

Dott. E. Debernardi  
Elettrochimica Marco Ginatta  
NUOVE APPLICAZIONI DEL TITANIO

Lo scopo di questo intervento è di presentarvi i risultati dell'avanzamento al Settembre 1987 dell'attività di sviluppo del Mercato Italiano del Titanio, che l'EMG conduce ormai da 3 anni con particolare attenzione alle nuove applicazioni.

Come già ricordato dal Prof. Conte nel precedente intervento, la maggior parte del Ti e delle sue leghe (che viene totalmente importata dall'estero) è utilizzata in settori dove l'uso di questo metallo può definirsi ormai consolidato; ricordiamo: l'industria aerospaziale, l'industria chimica e l'industria dell'energia.

Parallelamente a questi settori, è richiesto sempre più frequentemente l'impiego del Ti per applicazioni in cui, fino ad oggi, erano utilizzati altri materiali.

Questo nuovo orientamento è dettato dalle caratteristiche intrinseche del metallo che permettono di ottenere risultati vantaggiosi in severe condizioni operative.

Ricordiamo le principali caratteristiche:

- leggerezza
- elevata resistenza meccanica
- elevata resistenza al calore
- basso coefficiente di dilatazione termica
- eccellente resistenza alla corrosione
- eccellente resistenza all'erosione ed alla cavitazione
- amagneticità
- atossicità
- basso modulo elastico

Ora passeremo in rassegna alcune di queste nuove applicazioni (ricordo che, alcune di queste, hanno già superato la fase di studio di fattibilità e sono in fase sperimentale operativa presso aziende con le quali sono state sviluppate altre sono da considerarsi già operative a tutti gli effetti).

(fig. 1) La combinazione di alcune proprietà quali, leggerezza e resistenza, permettono di utilizzare il Ti per la costruzione meccanica di componenti sottoposti a sollecitazioni inerziali centrifughe ripetitive.

Se a questo si associa l'ottima resistenza all'erosione, i particolari meccanici in questione sono garantiti anche contro l'usura per attrito.

Si pensi a questo proposito ad organi meccanici presenti nelle macchine confezionatrici, nelle attrezzature agricole e di raccolta meccanizzata, nei macchinari per l'industria tessile, etc.

(fig. 2) Le caratteristiche tra loro complementari dell'atossicità e della resistenza alla corrosione permettono di estendere al settore alimentare tutti gli impieghi sopra citati.

Il contatto anche prolungato tra il Ti (o sue leghe) ed i cibi, preserva questi ultimi da qualsiasi contaminazione chimica salvaguardandone anche le proprietà organolettiche.

Ricordiamo le possibili applicazioni all'industria conserviera, al settore enologico, a quello oleario, all'industria alimentare che si occupa della preparazione dei cibi e bevande. Proprio per le applicazioni in quest'ultimo settore è necessario ricordare anche come la varianza delle caratteristiche chimico-fisiche del Ti sia minima al variare della temperatura. Questo è valido anche per valori di temperatura molto bassi (mi riferisco al campo compreso tra 0° e -40°C) dove si possono sfruttare a pieno le caratteristiche criogeniche del materiale.

L'insieme delle caratteristiche sopra citate è la combinazione vincente che ha permesso l'affermarsi del Ti nel campo bio-medico, in particolare nel campo della chirurgia ortopedica; tale argomento sarà trattato da esperti del settore nel pomeriggio.

Mi permetto solo di ricordare che esiste e si sta rapidamente diffondendo la tendenza ad usare il Ti anche in odontoiatria allo scopo di eliminare il pericolo di casi di rigetto.

Conseguentemente tutto il settore odontotecnico si sta attrezzando per la preparazione di protesi in Ti, sviluppando anche il settore delle microfusioni di precisione.

(fig. 3) Il basso coefficiente di dilatazione termica (molto simile a quello di prodotti ceramici e dei materiali da costruzione) è uno dei principali motivi dell'utilizzo del Ti nell'edilizia e nelle tecniche di restauro di edifici antichi e monumenti lapidei.

Il recente restauro del Tempio Partenone nell'Acropoli di Atene ha impiegato elevati quantitativi di Ti. Anche in Italia gli Organi preposti a tali compiti come la Sovrintendenza ai Beni Culturali, stanno esaminando la possibilità di applicare tali tecniche nei propri cantieri.

Nel nord degli Stati Uniti la tecnica della protezione catodica del tondino di ferro nel cemento armato è ormai diventata frequente per costruzioni quali ponti autostradali ed edifici pubblici. Tale tecnica, preservando il ferro dall'attacco corrosivo, evita costosissime operazioni di manutenzione.

