

# METAL BUSHINGS ITALIA



Catalogo generale  
09/02



## CB85 e CB90

CB90 privo di Piombo.

Affianca il CB85 anticipando i tempi e la domanda della clientela essendo un cuscinetto a secco costruito in virtù dei moderni concetti produttivi privo di elementi inquinanti e di Piombo.

La crescente competizione nel mercato dei prodotti ad alto rendimento impone continue ricerche volte ad ottimizzare, attraverso miglioramenti strutturali e tecnico-meccanici, il rendimento del prodotto finito. Anche nell'industria del cuscinetto la fortissima espansione nel campo delle applicazioni è stata accompagnata dall'evoluzione tecnologica: dai cuscinetti lubrificati ad olio si è passati ai cuscinetti in materiale plastico, fino ad arrivare ai cuscinetti a strisciamento a composto autolubrificante.

Ora, anche questa fase è stata superata; con il CLEAN METAL abbiamo ottenuto un cuscinetto che non richiede alcun tipo di lubrificazione.



### CAMPI DI APPLICAZIONE

#### Parti di autovetture

(ammortizzatori, carburatori, valvole)

#### Parti idrauliche

(cilindri idraulici, pompe ad ingranaggi, pompe a palette)

#### Applicazioni elettriche

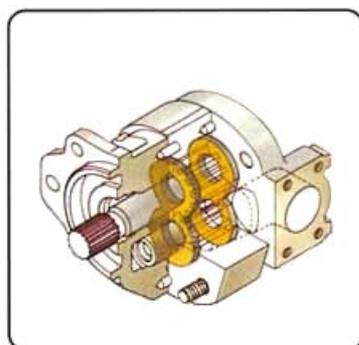
(lavatrici, motori elettrici, elettrodomestici)

#### Costruzioni di macchine

(bull-dozer, benne, etc.)

#### Macchine agricole

(trattori, etc.)



## ■ CB85 e CB90 Valore del coefficiente d'attrito

Velocità di strisciamento V (m/s)	Carico Specifico P (kg/cm <sup>2</sup> )	Coefficiente d'attrito
fino 0,001	3500 ... 1400	0,025
< 0,005	1400 ... 600	0,04 ... 0,07
> 0,005 < 0,05	600 ... 100	0,07 ... 0,1
> 0,05 < 0,5	100 ... 10	0,1 ... 0,15
> 0,5 < 2	< 10	0,15 ... 0,25

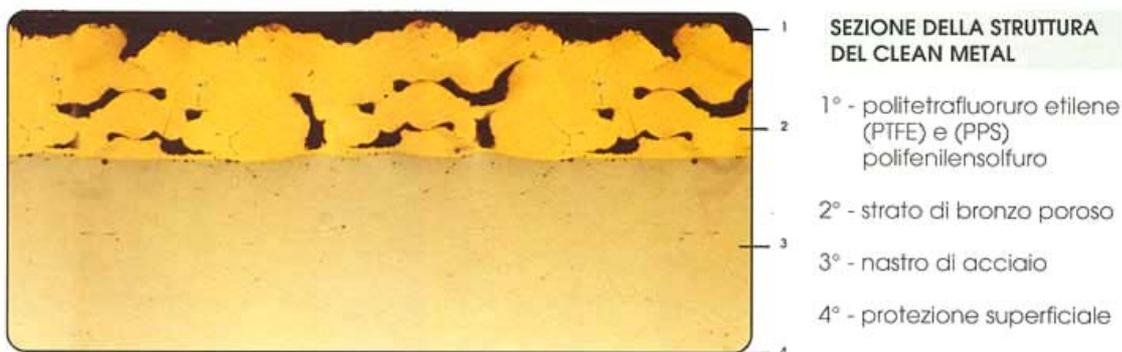
## CLEAN METAL per un rendimento superiore senza lubrificazione

### CHE COS'È IL CLEAN METAL?

È composto da un nastro di acciaio opportunamente processato e protetto esternamente da una ramatura o stagnatura di alcuni micron.

