

ASTRID PAPER
90

**Industria dei microchip: l'evoluzione degli
investimenti nel quadro delle iniziative dei
principali Paesi**

di Valerio Francola e Gordon A. Mensah

FEBBRAIO 2023

INDICE

1. Evoluzione degli investimenti e della supply chain dell'industria dei microchip: introduzione

2. Evoluzione degli investimenti e della supply chain dell'industria dei microchip nell'ambito delle iniziative dei principali governi

2.1 Stati Uniti

2.2 Cina

2.3 Europa

2.4 Italia

Appendice: Tabella sintetica su iniziative di altri paesi

1. Evoluzione degli investimenti e della supply chain dell'industria dei microchip: introduzione: introduzione

L'evoluzione recente dell'industria dei microchip mostra alcuni elementi chiave di trasformazione profonda del quadro generale che caratterizza la complessa supply chain del settore, determinando anche cambiamenti importanti nelle scelte di politica industriale dei governi nazionali e sovranazionali. Come è noto le criticità generate alla catena di approvvigionamento dei semiconduttori dalla pandemia da Covid-19, a cui si sono aggiunte le difficoltà provocate dalla guerra in Ucraina, ha incentivato molte aziende ad abbandonare, del tutto o in parte, il c.d. offshoring in favore di scelte di reshoring o friendshoring. L'estrema complessità della supply chain dell'industria dei semiconduttori la rende, peraltro, difficilmente ricollocabile nell'ambito della catena produttiva di un singolo paese (reshoring). Di conseguenza, si sviluppano strategie volte a costruire una rete di produzione e di approvvigionamento di componenti e materie prime all'interno di un gruppo di paesi dai valori condivisi (friendshoring o allyshoring¹). Queste dinamiche vengono incentivate dalle politiche di intervento statale nell'economia tramite incentivi fiscali, crediti di imposta e aiuti di Stato, che hanno avuto come risultato una imponente crescita degli investimenti da parte del settore privato dell'industria dei semiconduttori. Come emerge dalle Tabella 1, nel mondo sono stati pianificati circa 500 miliardi di dollari di investimenti da parte di quasi 50 aziende. Le principali imprese sono impegnate, a livello globale, nel tentativo di ridisegnare la supply chain dell'industria dei semiconduttori cercando in particolar modo di rendere maggiormente bilanciato il settore produttivo della filiera. Fino ad oggi, infatti, la capacità produttiva si è concentrata principalmente in alcuni paesi asiatici (Taiwan, Corea del Sud, Cina, e più sullo sfondo, Giappone), lasciando ad alcune aree geografiche (ad esempio Usa e Europa) la leadership in altri stadi della catena del valore (R&D, componentistica, macchinari per la produzione di microchips, prodotti chimici utilizzati nel settore etc.). Con gli ultimi provvedimenti messi in campo dai principali Paesi, tra cui Stati Uniti e Europa, si sta assistendo all'interesse di aziende che hanno capacità produttiva localizzata principalmente o esclusivamente in alcune aree geografiche (TSMC a Taiwan, Samsung in Corea del Sud e Intel negli Stati Uniti ad esempio) a prendere in considerazione gli incentivi offerti da governi nazionali e sovranazionali di altre importanti aree geografiche e, in alcuni casi, a concludere accordi per la realizzazione di impianti di produzione di rilevanti dimensioni, sia in termini di investimento economico, sia di impatto sui livelli occupazionali (vedi Tab. 2). Tra i più noti e importanti, si segnala l'accordo tra TSMC

¹ Si veda ad esempio quanto dichiarato dal segretario al Tesoro degli Stati Uniti Janet Yellen nel suo discorso al Consiglio Atlantico di aprile 2022: <https://www.atlanticcouncil.org/news/transcripts/transcript-us-treasury-secretary-janet-yellen-on-the-next-steps-for-russia-sanctions-and-friend-shoring-supply-chains/>

e l'Amministrazione Biden per la realizzazione di un impianto per la produzione di chip a 5nm in Arizona; si tratta di un investimento iniziale di 12 miliardi di dollari, che l'azienda taiwanese ha già annunciato di voler triplicare (raggiungendo circa 40 miliardi di dollari), per consentire al nuovo stabilimento, in prospettiva, di essere nelle condizioni di espandere la produzione fino a chip di 3 nm².

