

## CAPITOLO 3

### “I produttori di dispositivi di archiviazione”

#### **Paragrafo 3.1: “Le possibili classificazioni”**

I dispositivi di archiviazione, meglio noti come “memorie”, rappresentano una delle componenti critiche attorno cui ruota il personal computer. Una prima distinzione che è possibile operare in merito ai dispositivi di archiviazione, riguarda il tempo di conservazione dei dati:

- *memorie volatili* (o *memorie di sistema*), i cui dati vengono persi contemporaneamente allo spegnimento del computer (ad esempio i vari tipi di RAM presenti negli elaboratori odierni);
- *memorie permanenti* (o *memorie di massa*), in cui i dati vengono conservati anche in assenza di alimentazione (ad esempio l'hard disk, ma anche i floppy disk, i CD-ROM, ecc...);

Un altro tipo di raggruppamento, seppur caratterizzato da confini piuttosto labili per via in un certo grado di discrezionalità, riguarda il grado di “portabilità” dei supporti di memorizzazione:

- *memorie fisse*, progettate per essere parte integrante del computer o comunque componente non agevolmente estraibile (ad esempio gli hard disk interni);
- *memorie portatili*, dalle dimensioni relativamente contenute e progettate in modo tale da essere facilmente trasferibili da un computer all'altro (ad esempio i floppy disk);

A rendere difficile questo tipo di classificazione è sostanzialmente l'evoluzione della tecnologia avutasi in questi ultimi anni. Se negli anni '60 e '70 era infatti possibile definire come “fisso” un hard disk dalle dimensioni analoghe a quelle di un frigorifero americano, tale operazione risulta molto più ardua al giorno d'oggi, per via della miniaturizzazione delle componenti che ha portato a memorie “fisse”, in realtà portabilissime (ad esempio gli hard disk estraibili, ma anche quelli “tradizionali”, caratterizzati da dimensioni tali da essere facilmente trasportabili in tasca).

Infine, struttura che utilizzeremo nel proseguire l'analisi, i dispositivi di archiviazione possono essere indagati in base alla diversa tecnologia su cui si basano:

- *memorie costituite da circuiti integrati* (come, ad esempio, le diverse tipologie di RAM e ROM);
- *memorie di tipo magnetico* (sostanzialmente i succitati floppy disk, gli hard disk ed i nastri magnetici);
- *memorie di tipo ottico* (CD-ROM, DVD, ecc...);

#### **Paragrafo 3.1.1: “Le memorie basate su circuiti integrati”**

Le memorie costituite da circuiti integrati prevedono che i dati vengano conservati all'interno di circuiti elettronici, il cui stato viene modificato al momento del passaggio della corrente elettrica. In base alle prime due classificazioni viste nel paragrafo precedente, possiamo definire i dispositivi di archiviazione costituiti da circuiti integrati come memorie volatili o permanenti a seconda della tipologia presa in esame, ma comunque quasi sempre fisse.

##### **Paragrafo 3.1.1.1: “Le memorie volatili basate su circuiti integrati”**

Le memorie volatili basate sulla tecnologia dei circuiti integrati sono rappresentate dalle memorie RAM (“Random Access Memory”). La dicitura “ad accesso casuale”, sta ad indicare un tempo di accesso identico per qualunque locazione, in contrapposizione alla tecnica di “accesso sequenziale” tipica, ad esempio, dei nastri magnetici.

Le memorie RAM possono essere a loro volta suddivise in due sottocategorie:

- *memorie dinamiche (DRAM)*: componente principale di questa struttura è il “condensatore”, una sorta di contenitore in grado di conservare cariche elettriche per un certo periodo di tempo (“curva logaritmica di scarica”), prolungabile (virtualmente all'infinito) mediante tecniche di “refreshing”. Nelle DRAM, il valore di ogni bit è rappresentato da uno specifico condensatore;
- *memorie statiche (SRAM)*: molto più veloci rispetto alle DRAM, comportano però costi decisamente elevati (dovuti all'utilizzo di sofisticati “flip-flop” in sostituzione dei più semplici condensatori), tali da essere utilizzate, nei PC odierni, esclusivamente come “cache” per il microprocessore.

Al di là degli aspetti puramente tecnici, il mercato delle memorie RAM (e delle DRAM in particolare) rappresenta uno dei settori dove la competizione tra Stati Uniti e Giappone si è manifestata nelle forme più accese. Tale scontro verrà approfondito nel paragrafo x.y.

### ***Paragrafo 3.1.1.2: “Le memorie permanenti basate su circuiti integrati”***

Le memorie permanenti basate su circuiti integrati sono rappresentate dalle ROM (“Read-Only Memory”). Tali tipologie di memorie sono generalmente scritte/programmate una sola volta e per questo motivo vengono dette anche PROM (“Programmable ROM”). Nel corso del tempo, sono state tuttavia perfezionate diverse tecnologie, che permettono di cancellare e riprogrammare il contenuto delle memorie ROM. Si parla così di EPROM (“Erasable PROM”), EEPROM (“Electrically EPROM”) e di “Flash memory”. Nei personal computer dei giorni nostri, le memorie ROM sono utilizzate solitamente per la conservazione dei dati relativi al BIOS (Basic I/O System), un'interfaccia di basso livello che garantisce l'intercomunicabilità tra l'hardware installato sulla macchina ed il sistema operativo in uso. Data la loro relativa lentezza, tuttavia, si è diffusa una tecnica (denominata “shadowing”), che consiste nel trasferire in RAM le informazioni contenute nella ROM, contestualmente alla fase di boot.

Negli ultimi tempi si stanno diffondendo sul mercato nuove tipologie di memorie permanenti basate su circuiti integrati. Si tratta di supporti di memorizzazione dalle dimensioni estremamente contenute, utilizzati in particolare nei campi della fotografia digitale e dei computer palmari. Ancora non si è affermato un vero e proprio standard, motivo per cui in commercio sono disponibili varie tipologie di queste particolari memorie, tra cui le CF (“Compact Flash”, che si dividono tra “Type 1” e “Type 2”), le SD (“Secure Digital”) e le MMC (“MultiMedia Card”). Relativamente alle CF, la tipologia al momento più utilizzata, è da segnalare il “MicroDrive” prodotto da IBM, capace di archiviare fino ad un gigabyte di dati su di un supporto di poco più grande rispetto ad una moneta da 1 euro.

Storia ancora più recente è quella delle cosiddette “USB Memory Pen” (o “USB Pen Drive”), supporti di archiviazione dalle dimensioni di un portachiavi, direttamente collegabili alla porta USB del PC. La capacità di archiviazione massima che è in grado di fornire questa tecnologia ammonta al momento a 512 megabytes, ma si tratta di un traguardo destinato ad essere superato nel giro di poche settimane.