Su tale nastro viene sinterizzato uno strato di bronzo poroso sul quale vengono fissati:

- il PTFE (politetrafluoruro di etilene) materiale plastico con coefficiente di attrito estremamente basso,
- il PPS (polifenilensolfuro) un polimero che dà al cuscinetto una elevata resistenza alla pressione specifica e all'usura, che sarà di soli 0,01 mm durante il periodo di rodaggio garantendo successivamente un coefficiente di attrito estremamente basso.



### PROPRIETÀ:

- 1° - il basso coefficiente di attrito esente da stick-slip permette di utilizzare il cuscinetto in completa assenza di lubrificazione, aumentandone allo stesso tempo le caratteristiche di durata.
- 2° - il nastro di acciaio consente di asportare rapidamente il calore che si genera nella zona di lavoro contenendo le dilatazioni termiche della struttura entro valori estremamente bassi. La protezione esterna di rame o stagno aiuta il CLEAN METAL in questa fase proteggendolo da ossidazioni o corrosioni, mantiene pesi e dimensioni contenuti e rende questo prodotto ideale per una progettazione compatta e versatile.
- 3° - adatto per carichi e urti elevati, movimenti rotativi, oscillatori e di scorrimento, previene inoltre rumorosità e vibrazioni.
- 4° - tra le resine conosciute il PPS e il PTFE hanno il più elevato grado di resistenza al calore e consentono al cuscinetto CLEAN METAL di operare in una vasta gamma di condizioni e temperature. Il limitato spessore consente una migliore conduttività termica, sopprimendo l'innalzamento della temperatura nei punti di contatto del cuscinetto.
- 5° - Soluzione economica e di facile montaggio.
- 6° - Il CLEAN METAL è inerte alla maggior parte dei gas e solventi chimici, inoltre non accumula ELETTRICITÀ STATICA.



### PRODOTTO PV E USURA

È possibile stimare la durata del cuscinetto CLEAN METAL dal calcolo del prodotto PV, che generalmente viene fissato tra i **600÷1000 Kg/cm<sup>2</sup> m/min** per un funzionamento continuo a secco, ma può aumentare sensibilmente in presenza di lubrificazione.

Dopo un periodo iniziale di rodaggio, il CLEAN METAL dimostra un'elevato potere lubrificante e stabilizza l'usura tra **0,05÷0,06 mm**.

## Capacità di carico

Servizio continuo (carico dinamico)	170 Kg/cm <sup>2</sup>
Servizio a basse vel. (carico statico)	1400 Kg/cm <sup>2</sup>
Servizio standard	350 Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	3500 Kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura di esercizio:	- 150 + 240 °C

Coeff. dilat. termica:	(10 <sup>-6</sup> /°C)
Parallelamente alla superficie del cuscinetto:	(11)
Perpendicolarmente alla superficie:	(30)
Conducibilità termica:	0,1 (cal/sec cm °C)
Coefficiente di attrito:	0,04 - 0,18

## ■ Diagramma della durata nel tempo



Il diagramma indica la variazione dell'usura nel tempo. Durante la fase di rodaggio (iniziale) una parte dello strato superficiale del composto PTFE+PPS viene trasferito sulla controsuperficie di strisciamento, formando uno strato autolubrificante con minor coefficiente di attrito e minor usura. Analizzando il cuscinetto CLEAN METAL dopo il rodaggio si nota che la superficie di bronzo viene gradualmente esposta, solo così è garantito il perfetto funzionamento del cuscinetto stesso. Fintanto che entrambe le superfici sono ricoperte di lubrificante protettivo non si ha alcuna usura sul controprezzo. I calcoli delle equazioni di attrito confermati dagli esperimenti sono i seguenti:

