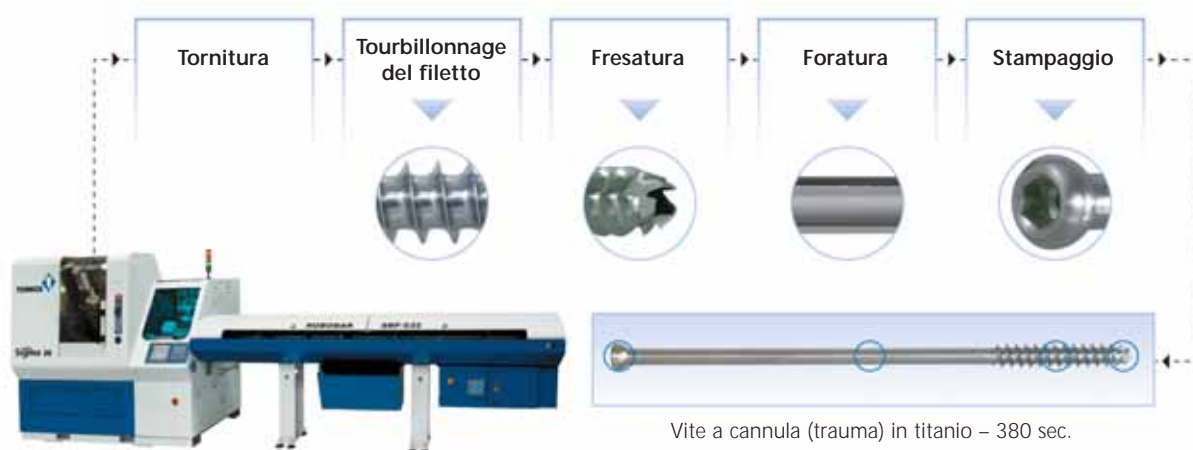


UN MATERIALE TANTO AFFASCINANTE QUANTO DIFFICILE DA LAVORARE

Il titanio (Ti) é un materiale che, in funzione delle sue proprietà, furoreggia in molti settori. I suoi numerosi vantaggi fanno di lui un materiale apprezzato per la realizzazione di particolari nell'ambito dell'aeronautica, del medicale e del diporto. Ciò premesso, va detto che la lavorazione di questo materiale non é agevole e sovente richiede tempi piuttosto lunghi a cui si aggiunge una costosa utensileria.



Con una densità di 4,51 grammi/cm³ il titanio é più pesante dell'alluminio (2,7 grammi/cm³) ma molto più leggero del ferro (7,8 grammi/cm³); si tratta quindi di un metallo relativamente leggero, che resiste ottimamente bene alla corrosione e il suo punto di fusione pari a 1660° C é un po' maggiore di quello del ferro (1535° C) ma molto più elevato di quello dell'alluminio (658° C). Un aspetto che distingue il titanio dagli altri materiali, é quello di conservare la sua stabilità anche a temperature relativamente elevate. Il titanio viene riconosciuto come biocompatibile e quindi materiale di base idoneo, tra l'altro, per le viti e altri impianti medicali – impieghi che oggi vengono pur tuttavia un po' contestati.

Un po' di storia

La letteratura ci presenta il reverendo William Gregor – un mineralogista e chimico britannico – come la persona che ha scoperto e descritto questo metallo per la prima volta nel 1791. Egli isolò ciò che chiamò "sabbia nera" oggi noto con il nome Ilmenite. Il professore di chimica Martin Heinrich Klaproth, luminaire in chimica analitica all'università di Berlino, identificò questo stesso metallo quattro anni più tardi indipendentemente dal Reverendo Gregor. Klaproth diede a questo metallo il suo attuale nome facendo riferimento alla mitologia greca benché all'epoca ignorasse le proprietà fisico-chimiche del metallo in tema. Ma é solo nel 1910 che Matthew Albert

