

Gli USA e il Chips Act: tra sicurezza, mercato e politica industriale

di Alberto Prina Cerai

In quanto elementi fondanti della quarta rivoluzione industriale e dell'economia digitale, i semiconduttori sono entrati con prepotenza nel dibattito pubblico e sono al centro dell'attenzione di governi e imprese a livello mondiale. Per comprendere gli attuali sviluppi e la rinnovata attenzione del legislatore statunitense - e non solo - è necessario fare alcune premesse.

In primo luogo, partiamo da una verità incontestabile e generalmente conosciuta, ovvero la rilevanza dell'industria dei semiconduttori nell'economia globale. Non è nuova, ma è destinata a crescere con la progressiva digitalizzazione, e non solo. Fintech, biotech, robotica, veicoli elettrici e persino la gestione futura delle cleantech energetiche dipenderanno da questi input cruciali. Ad oggi, la dimensione del settore si aggira intorno ai 400 miliardi di dollari, dando vita (e valore) ad un ecosistema tecnologico da 4 trilioni di dollari[1]. La straordinaria complessità di questa catena del valore - la produzione di un singolo chip richiede più di 1.000 passaggi, attraversando più di 70 confini prima di raggiungere il consumatore finale[2] - è un deterrente formidabile per qualunque utopia autarchica, ma al contempo è suscettibile agli scossoni della geopolitica.

In secondo luogo, il contesto di riferimento e il problema. Insieme alla competizione tecnologica tra Stati Uniti e Cina, che ha visto i primi fare ampio uso di strumenti governativi per bloccare l'ascesa tecnologica di Pechino e di converso riacceso profonde riflessioni sul rischio che l'Unione Europea possa rimanere una "colonia tecnologica" senza adeguati interventi sul mercato, la pandemia da Covid-19 ha sferrato un duro colpo alla tenuta delle catene logistiche e sconvolto lo status quo della globalizzazione. In questo scenario, abbiamo assistito negli ultimi due anni ad una grave carenza di microchip che ha colpito numerosi settori: secondo Goldman Sachs, sono 169 le industrie coinvolte, oltre al settore automotive che ha patito le conseguenze più severe[3]. Nel solo 2021, le principali case automobilistiche globali hanno registrato una riduzione nella produzione di veicoli tra 6,3 e 7,1 milioni di unità[4]. Non è dunque un caso che sia partita una corsa - pubblica e privata - ad investire in uno dei settori trainanti del futuro per mitigare tanto le asimmetrie di mercato e le vulnerabilità esistenti, quanto per catturare le applicazioni future.

In terzo luogo, le soluzioni potenziali. Negli USA (ma non solo) è in discussione un disegno di legge che potrebbe sconvolgere l'attuale configurazione del mercato. È il risultato della combinazione dei due punti precedenti, ed è importante analizzarlo per provare a capire pregi e difetti dei nuovi paradigmi politici ed economici, oltre al ruolo che Washington vorrà giocare in questa partita. Perché i microchip si inseriscono sempre più nel complesso trilemma tra sicurezza delle filiere, innovazione tecnologica e rinnovato protagonismo dello Stato. In questo primo articolo si proverà a contestualizzare l'origine e il contenuto del CHIPS Act.

Gli Stati Uniti - Paese leader del settore a partire dalla fabbricazione del primo microprocessore della storia a cavallo tra gli anni Sessanta e Settanta[5] - guardano oggi allo shock di mercato attraverso due lenti interpretative. Da una parte, la carenza di chip ha rimarcato la dipendenza degli USA, come dell'Unione Europea, dai principali produttori globali: Taiwan e Corea del Sud. L'industria dei chip statunitense ha infatti assistito, secondo le stime della Semiconductor Industry Association (SIA) e del Boston Consulting Group, ad un declino della capacità produttiva (in termini di fabs capacity) dal 37% del 1990 al 12% di oggi[6]. Dall'altro, questa erosione con l'emergere di aziende ultra-competitive in Asia e soprattutto con i piani annunciati da Pechino (aumentare la quota di produzione e soprattutto svincolarsi dalla dipendenza di tecnologie occidentali) è percepita come una chiara minaccia alla sicurezza nazionale: tanto per le implicazioni militari (i microchip

all'avanguardia sono fondamentali per sviluppare tecnologie dual-use come AI e quantum computing oltre ad applicazioni nei più sofisticati sistemi d'armamento convenzionali), ma soprattutto come sfida diretta a quella leadership che ha reso gli USA una superpotenza tecnologica.