NB.: Il calcolo del prodotto PV Sarà:

$$P = \frac{W \text{ (carico)}}{\text{Proiezione area (cm}^2\text{)}}$$

Proiezione dell'area = dxL (vedi disegno) 1

$$V = \text{velocità albero (m/min)}$$

### • STRISCIAMENTO

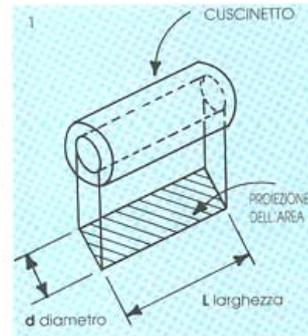
V = (1, rappresenta l'azione di strisciamento di 1 minuto)

### • OSCILLAZIONE

L'angolo di oscillazione è trasformabile in rpm mediante la seguente formula:

$$N = \frac{2 \theta^\circ C}{360}$$

N = Espresso in rpm  
 $\theta^\circ$  = Angolo oscillante (theta)  
 C = Cicli/min.



## 2. EQUAZIONE DI DURATA

$$T = \frac{\gamma}{CPV}$$

T = durata (H)  
 $\gamma$  = coefficiente frizione ammissibile (tabella pag. 3)  
 P = pressione (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 V = velocità (m. min)  
 C = coeff. (vedi tabella)

### 1. PV EQUAZIONE (PV = Kg/cm<sup>2</sup> m/min)

#### • ROTAZIONE:

$$V = \frac{\pi d N}{10^3}$$

$$P = \frac{10^3 W}{L d}$$

$$PV = \frac{\pi W N}{10 L}$$

V = velocità (m/min)  
 $\pi$  = Pi (3,14)  
 d = diametro albero (mm)  
 N = vel. rotazione (rpm)  
 P = pressione (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 W = carico (Kg)  
 L = largh. cusc. (mm)  
 D = diametro esterno (mm)

#### • RALLA ASSIALE:

$$V = \frac{\pi (d+D) N}{2 \times 10^3}$$

$$P = \frac{W}{\pi (D^2 - d^2)} \times 400$$

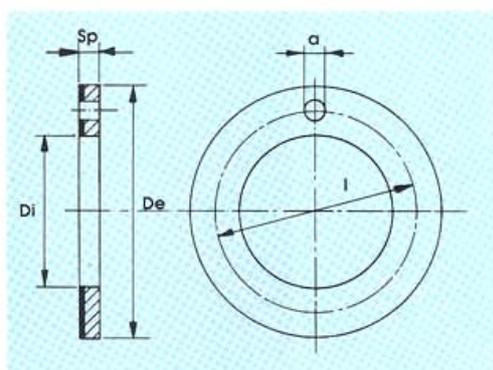
$$PV = \frac{W N}{5 (D - d)}$$

CONDIZIONI DI LUBRIFICAZIONE	COEFFICIENTE: C
A SECCO	1 x 10 <sup>-5</sup>
POCA LUBRIFICAZIONE	1 x 10 <sup>-7</sup>
LUBRIFICAZIONE A GRASSO	1 x 10 <sup>-8</sup>
LUBRIFICAZIONE AD OLIO	1 x 10 <sup>-11-13</sup>

TABELLA 1

La durata del CLEAN METAL può essere determinata dalla profondità ammissibile dell'usura in mm, assieme al coefficiente C come riportato sopra. L'equazione di durata dovrebbe essere utilizzata soltanto teoricamente, poiché non tiene conto delle differenze tra rotazioni e movimenti striscianti, né degli effetti della velocità, del carico e della rugosità superficiale del controprezzo o dei materiali legati di cui è costituito.





