

Ricerca militare e competizione tecnologica: ambizioni, rivalità e sistemi di controllo*

FRANCESCO PALMAS

Quando si parla di alta tecnologia e di controllo sui trasferimenti *hi-tech*, gli Usa s'impongono come paradigma di riferimento. Nonostante i problemi finanziari e l'enfasi sul declino, la quota mondiale del Pil statunitense era pari al 24% nel 1960 e al 21 l'anno scorso: praticamente immutata.

Sebbene Nuova Delhi, Mosca e Pechino crescano, la potenza militare americana è senza uguali. Si stima che Washington abbia un vantaggio decennale anche sui maggiori alleati europei, non tanto nelle tecnologie belliche *stricto sensu*, quanto in quelle duali per antonomasia (aviazione, informatica e Tlc). Senza un forte sostegno, il Vecchio Continente finirà per dipendere dal Nuovo in almeno 20 capacità critiche. Le cifre parlano chiaro: nell'ultimo sessantennio, gli Usa hanno speso per la difesa oltre diecimila miliardi di dollari. L'insieme dei membri europei della Nato poco più della metà.

In una classifica dei migliori europei, la Gran Bretagna sarebbe al vertice, seguita dalla Francia, dalla Germania, dalla Svezia, dall'Italia, dall'Olanda e dalla Spagna. Rispetto ai 7, il *gap* prima che transatlantico è infraeuropeo. Gran Bretagna, Francia e Germania soverchiano i piccoli d'Europa che, avendo *savoir-faire* mediocri, dipendono soprattutto dall'*import*: la Grecia ne è l'epitome. Quinto importatore mondiale di armi convenzionali (4%), nel quadriennio 2004-2008 ha comprato sistemi tedeschi (31%), francesi e americani (24% a testa).

A parte la qualità dei prodotti, gli industriali statunitensi dispongono di un mercato interno talmente ampio da avere costi di ricerca e sviluppo (R&S) e prezzi finali inferiori agli europei, con indiscutibili vantaggi competitivi.

Negli anni Sessanta, avevano un'industria elettronica che ricavava il 63% del fatturato da ordinazioni pubbliche, contro il 12% di quella europea. Nelle spese di R&S, la parte del finanziamento pubblico saliva all'85% (contro il 50 nella Comunità europea). Se due imprese del ramo, una francese e una americana, fossero state confrontate, il rapporto tra i fatturati sarebbe stato di 1 a 13, quello tra le spese di ricerca di 1 a 25 e quello sulla parte di ricerca finanziata dallo Stato di 1 a 75. Una competizione impari.

* Si ringraziano il professor Luca Armandi e la signora Caterina Antico che mi hanno dato preziosi consigli.

Mentre trent'anni fa, l'80% del valore delle imprese consisteva in immobili e macchinari, una percentuale analoga (70%) spetta oggi ai capitali intangibili: brevetti e forza lavoro altamente qualificata, nerbo delle 500 compagnie principali dell'indice *Standard and Poor's*. Se la ricerca è la vera discriminante, le cifre condannano l'Europa, che vi dedica non più dell'1,9% del Pil. A fine decennio, solo Austria, Danimarca, Germania e Gran Bretagna centeranno l'obiettivo del 3%¹ convenuto a Lisbona: l'Unione europea sarà allora doppiata dalla Cina.

Fin dal 2006, secondo gli esperti dell'Ocse, gli investimenti cinesi hanno superato quelli giapponesi e spinto il paese al secondo posto mondiale nel settore. Detentori del primato son rimasti tuttavia gli Stati Uniti, che attraggono ricercatori da tutto il mondo e annoverano 70 ingegneri ogni diecimila abitanti, contro i 15,7 dell'Italia. Il Governo federale non fa mai mancare il supporto alle industrie di punta, né gli investimenti nei settori di frontiera, ove gli alti rischi potrebbero scoraggiare i privati. Con le sue commesse e i suoi contratti indirizza le politiche aziendali: sa benissimo che, nell'*hi-tech*, anche i progetti d'impresa che non arrivino al mercato (*spillover*) sono un beneficio per il sistema paese, per l'*humus* di risorse ed esperienze che catalizzano, foriero di altre innovazioni.

Lo sforzo supremo per la scienza e la ricerca non viene meno neanche nei momenti di profondo cambiamento. Un esempio basti a chiarirlo: fra il 1991 e il 2001, tutti i paesi occidentali si affrettarono a riscuotere i dividendi della pace post-guerra fredda. In un clima di riduzione generale delle spese militari, anche il bilancio del Pentagono si contrasse. Vennero toccate tutte le voci, tranne una: i fondi per la R&S, rimasti invariati anche in quella congiuntura negativa.

Poco importa che negli ultimi 3 decenni i fondi pubblici per la ricerca militare siano progressivamente diminuiti; il privato ha quadruplicato gli sforzi, sia per le attività di sviluppo, che per la ricerca di base e applicata. Vi è poco da stupirsi se gli Usa primeggino nell'*export* di proprietà intellettuale: le imprese americane fatturano *royalties* triple di quelle europee. Pubblicazioni, brevetti, bilancia tecnologica e numero di premi Nobel ne confermano la supremazia, sebbene gli ultimi siano spesso assegnati con scarsa trasparenza.

Gli industriali europei osano meno in ricerche dal ritorno aleatorio. Pur positive (Eads, Bae Systems, Finmeccanica e Thales), le ristrutturazioni degli anni Novanta hanno portato a un groviglio di partecipazioni incrociate, *joint-ventures* e collaborazioni, in cui è talvolta difficile discernere chi controlli che cosa. Campanilismo di mercato, eccezioni e priorità domestiche prevalgono spesso sull'ottica comunitaria.

Rispetto alle concorrenti d'Oltreatlantico, le aziende europee sono meno dinamiche nelle applicazioni militari e civili delle nuove tecnologie. Si pensi al *nanotech*, polidisciplinare e duale per eccellenza: delle cinquantamila pubblicazioni scientifiche in materia, 24% ha matrice nordamericana e ben 41% europea.

¹ A parte Svezia e Finlandia, che già lo superano.

Gli investimenti sono pressoché simili: 3,1 miliardi di dollari contro 3, ma sono gli Usa a primeggiare per numero di brevetti.

Quasi metà dei loro investimenti pubblici settoriali riguarda applicazioni militari: rivestimenti protettivi e rinforzanti, nanoarmi, microrobot, *intelligence* imbarcata e nuove armi biologiche. La stessa Nasa vi investe più di 40 milioni di dollari l'anno.

