



RSALLOYS

HOLDING GROUP

AZIENDA CERTIFICATA
ISO 9001

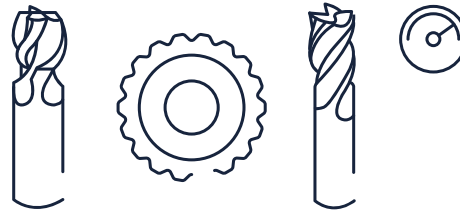
ACCIAI PM

METALLURGIA DELLE POLVERI

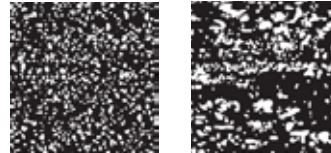
Z-UltramaxPMspeed

SCHEDA TECNICA

RSACCIAI RSENGINEERING KENOTHERM

**COMPOSIZIONE CHIMICA**

Carbonio	3.4%
Cromo	4.0%
Vanadio	9.5%
Tungsteno	10.0%
Cobalto	9.0%
Molibdeno	5.0%

**MICROSTRUTTURE A CONFRONTO
METALLURGIA DELLE POLVERI
E SISTEMA CONVENZIONALE**

Le due micrografie evidenziano l'uniforme distribuzione dei carburi nella struttura di un acciaio PM a confronto con un acciaio convenzionale con carburi agglomerati e grossolani.

DESCRIZIONE

Z-Ultramax PM^{speed} è il nostro Super HSS ad altissime prestazioni nella gamma di acciai per utensili prodotto con il metodo della metallurgia delle polveri.

L'elevata durezza, un'ottima resistenza a compressione e usura lo rendono una valida alternativa al metallo duro quando la tenacità diventa un'esigenza.

Z-Ultramax PM^{speed} è normalmente utilizzato per migliorare le prestazioni in tranciatura fine, formatura a freddo, ma anche per la produzione di utensili da taglio a secco resistenti ad alte temperature.

TIPICHE APPLICAZIONI

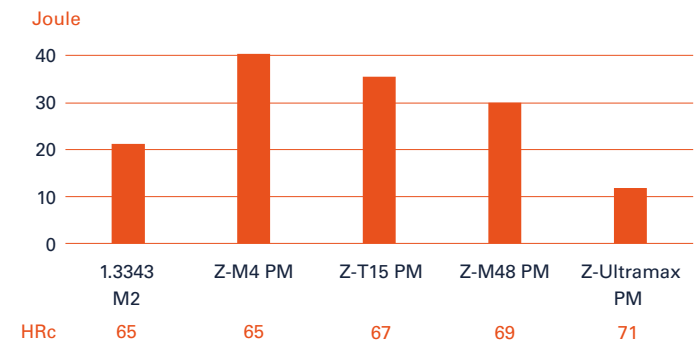
- Frese cilindriche, creatori
- Ingranaggi sottoposti ad usura
- Brocche
- Utensili da taglio
- Stampi per compattazione polvere
- Rulli di formatura
- Punzoni e maticci
- Parti soggette ad usura

PROPRIETÀ FISICHE

Modulo elastico E [GPa]	214
Densità [kg/dm ³]	8.26
Coefficiente dilatazione termica [mm/mm/K]	
20–200°C	10.8 x 10 ⁻⁶
20–315°C	11.1 x 10 ⁻⁶
20–425°C	11.4 x 10 ⁻⁶
20–540°C	11.7 x 10 ⁻⁶
20–650°C	12.1 x 10 ⁻⁶

TENACITÀ

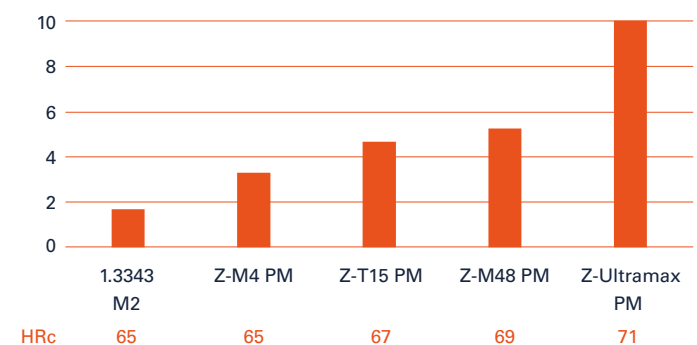
Charpy con intaglio a C - Test d'impatto



