

Ezio Debernardi

GTT

## NUOVE APPLICAZIONI INDUSTRIALI DEL TITANIO

Signore e Signori buon pomeriggio, l'intervento che mi accingo a presentare può essere considerato un aggiornamento della panoramica sulle nuove applicazioni del titanio e sue leghe che vi presentai lo scorso anno.

Infatti in quest'ultimo anno abbiamo continuato con successo la nostra analisi degli impieghi del titanio in settori definiti "nuovi" poiché esulano dagli impieghi tradizionali, quali l'aerospaziale o l'industria chimica di base.

Vorrei presentarVi in particolar modo due cooperazioni con altrettante industrie private che hanno portato alla realizzazione di prototipi in leghe di titanio.

Il primo è stato realizzato nel settore della robotica industriale: una pinza di un robot di saldatura, montata su una linea per assemblaggio di scocche auto, che creava seri problemi al gruppo di motorizzazione (Figg. 1, 2, 3).

Nonostante fosse stata realizzata mediante una fusione di Alluminio, date le dimensioni rilevanti (lunghezza dei bracci 800 mm), il peso complessivo di 75 kg risultava essere troppo oneroso per un corretto funzionamento dell'attrezzatura.

Abbiamo realizzato in cooperazione con la Soc. Gerbi, leader nella produzione di pinze per saldatura, una struttura in lega di titanio (Ti 6Al-4V) estremamente resistente e leggera (54 kg). Tale struttura è stata collaudata in modo molto severo; infatti è stata sottoposta a 100.000 cicli di chiusura-apertura con carichi sugli elettrodi esasperati (circa 370 kg). I risultati sono stati ottimi.

Su input della società IVECO, stiamo realizzando una serie prototipale di barre di torsione per veicoli medio-pesanti (Figg. 4,5).

In questo caso la problematica è piuttosto complessa, l'obiettivo principale è quello di ottenere una barra di torsione che a parità di prestazioni sia molto più corta di quelle di serie. Quindi serve un materiale che pur presentando delle eccezionali caratteristiche meccaniche abbia un modulo elastico di gran lunga inferiore a quello degli acciai specifici. A questi requisiti rispondono pienamente le leghe  $\beta$  ed in particolare la  $\beta$ -C (Ti 3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr) che ha un modulo elastico pari a  $9,65 \times 10^4$ MPa, meno della metà di quello degli acciai.

Questo materiale, oltre alle elevate caratteristiche meccaniche (1240 MPa carico di rottura), presenta una elevata resistenza alla stress corrosion, anche in ambienti fortemente riducenti. Per queste ragioni sta trovando impiego in moltissime applicazioni: dalle teste di trivellazioni degli off-shores alla geotermia.

Credo che meriti una particolare attenzione e considerazione il vasto utilizzo che si fa del titanio come materiale da costruzione in Giappone.

L'anno scorso avevamo già accennato a questo impiego del titanio, tra poco avremo il piacere di ascoltare i tecnici della Sovrintendenza ai Beni Culturali di Roma che ci descriveranno che cosa si è realizzato nel settore del restauro dei monumenti lapidei in Italia, ma adesso Vi vorrei presentare alcuni esempi di applicazioni nel settore dell'edilizia (Figg. 6,7,8,9).

I primi casi di impiego nell'edilizia moderna risalgono al 1984, dal 1986 ad oggi sono stati realizzati più di 50 edifici facendo uso di svariate centinaia di tonnellate di titanio.

I Giapponesi considerano vincente l'impiego nelle coperture esterne soprattutto per le installazioni in riva al mare o nelle grandi città dove atmosfere corrosive provocano il veloce degrado di altri materiali metallici; non ultimo fattore di questo successo sembra essere stato il favore incontrato nel soddisfare il gusto e il senso estetico degli architetti.

La Fig. 10 mostra un operaio che sta effettuando la saldatura di alcune lamiere di copertura di un tetto con una saldatrice TIG portatile.

Se ancora ci fossero dubbi sulla difficoltà di assemblaggio e di messa in opera in cantiere di questo materiale, credo che questa testimonianza sia sufficiente a fugarli.

