

## Normalizzazione dei carburi sinterizzati

La normalizzazione ISO ha suddiviso i vari tipi di carburi sinterizzati in tre grandi categorie, in base alla composizione chimica e alla idoneità a lavorare certi tipi di materiale, cioè in sostanza alle sue caratteristiche fisico-meccaniche fondamentali.

I tre gruppi sono individuati da un colore e sono i seguenti:

- Gruppo P : idoneo alle lavorazioni di acciaio (colore blu);
- Gruppo M : è la qualità universale idoneo per ogni tipo di materiale (colore giallo)
- Gruppo K : idoneo alla lavorazione della ghisa (colore rosso)

Ogni gruppo è a sua volta suddiviso in diversi tipi, secondo la gradazione della lega dura. Si ottiene così una serie di gradi che copre l'intera gamma degli impieghi possibili.

Le proprietà di ogni singolo grado sono definite dalle percentuali dei singoli componenti, dalla dimensione dei grani dei carburi, e da altre particolarità costruttive.

Le leghe dure messe in commercio dalle varie case produttrici corrispondono più o meno alle gradazioni previste dalle norme ISO perché ogni singolo produttore varia le composizioni di base, il metodo di sinterizzazione e la dimensione del grano per ottenere da ogni lega il massimo rendimento, oppure per ottenere delle caratteristiche particolari per renderle idonee ad operazioni speciali.

Questo è tanto vero che per una uguale lavorazione, due leghe, corrispondenti allo stesso tipo ISO, ma di case diverse possono dare rendimenti molto differenti.

Le composizioni indicate in tabella N°1 sono quindi solo indicative.

Tabella N°1 - Composizione chimica delle leghe dure

| Gruppo        | Tipo di lega | Composizione approssimata |             |      |
|---------------|--------------|---------------------------|-------------|------|
|               |              | WC %                      | TiC + TaC % | Co % |
| P<br>(blu)    | P01          | 30                        | 64          | 6    |
|               | P05          | 62                        | 33          | 5    |
|               | P10          | 65                        | 26          | 9    |
|               | P20          | 76                        | 14          | 10   |
|               | P25          | 70                        | 20          | 10   |
|               | P30          | 82                        | 8           | 10   |
|               | P40          | 74                        | 12          | 14   |
|               | P50          | 67                        | 15          | 18   |
| M<br>(giallo) | M10          | 84                        | 10          | 6    |
|               | M20          | 82                        | 10          | 8    |
|               | M30          | 80                        | 8           | 12   |
|               | M40          | 79                        | 6           | 15   |
| K<br>(rosso)  | K01          | 92                        | 4           | 4    |
|               | K05          | 91                        | 3           | 6    |
|               | K10          | 92                        | 2           | 6    |
|               | K20          | 92                        | 2           | 6    |
|               | K30          | 91                        | --          | 9    |
|               | K40          | 88                        | --          | 12   |

La tabella N°2 precisa per ogni tipo di carburo sinterizzato i materiali che si possono lavorare e le condizioni di impiego.

Queste indicazioni sono valide per utensili non ricoperti e quindi bisogna considerare che le velocità e gli avanzamenti per utensili ricoperti con film a base di TiN possono essere molto maggiori. Inoltre, le leghe moderne, con una microgranulometria, sono ulteriormente più performanti.

