

# 04

A  
04



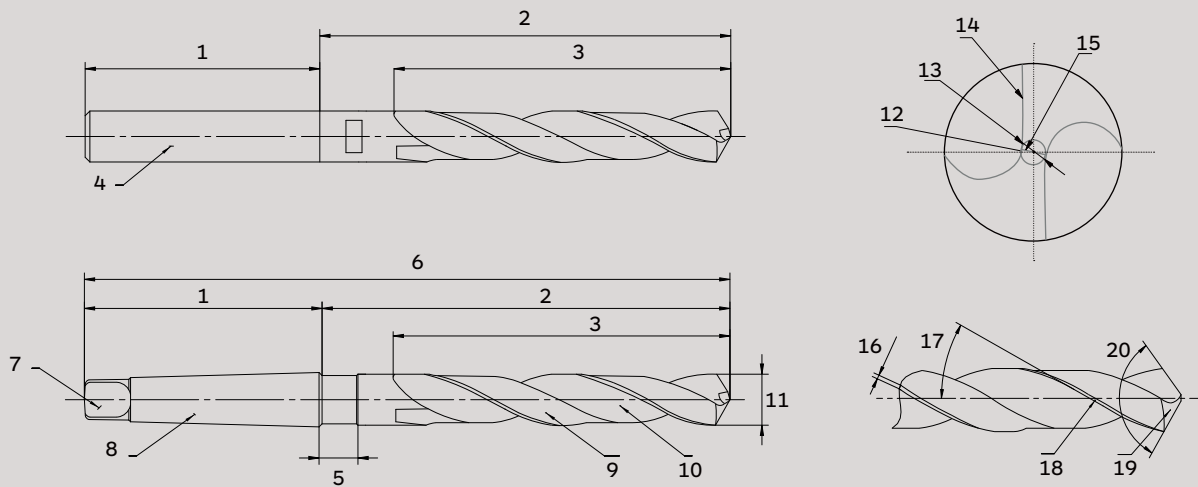
## GUIDA TECNICA TECHNICAL GUIDE

### 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



#### Legenda | Legend:

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

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

### ► TIPO DI CODOLI | SHANKS TYPE



**Cilindrico** · Cylindrical



**Con tenone** · With tang



**Cono morse** · Morse cone



**Cilindrico (HA)** · Cylindrical (HA)

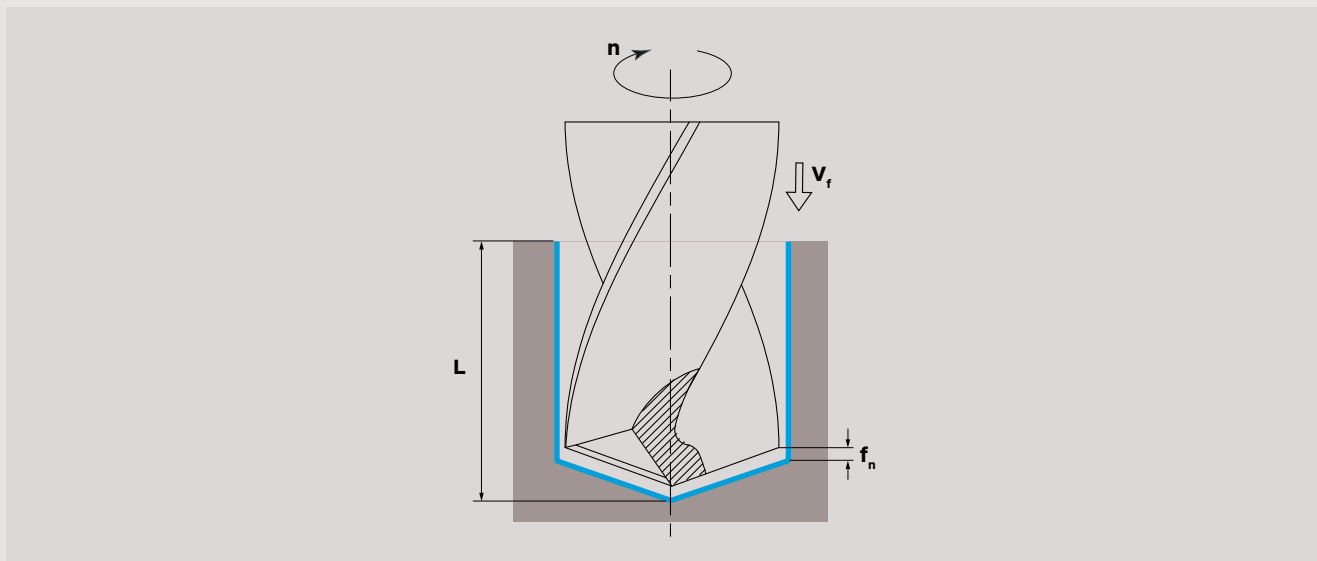


**Whistle Notch (HE)**



**Weldon (HB)**

### ► FORMULE DI CALCOLO PER FORATURA | CALCULATION FORMULAS FOR DRILLING



A  
04  
🔍

#### 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 (cm<sup>3</sup>/min)**  
Chip Removal rate (cm<sup>3</sup>/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	<b>Diametro di taglio</b>	Cutting diameter	K <sub>r</sub>	<b>Angolo di attacco utensile.</b> Di solito si considera come valore 90° ossia equivalente a 1.	Lead angle. Usually we consider 90° it's value, equivalent to 1.
L	<b>Profondità di foratura</b>	Drilling depth			