Per porre fine all'emorragia, i policymaker americani hanno subito fatto ricorso al Congresso, proponendo il Creating Helpful Incentives for Producing Semiconductors (CHIPS) Act. La misura, avanzata nel 2020 e poi inclusa nel mastodontico piano d'investimenti federali US Innovation and Competition Act (USICA) da circa 250 miliardi di dollari, è passata al Senato con appoggio bipartisan a giugno scorso ed è stata approvata nel National Defense Authorization Act FY 2021. Vengono richiesti circa 52 miliardi di sussidi per l'industria americana dei chip, promuovendo ricerca, design e manifattura. Il pacchetto propone essenzialmente di introdurre strumenti di politica fiscale, come investment tax credit per le spese in conto di capitale rispetto alla manifattura e R&D dei chip, e allineare gli investimenti federali e statali. In generale, l'obiettivo ultimo è quello di attrarre la produzione di chip e la costruzione di nuove foundry. Inoltre, la proposta di legge prevede la creazione di un National Semiconductor Technology Center, comitato interdipartimentale chiamato a coordinare, in una rinnovata partnership pubblico-privata, il supporto federale all'industria con quattro mandati specifici e prioritari: 1) promuovere la manifattura di chip all'avanguardia (3 nanometri); 2) avanzare il packaging microelettronico avanzato; 3) automatizzare i processi produttivi e di manutenzione; 4) monitorare la sicurezza della supply chain.

Il CHIPS Act non prevede in via diretta l'erogazione dei fondi previsti, ma fornisce una cornice di autorizzazione e regolamentazione per il futuro esborso. In questa direzione, sarà necessario che il Congresso approvi un secondo provvedimento di "appropriation" in modo da raccogliere i fondi per le spese previste dal governo federale. Se arrivasse sulla scrivania di Joe Biden, potrebbe diventare uno dei più grandi interventi economici del governo americano - per fare un paragone recente, mobiliterebbe fondi tre volte più corposi dell'operazione War Speed per la campagna vaccinale. Le motivazioni sono chiare: i chip sono l'asset strategico del XXI secolo. La legge, tuttavia, è rimasta bloccata alla Camera dei Rappresentanti, ma l'amministrazione Biden sta esercitando forti pressioni per sveltire l'iter legislativo e così gettare le basi per alleviare la carenza di chip. L'urgenza e l'approccio alla questione sono stati ben riassunti da una testimonianza al Senato del Segretario del Dipartimento del Commercio, Gina Raimondo, all'inizio del 2021. Rispondendo ad una domanda incalzante del Senatore Richard Shelby sul perché, con l'America Jobs Plan, gli Stati Uniti volessero subsidiare alcune tipologie di capacità manifatturiere, in parte «emulando la Cina piuttosto che sconfiggerla», la Segretaria ha risposto: «non è un'esagerazione dire, al momento, che assistiamo ad una crisi della nostra supply chain. Non molto tempo fa, l'America era leader nella produzione di semiconduttori all'avanguardia. Oggi, produciamo lo 0% di questi chip in America, 0%! Si tratta di un rischio per la sicurezza economica e nazionale. Il Dipartimento della Difesa ci ha avvertiti per anni che il declino delle piccole e medie industrie nelle filiere critiche fosse un rischio per la sicurezza nazionale»[7].

Anche il Wall Street Journal ha evidenziato come gli USA siano «pericolosamente dipendenti» dai produttori esteri, oltre a segnalare il «ritorno della politica industriale nel Paese» - un approccio a lungo ritenuto inefficiente e contraddittorio rispetto alle forze che hanno storicamente plasmato l'industria dei semiconduttori americana. Un'inversione di rotta che a detta di molti, come il Senatore democratico - e co-autore del CHIPS Act - Mark Warner, è necessario di fronte alla potenza di fuoco della Cina che sui chip negli ultimi anni ha investito quasi 180 miliardi di dollari: «è difficile capire come un'azienda in America o in qualsiasi economia di mercato tradizionale possa competere con questo tipo di juggernaut» [8]. Ma non si tratta solo della Cina. Attualmente il continente asiatico ospita due dei principali player nel segmento di produzione: la taiwanese TSMC, che deteneva nel 2020 il 55% del mercato foundry, seguita dalla coreana Samsung con il 18%. Da quando Intel e

altre aziende occidentali (come Nvidia, AMD e MediaTek) hanno abbracciato il modello fabless - il cui business ruota sul design e sull'affidare la produzione a terzi - negli ultimi 15 anni, TSMC e Samsung hanno continuato ad investire massicciamente nella tecnologia di produzione all'avanguardia. Se si considerano altre realtà più piccole, Taiwan e la Corea controllano l'81% del mercato foundry. E se volgiamo lo sguardo sotto i 10 nanometri, Taipei è responsabile della produzione del 92% dei chip che saranno cruciali per lo sviluppo di tecnologie di frontiera come AI, 5G e IoT[9].

