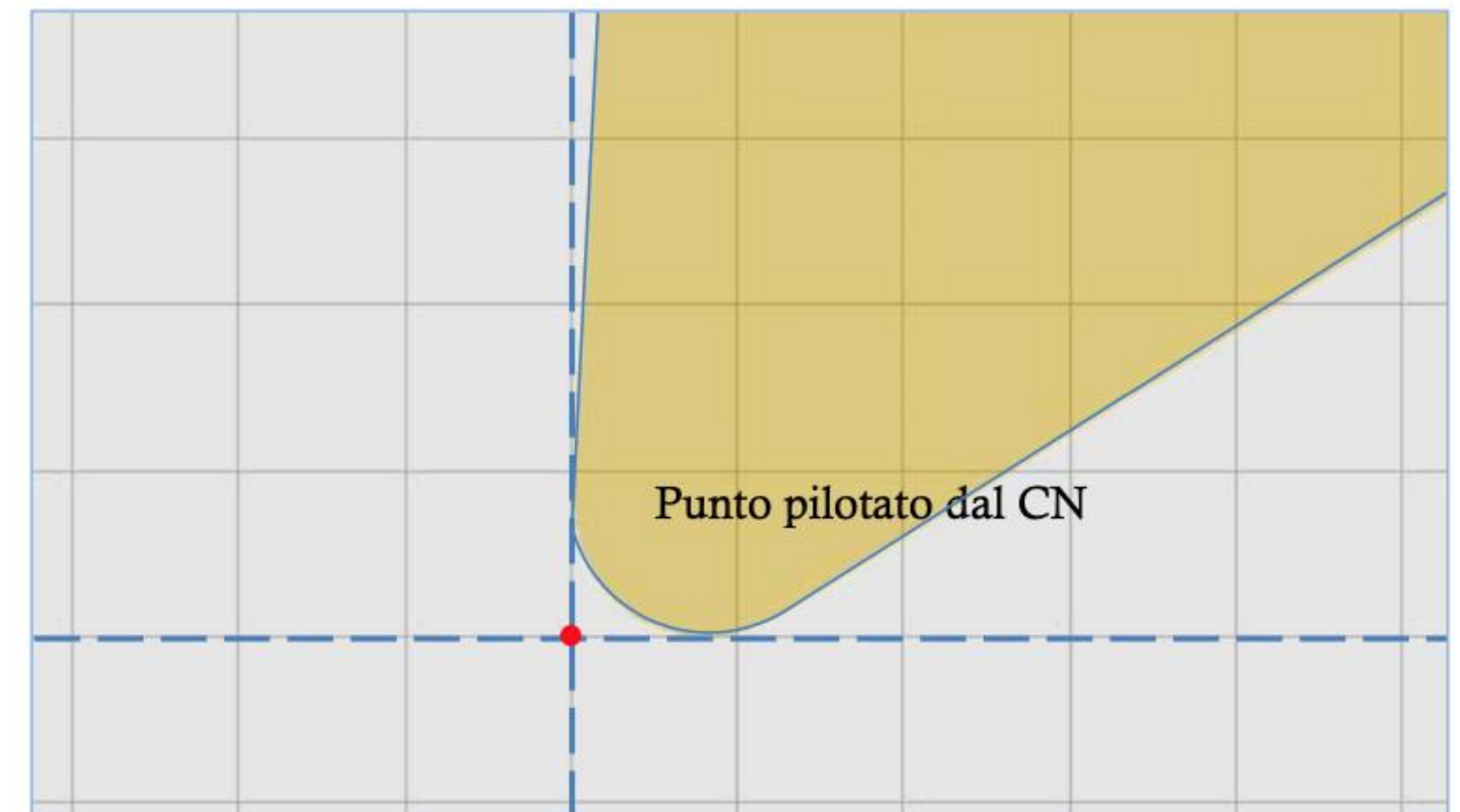
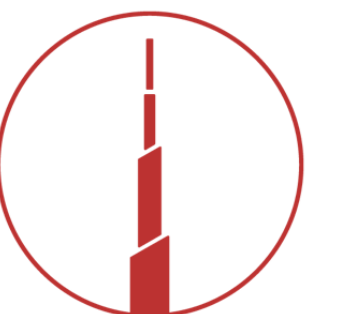
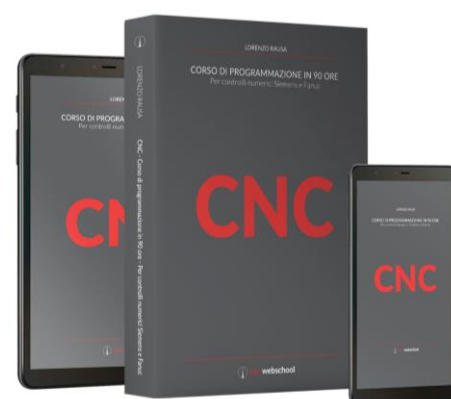