In conclusione si può affermare che le proiezioni negli impieghi "non tradizionali" del titanio fatte nel passato si stanno realizzando in misura ancora maggiore di quella preventivata e che questo metallo si sta affermando nel suo giusto ruolo di materiale strutturale.

La GTT dopo aver affinato il processo per la fabbricazione del metallo primario nel suo impianto di Santena (Fig. 11), mediante il processo elettrolitico (Fig. 12) in sali fusi, ha anche rivolto l'attenzione ai metodi ed alla metallurgia di fabbricazione delle leghe, in particolare quelle di ultima generazione.

E' entrato in funzione alla fine dell'estate un impianto fusorio V.A.R. idoneo alla fabbricazione di quantitativi significativi di leghe sofisticate come le Beta, di leghe a memoria di forma (Ti-Ni), di materiali per superconduttori Ti-Nb e composti intermetallici come gli alluminuri (Fig. 13). Questo sforzo è indirizzato ad utilizzare anche in Italia quelli che sono gli indirizzi della ricerca internazionale, per usi industriali.

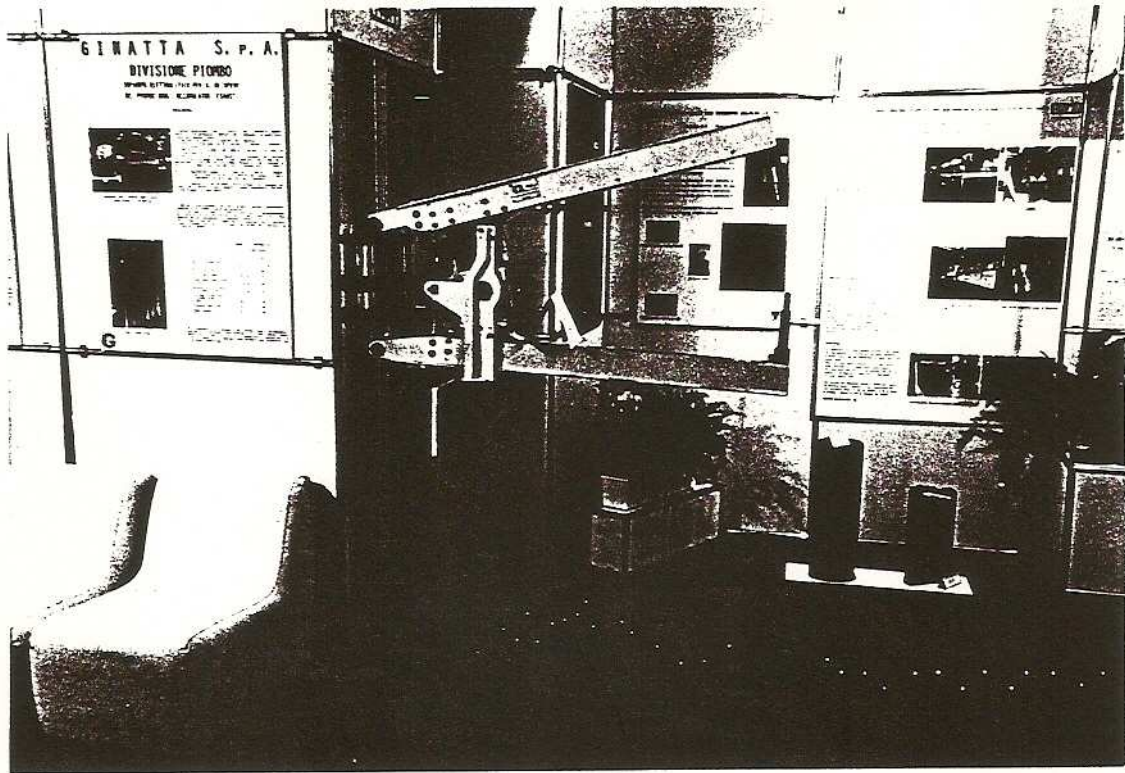


Fig. 1 - Pinza per robot di saldatura in lega di titanio Ti-6Al-4V

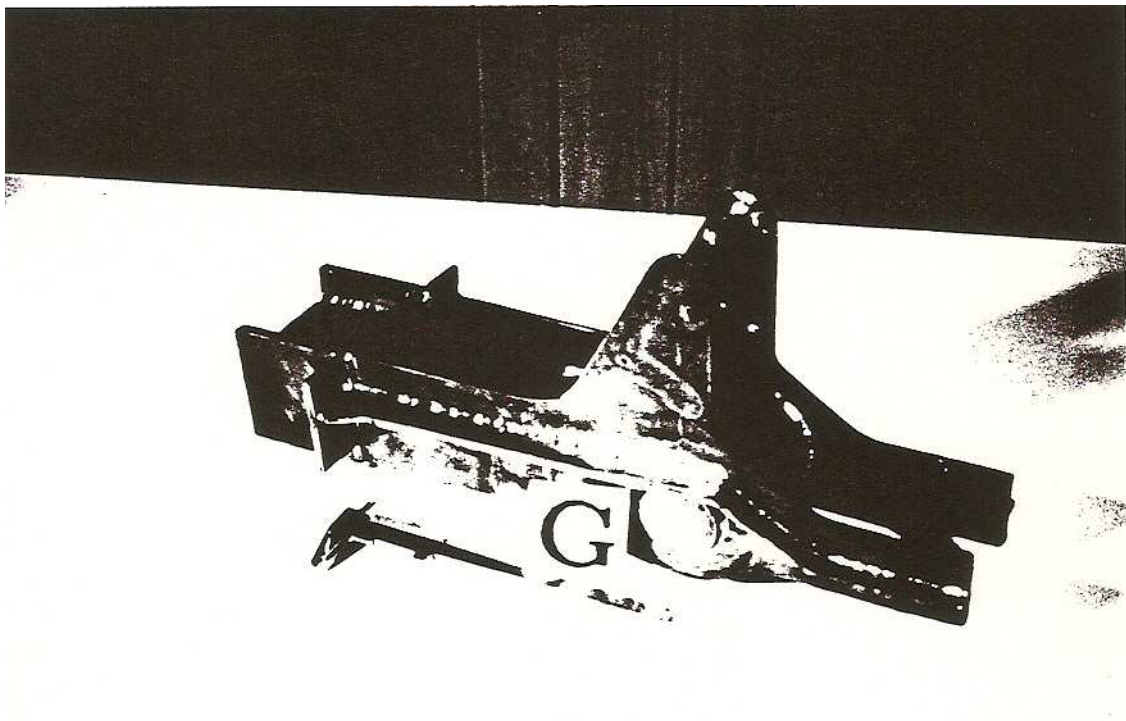


Fig. 2 - Particolare costruttivo della pinza per robot di saldatura

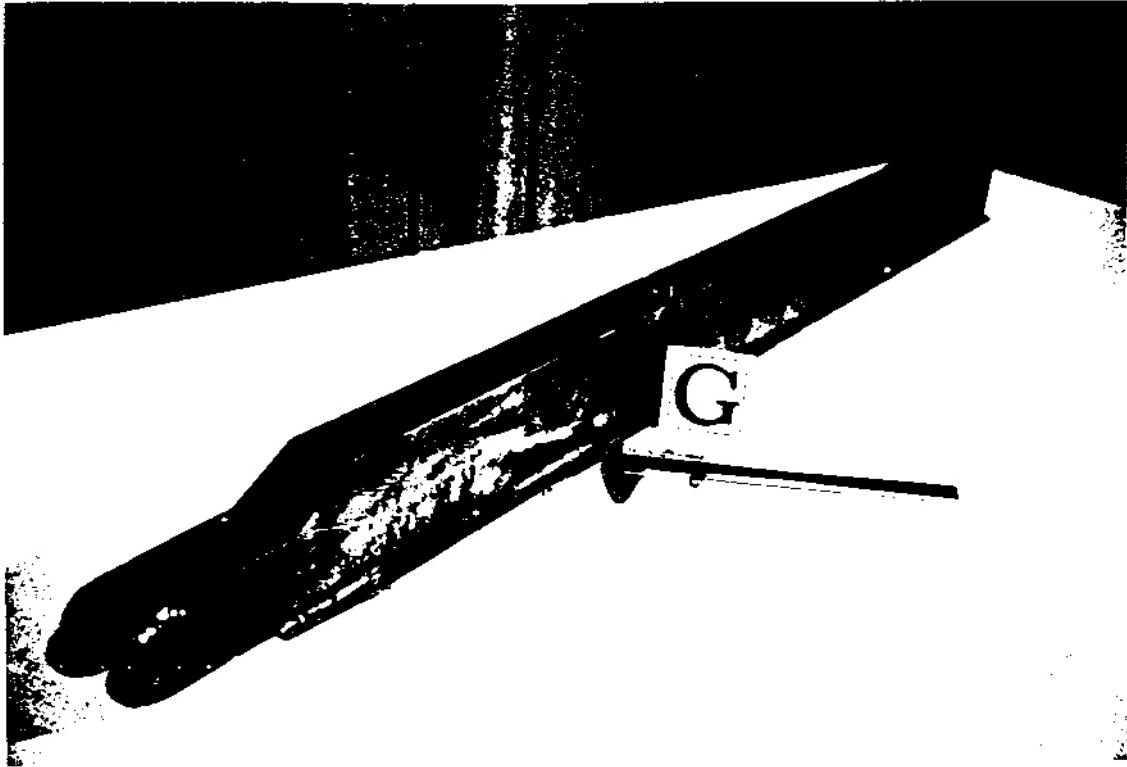


Fig. 3 - Particolare costruttivo della pinza per robot di saldatura

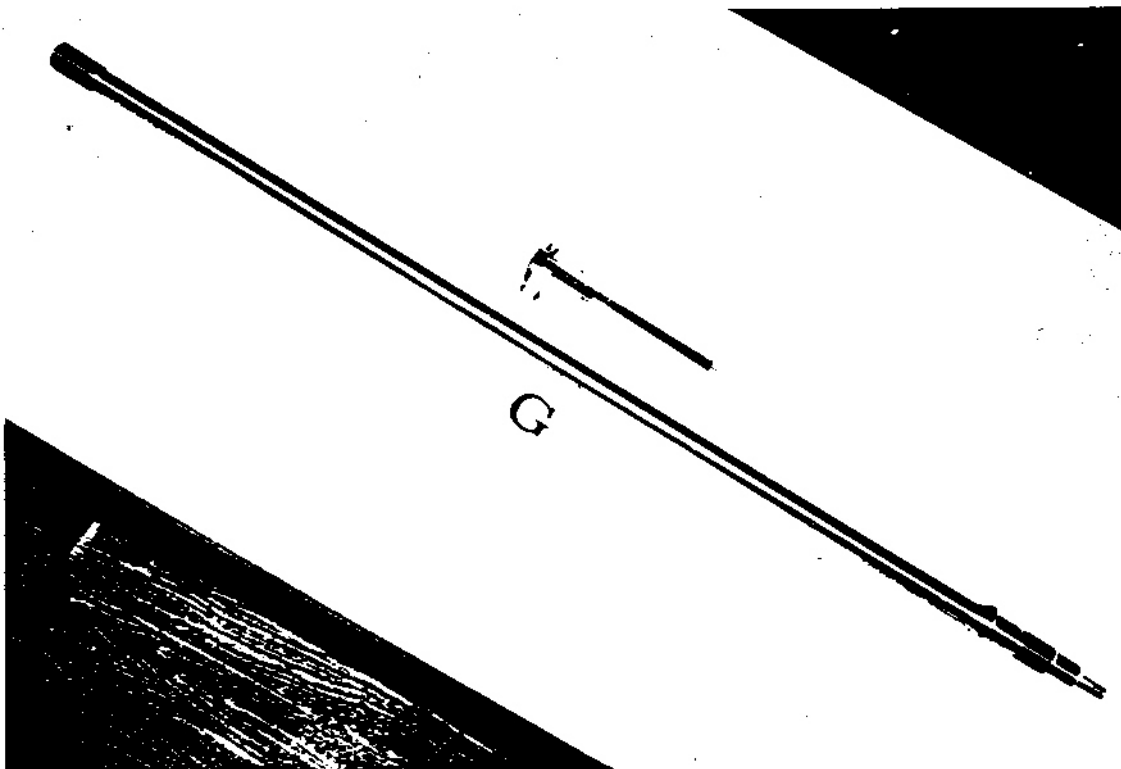


Fig. 4 - Barra di torsione per veicoli medio-pesanti IVECO, costruita in lega di titanio Beta-C

