

"Sviluppi nella produzione e nelle applicazioni del Titanio in Italia".

Ezio Debernardi (G.T.T. S.p.A.)

La G.T.T. continua la sua attività di studio delle tecnologie fusorie del titanio, allo scopo di individuare il processo migliore che, unitamente al processo elettrolitico di produzione, consenta di ottimizzare il rapporto qualità/costi del ciclo produttivo.

In quest'ambito si è dapprima installato, nel 1988, un forno V.A.R. pilota, tipo Leybold 200, mediante il quale è stato possibile acquisire conoscenze dirette sul processo fusorio considerato il "più tradizionale" e quindi "di riferimento".

Onde sfruttare le capacità acquisite ed effettuare uno scale-up industriale, nel corso di quest'anno è stato acquistato un impianto VAR più grande che verrà installato nel nuovo stabilimento in fase di costruzione.

Tale impianto può fondere lingotti di diametro massimo di 400 mm e peso in titanio di circa 1000 kg. Ha una potenza installata di 600 KW.

La taglia dell'impianto è adatta alla produzione di leghe alto legate dedicate ad impieghi industriali.

La ricerca nel campo dei sistemi fusori è continuata con la valutazione delle tecnologie del Plasma e dell'Electron-Beam.

Infatti tali tecnologie sono considerate come alternative economicamente molto valide rispetto al sistema VAR, sia in considerazione di poter effettuare miglioramenti metallurgici sui prodotti, sia in considerazione delle elevate percentuali di rottame riciclabili.

Contemporaneamente si è voluto indagare sul sistema di rifusione sottoscoria elettroconduttiva del titanio(ESR).

A questo proposito è stata avviata un'attività di studio di tale tecnologia.

Una possibilità che presenta l'ESR è la produzione di lingotti non solo di sezione cilindrica, ma anche quadrata e rettangolare (slebi) da poter inviare direttamente in laminazione a caldo evitandone la fucinatura, con un evidente risparmio di costi.

Nell'ambito della ricerca sono stati stretti degli accordi di collaborazione con l'Istituto di Ricerca Paton di Kiev. Tale istituto è uno dei principali centri in cui è stata sviluppata la tecnologia ESR e la sua applicazione sia al processo di fusione sia a quello di saldatura.

Frutto di tale collaborazione è un impianto pilota in grado di produrre lingotti di titanio del peso circa 50 kg che la GTT ha costruito ed installato presso lo stabilimento di Santena.

L'impianto è dotato di un'alimentazione elettrica di potenza da 450 KW e può lavorare in tutto il campo di pressioni tra il vuoto ( $10^{-2}$  mbar) e 1,2 bar.

La fusione viene condotta sia con controllo manuale sia con un controllo automatico della corrente implementato su PLC. L'impianto è attualmente in fase di collaudo e sono già state effettuate le prime fusioni di titanio.

Entro la fine dell'anno si avranno i primi risultati della caratterizzazione metallurgica dei lingotti fusi.

## Sviluppi nelle applicazioni del Titanio in Italia

L'impiego del titanio nella componentistica meccanica soggetta a severe sollecitazioni ci sta procurando sempre maggiori soddisfazioni.

Un paio di anni fa, Vi presentai le immagini del 1° prototipo di una pinza per un robot di saldatura in Ti 6AL-4V, seguirono l'anno scorso i successivi affinamenti ed oggi proprio su questo manufatto, siamo stati cointeressati con la Soc. Gerbi per la produzione di serie industriali che andranno ad equipaggiare le linee di assemblaggio di una ben nota industria automobilistica. E, sempre nel settore della robotica industriale, abbiamo approntato altri modelli di pinze destinati ad equipaggiare impianti siderurgici (laminatoio a caldo) che la Soc. Danieli sta allestendo per Paesi dell'Est.

Sempre in questo settore ritengo importante segnalare che alcune attività iniziate a livello sperimentale 2 o 3 anni fa, si sono concretizzate in normali produzioni a carattere industriale; cito ad esempio la produzione di viteria e bulloneria in titanio. Oggi vi sono almeno 3 o 4 produttori italiani che hanno inserito a catalogo tali prodotti.

Inoltre, oggi assistiamo anche alla nascita dei "servizi" (delle cosiddette facilities) agli operatori del settore. Infatti alcune ditte iniziano ad approntare utensili specifici, dedicati alle lavorazioni di macchina del titanio.

Cito come esempio la Soc. Utensa (Utensileria Meccanica Svizzera) che ha approntato dei lappatori cilindrici per titanio che possono essere montati su qualunque macchina utensile a mandrino rotante allo scopo di ottenere la lappatura di superfici cilindriche interne.

Altro settore in cui l'impiego del titanio si sta sempre più consolidando è quello dell'Edilizia e del Restauro.

Oltre ad aver già realizzato i primi prototipi di coperture tetti e di infissi esterni con Aziende di levatura internazionale come la Iscom e la Soc. Secco, che introdurranno questa gamma di prodotti nei loro cataloghi; ritengo che si sia riusciti ad introdurre in Italia l'impiego del titanio nel settore del Restauro di edifici e monumenti antichi. Infatti dopo la nostra collaborazione con la Sovrintendenza delle Belle Arti di Roma per il restauro della Fontana di Trevi e della Colonna Antonina, si è collaborato con la Sovrintendenza della nostra città per restauro della chiesa barocca di Santa Cristina.

L'opera del Juarra, ubicata in uno dei luoghi della città a più elevata densità veicolare, aveva subito un profondo degrado ad opera della corrosione e della erosione operata dagli agenti atmosferici. I materiali metallici impiegati nella costruzione e nei precedenti restauri si sono pesantemente degradati, incrementando i danni ai materiali lapidei già per se stessi deteriorati.