K <sub>c</sub>	<b>Forza di taglio specifica (Vedi pag. 364)</b>	Specific cutting force (See page 364)			

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

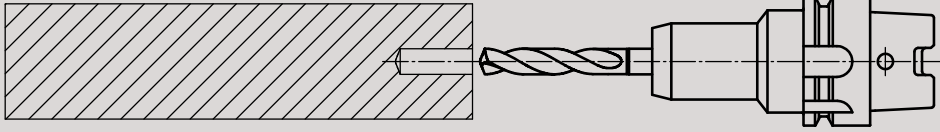
**ITA**

- I valori di  $K_c$  (N/mm<sup>2</sup>) specifica si intendono di riferimento.
- Il  $K_c$  (N/mm<sup>2</sup>) dipende non solo dal materiale, ma anche dall'angolo di spoglia superiore e dall'avanzamento al giro.

**ENG**

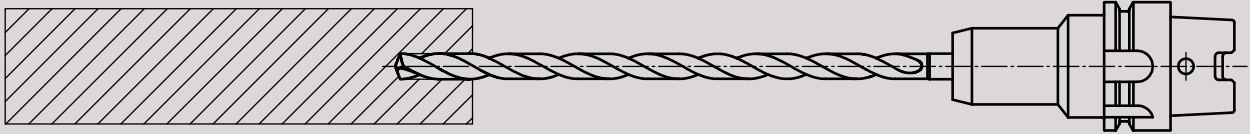
- The specified  $K_c$  (N/mm<sup>2</sup>) values are intended as a reference.
- The  $K_c$  (N/mm<sup>2</sup>) depends not only on the material, but also on the rake angle and the feed per revolution.

### ► STRATEGIE PER LA FORATURA PROFONDA | DEEP HOLE STRATEGIES



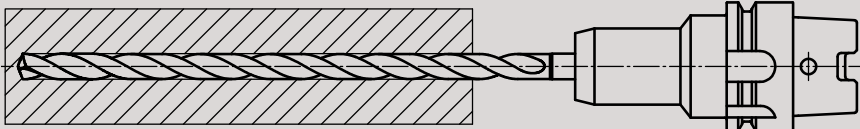
#### 1 FORO PILOTA | Pilot drill

- **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.



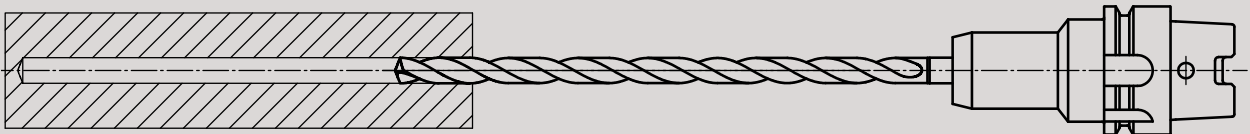
#### 2 INGRESSO PUNTA NEL FORO PILOTA | DRILL ENTRY INTO PILOT HOLE

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

### ► Risoluzione dei problemi | Troubleshooting

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

