



# LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI ENNA

(L.R. 15/2015)

già Provincia Regionale di Enna C.F.

80000810863 – TEL. 0935.521111 –

SETTORE III

"Territorio – Pianificazione – Ambiente – Lavori Pubblici"

DIRIGENTE: Dott. Ing. Giuseppe Grasso

Tel: 0935/521390 e.mail:terzosettore@provincia.enna.it

## CAPITOLATO TECNICO

OGGETTO: “LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E IMPLEMENTAZIONE DEI LABORATORI DA ESEGUIRE PRESSO L’I.I.S. “MAJORANA-CASCINO” DI PIAZZA ARMERINA PER LA COSTITUZIONE DI UN POLO DIDATTICO NELLA ZONA SUD DELLA PROVINCIA”.

FORNITURA DI N. 1 TORNIO CNC A 3 ASSI CON UTENSILI MOTORIZZATI A CORREDO DELLA MACCHINA PER TORNITURA E DI N. 1 CENTRO DI LAVORO VERTICALE (Fresatrice) CNC COMPLETA DI ATTREZZATURA A CORREDO.

Importo a base d’asta €. 187.000 oltre IVA

### ART 1. PREMESSA

Il presente Capitolato Tecnico disciplina, per gli aspetti tecnici, la fornitura di gara d’appalto per la fornitura di n. 1 tornio CNC a 3 assi con utensili motorizzati a corredo della macchina e di n. 1 centro di lavoro verticale (fresatrice) CNC completa di attrezzatura a corredo.

Esso disciplina altresì i servizi connessi alla fornitura come occorrenti all’Amministrazione.

Il presente capitolato si completa dei seguenti allegati, che ne formano parte integrante e sostanziale:

Allegato A — Caratteristiche tecniche, funzionali, operative e norme di esecuzione.

### ART. 2. OGGETTO DELLA FORNITURA

Oggetto del lotto è la seguente fornitura:

- N. 1 TORNIO CNC A 3 ASSI CON UTENSILI MOTORIZZATI A CORREDO DELLA MACCHINA PER TORNITURA;
- N. 1 CENTRO DI LAVORO VERTICALE (Fresatrice) CNC COMPLETA DI ATTREZZATURA A CORREDO.

La fornitura include la prestazione dei servizi connessi, ovvero: installazione, collaudo, assistenza e formazione del personale destinato all’uso dei sistemi in fornitura.

### Art. 3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

La fornitura dovrà essere completa dei macchinari, delle attrezzature, dei materiali nonché dei servizi di supporto tecnico e dei servizi accessori post-vendita di manutenzione e di assistenza indicati nell’allegato A, forniti con le modalità ivi indicate.

#### **Art. 4. CONDIZIONI DI FORNITURA**

La consegna dei macchinari, delle attrezzature e dei materiali oggetto della fornitura dovrà essere effettuata a cura e spese dell'Impresa presso i luoghi di consegna indicati dalla Amministrazione, e cioè presso i laboratori dell'Istituto di Istruzione Superiore "Majorana Cascino" sito in Piazza Armerina (EN) , P.zza Sen. Marescalchi n. 2.

Gli oneri relativi alla consegna della fornitura sono interamente a carico del fornitore.

Per consegna si intende ogni onere relativo all'imballaggio, trasporto, consegna e collaudo all'interno della sede e ogni attività strumentale richiesta dalla fornitura, nonché la messa in sicurezza secondo normativa.

La fornitura dovrà essere completa di ogni attrezzatura e materiale accessorio che risulti necessario al completamento della stessa e al corretto funzionamento del sistema.

L'Impresa si impegna ad effettuare un sopralluogo presso la sede di installazione indicata dall'Amministrazione con almeno 30 giorni di anticipo sulla data di consegna prevista, allo scopo di evidenziare necessarie modifiche strutturali o impiantistiche per consentire la corretta installazione di tutti gli apparati in fornitura.