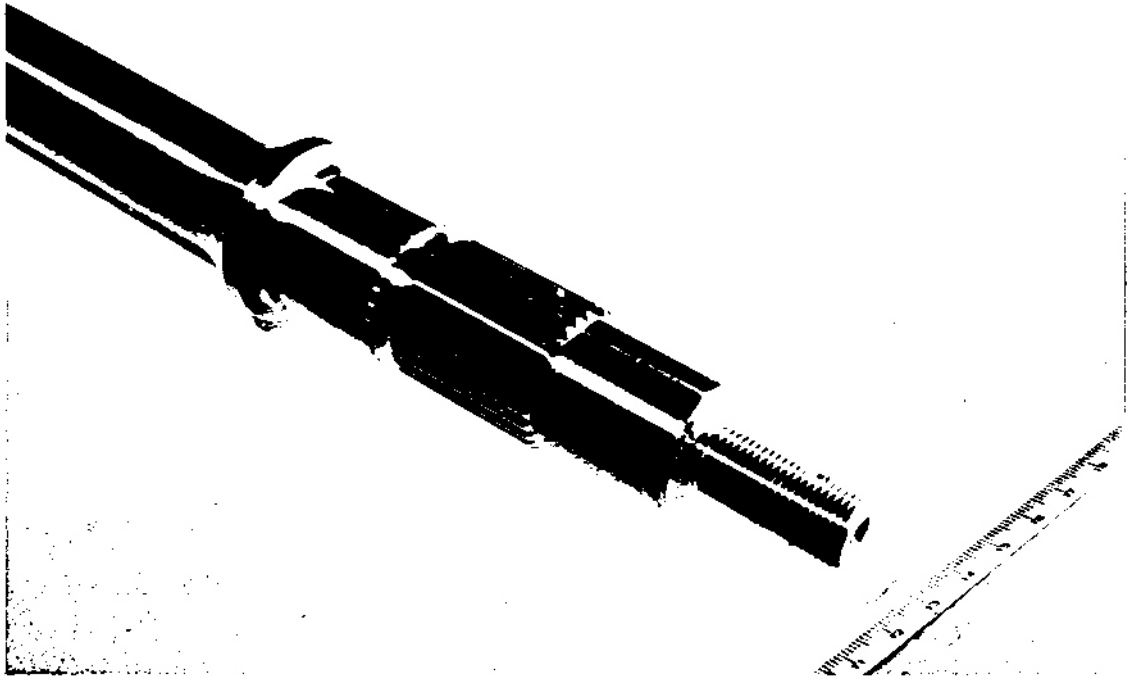


Fig. 5 - Particolare della barra di torsione in lega di titanio

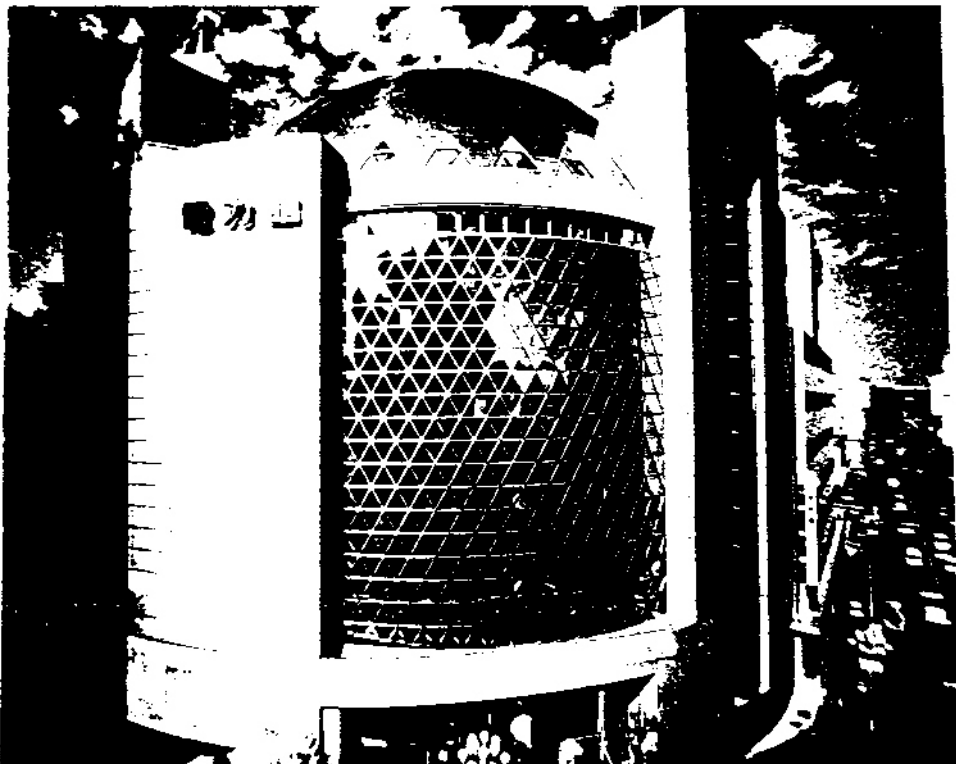


Fig. 6 - Applicazioni del titanio nell'edilizia giapponese. Tokyo, ufficio della Società per l'Energia Elettrica

