

GIAN FILIPPO BOCCHINI

# L'ATTUALITÀ DELLA METALLURGIA DELLE POLVERI

Dal Congresso Mondiale di Vienna la conferma che con la metallurgia delle polveri sono possibili soluzioni fortemente innovative dal punto di vista economico, tecnologico e per l'utilizzatore. I prodotti vincitori degli Awards e non solo

**D**al 17 al 22 ottobre, a Vienna, si è tenuto il Congresso Mondiale di Metallurgia delle Polveri, organizzato dall'EPMA, European Powder Metallurgy Association, organizzazione che raggruppa le principali aziende del nostro Continente, molte aziende di altri Continenti, esperti e studiosi di varie parti del mondo interessati alla tecnologia. Il congresso di Vienna, cui hanno partecipato tecnici e specialisti di quasi quaranta nazioni, si inquadra nella serie di occasioni di incontro al massimo livello nel settore, organizzate ogni due anni, rispettivamente, dall'EPMA, dalla MPIF (Metal Powder Industries Federation), in Nord America, e dalla JPMA (Japan Powder Metallurgy Association) in Estremo Oriente.

Il programma di ogni congresso mondiale prevede:

- una serie di presentazioni tecnico scientifiche, in sessioni parallele;
- una mostra di materiali, prodotti, attrezzature e impianti per metallurgia delle polveri. A Vienna sono state presentate, fra sessioni orali e poster, circa settecento relazioni;
- una cerimonia di premiazione degli "Awards for Innovation in Powder Metallurgy". Le categorie in concorso comprendono i componenti meccanici di tipo tradizionale, i componenti meccanici realizzati mediante formatura per iniezione (MIM, "metal injection moulding", o PIM, "powder injection moulding"), le materie prime (polveri), il macchinario specifico, come presse o forni. Gli esperti designati a giudicare le soluzioni innovative concorrenti al pre-



1. Mozzi per puleggia di compressore.

mio effettuano le loro valutazioni sulla base di cinque criteri di selezione:

- In quale misura il prodotto innovativo candidato al premio potrà contribuire a riduzioni di costo o al miglioramento della qualità?
- Qual è il livello di interesse del prodotto innovativo proposto dal punto di vista della tecnologia della metallurgia delle polveri e per l'utilizzatore?
- Il nuovo prodotto proposto per il riconoscimento potrà contribuire a estendere le applicazioni della metallurgia delle polveri?
- Il nuovo prodotto proposto per il ri-

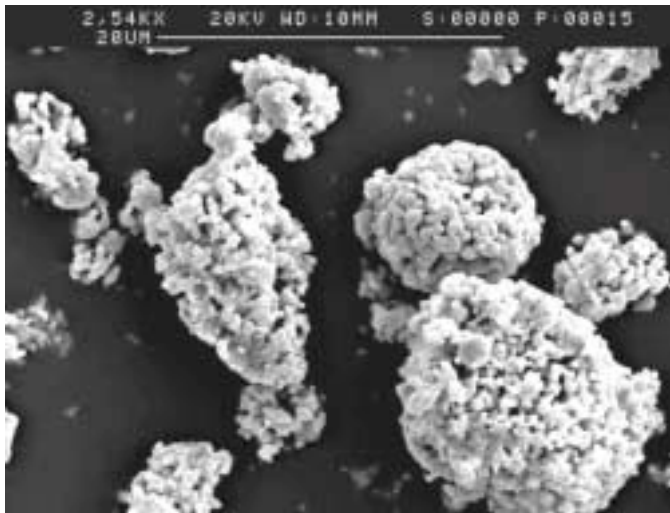
conoscimento è veramente innovativo?

- La documentazione tecnica in cui si evidenziano le doti e i vantaggi del nuovo prodotto proposto per il riconoscimento è completa ed esauriente?

Dalle somme dei punteggi attribuiti, punto per punto, dagli esperti scelti per la valutazione dei prodotti in concorso scaturisce la graduatoria e la scelta dei vincitori. Per il premio da assegnare a Vienna sono stati esaminati oltre 30 candidati, proposti da aziende operanti in più di venti nazioni.

### I PREMI PER LE INNOVAZIONI

Il premio per la categoria "concorrenti internazionali", componenti meccanici, è stato assegnato alla Hitachi Powder Metal Co, Giappone,



2. Immagine SEM di polvere Cobalite CNF ("Cobalt Nickel Free", priva di cobalto e nichel).

per un gruppo di mozzi, uno dei quali illustrato in figura 1.