### ***Paragrafo 3.1.2: “Le memorie magnetiche”***

Le memorie magnetiche sono costituite da particolari materiali, la cui carica magnetica viene alterata da un determinato processo di scrittura della superficie. Si tratta di memorie permanenti, che possono essere classificate abbastanza agevolmente in base al loro grado di portabilità:

- *memorie magnetiche portatili*, rappresentate principalmente dai floppy disk;
- *memorie magnetiche fisse* (o “di massa”), a loro volta divise tra due grandi categorie, che sono le memorie su nastro magnetico e quelle su disco rigido.

### ***Paragrafo 3.1.2.1: “I floppy disk”***

Nati nel 1972 nel formato a 8,5 pollici (ovvero con un diametro di 20 centimetri), i floppy disk riducono nel giro di pochi anni le loro dimensioni, fino ad arrivare prima a 5,25 pollici (1976) e quindi al formato odierno di 3,5 pollici (Sony, 1980). Quest'ultimo “taglio”, caratterizzato da una capacità di 1,44 megabytes (tecnologia “High Density”), resiste da oltre vent'anni. Un lasso di tempo in cui sono state moltissime le alternative affacciate sul mercato, tra cui una menzione particolare merita la tecnologia “LS-120” sviluppata da *Imation*: un drive particolare, in grado di leggere sia i tradizionali floppy da tre pollici e mezzo (garantendo così la retro-compatibilità), sia particolari supporti magnetici prodotti dalla stessa *Imation*, capaci di contenere fino a 120 megabytes di dati. Tuttavia, per la mancanza di uno standard accettato da tutti i produttori di computer (o, più precisamente, dai produttori di schede madri), anche questa proposta si è rivelata un buco nell'acqua ed il floppy disk continua ad essere presente su tutti i PC di ultima generazione, senza che si intraveda all'orizzonte l'ora del suo pensionamento. Si tratta di una tecnologia obsoleta, estremamente delicata (la parte magnetica, già suscettibile di per sé a molti fenomeni naturali, è protetta dagli urti soltanto da un sottile strato di plastica) e del tutto inadeguata per le esigenze multimediali dei PC più recenti. La mancanza di uno standard può però portare a paradossi del genere.

### ***Paragrafo 3.1.2.2: “Le memorie su nastro magnetico e quelle su disco rigido”***

Al giorno d'oggi è possibile distinguere tra le memorie a nastro magnetico e quelle su disco rigido, indagando il sistema di lettura dei dati. Nelle prime, infatti, i dati sono registrati su di un nastro, che scorre attraverso un dispositivo di lettura (testine) fisso; nelle seconde, invece, i dati sono memorizzati su di un disco e vengono letti da un dispositivo che si sposta lungo la sua superficie.

La storia degli hard disk è strettamente legata all'attività svolta, a partire dagli anni '50, nei laboratori IBM di San José. Nel 1956, proprio da questo centro nasce il “*RAMAC (Random-Access Method of Accounting and Control) 305*”, il primo dispositivo di archiviazione a testine mobili dove i dati sono memorizzati su cinquanta dischi (da 24 pollici ciascuno) di alluminio. Dopo una continua evoluzione volta alla riduzione dei costi e, soprattutto, delle dimensioni (il RAMAC 305 pesava qualcosa come una tonnellata), nel 1973 IBM introduce il modello “*Winchester 3340*”, precursore tecnologico degli hard disk odierni (dischi e testine di lettura racchiusi all'interno di un meccanismo sigillato). La versatilità di questo modello, unitamente al potere di mercato di IBM, fece sì che il Winchester divenisse lo standard adottato da tutti i futuri produttori di computer e di hard disk, che di fatto abbandonarono parte del loro ruolo di innovatori.

### ***Paragrafo 3.1.3: “Le memorie ottiche”***

Le memorie ottiche si presentano come sostanzialmente diverse rispetto a quelle magnetiche. Tale differenza non si manifesta tanto nelle dimensioni del supporto, quanto nella tecnologia che vi è alla base. Le memorie ottiche, infatti, non vengono scritte/lette mediante testine meccaniche, ma bensì attraverso un raggio laser, in grado di incidere la superficie del supporto (scrittura) e di rilevare eventuali incisioni realizzate in precedenza (lettura). Trattandosi di un processo di incisione e non di magnetizzazione, è facilmente intuibile la differenza esistente tra le due tecnologie anche in termini di integrità e conservazione dei dati nel tempo. Tra le memorie di tipo ottico, rappresentate solitamente da memorie di tipo portatile, è possibile distinguere tre famiglie:

- *memorie ROM*, in cui i dati sono stati scritti anteriormente e possono successivamente essere solo letti (ad esempio: i CD musicali, introdotti da Sony e Philips nel 1982, i CD-ROM, nati nel 1984 o i DVD, che risalgono solo al 1997);
- *memorie WORM (Write-Once-Read-Many)*, in cui i dati possono essere scritti dall'utente solo una volta e successivamente letti, ma non modificati (ad esempio i CD-R o i DVD-R);
- *memorie riscrivibili*, in cui possono essere effettuati diversi cicli di scrittura (in multi-sessione o

con la cancellazione dei dati precedentemente contenuti) come i CD-RW, che garantiscono circa un migliaio di cicli, ed i DVD-RW.

Attorno a questi supporti di memorizzazione, disponibili al dettaglio a prezzi irrisori, le grandi etichette discografiche e le software house di tutto il mondo stanno combattendo battaglie feroci, dettate dall'esigenza di abbattere il sempre più dilagante fenomeno della pirateria. L'argomento è delicato poiché, se da un lato è diritto delle imprese evitare che i propri prodotti vengano copiati e distribuiti illegalmente, d'altro canto è diritto dell'utente avere a propria disposizione copie "di backup" del materiale regolarmente acquistato, da utilizzare in caso di smarrimento/deterioramento del supporto originale. Proprio in questi giorni, in Italia, sta entrando in vigore una legge fortemente voluta dalla SIAE, che aumenterà la tassazione applicata ai supporti di memorizzazione vergini, dagli attuali cinque centesimi a 84. Ciò dovrebbe garantire entrate più costanti per le grandi major, ma comporterà, come spesso accade in questi casi, un ingiustificato quanto dannoso aggravio a carico degli utenti "onesti", che utilizzano tali supporti a fini legali.