Fig. 7 - Osaka,  
rivestimento esterno e  
pannelli

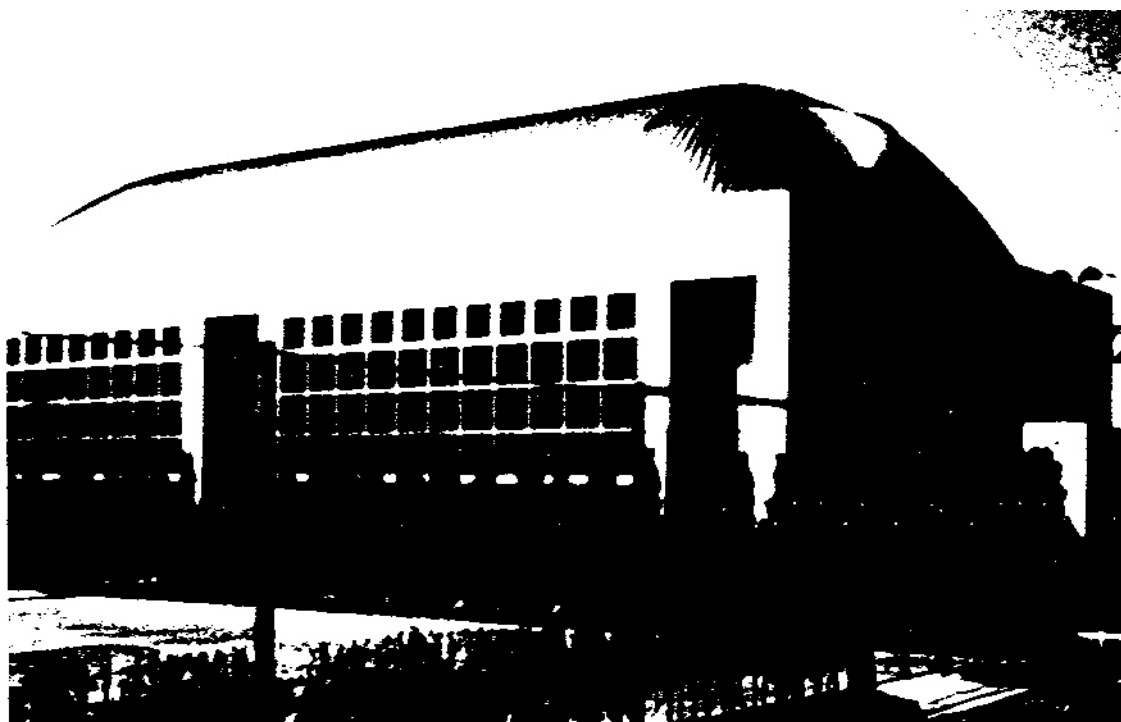


Fig. 8 - Yokohama University, tetto di 1000 m<sup>2</sup>

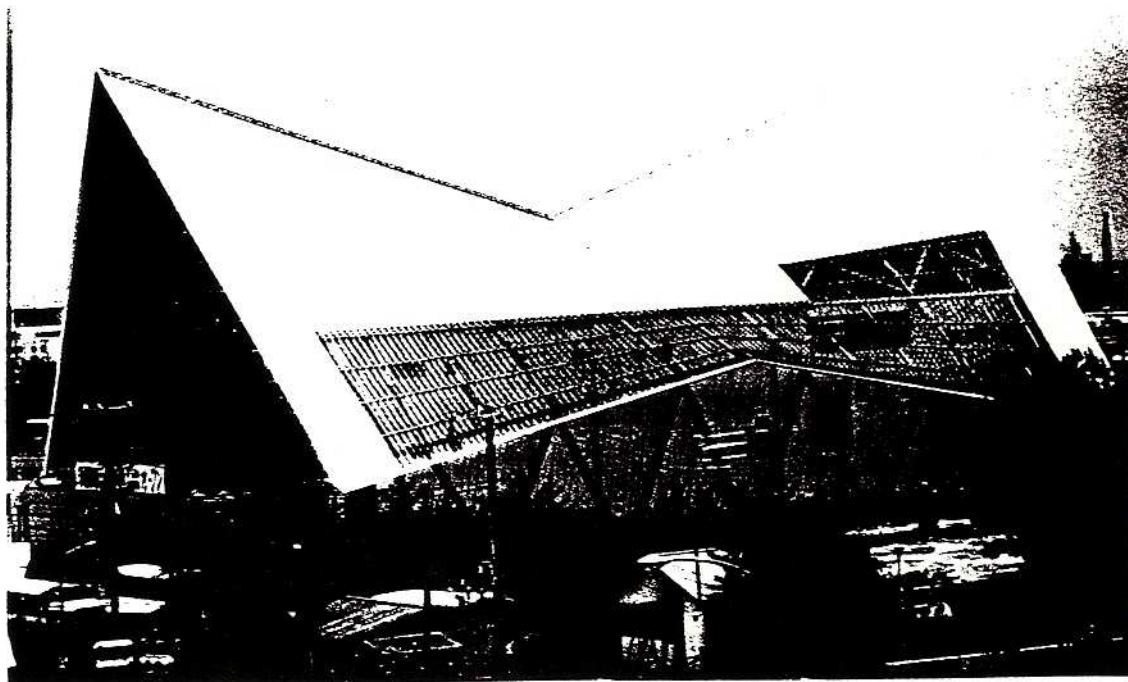


Fig. 9 - Acquario municipale Kobe

Fig. 10 - Saldatura  
in cantiere di lamiera  
in titanio su un tetto  
in Giappone