In molti paesi europei, sembra ancora poco chiaro che il confine fra tecnologie militari e civili si è fatto più labile e che, mai come oggi, il peso della ricerca teorica è stato tanto determinante per la potenza militare.

Negli Usa, il connubio fra i due mondi è quasi perfetto. Finanziamenti e vincoli regolamentari variano con la natura del progetto: se questo risponde a esigenze peculiari del mercato civile, il Pentagono vi investe meno, ma apre al massimo la cooperazione e lo scambio fra comunità scientifica civile e laboratori militari di ricerca, test e sperimentazione.

Sia il dipartimento della Difesa (DoD) che quello dell'Energia² dispongono di centri studi, arsenali e impianti tecnici. Il Lawrence Livermore, l'Air Force Research Laboratory e il Los Alamos National Laboratory sono fra i principali. Usuale è la collaborazione con le Università: dalla Johns Hopkins al Mit, dal Lincoln Laboratory all'Applied Physics, che svolgono ricerca di base. Per quella applicata hanno invece la precedenza i laboratori industriali. Bdm International è uno dei più importanti: l'iniziativa di difesa strategica ha mosso qui i primi passi, attraendo i migliori ingegneri ed esperti statunitensi di tecnologia militare.

L'affermazione tecnico-scientifica statunitense

Fu all'inizio del Novecento che gli Stati Uniti conobbero un mutamento tecnico-scientifico radicale: in molte industrie si affermarono centri di ricerca privati; università e altri istituti cominciarono a ricevere donazioni sempre più sostanziose. Fra il 1930 e il 1964, i crediti per la R&S passarono da 166 milioni a 19 miliardi di dollari, più di dieci volte tanto.

Nel breve intervallo 1932-38, otto premi Nobel andarono a scienziati statunitensi, tantissimi se si pensa che, nel ventiquattrennio precedente (1907-31), erano stati appena la metà. Con la seconda guerra mondiale, il paese dimostrò al mondo intero di aver conquistato nella scienza quel primato un tempo detenuto dall'Italia e dall'Inghilterra, poi dalla Francia e dalla Germania.

La collaborazione militare fra la National Academy of Science e il governo federale portò alla creazione del National Research Council (1916). Due mondi fino ad allora poco comunicanti cominciarono a integrarsi. Con il progetto Manhattan (1942), un gran numero di scienziati civili fu cooptato in un sistema precedentemente precluso ai non militari. Oltre alla bomba atomica, quel programma di ricerca permise di costruire un *network* dei migliori cervelli in circolazione, inaugurando la famosa sinergia fra ricerca bellica e civile.

² Si occupa anche delle forze strategiche.

In quegli anni, i militari si accorsero che i calcoli balistici per le tavole di tiro degli armamenti stavano diventando troppo lunghi e complessi. L'Università di Pennsylvania diede loro l'Eniac (1943): il primo computer elettronico della storia, che allineava diciottomila valvole termoioniche. Era talmente voluminoso da occupare una stanza intera. Ma prometteva molteplici applicazioni. Poco dopo l'assalto anfibio alle spiagge franco-normanne, John von Neumann³ propose al dipartimento della Guerra di sfruttarne le potenzialità per creare modelli di previsione meteorologica. Ambiva a impedire che il tempo potesse incidere tanto pesantemente sulle operazioni militari quanto con Overlord. Gli studi che ne derivarono, portarono a un nuovo calcolatore: l'Edivac, che anticipava i computer dotati di programmi interni di elaborazione.

Neumann partecipò con passione ai progetti, sia perché amava usare il suo talento matematico per risolvere problemi concreti, sia perché non nutriva remore alle applicazioni belliche della scienza⁴. Le esplosioni atomiche su Hiroshima e Nagasaki sarebbero state meno devastanti senza le sue speculazioni, che dimostravano come un ordigno di grandi dimensioni moltiplicasse di potenza detonando prima di toccare il suolo.

Le esigenze belliche hanno sempre stimolato filoni di ricerca forieri di capacità rivoluzionarie: radar, computer digitali, comunicazioni mobili senza fili, laser, fibre ottiche, materiali compositi, internet, navigazione satellitare, ecc. sarebbero arrivati, ma più tardivamente.

I dispositivi a radio frequenza (Rfid) devono il loro successo alle commesse del DoD. Individuandone le molteplici applicazioni militari, il Pentagono ha foraggiato la Savvy Technologies con 425 milioni di dollari: il maggior ordine di *tag* a livello mondiale, finalizzato a tracciare i veicoli dell'esercito⁵.

Fin dall'antichità, gli autori classici enfatizzarono l'importanza della tecnica e della ricerca nell'arte militare. Archimede tradusse in pratica le sue speculazioni: con le leggi sull'equilibrio idrostatico cercò di svelare l'inganno subito da Ierone di Siracusa; con quelle sulla leva s'industriò a costruire mani giganti che afferrassero le navi nemiche.

Intorno alla metà del Trecento, Guido da Vigevano affidò ai suoi scritti tecnici illustrati il compito di perorare l'importanza di un impegno di ricerca serio e costante nell'aggiornamento continuo di macchine e dispositivi meccanici. Gli premeva che le corti di Carlo il Bello e di Filippo V, presso cui era attivo, ne cogliessero in pieno opportunità e utilità. Pochi decenni dopo, toccò a un soldato

³ Uno dei massimi geni matematici del XX secolo, ha dato contributi essenziali allo studio della logica, della meccanica quantistica e dell'informatica. Passati più di cinquant'anni, la macchina di Von Neumann e i diagrammi di flusso, sue due intuizioni, rimangono ancora basilari nella realizzazione di un computer o nella costruzione di un algoritmo.

⁴ Valerio Mariani, *Il padre del computer amava le bombe*, in «Nova 24», supplemento al «Sole24ore» dell'8 febbraio 2007, p. 4.

⁵ Francesco Palmas, *La R&S militare in Europa e negli Usa*, in «Panorama Difesa», febbraio 2008, pp. 66-71.

colto della Franconia bavarese, Konrad Kyeser, sottolineare con forza all'imperatore del Palatinato quanto spazio esponenti illustri dell'ammirato mondo greco-romano avessero riservato alle tecniche⁶. Per non dire di Leonardo da Vinci, antesignano delle moderne macchine belliche: dai carri armati agli elicotteri.

Complessità dello scenario

Sebbene gli Usa continuino a primeggiare, la situazione odierna si caratterizza per filiere di produzione meno dipendenti dalle tecnologie occidentali o ex-sovietiche. Pechino si staglia all'orizzonte come avversario temibile: eccelle nelle capacità di reingegnerizzazione e, con il test dell'11 gennaio 2007, ha confermato un balzo di qualità nelle capacità balistiche anti-satellitari⁷.