Fig. 113. Punto pilotato dal CN in seguito all'azzeramento dell'utensile



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

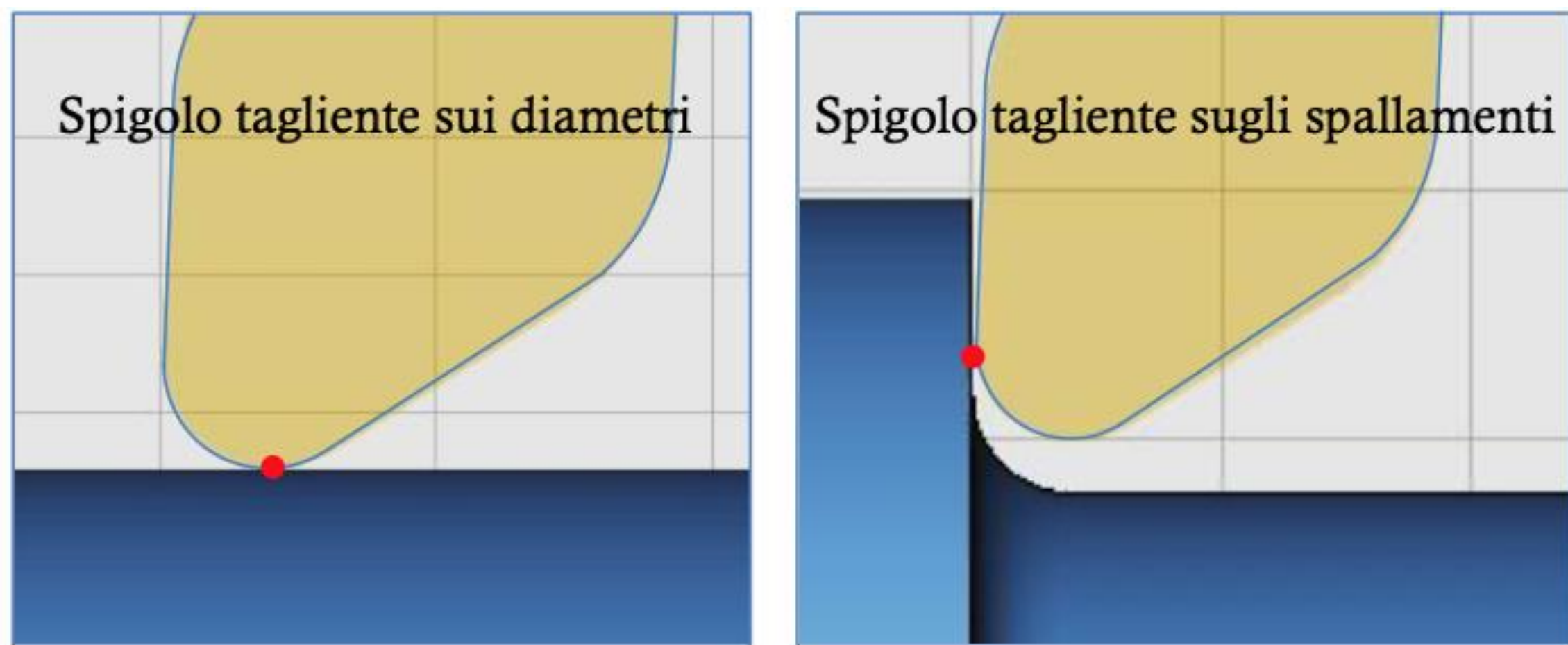


Fig. 114. Assenza di alterazioni dovute al raggio utensile su diametri e spallamenti

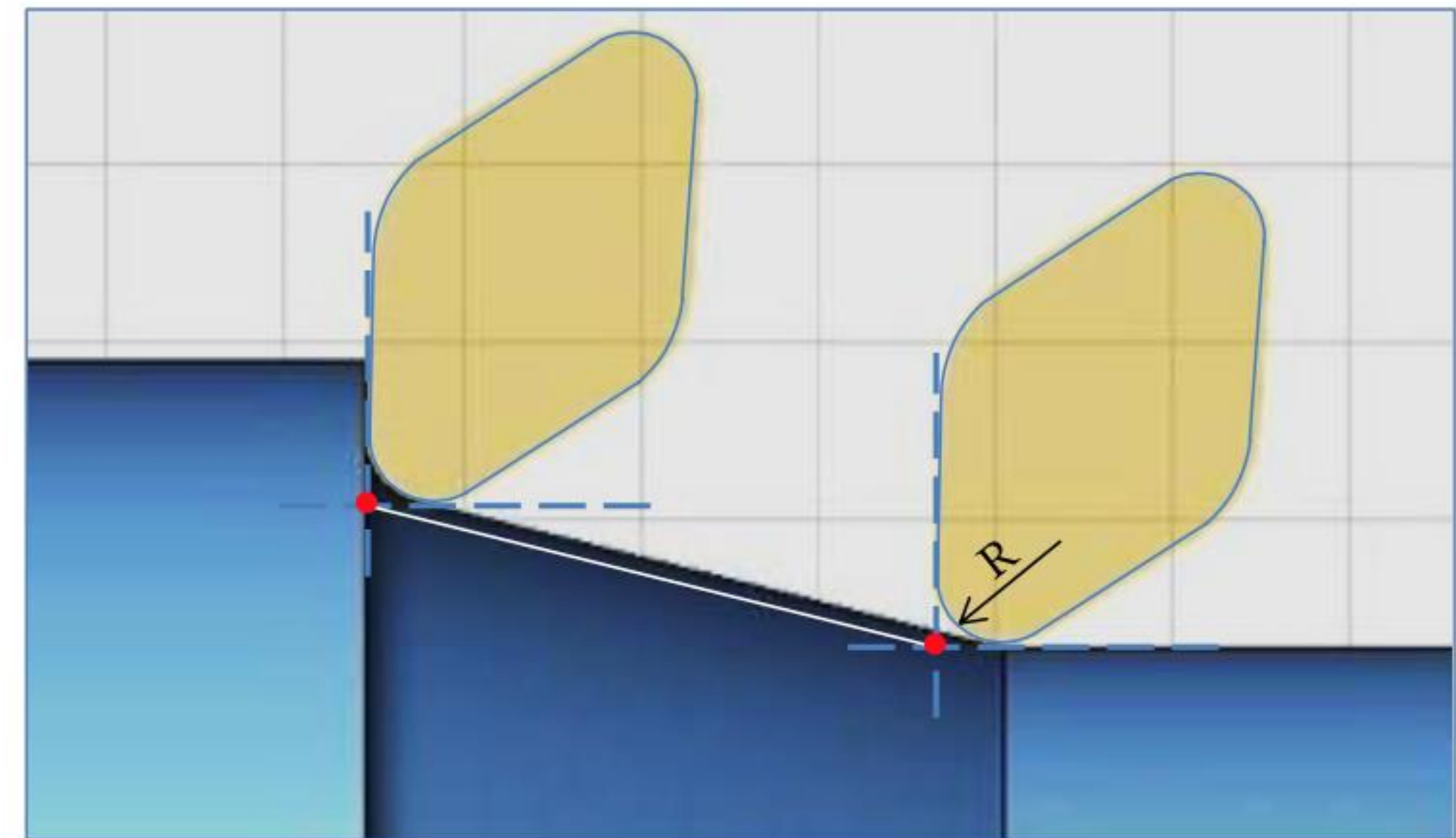
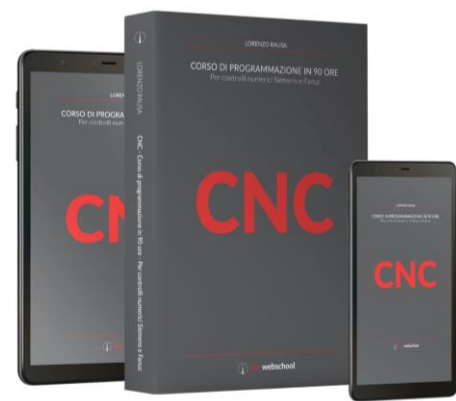


Fig. 115. Errore dimensionale causato dal raggio dell'inserto nell'esecuzione di torniture coniche