(fig. 4) L'impiego chimico, come già citato, deve considerarsi un impiego tradizionale; bisogna però ricordare il notevole incremento che in questi ultimi anni ha avuto il settore ecologico.

Le caratteristiche del Ti e delle sue leghe come la resistenza alla corrosione, l'atossicità, la resistenza all'erosione ed alle alte temperature, "promuovono" questi materiali tra i più idonei alla costruzione di impianti per il trattamento di reflui solidi, liquidi e gassosi altamente inquinanti.

Citiamo ad esempio i recentissimi studi tutt'ora in corso sull'industria conciaria che solo in Italia è presente con circa 3.500 industrie e 36.200 dipendenti; le problematiche in questo settore riguardano non solo il trattamento dei rifiuti solidi e liquidi ma hanno un risvolto economico nel recupero di parte dei reagenti impiegati oggi, sempre più costosi.

Un discorso simile può essere fatto per l'industria della carta e della cellulosa.

(fig. 5) L'industria cantieristica navale italiana, da sempre competitiva a livello mondiale, recentemente ha ottenuto appalti dagli Stati Uniti per la costruzione di navi dove tra le specifiche dei materiali da costruzione, compaiono il Titanio e le sue leghe.

Mi riferisco alla costruzione di pompe anti-incendio per unità cacciamine.

Gli impieghi navali del titanio saranno trattati questo pomeriggio dagli esperti della nostra Marina Militare e quindi non mi dilungo oltre sull'argomento... è certo che anche in questo settore, dove si richiede l'uso di materiali sempre più "sicuri", il Titanio si sta affermando.

(fig. 6) Anche nel campo dei trasporti terrestri, ci si sta rivolgendo al titanio sempre più frequentemente; non solo per alleggerire i veicoli ed ottenere risparmi energetici, ma proprio per il panorama completo di tutte le caratteristiche chimico-fisiche del titanio, che sono indice di elevata affidabilità.

Cito ad esempio il basso valore del modulo elastico (metà di quello degli acciai) che permette di ottenere componenti quali:

molle, sospensioni e barre di torsione con dimensioni ridotte e quindi con ingombri minori rispetto ai materiali tradizionali.

Ora Vi presentiamo un quadro riassuntivo delle previsioni del potenziale mercato italiano del titanio e sue leghe indirizzate alle nuove applicazioni.

E' necessario premettere che i quantitativi riportati sono comprensivi dalla messa a mille in rapporto al fabbisogno del metallo allo stato di spugna (mediamente la caduta di lavorazione da spugna a semi-lavorato è all'ordine del 25%).

MERCATO ATTUALE DEL TITANIO PER LE SEGUENTI APPLICAZIONI

t/a per Italia

ALLEVAMENTO PESCI .....	100
IMPIANTI DI DESALINAZIONE .....	200
IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE .....	100
COSTRUZIONI NAVALI E INGEGNERIA .....	Oltre 1000
COSTRUZIONI CIVILI DI QUALITA' .....	50
RESTAURI ED ARCHEOLOGIA .....	350
ANODI PER PROTEZIONE CATODICA DI ACCIAIO RINFORZANTE NEL CEMENTO .....	500
AUTOCARRI AUTOBUS .....	300
PANNELLI CORRUGATI E PANNELLI COMPOSITI A NIDO D'APE .....	30
MACCHINE CONFEZIONATRICI E ATTREZZATURE MECCANICHE .....	150
BULLONERIA .....	150
VASELLAME, STOVIGLIE, POSATERIE .....	100
IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DEL VINO .....	Oltre 200
ATTREZZATURE AGRICOLE E RACCOLTA MECCANIZZATA .....	Oltre 100
IMPIANTI PER LA LAVORAZIONE DELLA PASTA .....	Oltre 100
MACCHINARI PER LA LAVORAZIONE DEI CIBI .....	200
OLII ALIMENTARI E INDUSTRIA DOLCIARIA .....	200
IMPIANTI PER LA CONCIA DELLE PELLI E INDUSTRIA CARTARIA .....	Oltre 150
ATTREZZATURE OSPEDALIERE E STRUMENTAZIONE MEDICA .....	200
APPARECCHIATURE PER LO SVILUPPO FOTOGRAFICO .....	30
IMPIANTI FARMACEUTICI E PER COSMESI .....	50
APPLICAZIONI AUTOMOBILISTICHE .....	Oltre 1.500
PIATTAFORME PETROLIFERE D'ALTOMARE .....	Oltre 100
ARTICOLI SPORTIVI .....	30

Totale Oltre 5.890

## Conclusioni

Le conclusioni che si possono trarre dall'analisi di questi dati che chiaramente sono previsioni di mercato e non consuntivi, possono essere estremamente varie.