La nostra azione si è articolata su due fronti; da una parte abbiamo sostituito con il titanio la maggior parte dei manufatti metallici esterni impiegati per il contenimento e/o il rinforzo di alcune parti architettoniche, come ad esempio le cerchiature metalliche dei pinnacoli sulla parte alta della chiesa e sul supporto della croce centrale. In alcune parti si sono impiegate leghe ad elevata resistenza meccanica.

Inoltre abbiamo "annegato" vere e proprie "protesi" di rinforzo strutturale per le parti in pietra delle statue.

Particolare difficoltà ha rappresentato il consolidamento della

statua di Santa Teresa dove un terzo del mantello era distaccato dal corpo di ben dieci centimetri.

Aggiornamento sull'attività della G.T.T. in ambito UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione)

L'esigenza di disporre di una normativa italiana dedicata al titanio e alle sue leghe per gli impieghi industriali ci era stata segnalata da tempo.

Le ragioni sono molteplici:

- in primo luogo è importante fornire agli operatori del settore un riferimento in lingua italiana di chiara e facile consultazione.
- si sente l'esigenza di una normativa non derivata dalle più complesse norme aerospaziali ma creata già con la finalità di servire gli operatori dei settori industriali.
- tale normativa dovrà tener conto di tutti gli operatori del settore: clienti finali, trasformatori, commercianti e non ultima l'industria produttrice nazionale di recente costituzione.
- l'iniziativa permetterà in un prossimo futuro di partecipare al tavolo delle trattative in sede europea per la formulazione di norme unitarie (CEN).

Questo è lo stato di avanzamento dopo circa un anno di lavoro della Commissione Titanio formata da 2 G.d.L.,:

- Norme già formulate, ratificate della commissione, inviate all'indagine pubblica e in fase di approvazione al Gruppo

Settoriale I dell'UNI.

E12.00.001 "Titanio - Spugna di Titanio. Definizioni, caratteristiche e prove".

- Norme già formulate in attesa di essere ratificate dalla Commissione.

E12.00.002 "Titanio - Nastri, fogli, lamiere di Titanio e leghe di Titanio. Caratteristiche e dimensioni".

E12.00.003 "Titanio - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche del Titanio non legato e leghe di Titanio".

E12.00.006 "Titanio - Tubi saldati e senza saldatura in Titanio non legato e leghe di Titanio".

E12.00.008 "Titanio - Tubi saldati e senza saldatura in Titanio e leghe di Titanio per condensatori e scambiatori".

- Norme in fase di approntamento

E12.00.004 "Titanio - Tolleranze dimensionali dei semilavorati". (Titolo provvisorio).

E12.00.005 "Titanio - Barre e prodotti lunghi". (Titolo provvisorio).

## Considerazioni sul Mercato del Titanio

Ricordando l'attenta analisi economica presentataci lo scorso anno dal Prof. Gros Pietro, mi sembra utile focalizzare alcuni ultimi sviluppi del mercato del titanio, al fine di presentare qualche riflessione sia agli operatori del settore, che a coloro che si accingono a diventare tali.

Come visto precedentemente in questo ultimo anno non sono mancate né gli stimoli né le conferme che l'impiego del titanio come materiale strutturale e non, è in forte ascesa negli impieghi cosiddetti industriali.

Le peculiari caratteristiche di questo materiale, per altro mai messe in discussione, stanno trovando sempre maggiori campi di applicazione.

D'altra parte ad una sommaria analisi, condotta anche "da profano", dei bilanci e delle situazioni dichiarate dalle industrie produttrici non si può certo affermare che l'intero settore sia fiorente e non senza preoccupazioni.

La flessione registrata dall'industria degli armamenti e dal mercato aerospaziale stanno convincendo (sicuramente con un forte ritardo) i produttori ad orientarsi sul mercato per usi industriali.

Tradizionalmente questa industria ha sempre privilegiato strategie che comportano una limitata produzione, venduta a prezzi elevati, anche in funzione degli elevati costi di fabbricazione.

Chiaramente il confronto con industrie produttrici di altri materiali, quali acciai inossidabili, leghe leggere, leghe ad alto contenuto di Nichel, ecc, che per quanto sofisticati sono tutte di matrice "siderurgica" e quindi tendono alle elevate

produzioni a costi e prezzi bassi, è molto duro. Quindi si ritiene che per l'industria del titanio sia necessario, oltre ad una continua ricerca di proposte innovative dei sistemi di produzione, cambiare completamente gli atteggiamenti e le strategie di mercato. Altro elemento che, a mio parere, convalida questa tesi, è il forte effetto sul mercato causato dalle massicce importazioni di materie prime ed ora anche semilavorati dai Paesi dell'Est. L'abbassamento del prezzo del prodotto ultimamente è stato consistente e se da una parte è causa di serie preoccupazioni delle industrie produttrici occidentali, dall'altra è sicuramente un grosso aiuto a rendere più concorrenziale il titanio. Ricordo, infine, che in questo contesto opera ormai da circa due anni la Soc. Titania del gruppo ILVA, nostro polo nazionale. Il contesto in cui è nata e deve operare non è semplice, ma ha le prospettive per un rapido decollo.

Concludendo si ritiene che nonostante le non facili condizioni al contorno il titanio abbia, se aiutato dagli stessi operatori con un "aggressivo" sviluppo di mercato, ottime possibilità di espansione in tutti i settori.

CONSMKT-LF4