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

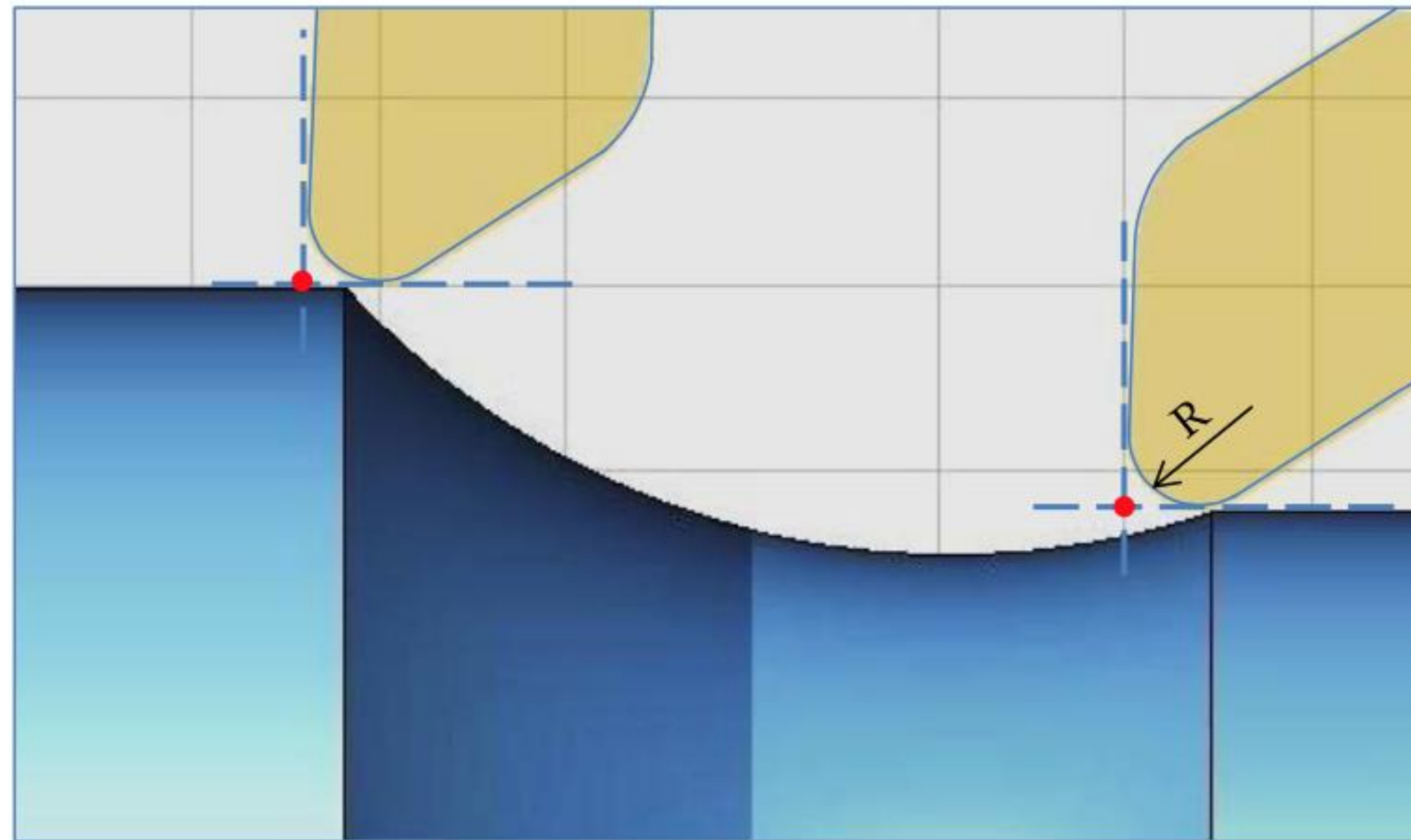


Fig. 116. Errore causato dal raggio dell'inserto nell'esecuzione di una interpolazione circolare

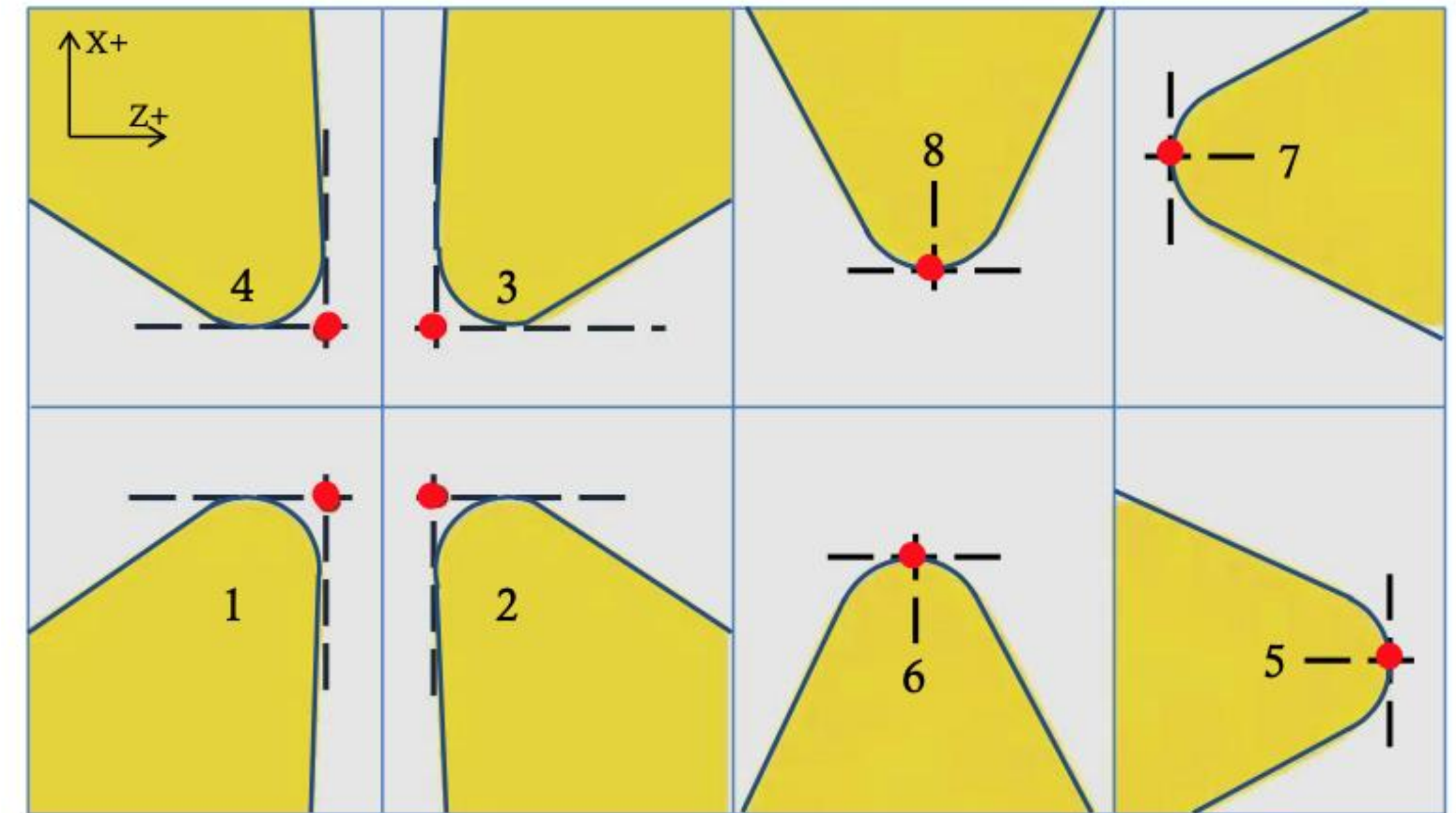
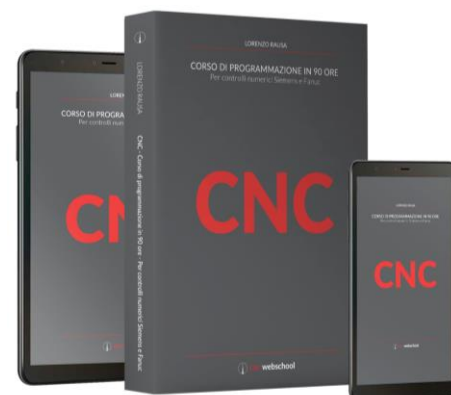