L'Impresa dovrà altresì fornire a suo onere il servizio di formazione per il personale indicato dall'Amministrazione all'uso dell'attrezzatura oggetto della fornitura. La formazione si terrà presso la sede di installazione e secondo i modi e i tempi concordati immediatamente a valle della consegna.

L'Impresa dovrà inoltre garantire il supporto tecnico per la durata e secondo le specifiche generali indicate all'allegato A e secondo le ulteriori eventuali specifiche migliorative dettagliate dalla ditta in sede di offerta.

La fornitura deve inoltre includere i costi di ricalibrazione in seguito ad un evento di ricollocamento della macchina oggetto di fornitura entro i primi tre anni dal primo collaudo. I costi di trasporto sono da considerarsi inclusi.

L'Impresa si impegna a consegnare il materiale entro il termine massimo di 60 (sessanta) giorni solari, decorrenti dalla data in cui l'ordinativo di fornitura è divenuto irrevocabile o comunque entro la diversa data di consegna concordata tra l'unità ordinante e l'Impresa.

In ogni caso l'Impresa dovrà concordare con l'Amministrazione l'esatto giorno e ora di consegna.

La mancata consegna del materiale da parte dell'Impresa entro il termine massimo di consegna stabilito o concordato dà origine all'applicazione della penale del 0,05% giornaliera previste dall'art. 113 bis comma 4 del D. Leg. 50/2016.

#### **Art. 4.1. Condizioni di Garanzia**

**Garanzia:** è richiesta la garanzia minima di 24 mesi per guasti o malfunzionamenti dovuti a difetti di fabbricazione o progettazione, comprese le parti elettriche ed elettroniche, esclusi i componenti consumabili.

**Assistenza:** per lo stesso periodo di 24 mesi è richiesto il servizio di assistenza remota o in loco per la soluzione di problemi associati ad errate operazioni o imperizia dell'operatore.

#### **Art. 5. RESPONSABILI DELLA FORNITURA**

L'impresa, all'atto della stipula del contratto, si obbliga a nominare un Responsabile della Fornitura ed un suo sostituto e a comunicarlo alla Committente entro 5 (cinque) giorni solari dalla sottoscrizione.

Il Responsabile della Fornitura ed il suo sostituto così nominati saranno i referenti responsabili nei confronti dell'Ente relativamente a tutti gli obblighi contrattuali assunti dall'Impresa e quindi avranno la capacità di rappresentare ad ogni effetto la stessa.

Il Responsabile Unico del Procedimento  
F.TO Ing. Claudio Catania

## Scheda tecnica - caratteristiche minime -

ALLEGATO "A"

### "TORNIO CNC A 3 ASSI CON UTENSILI MOTORIZZATI"

Struttura		
Bancale inclinato in fusione di ghisa, inclinazione	-	30°
Guide lineari con pattini a ricircolo di rulli		
Peso (circa)	kg	3170
Mandrino		
Naso mandrino	ASA	A2-5
Autocentrante idraulico standard a 3 griffe, diametro	mm	170
Serie di griffe tenere e serie di griffe temprate reversibili		
Velocità di rotazione mandrino a variazione continua	mi	60-6000
Potenza motore mandrino (cont./15 min.)	kW	nov-15
Potenza massima disponibile a partire dal regime di	mi	1125
Coppia max. motore mandrino (cont./15 min.)	Nm	93/127
Diametro cuscinetto anteriore	mm	90
Diametro foro mandrino	mm	61
Diametro interno del tirante	mm	52
Asse C posizionamento angolare mandrino in continuo, interpolante, risoluzione – asse dotato di bloccaggio idraulico	-	0,001°
Corse		
Corsa asse X	mm	205
Corsa asse Z	mm	340
Corsa asse C (rotazione mandrino)	-	±360°
Avanzamenti		
Avanzamenti rapidi assi X/Z	m/l'	30/36
Avanzamento rapido asse rotativo C	mi	200
Diametro viti a sfera X/Z	mm	32/32
Encoder assoluti su tutti gli assi		
Torretta motorizzata		
Torretta bidirezionale automatica, senza sollevamento, comandata da servomotore, con bloccaggio idraulico; attacco prismatico tipo:	-	BMT-45P
Indexaggio torretta, posizioni	nr	24
Stazioni torretta	nr	12
Stazioni torretta motorizzabili	nr	12
Tempo indexaggio, 1 stazione (rotazione / rotazione + bloccaggio)	s	0,11/0,60
Diametro disco di accoppiamento	mm	180
Dimensione utensili a tornire / alesare (singolo) / alesare (doppio)	mm	20x20/Ø32/Ø20
Motore utensili motorizzati in asse sull'albero di trasmissione all'interno della		
torretta, con lubro-refrigerazione (soffio aria-olio) della coppia		