Trasferimenti orizzontali fra regimi antisistemici hanno aumentato i rischi di proliferazione e permesso di ovviare alle lacune tecnologiche. Grazie ai finanziamenti del Banco Delta Asia, Pyongyang ha acquistato componenti missilistiche e nucleari, aggirando un ventennio di negoziati sul disarmo.

Fra gli anni Novanta e i primi del 2000, l'ingegnere pakistano Abdul Qadeer Khan vi ha giocato un ruolo chiave, condividendo i segreti dell'atomo non solo con i nordcoreani, ma anche con gli iraniani, i libici⁸ e i siriani. Dopo il suo arresto (2004), il testimone è passato agli epigoni estremo-orientali, divenuti nel frattempo grandi esportatori di sistemi radar, missilistici e nucleari.

Quando non utilizza uno dei suoi 200 mercantili, Pyongyang si affida a navi di paesi terzi. Cambogia e Mongolia le hanno messo a disposizione bastimenti in cambio di dollari: e dire che la seconda non ha nemmeno uno sbocco sul mare. Bandiere di comodo hanno permesso di eludere più di un controllo. Ma quando è sbarcato a Latakia l'ennesimo carico sospetto (2007), gli israeliani hanno fatto decollare gli F-16.

Affamata dall'embargo internazionale, la Corea del Nord ha disseminato i risultati delle ricerche e offerto tecnici a Damasco e Teheran. Da trent'anni (1979), i siriani vagheggiano una disponibilità di energia nucleare, ufficialmente per scopi medici. Dispongono di vettori a medio raggio, come gli Scud-D (700 Km), equipaggiabili con testate non convenzionali. Nell'Est del paese, avrebbero ormai ultimato una rete di 30 bunker, ideata per fabbricare ordigni e sperimentarli di soppiatto. Al centro di ricerca di Homs si affiancano impianti sotterranei a Dayr, Al Hayar e Dubaya. Direttore dei programmi è lo Sscrc, istituto scientifico con filiali clandestine in Asia e in Europa.

⁶ Paolo Galluzzi, *Dalle tecniche alla tecnologia*, in Aa.Vv., *Storia delle scienze*, vol. V, *Conoscenze scientifiche e trasferimento tecnologico*, Torino, Einaudi, 1995, pp. 45-46.

⁷ Nel test, Pechino ha distrutto un satellite meteorologico, in orbita a 800 km d'altezza. In precedenza, solo i sovietici e gli statunitensi avevano fatto esperimenti simili: una ventina i primi e oltre 40 i secondi.

⁸ La Libia ha abbandonato i progetti nucleari ed è oggi un interlocutore chiave nella lotta al terrorismo. Nelle sue basi, fanno scalo i voli speciali della Cia diretti a Guantanamo.

A Washington, il dipartimento del Tesoro ha stretto le maglie e congelato i conti bancari di 3 compagnie siriane: Electronic Institute, Hiast ed Nscl, sospettate di traffici illeciti (2007). Non pago, ha stigmatizzato alcune ditte europee, accusandole di fare affari con regimi poco raccomandabili. Ricatti, ritorsioni economiche e petizioni di principio confermano la consueta abilità anglosassone nel velare l'interesse particolare con il manto dei grandi principi internazionali, derogabili *ad libitum* dai più potenti.

L'Iran paga da tempo la sua renitenza. Da sempre, il *procurement* persiano parte dal Vezerat⁹ e, attraverso il dipartimento per le Tecnologie (Dio), si dirama in una fitta rete di società di copertura. Alcuni anni fa, la Farayazd cercò la sponda dell'italiana Ccm Tecnoglass per acquistare reattori chimici e tentare la scalata alla Farnes, attiva nel settore. Con il solito tempismo, il Sismi allertò le dogane nazionali: la Ccm stava per spedire in Persia un carico sospetto. Ne facevano parte 12 centrifughe, resistenti alla corrosione dei composti organo-fosforici, base di molti agenti nervini. Se consegnate, sarebbero state sufficienti ad avviare una linea di produzione.

Non meno perniciose sono le accuse del procuratore distrettuale di Manhattan: Robert Morgenthau, che avrebbe scoperto una rete di forniture illecite appannaggio degli ayatollah. Transazioni finanziarie occulte avrebbero consentito a Teheran l'acquisto di materiali rigorosamente proibiti: dai giroscopi agli accelerometri, dai cilindri di grafite per trattare l'uranio alle lamine in rame, tungsteno e in lega d'alluminio per componenti missilistiche. Fra il 2006 e il 2008, vi sarebbero state almeno 58 operazioni sospette in banche statunitensi: una lista della spesa per armi pantoclastiche (Wmd), a conferma delle ambizioni atomiche dell'Iran¹⁰.

Invero, sviluppare un programma militare richiede molto altro: tecnici del paese venditore, finanziamenti copiosi e uno sforzo sistematico di natura politica, manageriale e industriale.

Quando il Mossad eliminò il fisico egiziano responsabile del programma Osirak, i piani iracheni continuarono, sostenuti dall'oligarchia dominante. Nonostante l'embargo delle Nazioni unite, Saddam Hussein ottenne *know-how* per armi chimiche e nucleari, *kit* di navigazione per bombe a guida laser e altri sistemi.

Uno sguardo alla storia: il caso sovietico

Durante la guerra fredda, l'Urss fu altrettanto dinamica. Carpì tecnologie occidentali grazie a società di copertura, con sede in Svizzera o nel Liechtenstein. Aziende d'*impex* come Hedera garantirono un flusso continuo di attrezzature di punta. I materiali difettosi venivano rispediti al mittente e riparati: i canali erano

⁹ Ministero dell'Informazione e della Sicurezza nazionale. È la principale agenzia d'intelligence iraniana, erede della Savak d'epoca pahlavi.

¹⁰ Marco Valsania, *Così l'Iran aggira le sanzioni*, in «Il Sole24ore», 21 maggio 2009, p. 8.

gli stessi, abilissimi nell'insinuarsi fra le contraddizioni giuridiche del blocco occidentale.

La legislazione statunitense non vietava l'*export* di tecnologie critiche verso la Germania Ovest. Da qui, il salto in Svizzera era usuale, nonostante la legge elvetica non proibisse le trame oltrecortina¹¹. A giocare un ruolo chiave erano documenti contraffatti, grosse somme di danaro e buoni intermediari.