### ***Paragrafo 3.2: "Le dinamiche competitive"***

Le dinamiche competitive relative al settore dei dispositivi di archiviazione si distinguono sostanzialmente in due grossi filoni, associabili alle definizioni di Porter:

- *dinamiche competitive inter-segmento*: tra memorie appartenenti a segmenti diversi. Questo genere di competizione si basa sulla ricerca di una differenziazione (vera o presunta che sia) qualitativa, tale da convincere i consumatori che un certo tipo di memoria è preferibile rispetto agli altri;
- *dinamiche competitive intra-segmento*: tra produttori che competono sulla stessa tipologia di memorie. In questo caso la battaglia si combatte essenzialmente sui costi di produzione: ha solitamente successo l'impresa che riesce (unitamente al mantenimento di un'immagine di marca perlomeno dignitosa) a vendere i propri prodotti al prezzo più basso.

Le dinamiche competitive inter-segmento sono generalmente guidate dall'innovazione tecnologica, dettata a sua volta da quanto avviene negli altri settori della filiera industriale (microprocessori in primis).

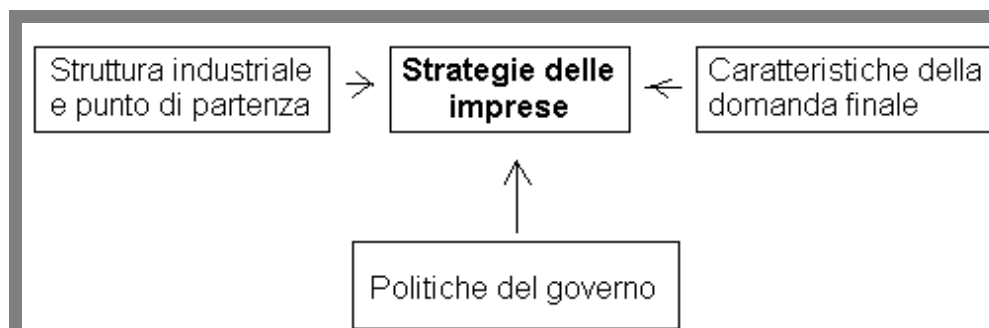
#### ***Paragrafo 3.2.1: "Un esempio attuale: il prodotto-mercato degli hard disk per desktop"***

Il livello di saturazione del settore degli hard disk per desktop è ormai da anni giunto ad una situazione critica. Secondo diversi analisti, tale mercato garantisce ormai margini di profitto piuttosto limitati ("ad una cifra"). Percentuali ben più consistenti, invece, sono quelle relative ai settori degli hard disk per PC portatili e server, quantificate nell'ordine del 13-20%. Significativa in tal senso la decisione di Fujitsu (ufficializzata nell'estate del 2001), di abbandonare il segmento degli hard disk per PC di tipo desktop, a favore dei più attraenti settori degli hard disk per computer portatili e server. "Il business legato agli hard drive desktop è davvero saturo" disse Mike Chenery, vice-presidente di Fujitsu, nel momento della dipartita "e i bassi margini lo rendono un mercato con una limitata crescita". Fujitsu, che deteneva una (non irrilevante) quota di mercato pari al 9%, ha da sempre visto con particolare interesse i settori "mobile" ed "enterprise". In tali mercati, Fujitsu ha saputo imporre un'immagine di marca decisamente positiva, dovuta soprattutto alla qualità delle soluzioni hardware proposte. Concentrando le proprie attenzioni su questi segmenti, la speranza dell'azienda giapponese, è ora quella di poter sfruttare il vantaggio competitivo acquisito sui competitors per godere dei vantaggi dovuti alla "prima mossa" (su ammissione dello stesso Chenery: "*per guadagnare una posizione di leadership su di un mercato, è necessario essere uno dei primi attori ad entrarvi: noi non lo siamo nel mercato dei drive desktop, ma abbiamo parecchie chance di diventarlo in quello dei notebook*") ed alla differenziazione qualitativa che contraddistingue i propri prodotti nell'immaginario degli utenti finali.

Dopo questa uscita dal settore, il mercato degli hard drive per sistemi desktop è sempre più nelle mani di *Maxtor* che già dal 2000 si era candidata al ruolo di protagonista assoluta, ponendo in essere l'acquisizione della rivale storica *Quantum HDD* con un'operazione costata oltre un miliardo di dollari. A contrastare il dominio di *Maxtor*, sono rimaste sostanzialmente *Seagate*, *Western Digital*, *IBM* e *Samsung*, in una battaglia che si combatte sui costi e sull'incessante progresso tecnologico, che porta alla produzione di supporti sempre più piccoli, con densità di memorizzazione sempre più elevate.

### **Paragrafo 2.3: “La contesa USA – Giappone”**

Lo scontro tra Stati Uniti e Giappone rappresenta sicuramente una delle pagine più interessanti della storia economico-politica legata all'industria dell'hi-tech. La trattazione che ne faremo verterà principalmente sul ruolo che nella contesa è stato ricoperto dai governi dei rispettivi Paesi. Come è illustrato chiaramente nel grafico qui sotto, le politiche governative rappresentano soltanto una delle innumerevoli variabili in grado di influenzare le strategie delle imprese ed il conseguente andamento complessivo dell'economia. Le altre componenti verranno toccate (seppur in modo superficiale) nelle pagine seguenti.



Vale però la pena, ai fini di una miglior comprensione dell'intera vicenda, soffermarsi brevemente sulle caratteristiche della domanda militare proveniente dagli apparati militari e destinata alle aziende operanti nei settori dell'hi-tech. La domanda militare è caratterizzata in modo abbastanza preciso: dispositivi tecnologicamente all'avanguardia a qualunque prezzo. Le commesse provenienti dal Dipartimento della Difesa, pertanto, pongono l'azienda ricevente in condizioni decisamente favorevoli. Senza preoccuparsi eccessivamente dei costi, infatti, è possibile concentrarsi quasi esclusivamente sugli aspetti qualitativi del prodotto. Ne deriva una forte crescita relativamente a macchinari e, soprattutto, risorse umane.

### **Paragrafo 3.3.1: “Gli eventi cruciali”**

Per circa trent'anni dalla fine della seconda guerra mondiale, gli Stati Uniti hanno potuto godere di una leadership incontrastata nella maggior parte dei settori industriali basati sull'hi-tech, elettronica compresa. Tra la metà degli anni '60 e la fine del decennio successivo, però, le imprese giapponesi hanno via via sostituito quelle americane sul mercato USA dell'elettronica di consumo (televisori, videogiochi, radio, ecc...). Siccome le imprese nipponiche ottenevano le forniture di chip dai propri produttori interni, il declassamento dell'industria dell'elettronica di consumo a stelle e strisce si traduceva in un serio problema per i produttori locali di semiconduttori, che vedevano minacciata la loro posizione anche sull'intero mercato mondiale. Questa situazione, estremamente chiara e preoccupante agli analisti di mercato, porterà a vent'anni di battaglia politica tra Stati Uniti e Giappone.