Fig. 117. Codice quadrante che definisce la posizione del raggio rispetto al punto di azzeramento



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

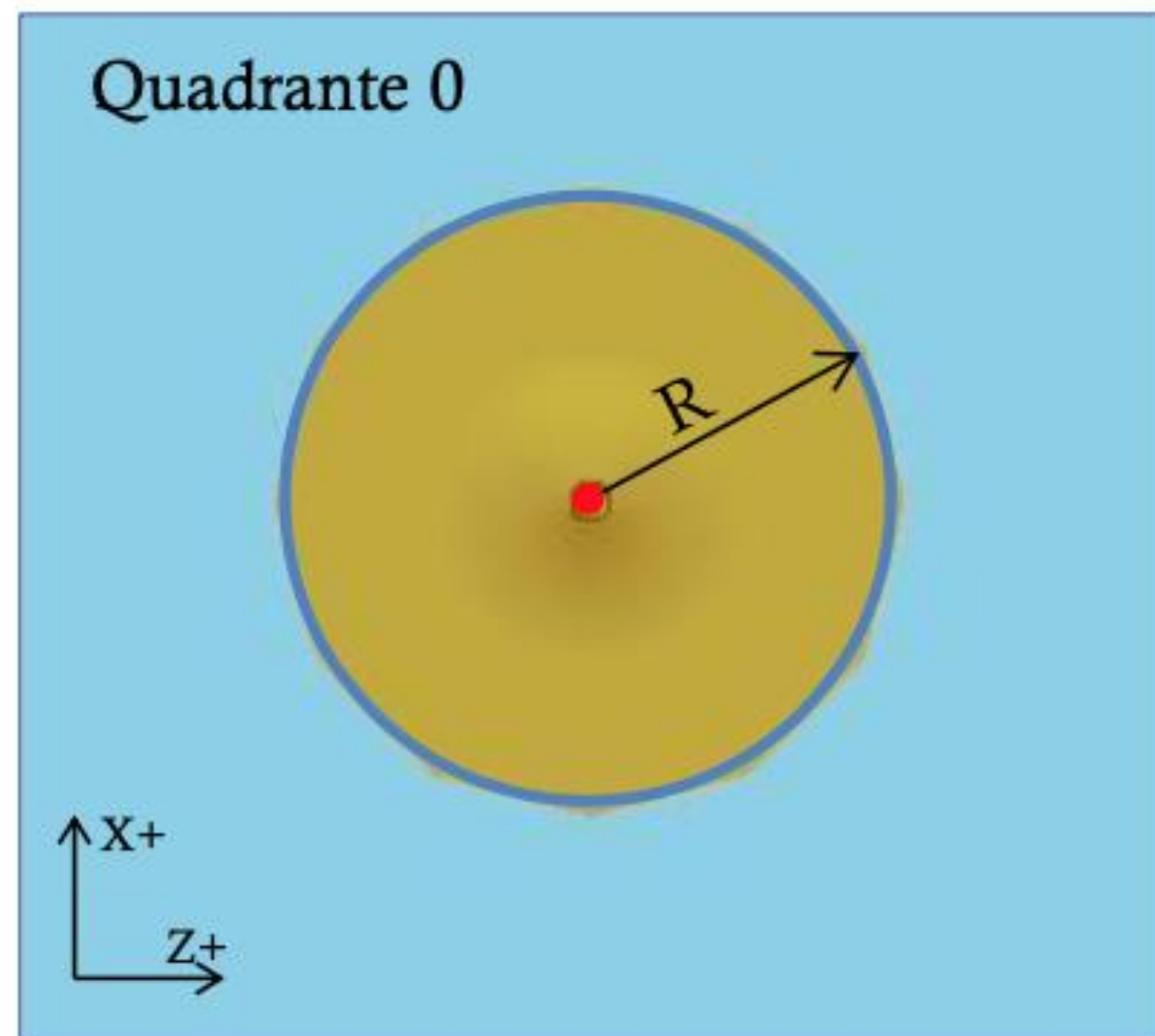
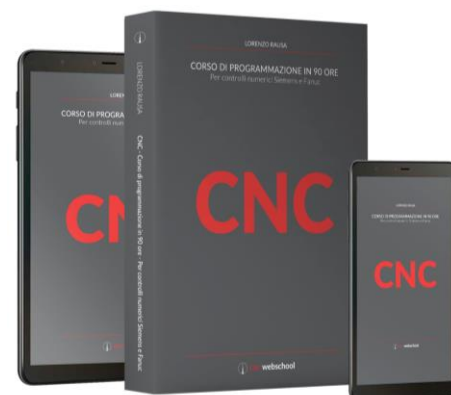