Arrestato a Londra mentre viaggiava con passaporto diplomatico brasiliano (1986), Werner Bruchhausen fu uno dei massimi cervelli della piovra sovietica. Nel '72, era stato contattato da Victor Kedrov, colonnello del 1° direttorio del Kgb, che agiva al secolo come presidente dell'azienda Elorg. Diventato braccio destro, Bruchhausen fondò in meno di un triennio una cinquantina di società amiche, fra Stati Uniti, Europa, Panama e Australia.

Chiave del sistema era un insospettabile californiano: Anatoli Maluta, ex agente dei servizi segreti dell'aeronautica statunitense¹², che piazzava le commesse a una ditta fidata di Los Angeles. Fatture e bolle di accompagnamento fittizie consentivano il passaggio della merce in Austria o in Germania, ove le società controllate da Bruchhausen la smistavano al destinatario, via Zurigo.

Era il famoso trittico aziendale, che arricchì il *know-how* sovietico di tecnologie statunitensi, talvolta negate perfino ai maggiori alleati d'oltreatlantico.

Il Cocom

Il danno economico fu stimato in 5 miliardi di dollari l'anno per almeno un ventennio. Poco poté il Comitato di coordinamento per il controllo multilaterale delle esportazioni (Cocom).

L'organismo non aveva statuto, né riconoscimento ufficiale. Ubicato a Parigi, in un edificio dell'ambasciata statunitense, comprendeva il Giappone e tutti i paesi del Patto atlantico, Islanda esclusa. Era nato all'esplosione della guerra in Corea (1950), quando l'Occidente aveva deciso un giro di vite sull'*export* tecnologico. A distanza di 30 anni, qualcuno non esitò a definirlo un colabrodo.

L'Armata rossa stava combattendo in Afghanistan con materiali in parte europei. Radar statunitensi servivano per esercitarsi al tiro; bacini di carenaggio giapponesi per riparare le portaerei; calcolatori occidentali per coordinare i movimenti delle truppe in Germania Est e guidare l'eventuale lancio di missili balistici dalle piattaforme siriane. Lo scudo antimissilistico della capitale moscovita si reggeva sull'architettura di calcolo degli Ibm 360 e 370, così come i silos in cemento armato degli Icbm mutuavano gli omologhi occidentali.

Secondo un istituto di Colonia che monitorava i rapporti fra le due Germanie, il 70% delle armi del patto di Varsavia integrava tecnologie rubate o copiate. Gli SS-20 ne erano un buon esempio: vettori semoventi di teatro (Inf),

¹¹ Eric Laurent, *Mosca a Wall Street*, Milano, Editrice il Mandarino, 1989, p. 178.

¹² Idem, p. 180.

avevano fatto tremare la Nato fin dalla loro prima apparizione. Erano precisi e mobili, in grado di decapitare il sistema logistico e di comando (C2) nemico con precisione chirurgica. Ma sarebbe stato difficile definirli di pura concezione sovietica. Il giroscopio delle 3 testate era costruito con apparecchiature del Vermont; la struttura in carbonfibra della punta conica proveniva dal New Jersey, mentre i veicoli di lancio erano stati disegnati con *software* del Mit di Boston e computer Ibm di New York.

Giammai il Cocom avrebbe potuto impedire che l'Urss diventasse una grande potenza militare. Fallì come strumento di guerra economica, ma preservò se non altro un differenziale tecnologico con il patto di Varsavia.

Negli anni Ottanta, la presidenza Reagan tentò di riesumarlo, avanzando proposte talvolta sconcertanti. Pretendeva che la magistratura e la polizia federali godessero di automatismi extraterritoriali. Chiese sistemi unilaterali di *audit* e possibilità d'ispezioni interne.

Il segretario alla Difesa, Caspar Weinberger, e l'onnipresente *assistant* Richard Perle vagheggiavano un controllo di merito sulle pubblicazioni scientifiche, dimentichi che la libera circolazione d'idee e cervelli era da sempre il punto di forza del progresso, americano *in primis*.

Da Bruxelles, si levarono voci critiche. Ad esser in gioco non era la sola titolarità sui beni acquistati, ma la sovranità nazionale. Molti ritenevano che gli impegni assunti nei fori multilaterali fossero mere auto-limitazioni di sovranità e che derogare alle regole del Cocom fosse un diritto inalienabile¹³.

Weinberger e Perle capirono l'impossibilità di coartare la ricerca non finanziata direttamente dalla difesa e si accontentarono di riforme blande. Gli europei non vollero istituzionalizzare le riunioni fra tecnologi (Stem¹⁴), né farne un'appendice del Cocom. Non disdegnarono incontri ad alto livello, inclusivi di quadri militari ed esperti di sicurezza, ma rigettarono la strategia oscurantista auspicata dagli americani.

I rappresentanti dei direttori nazionali degli armamenti si sarebbero consultati per individuare e proteggere le tecnologie critiche, emergenti sia in ambito militare che civile. Ma emersero eccezioni e riserve, che si sommarono alle incongruenze ereditate dal piano Marshall. Non fu possibile accordarsi sull'*export* di produzioni industriali europee integranti componenti statunitensi, né uniformare le posizioni sui saperi intangibili: formule, progetti, istruzioni e così via.

Il *modus operandi* di Washington

Allora come oggi, l'agenda statunitense è chiara. Dall'alta tecnologia dipende la supremazia occidentale. Poiché è difficile distinguere tra *know-how* milita-

¹³ Alessandro Politi (a cura di), *Sistema di controllo dell'esportazione degli armamenti e della tecnologia avanzata. Ammaestramenti delle crisi del Golfo*, Roma, Tipolitografia Sea, 1995, pp. 146.

¹⁴ *Security technology experts meetings*.

re e civile, ne è ammesso il trasferimento ai soli paesi affidabili. Chi non si adegui, rischia sanzioni extraterritoriali, molto opinabili in punto di diritto internazionale.

Fra l'82 e l'84, la Toshiba Machines Corporation osò esportare in Urss torni pluriassi a controllo numerico. Associati ad apparecchiature informatiche della Kongsberg¹⁵, quei torni avrebbero ridotto la tracciabilità dei sommergibili nucleari sovietici. Per la difesa statunitense fu un danno di diversi milioni di dollari, che rese obsoleti i sistemi di localizzazione.

La reazione del Pentagono non si fece attendere. Oltre a presentare scuse ufficiali, il governo nipponico dovette interdire *sine die* le vendite di Toshiba nei paesi comunisti. Con un provvedimento ad hoc, il Senato, a Washington, iscrisse tutti i prodotti del marchio nella *black list*, bandendoli dal mercato interno per un biennio¹⁶.

