

## MATERIALI PER LA LAVORAZIONE INDUSTRIALE DEI METALLI

Le frese o i denti da taglio possono essere costruiti in acciaio, leghe dure o carburi metallici.

Acciai: generalmente le frese che si costruiscono in acciaio rapido o super rapido consentono lavorazioni con velocità; di taglio notevolmente più; elevate di quelle che si possono adottare con frese in acciaio e carbonio e mantengono la durezza raggiunta con il trattamento termico fino a temperature superiore ai 500°. La temperatura raggiunta dagli utensili in lavorazione influiscono sulla durata dello stesso, la refrigerazione tramite acqua emulsionata è; un sistema per non far salire troppo la temperatura.

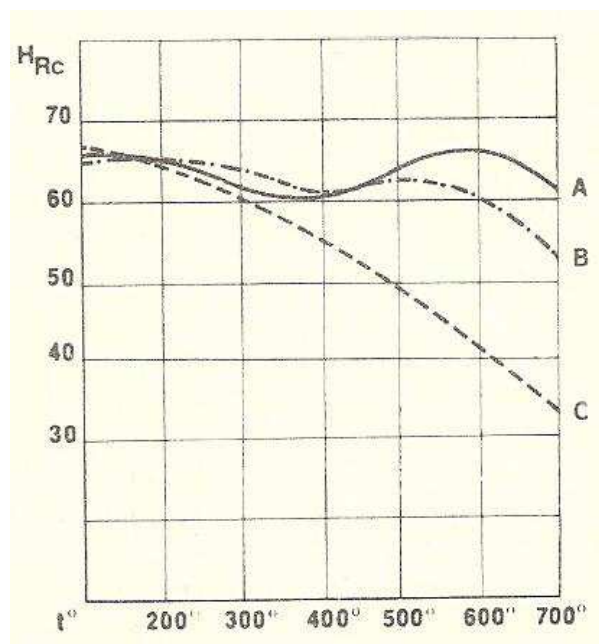


Diagramma della durezza dei materiali all'aumentare della temperatura. Gli acciai super rapidi risultano i più costanti in un ampio range di temperature.

HRC=durezza taglienti  
 t°=temperatura raggiunta dai trucioli  
 A=acciaio super rapido  
 B=acciaio rapido  
 c=acciaio al carbonio

Principale composizione dei materiali:

Componenti %	Acciai al carbonio	Acciai rapidi e super rapidi		
C	1.1	0.72÷0.78	4÷4.3	4÷4.5
Cr		4÷4.5	4÷4.3	4÷4.5
W		10	12÷13	12
V		1.7	2.5	4÷5
Mo		0.5	-	0.9
Co		-	-	5

Leghe dure: sono leghe che hanno la caratteristica di resistere all'usura, di durezza al caldo e di insensibilità; al rinvenimento, superiori a quelle degli acciai rapidi. Sono leghe a base di cobalto=30÷35%; cromo=20÷35%; tungsteno=8÷15%; molibdeno=10÷18% e assumono diverse denominazioni: stellite, acrite, tizite, cedite, celsite.

Carburi metallici: chiamati anche al "widia", le caratteristiche principali sono un'elevata durezza (86÷92Hrc) ma con una certa fragilità; ed una notevole resistenza all'usura anche alle alte temperature, pertanto vengono utilizzate per alte velocità; di taglio e con forti avanzamenti.

Ottenuti da carburi di tungsteno=W; di Cromo=Cr; di Tantalio=Ta; di Titanio=Ti e altro. L'agglomerante è il cobalto=Co che funge da 'cemento elastico' il quale conferisce maggiore elasticità e resistenza alla rottura, ma diminuisce la durezza e la resistenza all'usura.

## Il Widia

Il Widia, anche conosciuto come carburo cementato, Carboloy o metallo duro, è un materiale utilizzato nelle lavorazioni meccaniche consistente di particelle dure di carburo di tungsteno inglobate in una matrice metallica (spesso cobalto).

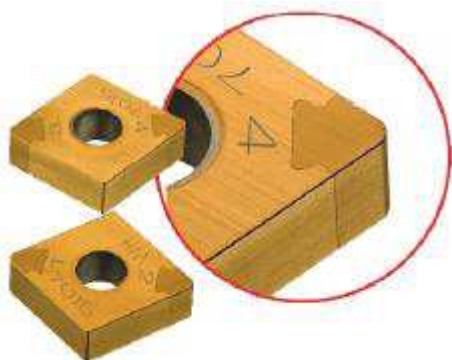
Viene prodotto attraverso il processo della sinterizzazione, cioè polveri fini delle componenti vengono mescolate, pressate e poi riscaldate mantenendo una pressione alta in modo che i granuli delle polveri si uniscano a formare un pezzo unico. Questo significa che i metalli duri non sono metalli veri e propri, ma carburi (80-95%) legati da un metallo.

