

GUIDA TECNICA ELETTROMANDRINI

APPLICAZIONI E MATERIALI

- Incisione o taglio di plastica, legno compensato e fibre di spessore fino a 0,6mm; avanzamenti inferiori a 13mt/min: si usano elettromandrini di potenza da 1.5 a 5HP circa, fino a 40.000rpm. Piccola dimensione e peso limitato rendono estremamente maneggevoli questi elettromandrini, idonei quindi per piccole fresatrici a robot, funzionanti a 5 assi o per incisione in 3-D.
- Taglio di legno, plastica o alluminio, usando utensili dritti di diametro inferiore a 20 mm, con avanzamenti da 7,5 a 15mt/min circa: si usano elettromandrini di potenza tra 5 e 10HP, e velocità da 12.000 a 24.000rpm.
- Lavorazioni pesanti, che prevedono grossi utensili di diametro superiore a 25mm, con avanzamenti da 13 a 75mt/min, su materiali ad alta densità (ad esempio resine fenoliche, legno duro o alluminio): si impiegano grossi elettromandrini da 10 a 20HP, e velocità da 9.000 a 18.000rpm.

NON ADATTO	PRECAUZIONE	NORMALE AMBITO
------------	-------------	----------------

MATERIALE	FORMA	Aria	Ventola	Aria compressa	Liquido	
Titanio e leghe resistenti	Fogli					
Acciai al Nichel	Fogli					
Acciai inossidabili (S 300)	Fogli					
Acciai inossidabili (S 400)	Fogli					
Acciai al Carbonio	Fogli					
Acciai dolci	Fogli					
Pietra, granito e marmo	Blocchi					
Alluminio e leghe leggere	Qualsiasi					
Resine fenoliche, fiberglass	Fogli					
Plastica, polycarbonato	Fogli					
Massello di legno duro	Qualsiasi					
Compensato e OSB	Fogli					
Massello di legno tenero	Qualsiasi					
Plastica flessibile e PVC	Fogli e tubi					
MDF	Fogli					
Truciolare	Tavole					
Schiuma rigida (plastica vetrificata)	Blocchi e getti					

VELOCITA' E AVANZAMENTO

Una velocità non corretta dell'elettromandrino è un errore comune nella lavorazione a CNC. Generalmente ogni materiale ed ogni tipo di lavorazione richiedono un profilo dell'utensile e una velocità di taglio ottimali. Utensili dal diametro elevato richiedono velocità più basse. Utensili dal diametro piccolo richiedono velocità più elevate.

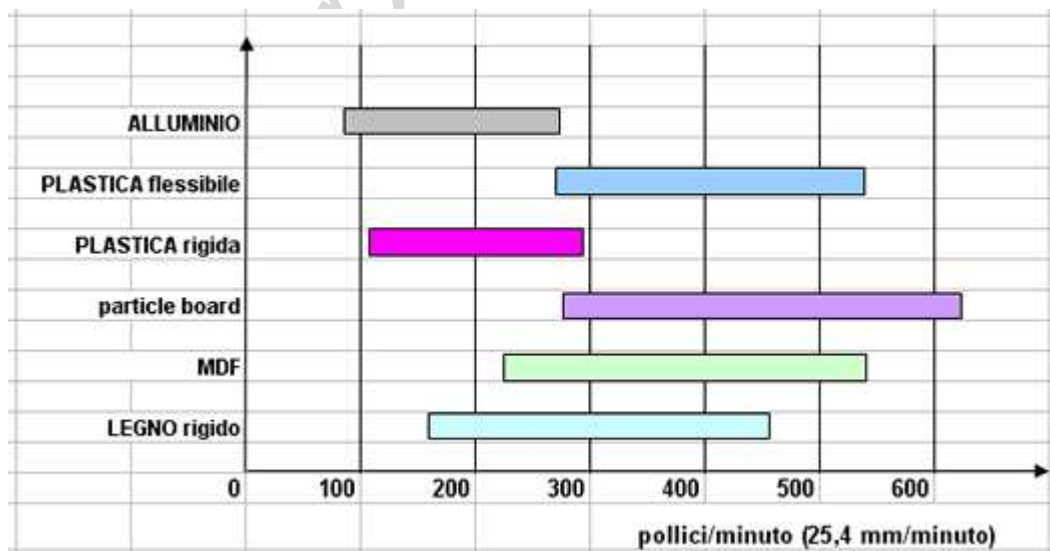
La velocità dell'elettromandrino ed l'avanzamento per un determinato materiale, devono essere scelti puntando alla miglior qualità del lavoro, alla vita dell'utensile e dell'elettromandrino.