Gli imprenditori della Silicon Valley capirono la gravità della situazione e cercarono di porvi rimedio, ma sulla propria strada incontrarono le resistenze provenienti da altri soggetti, i cui interessi erano prevalentemente quelli di ottenere forniture di chip di buona qualità a prezzi

competitivi, indipendentemente dal fatto che queste forniture provenissero dagli USA o da qualunque altra parte del mondo. Erano molto differenziate, pertanto, le richieste che pervenivano alle varie agenzie governative USA che, a complicare un quadro già di per sé molto problematico, avevano talvolta visioni discordanti sul futuro assetto del mercato mondiale.

In risposta al lento declino cui sembravano destinate le imprese statunitensi operanti nel campo dell'elettronica di consumo, nel gennaio 1977 gli amministratori di *Fairchild*, *Motorola*, *Intel*, *AMD* e *National Semiconductor* decisero di riunirsi in un meeting. Seduti a tavolino, i componenti del gruppo presero atto dell'incapacità delle rispettive aziende di penetrare nel mercato giapponese (nonostante tutte avessero approntato joint ventures ed aperte uffici di vendite all'interno del paese asiatico) e del fatto che le "chip companies" nipponiche stessero vendendo alle imprese elettroniche USA la più alta quota di semiconduttori di sempre. Dal convegno emerse inoltre una convinzione: i competitors giapponesi stavano mietendo questo successo sfruttando politiche di "dumping", cioè vendendo sottocosto i propri prodotti.

Nel marzo dello stesso anno, i cinque amministratori americani si resero conto che era giunto il momento di passare al contrattacco e diedero origine alla SIA (*Semiconductor Industry Association*).

I primi due obiettivi della neonata associazione furono:

- porre in essere un sistema industriale di database, per registrare tutti gli ordini e le spedizioni relative ai semiconduttori;
- creare un piccolo gruppo per trovare risposte adatte al dumping delle industrie giapponesi.

Il sottogruppo della SIA (chiamato inizialmente *International Trade Committee*, *ITC*, ed in seguito *Public Policy Committee*, *PPC*) consisteva principalmente di esecutivi con esperienze molto limitate in materie politiche e giuridiche. Per questo motivo, poco tempo dopo venne assunto tale Alan Wolff, direttore di uno studio legale che, dopo un accurato studio in cui trovò conferma l'ipotesi del dumping, comunicò ai funzionari del governo nipponico la possibilità, da parte degli Stati Uniti, di intraprendere azioni legali se l'abuso di mercato non fosse cessato. Il ministro giapponese Abe, titolare del *Ministry of International Trade and Industry* (*MITI*), acconsentì alla creazione di un gruppo di lavoro (*High Technology Working Group*, *HTWG*), nel quale confluirono rappresentanti del MITI, del *DOC* (*US Department of Commerce*) e dell'*USTR*.

Nel febbraio 1983 le parti raggiunsero un accordo ("*HTWG agreement*"), basato su quattro punti:

- eliminazione, in entrambi gli stati, dei dazi doganali sull'importazione di semiconduttori;
- rimozione degli impedimenti del governo giapponese al libero commercio/investimento straniero in terra nipponica;
- rafforzamento delle leggi sulla proprietà intellettuale (soprattutto relativamente al Giappone);
- approntamento di un piano di dissuasione per le imprese giapponesi sospettate di dumping.

Il trattato, che apparentemente accoglieva tutte le richieste americane, non comprendeva alcun incentivo (sanzioni, ecc...) significativo, con il pericolo, così, che entrambe le parti potessero decidessero di disattenderlo. La SIA, esclusa dall'*HTWG*, accolse l'accordo come una possibile soluzione al problema, ma continuò nei suoi reclami verso il governo statunitense in merito alle illecite pratiche commerciali dei competitors giapponesi. Obiettivi perseguiti dal comitato erano:

- l'approvazione di una nuova legge (firmata l'anno successivo), che estendesse i diritti di proprietà intellettuale anche ai disegni topografici dei circuiti integrati;
- la creazione di una corporation (*Semiconductor Research Corporation*, *SRC*) destinata al finanziamento della ricerca di base ed alla creazione di nuove professionalità;
- l'apertura di una propria filiale in Giappone, in modo da unificare e guidare gli sforzi delle imprese statunitensi che avevano dislocato uffici sul territorio;

- il miglioramento dei rapporti con i produttori americani di computer (che importavano dal Giappone un significativo numero di chip);
- il tentativo di convincere i produttori statunitensi di beni elettronici basati su semiconduttori (il segmento che maggiormente importava chip dall'estero) a partecipare all'alleanza contro i produttori giapponesi.

Pur accettando i principi contenuti nell'HTWG agreement, le imprese giapponesi replicarono che la loro crescente penetrazione nei mercati americano e mondiale non era dovuta a pratiche scorrette, ma a prodotti qualitativamente migliori, miglior efficienza, costi più bassi ed alti investimenti in R&D

ed impianti di produzione. Viceversa, la mancata penetrazione delle aziende statunitensi in Giappone, sempre secondo le stesse fonti, era da attribuire alla mancanza di rilevanti sforzi economici, unita a caratteristiche uniche del mercato giapponese dei semiconduttori.

### ***Paragrafo 3.3.2: “Un passo indietro: l'evoluzione dell'industria globale dell'hi-tech e le radici del conflitto”***

Raramente, contese tra nazioni nascono senza una ragione alle spalle. A tale logica non si sottrae il conflitto USA-Giappone relativo al mercato dei semiconduttori. Sebbene non sia possibile individuare una causa univoca alla base dello scontro sfociato nella firma del “Semiconductor Agreement”, è possibile analizzare le diverse situazioni e vicissitudini che hanno dovuto attraversare le industrie giapponesi ed americane dei chip.

Nel 1948 all'interno dei laboratori Bell (*Bell Telephone Laboratories, BLT*) nasce il transistor. Questa invenzione, che nel giro di un breve lasso di tempo soppianta l'utilizzo delle valvole, segna l'inizio di una rivoluzione nel campo dell'elettronica e la nascita dell'industria dei semiconduttori, comunemente chiamati “computer chips” (transistor, memorie, microprocessori, circuiti logici, ecc...). Tra il 1948 ed il 1958, dalla scoperta del transistor all'invenzione del circuito integrato, l'evoluzione tecnologica statunitense legata ai semiconduttori è sospinta principalmente da due forze:

- il Dipartimento della Difesa (*U.S. Department of Defense, DOD*);
- l'*American Telephone and Telegraph Corporation, (AT&T)*, attraverso i laboratori Bell ed il suo “ramo manifatturiero”, ossia la *Western Electric*.