Si tratta di uno scenario che riflette una tendenza costante nell'industria dei semiconduttori, soggetta a disruption tecnologiche continue dovute ai cicli di boom-and-bust della domanda nell'elettronica di consumo: delle dieci aziende al top del mercato nel 1990, solo due americane (Texas Instruments e Intel) sono rimaste nel 2020. La sproporzione e la concentrazione di mercato delle foundry, così come l'esistenza di pochissime aziende in grado di fornire macchinari altamente complessi per l'incisione dei chip sui wafer di silicio (ricordiamo l'olandese ASML e la tecnologia della litografia ultravioletta - EUV), o lo stesso dominio americano e in parte europeo dell'Electronic Design Automation (EDA) e dei Core IP sul design dei chip - su cui si è giocata, e continua a perseverare, la weaponization della filiera da parte delle agenzie governative statunitensi nei confronti dei colossi tecnologici cinesi (Huawei, HiSilicon, SMIC ecc.) - dimostra che la specializzazione geografica e l'esteso network di aziende leader nell'hardware, nel software, nei materiali e nell'equipaggiamento per la fabbricazione di chip rappresentano un esito inevitabile per una catena del valore caratterizzata da una divisione del lavoro rigida, ad alta intensità di capitale e di know-how e con cicli produttivi molto estesi e complessi. Da ciò deriva una scelta di business e di investimenti che ricade sulle singole realtà geografiche. Secondo un denso e dettagliatissimo rapporto di un influente think tank, le aziende americane hanno beneficiato e beneficiano di questa struttura: nel 2019, hanno catturato il 39% del valore aggiunto e, grazie alle numerose vendite, reinvestito in R&D il 16,4% del fatturato, davanti alle concorrenti europee, taiwanesi e giapponesi (la Cina segue con l'8,3%)[10]. Ma come ha evidenziato il report sulle filiere critiche rilasciato a giugno dalla Casa Bianca, il declino del segmento foundry non può essere più ignorato di fronte alle disruption improvvise lungo la catena di fornitura globale e, anche, al sorpasso percepito in termini di tecnologia all'avanguardia nei semiconduttori. Questa crisi epocale ha riportato il governo americano a riflettere sulla minaccia posta alla posizione USA nell'industria dei semiconduttori provando a rispondere a due questioni preliminari: 1) La misura in cui esiste, o esisterà in futuro, il rischio minaccia di supply chain disruption che possa impattare le aziende americane coinvolte; in secondo luogo, la capacità esistente, o necessaria, per controllare o produrre i chip di cui necessita la base industriale americana; 2) la sottile linea rossa che separa la leadership tecnologica americana da quella dei suoi diretti avversari geopolitici (Cina in primis), o concorrenti di mercato (Corea, Giappone e UE) in termini di innovazione.

Il CHIPS Act, dunque, si configura come un tentativo di rinforzare la base industriale americana dei semiconduttori - e non rappresenta un unicum nella storia. Di fronte alla minaccia posta sul finire degli anni Ottanta dalla nascente industria tecnologica giapponese, gli Stati Uniti lanciarono il consorzio SEMATECH con l'obiettivo di rilanciare la leadership americana nei chip. Tra il 1987 e il 1997, il DARPA si fece carico di 870 milioni di dollari di fondi federali per coordinare gli sforzi delle 14 aziende leader raccolte nel consorzio pubblico-privato al fine di condividere i risultati di ricerca e sviluppo. Secondo le stime del Peterson Institute for International Economics (PIIE), l'export di chip americani iniziò a crescere nel 1992, raggiungendo un picco nel 2000: un risultato che sembra suggerire che il progetto giocò un ruolo nell'accrescere la competitività dell'industria statunitense. Intel e Texas Instruments emersero come leader globali, grazie ad una maggiore efficienza produttiva che tagliò i costi beneficiando del bacino di ricerca[11]. Il giudizio su quel capitolo, tuttavia, è tutto fuorché univoco. In un editoriale del Wall Street Journal, il precedente direttore della

SIA e in seguito fondatore di Advanced Micro Devices (ADM) Jerry Sanders non ha usato giri di parole: «gli USA sprecairono soldi [...] Il consorzio SEMATECH spese 500 milioni di dollari di fondi governativi che non fecero nulla per l'industria [...] [Fu] denaro pubblico che indusse ad una spesa orribilmente inefficiente»[12].