Nel discriminare fra buoni e cattivi, gli Usa si son dotati nel tempo anche di una *golden list*, che segnala gli imprenditori stranieri più affidabili. L'italiana Finmeccanica¹⁷ e altre aziende 'dorate' godono di agevolazioni per l'accesso alle commesse e al mercato statunitense della difesa: un club elitario, ove impera il protezionismo e circolano somme da capogiro: 711 miliardi di dollari nel 2008, metà circa del totale mondiale¹⁸.

Chi si meraviglia del nazionalismo europeo, farebbe bene a non dimenticare il *modus operandi* di Washington. Di recente, General Dynamics si è accaparrata due grandi dell'armamento terrestre europeo: la spagnola Santa Barbara (2001) e l'austriaca Steyr-Daimler-Puch Spezialfahrzeug (2003). L'onnipresente Carlyle ha fagocitato l'italiana FiatAvio e il 30% della britannica Qinetiq (2003), mentre la tedesca Mtu Aero Engine è andata in pasto a Kohlberg Kravis Roberts. L'offensiva conferma la supremazia politico-economica statunitense, capace di conquistare aziende strategiche offrendo scarsa reciprocità¹⁹.

Washington ha blindato le compagnie aerospaziali²⁰ e vietato la consegna al Giappone degli F-22 Raptor, caccia di 5ª generazione senza uguali al mondo.

Più di una volta i vincoli dell'amministrazione federale hanno interferito con gli affari altrui. Esempari i casi della francese Thales e dell'Israel Aerospace Industries (Iai): la prima ha dovuto annullare la vendita di un radar che integrava componenti statunitensi interdette all'*export*. La seconda ha visto sfumare un accordo tripartito con Russia e Cina: si era impegnata ad equipaggiare l'A-50

¹⁵ Compagnia statale norvegese di armamenti.

¹⁶ Politi, *Op. cit.*, p. 142.

¹⁷ Anche Fincantieri ha fatto acquisti Oltreatlantico. Partner strategico di Lockheed Martin, ha rilevato per 120 milioni di dollari la Manitowoc Marine (agosto 2008).

¹⁸ Frederic Labarre, Johann Frank, *The transatlantic gap: permanent or temporary?*, http://www.bmlv.gv.at/pdf_pool/publikationen/07_tag_01_lab.pdf, p. 13.

¹⁹ Luc Mampaey, *De mauvaises fêtes sur le berceau de l'Europe de la défense*, in «Le monde diplomatique», ottobre 2006, p. 11.

²⁰ Massimo Gaggi, *Credibilità zero*, in «Corriere della Sera», 18 aprile 2007, p. 1.

Mainstay col radar Phalcon, ottimo *atout* per la raccolta d'*intelligence* elettromagnetica. Ma l'amministrazione Clinton intervenne duramente. Paventando la nascita di un concorrente dell'Awacs, convinse gli israeliani a desistere.

Nel '94, l'Iai aveva fatto un altro sgarbo a Washington, vendendo ai cinesi un numero imprecisato di Ucav Harpy, velivoli da combattimento a pilotaggio remoto²¹. Nel campo, gli israeliani son secondi ai soli americani. Avevano sviluppato l'Harpy nel '90, facendone al tempo stesso un missile da crociera antiradiazione, capace d'individuare e distruggere radar distanti oltre 500 km. Quando Pechino ne impiegò una dozzina in esercitazioni militari nello stretto di Formosa, il Pentagono ebbe conferma dei sospetti. Non appena seppe che alcuni velivoli erano stati rispediti in Israele per l'aggiornamento ai sistemi (2004), ingiunse a Tel Aviv di non restituirli. Fu accontentato: gli israeliani inasprirono i controlli sull'*export* bellico, coinvolsero il ministero degli Esteri nell'*iter* autorizzativo e vararono una legge d'embargo (2007).

Assai meno malleabile fu la russa Rosoboronexport. Gli arsenali cinesi pululano oggi di prodotti d'oltre frontiera: dagli ottimi caccia Su-27-30 ai nuovi missili anti-nave SS-N-22 ed SS-N-27B, per non dire degli AS-17, vettori anti-radar che Pechino sta sviluppando con il nome di YJ-91.

Colossi rampanti

Fra il 1998 e il 2007, la spesa militare globale è aumentata del 45%, assai vicina ai valori parossistici di fine guerra fredda²². Racconta la storia che il 1982 fu un anno record per la vendita di armi convenzionali. I cinque maggiori produttori, Urss, Usa, Francia, Regno Unito e Italia, monopolizzavano allora oltre l'80% del mercato mondiale, la cui fonte di sbocco principale era il Medioriente. Oggi, la domanda principale viene dall'Asia: l'*export* verso i paesi emergenti, Cina e India compresi, è stato di oltre 30 miliardi di dollari nel 2006, con un balzo dai 26 dell'anno precedente. È la cifra più alta dal '98²³.

Ad essere cambiata, non è solo la geografia della domanda, ma anche quella dell'offerta, con l'Italia (9^a) soppiantata dalla Germania (4^a). I primi pentasportatori controllano sempre i 4/5 di un mercato che, sebbene dimezzato rispetto a 25 anni fa, è in crescita costante.

Chi pensi di levare l'embargo sulla vendita d'armi alla Cina farebbe bene a riflettere. Sebbene le tecnologie esportate non siano identiche o aggiornate quanto quelle del produttore, possono diventare estremamente temibili se acquisite da paesi esperti nel *reverse engineering*. Pechino ha dimostrato di saperci fare: ispirandosi all'A-50 russo, si è dotata del KJ-2000. Non paga, ha ottenuto da

²¹ Di matrice statunitense era invece il primo drone cinese a lungo raggio (1980): il CH-1, copiato dal ricognitore non pilotato Firebee, di cui Pechino si era impossessata durante la guerra del Vietnam.

²² In termini reali, il tasso di crescita è del 18% circa ogni biennio.

²³ Mario Margiocco, *Riarmo, numeri da guerra fredda*, in «Il Sole24ore», 10 febbraio 2007, p. 9.

Islamabad alcuni F-16 statunitensi, li ha smontati e studiati con il supporto di consiglieri francesi e israeliani, facendone una splendida copia con l'F-10 (J-10).

Pechino e Delhi saranno presto competitive in tutta la filiera tecnologica. Sforzano i migliori scienziati d'informatica ed elettronica. Fra i lavoratori indiani, gli impiegati nell'*hi-tech* sono oltre 1 milione, e addirittura 5 se si considera l'indotto. A inizio millennio, il comparto generava il 2% del Pil nazionale, oggi circa il quadruplo.

