

04

A
04

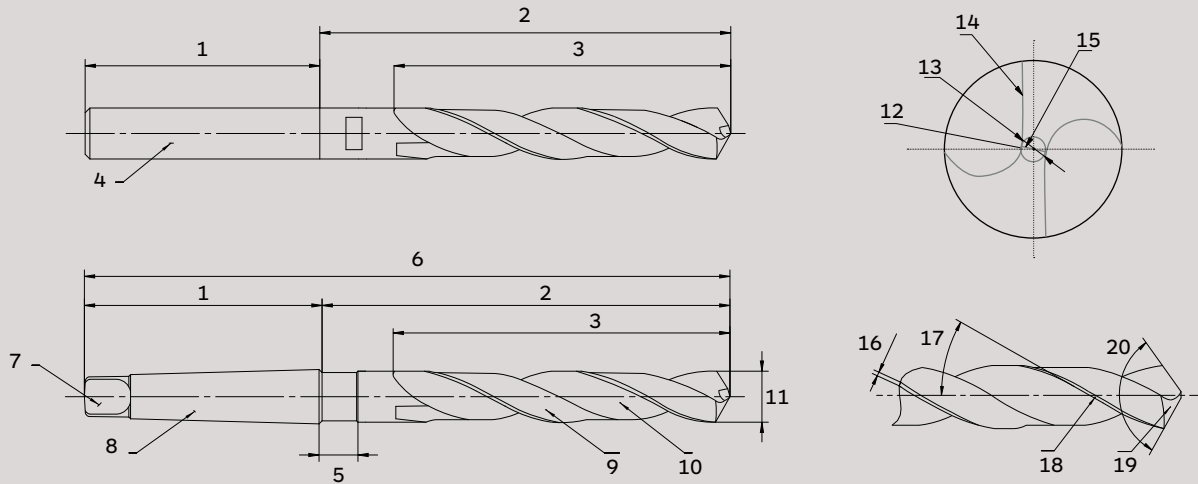


GUIDA TECNICA TECHNICAL GUIDE

A.04.01

Nomenclatura punta Drill nomenclature	362
Tipo di codoli Shanks type	362
Formule di calcolo per foratura Calculation formulas for drilling	363
Forza di taglio specifica K_c Specific cutting force K_c	364
Strategie per la foratura profonda Deep hole strategies	365
Risoluzione dei problemi Troubleshooting	366-367

► NOMENCLATURA PUNTA | DRILL NOMENCLATURE



A
04
🔍

Legenda | Legend:

1	Lunghezza codolo	Shank length
2	Lunghezza corpo	Body length
3	Lunghezza elica	Flute length
4	Codolo cilindrico	Cylindrical shank
5	Collo	Neck
6	Lunghezza totale	Total length
7	Tenone	Tang
8	Codolo conico	Conical shank
9	Dorso	Land
10	Scanalatura	Flute

11	Diametro Punta	Drill diameter
12	Nocciolo	Core
13	Spessore nocciolo	Core thickness
14	Tagliente principale	Main cutting edge
15	Tagliente trasversale	Chisel edge
16	Spessore margine	Margin width
17	Angolo d'elica	Helix angle
18	Margine	Margin
19	Fianco principale	Flank face
20	Angolo di taglio	Rake angle

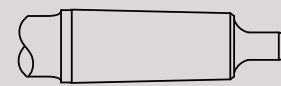
► TIPO DI CODOLI | SHANKS TYPE



Cilindrico · Cylindrical



Con tenone · With tang



Cono morse · Morse cone



Cilindrico (HA) · Cylindrical (HA)