A nostro giudizio, una indicazione sicura ed inequivocabile è data dalla possibilità decisamente vasta dello sviluppo applicativo, presentata dal Titanio in settori in cui operano tecnologie d'avanguardia o dove è sentita la necessità di rinnovamento.

Un fattore che molto spesso viene contrapposto a questo sviluppo è il costo.

L'EMG è ben conscia di questo problema, infatti ha sviluppato una tecnologia di produzione della materia prima che ha realizzato tra i suoi principali obiettivi una diminuzione dei costi dell'ordine del 40%.

Bisogna altresì ricordare che se si vuole paragonare correttamente il costo del Titanio con altri materiali, è doveroso considerare almeno i seguenti quattro fattori:

- 1) la densità del Titanio è relativamente bassa (4,5 gr/cm<sup>3</sup>), quindi, se paragonata agli acciai, a parità di peso il volume disponibile è quasi il doppio;
- 2) se il paragone viene fatto con altri materiali strutturali, bisogna considerare le caratteristiche tecnologiche che, essendo elevate, permettono generalmente un ulteriore risparmio nel dimensionamento dei manufatti;
- 3) il Titanio non richiede alcuna manutenzione, ciò comporta sensibili risparmi nella gestione degli impianti;
- 4) la "vita utile" dei manufatti in Titanio è superiore ad altri materiali, anche questo fattore deve essere considerato un risparmio attivo.



Fig. 1

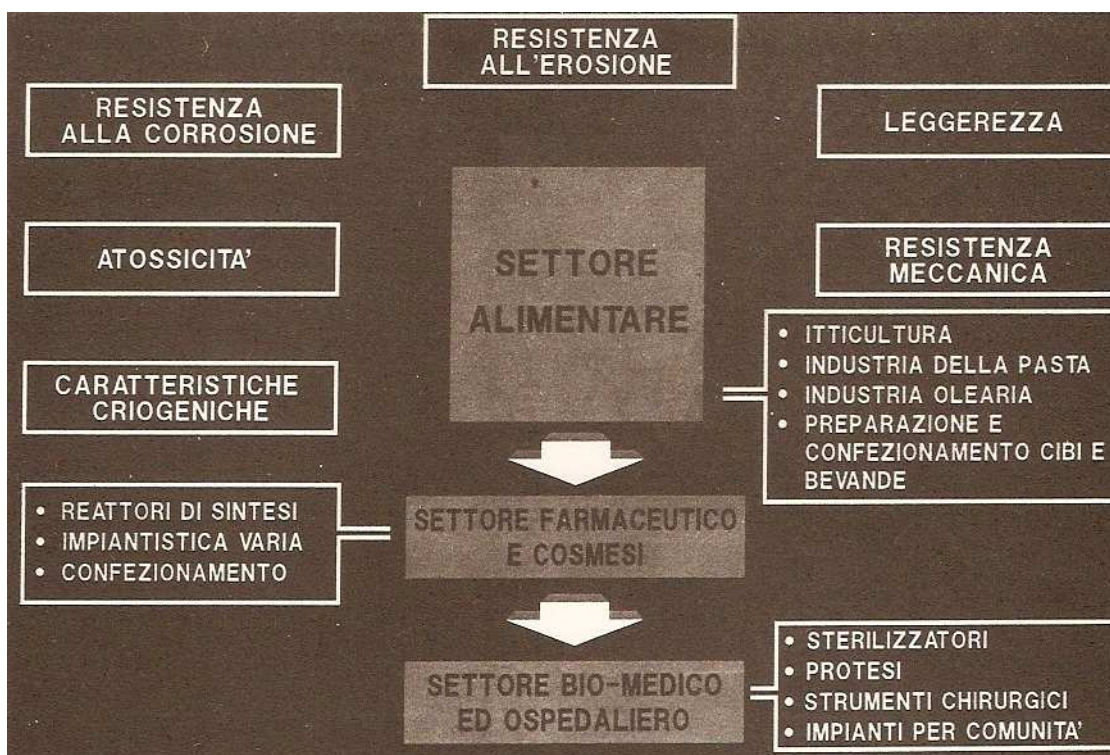


Fig. 2





Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6