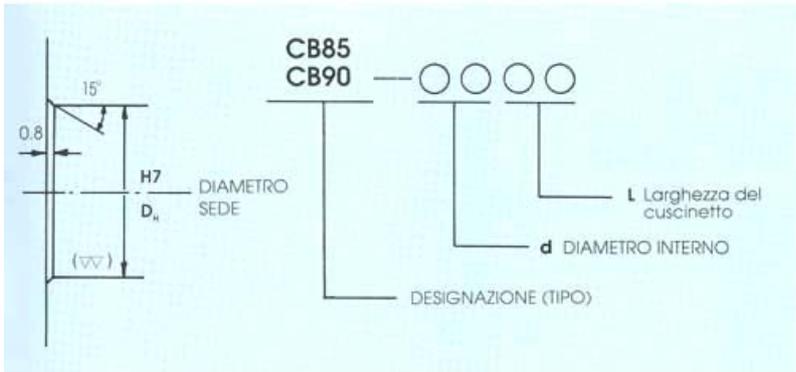
### ■ Dimensioni Standard delle ralle assiali di strisciamento *CB85 - CB90*

SIGLA	Di + 0,25 mm	De -0,25 mm	Sp -0,05 mm	a +0,2 mm	l ±0,12 mm
TW8M	10	20	1,5	1,5	15
TW10M	12	24	1,5	1,5	18
TW12M	14	26	1,5	2	20
TW14M	16	30	1,5	2	23
TW16M	18	32	1,5	2	25
TW18M	20	36	1,5	3	28
TW20M	22	38	1,5	3	30
TW22M	24	42	1,5	3	33
TW24M	26	44	1,5	3	35
TW25M	28	48	1,5	4	38
TW30M	32	54	1,5	4	43
TW35M	38	62	1,5	4	50
TW40M	42	66	1,5	4	54
TW45M	48	74	2	4	61
TW50M	52	78	2	4	65
TW60M	62	90	2	4	76