Colossi del calibro di Wipro, Infosys e Tcs esportano tecnologie ad altissimo valore aggiunto (oltre 30 miliardi di dollari annui). Il paese ha un'età media di 26 anni, istituti d'eccellenza di livello mondiale e migliaia di nuovi ingegneri e matematici l'anno. Aziende del calibro di Airbus e Boeing li hanno cooptati nello sviluppo di segmenti produttivi *hi-tech*: dai *software* per le cabine di pilotaggio ai sistemi anti-collisione. Stando ai *curricula*, il 30% circa del personale della Nasa ha studiato a Chennai, Delhi, Guwahati, Kanpur, Kharagpur, Mumbai e Roorkee.

Un tempo, i ricercatori americani optavano per il Max Planck Institute o il Cnrs; ora preferiscono l'Asia. Cina e India offrono buone condizioni di lavoro²⁴. Nella seconda, il salario iniziale è di 400 euro, ma sale a 1000 per un ingegnere affermato. Nel distretto dell'aerospazio e della difesa, concentrato a Bangalore, la paga si arricchisce del 12-14% l'anno.

Numerose aziende occidentali fanno ricerca in Estremo Oriente: a fine 2006, avevano oltre 800 laboratori in Cina, più che quadruplicati rispetto al 2001²⁵. Appartengono a titani dell'economia mondiale: Thales, Safran, Bae, Motorola, Intel, Procter&Gamble, Cisco, Novartis²⁶, Roche, Google, General Electric, Pfizer, Magneti Marelli, cui si aggiungeranno presto le multinazionali dei paesi 'emergenti'. Delle 100 più agguerrite, 41 sono cinesi, 20 indiane, 13 brasiliane, 7 messicane e 6 russe. Nessuna del Sud Mediterraneo, la cui bilancia *hi-tech* è in passivo. Per numero di brevetti, il meridione mediterraneo è insignificante. Le sue spese per la ricerca non raggiungono l'1% del Pil. La sua capacità di sedurre gli investitori internazionali assai inferiore all'Asia orientale o al quartetto Bric (Brasile, Russia, India e Cina).

Dopo il record del 2006, i flussi di capitali esteri (Ide) sono scemati, fino a crollare del 35% nel 2008, peggio che altrove (22%). A parte l'ammontare, anche la composizione degli Ide parla chiaro. L'anno scorso, l'80% è stato appannaggio di 5 grossi comparti: infrastrutture (33%), energia (25%), chimica (11%), grande distribuzione (5,7%) e servizi finanziari (5,2%).

²⁴ Annie Kahn, *Recherche et développement: l'Europe à la traîne*, in «Le Monde», 6 dicembre 2006, p. 13.

²⁵ Luca Vinciguerra, *Per la ricerca è forza Cina*, in «Il Sole24ore», 19 maggio 2007, p. 11.

²⁶ Durante gli anni Novanta, gran parte dei laboratori farmaceutici di R&S è stata trasferita sull'altra sponda dell'Atlantico, ove vigono prezzi superiori del prodotto finito, procedure di autorizzazione più semplici e capitale umano eccellente. Capofila dell'esodo è stata Novartis, seguita a ruota da Astra-Zeneca, GlaxoSmithKline e Aventis. L'Europa, polo storico della farmacoepia e culla delle primissime aziende del settore, ha ceduto la *leadership* agli Stati Uniti.

Non mancano le eccezioni: le tecnologie informatiche e biomediche sono ad esempio il nerbo dell'*export* israeliano.

Come tarpare le ambizioni europee

Sotto la presidenza Carter (1976-80), gli Stati Uniti cominciarono ad accorgersi che i paesi dell'Ovest europeo avevano sviluppato le loro economie e competevano con l'industria statunitense non solo nel cortile di casa, ma anche nei mercati del Terzo Mondo. Avevano adeguato impianti produttivi, importato tecnologie esistenti e ottenuto protezione dai governi. Come in Giappone e in Corea del Sud, il boom economico stabilizzò la ricchezza pro capite al 75% di quella statunitense.

Gli europei erano talmente dipendenti dalle esportazioni da non potervi rinunciare, aderendo passivamente agli embarghi americani²⁷. L'industria aeronautica francese andava fortissimo: i Mirage III, -5 e -2.000 vendevano ovunque. Germania, Italia, Regno Unito e Svezia producevano piattaforme all'avanguardia, sia in cooperazione, sia separatamente.

Intorno alla metà degli anni Ottanta, i primi tre lanciarono con la Spagna il programma Eurofighter Typhoon; la Francia si concentrò sul Rafale e la Svezia sul Gripen, ambendo ciascuno a un caccia-bombardiere di nuova generazione. Oltreatlantico alcuni si allarmarono: per i ricercatori della Rand, Eurofighter e Rafale avrebbero soverchiato le capacità degli F-16 Block 60 e conquistato ampie fette di mercato. Godevano di prezzi competitivi, di un marketing sinergico fra governi e industrie, di regolamenti permissivi sull'*export* e di compensazioni industriali (*offset*) vantaggiose. Il dipartimento del Commercio rincarò la dose. Per imporsi sui mercati europei, gli Stati Uniti avevano accettato troppi compromessi.

Nel ventennio 1980-2000, gli *offset* erano balzati dal 34 al 98% delle vendite., Avevano ridotto il *gap* interalleato, favorito la concorrenza europea e il rischio di trasferimenti a paesi ostili.

Simili rapporti tendevano ad amplificare i rischi reali, ma facevano presa su amministrazioni sensibili, pronte a boicottare il caccia europeo col programma Jast (1994)²⁸. Il comitato scientifico della Difesa raccomandò di minimizzare la partecipazione straniera e il trasferimento di capacità *stealth* e avioniche. In poche parole, sarebbero stati cooptati solo gli alleati più stretti.

Come nel caso del J-Ucas (progetto Churchill)²⁹, capace di frammentare e

²⁷ Politi, *Op. cit.*, p. 162.

²⁸ *Joint attack strike technology*. Il programma aveva il compito di definire e sviluppare tecnologie per un velivolo d'attacco di nuova generazione: il costruendo JsF/F-35.

²⁹ È il risultato di quattro anni di collaborazione segreta fra gli anglosassoni. Bae Systems sfrutterà le competenze acquisite nel programma classificato *nightjar*. Cfr. Alain de Neve, *L'évolution des programmes de drones de combat aux États-Unis à l'aune de l'Uas Roadmap: quelles conséquences doctrinales et industrielles à l'échelle transatlantique?*, in «Cahiers du Rmes», 2005, n° 2, p. 64.

drenare le risorse dell'industria europea, il cacciabombardiere Jsf³⁰ è stato concepito per garantire l'egemonia statunitense nella 3^a dimensione. Associando Londra (Bae System) e Roma (Finmeccanica), Washington ha inferto un duro colpo alle prospettive di mercato dell'*Eurofighter*. Ha costretto i *partners* a scegliere fra l'aggressiva politica di penetrazione dell'F-35 (Jsf) o la promozione del Typhoon (Efa), cui entrambi partecipano.