La denominazione gergale Widia deriva dal marchio registrato della Krupp che inventò nel 1926 questo materiale e lo chiamò *Wie Diamant* (come diamante, in tedesco).

I carburi utilizzati sono per lo più carburo di tungsteno, di titanio e di tantalio. Se prevale il carburo di titanio e il cobalto viene sostituito con nickel, il materiale viene denominato Cermet (dall'inglese Ceramic Metal). Se i componenti dei metalli duri o elementi simili vengono uniti tramite fusione, si tratta di stelliti.

## Nitruro di boro cubico

Il nitruro di boro cubico policristallino, o CBN, è un materiale caratterizzato da un'eccellente durezza a caldo, che può essere impiegato con velocità di taglio molto elevate. Inoltre, ha una buona tenacità e resistenza agli shock termici.



Le moderne qualità al CBN sono composti di ceramica con un tenore di CBN del 40-65%. Il legante di ceramica conferisce una maggiore resistenza all'usura al CBN, che altrimenti sarebbe soggetto ad usura chimica. Un altro gruppo di qualità è quello ad alto tenore di CBN, dall'85% a un valore prossimo al 100%. Queste qualità possono avere un legante metallico che ne aumenta la loro tenacità. Il CBN viene brasato su un inserto di metallo duro sotto forma di tagliente.

Le qualità al CBN sono largamente impiegate per lavorazioni di finitura di acciai temprati, con durezza superiore a 45 HRc. Oltre a 55 HRc, i taglienti di CBN sono gli unici che possono sostituire i metodi di rettifica tradizionali. Gli acciai non trattati, di durezza inferiore a 45 HRc, contengono un'elevata quantità di ferrite, che influisce negativamente sulla resistenza all'usura del CBN.

Il CBN può anche essere impiegato per la sgrossatura ad alta velocità delle ghise grigie, per lavorazioni sia di tornitura sia di fresatura.

## Carburo di silicio (SiC)

Il carburo di silicio (o carborundum) è molto usato come materiale per la lavorazione dei moderni lapidari, a causa della sua lunga durata. Nel settore manifatturiero viene utilizzato per la sua durezza nei processi di lavorazione abrasiva come la frantumazione, la levigatura, in casi particolari di rettifica di pezzi metallici e nel taglio con getto d'acqua.

Particelle di carburo di silicio sono stratificate su carta per ottenere la carta vetrata e il grip sul nastro dello skateboard.

## Il Carburo di tungsteno (WC)



Il carburo di tungsteno è un composto inorganico ampiamente utilizzato nell'industria e le sue caratteristiche vengono sfruttate in vari settori. La sua alta capacità di taglio e resistenza ne fanno un'ottima lega per la produzione di utensili da taglio e truciolatura.

Nasce naturalmente dalla combinazione di carbonio e tungsteno, due elementi che miscelati tra di loro sotto forma di polvere devono subire il processo di carburizzazione. Se la composizione chimica è esatta si forma il Carburo di Tungsteno, WC. Ha un temperatura di fusione di 2870 °C ed

è dunque non conveniente cercare di fonderlo. Inoltre si presenta fragile a temperatura ambiente.

Per questo motivo lo si unisce a metalli di transizione quali cobalto o nichel e li si processa da polveri con tecniche di sinterizzazione impiegando temperature intorno ai 1200-1500 °C. Il composto che ne deriva è un materiale ceramico-metallico denominato metallo duro o widia. Nell'ottenimento del metallo duro vengono aggiunti elementi come il cromo o il tantalio per evitare la crescita dei grani di carburo, fungendo da inibitori.

## Acciai al cromo-vanadio



Nella fusione dell'acciaio, per conferire particolari qualità, vengono immessi anche altri elementi. Manganese, cromo, nichel, vanadio, molibdeno, cobalto, titanio, ognuno con specifiche qualità.

Nichel e cromo inossidabilità (pentole e stoviglie), cobalto e titanio resistenza al lavoro in alte temperature (punte da trapano, nastri per seghe).

Il manganese, si aggiunge per le corazze dei forni di fusione o di trattamento termico.

Cromo e vanadio assicurano una resistenza agli sforzi, la indeformabilità, la resistenza alla ossidazione.

### Bibliografia:

<http://it.wikipedia.org/>  
<http://www.sandvik.coromant.com/>  
<http://www.timken.com/>  
<http://www.dewalt.it/>