Profondità alloggiamento consigliata

da Di 12 a Di 42 mm 1 da Di 48 a Di 52 mm 1,5

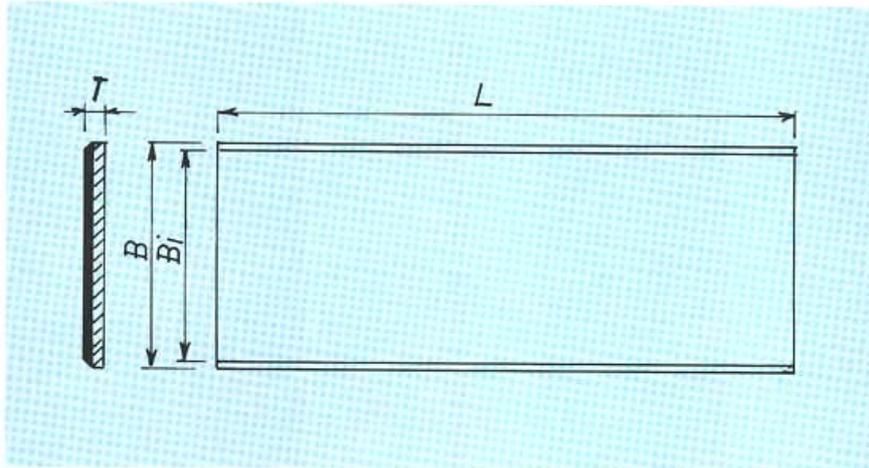




DIMENSIONI IN POLLICI SU RICHIESTA

d	D	d ALBERO (mm)	D SEDE (mm)	LARGHEZZA L (mm) $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$																							
				4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	100	115					
45	50	45 $\begin{smallmatrix} -0.025 \\ -0.050 \end{smallmatrix}$	50 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ +0 \end{smallmatrix}$											4520	4525	4530	4540	4550									
50	55	50 -	55 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ -0 \end{smallmatrix}$											5020		5030	5040	5050	5060								
55	60	55 $\begin{smallmatrix} -0.025 \\ -0.055 \end{smallmatrix}$	60 (H7) -														5530	5540	5550	5560							
60	65	60 -	65 (H7) -														6030	6040	6050	6060	6070						
65	70	65 $\begin{smallmatrix} +0.005 \\ -0.035 \end{smallmatrix}$	70 (H7) -														6530	6540	6550	6560	6570						
70	75	70 -	75 (H7) -															7040	7050	7060	7070	7080					
75	80	75 -	80 (H7) -														7530	7540	7550	7560		7580					
80	85	80 -	85 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.035 \\ -0 \end{smallmatrix}$															8040		8060		8080			80100		
85	90	85 $\begin{smallmatrix} +0.005 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$	90 (H7) -															8540		8560		8580			85100		
90	95	90 -	95 (H7) -															9040	9050	9060			9090		90100		
95	100	95 -	100 (H7) -																9550	9560					95100		
100	105	100 -	105 (H7) -																10050	10060						100115	
105	110	105 -	110 (H7) -																	10560						105115	
110	115	110 -	115 (H7) -																		11060					110115	
120	125	120 -	125 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.040 \\ -0 \end{smallmatrix}$																		12060				120100		
125	130	125 $\begin{smallmatrix} +0.005 \\ -0.045 \end{smallmatrix}$	130 (H7) -																						125100	125115	
130	135	130 -	135 (H7) -																		13060				130100		
140	145	140 -	145 (H7) -																			14060			140100		
150	155	150 -	155 (H7) -																		15050		15080		150100		
160	165	160 -	165 (H7) -																						160100		
180	185	180 -	185 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.046 \\ -0 \end{smallmatrix}$																						180100		
200	205	200 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0.071 \end{smallmatrix}$	205 (H7) -																						200100		
220	225	220 -	225 (H7) -																						220100		
250	255	250 -	255 (H7) $\begin{smallmatrix} +0.050 \\ -0 \end{smallmatrix}$																						250100		
300	305	300 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0.081 \end{smallmatrix}$	305 (H7) -																						300100		

FORNIBILI SU RICHIESTA FINO Ø 300



■ Tabella dimensionale dei nastri *CB85 - CB90*

SIGLA NASTRO	DIMENSIONI			
	T -0,04 mm	B mm	B1 mm	L mm
140 10	1,0	140	133	1000
140 15	1,5	140	133	1000
170 20	2,0	170	165	1000
170 25	2,5	170	165	1000

### SPESSORE PARETE DELLE BOCCOLE

Spessore (mm)	Tolleranza (mm)
1	0 -0,02
1,5	0 -0,03
2	0 -0,03
2,5 fino a Ø 60 mm.	0 -0,03
2,5 da Ø 65-150	-0,01 -0,05

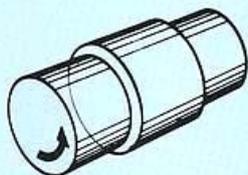
### DIAMETRO INTERNO DELLE BOCCOLE DOPO IL PIANTAGGIO

$\varnothing$  interno min. =  $\varnothing$  min. sede - 2 x Spessore max. boccola

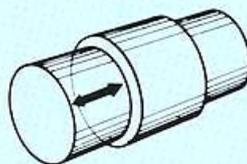
$\varnothing$  interno max =  $\varnothing$  max. sede - 2 x Spessore min. boccola

### DIREZIONE DEL MOVIMENTO E VALORE PV

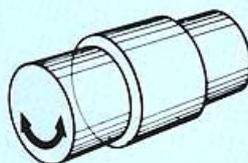
1. MOVIMENTO ROTATIVO UNIDIREZIONALE: IL PRODOTTO PV VIENE GENERALMENTE FISSATO TRA 600-1000 KG/Cm<sup>2</sup> M/MIN.



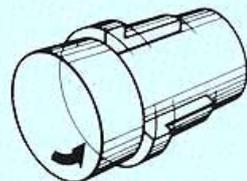
2. MOTO OSCILLANTE: IN QUESTO CASO IL PRODOTTO PV È DA CONSIDERARSI TRA 300-500 KG/Cm<sup>2</sup> M/MIN.