Fig. 118. Codice quadrante 0 oppure 9 per utensili azzerati al centro del raggio



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



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

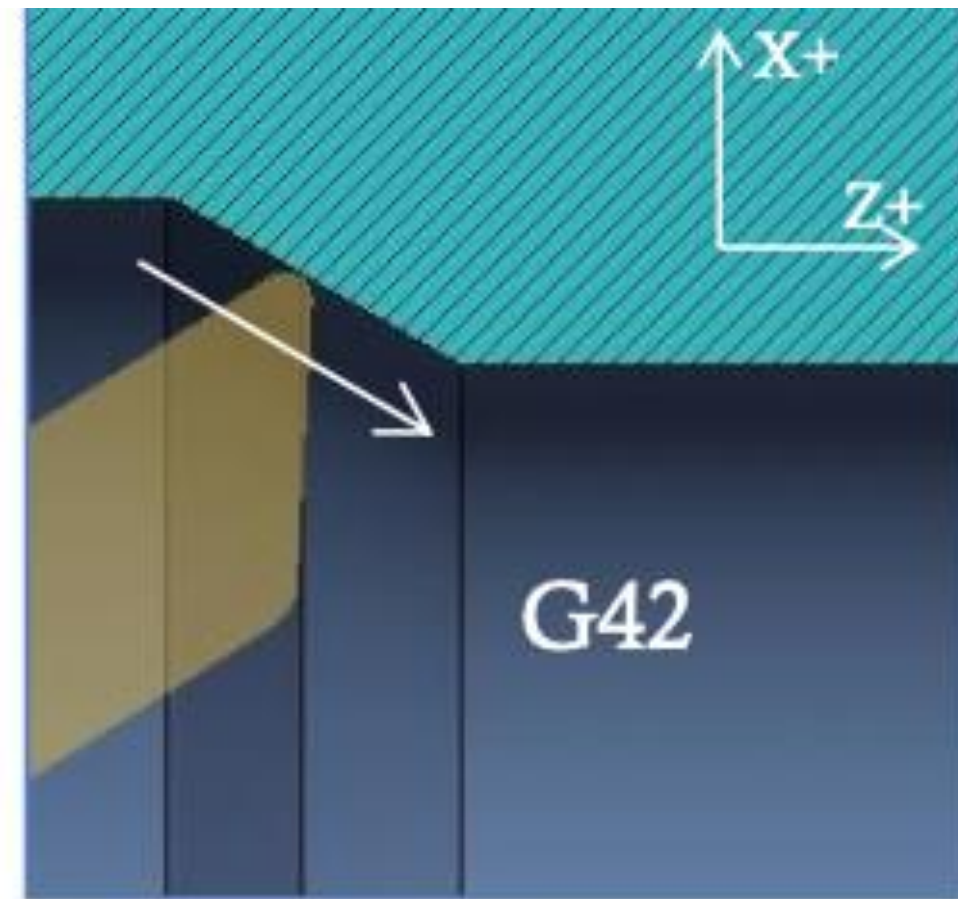


Fig. 120. G42: utensile di raggio 0.8, quadrante 1, a destra del profilo

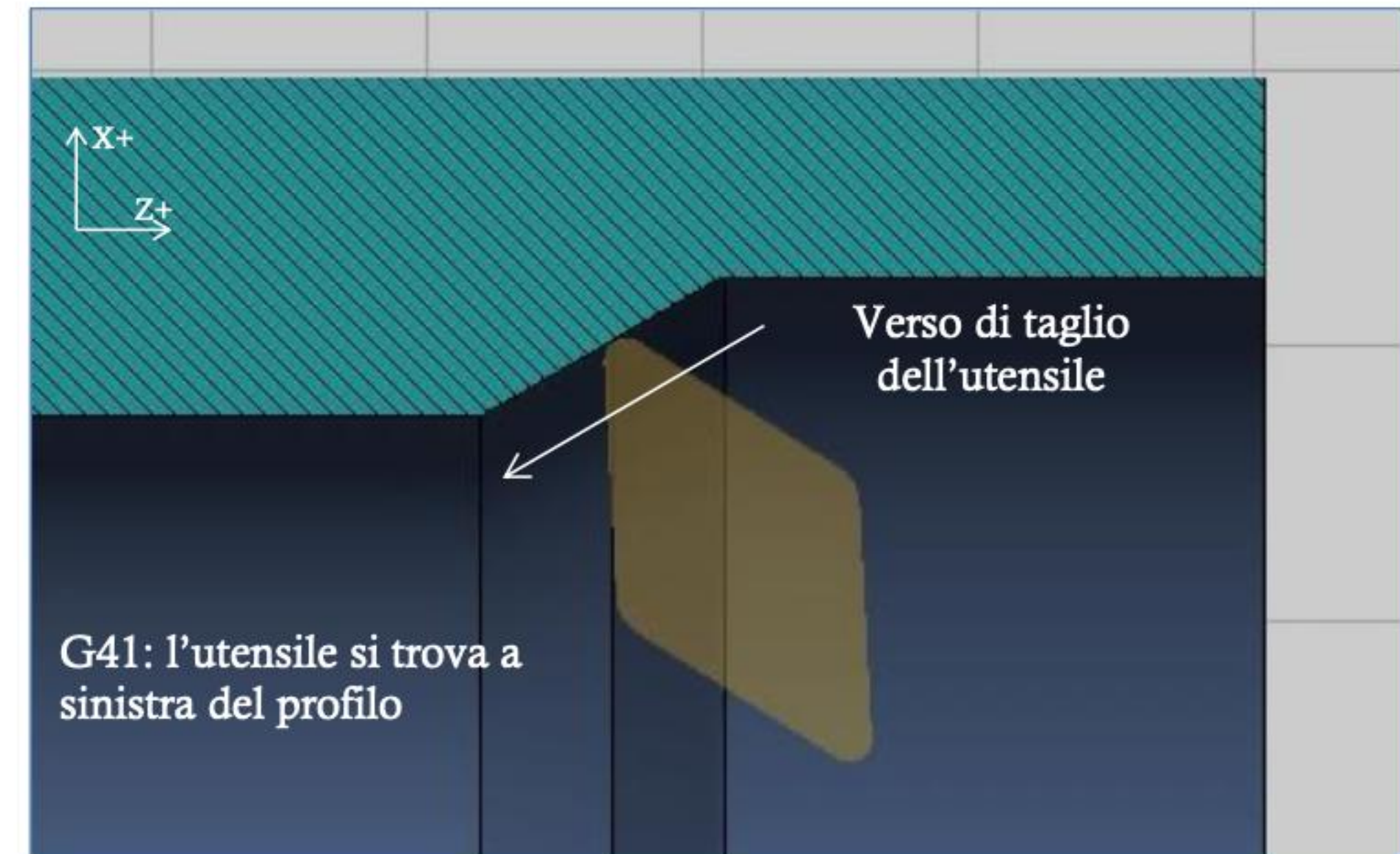
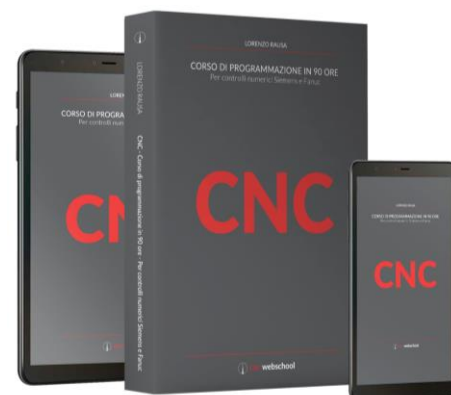


Fig. 121. G41: utensile di raggio 0.8, quadrante 2, a sinistra del profilo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