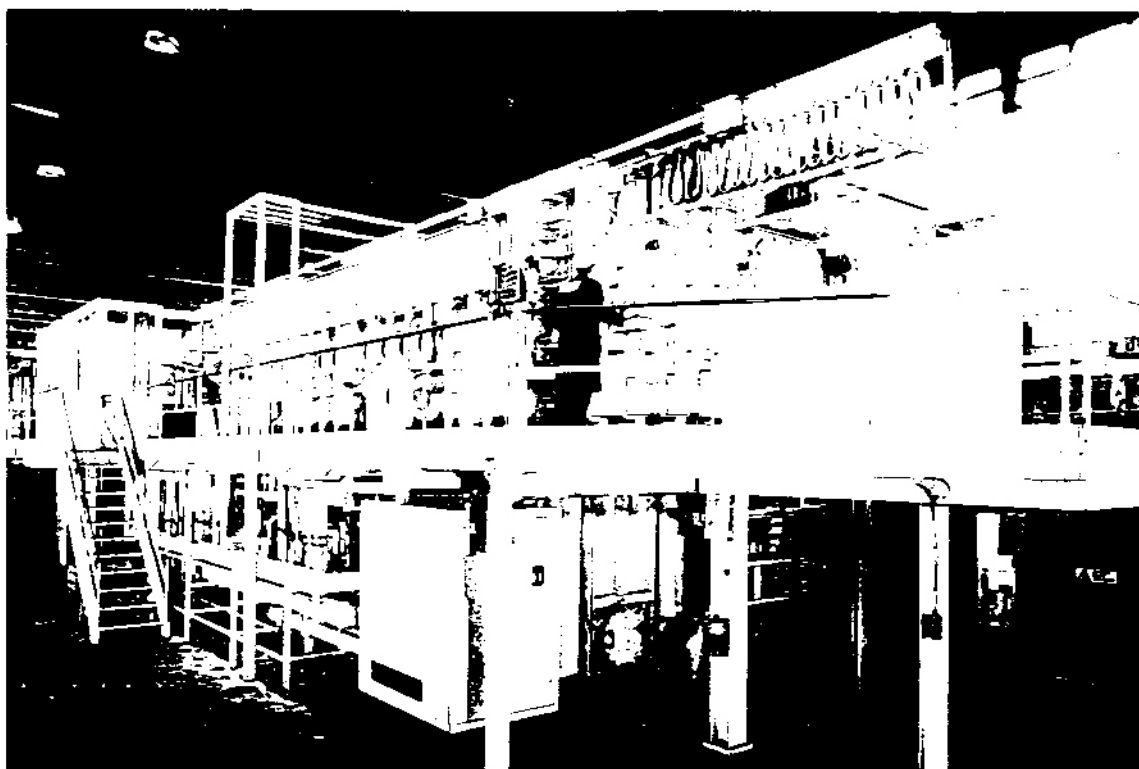


Fig. 11 - Impianti Modex III



Fig. 12 - Estrazione