Nel 2003 il quantitativo globale prodotto è stato di 2.600.000 pezzi.

Il materiale è un acciaio al rame, a densità di 6,6 g/cm<sup>3</sup>; i trattamenti di finitura comprendono l'ossidazione in vapore ed un trattamento antiruggine. Grazie ad interventi sul processo di produzione, il limite di fatica arriva a 0,57.

Il premio per la categoria materie prime è stato assegnato alla Umicore, Belgio, per la nuova polvere Cobalite CNF, illustrata in figura 2.

La composizione chimica è: Fe 68,4%, Cu 26%, Sn 3%, W 2%, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,6%. La polvere viene impiegata nel settore dei compositi diamantati per taglio

marmi. Dopo sintero-pressatura a caldo (350 MPa, 800 °C, 3 minuti) si ottiene una densità di 8,10 g/cm<sup>3</sup> con livello di addensamento superiore a 99%.

La durezza è di 250 Vickers. Il materiale viene impiegato in sostituzione delle leghe a base cobalto che finora erano prevalenti sul mercato.

Il premio per la categoria componenti meccanici di produzione europea è stato assegnato alla MIBA, Austria, per un ingranaggio per albero a camme, illustrato in figura 3.

Il volume annuo è di 500.000 pezzi. Il peso unitario è di 370 grammi e la densità varia da 7,0 g/cm<sup>3</sup> nella parte centrale a 7,8 g/cm<sup>3</sup> sui fianchi dei denti. Il materiale è un acciaio al molibdeno.

L'altissima densità delle zone di lavoro viene ottenuta mediante rullatura, secondo una tecnica già larga-

europée. Dopo trattamento termico localizzato si raggiunge una durezza HV5 maggiore di 750 nelle zone di lavoro della ruota dentata, mentre la durezza nelle zone meno sollecitate è di 200 HV5.

La tecnologia innovativa adottata, cioè l'addensamento delle zone di fianco dei denti, ha reso possibile la sostituzione del precedente ingranaggio in acciaio da carbocementazione (16 MnCr5) completamente denso, sempre nel pieno rispetto delle specifiche sulle prestazioni.

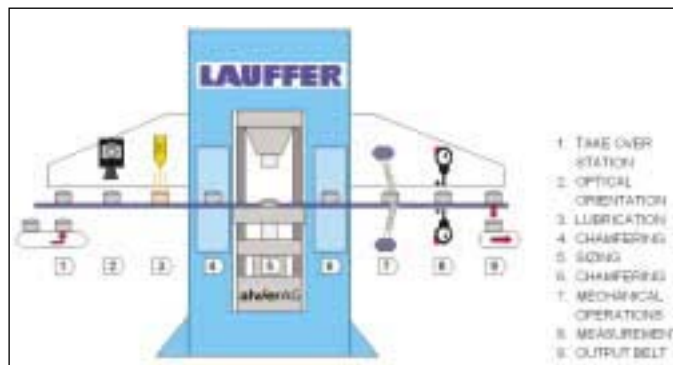
Il premio per la categoria macchinario e impianti, per le aziende che producono in Europa è stato assegnato alla Lauffer Pressen, Germania, per un centro di calibratura multifunzione, schematizzato in figura 4.

La pressa viene prodotta in tre versioni: 1200, 2500 e 5000 MPa.

La sequenza di stazioni di lavoro operanti in parallelo consente una sostanziale riduzione dei tempi occorrenti per la realizzazione di determinate peculiarità di forma, sempre assicurando un'altissima precisione dimensionale.

In aggiunta ai premi sono stati se-

3. Ingranaggio per albero a camme.



4. Centro di calibratura multifunzione.

mente affermata in Nord America, ma ancora in fase di studio e ricerca sperimentale presso diverse aziende

gnalati anche dei prodotti meritevoli di speciale menzione. Questi riconoscimenti sono andati alla Pacific Sintered Metals, Usa, per un particolare sinterizzato in bronzo, alla Eurotungstene, Francia, per un par-

ticolare sinterizzato in renio, alla Parmaco, Svizzera, per un particolare realizzato mediante MIM, ed alla Sintermetal, Spagna, per una valvola di controllo impiegata in una sospensione attiva.

## NOVITÀ INTERESSANTI

Per completezza di informazione, in questo breve resoconto si presentano anche altre novità interessanti che sono state presentate al concorso organizzato dall'EPMA. Queste novità dimostrano ancora una volta

ti a 200.000 pezzi l'anno. Il peso unitario è di 57 grammi.