La guerra economica sul caccia del futuro è appena iniziata. Gli Stati Uniti vanno presentando il Jsf come velivolo ideale per l'Europa di domani, logico sostituto degli F-16 e degli F/A-18. Secondo Washington, l'F-35 sarebbe superiore all'Efa, ma ne differisce in realtà per concezione d'impiego. Il caccia europeo, intercettore puro, è migliore per manovrabilità e difesa aerea, quello statunitense per attacco al suolo³¹. Servivano davvero entrambi?

Obiettivi dei controlli sui trasferimenti tecnologici e limiti

Per conservare la supremazia bellica e sostenere il comparto nazionale, i regolamenti federali statunitensi limitano l'importazione di mezzi e sistemi d'arma. Una lista di *key strategic technologies* è aggiornata annualmente. Capacità e fornitori sono protetti e favoriti da incentivi ad hoc (*pathfinder*).

Quando il servizio meteorologico nazionale ha osato rivolgersi alla nipponica Nec per un supercalcolatore, l'amministrazione federale l'ha richiamato, obbligandolo a comprare americano.

Nicchie di capacità come la furtività di navi e aeromobili, la detezione e la precisione, le biotecnologie e lo spazio, le armi ad energia diretta e le nanotecnologie sono ritenute da Washington imprescindibili. Programmi ultrasegreti (*black programs*) puntano a mantenere un divario tecnologico con tutti, alleati compresi, esclusi da ogni compartecipazione.

I trasferimenti di *know-how* sono talmente risicati da aver esasperato perfino i britannici (2004)³², dimentichi di aver vegliato per decenni sulle esportazioni di *savoir faire* critico.

Nel partecipare al programma aereo Jsf, Londra e Roma hanno dovuto sottoscrivere intese che inaspriscono la legislazione sull'*export* di componenti *made in Usa*³³. Acquistando *Drs technologies*, Finmeccanica ha accettato un accordo speciale di sicurezza³⁴: la gestione delle informazioni sensibili è conferita a divisioni societarie specifiche, come richiesto dall'amministrazione statunitense.

³⁰ Vi hanno aderito Danimarca, Italia, Norvegia, Paesi Bassi e Regno Unito.

³¹ Riccardo Ferretti, *Jsf: via alla produzione*, in «Panorama Difesa», dicembre 2006, p. 45.

³² Umberto Giovine, *La sicurezza europea comincia dallo spazio*, in «Limes», 2004, n° 5, p. 101; MoD, *Defence industrial strategy, defence white paper*, 2005, edizione on line, p. 45.

³³ Corinne Asti (a cura di), *Il Joint strike fighter in Europa*, in «Osservatorio Strategico del Cemiss», supplemento al n° 8-9/2005, p. 74, nota 115.

³⁴ La cooperazione italo-statunitense nel settore difesa è disciplinata da un memorandum d'intesa (1978) e da accordi tecnici su tematiche specifiche: dalla riesportazione dei materiali al comparto

Vincoli e protezioni tradiscono una scarsa fiducia negli alleati europei. Durante la guerra fredda, era usuale il ricorso a pressioni bilaterali, come nel caso del missile antimissile Arrow/Khetz. Ma non sempre andava per il verso giusto. Negli anni Ottanta, la compagnia di bandiera etiopica si rivolse al mercato statunitense per acquistare un Boeing 767. Intervenne la Casa Bianca e l'affare sfumò. Washington temeva che il giroscopio laser integrato nel 767, passando per Addis Abeba, finisse prima o poi a Mosca. Ma non aveva fatto i conti con la tenacia degli etiopi e con i concorrenti europei di Boeing.

L'Airbus che i francesi spedirono ad Addis Abeba integrava lo stesso giroscopio, fabbricato dalla medesima ditta statunitense. Per Washington fu un duro colpo: aveva perso l'affare e, al contempo, la tecnologia protetta³⁵. Un errore, cui reagì stringendo le maglie dei trasferimenti agli alleati. Rafforzò il *Battle Act* che, dal 1951, proteggeva il *know-how* nazionale, escludendo dagli aiuti economici e militari i paesi rei di riesportazioni illegali.

A tutela delle tecnologie duali, stilò tre liste d'embargo: una, famosissima, era la *Militarily critical technologies list* (Mctl), coperta da segreto e tuttora compilata dal DoD³⁶. Si trattava di elenchi dettagliati, in cui figuravano le tipologie di prodotto, le quantità ammesse, le tecnologie integrate, i paesi eleggibili all'*export*, i destinatari e gli utilizzatori finali. Niente fu lasciato al caso³⁷.

Per rafforzare i controlli transfrontalieri, l'Amministrazione lanciò l'operazione *Exodus*. Col programma per la sicurezza tecnologica (1982), incluse elettronica e informatica nella Mctl e avviò rapporti permanenti fra gli importatori di prodotti critici e gli uffici dell'amministrazione federale. Una modalità simile agli attuali accordi intergovernativi o ai memoranda d'intesa fra servizi e imprese³⁸. Gli alleati non poterono che adeguarsi, pena l'ostracismo insito nelle liste nere o gialle, rappresaglia a sospette infrazioni aziendali.

Quando i firmatari della lettera d'intenti (Francia, Germania, Italia, Regno Unito, Spagna, Svezia)³⁹ concordarono lo sviluppo di dimostratori aerei da combattimento, il governo britannico precluse a Bae Systems e alle sue affiliate la collaborazione sul segmento *stealth*. Aveva le mani legate dagli accordi con il DoD, che impedivano di riutilizzare le tecnologie a bassa osservabilità acquisite oltreal-tlantico.

missilistico, dalla R&S alla sicurezza degli approvvigionamenti.

³⁵ Laurent, *Op. cit.*, pp. 190-191.

³⁶ Le altre due sono la *Nuclear* e la *Commodity control list*. La prima, di competenza del dipartimento dell'Energia (DoE), include il *savoir faire* critico in campo nucleare. La seconda concerne invece questioni industriali ed è compilata dal dipartimento del Commercio, cui ha sempre fatto capo il sistema nazionale di controllo. Basti pensare al potentissimo *Office of export administration* noto, fino al '69, come *Office of export control*.

³⁷ Sul rispetto, vigila anzitutto il dipartimento del Commercio, affiancato dal DoD, dal DoE e dal dipartimento di Stato.