di un catodo con dendriti

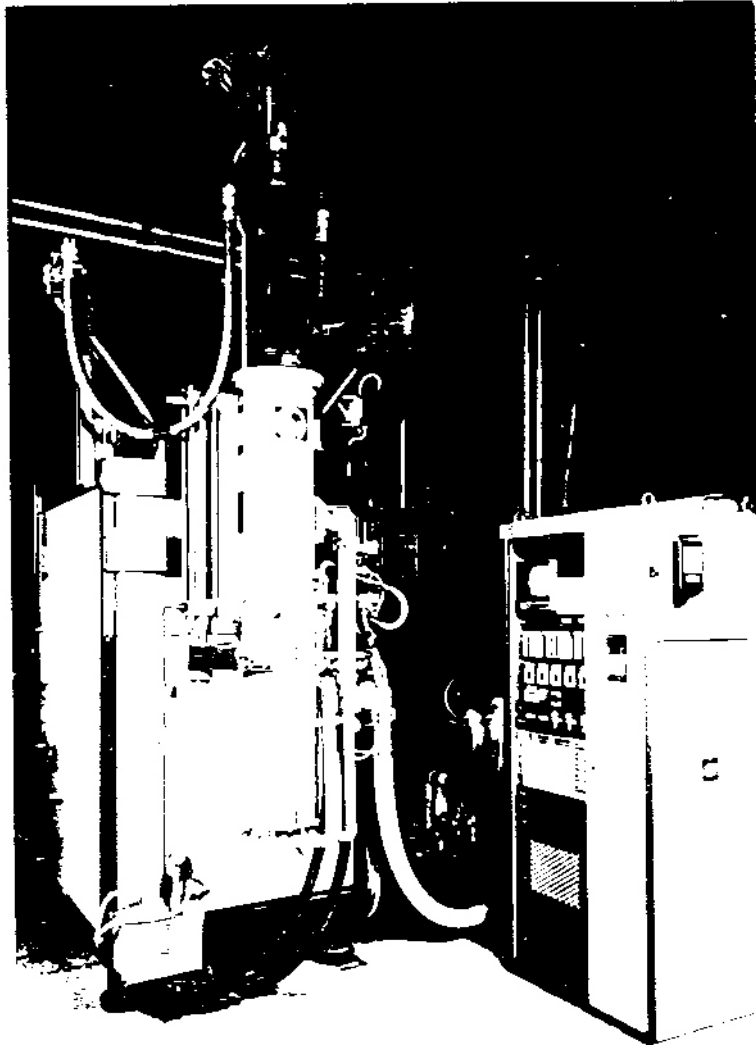


Fig. 13 - Forno V.A.R.