conica		
Velocità di rotazione utensili motorizzati a variazione continua	min-1	60-6000
Potenza motore utensili motorizzati (cont./10 min.-S3/25%)	kW	1,1/3,7
Coppia max. motore utensili motorizzati (cont./10 min.-S3/25%)	Nm	lug-24
Capacità pinze tipo ER-20 per utensili motorizzati con attacco BMT-	mm	Ø2-13
Maschiatura rigida sugli utensili motorizzati		
Dotazione standard di portautensili		
Portautensile per utensile da esterni	nr	4
Portautensile per utensile da esterni doppio	nr	1
Portautensile per utensile frontale	nr	1
Portabareni	nr	3
Portabareni doppio	nr	1
Coperchio per chiusura portabareni	nr	1
Bussole di riduzione per portabareni	nr	1 serie
Portautensile motorizzato diretto (asse X), BMT-45, per pinze ER-20	nr	2
Portautensile motorizzato rinviato (asse Z), BMT-45, per pinze ER-20	nr	2
Contropunta idraulica CNC		
Contropunta azionata da cilindro idraulico, posizionamento controllato da CNC tramite encoder, avanzamento/retrazione con codice M; consente un veloce setup e garantisce cicli di lavoro ottimizzati		
Attacco contropunta cono Morse 4		
Corsa asse idraulico B (corpo contropunta)	mm	360
Spinta (alla massima pressione consentita)	kg	367
Capacità		
Massimo diametro rotante sul banco	mm	600
Massimo diametro rotante sul carro	mm	400
Massimo diametro tornibile sul banco	mm	300
Massima lunghezza tornibile fra le punte	mm	290
Massimo diametro tornibile da barra	mm	51
Massimo peso ammesso a sbalzo	kg	70
Massimo peso ammesso utilizzando la contropunta	kg	150
Dotazioni standard		
Monitoraggio sforzo utensile		
Risparmio energetico:		
• Autospegnimento dell'illuminazione durante il ciclo continuativo		
• Autospegnimento motori e servizi dopo alcuni minuti di fermo-macchina		

Funzioni EOP (Easy Operation Package) - funzioni per operazioni utente semplificate, il pacchetto deve comprendere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sezione setup lavorazione (Presetting utensile, settaggio origini, pagina di controllo e settaggio contropunta CNC)</li> <li>• Sezione OPRT (monitor di controllo dello stato e delle operazioni macchina)</li> <li>• Sezione Manutenzione (Utensili, Tool load monitor, manutenzione preventiva, guida agli allarmi)</li> </ul>		
Presetting utensili a discesa /risalita automatica (con pulsante e codice M)		
Impianto automatico di refrigerazione ad alta pressione	bar	6
Vasca di raccolta del liquido refrigerante, capacità	litri	145
Trasportatore trucioli a tappeto, con uscita sul lato destro		
Centralina idraulica con scambiatore di calore per l'alimentazione dei servizi		
Impianto di lubrificazione automatica mediante grasso		
Armadio elettrico a bordo macchina con scambiatore di calore		
Lampada a led di allarme e fine ciclo a 3 colori		
Lampada a led di illuminazione zona di lavoro		
Trasformatore		
Attrezzatura per l'installazione		
Cassetta con attrezzi e ricambi (ad es. fusibili) di prima necessità		
Manuale di istruzione e certificato di collaudo		
Dichiarazione di conformità CE		
1. Assi controllati		
• Motori C.A. ed azionamenti digitali FANUC di ultima generazione		
• Assi controllati		X, Z, C
• Assi controllati simultaneamente, numero max.	3	3
• Encoder assoluti (si evita la procedura di azzeramento assi)		
• Asse C con controllo di contornitura Cs		
• Minimo incremento programmabile (assi lineari / rotativi)		0,001 mm / 0,001°
• Conversione pollici / millimetri		G20, G21
• Gestione oltrecorsa		G20, G21
• Controllo oltrecorsa memorizzato 1, 2 e 3		
• Controllo oltrecorsa prima dello spostamento		
2. Operatività		
• Esecuzione in automatico		
• Esecuzione in MDI		
• Esecuzione in DNC, incluso dalla porta seriale RS232C		
• Esecuzione in DNC dalla memory card		
• Funzione pianificazione		
• Ricerca per numero di programma		
• Ricerca per numero di blocco		
• Test programma a vuoto (dry run)		
• Esecuzione in blocco singolo		