Ciò nonostante, la proposta di legge ha raccolto numerosi sostenitori in uno spettro molto ampio del business e del mondo politico americano. A luglio del 2021 la Semiconductors in America Coalition (SIAC), un'alleanza che raccoglie le aziende del settore e gli end-user del calibro di Google, Apple, Microsoft e Cisco, ha inviato una lettera indirizzata a Nancy Pelosi e ai senatori Schumer, McConnell e McCarthy per spingere l'approvazione della legge alla Camera. «Finanziare questa iniziativa», si legge, «è una parte importante di una strategia nazionale per affrontare la carenza attuale di semiconduttori» oltre ad «aiutare l'America a costruire la capacità addizionale necessaria per avere supply chain più resilienti e assicurare che le tecnologie critiche siano prodotte negli Stati Uniti»[13]. Pat Gelsinger, CEO di Intel e di recente in visita in Europa in vista di possibili investimenti dell'azienda sul Continente, si è espresso chiaramente a favore del CHIPS Act sulle colonne della CNN abbracciando quella che sembra essere una vulgata diffusa. «L'abilità dell'America di far fronte alla carenza di chip è limitata. La capacità domestica nella produzione di chip è declinata per decenni, dal momento che i sussidi degli altri paesi continuano a dirottare la produzione altrove»[14]. Una presa di posizione che è stata confermata anche dalla lobby dei semiconduttori americana. Secondo la SIA, tra prestiti a tassi agevolati statali, sgravi fiscali e altri incentivi le aziende cinesi sono isolate dalla fortissima competizione del mercato e godono di un vantaggio competitivo nella costruzione di nuove fab domestiche del 37% rispetto al costo di un'omologa americana[15]. Allargando lo sguardo alle dirette concorrenti asiatiche, il quadro è ancor più a tinte fosche: «il costo totale per la proprietà di una nuova fonderia in dieci anni negli USA è approssimativamente 25-50% più alto che in Asia, e il 40-70% della differenza è attribuibile direttamente agli incentivi governativi»[16].

In conclusione, il CHIPS Act è stato costruito principalmente sulla percezione che la massima vulnerabilità americana risieda nel benchmark della fab capacity: ovvero lo share dell'industria dei semiconduttori americana nel segmento foundry vis-a-vis con i suoi principali competitor. Una vena scoperta che la guerra tecnologica con la Cina e la pandemia hanno sicuramente contribuito a rimarcare. L'adozione di questo strumento legislativo per far fronte ad un "fallimento" del mercato rappresenta un chiaro punto di svolta rispetto alla tradizionale preferenza americana di lasciare solamente il settore privato ad investire nei semiconduttori. Al netto dell'esperienza di SEMATECH, il CHIPS Act presenta una scala d'intervento nettamente più corposa: se passasse, si tratterebbe di uno dei più espliciti e ambiziosi esperimenti di politica industriale mai approntati negli USA. Resta, tuttavia, il dubbio di quale sia l'origine del lunghissimo concepimento (è ormai passato più di un anno dall'inserimento del CHIPS Act nel National Defense Authorization Act FY2021). Vi è da una parte la politica: si tratta di un'occasione unica per i rappresentanti degli Stati, perlomeno quelli che possono esercitare maggiore influenza nel processo di erogazione, di accaparrarsi risorse federali per incentivare lo sviluppo di un'industria di nicchia, con effetti positivi sull'occupazione. È il caso dell'Arizona, che già ha attirato l'attenzione di Intel per la costruzione di due nuovi siti di produzione con un investimento da 20 miliardi; lo Stato di New York, il cui Senatore Schumer è uno dei più convinti sostenitori dell'industria dei semiconduttori; oppure il Texas, con il deputato McCaul che è stato uno dei principali promotori della misura legislativa. Dall'altra, vi è la sensazione che il blocco possa avere a che fare con la percepita utilità della misura legislativa. È davvero lo strumento migliore per affrontare la vulnerabilità dell'industria dei chip statunitense? E se la vulnerabilità è in quello specifico segmento, è il confronto con la Cina ad essere il campanello d'allarme per la leadership tecnologica americana? Sono dubbi che nei piani dell'amministrazione, tuttavia, sono secondari. «Ogni giorno che non approviamo questa normativa», ha dichiarato a dicembre la

Segretaria Raimondo, «continuiamo a rimanere indietro e a perdere il nostro vantaggio competitivo sulla scena mondiale»[17].