Il materiale è acciaio a basso tenore di lega. Le caratteristiche fisico-meccaniche (densità tipica  $7,0 \text{ g/cm}^3$ , carico di rottura a trazione  $570 \text{ N/mm}^2$ , limite di snervamento  $400 \text{ N/mm}^2$ , durezza 150 HB) rispondono pienamente alle esigenze funzionali dell'applicazione.

La forma definitiva è scaturita dall'attività di progettazione congiunta, fra i tecnici dell'utilizzatore e gli spe-

tre 100.000 pezzi l'anno. Il peso unitario del pezzo finito è di 38 grammi. Il materiale è un semplice acciaio al rame, con aggiunta di MnS per migliorarne la lavorabilità all'utensile. Le caratteristiche fisico-meccaniche rispondono pienamente alle esigenze funzionali dell'applicazione, che è un sistema di sospensioni attive.

La forma definitiva è scaturita dall'attività di progettazione congiunta dell'utilizzatore e dell'azienda di sinterizzazione, con l'obiettivo di ottimizzare sia il processo di fabbricazione che la forma e le prestazioni

del particolare. Il pezzo finito si ottiene mediante lavorazione meccanica ed assemblaggio per saldatura di due pezzi sinterizzati. Il processo messo a punto è un'ulteriore conferma delle possibilità della metallurgia delle polveri, se opportunamente valorizzate dalla collaborazione fra produttori ed utilizza-

tori. Il particolare di figura 8 è prodotto dalla Sinterstahl GmbH di Fussen, in Germania.

Il peso unitario è di 280 grammi, mentre la densità minima è di  $7,1 \text{ g/cm}^3$ . Il materiale è un acciaio al nichel, rame, molibdeno, e carbonio.



5. Ingranaggio per pompa di trasferimento.

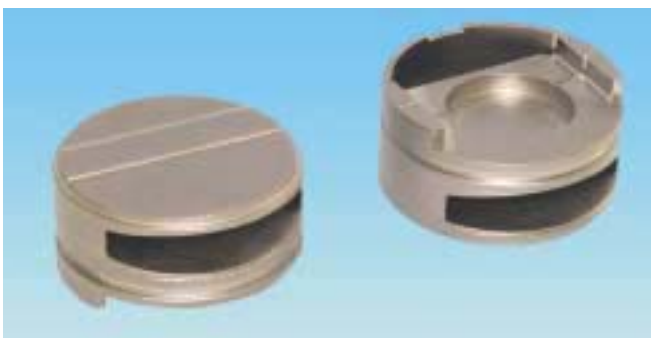
l'affidabilità e la competitività della metallurgia delle polveri per applicazioni tecnicamente impegnative.

Il particolare di figura 5 è prodotto dalla Ames SA di Barcellona. Il quantitativo previsto, a regime, è dell'ordine di 2,5 milioni di pezzi l'anno. Il peso unitario è di 30 grammi.

Il materiale è un acciaio al molibdeno, nichel e carbonio. Il processo di produzione combina due delle maggiori tecniche innovative introdotte negli ultimi quindici anni: la pressatura a caldo e la sinterotempra. La scelta ottimale del ciclo produttivo consente di raggiungere proprietà fisico-meccaniche molto elevate (densità  $> 7,30 \text{ g/cm}^3$ , limite di snervamento di  $1100 \text{ N/mm}^2$ , durezza  $> 45 \text{ HRC}$ ) a costi competitivi con le altre possibili tecnologie di formatura.

Il particolare di figura 6 è prodotto nello stabilimento di Krebsöge della GKN Sinter Metals, in serie tenden-

6. Flangia con perno.



7. Valvola di controllo.



8. Mozzo per sincronizzatore.

cialisti dell'azienda di sinterizzazione, con l'obiettivo di ottimizzare sia il processo di fabbricazione che la forma e le prestazioni del particolare. Il particolare di figura 7 è prodotto nello stabilimento di Ripollet (Barcellona) della Sintermetal, del gruppo Miba, in serie tendenti ad ol-

Il profilo scanalato interno è indurito mediante tempra a induzione. Questo nuovo particolare sinterizzato assicura prestazioni e durata in esercizio non inferiori a quelle della precedente versione

in acciaio completamente denso. Il quantitativo previsto, a regime, è dell'ordine di mezzo milione di pezzi l'anno.

G. F. Bocchini, consulente in metallurgia delle polveri.