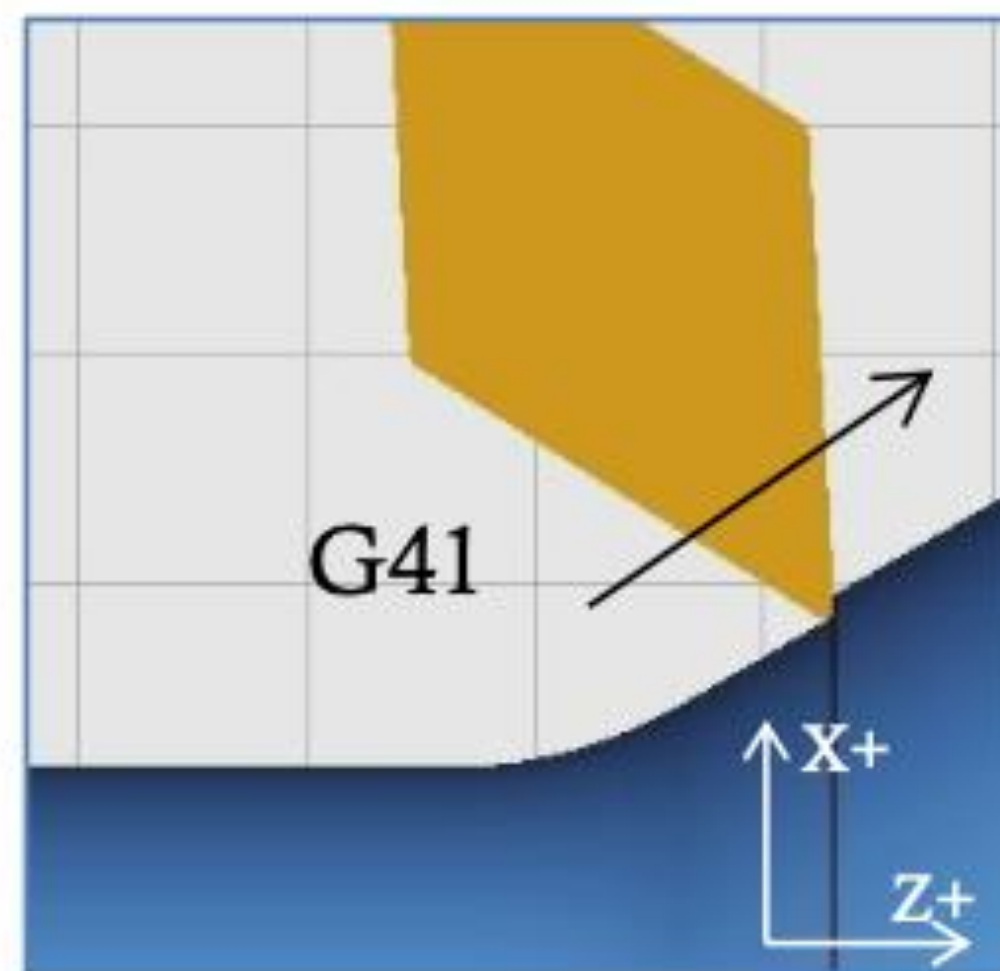


Fig. 122. G41: utensile di raggio 0.2, quadrante 4, a sinistra del profilo

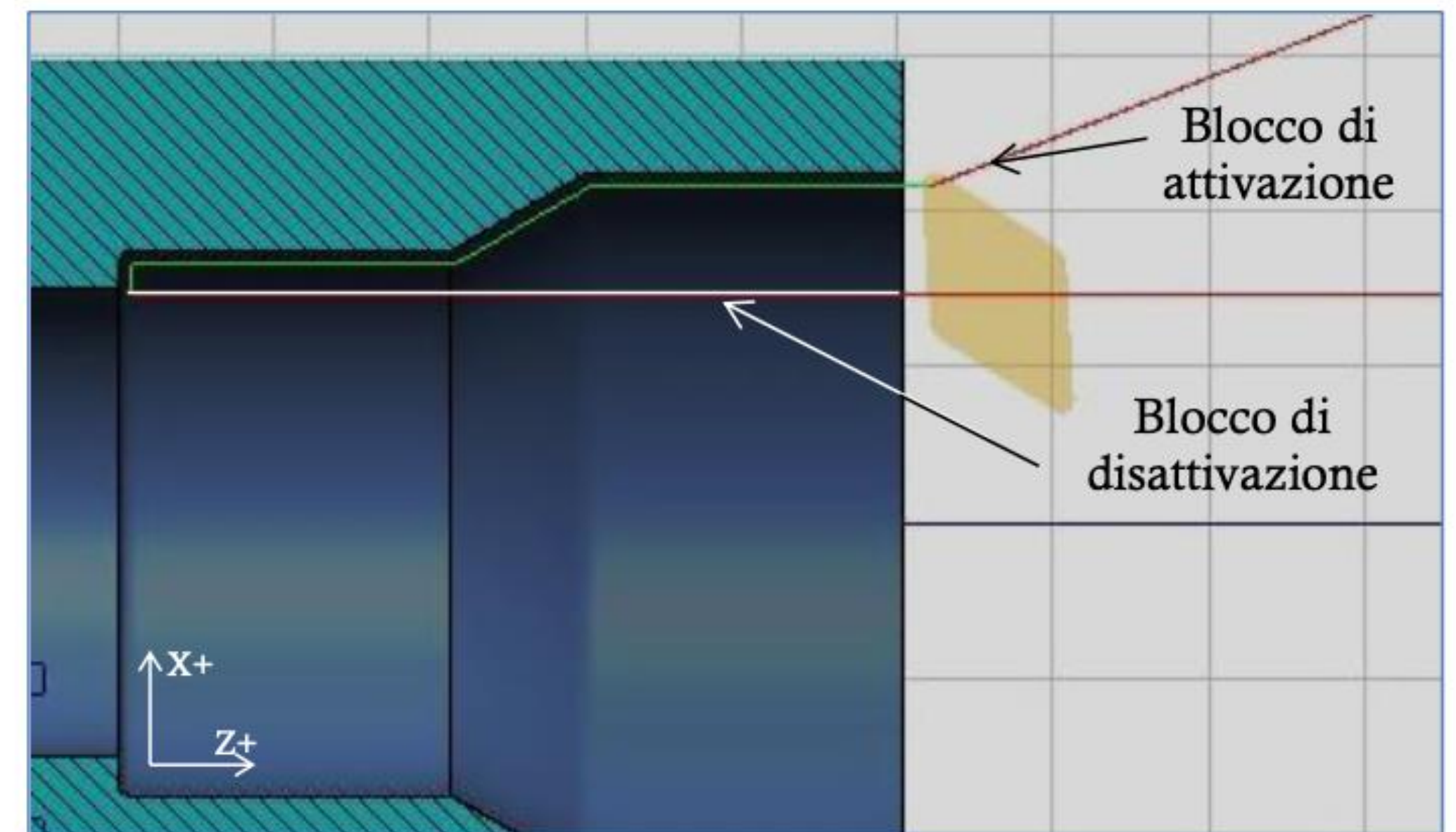
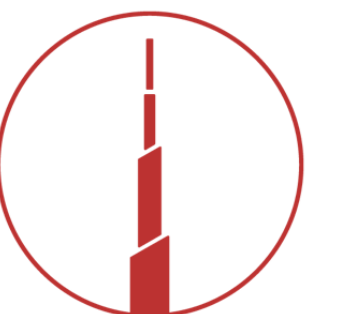
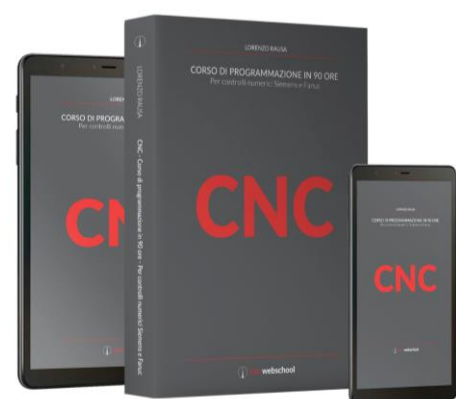