Tutti gli elettromandrini sono a frequenza variabile, quindi a velocità variabile da 0 al massimo previsto, con opportuna programmazione del convertitore di frequenza (INVERTER).

MATERIALE	CARICO DI TRUCIOLATURA (mm)	
	Minimo	Medio
Legno massello - duro	0.152	0.381
Legno massello - tenero	0.203	0.508
Truciolare	0.254	0.635
MDF	0.203	0.381
Plastica rigida	0.254	0.508
Plastica flessibile	0.381	0.635
Alluminio	0.051	0.229

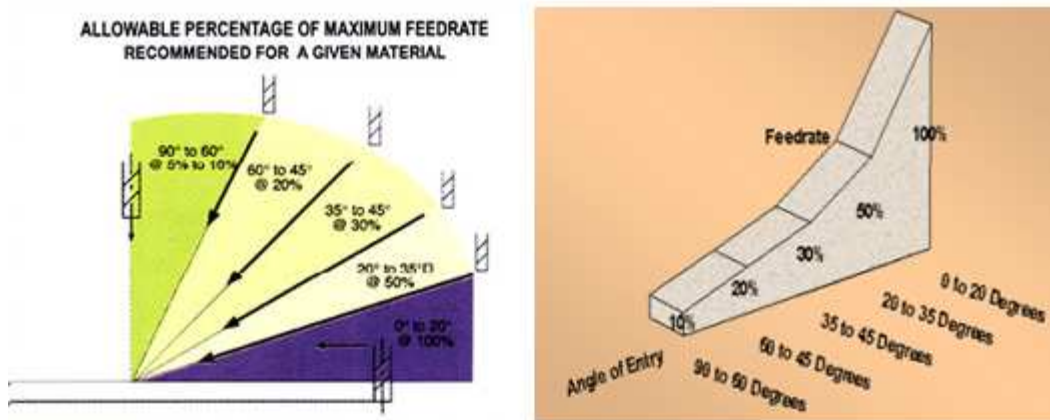
Formula = (velocità di avanzamento "/min :RPM) / (Nr. taglienti) = carico di truciolatura

AVANZAMENTO



L'avanzamento deve essere equilibrato con la velocità dell'elettromandrino: variando il primo, varia anche la seconda. Avanzamenti troppo bassi riducono la vita dell'utensile e possono lasciare impronte sul pezzo lavorato. L'utensile accumula calore se non asporta materiale a sufficienza e non si raffredda la superficie di taglio. Spesso la scelta ottimale dell'avanzamento si può fare solo in base a tentativi ed errori. Diamo uno schema generico degli avanzamenti a titolo di punto di partenza. Per maggiori informazioni il vostro fornitore di utensili Vi indicherà i valori ottimali di taglio per i vari materiali utilizzati.

ANGOLO DI INCIDENZA



Gli elettromandrini progettati per applicazioni di fresatura e contornatura sono equipaggiati con cuscinetti in grado di sopportare alti carichi radiali. In fase di lavorazione del pezzo è importante mantenere bassi carichi assiali, al fine di garantire una maggiore durata dei cuscinetti.

Si consiglia di mantenere l'avanzamento verticale <20% per il primo mm di penetrazione, per poi passare alla totale profondità di taglio prevista mantenendo un angolo di entrata inferiore a 20°.

Ciò consente di mantenere minimo il carico assiale.

Importante evitare l'impatto dell'elettromandrino sulla tavola, sui fissaggi o sul pezzo in lavorazione.

Spindle

Dimensioni utensili consigliati – Advised tool dimentions

Grandezza cono Taper size ISO	Tiraggio molle Clamping force (N)	Velocità lavoro Operation speed (rpm)	Ø Max utensile Ø Tool max (mm)	Peso max Max weight (Kg)
ISO 40	6000 N	6000 - 9000	150	10
		9000- 12000	130	7
		12000 - 15000	110	5
		15000 - 18000	80	5
ISO 30	5000 N	6000 - 9000	140	5
		9000- 12000	130	5
		12000 - 15000	110	3
		15000 - 18000	80	3
ISO 30	3500 N	6000 - 9000	140	4
		9000- 12000	130	4
		12000 - 15000	110	2.5
		15000 - 18000	80	2.5
ISO 25	2100 N	6000 - 9000	120	3
		9000- 12000	90	2.5
		12000 - 15000	60	2
		15000 - 18000	30	1.5
ISO 20	1800 N	6000 - 9000	60	2.5
		9000- 12000	40	2
		12000 - 15000	30	1.5
		15000 - 18000	20	1
ISO 15	835 N	6000 - 9000	50	2
		9000- 12000	30	1.5
		12000 - 15000	20	1
		15000 - 18000	10	0.5