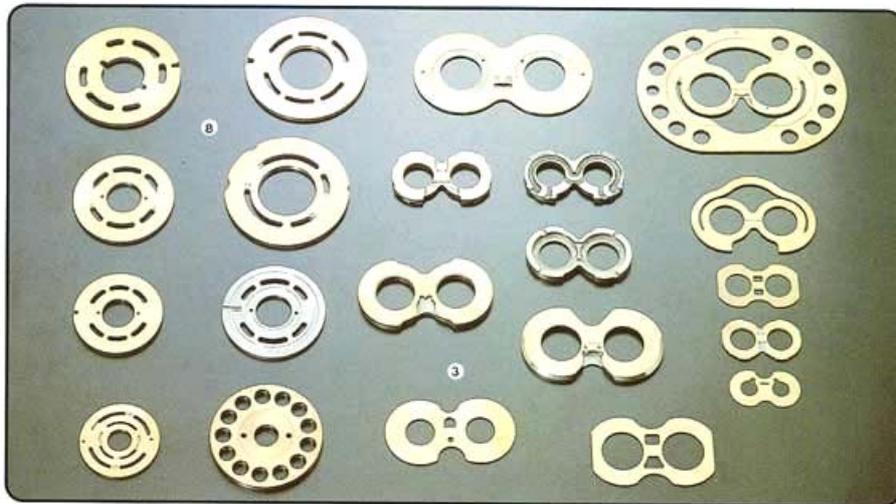


3. MOTO LINEARE INTERMITTENTE: IL PRODOTTO PV VA CONSIDERATO TRA 300-500 KG/Cm<sup>2</sup> M/MIN.



4. MOVIMENTO A ROTAZIONE: PER LE BOCCOLE FLANGIATE, VA CONSIDERATO COME IL CASO 1





#### ALLA RICERCA DEL MEGLIO

I cuscinetti che sicuramente condizionano il rendimento di impianti di alta pressione, devono assicurare altissima resistenza e buona qualità, poiché sono soggetti a sollecitazioni di carico, di pressioni e usure estreme.

Impiegati nei più svariati settori industriali (autovetture, elettrodomestici, macchine idrauliche, costruzioni in genere) sono stati riconosciuti tra i migliori nel mondo.

I ns. cuscinetti, offrono alte prestazioni e sono realizzati da macchine a tecnologia microscopica impiegando avanzate composizioni di materiali approntati dalla SENJU METAL IND. Co.

#### TIPI DI PRODOTTI

- 1 - Bussole ST (per macchine di precisione)
- 2 - Blocco cilindrico (per pompe a pistoni)
- 3 - Piatti sagomati (per macchinari ad alta pressione d'olio)
- 4 - Bussole flangiate (per costruzioni in genere)
- 5 - Bussole rullate (per auto-elettronica etc.)
- 6 - Clean Metal (per auto-elettronica-idraulica)
- 7 - Basi (per pompe a pistoni)
- 8 - Valvole (per macchine ad alta pressione d'olio).



Clean Metal  
per parti di autovetture  
per elettrodomestici  
per macchine idrauliche



Bussole flangiate  
per costruzioni meccaniche



Bussole  
per parti di autovetture,  
per elettrodomestici  
e costruzioni meccaniche



## NORME COSTRUTTIVE

### 1) Tolleranze per albero e sede raccomandate.

Il CLEAN METAL è adatto per essere alloggiato secondo i seguenti parametri:

<b>Tolleranza della sede</b>	<b>H7</b>
<b>Tolleranza dell'albero</b>	<b>Consultare la tabella dimensionale</b>

Nei casi in cui altri principi di montaggio debbano essere seguiti, il gioco tra albero e sede dovrà essere adattato in modo equivalente al valore **H7** (alloggiamento) ed **h7** (albero).