• Avanzamento assi in modalità manuale con pulsanti (JOG)		
• Ritorno manuale al punto di riferimento		
• Volantino elettronico		(x1, x10, x100)
3. Funzioni di interpolazione		
• Interpolazione nanometrica		
• Posizionamento		G00
• Interpolazione lineare		G01
• Interpolazione circolare		G02, G03
• Sosta		G04
• Interpolazione in coordinate polari		
• Interpolazione in coordinate cilindriche		
• Taglio sincrono, filettatura		
• Retrazione dal ciclo di filettatura (in “feed hold”)		
• Filettatura a passo variabile		
• Poligonatura (predisposizione)		
• Ritorno al 1° e 2° punto di riferimento (e relativa verifica)		G28, G30 (G27)
• Ritorno al 3° e 4° punto di riferimento		
4. Funzioni di avanzamento		
• Regolazione avanzamento in rapido		F0-25%-100%
• Avanzamento in mm/min		G94
• Avanzamento in mm/giro		G95
• Regolazione avanzamento in lavoro (a passi del 10%)		0%-200%
5. Immissione programma		
• Programmazione in codici ISO		
• Salto blocchi opzionali, gruppi nr.		9
• Nome programma, numero di caratteri alfanumerici max.		32
• Numerazione blocchi, nr. cifre max.		8
Programmazione in coordinate assolute ed incrementali		
• Selezione del piano di lavoro		G17, G18, G19
• Sistema di origini fisse		G52-G59
• Programmazione diretta delle quote del disegno		
• Codici G di tipo B (europeo)		
• Smussi e raccordi		
• Immissione dati da programma		G10
• Annidamento sottoprogrammi, numero livelli		10
• Linguaggio parametrico “Custom Macro”		
• Variabili aggiuntive Custom Macro B” (#100~#199, #500~#999):		tot. nr. 600
• Cicli fissi di sgrossatura, finitura, filettatura		G70-G76
• Cicli fissi di sgrossatura di tipo II (sgrossatura di profili “in ombra”)		
• Cicli fissi di foratura / maschiatura		G80-G89
• Interpolazione circolare programmabile con R		

