

**Attribuzione delle classi di coefficiente di attrito nei collegamenti filettati con valori indicativi per diversi materiali, superfici e tipo di lubrificazione**

secondo VDI 2230, edizione 2015

I valori dei coefficienti d'attrito  $\mu_G$ ,  $\mu_K$  hanno grande dispersione, di fatto ciò dipende da più fattori come per es. l'accoppiamento dei materiali, la rugosità delle superfici, la finitura superficiale, il rivestimento superficiale (fosfatazione, brunitura, zincatura elettrolitica, rivestimenti a lamelle di zinco ecc.) e il tipo

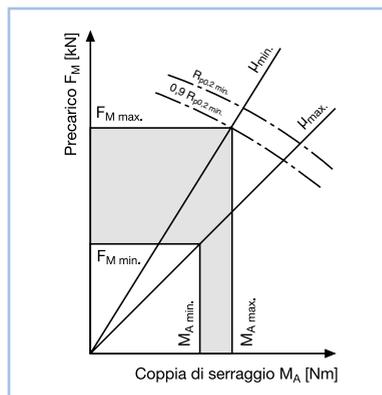
di lubrificazione (con oppure senza olio, bisolfuro di molibdeno  $MoS_2$ , pasta Molycote® ecc.).  
Le tabelle seguenti indicano i valori del coefficiente d'attrito per le filettature e le superfici d'appoggio.

**La tabella vale per temperatura ambiente**

Classe di coeff. di attrito	Valori per $\mu_G$ ed $\mu_K$	Selezione, esempi tipici per: Materiale / superfici	Lubrificanti
<b>A</b>	0,04 – 0,10	metallo grezzo bonificato-brunito fosfatato rivestimenti elettrolitici in Zn, Zn/Fe, Zn/Ni rivestimenti a lamelle di zinco	Lubrificanti solidi come $MoS_2$ , grafite, PTFE, PA, PE, PI sotto forma di vernici lubrificanti, Sigillanti o pasta, Cerature
<b>B</b>	0,08 – 0,16	metallo grezzo bonificato-brunito fosfatato rivestimenti elettrolitici in Zn, Zn/Fe, Zn/Ni rivestimenti a lamelle di zinco leghe di Al e Mg	Lubrificanti solidi come $MoS_2$ , Graphit, PTFE, PA, PE, PI sotto forma di vernici lubrificanti, sigillanti o pasta, grassi oli, condizioni di fornitura
		zincato a caldo	$MoS_2$ , grafite, dispersioni di cera
		rivestimento organico	con lubrificante integrato o ceratura
		acciaio austenitico	Lubrificanti integrati o, ceratura
<b>C</b>	0,14 – 0,24	acciaio austenitico	Cerature, paste
		metallo grezzo fosfatato	Condizioni di fornitura (leggermente oliato)
		rivestimenti elettrolitici in Zn, Zn/Fe, Zn/Ni rivestimenti a lamelle di zinco adesivo	nessuno
<b>D</b>	0,20 – 0,35	acciaio austenitico	Oli
		rivestimenti elettrolitici in Zn, Zn/Fe zincato a caldo	nessuno
<b>E</b>	$\geq 0,30$	rivestimenti elettrolitici in Zn/Fe, Zn/Ni acciaio austenitico leghe di Al e Mg	nessuno

L'obiettivo è quello di **ottenere** coefficienti di attrito appartenenti alla **classe B**, per sviluppare il più elevato precarico con la minor dispersione possibile. Questo non significa automaticamente che siano applicati i valori più bassi del coefficiente di attrito e che la dispersione reale dello stesso corrisponda a quella indicata nella classe di riferimento.

Per garantire un montaggio sicuro è importante definire con precisione le condizioni di attrito e mantenere ridotta il più possibile la dispersione dello stesso.  
Se la dispersione è molto ampia il precarico può variare moltissimo. La normale tolleranza della coppia di serraggio invece ha un'influenza ridotta.



- $\mu_G$  = coefficiente di attrito nella filettatura
- $\mu_K$  = coefficiente di attrito nella superficie di appoggio sotto la testa
- $\mu_T$  = coefficiente di attrito sui piani di appoggio