Fig. 123. Blocchi di attivazione e disattivazione esterni al profilo



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

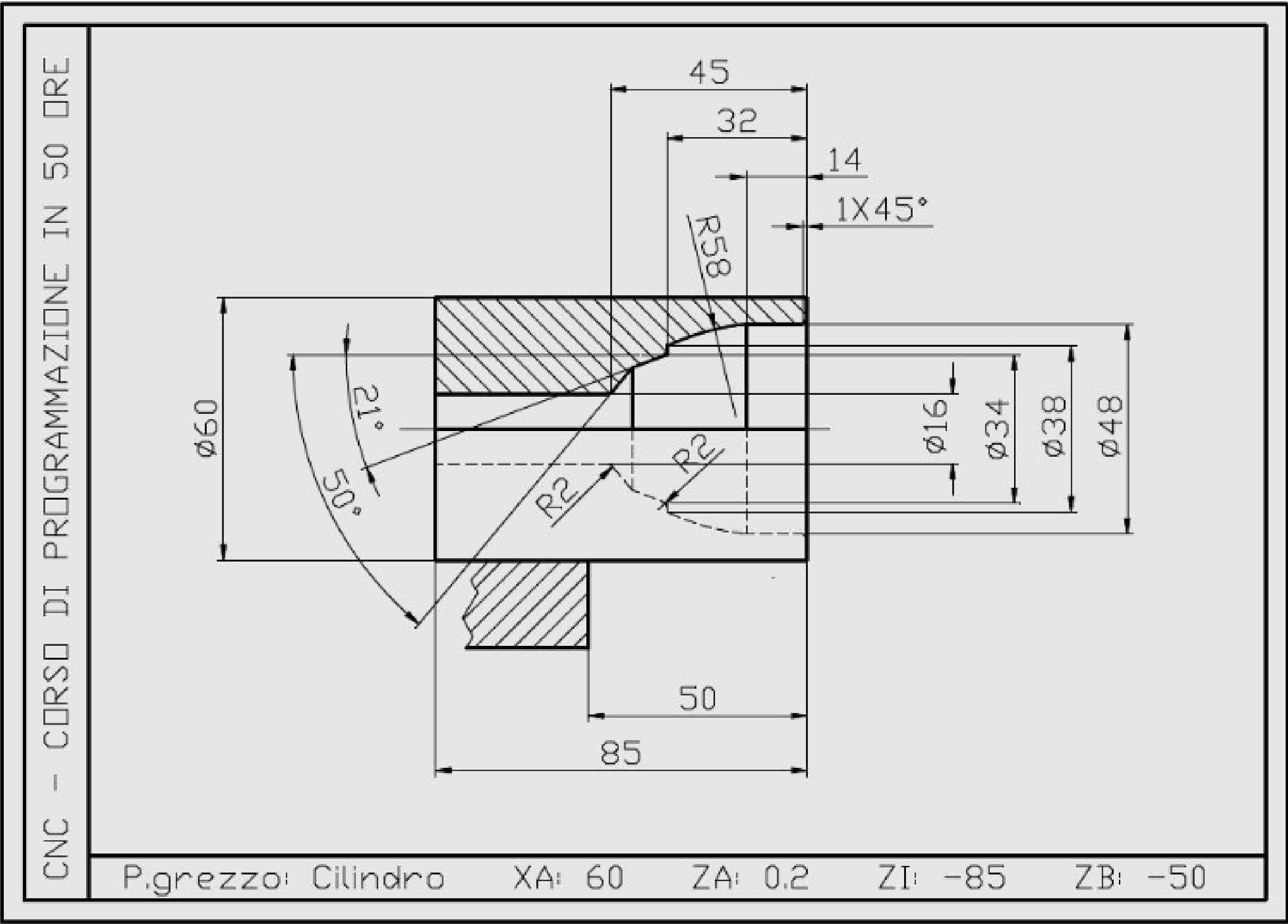
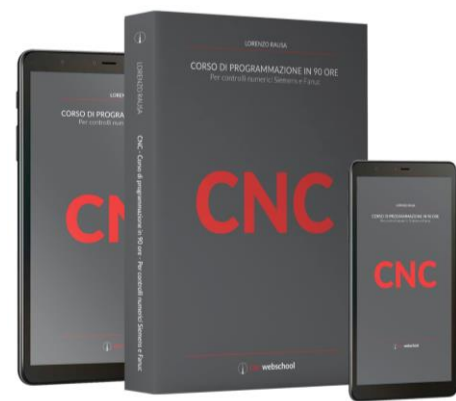


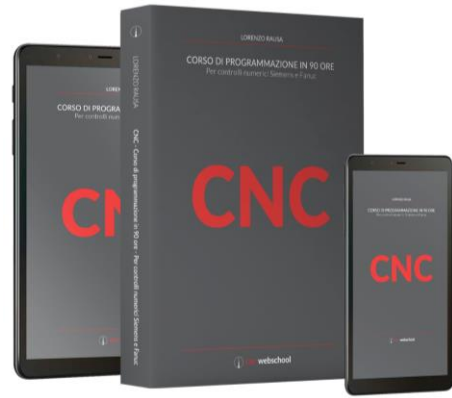
Fig. 124. Disegno del pezzo da realizzare



CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

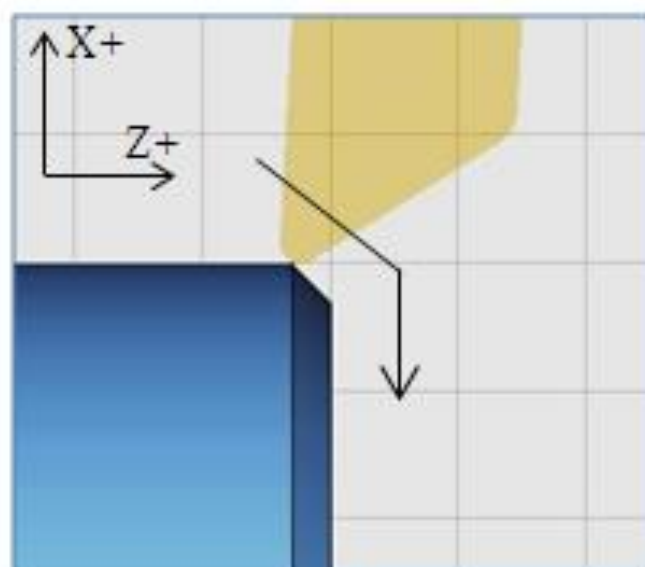
11		PUNTA FISSA ASS D16	1	1	100.000	120.000	16.000		118.0		
12		BARENO SGROSS.	1	1	86.000	92.000	8.400 ←	93.0	55	8.0	