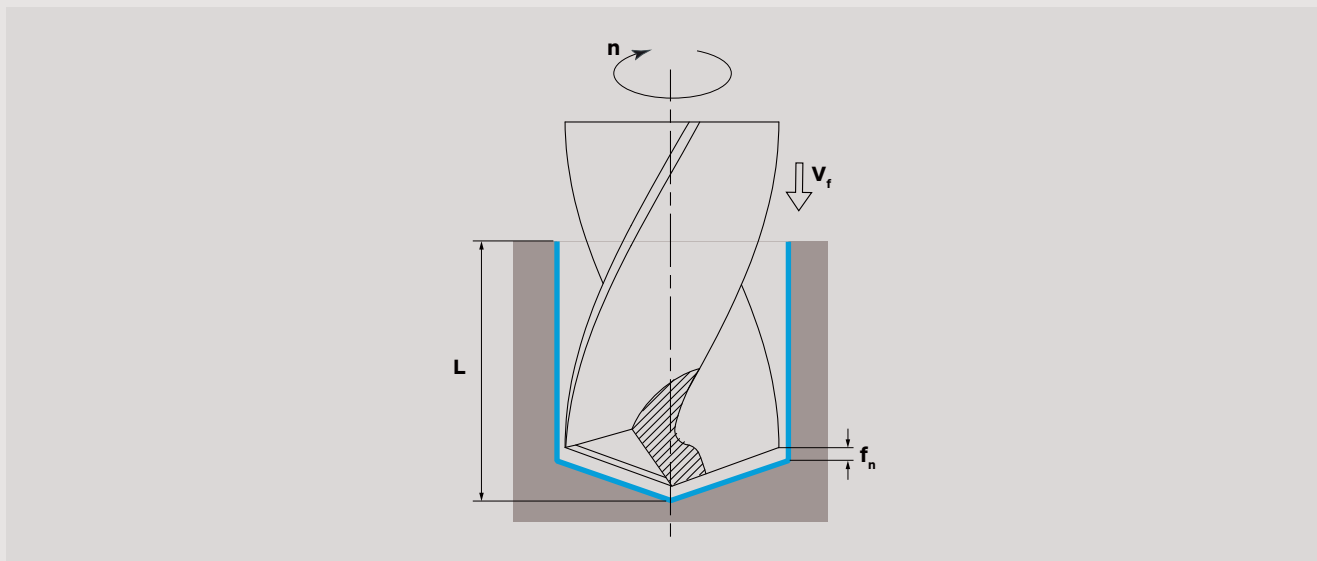


Whistle Notch (HE)



Weldon (HB)

► FORMULE DI CALCOLO PER FORATURA | CALCULATION FORMULAS FOR DRILLING



Formule | Formulas:

Velocità di taglio (m/min)
Cutting Speed (m/min)

$$V_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Velocità del mandrino (giri/min)
Spindle Speed (rpm)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

Velocità di avanzamento (mm/min)
Feed rate (mm/min)

$$V_f = f_n \cdot n$$

Avanzamento per giro (mm/giro)
Feed per revolution (mm/rev)

$$f_n = \frac{V_f}{n}$$

Volume di truciolo asportato (cm³/min)
Chip Removal rate (cm³/min)

$$Q = \frac{D \cdot f_n \cdot V_c}{4}$$

Tempo di lavorazione (s)
Machining time (s)

$$T_s = \frac{L \cdot 60(s)}{V_f}$$

Potenza netta mandrino (Kw)
Spindle net power (Kw)

$$P_c = \frac{f_n \cdot V_c \cdot D \cdot K_c}{240 \cdot 10^3}$$

Momento torcente (Nm)
Torque (Nm)

$$M_c = \frac{P_c \cdot 30 \cdot 10^3}{\pi \cdot n}$$

Forza di avanzamento (n)
Feed force (n)

$$F_f = 0,5 \cdot K_c \cdot \frac{D}{2} \cdot f_n \cdot \sin K_r$$

Legenda | Legend:

D	Diametro di taglio	Cutting diameter	K _r	Angolo di attacco utensile. Di solito si considera come valore 90° ossia equivalente a 1.	Lead angle. Usually we consider 90° it's value, equivalent to 1.
L	Profondità di foratura	Drilling depth			
K _c	Forza di taglio specifica (Vedi pag. 364)	Specific cutting force (See page 364)			

A
04

► **VALORI K_c IN FUNZIONE DEL COMPONENTE DA LAVORARE**
 K_c VALUES DEPENDING ON THE COMPONENT TO BE MACHINED

Materiali Materials	Specifica materiale Material details	Durezza Hardness	K_c
Acciaio al carbonio Carbon steel	C=0,15	125 HB	1900
	C=0,35	150 HB	1900
	C=0,70	200 HB	1900
Acciaio debolmente legato Low-alloyed steel	Ricotto Annealed	180 HB	2100
	Bonificato Reclaimed	300 HB	2700
Acciaio fortemente legato High-Alloyed Steel	Ricotto Annealed	200 HB	2600
	Bonificato Reclaimed	325 HB	3900
Acciaio in getti Steel castings	Non legato Unalloyed	180 HB	2000
	Debolmente legato Low-alloyed	200 HB	2500
	Fortemente legato High-alloyed	225 HB	2700
	Al manganese 12% Manganese 12%	250HB	3600
Acciaio inox Stainless Steel	Martensitico/Ferritico Ferritic/Martensitic	200 HB	2300
	Austenitico Austenitic	180 HB	2450
Acciaio Temprato Hardened Steel	-	50-65 HRC	4500
Ghisa Malleabile Malleable Cast Iron	Truciolo Corto Short chip	130	1100
	Truciolo Lungo Long chip	230	1100
Ghisa Grigia Gray Cast Iron	Bassa resistenza Low resistance	180	1100
	Alta resistenza High resistance	260	1500
Ghisa Nodulare GS Nodular Cast Iron GS	Ferritica Ferritic	160	1100
	Perlitica Perlitic	250	1800
Ghisa Fusa in conchiglia Chilled cast iron	-	400	3000
Rame elettrolitico Electrolytic copper	-	100	1750
Leghe di bronzo / ottone Bronze/brass alloys	Legate al piombo Lead-bound	110	700
	Ottone/Ottone rosso Brass/Red brass	90	750
	Bronzo/ Fosforo Bronze/ Phosphor	100	1750
Leghe di Alluminio Aluminium alloys	Non trattabili termicamente Not heat-treatable	75	750