Tabella N°2- Riepilogo delle caratteristiche di impiego dei carburi sinterizzati

| Tipo di lega dura | Materiale lavorato   | Condizioni di impiego  |
|-------------------|--|--|
| P01               | Acciaio<br>Acciaio fuso                                      | Qualità di elevata durezza e resistenza all'abrasione e alla craterizzazione.<br>Tornitura ed alesatura di finitura con velocità di taglio elevate e piccole sezioni di truciolo. Questo tipo di lega consente di ottenere ottime superfici ed altissime precisioni a patto che sia impiegata su macchine esenti da vibrazioni.  |
| P05               | Acciaio<br>Acciaio fuso                                      | Qualità di forte durezza e resistenza all'abrasione e alla craterizzazione.<br>Tornitura ed alesatura di finitura con velocità di taglio elevate e con sezioni di truciolo da piccole a medie. Questo tipo di lega consente di ottenere buone superfici ed elevate precisioni.   |
| P10               | Acciaio<br>Acciaio fuso                                      | Qualità con grande resistenza alla craterizzazione. Impiegata nella finitura in tornitura normale ed in tornitura su torni a copiare, con elevate velocità di taglio e sezioni di truciolo da piccole a medie. Tornitura di superfinitura e finitura su acciai inossidabili e resistenti al calore in condizioni favorevoli. Tornitura di semifinitura in condizioni sfavorevoli.  |
| P20               | Acciaio<br>Acciaio fuso<br>Ghisa malleabile a truciolo lungo | Qualità con grande tenacità e resistenza all'usura ed agli urti. Per velocità di taglio medie. Tornitura di finitura a taglio continuo e interrotto, anche su macchine vecchie e poco rigide.<br>Tornitura su torni a copiare, tornitura di sgrossatura in condizioni favorevoli di acciaio con $R = 400 - 1400 \text{ N/mm}^2$ .<br>Fresatura di sgrossatura e finitura. Sezioni di truciolo medie.<br>Piallatura su macchine rigide.   |
| P30               | Acciaio<br>Acciaio fuso<br>Ghisa malleabile a truciolo lungo | Qualità più tenace e leggermente meno resistente all'usura rispetto al grado P20.<br>Idonea per tornitura, fresatura e piallatura con medie e basse velocità di taglio e sezioni di truciolo medie e grandi.<br>Lavorazioni di sgrossatura che richiedono alla lega dura una elevata tenacità e cioè: tornitura di pezzi con crosta di forgiatura, con inclusioni di sabbia o soffiature, tornitura a taglio interrotto, sgrossatura di pezzi non rotondi, pelatura di barre, fresatura.<br>Tornitura di acciaio inossidabile resistente al calore con sezione di truciolo media. Piallatura di acciaio in condizioni favorevoli |
| P40               | Acciaio<br>Acciaio fuso                                      | Tornitura, piallatura, stozzatura con basse velocità di taglio e sezioni di truciolo medie e grandi.<br>Condizioni di lavoro non favorevoli. Grandi angoli di spoglia superiore. Lega idonea alla lavorazione di materiali che hanno tendenza ad incollarsi sul tagliente come acciai a bassa resistenza ed acciai inossidabili resistenti al calore e quando sia richiesta comunque una elevata tenacità.<br>Bassa resistenza all'usura per craterizzazione.  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| P50 | Acciaio<br>Acciaio fuso a media e bassa resistenza   | Questo tipo di lega si avvicina, per le sue caratteristiche di impiego, agli acciai rapidi, infatti può venire impiegato nella tornitura, piallatura e stozzatura con basse velocità di taglio e grandi sezioni di truciolo in condizioni di lavoro poco favorevoli. Angoli di spoglia molto grandi. Notevole grado di tenacità e bassa resistenza alla usura per craterizzazione. Lega impiegata nelle lavorazioni a taglio interrotto.                                  |
| M10 | Ghisa grigia, ghisa sferoidale, ghisa malleabile, metalli non ferrosi, acciaio, acciaio fuso, resine sintetiche, carta dura.   | Grado resistente all'usura per abrasione anteriore. Tornitura e fresatura con elevate velocità di taglio e sezioni di truciolo da piccole a medie su macchine esenti da vibrazioni. Tornitura di acciaio con durezza oltre 50 HRC e di riporti di saldatura. Tornitura di finitura di materiali che tendono ad incrudirsi a freddo, come acciaio duro al manganese, acciai inossidabili resistenti al calore. Fresatura di leghe di alluminio con alto tenore di silicio. |
| M20 | Acciaio, acciaio fuso, acciai austenitici, acciai al manganese, ghisa grigia, ghisa malleabile, ghisa sferoidale   | Tornitura, fresatura, piallatura e foratura con medie velocità di taglio e sezioni di truciolo medie. Idonea anche alla tornitura di fusioni che presentano soffiature o inclusioni. Piallatura di acciaio molto legato.  |
| M30 | Acciaio, acciaio fuso, acciai austenitici, leghe ad elevata resistenza a caldo, ghisa grigia, leghe leggere.   | Tornitura, fresatura e piallatura con medie velocità di taglio e sezioni di truciolo medie e grandi.  |
| M40 | Acciaio dolce per lavorazioni automatiche, acciai a bassa e media resistenza, acciaio fuso, leghe leggere.   | Tipo di lega molto tenace idonea alla tornitura, fresatura e piallatura con basse velocità di taglio e grandi sezioni di truciolo. Angoli di spoglia superiore positivi molto grandi. Condizioni di lavoro sfavorevoli. Costruzione di utensili sagomati.   |
| K01 | Ghisa grigia con durezza superiore a 220 HD, ghisa fusa in conchiglia con durezza elevata, acciaio temprato, leghe leggere con alto tenore di silicio, resine sintetiche ad effetto fortemente abrasivo, carta dura.           | E' la qualità che possiede la massima resistenza all'abrasione. Tornitura ed alesatura nelle operazioni di finitura e raschiatura. Fresatura di superfinitura su ghisa e leghe di alluminio con alto tenore di silicio.   |
| K05 | Ghisa fusa in conchiglia con durezza medio alta.   | Tornitura, alesatura e fresatura nelle operazioni di finitura   |
| K10 | Ghisa grigia, ghisa bianca, acciaio temprato, ghisa malleabile a truciolo corto, leghe leggere al silicio, bronzo, ottone, resine sintetiche, vetro, gomma dura, carta dura, grafite, ceramica, pietre naturali ed artificiali | Tornitura, fresatura, foratura, svasatura, alesatura, brocciatura esterna. Tornitura parallela su acciaio a bassa resistenza con basse velocità di taglio. Filettatura al tornio specie su macchine automatiche   |

|            |  |   |
|------------|--|---|
| <i>K20</i> | <i>Ghisa grigia con durezza inferiore a 220 HD, rame, ottone, legno compensato con azione fortemente abrasiva, pietre naturali ed artificiali dolci e semidure</i> | <i>Tornitura, fresatura, piallatura, alesatura, brocciatura esterna dove è richiesta una elevata tenacità della lega dura.</i>  |
| <i>K30</i> | <i>Ghisa grigia e acciaio a bassa resistenza, metalli non ferrosi, legno compensato</i>  | <i>Tornitura, fresatura, piallatura con condizioni di lavoro sfavorevoli. Grandi angoli di spoglia superiore positivi.</i>  |
| <i>K40</i> | <i>Legno dolce e duro allo stato naturale, resine sintetiche, metalli non ferrosi.</i>   | <i>Tornitura, fresatura, piallatura e stozzatura in condizioni di lavoro sfavorevoli. In casi particolari di tornitura di viti da legno in ferro omogeneo. Qualità tenace e resistente agli urti.</i> |
| <i>K50</i> | <i>Legno e resine sintetiche</i>   | <i>Piallatura, fresatura e svasatura</i>  |