Aspetti tecnici

Hunter, ricercatore dell'Istituto Politecnico di Rensselaer (NY, USA) fu in grado di produrre del titanio puro al 99%. Si dovette però aspettare il 1939, anno in cui Wilhelm Justin Kroll, metallurgista e chimico lussemburghese, nonché consulente presso l'Union Carbide Research Laboratory delle Cascade del Niagara (New-York), sviluppò un procedimento industriale di produzione del titanio tramite riduzione del minerale con del magnesio (una riduzione è un processo tramite il quale il metallo viene estratto da un ossido, che racchiude, eliminando l'ossigeno). In natura il titanio non è una sostanza rara e, nell'ordine, è il decimo elemento più abbondante della crosta terrestre, il cui tenore medio è dello 0,63%; anche il carbone, le piante ed il corpo umano contengono questo metallo. Il titanio si trova peraltro nelle meteoriti, nel sole e nelle stelle di tipo M. Le rocce che gli astronauti riportarono dalla luna in occasione della missione Apollo 17 sono costituite al 12,1% di TiO_2 .

Il maggior consumatore di titanio è l'aeronautica

Poiché la fluttuazione della domanda da parte dell'aeronautica, della chimica e dell'energia è ciclica, il mercato del titanio è costantemente sottoposto a pesanti variazioni. Le applicazioni di natura stabile, come quelle del diporto, dell'edilizia e di altri settori, non consentono di compensare queste fluttuazioni. Il settore più omogeneo, che rappresenta lo sbocco prevalente del titanio, continua ad essere quello dell'aeronautica. Gli impieghi principali riguardano le turbine degli elicotteri, le strutture ed i motori degli aerei. Per l'energia e la chimica, il titanio è utilizzato nelle fabbriche di dissalazione, di produzione di cloro e di clorato, di carta o di scambiatori di calore.

E' necessario un estintore

In condizioni standard di temperatura, il titanio è considerato come un metallo che ha una rilevante resistenza meccanica ed una buona duttilità. La sua resistenza specifica (rapporto resistenza alla trazione/densità) supera quella dell'alluminio e dell'acciaio. La lavorazione di questo metallo pur tuttavia, si presenta alquanto difficoltosa.

Uno dei problemi è dovuto al fatto che quando il titanio è sotto forma metallica divisa, è molto infiammabile e ciò significa che i suoi trucioli s'infiammano facilmente. E' quindi possibile che, durante la lavorazione di particolari in titanio, sussista un reale pericolo d'incendio. La Società Tornos, che possiede una vasta esperienza nella lavorazione di questo metallo, consiglia vivamente l'installazione di un dispositivo antincendio da montarsi sui torni qualora gli stessi dovessero lavorare del titanio.



Fornendolo quale opzione, Tornos é ovviamente in grado di equipaggiare i suoi torni con un adeguato dispositivo antincendio.

Macchine-utensili ed appropriate utensilerie

Un'altra difficolt , piuttosto rilevante, risiede nella formazione dei trucioli. Il Signor François Champion, Direttore Commerciale di Applitec, fabbricante di utensileria, dichiara: «La problematica   comparabile a quella delle leghe di acciai inossidabili. Ogni volta, basandosi sulle esperienze fatte, bisogna cercare l'utensileria pi  appropriata. Una delle difficolt  nella lavorazione del titanio   dovuta alla qualit  di questo metallo: una volta si tratta di una lega che produce trucioli estremamente lunghi e difficili da rompere, un'altra volta la lega da lavorare produce trucioli piuttosto corti»; affermazione che conferma le constatazioni fatte dal Signor Philippe Charles, lo specialista di Tornos in questo argomento. «A seconda dei tipi di operazioni si formano trucioli lunghi o corti. L'utilizzatore dovr  pertanto lavorare con una lubrificazione ad alta pressione e adattare la velocit  e gli utensili da taglio» ed aggiunge: «In caso di trucioli corti, il filtraggio dell'olio da taglio diventa molto importante». Dal canto suo il Signor François Champion precisa: «Non esiste un unico tipo di utensile da taglio proprio alla lavorazione del titanio. Di volta in volta, ed in funzione della lega del metallo e del tipo di operazione, sta all'utilizzatore scegliere l'utensile appropriato scelta per la quale, noi gli forniamo la nostra assistenza».