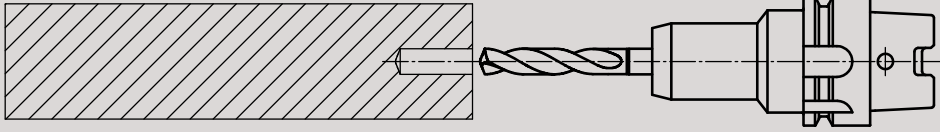
ITA

- I valori di K_c (N/mm²) specifica si intendono di riferimento.
- Il K_c (N/mm²) dipende non solo dal materiale, ma anche dall'angolo di spoglia superiore e dall'avanzamento al giro.

ENG

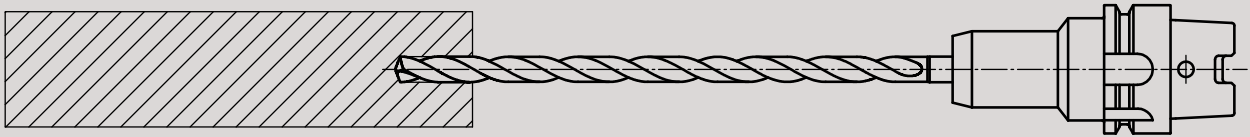
- The specified K_c (N/mm²) values are intended as a reference.
- The K_c (N/mm²) depends not only on the material, but also on the rake angle and the feed per revolution.

► STRATEGIE PER LA FORATURA PROFONDA | DEEP HOLE STRATEGIES



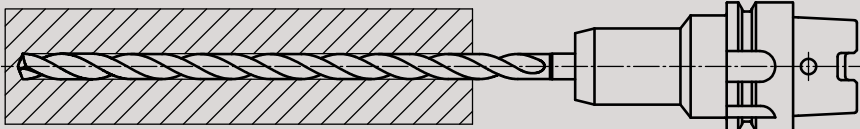
1 FORO PILOTA | Pilot drill

- **Selezionare la punta pilota idonea al materiale da lavorare avente angolo di taglio ed una tolleranza maggiore rispetto alla punta per foratura profonda.**
Select pilot drill suitable for the material to be machined with a rake angle and higher tolerance than the deep hole drill.
- **Profondità minima del foro pilota 1,5xD.**
Minimum depth of pilot hole 1.5xD.



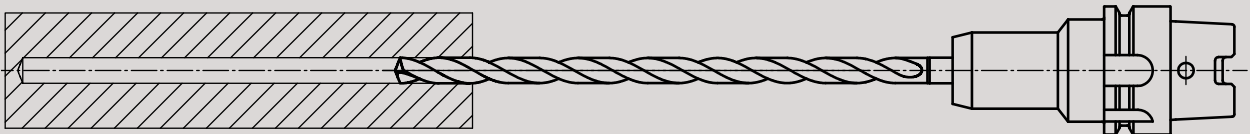
2 INGRESSO PUNTA NEL FORO PILOTA | DRILL ENTRY INTO PILOT HOLE

- **Nella fase d'ingresso della punta per foratura profonda, impostare un basso numero di giri ($n=300$ giri/min) ed un avanzamento ridotto ($V_f= 500$ mm/min).**
In the input phase of the deep hole drill, set a low spindle speed ($n=300$ REV/MIN) and a penetration rate reduced ($V_f= 500$ mm/min).
- **In prossimità del fondo del foro pilota, arrestare l'avanzamento, aumentare il numero di giri consigliato nella tabella dei parametri di taglio ed azionare il refrigerante interno.**
When approaching the bottom of the pilot hole, stop the penetration rate and increase the spindle speed recommended in the cutting data table and start the internal coolant.



3 FORATURA PROFONDA | Deep hole drill

- **Aumentare l'avanzamento fino al raggiungimento del parametro consigliato in tabella.**
Increase the penetration rate until the recommended cutting data table is reached.
- **Forare fino alla profondità desiderata senza step.**
Drilling to the desired depth without steps.
- **In caso di fori passanti ridurre l'avanzamento del 50% durante l'uscita per evitare il rischio di rotture e scheggiamenti.**
In the case of through holes, reduce the penetration rate by 50% during exit to avoid the risk of breakage and chipping.