6. Programmazione guidata		
• Programmazione conversazionale		
• Interfaccia iHMI (intelligent Human Machine Interface) ad icone		
7. Funzioni mandrino, funzioni ausiliarie		
• Funzioni ausiliarie – codici M, numero cifre max.		8
• Funzione velocità mandrino – codice S, numero cifre max.		5
• Velocità di taglio costante G96		G96
• Regolazione velocità mandrino		0%-150%
• Maschiatura rigida		
8. Funzioni utensile, compensazione utensile		
• Chiamata e identificazione utensile – codice T, numero cifre max.		2+2
• Correttori utensile, numero		128 paia
• Compensazione raggio utensile, compensazione raggio della punta ut.		G40, G41, G42
• Compensazione della geometria e dell'usura dell'utensile		
• Immissione diretta della correzione misurata dell'utensile (anche tipo B)		
9. Funzioni di compensazione ai fini della precisione		
• Compensazione del ritorno elastico (o dell'inversione) dell'asse		
• Compensazione del ritorno elastico, separata per avanzamento rapido ed in lavoro		
10. Operazioni di editing		
• Memoria programmi utente		2 Mb
• Numero massimo programmi memorizzabili		1000
• Memorizzazione programmi in archivi separati (directory)		
• Editazione programmi di tipo esteso (sposta/copia/incolla)		
• Chiave protezione programmi		
• Funzione password		
• Editazione e trasmissione programmi durante la lavorazione		
11. Impostazioni e visualizzazione		
• Funzione orologio		
• Funzione visualizzazione posizione assi corrente		
• Visualizzazione commento programma, numero caratteri max.		31
• Visualizzazione allarmi		
• Visualizzazione storica di: allarmi, operazioni, messaggi		
• Contatempo / contapezzi		
• Visualizzazione avanzamento in lavoro F		
• Visualizzazione velocità mandrino S e codice utensile T in tutte le schermate		
• Visualizzazione dei carichi mandrino / assi		
• Visualizzazione in lingua italiana (oltre ad altre 4 lingue)		

• Funzione aiuto (Help)		
• Schermata manutenzione periodica		
• Visualizzazione grafica, anche del percorso utensile		
• Visualizzazione e comando remoto CNC (funzione “CNC screen dual display”)		
12. Input/output dati		
• Porta seriale RS-232C, canale n° 1 e canale n° 2		
• Slot per “Memory Card”		
• Porta USB per relativi dispositivi		
• Backup dati automatico		
• Interfaccia Ethernet integrata		
13. Monitor e tastiera		
• Tipo di video: schermo a colori da 15”		
• Schermo a sfioramento (“touch screen”) per interfaccia iHMI		
• Tastiera estesa tipo QWERTY		

## UTENSILI RICHIESTI A CORREDO DELLA MACCHINA PER TORNITURA

### PER TORNITURA

#### ESTERNA:

- PTGNL2020M16
- PSSNL2020M12
- PTTNL2020M16

#### PER TORNITURA INTERNA: A32T-PTFNL16

- A20R-PTFNL16
- A25S-PTFNL16
- E08K-SCFCL06R
- E10M-SCFCL06R
- E12R-SCFCL09-R
- E16X-SCFCL09-R

2 LAME PORTAINSERITI DA TAGLIO, PIU RELATIVO PORTALAME MORSAGGIO 20, PER INSERITI SPESSORE 3 E SPESSORE 4

#### PER CAVE INTERNE RADIALI:

- SNL0010H9
- SNL0013L9
- CNL0020P14A
- CNL0025R14A
- CNL0032S14A

#### PER FILETTATURE INTERNE:

- SNL0010H11
- SNL0016M16
- CNL0020P16AHD
- CNL0025R16AHD
- CNL0032S16AHD

#### PER FILETTATURE ESTERNE:

- CEL2020K16QHD4

PUNTE AD INSERTI CON ADDUZIONE INTERNA REFRIGERANTE APPLICABILI ALLA MACCHINA COMPLETE DI 20 INSERTI PER TIPO DI DIAMETRO: 20; 25; 30; 35.

PIU 10 INSERTI PER TIPO PER FILETTATURA DA PASSO 1 A PASSO 4,5

10 + 10 INSERTI PER TIPO TORNITURA INTERNA ED ESTERNA RAGGIO 0,4 + RAGGIO 0,8

10 + 10 INSERTI PER TIPO PER TRONCATURA 3 E 4 PER LAME SOPRA INDICATE  
UNA SERIE DI RICAMBI PER OGNI TIPO DI UTENSILE

IL TUTTO COMPLETO DI EVENTUALI ADATTATORI PER L'APPLICAZIONE ALLA MACCHINA PROPOSTA

IL TIPO DI INSERTI DEVE ESSERE ADEGUATO ALLA LAVORAZIONE DI ACCIAIO  
MEDIAMENTE LEGATO

**Scheda tecnica -caratteristiche minime -  
“CENTRO DI LAVORO VERTICALE (Fresatrice) CNC**

Struttura in fusione di ghisa		
Guide lineari con pattini a ricircolo di sfere		
Peso (circa)	kg	5000