La dimensione standard per il test Charpy è di un quadro di 12,7 mm

RESISTENZA AD USURA

Resistenza usura a confronto



Il test mette a contatto senza lubrificazione il cilindro da testare contro un disco rotante in carburo di tungsteno

TRATTAMENTI TERMICI

RICOTTURA COMPLETA

Riscaldare uniformemente in atmosfera protetta (o sotto-vuoto) fino a 900°C e mantenere per due ore. Raffreddare lentamente 15°C all'ora fino a 540°C. Successivamente si può raffreddare in aria o in forno. La durezza prevista sarà 360÷410 HB.

RICOTTURA LEGGERA

Riscaldare a 600-700 °C e far riposare per due ore, successivamente raffreddare ad aria o in forno.

TEMPERATURA CRITICA

840°

TEMPRA

È fondamentale proteggere la superficie durante il ciclo di tempra, solitamente viene utilizzato il vuoto con sistemi di raffreddamento tramite gas ad alta pressione (consigliato minimo 6 bar), in alternativa bagni di sale o olio.

Lo spegnimento fino ai 700°C è critico per lo sviluppo ottimale della struttura e per l'ottenimento delle proprietà richieste. Per minimizzare le distorsioni in pezzi di grosse dimensioni stabilizzare la temperatura a 550°C e procedere a un raffreddamento graduale fino a temperatura ambiente (sotto i 60°C).

PRERISCALDO

Scaldare con una prima stasi a 845-870°C e attendere l'uniformità della temperatura a cuore. (Aggiungere per pezzi di grosse dimensioni una pre-stasi a 700°C.)

Alzare la temperatura a 1010-1040°C e uniformare.

Sono altamente consigliati sistemi di controllo a cuore tramite termocoppie per il controllo delle temperature e dei tempi.

RAFFREDDAMENTO

La tempra in bagno di sale o olio garantisce la massima durezza, mentre il raffreddamento sotto vuoto può portare a valori inferiori di 1-2 punti HRc

Utilizzando la tempra sotto vuoto si consiglia una pressione minima di 6 bar. La pressione appropriata deve essere regolata per forme complesse dell'utensile al fine di ridurre al minimo il rischio di rottura o distorsione dell'utensile. Per ottenere proprietà di tenacità ideali, si consiglia di utilizzare raffreddamento in bagno caldo a 550 °C

AUSTENITIZZAZIONE

Temperature nel range di 1025°-1200°C sono normalmente utilizzate in base alle caratteristiche meccaniche richieste.

A 1025°C otteniamo la massima tenacità, contro un'elevata resistenza ad usura temprando a 1200°C.

Fare riferimento alle tabelle per determinare temperature e tempi di permanenza per le durezza e caratteristiche desiderate. Lo Z-Ultramax PM è spesso trattato con due preriscaldamenti (come da tabella).

In base al forno e alla carica possono essere implementati altri pre-riscaldamenti.

La massima tenacità risulta avvenire con una austenitizzazione a 1025 °C, invece la massima resistenza all'usura si ottiene a 1200 °C. Per ottenere le migliori caratteristiche dagli elementi di lega, come in ogni tempra, è necessario seguire degli standard minimi di mantenimento per permettere una riscaldamento a cuore omogeneo (seguire la tabella). I tempi di attesa devono essere chiaramente adattati allo spessore del materiale.

RINVENIMENTO

Il rinvenimento deve esser fatto subito dopo la tempra, quando il particolare è sceso sotto i 40°C.