4 ARRETRAMENTO DELLA PUNTA | DRILL SPRING BACK

- **Estrarre la punta fino alla profondità del foro pilota riducendo il numero di giri a circa 300 giri/min.**
Extract the drill to the depth of the pilot hole by reducing the speed to about 300 rev/min.
- **Spegnere il refrigerante e fuoriuscire dal foro con avanzamento pari a ($V_f= 1000$ mm/min).**
Switch off the coolant and exit the hole with a penetration rate of ($V_f= 1000$ rev/min).

► Risoluzione dei problemi | Troubleshooting

A
04

Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
ROTTURA PUNTA Drill breakage	Utilizzo di una punta usurata. Use of a worn out drill.	Verificare l'usura della punta e sostituirla con una nuova. Check the drill wear and replace it with the new one.
	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Scarsa evacuazione dei trucioli. Poor chip evacuation.	Selezionare la tipologia di punta corretta. Select the correct drill.
	Geometria non idonea al tipo di materiale. Cutting geometry is not correct for the kind of work-piece.	
	Instabilità del pezzo bloccato durante la foratura. Workpiece is not stable during the drilling.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
USURA TAGLIENTE PRINCIPALE Wear on main cutting edge	Velocità di taglio ridotta. Cutting speed is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	
	Eccessiva oscillazione radiale della punta durante la lavorazione. Run-out is too high during the processing.	Controllare e minimizzare il run-out della punta. Check and reduce the run-out of the drill.
	Insufficiente quantità di lubrorefrigerante. Insufficient coolant.	Aumentare la pressione del lubrorefrigerante. Increase the coolant pressure.
USURA TAGLIENTE TRASVERSALE Wear on chisel cutting edge	Velocità di taglio ridotta. Cutting speed is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	
	Eccessiva oscillazione radiale della punta durante la lavorazione. Run-out is too high during the processing.	Controllare e minimizzare il run-out della punta. Check and reduce the run-out of the drill.
SCHEGGIATURA Chipping	Utilizzo di una punta usurata. Use of a worn out drill.	Verificare l'usura della punta e sostituirla con una nuova. Check the wear drill and replace it with a new one
	Eccessiva oscillazione radiale della punta durante la lavorazione. Run-out is too high during the processing.	Controllare e minimizzare il run-out della punta. Check and reduce the run-out of the drill.
	Insufficiente quantità di lubrorefrigerante. Insufficient coolant.	Aumentare la pressione del lubrorefrigerante. Increase the coolant pressure.
	Instabilità del pezzo bloccato durante la foratura. Workpiece is not stable during the drilling.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
TAGLIENTE DI RIPORTO Built-up cutting edge	Velocità di taglio ridotta. Cutting speed is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Il tagliente genera una temperatura troppo bassa. Cutting temperature is too low.	
	Punta priva di rivestimento. Drill without coating.	Selezionare una punta con rivestimento idoneo al materiale da lavorare. Select a drill with the correct coating for the kind of workpiece.

► Risoluzione dei problemi | Troubleshooting

Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
FORO SOVRADIMENSIONATO Oversized hole	Eccessiva oscillazione radiale della punta durante la foratura. Run-out is too high during the processing.	Controllare e minimizzare il run-out della punta. Check and reduce the run-out of the drill.
	Insufficiente quantità di lubrorefrigerante. Insufficient coolant quantity.	Aumentare la pressione del lubrorefrigerante. Increase the coolant pressure.
	Instabilità del pezzo bloccato durante la foratura. The clamping system is not stable during the drilling.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Scarsa evacuazione dei trucioli. Poor chip evacuation.	Selezionare la tipologia di punta corretta. Select the correct drill.
MATASSE DI TRUCIOLO Bad/long chip	Velocità di avanzamento ridotta. Penetration rate is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Punta non idonea al tipo di materiale da lavorare. Wrong drill for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di punta corretta. Select the correct drill.
BAVE IN USCITA Exit burrs	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Utilizzo di una punta usurata. Use of the worn out drill.	Verificare l'usura della punta e sostituirla con una nuova. Check the wear drill and replace it with the new one.
SCARSA FINITURA SUPERFICIALE Bad surface finishing	Scarsa evacuazione dei trucioli. Poor chip evacuation.	Selezionare la tipologia di punta corretta. Select the correct drill.
	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Insufficiente quantità di lubrorefrigerante. Insufficient coolant quantity.	Aumentare la pressione del lubrorefrigerante. Increase the coolant pressure.
	Instabilità del pezzo bloccato durante la foratura. Clamping system is not stable during the drilling.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Sporgenza della punta elevata. Drill overhang is too high.	Ridurre la sporgenza della punta. Reduce the drill overhang.