³⁸ Carmine Pollice, *Gli ostacoli a un vero regime di scambio*, in «Informazioni della Difesa», 2007, n° 1, pp. 10-11.

³⁹ La LoI è stata sottoscritta nel 1998 con l'obiettivo di una maggiore integrazione del mercato europeo, da sempre sottratto alle regole comunitarie.

Conclusioni

L'economia della conoscenza e dei saperi è divenuta il nerbo della grandezza nazionale. Con la mondializzazione dei mercati sono aumentati la velocità, il raggio di diffusione dei beni e le difficoltà di preservare fortini inespugnabili.

Si prenda il settore informatico: nell'ultimo decennio il numero di computer venduti è quintuplicato, balzando da 50 a 240 milioni di pezzi. Con l'aumento esponenziale della potenza di calcolo e la diffusione planetaria dei sistemi, è stato inevitabile trasferire tecnologie allo stato dell'arte, non diversamente da quanto avvenuto nel comparto *hi-tech* dell'aerospazio (lanciatori e immagine). Quando si vendono calcolatori, si cedono architetture informatico-elettroniche miniaturizzate, sottosistemi reversibili (microprocessori, fibre ottiche, ecc.) integrabili in sistemi militari complessi. I processori dei sonar sottomarini possono essere acquistati dall'utente comune negli scaffali dei grandi magazzini.

Il settore civile si è imposto come il volano della crescita tecnologica e duale. Le celle a combustibile (*fuel cells*) che alimentano i sottomarini più evoluti (U-212) sono nate come soluzione per produrre energia elettrica non inquinante. Garantiscono ai mezzi una lunghissima permanenza in acqua e una silenziosità senza pari fra gli omologhi non nucleari.

L'innovazione si è fatta modulare: si pensi agli iPod, sintesi di 451 componenti, nessuno dei quali fabbricato dalla Apple⁴⁰. L'esercito statunitense li impiega per le traduzioni simultanee in teatro e sta sviluppando i *software* che li abiliteranno alla visualizzazione immediata delle immagini trasmesse dai droni⁴¹. E dire che la tecnologia di stoccaggio digitale del suono (Mp3) era stata messa a punto in un piccolo laboratorio di un *Land* tedesco⁴². Cogliendone l'enorme potenzialità, Steve Jobs e l'azienda di Cupertino si sono assicurati un brevetto che frutta decine di miliardi di dollari, nuovi investimenti e rotture tecnologiche.

Pur innovando, l'Europa si tutela poco. Ci son voluti 13 anni per avere una direttiva comunitaria sulle biotecnologie, primo e unico brevetto a livello paneuropeo.

Indipendentemente dalle sinergie tra ricerca scientifica ed applicazioni industriali, le aziende del vecchio continente appaiono più piccole, più deboli e meno ricettive di quelle d'Oltreatlantico⁴³.

⁴⁰ Gianluca Salvatori, *Economia dell'iPod*, <http://gianlucasalvatori.nova100.ilsole24ore.com/2008/04/ipod.html>.

⁴¹ Benjamin Sutherland, *Apple's new weapon*, in «Newsweek», 18 aprile 2009, <http://www.newsweek.com/id/194623>.

⁴² Il Frunhofer Gesellschaft, capace di servirsi tra l'altro dei sistemi di compressione dati sviluppati dai Bell Labs (Alcatel-Lucent Technologies).

⁴³ Giovanni Dosi, Patrick Llerena, Mauro Sylos Labini, *Evaluating and comparing the innovation performance of the United States and the European Union*, <http://www.trendchart.org/scoreboards/scoreboard2005/pdf/EIS%202005%20EU%20versus%20US.pdf>, p. 32.

I risultati delle scienze informatiche, a Cambridge⁴⁴, sono ottimi nella loro essenza, ma inglobati massimamente da aziende non europee: 139 delle 250 più importanti (56%) sono ubicate negli Usa, 33 soltanto nell'Ue (13%). Di queste, nessuna figura fra le prime 10 fornitrici di sistemi e apparecchiature informatiche, nonostante il mercato del vecchio continente valga 680 miliardi di euro: 33% di quello mondiale.

Non per caso, la Commissione europea ha destinato all'Ict più di 9 dei 32 miliardi del VII programma quadro per la ricerca. Nello sviluppo dei computer quantistici del futuro, l'Europa è più avanti degli Usa: non capita spesso, soprattutto in campi così delicati e dalle molteplici applicazioni, civili e militari.

Il calcolo avanzato e la potenza di elaborazione sono divenuti essenziali per la scienza e la tecnologia moderna. I supercomputer, che integrano decine di migliaia di processori, permettono di simulare fenomeni sempre più complessi⁴⁵. Il supercalcolatore della Ibm, Asc Purple, elabora in un secondo 92.781 miliardi di operazioni: è stato concepito per simulare test atomici e studiare il decadimento del materiale radioattivo. Il Thunderbird della Dell, con i suoi 64.972 gigaflops di potenza, garantisce una riproduzione accurata dell'effetto degli armamenti.

La criticità di questi esperimenti fa spesso della simulazione l'unica possibilità di avanzamento nella ricerca. Rigorosissimo è il controllo sulle fughe di *know-how*.

Secondo l'Fbi e l'ufficio delle Dogane, viene dalla Cina il massimo pericolo di spionaggio industriale. Pechino punta sul capitale umano all'estero per catalogare 'rimesse' tecnologiche. A confermarlo, sono le più prestigiose riviste nazionali e alcuni arresti eccellenti, incluso quello di Tai Shen Kuo, sedicente spia di Taiwan al servizio del governo cinese⁴⁶.

⁴⁴ La Cambridge inglese è senza dubbio la capitale europea della ricerca e dell'innovazione. Similmente all'Ena (École nationale d'administration) francese è anche, con Oxford, il vivaio della classe dirigente britannica. Ma in tema di ricerca è ormai superata dall'omonima statunitense, forte di due istituti di eccellenza: il Mit e l'Università di Harvard.

⁴⁵ L'Italia è attiva anche nel campo: l'ApeNext dell'Infn partecipa infatti a Shape, progetto europeo di computer fortemente parallelo, con almeno diecimila processori in un singolo armadietto. Obiettivo: calcoli numerici di fisica, ma anche elaborazioni da ultrasuoni, ricostruzioni di immagini, digitalizzazione di suoni e immagini in alta definizione.

⁴⁶ Jerry Markon, *Defense official charged with giving classified data to China*, in «Washington Post», 14 maggio 2009, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/05/13/AR2009051301404.html?hpid=moreheadlines>.