Altra operazione importante è quella annunciata da Intel che prevede investimenti importanti in vari Paesi europei (tra cui l'Italia, vedi Tab.1 e paragrafo sull'Italia). Nel complesso, è stato annunciato³ un investimento iniziale di oltre 33 miliardi di euro, nell'ambito di un piano complessivo lungo tutta la filiera dei semiconduttori dal valore di circa 80 miliardi di euro. Gli obiettivi sono: i) costruire, entro il 2027, un mega-sito di semiconduttori all'avanguardia in Germania (Magdeburgo) tramite un investimento stimato di 17 miliardi di euro; ii) stabilire un nuovo centro di ricerca e sviluppo (R&S) e progettazione in Francia; iii) espandere le capacità in ricerca e sviluppo, produzione, servizi di fonderia e produzione back-end in Irlanda, Italia, Polonia e Spagna⁴.

In particolare, gli investimenti nei siti produttivi in Germania e Irlanda (12 miliardi di euro destinati al raddoppio dello spazio produttivo di Leixlip) si configurano come fonderie "prime nel loro genere"⁵, principio sancito dal Chips Act e che permette di accedere ad un processo amministrativo accelerato e semplificato rispetto al normale iter di autorizzazioni alla costruzione.

Il piano europeo di Intel ha subito alcuni rallentamenti, in particolare riguardo al progetto della fabbrica di chip prevista a Magdeburgo (realizzazione prevista inizialmente per la prima metà del 2023), considerato l'investimento prioritario da cui poi prenderanno avvio i progetti previsti negli altri Paesi. Secondo alcune fonti⁶, le cause del rallentamento sono rintracciabili in alcune dinamiche che stanno condizionando la crescita e la stabilità dell'economia globale: dai cambiamenti

² Tuttavia, è importante evidenziare che l'azienda taiwanese conserva una strategia molto attenta a non favorire i concorrenti. I suoi piani di investimento ed espansione all'estero prevedono la prudente separazione tra il processo tecnologicamente «avanzato» e quello «maturo». In linea di massima, il primo riguarda la fabbricazione di microcircuiti di dimensione inferiore a 5 e 3 nanometri (nm), mentre il secondo ad almeno 7. La differenza dipende anche dai requisiti del terminale su cui vengono applicati. TSMC ha sempre mantenuto le attività di ricerca, sviluppo e realizzazione dei processi avanzati a Taiwan (Alan Hao Yang, *Taiwan prepari lo scudo di silicio*, Limes, n. 12/2022).

³ <https://www.intel.it/content/www/it/it/newsroom/resources/eu-news-2022-press-kit.html#gs.mpqwsr>

⁴ I negoziati con i predetti Stati Membri per il finanziamento pubblico del piano di investimenti sono in corso dal marzo 2021.

⁵ Inoltre, le disposizioni del Chips Act sostengono gli impianti di primo tipo classificati come "Fonderie aperte dell'UE", che progettano e producono componenti di semiconduttori principalmente per altri operatori industriali, e "Impianti di produzione integrata", che progettano e producono componenti per il mercato europeo.

Il sostegno arriva sotto forma di permessi rapidi, accesso prioritario alle linee pilota e relativa indulgenza nei confronti delle norme sugli aiuti di Stato quando gli Stati membri offrono un sostegno pubblico. A ciò si aggiungono altri 30 miliardi di euro di investimenti pubblici e privati.

⁶ La rivista tedesca Volksstimme: <https://www.volksstimme.de/thema/intel-magdeburg>

geopolitici, che rendono la competizione internazionale ancora più critica, alla diminuzione della domanda di semiconduttori, dall'aumento dell'inflazione alla recessione. In particolare, l'aumento dei prezzi dell'energia e delle materie prime avrebbe avuto un importante impatto sul business plan della società statunitense. Infatti, le previsioni di investimento di Intel in Germania si attestavano originariamente su circa 17 miliardi di euro; alla luce dei cambiamenti a cui si è accennato, la stima è salita a circa 20 miliardi di euro. Di conseguenza, la società statunitense ha avviato un dialogo con il governo tedesco per valutare soluzioni per colmare il gap di finanziamento⁷.