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



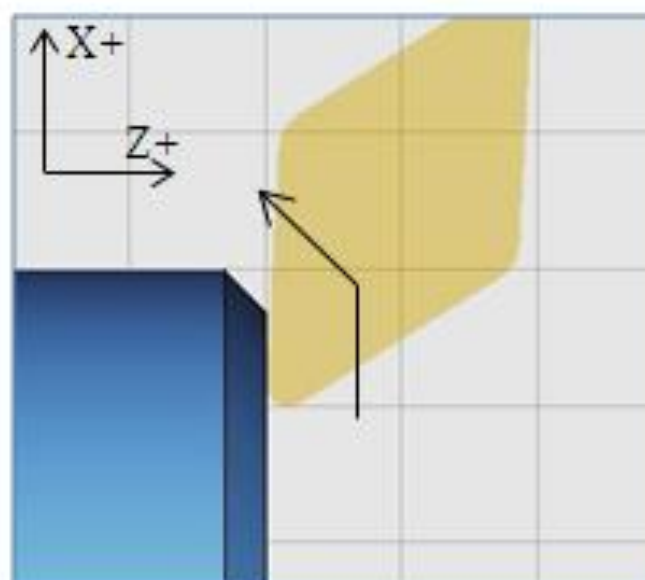
CNC - CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN 90 ORE

1)



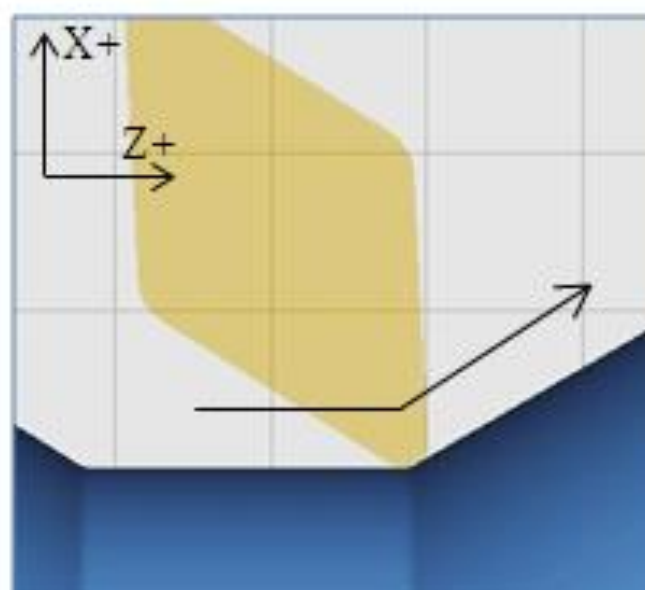
- a) G42, quadrante 3
- b) G41, quadrante 3
- c) G41, quadrante 4

2)



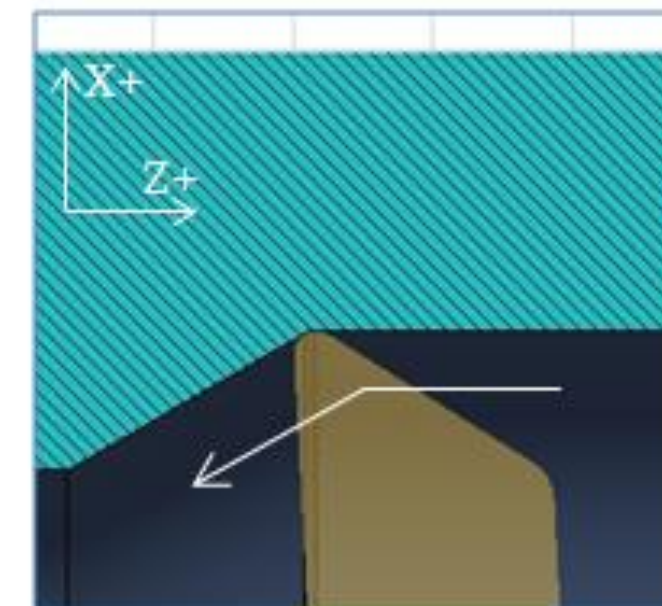
- a) G41, quadrante 1
- b) G42, quadrante 3
- c) G42, quadrante 2

3)



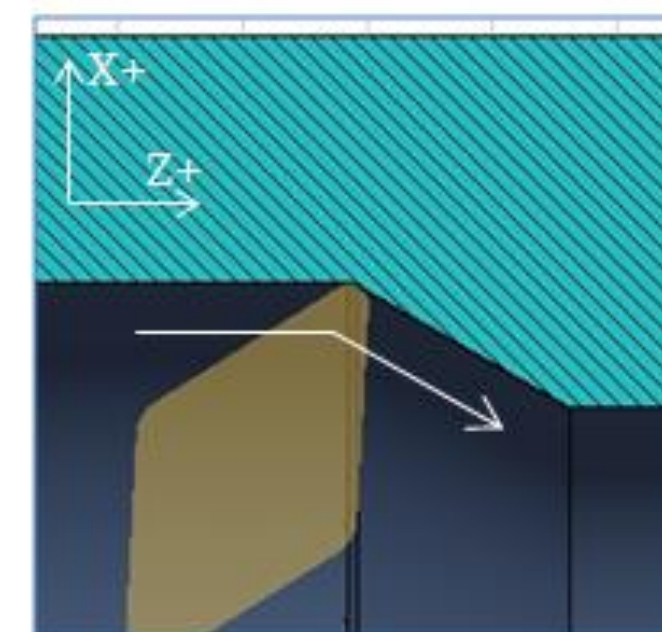
- a) G42, quadrante 4
- b) G42, quadrante 2
- c) G41, quadrante 4

4)



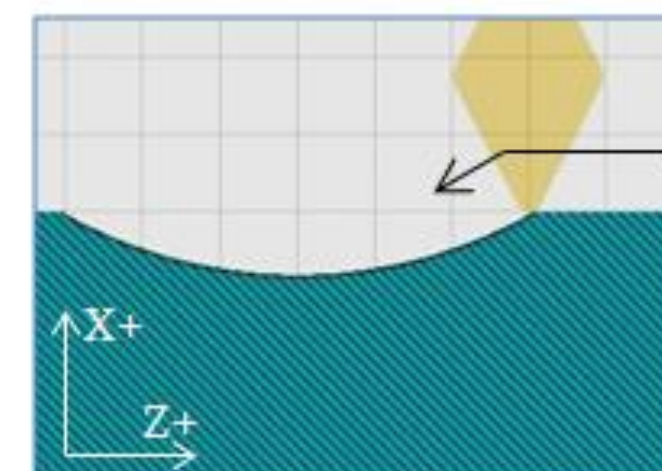
- a) G41, quadrante 2
- b) G42, quadrante 2
- c) G41, quadrante 3

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