A godere dei benefici derivanti dallo sviluppo e dalla crescita della tecnologia dei semiconduttori, sono inizialmente le imprese americane di maggiori dimensioni, come la *General Electric* e la *RCA*, che verso la fine degli anni '50, si trovano in un mercato il cui livello della produzione ammonta a 300 milioni di dollari. L'attrattività di tale settore, dovuta non tanto alla redditività momentanea, quanto alle ottime prospettive per il futuro fa sì che intorno al nuovo prodotto-mercato si concentri l'interesse di imprese di dimensioni più ristrette. Le barriere all'ingresso relativamente basse (si è ancora lontani dalle economie di scala, mentre le curve di esperienza non comportano un vantaggio competitivo insanabile) fanno sì che molti di questi “entranti potenziali” decidano di tuffarsi sul mercato. A gettarsi nella mischia, sono inizialmente *Motorola*, *Texas Instruments* e *Fairchild*, seguite poi, dalla fine degli anni '60, da *Intel*, *AMD* e *National Semiconductor*. A partire dal 1970, il mercato mondiale supera il miliardo di dollari e diverse nazioni decidono di propiziare la crescita di industrie di semiconduttori “indigene”. In Europa, la sfida è raccolta principalmente dalle aziende operanti nei dei campi dell'elettricità e dell'elettronica, come *Philips*, *Siemens* e *SGS-Thomson*. Sebbene la competitività delle imprese del vecchio continente raggiunga livelli tutto sommato buoni, è dall'industria nipponica (in primis *NEC*, *Hitachi*, *Toshiba*, *Fujitsu*, *Mitsubishi*, *Matsushita* e *OKI*) che provengono le minacce più rilevanti nei confronti degli USA.

### ***Paragrafo 3.3.2.1: “Gli Stati Uniti fino al 1977”***

A partire dagli anni '60, la percentuale più rilevante della domanda di semiconduttori si sposta dalle applicazioni tipicamente militari a quelle commerciali (computer, prodotti elettronici di consumo ed attrezzature industriali). Dai laboratori delle grandi imprese “chip-maker” escono componenti elettroniche sempre più complesse, più economiche e con un più ampio ventaglio di applicabilità. Il settore è in chiara fase di espansione ed iniziano a manifestarsi notevoli curve d'esperienza, associate ad economie di scala ed incessanti superamenti tecnologici: il prezzo dei chip crolla del 30% per ogni raddoppio del volume di unità prodotte, che a sua volta cresce del 50% su base annua. Verso la fine degli anni '60, il settore-guida è rappresentato dalle DRAM, una componente fondamentale per l'architettura dei computers, già descritta nel paragrafo x.1.2.1.

Per le imprese che offrono questo tipo di prodotto, gli investimenti in R&D ed attrezzature corrispondono mediamente al 25% delle entrate annuali: una cifra elevata (di gran lunga superiore rispetto alle altre industrie manifatturiere USA), che permette loro di raggiungere economie di scala e di scopo sempre più rilevanti. L'industria dei semiconduttori cresce ad un ritmo medio del 15% su base annua, ma è tormentata da un andamento degli investimenti pieno di protuberanze, che genera boom e fiaschi. Da questa rotazione cronica della fornitura/domanda di chip, derivano infatti forti crescite annuali seguite da esorbitanti declini (che si manifestano regolarmente in periodi di 3-5 anni), in un modello costante che gli osservatori di mercato definiscono come “silicon cycle”.

Gran parte del successo iniziale delle imprese statunitensi può essere attribuito sia alle commissioni provenienti dal DOD, sia al forte finanziamento destinato alla ricerca/sviluppo (unito alla presenza di un nutrito pool di talentuosi ingegneri/scienziati). Con il passare del tempo, evitando così l'altalenante andamento delle commissioni, l'industria USA basa i suoi progressi sul “venture capital”, una particolare forma di finanziamento che favorisce la nascita di una miriade di nuove aziende. Molte di queste si localizzano in California, nella contea di Santa Clara, dando origine alla cosiddetta “Silicon Valley”.

#### ***Paragrafo 3.3.2.2: “L'Europa fino al 1977”***

Mentre in America l'industria dei semiconduttori mette le radici grazie allo spirito imprenditoriale alimentato dal venture capital, l'approccio europeo consiste nel “piazzare” il segmento dei semiconduttori all'interno delle grandi corporations (fondamentalmente *Philips*, *Siemens*, *SGS* e *Thomson*). La strategia della Comunità Europea è inoltre quella di incoraggiare gli investimenti diretti provenienti dall'estero (ma scoraggiando le importazioni), in modo da creare una forte base di produzione senza doversi preoccupare della proprietà delle strutture. Sebbene nel breve periodo questa tecnica sembrasse funzionare, a lungo termine le imprese del vecchio continente subirono gravi contraccolpi dovuti, tra le altre cose, al mancato sviluppo di professionalità indigene atte a compiere il passo verso la produzione di alti volumi di circuiti integrati.

#### ***Paragrafo 3.3.2.3: “Il Giappone fino al 1977”***

La nascita dell'industria giapponese dei semiconduttori è, soprattutto inizialmente, sospinta dalle politiche governative: in assenza di una domanda di alto livello proveniente dal settore militare (i trattati di pace stipulati al termine della seconda guerra mondiale vietavano al Giappone una spesa bellica elevata), infatti, il solo mercato dei beni di consumo non giustifica investimenti in R&D paragonabili a quelli dell'industria statunitense. Da ciò deriva l'intervento del governo, che decide di respingere i sussidi economici provenienti da aziende straniere appartenenti al ramo dei semiconduttori (consentendo solo “joint ventures”) ed impone restrizioni sull'importazione di chip dall'estero (mediante la fissazione di quote massime annuali e di elevati dazi doganali). Inizialmente, il *MITI* (Ministry of International Trade and Industry) si limita dunque a controllare e guidare la diffusione di tecnologia straniera all'interno delle imprese giapponesi. Solo in seguito, il *MITI* si candiderà come promotore dell'innovazione, sponsorizzando progetti di R&D ed incoraggiando la razionalizzazione della produzione.

Le barriere protettive innalzate dal ministero giapponese, sono evidenziate benissimo dalle

statistiche del periodo: mentre le imprese americane occupano l'80% del mercato statunitense dei semiconduttori ed il 60% di quello europeo, alla fine degli anni '70 le imprese straniere (principalmente americane ed europee) coprono una fetta molto ristretta del mercato nipponico, pari al 10%. Sei imprese dominano il mercato locale, controllando l'80% del mercato. Si tratta di aziende verticalmente integrate in un "keiretsu", un sistema di relazioni affaristiche che diversi osservatori internazionali identificano come un cartello. Le società straniere, che reputano il Giappone uno sbocco naturale per i propri prodotti (tecnologicamente superiori e più economici), vedono il keiretsu come il principale ostacolo alla loro penetrazione sul mercato. In aggiunta a ciò, dalle imprese statunitensi iniziano a piovere accuse relative a presunti accessi "sporchi" a sovvenzioni che permettono all'industria giapponese di mantenere elevati livelli di crescita anche nelle fasi discendenti della domanda globale di semiconduttori.