Dimensioni utensili consigliati – Advised tool dimentions

Grandezza cono Taper size HSK	Tiraggio molle Clamping force (N)	Velocità lavoro Operation speed (rpm)	Ø Max utensile Ø Tool max (mm)	Peso max Max weight (Kg)
HSK 63-A	18000 N	6000 - 9000	280	12
		9000- 12000	180	8
		12000 - 15000	110	5
		15000 - 18000	80	5
		18000 - 24000	60	3
HSK 63-B	11000 N	6000 - 9000	230	10
		9000- 12000	150	7
		12000 - 15000	110	5
		15000 - 18000	80	5
		18000 - 24000	60	3
HSK 63-F	11000 N	6000 - 9000	230	10
		9000- 12000	150	7
		12000 - 15000	110	5
		15000 - 18000	80	5
		18000 - 24000	60	3
HSK 50-A	11000 N	6000 - 9000	160	10
		9000- 12000	130	7
		12000 - 15000	110	5
		15000 - 18000	80	5
		18000 - 24000	40	2
HSK 50-B	11000 N	6000 - 9000	140	5
		9000- 12000	130	5
		12000 - 15000	110	3
		15000 - 18000	80	3
		18000 - 24000	40	2
HSK 50-F	11000 N	6000 - 9000	140	5
		9000- 12000	130	5
		12000 - 15000	110	3
		15000 - 18000	80	3
		18000 - 24000	40	2

MANUTENZIONE ORDINARIA

• **PULIZIA**

Mantenere sempre puliti il corpo dell'elettromandrino, le ventole ed i passaggi dell'aria per consentire il buon funzionamento del sistema di raffreddamento.

I coni degli utensili, gli alberi e le pinze di serraggio devono essere scrupolosamente puliti con alcool denaturato o trielina.

La vita di una pinza di serraggio è <700 ore. Anche il minimo residuo di polvere o sporco può causare il disassamento degli utensili, sbilanciamento, slittamento e di conseguenza mediocre qualità di lavorazione.

• **RAFFREDDAMENTO**

Lasciare in funzione il sistema di raffreddamento (ventola, aria compressa o liquido refrigerante) e la pressurizzazione cuscinetti (se presente) per 10 minuti dopo l'arresto della macchina. Questa procedura rende minima la formazione di condensa e l'invasione di contaminanti nei supporti cuscinetti.

• **WARM UP**

Non mettere sotto carico l'elettromandrino a freddo. Prima di iniziare il regolare funzionamento è necessario far riscaldare l'elettromandrino per circa 10 minuti a metà della velocità massima nominale o attendere che il supporto anteriore dei cuscinetti abbia raggiunto la temperatura di 37°C (temperatura corporea umana).

Questo consente ai cuscinetti, supporti e gruppo rotante di raggiungere le dimensioni di progetto attraverso le dilatazioni e gli allungamenti termici.

Mettere sotto carico un elettromandrino freddo, causa la prematura usura dei cuscinetti.

• **UTENSILI**

Utilizzare utensili e portautensili equilibrati. Rifare l'equilibratura degli utensili dopo ogni affilatura. Le vibrazioni cagionate da utensili non equilibrati possono danneggiare rapidamente i cuscinetti. Il grado di equilibratura degli utensili consigliato è G1 (ANSI 1940/1). Mantenere gli utensili affilati per ridurre sforzi e sviluppi di calore anomali e per conservare la qualità di lavorazione.

Tenere monitorato le variazioni di corrente (Amp.) dell'elettromandrino per rilevare la mancanza di affilatura utensile.

Il calore sviluppato negli utensili può surriscaldare il lubrificante nei cuscinetti, farne evaporare i componenti essenziali, riducendo la vita dei cuscinetti. La temperatura massima sopportabile dai cuscinetti è di 65°C. Temperature più elevate possono provocare il grippaggio dei coni portautensili negli elettromandri con cambio utensile automatico.

Accertare che tutti i sensori dell'elettromandrino siano correttamente funzionanti per evitare danneggiamenti.

Nota: Le informazioni sopra riportate sono puramente indicative. Per maggiori informazioni sulla manutenzione dell'elettromandrino si prega di consultare il MANUALE DI ISTRUZIONE.