**Corse**

Corsa asse X	mm	635
Corsa asse Y	mm	435
Corsa asse Z	mm	510
Distanza naso mandrino – piano tavola	mm	150,660
Distanza centro mandrino – colonna	mm	512

**Avanzamenti**

Avanzamenti rapidi assi X/Y/Z	m/1'	30/30/30
Avanzamento in lavoro assi X/Y/Z in interpolazione lineare (max.)	mm/1'	15000
Diametro viti a sfera X/Y/Z	mm	36/40/40
Encoder assoluti sugli assi X, Y, Z		

**Tavola**

Dimensioni tavola con cave a “T”	mm	970x435
Peso ammesso sulla tavola	kg	400

**Mandrino**

Dimensione cono	ISO	40
Velocità di rotazione mandrino	min <sup>-1</sup>	80-8000
Potenza motore mandrino (cont./15 min.)	kW	7,5/11
Potenza massima disponibile a partire dal regime di	min <sup>-1</sup>	1500
Coppia max. motore mandrino (cont./15 min.)	Nm	48/71
Predisposizione per sistema a “doppio contatto”		

**Cambio utensile automatico**

Tipo: random, con doppio braccio di scambio		
Cono portautensile	DIN	69871-A40
Tirante	DIN	69872-A40
Capacità magazzino utensili (a ruota), posti	nr	20
Tempo cambio utensile (utensile – utensile / truciolo – truciolo)	s	1,3 / 3,7
Diametro max. utensile (con stazioni adiacenti piene/vuote)	mm	80/125
Lunghezza max. utensile	mm	300
Max. peso utensile	kg	8

## Controllo numerico

Motori C.A. ed azionamenti digitali di ultima generazione	
Assi controllati	X, Y, Z (B, C: opt.)
Encoder assoluti (si evita l'azzeramento assi)	STD
Tipo di video	10,4" LCD colore
Tastiera estesa di tipo QWERTY	STD
Programmazione conversazionale	STD
Minimo incremento programmabile: assi lineari / assi rotativi (opt.)	0,001 mm / 0,001°
Regolazione velocità mandrino (50%-150%)	STD
Regolazione avanzamento in lavoro (0%-200%)	STD
Regolazione avanzamento rapido (F0-25%-50%-100%)	STD
Funzione di pre-lettura blocchi successivi	STD
Sosta (G04)	STD
Volantino elettronico portatile (x1, x10, x100)	STD
Ritorno al punto di riferimento (G27, G28, G29, G30)	STD
Compensazione lunghezza utensile (G43, G44, G49)	STD
Compensazione raggio utensile (G40, G41, G42)	STD
Numero correttori utensile	400
Immissione dati da programma (G10, G11)	STD
Visualizzazione grafica percorso utensile	STD
Visualizzazione messaggi in lingua italiana	STD
Programmazione in codici ISO	STD
Programmazione in coordinate assolute ed incrementali	STD
Specularità rispetto agli assi / rispetto a qualsiasi direzione (G50.1, G51.1)	STD
Funzione di scalatura (riduzione/ingrandimento) (G50, G51)	STD
Rotazione delle coordinate nel piano di lavoro (G68, G69)	STD
Cicli fissi di foratura (G73-G76; G80-G89)	STD
Maschiatura rigida	STD
Interpolazione nanometrica	STD
Interpolazione circolare programmabile con R	STD
Interpolazione elicoidale	STD
Programmazione in coordinate polari (G15-G16)	STD
A.I. APC – lavoraz. ad alta velocità con pre-lettura di 20 blocchi successivi	STD
Programmazione di smussi e raccordi	STD
Linguaggio parametr. "Custom Macro B", variabili #100~#199, #500~#999	STD
Livelli di annidamento sottoprogrammi	10 livelli
Sistema di origini fisse (G54-G59)	STD
Sistema di nr. 48 origini fisse addizionali (G54.1 P1 ... P48)	STD
Editazione e trasmissione programmi in lavorazione	STD
Editazione di tipo esteso (sposta/copia/incolla)	STD
Visualizzazione storica di messaggi / allarmi	STD
Visualizzazione dei carichi mandrino / assi	STD
Nome programma: 32 caratteri alfanumerici	STD
Memorizzazione programmi in archivi separati (directory)	STD
Memoria programmi	512 kb
Programmi memorizzabili	nr. 400