### ***Paragrafo 3.3.3: "Verso il conflitto"***

Nonostante la firma dell'HTWG agreement, sia la SIA (che aveva nel frattempo raggiunto quota 30 membri) che l'EIAJ proseguirono nei loro tentativi di influenzare il governo americano, nel tentativo, rispettivamente, di ammorbidirne o irrigidirne la posizione ufficiale. Il 1983 ed il 1984 furono tuttavia

anni di relativa tranquillità, dovuti alla prosperità del mercato, e questo contribuì a mantenere tutto sommato buoni i rapporti tra USA e Giappone. Nel 1984, in particolare, l'industria mondiale dei semiconduttori segnò un boom del 46% rispetto all'anno precedente. Del miglioramento beneficiarono tutti i competitors: solo Mostek (la maggior produttrice statunitense di chips) continuava a polemizzare sulla politica di dumping messa in atto dai giapponesi, chiedendo al governo misure drastiche.

La situazione si capovolse però nel 1985, quando il mercato mondiale dei semiconduttori accusò una recessione del 17%. Un largo numero di aziende americane si trovò in forte perdita o addirittura a rischio di fallimento, dovendo così abbandonare il settore delle DRAM alle mani dei competitors giapponesi. Ciò non fece altro che alimentare i focolai di rancore delle industrie statunitensi che, sebbene fossero stati affievoliti dai profitti dell'84, erano tutt'altro che scomparsi.

A farsi portavoce della rabbia degli yankees fu la SIA, che decise di passare all'attacco: il 14 giugno 1985, dopo alcuni mesi di continue riunioni alla ricerca dell'unanimità, il comitato sottopose una petizione all'USTR, dove si accusavano le industrie giapponesi della violazione del Trade Act, relativamente alla sezione 301. La petizione della SIA fu una sorta di segnale di partenza: a distanza di una sola settimana, Micron Technology presentò al DOC una propria petizione riguardante il presunto dumping dei concorrenti nipponici sulle DRAM da 64Kb. Nell'ottobre dello stesso anno seguì una petizione al DOC firmata da Intel, National Semiconductor ed AMD, relativa al dumping sulle memorie EPROM. Concluse la saga un'iniziativa intrapresa dallo stesso DOC sul dumping delle DRAM da 256kb.

La SIA tentò di coinvolgere a proprio fianco nel procedimento anche la Comunità Europea, che tuttavia esigette come base dell'accordo la rinuncia, da parte delle imprese statunitensi, ad una certa quota del mercato europeo dei semiconduttori a favore delle compagnie indigene. Tale proposta non venne accettata dagli americani, che fecero decadere il loro proposito.

L'interessamento del presidente Reagan alla vicenda consentì di fissare nel 31 luglio 1986 la data ultima entro la quale le aziende giapponesi sarebbero dovute rientrare nelle pratiche del commercio legale, evitando rappresaglie da parte del governo statunitense. La dura reazione americana costrinse sulle difensive i rivali giapponesi: gli amministratori di Sony e Motorola si accordarono per un meeting da tenersi a Los Angeles, al quale parteciparono rappresentanti delle industrie statunitense e nipponica, oltre a funzionari del MITI. Proprio da questi ultimi arrivò una doppia proposta, volta ad ammorbidire il clima e mostrarsi disponibili al dialogo:

- aumentare dal 13 al 20% la quota di semiconduttori importabili dalle cinque maggiori imprese giapponesi (che da sole occupavano circa il 30/35% del mercato), in modo da creare un modello replicabile in seguito dagli altri competitors interni;

- imporre prezzi minimi alle aziende esportatrici di semiconduttori, in modo che il dumping venisse debellato.

Gli USA ritenerono questi due punti come delle ottime basi sulle quali costruire un accordo ufficiale.

#### ***Paragrafo 3.3.4: “La firma dell'accordo”***

La crisi del 1995 creò un vero e proprio terremoto negli Stati Uniti, dove nove delle undici imprese produttrici di DRAM si trovarono costrette ad abbandonare il mercato. All'inizio dell'anno successivo, il Giappone divenne così il maggior produttore mondiale di semiconduttori. Le pressioni esercitate per vie legali dalle imprese USA servirono tuttavia a creare un'atmosfera di vigile allerta intorno al caso: diversi esponenti del DOC dichiararono pubblicamente di essere “preoccupati per il dumping delle DRAM”. Diversi analisti cercarono di misurare l'effettiva portata di questo sleale comportamento competitivo. Ne emerse che alcuni particolari modelli di memorie erano venduti addirittura al 34,5% del costo unitario di produzione, cifre troppo basse perché i loro produttori potessero essere contrastati senza un intervento duro da parte del governo americano. L'intervento arrivò puntuale nel settembre 1986, con la firma dell' “US-Japan Semiconductor Agreement”.

L'accordo era fondato su tre punti:

- cessazione del dumping praticato dalle aziende giapponesi, non solo in USA, ma sull'intero mercato mondiale. Per porre in essere questa condizione, il MITI avrebbe dovuto provvedere ad una dettagliata registrazione dei costi sostenuti da ogni azienda produttrice di semiconduttori, in modo da poter assegnare a ciascuna di esse uno specifico *FMV* (*Fair Market Value*), un prezzo di vendita minimo (calcolato sommando i costi totali di produzione ad un 8% di profitto) sotto al quale non sarebbe stato possibile fissare il prezzo finale;
- incoraggiamento e previsione, da parte del Giappone, di un aumento della penetrazione delle imprese straniere di semiconduttori sul mercato locale (una lettera informale indicava l'obiettivo del 20% e, nonostante si riteneva giusto che tale comunicazione rimanesse segreta, questa fu la misura che la SIA adottò per valutare l'operato dei rivali);
- sospensione dei dazi anti-dumping statunitensi, valutati sull'ordine del miliardo di dollari.