È assolutamente necessario un triplo rinvenimento con un tempo di mantenimento di 2 ore in ogni fase alla temperatura di rinvenimento di 560 °C.

Il quarto rinvenimento è raccomandato per figure complesse o per durezza elevate.

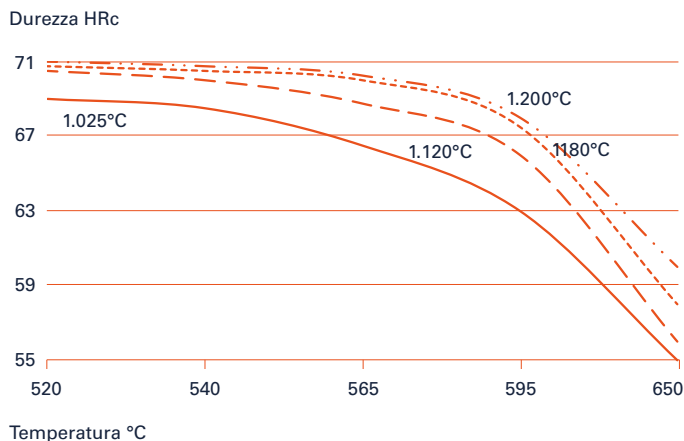
Temperature di rinvenimento sotto i 550°C sono sconsigliate. È importante assicurarsi che i particolari siano raffreddati a temperatura ambiente tra le singole fasi di rinvenimento.

RINVENIMENTO DISTENSIONALE

Dopo un lungo periodo produttivo, o dopo una modifica meccanica, il particolare può acquisire delle tensioni, si può detensionare con un rivenimento ad una temperatura di 15°C al di sotto dell'ultimo rinvenimento effettuato durante il ciclo di tempra.

TRATTAMENTI TERMICI

DIAGRAMMA DI RINVENIMENTO



RADDRIZZATURA

Se possibile effettuare a caldo tra i 200°-400°C. Successivamente è consigliabile un rinvenimento distensionale.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Lo Z-Ultramax PM^{speed} può essere nitruato o rivestito PVD/CVD. Per i rivestimenti CVD prestare la massima attenzione per le temperature elevate di processo, che potrebbero compromettere la struttura originaria.

Lo Z-Ultramax PM^{speed} è particolarmente adatto per TiAlN o rivestimenti simili che consentono temperature di applicazione elevate.

Variazioni dimensionali durante la tempra 0,635mm/mm (a HRc 67.5)

Le variazioni dimensionali sono positive durante la tempra e negative nei rinvenimenti, in relazione alla temperatura. Avremo quindi una variazione che sarà la somma delle due fasi.

TABELLA TRATTAMENTI

1 preriscaldamento	450 – 500 °C
2 preriscaldamento	850 – 900 °C
3 preriscaldamento	1.000 – 1.050 °C
Tempra	Vedi tabella
Rinvenimenti	2+2+2 ore a 550°C minimo

Raffreddare dopo l'austenizzazione in bagno caldo a ca. 550°C o sotto vuoto almeno a 6 bar di sovrappressione

Durezza richiesta HRc±1	Temperatura [°C]	Tempo di mantenimento minimo alla temperatura di austenizzazione. [min]*	Rinvenimento [°C]**
55	1.025	30	650
63	1.025	30	595
67	1.025	30	560
68	1.025	30	550
68	1.125	20	560
69	1.125	20	550
70	1.175	15	550
71	1.200	10	550

* In caso di preriscaldamento a 870 °C.

I dati si riferiscono a campioni di barre tonde da 13 mm. I tempi di mantenimento alla temperatura di austenizzazione dovrebbero essere adattati di conseguenza per le dimensioni del profilo grandi e molto sottili. La temperatura di austenizzazione massima consentita di 1220 °C non deve essere superata.

Il tempo di permanenza in relazione alla sezione può influenzare il risultato. Il tempo di permanenza deve essere basato sulla temperatura a cuore del particolare. L'utilizzo di termocoppie a cuore è altamente raccomandato.