Nelle ultime settimane, lo stallo sembra essere stato superato. La Camera dei Rappresentanti il 4 febbraio ha approvato il CHIPS Act, contenente 52 miliardi di investimenti all'interno del più ampio disegno di legge (il COMPETES Act), allineandosi a quanto già fatto a giugno scorso dal Senato. Ora, il Congresso dovrà trovare un punto di sintesi per la formula finale da trasmettere al Presidente Biden per la conversione in legge. Il Congresso sta inoltre considerando una legislazione separata che contiene una versione modificata del FABS Act, al fine di inserire un credito d'imposta sugli investimenti in impianti manifatturieri. Il 16 febbraio, la SIA insieme ad una coalizione eterogenea di venti associazioni d'impresa - dall'automotive, passando per le aziende high-tech fino alle industrie della difesa - che rappresentano una gran fetta dell'economia nazionale e milioni di lavoratori si è nuovamente rivolta a Capitol Hill con una lettera d'urgenza per accelerare l'iter[18]. La pressione è tantissima: basterà questa nuova pioggia di risorse pubbliche a rinvigorire l'industria dei semiconduttori americana?

[1] Semiconductor Research Corporation (SRC), Decadal Plan for Semiconductors: Full Report, gennaio 2021

[2] Syed Alam, et al., Globality and Complexity of the Semiconductor Ecosystem, Accenture and Global Semiconductor Alliance, 2020

[3] Denise Roland, Pacemaker, Ultrasound Companies Seek Priority Amid Chip Shortage, «The Wall Street Journal», 3 ottobre 2021.

[4] Mark Fulthroe e Phil Amsrud, Global light vehicle production impacts now expected well into 2022, IHS Markit, 19 agosto 2021.

[5] Si suggerisce la lettura di Oltre il silicio: dalle origini dei microprocessori all'informazione quantistica. Intervista a Federico Faggin, «Pandora Rivista» 1/2021, Frontiere.

[6] SIA-BCG, Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era, 1 aprile 2021.

[7]
<https://www.rev.com/blog/transcripts/senate-hearing-on-american-jobs-plan-infrastructure-transcript-april-20>

[8] Eun-Young Jeong e Dan Strumpf, Why the Chip Shortage Is So Hard to Overcome, «Wall Street Journal», 19 aprile 2021; Greg Ip, Industrial Policy is Back: The West Dusts Off Old Idea to Counter China, «Wall Street Journal», 29 luglio 2021.

[9] Alberto Prina Cerai, Autonomia tech (dalla Cina). Il piano di Biden per i microchip, «Formiche», 6 aprile 2021.

[10] Saif M. Khan, Dahlia Peterson e Alexander Mann, The Semiconductor Supply Chain: Assessing National Competitiveness, Center for Security and Emerging Technology (CSET), gennaio 2021.

[11]
<https://www.piie.com/research/piie-charts/darpa-made-us-chip-industry-more-competitive-and-triggered-employment-boom>

[12] T. G. Rodgers, Government Won't Fix the Semiconductor Shortage, «Wall Street Journal», 28 aprile 2021.

[13]
https://chipsinamerica.org/wp-content/uploads/2021/07/SIASIAC_letter_on_CHIPS_funding-July_27_2021.pdf

[14] Corsivo aggiunto:

<https://edition.cnn.com/2021/12/08/perspectives/intel-ceo-chip-shortage/index.html>

[15]

https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/07/Taking-Stock-of-China%E2%80%99s-Semiconductor-Industry_final.pdf

[16] SIA, Government Incentives and US Competitiveness in Semiconductor Manufacturing, settembre 2020.

[17] Margaret Harding McGill, Congress' chip funding pause raises alarms, «Axios», 6 dicembre 2021.

[18]

<https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2022/02/Multi-assn-letter-on-CHIPS-and-FABS-2.16.2022.pdf>