La reazione europea all'accordo non fu positiva: il presentimento era che il patto garantisse agli Stati Uniti un accesso primario al mercato giapponese, acquisendo così un carattere discriminatorio. I chip makers del vecchio continente fecero così ricorso al GATT, per la presunta violazione del principio di “multilateral agreement”). L'Europa non era comunque l'unico soggetto scontento dell'accordo. Gli stessi consumatori americani di semiconduttori temevano che i prezzi delle DRAM si moltiplicassero, causando un crollo di competitività dei propri prodotti (in primis, PC ed elettronica di consumo). La stessa SIA, comunque, non fu soddisfatta delle conseguenze della firma: a sei mesi di distanza, infatti, l'accesso al mercato giapponese non subì miglioramenti sostanziali e, soprattutto, il dumping non cessò sull'intero mercato mondiale, ma esclusivamente su quello americano.

#### ***Paragrafo 3.3.5: “Le sanzioni di Reagan e l'elezione di Bush”***

Con una mossa a sorpresa, il 27/3/1987, il presidente Reagan impose una sanzione di 300 milioni di dollari nei confronti delle importazioni provenienti dal Giappone, adducendo come motivazione il mancato rispetto del Semiconductor Agreement. La SIA accolse con favore l'iniziativa del governo, ma preferì non fornire una lista dei prodotti da sanzionare. La scelta dell'amministrazione Reagan fu così quella di imporre dazi doganali del 100% su televisori, computers ed altre apparecchiature elettroniche basate su semiconduttori provenienti dal Giappone, per le quali esistesse una controparte reperibile su altri mercati. L'azione non colpì direttamente i produttori nipponici di

semiconduttori, ma bensì le aziende giapponesi la cui produzione si basava su queste componenti. L'effetto, indiretto ed ampiamente previsto, fu il boicottaggio messo in atto dai produttori giapponesi nei confronti delle imprese loro connazionali che avevano violato l'accordo. La sanzione, pesantissima, rimase in vigore per tutto il 1987.

Nel 1988 la situazione dell'industria americana migliorò sotto la spinta di almeno tre eventi:

- nascita della *Sematech*, un consorzio di quattordici chip makers USA, fortemente voluto dalla SIA, con il compito di accompagnare lo sviluppo di nuovi prodotti sfruttando fondi governativi;
- aumento della domanda globale di chips;
- rivalutazione dello yen rispetto al dollaro e conseguente diminuzione nel numero di esportazioni giapponesi.

Il buon andamento dell'industria USA contribuì a rasserenare gli animi, al punto che SIA ed EIAJ poterono organizzare un meeting a Monterey (California), nel quale discutere le strategie per aumentare la presenza straniera sul mercato giapponese. All'interno del convegno vennero ideate e date alla luce due nuove organizzazioni:

- l'*UCOM (Users Committee of Foreign Semiconductors)*, voluto dall'EIAJ e destinato ad organizzare seminari per promuovere l'accesso al mercato giapponese e studiarne continuamente l'evoluzione;
- il *DAFS (Distributors Associations of Foreign Semiconductors)*, strumento di collegamento per i distributori di prodotti americani in Giappone.

Sempre nel 1988, il Congresso approvò la creazione del *NACS (National Advisory Committee on Semiconductors)*, piattaforma per articolare proposte relative agli sviluppi futuri della strategia industriale USA in materia di semiconduttori.

L'anno successivo, nel 1989, gli Stati Uniti elessero un nuovo presidente. Si trattava di George W. Bush, repubblicano e convinto liberista, la cui amministrazione era fermamente decisa a rivedere i termini del Semiconductor Agreement. Non si trattava di un'idea campata per aria: l'opinione pubblica era infatti decisamente ostile all'accordo stipulato tra i governi americano e giapponese, per via dell'aumento dei prezzi, generale e consistente, che ne era conseguito. Tale aumento di prezzi, calcolarono gli analisti di mercato, comportò un aumento di profitti, a livello mondiale, quantificabile nell'ordine di 3 o 4 miliardi di dollari. Profitti che crollarono però nel 1991, in parte per via di un ciclico crollo della domanda, ma soprattutto per l'avvento sul panorama mondiale dei nuovi competitors coreani, che alla fine del 1989 occupavano il 18% del mercato mondiale.

Questa lunga serie di cambiamenti portò al declino del dominio nipponico sul mercato mondiale delle DRAM, che rimase comunque un settore a buona redditività sia per i competitors giapponesi (prezzi abbondantemente superiori ai FMV imposti), sia per i superstiti americani (Texas Instruments e Micron Technology), che persero comunque terreno sul mercato locale (dal 31% del 1987 al 27% del 1991). Nel 1989 il dumping era ufficialmente cessato e gli USA poterono così concentrarsi su come aumentare la loro penetrazione in Giappone. Le imprese a stelle e strisce fecero lievitare gli investimenti per un valore complessivo di un miliardo di dollari, ma fino al 1991, anno in cui sarebbe scaduto il Semiconductor Agreement, la penetrazione straniera in Giappone era ancora ben lontana dalla fatidica quota del 20%.

### ***Paragrafo 3.3.6: “Il rinnovo dell'accordo”***

Il Semiconductor Agreement sarebbe scaduto il 31/7/1991. Il governo degli Stati Uniti (scossi al loro interno da un feroce dibattito tra economisti di stampo liberista e quelli favorevoli ad un intervento dello Stato), così come la SIA, avrebbe desiderato estenderlo, ma incontrò la feroce opposizione dell'EIAJ. L'amministrazione repubblicana, nonostante i principi ispiratori della propria politica economica, continuò ad esercitare pressioni sul Giappone, affinché si trovasse un

compromesso per prolungare l'accordo. Minacciando nuove rappresaglie commerciali (la famosa quota del 20%, sebbene non inclusa ufficialmente nel patto, non era ancora stata raggiunta), gli USA riuscirono a strappare la firma di un nuovo accordo commerciale (sottoscritto nel luglio 1991 e con scadenza 1996), caratterizzato da:

- esplicitazione dell' "obiettivo 20%", da raggiungersi entro il dicembre 1992;
- eliminazione di tutti i FMV precedentemente imposti;
- eliminazione di tutte le sanzioni rimanenti.

A margine dell'accordo governativo (e su consiglio dell'USTR), le associazioni industriali di Stati Uniti e Giappone firmarono un patto "ad interim", che prevedeva misure di emergenza per fornire un maggior accesso straniero al mercato giapponese dei semiconduttori. Nonostante che per gran parte del 1992 le statistiche vi rimanessero impietosamente al di sotto, nell'ultimo quadrimestre venne finalmente sfondata la barriera del 20%, grazie ad un aumento "improvviso" del 5,3%. L'anno successivo, il 1993, gli Stati Uniti sorpassarono il Giappone sul mercato mondiale dei chip, ristabilendo così una supremazia persa otto anni prima. Nel 1995 il governo USA e la SIA misero a punto un piano di intervento pubblico-privato per il mantenimento/consolidamento della recuperata leadership. Il piano ebbe buon esito sicché, per tutto il 1995, la quota di mercato delle imprese straniere in Giappone si mantenne stabilmente sopra quota 20%.

