Materiali per lavorazioni CNC: 6 consigli da esperti per effettuare la scelta giusta

xometry.pro/it/articoli/selezione-materiali-lavorazione-cnc



Indice

- Riferimento rapido: quale materiale utilizzare (e perché)
- Suggerimento 1: Inizia con il pensare all'uso finale
- Suggerimento 2: Pensare ai tempi di consegna ed alla disponibilità
- Suggerimento 3: Realizzare prototipi per valutare le opzioni
- Suggerimento 4: Adattare la lavorabilità al budget
- Suggerimento 5: Non esagerate con la progettazione: bilanciate costi e prestazioni
- Suggerimento 6: Considerare in anticipo le esigenze di finitura superficiale
- Prototipo, test, iterazione

Per semplificare la scelta, abbiamo preparato una tabella di riferimento rapido per aiutarvi a restringere le opzioni di materiali in base alle esigenze di progettazione reali. Di seguito, troverete anche 6 consigli pratici per aiutare ingegneri e progettisti a scegliere i materiali CNC più adatti in modo sicuro ed efficiente.

Riferimento rapido: quale materiale utilizzare (e perché)

La tabella seguente mostra gli scenari di lavorazione CNC più comuni e li abbina ai materiali consigliati. Tuttavia, questa tabella serve come punto di partenza, non come risposta definitiva. La prototipazione è comunque fondamentale per ottenere risultati ottimali.

Caso d'uso	Materiale consigliato	Perchè
Elevato rapporto resistenza/peso	Alluminio 7075, Titanio	Ottimo equilibrio tra prestazioni e peso
Prototipazione a basso costo	Delrin (POM), Alluminio 6061	Conveniente, facile da lavorare
Ottima finitura superficiale	Ottone, Alluminio, Acrilico	Lucidatura ottimale, post-elaborazione minima
Resistenza all'usura	Nylon, PEEK, Acciaio temprato	Adatto per parti mobili o superfici di contatto
Resistenza alla corrosione	Acciaio inox 316, Titanio	Eccellente resistenza alla ruggine, agli ambienti difficili ed alle sostanze chimiche
Tolleranze ritrette / bassa espansione	Acciaio inox, Acetalica (Delrin), Alluminio	Stabile a temperatura e umidità; ideale per alberi, dispositivi, alloggiamenti di precisione
Tempi di consegna rapidi/elevata disponibilità	Alluminio 6061, Acciaio inox 304, POM	Azioni ordinarie, ampiamente disponibili
Elevata resistenza al calore	PEEK, PPS, PEI	Mantiene le proprietà a temperature elevate; ideale per boccole, isolanti termici
Resistenza agli agenti chimici	PEEK, PTFE, PVDF	Resiste agli agenti chimici mantenendo la lavorabilità; utilizzato nelle parti per la movimentazione dei fluidi
Stabilità UV (uso esterno)	PEEK, Policarbonato stabilizzato agli UV	Mantiene le proprietà meccaniche sotto la luce solare

Caso d’uso	Materiale consigliato	Perchè
Resistenza all’impatto	Policarbonato, ABS	Resiste agli urti senza rompersi o creparsi
Conduttività elettrica	Rame, Argento, PTFE	Rame/argento per le parti conduttive; PTFE per l’isolamento

Suggerimento 1: Inizia con il pensare all’uso finale

Scegliete il materiale CNC in base ai requisiti funzionali del vostro componente, non solo in base al costo o alla disponibilità. Prima di prendere qualsiasi decisione, ponetevi le seguenti domande: questo componente resisterà a sollecitazioni meccaniche o urti? Funzionerà ad alte temperature? Sarà esposto a sostanze chimiche, raggi UV o umidità?

Valutare i costi una volta soddisfatti i requisiti funzionali. Se l’alluminio anodizzato soddisfa i requisiti, meglio preferirlo al più costoso acciaio inox.

Suggerimento 2: Pensare ai tempi di consegna ed alla disponibilità

Il lead time è un fattore cruciale in qualsiasi produzione ed è determinato principalmente dall’approvvigionamento dei materiali.

Suggerimento 3: Realizzare prototipi per valutare le opzioni

La lavorazione CNC consente una rapida iterazione utilizzando una gamma di materiali, consentendo di testare la geometria, l’adattamento e la funzionalità di base prima di impegnarsi nei materiali di produzione finali.



Parte in alluminio lavorata al CNC con fori filettati

Suggerimento 4: Adattare la lavorabilità al budget

La lavorabilità del materiale influisce sulla durata dell'utensile, sui tempi di produzione e sul costo complessivo del pezzo. Evitate materiali difficili da lavorare, a meno che non sia strettamente necessario. Ad esempio, il titanio possiede una resistenza maggiore, ma è più difficile da lavorare, il che incrementa i costi di produzione per via della più rapida usura dell'utensile.

Materiali come l'alluminio dissipano efficacemente il calore, consentendo una lavorazione più rapida, mentre l'acciaio inox e il titanio richiedono velocità di avanzamento inferiori per gestire l'accumulo di calore, aumentando i tempi e i costi di lavorazione.

Suggerimento 5: Non esagerate con la progettazione: bilanciate costi e prestazioni

Per tenere sotto controllo costi e sprechi, selezionate materiali sufficientemente resistenti per l'applicazione, non i più resistenti disponibili. L'eccesso di progettazione aumenta sia i costi di produzione che gli sprechi di materiale. Inoltre, progettate in funzione della producibilità evitando lavorazioni come sottosquadri, angoli interni acuti o aree difficili da raggiungere che richiedono utensili specializzati. L'aggiunta di raggi interni può anche semplificare la lavorazione e ridurre il rischio di costose regolazioni.

Suggerimento 6: Considerare in anticipo le esigenze di finitura superficiale

La scelta del materiale ha un impatto diretto sui metodi di post-lavorazione (anodizzazione, lucidatura, verniciatura) e sui requisiti. Non tutti i materiali possono essere rifiniti allo stesso modo; alcuni si lucidano bene, altri no. Quindi, adattate le vostre aspettative alle capacità del materiale. Ad esempio:

- L'ottone lucidato a specchio raggiunge solitamente una rugosità Ra compresa tra 0,2 e 0,4 µm, mentre l'alluminio 6061-T6 lucidato a vibrazione raggiunge una media di 1,0-1,2 µm.
- Una rugosità leggermente superiore consente un migliore assorbimento e tenuta del rivestimento, intrappolando la sostanza di verniciatura nelle scanalature microscopiche.
- Utilizzare plastiche rinforzate con fibra di vetro per la stabilità, ma evitarle dove è richiesta un'elevata finitura superficiale estetica. Inoltre, alcuni materiali, come l'acrilico, sono fragili e sensibili al calore.

Suggerimento Pro: Utilizzare ottone o alluminio per le parti estetiche; evitare finiture più ruvide, a meno che non sia assolutamente necessario. La rugosità superficiale standard per lavorazioni CNC, salvo diversa indicazione, è di 3,2 µm Ra.



Parti in alluminio anodizzato

Prototipo, test, iterazione

Ottimizzate i progetti di lavorazione CNC per efficienza e durata considerando funzionalità, lavorabilità, costi, aspettative di finitura e compromessi specifici per il materiale. Prima di scegliere il materiale, eseguite sempre la prototipazione, pianificate la finitura superficiale e valutate l’impatto ambientale.