Poich  la consistenza del metallo   relativamente tenera, sui particolari possono facilmente formarsi dei segni, difetto inaccettabile nella maggior parte dei casi. Per il Signor Philippe Charles, a parte una lubrificazione ad alta pressione per asportare immediatamente ed efficacemente i trucioli, un cannone girevole o auto-aggiustabile sarebbe d'ausilio alla risoluzione di questo problema.

Alla luce dei fatti, si rende quindi necessario adeguare appropriatamente sia la macchina-utensile che l'utensileria. Con la sua ventennale esperienza, Tornos risponde a queste specifiche richieste offrendo i prodotti pi  appropriati.

Sono in corso importanti ricerche

Nel quadro di un progetto sostenuto dalla Commissione Federale per la tecnologia e l'innovazione (KTI), l'Istituto INSPIRE SA – sito nello stesso luogo dell'Ecole Polytechnique Fédérale di Zurigo EPFZ – lavora intensamente sulla ricerca allo scopo di trovare le risposte ai quesiti inerenti la lavorazione del titanio. La ricerca si articola in primo luogo sulla fresatura di questo materiale ma, il Signor Carl-Frederik Wyenm ricercatore e responsabile del pro-

getto, lo conferma dicendo : «Per noi   inevitabile esaminare e studiare anche le questioni relative alla tornitura».

La lama si disintegra

Una delle particolarit  del titanio   la capacit  di ossidazione molto rapida della sua superficie. Ci    un vantaggio nel caso di rigature involontarie di una superficie in titanio: l'ossido si riforma spontaneamente in presenza dell'aria o dell'acqua e il metallo richiude la "ferita" rapidamente ed efficacemente. Questo strato di ossido   integro e molto aderente. Se ci  pu  essere un vantaggio per quanto riguarda la neutralit  del metallo,   invece un handicap in fase di lavorazione. In effetti l'utensile da taglio deve asportare detto strato che si riformer  subito. Ma c'  di peggio, come ci spiega il Signor Carl-Frederik Wyen: «Se il materiale della lama da taglio   basato su un ossido, come ad esempio l'ossido di ceramica, la capacit  di ossidazione del titanio   talmente attiva che sottrarr  l'ossigeno contenuto nella lama, la quale si disintegra lentamente». Ecco come si spiega la breve durata di vita di certi utensili da taglio.

Il metallo evita la lama

Un'altra difficolt    data del debole modulo di elasticit  che si situa mediamente tra 105 GPa e 120 GPa a seconda della lega (acciaio: tra 195 e 210 GPa). Questo debole modulo di elasticit  presenta ben inteso dei vantaggi nell'utilizzo di questo metallo. Il Signor Carl-Frederik Wyen per  sa anche dell'altro: «Nel contempo, il titanio ha la sgradevole abitudine di "colare" attorno alla lama, invece di essere asportato. Una difficolt  in pi  nella lavorazione di precisione di questo metallo». Che fare? «Sovente gli operatori delle macchine-utensili, credono di far bene nel servirsi di un utensile da taglio con una lama molto tagliente. Stando ai primi risultati delle nostre ricerche, noi riteniamo che l'angolo di taglio debba essere completamente rivestito e perch  no, arrotondato».

La durata del progetto di ricerca,   stata fissata in anni due, tuttavia il Signor Wyen ritiene poter presentare delle conclusioni gi  entro la fine del 2009. Argomento da tenere in evidenza!

RM

Informazioni:

Inspire AG
Dipl.-Ing. Carl-Frederik Wyen
CLA F 33, Tannenstrasse 3
8092 Zurich
Tel. 044 632 68 04
wyen@inspire.ethz.ch
www.inspire.ethz.ch