

Prof. A. Conte

ENEA

IL PROGRAMMA DI PROMOZIONE INDUSTRIALE DELL'ENEA NEL SETTORE  
DEL TITANIO

Lo scorso anno, in occasione del Meeting sul Titanio, avevo avuto l'occasione di parlare e di illustrare, in generale, le caratteristiche e le modalità di intervento dei programmi di promozione industriale svolti dal Dipartimento Termici dell'ENEA ed in particolare dal Progetto Materiali di Base e Semilavorati. A questo proposito avevo accennato all'avvio di programmi nel settore del titanio, con alcune industrie italiane.

La decisione di intraprendere alcune attività in tale settore era maturata in base ad una serie di considerazioni di vario tipo quali:

- la completa nostra dipendenza dall'estero per il titanio sotto qualunque forma: (spugna, rottame, semilavorati);
- la disponibilità, in Italia, di una nuova tecnologia di fabbricazione di titanio primario per via elettrolitica, unica in campo internazionale, sviluppata e brevettata dalla Elettrochimica Marco Ginatta, che si prefigurava come più appropriata per realizzare impianti ad alta produttività, con qualità del prodotto superiore rispetto ai metodi di fabbricazione tradizionale;
- la disponibilità di una esperienza nazionale, per alcuni processi di trasformazione quali ad esempio laminazione a caldo e a freddo, saldatura a tubo.

Un'altra motivazione consisteva nell' indicazione di notevoli ampliamenti dei settori di utilizzo del titanio, in particolare l'industria energetica e quella dell'off-shore. Per quanto riguarda l'off-shore, è significativo citare alcuni dati

ricavati da uno studio eseguito nel 1985 dall'Institute for Energy Technology norvegese. \*

Nel mare del Nord, nel 1985, erano operanti 30 piattaforme di estrazione con circa 100 scambiatori di calore in titanio. Le stime fatte prevedevano entro il 1990 altri 15 impianti in operazione, utilizzanti da 50 a 60 scambiatori di calore in titanio.

Sempre nel settore off-shore altre applicazioni del titanio riguardano:

- impianti di produzione elettrolitica di ipoclorito;
- sistemi di trattamento dell'acqua da reimmettere nei pozzi, (tubazioni, valvole, pompe, serbatoi);
- componenti meccanici interni e contenimento di apparecchiature elettrolitiche (circa 100 t/anno di lega Ti-6Al-4V);
- sistemi robotizzati sottomarini, specie per alte profondità;
- camere di decompressione di dimensioni tali da permettere l'evacuazione contemporanea di squadre di operatori;
- impianti antincendio.

Per quanto riguarda i condensatori delle centrali nucleari, relativamente ai soli Paesi Scandinavi, considerazioni di affidabilità e di costi di esercizio hanno portato, dall'inizio degli anni '80, alla sostituzione dell'aluminum-brass con il titanio, in 18 centrali su 20 in esercizio.

Risulta infatti che l'impiego dell'aluminum-brass comporta un minimo di quattro operazioni di ritubazione completa per l'arco di vita previsto per questo tipo di impianti, che è di circa 30 anni, oltre alle fermate per manutenzioni e riparazioni. Un'analisi puntuale dei costi di fuori esercizio e di

---

\* Off-shore use of Titanium - Benefits and possible limitations" IFE/KR/E-85/004, May 1985.

sostituzione dei fasci tubieri ha evidenziato che l'impiego del titanio consente di risparmiare il 50% rispetto all'aluminum-brass.

Tutte queste considerazioni ci avevano fatto ritenere opportuno l'avvio di attività tese ad acquisire ulteriori conoscenze sulle caratteristiche del titanio elettrolitico, di sviluppare capacità nazionali relative ai processi di fabbricazione di semilavorati, quali ad esempio, tubi per condensatori e raccordi per off-shore, di approfondire le conoscenze sui potenziali impieghi del titanio in settori diversi. Su quest'ultimo aspetto verrà riferito nella memoria seguente.

Il programma è stato avviato, e viene svolto nell'ambito di Contratti di Associazione tra l'Enea e, rispettivamente l'Elettrochimica M. Ginatta, la Dalmine e la Tectubi.

Le attività svolte con l'Elettrochimica M. Ginatta consistono, molto schematicamente, nella messa a punto dell'intero ciclo di produzione di semilavorati da trasferire a Dalmine e Tectubi, per la trasformazione a prodotti finiti, caratterizzando i prodotti nelle diverse fasi del ciclo di fabbricazione: la produzione del titanio elettrolitico, la compattazione del prodotto in bricchette e saldatura delle stesse per l'ottenimento degli elettrodi da sottoporre a fusione in forno VAR, la produzione di lingotti e quindi le susseguenti lavorazioni, sbazzatura a caldo dei lingotti a bramme, laminazione a caldo e a freddo che verranno condotte presso terzi.

Parallelamente è stata avviata con la Dalmine un'attività per l'ottimizzazione delle tecnologie di produzione e controllo di tubi per condensatori di centrali termoelettriche, a partire da nastro di fornitura estera. Uno dei problemi principali da risolvere, in quanto suscettibile poi di influenzare tutto il ciclo e anche le scelte impiantistiche finali, riguardava l'effettuazione o meno del trattamento termico dopo saldatura dei tubi; al riguardo sostanzialmente esistono due posizioni: quella americana a favore, quella giapponese contraria.

Da parte Dalmine è stata scelta quest'ultima soluzione; ciò naturalmente ha condizionato le specifiche di approvvigionamento del nastro: è stata richiesta una composizione che limita il tenore di impurezza rispetto alla norma ASTM B265 e soprattutto vincola il fornitore di nastro al rispetto di una forcella di caratteristiche meccaniche intermedie rispetto a quelle dei gradi 1 e 2. La specifica, per quanto riguarda le impurezze, richiede: azoto 0.015 max, carbonio 0.05, idrogeno 0.01, Ferro 0.1.

Diverse prove di fabbricazione effettuate hanno dato indicazione che le caratteristiche meccaniche del tubo finito sono sostanzialmente indipendenti dall'aver o meno subito un trattamento termico di distensione in linea. Attualmente la produzione di serie prototipi che di tubi avviene su una linea appositamente modificata, mentre è in corso l'installazione di una nuova linea.

L'attività svolta ha già avuto un importante riscontro in quanto ha consentito alla Soc. Dalmine di acquisire dall'Enel un rilevante ordine per una fornitura di tubi in titanio per condensatori ad acqua di mare.