### 2) Per determinare il gioco di funzionamento si deve tener conto di tre fattori:

- Dimensione alloggiamento
- Spessore parete del cuscinetto
- Dimensione dell'albero

Per alloggiamento rigido:

Gioco minimo = (min. tolleranza del diametro della sede - max. spessore della parete del cuscinetto x 2) - max. valore della tolleranza dell'albero.

Gioco massimo = (max. tolleranza del diametro della sede - min. spessore della parete del cuscinetto x 2) - min. valore della tolleranza dell'albero.

In presenza di lubrificazione, un gioco di (1/100) sull'albero o più è consigliato.

Per impieghi a temperature maggiori o pari a 180 °C, si deve aggiungere ai normali valori di tolleranza dell'albero a temperatura ambiente i seguenti coefficienti di dilatazione termica:

**Dilatazione termica** = coeff. di dilat. term. dell'albero (alpha) x albero (d) x (temp. ambiente - temp. stanza).

N.B.: di solito il coefficiente (alpha) di dilatazione termica è  $1,2 \times 10^{-5}$ .

### 3) Indicazioni di montaggio

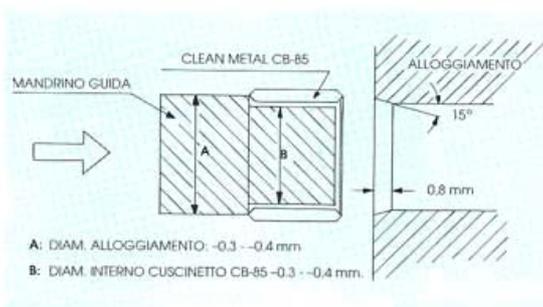
I cuscinetti CLEAN METAL possono essere montati forzati o incollati nella sede. Per un facile e corretto piantaggio del cuscinetto si consiglia di utilizzare un mandrino guida (come da disegno 2) pulendo e sbavando preventivamente la sede di montaggio, lubrificando la stessa prima di callettare il cuscinetto.

N.B.: Durante tale fase porre attenzione alle tolleranze come riportato da tabella dimensionale.

#### Calcolo della pressione di piantaggio

$f \times 0,8 \times L \times \delta \text{ max.}$   
 $f$  = spessore (mm)  
 $L$  = larghezza cuscinetto (mm)  
 $\delta \text{ max.}$  = max. sforzo circonferenziale (Kg/mm<sup>2</sup>)

$$\delta \text{ max.} = 10^4 \times 1,9 \times \frac{D \text{ max. cusc.} - D \text{ alloggiamento}}{D \text{ max. cuscinetto}}$$



### 4) Esecuzione dell'albero

#### a) Durezza e materiale

- per normali applicazioni si possono utilizzare i seguenti materiali:
- acciaio al carbonio (C35)
  - acciaio legato nichel-cromo (35NiCr9)
  - acciaio nichel-cromo-molibdeno (30NiCrMo8)
  - acciai cromati

b) Metalli morbidi o non ferrosi sono meno indicati perché limitano la durata del CLEAN METAL mantenendola su valori accettabili ma non ottimali. Tali metalli possono essere utilizzati previa cromatura o trattamento termico che aumentano la resistenza all'usura e quindi le prestazioni.

Per applicazioni immerse, si consigliano acciai martensitici o austenitici.

#### 2) Rugosità ammissibile

La rugosità superficiale dell'albero è estremamente importante per la durata del cuscinetto. Se la rugosità della superficie è alta, è possibile che il riporto autolubrificante venga irrimediabilmente danneggiato e compromesso anzitempo. Per un buon rendimento del cuscinetto si consiglia perciò un ottimo livello di finitura della superficie dell'albero. La rugosità raccomandata è **0,6 μm**, qualsiasi altra inferiore, aumenterà notevolmente le caratteristiche di durata del cuscinetto.