In questo contesto, è importante anche evidenziare l'esperienza di Apple, la Big Tech americana la cui catena produttiva è fortemente concentrata nel mercato asiatico (in particolare cinese) per quanto riguarda il fabbisogno di microchip. A seguito delle criticità generate dalle proteste anti-restrizioni Covid-19 che hanno bloccato il sito produttivo di Foxconn (azienda taiwanese) nella città cinese di Zhengzhou⁸ e anche delle pressioni del governo americano, Apple ha accelerato il progetto per creare le condizioni per rendere l'azienda americana indipendente dai suoi legami con la Cina e, più in generale, di definire una catena produttiva autonoma. Il progetto Apple prevede un graduale spostamento in India, per produrre tra il 40 e il 45% degli iPhone, e in Vietnam, per altri prodotti come AirPods, smartwatch e laptop. Questo piano appare comunque difficile da realizzare, poiché i vantaggi derivanti dall'attuale modello produttivo, a partire dai bassissimi costi della manodopera⁹, dovranno necessariamente prevedere strategie in grado di compensare l'aumento dei costi, ad esempio, con piani di automatizzazione della produzione¹⁰.

Il piano Apple sui microchip rientra nell'ambito di una strategia complessiva che, come anticipato, prevede di riportare al proprio interno l'intera catena di approvvigionamento, ossia internalizzare diverse fasi produttive. Questa strategia prevede anche di sostituire i chip di comunicazione wireless per iPhone realizzati da

⁷Reuters, *Intel delaying German factory start, wants more subsidies*, *Volksstimme reports*, 18 dicembre 2022: <https://www.reuters.com/technology/intel-delaying-german-factory-start-wants-more-subsidies-volksstimme-2022-12-17/>

⁸ Zhengzhou, nota come "iPhone City", è stata in grado di raggiungere anche l'85% circa di capacità produttiva di uno dei prodotti Apple di maggior successo, l'iPhone Pro.

⁹ Va osservato che, anche nel caso di trasferimento in paesi con costo del lavoro simile (ad esempio Vietnam) esiste una difficoltà legata al livello di competenza della manodopera, ad oggi estremamente qualificata in Cina. Proprio per questo motivi, molti dei Paesi (vedi il Vietnam) che sono entrati nel raggio di azione della nuova strategia Apple hanno avviato piani di investimenti diretti ad aumentare il proprio appeal nei confronti di grandi aziende estere (vedi Tab. 4).

¹⁰ *What it would take for Apple to disentangle itself from China*: <https://www.ft.com/content/74f7e284-c047-4cc4-9b7a-408d40611bfa>

Broadcom e Qualcomm¹¹ e di riportare internamente, entro il 2024, la realizzazione dei display dei propri dispositivi che ad oggi la vedono dipendente da partner tecnologici quali Samsung e LG.

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
TSMC (Dec 22)	Arizona (USA)	US \$40BN	5 and 3nm chips	
Infineon (Nov 22)	Germany: Dresden	€5B (~US \$5.1B)	300mm analog/mixed-signal and power semiconductors	Subject to adequate public funding via the European Chips Act; up to 1,000 jobs; production start 2026
ASE (Nov 22)	Malaysia: Penang	US \$300M over 5 years	High-demand packaging product types, including copper clip and image sensors	982,000 square feet; to be completed in 2025; 2,700 additional jobs
Rapidus (Nov 22)	Japan	US \$558M	2nm chips	8 major Japanese companies; ~US\$500M from Japanese government
BOE Tech Grp (Nov 22)	China: Beijing	29B yuan (~US \$4B)	High-end display technology	600,000 sq. meters
Edwards (Nov 22)	USA: NY	US \$127M initially, to \$319M over 7 years	State-of-the-art dry pump manufacturing	240,000 sq. ft
Cisco (Nov 22)	Spain: Barcelona	not disclosed	Design and prototype for next generation semiconductor devices	Co-located with Cisco Innovation Center; PERTE funding
Air Liquide (Oct 22)	Taiwan	€500M over 5 years (~US \$501M)	Ultra high purity industrial gases for their leading edge fabs	Up to 2 billion Nm3 per year of ultra pure nitrogen, as well as oxygen and argon; operational in 2024
IBM (Oct 22)	USA: NY	US \$20B over 10 years	Semiconductor manufacturing, computers, hybrid cloud, AI, quantum computers	

¹¹M. Gurman, *Apple Plans to Drop Key Broadcom Chip to Use In-House Design*, 9 gennaio 2023: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-09/apple-plans-to-drop-broadcom-chip-by-2025-to-use-in-house-design?sref=I6fiQe5H>