#### ***Paragrafo 3.3.7: "Verso il terzo round"***

Con l'avvicinarsi del 1996, e con esso della nuova scadenza dell'accordo, Stati Uniti e Giappone si trovarono nuovamente su una rotta di collisione. Mentre, secondo il MITI, il patto governativo aveva ormai cessato "its historic mission", l'USTR premeva affinché questo venisse nuovamente esteso. Gli USA chiedevano sostanzialmente che venisse mantenuto un accurato sistema di monitoraggio, tale da permettere discussioni analitiche sull'accessibilità del mercato giapponese, unitamente ad una struttura in grado di risolvere le contese commerciali tra i due paesi, qualora queste si fossero manifestate. Il Giappone, dal canto suo, chiedeva che l'accordo divenisse multilaterale e che non prevedesse alcun obiettivo numerico.

#### ***Paragrafo 3.3.8: "Il round finale?"***

Nei giorni immediatamente precedenti la nuova scadenza dell'accordo, le associazioni industriali dei due paesi formularono ufficialmente le proprie richieste ai rispettivi governi, relativamente alla sua eventuale evoluzione:

- EIAJ: proposta di un prolungamento triennale dell'accordo, focalizzato sulla cooperazione industriale e con conseguente rifiuto di qualsiasi intervento governativo. Il gruppo giapponese propose a tale scopo la formazione di un "World Semiconductor Council", destinato a raggruppare tutti i produttori mondiali di chips;
- SIA: proposta di mantenimento di un ruolo del governo (in modo da garantire un risposta rapida a politiche di prezzo illegali ed incoraggiare un'ulteriore apertura del mercato nipponico) e di un sistema di misurazione delle quote di mercato, basato sul "capital affiliation".

#### ***Paragrafo 3.3.9: "L'ultimo accordo"***

L'interminabile battaglia politica tra Stati Uniti e Giappone si concluse così il 2/8/1996 (due giorni dopo la "deadline" del precedente trattato), con la firma del nuovo accordo di durata triennale. Questa nuova stipulazione consisteva in due parti, una governativa (tra il governo americano e quello nipponico) ed una industriale (tra SIA ed EIAJ):

- "Joint Statement by the Government of Japan and the Government of the United States

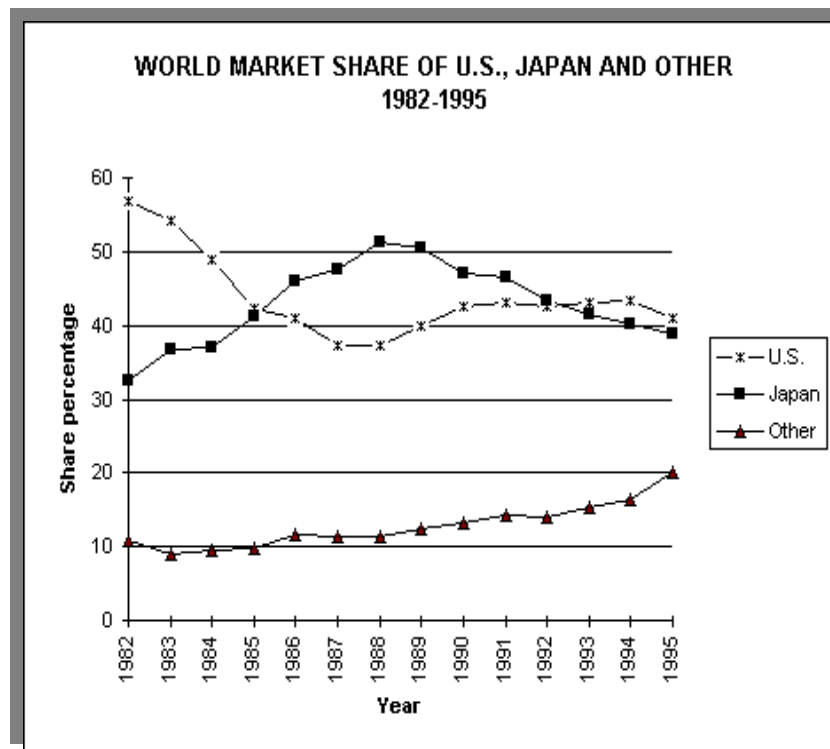
*Concerning Semiconductors*”: i due governi riconoscono l'articolo VI del GATT e riaffermano che ogni eventuale misura del governo deve aderire alle regole della WTO. Non vi è nessuna esplicitazione relativa al dumping, né ad una pubblicazione delle statistiche di mercato classificate in base al “capital affiliation”. Nasce il “*Global Government Forum on semiconductors*”, il cui proposito è quello di discutere il futuro dell'industria mondiale dei semiconduttori ed al quale possono partecipare anche Europa, Cina, Taiwan e Corea del Sud;

- “*Agreement between EIAJ and SIA on International Cooperation Regarding Semiconductors*”: nascita del “*Semiconductor Council*”, un'associazione di stampo mutualistico (cooperazione tra industrie a livello intra ed internazionale, risoluzione dei problemi di accesso ai mercati, ecc...), che ogni quadrimestre dovrà riportare ai governi i dati relativi al mercato dei semiconduttori ed ai flussi di scambio che lo interessano. Il reporting dei dati è curato dai membri dell'associazione, che possono divenire tali solo se gli stati che rappresentano hanno precedente eliminato qualsiasi tariffa sull'importazione di chip sul proprio territorio.

### Paragrafo 3.3.10: “Un riepilogo grafico”

La trattazione fin qui seguita può essere integrata dalla presentazione di due grafici:

- il primo è quello relativo alla quota del mercato mondiale dei semiconduttori detenuta dai produttori americani e giapponesi nel periodo compreso tra il 1982 ed il 1995. E' qui possibile individuare due punti abbastanza significativi:
  1. la crisi mondiale del 1985, cui fece seguito l'abbandono del settore da parte di nove delle undici imprese statunitensi produttrici di DRAM, con conseguente sorpasso da parte dell'industria nipponica;
  2. il nuovo sorpasso statunitense, avvenuto a cavallo tra il 1992 ed il 1993.



- il secondo è invece il grafico relativo alla penetrazione di imprese straniere all'interno del mercato giapponese dei semiconduttori, nel periodo compreso tra il 1973 ed il 1995. Anche in questo caso sono due i punti interessanti:
  1. la decisa impennata registrata a partire dal 1987, in concomitanza delle pesantissime sanzioni imposte dal presidente Reagan sulle importazioni provenienti dal Giappone;
  2. il superamento della fatidica quota del 20%, ottenuto tra l'ultimo quadrimestre del 1992 ed il 1993.