Porta seriale RS-232C	STD
Slot per "Memory Card" esterno	STD
Porta USB	STD
Interfaccia Ethernet integrata	STD
Contatempo / contapezzi	STD
Orientamento mandrino posizione fissa	STD

## ACCESSORI

Pacchetto per:

- Spianatura di area rettangolare
- Svuotatura - finitura interna di cava rettangolare raggiata
- Svuotatura - finitura interna di cava circolare
- Esecuzione di sede per chiavetta
- Calcolo punti su linea - su griglia - su circonferenza
- Coordinate polari

Kit mandrini ISO 40 DIN 69871, composto da:

- nr. 5 portapinze ER-32 / L= 70 mm
- nr. 3 portafrese Weldon: D. 6 - 8 - 10 mm / L= 50 mm
- nr. 8 portafrese Weldon: D. 12 mm (x2) - D. 16 mm (x2) - D. 20 mm (x2) - D. 25 mm (x2) / L= 35 mm
- nr. 1 portafrese a manicotto D. 16 mm / L= 35 mm
- nr. 2 portafrese a manicotto D. 22 mm / L= 40 mm
- nr. 1 portafrese a manicotto D. 27 mm / L= 45 mm
- nr. 20 codoli/tiranti DIN 69872-A40 forato
- nr. 1 serie pinze ER-32 (D. 3-20 mm)

## ATTREZZATURE MINIME A CORREDO PER FRESATRICE

- FRESA AD INSERTI PER SPIANATURA A MANICOTTO, DIAMETRO VERTICE INSERTI 50, PASSO NORMALE 4 INSERTI, DIAMETRO FORO ATTACCO 22 INSERTI QUADRO 12, CON 30 INSERTI DI RICAMBIO PER FRESATURA ACCIAIO MEDIAMENTE LEGATO E UNA SERIE COMPLETA DI PARTI DI RICAMBIO
- FRESA AD INSERTI PER SPALLAMENTO RETTO A MANICOTTO DIAMETRO 50
- PASSO NORMALE 4 INSERTI, DIAMETRO FORO ATTACCO 22, INSERTI AMMESSI QUADRO 12, ROMBOIDALI O TRIANGOLARI ASSIMILATI ALLA DIMENSIONE DATA, CON 30 INSERTI DI RICAMBIO PER FRESATURA ACCIAIO MEDIAMENTE LEGATO E UNA SERIE COMPLETA DI PARTI DI RICAMBIO
- MORSA DI PRECISIONE PER FRESATURA IN ACCIAIO RETTIFICATO APERTURA E ALTEZZA GANASCE 100 X 40 OPZIONE 100X50, COMPLETA DI IDONEA SERIE DI PARALLELE
- SERIE DI STAFFE RIALZI A GRADINO, TIRANTI, DADI E TALLONI PER SERRAGGIO PEZZI SULLA TAVOLA
- 10 TALLONI FILETTATI PER CAVE TAVOLA
- CENTRATORE TASTATORE MECCANICO PER SPIGOLI DIAMETRO 10
- SERIE DI FRESE A CANDELA SERIE MEDIA A DUE TAGLIENTI FORANTI HSS-CO, DUE PER TIPO DA DIAMETRO 2 A DIAMETRO 14 INTERCALATI 1 MM