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
QCI (Oct 22)	USA: TBD		Quantum nanophotonics technology manufacturing & research center	Negotiating several offers of federal, state and regional funding incentives to help finance the project
GF (Oct 22)	USA: Vermont	US \$30M	Federal funding	To purchase tools, extend development & implementation of 200mm GaN wafer manufacturing
Oregon St Univ. (Oct 22)	USA: Oregon	US \$200M	Research center for AI, materials, robotics, supercomputers	Includes \$50M gift from NVIDIA founder; 150,000 SF center to open in 2025
KLA (Sept 22)	UK: Wales	US +\$100M	R&D and mfg. center for SPTS division (etch, PVD, CVD & MVD capital equip)	200,000 SF facility for completion in 2025
ST (Oct 22)	Italy: Catania	€730M over 5 years (~US \$715M)	SiC epitaxial substrate manufacturing	Production expected to start in 2023
Canon (Oct 22)	Japan: Tochigi prefect.	38B yen (~US \$262M)	Lithography equipment	To open 1st half 2025; ~70,000 square meters
Micron (Oct 22)	USA: Clay, NY	US \$20B this decade; up to \$100B over 20 years	Leading-edge memory fab	Production output will ramp in the latter half of the decade
Micron (Sept 22)	USA: Idaho	US \$15B by 2029	Leading-edge memory fab	17k new jobs
Wolfspeed (Sept 22)	USA: North Carolina	US \$1.3B initially	SiC materials manufacturing facility, primarily 200mm wafers	Phase 1 construction is anticipated to be completed in 2024
Vedanta & Foxconn (Sept 22)	India: Gujarat	~US \$19.5B	Semi fab unit, display fab unit, & semi assembling/test	28nm nodes & gen. 8 displays
SK hynix (Sept 22)	South Korea Cheongju	15T won over 5 years (~US 10.6B)	Memory chips	M15X extension on existing site; complete construction in early 2025
GF (Aug 22)	Germany: Dresden	at least US \$1B	new plant	

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
<u>Vishay</u> (Aug 22)	Germany: Itzehoe	€300M to €350M (US \$309- 361M)	12-inch wafer fab	adjacent to existing 8-inch fab
<u>SMIC</u> (Aug 22)	China: Tianjin	US \$7.5B	12-inch wafers	Production capacity 100k/month
<u>Bosch</u> (July 22)	Germany: Reutlingen & Dresden & other Europe	€3B (US \$3.1B)	2 new development centers plus expansion of existing Dresden & Reutlingen fabs & other Euro?	Part of the IPCEI funding program
<u>SkyWater & Purdue</u> (July 22)	USA: Indiana	US \$1.8B	Accelerate domestic semiconductor capabilities, ensure IP security	
<u>ST & GF</u> (July 22)	France: Crolles	US \$5.7B (estimated)	FDX technology and ST's comprehensive technology roadmap down to 18nm	First tool move-in Q423; up to 620,000 300mm wafer per year production at full build-out
<u>GlobalWafers</u> (June 22)	USA: Sherman, Texas	US \$5B	300mm silicon wafer factory	First fab is anticipated as early as 2025; 3.2 million SF at full build-out
<u>Purdue & Mediatek</u> (June 22)	USA: Indiana		Semiconductor chip design center	Also R&D, AI, and communications in chip design
<u>Merck KGaA</u> (May 22)	China: Zhangjia.	US \$82.6M	Thin film materials, electronic specialty gasses, warehouses, & operation centers	69-acre base
<u>Renesas</u> (May 22)	Japan: Kai City	90B yen (~US \$620M)	300mm wafer fab for power semis	Reopening of a fab closed in 2014; 2024 production start
<u>TEL</u> (May 22)	Japan: Miyagi Prefect.	47B yen (~ US \$324M)	Semi manufacturing equipment including plasma etch systems	Completion spring 2025; approx. 46,000 sq. m
<u>ASML</u> (May 22)	USA: Wilton, Conn.	US \$200M	Litho equipment	Expansion of existing facility

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
ISMC (May 22)	India: Karnataka	US \$3B	65nm analog chip fab	
Intel (Mar22)	Germany: Magdeburg	€17B initially (~US \$16.7B)	Most advanced, Angstrom-era transistor technologies	Construction expected to begin in the first half of 2023 and production planned to come online in 2027
Intel (Mar 22)	Ireland: Leixlip	€12B additional expansion (~US \$11.8B)	Intel 4 process technology	Doubling the manufacturing space
TEL (Mar 22)	Japan: Kyushu	30B yen (US \$205M)	Manufacturing equipment including coater/developers and surface preparation systems	Construction to start spring 2023 for completion in fall 2024
Intel (Mar 22)	Italy	up to €4.5B (~US \$4.41B)	Back-end manufacturing facility	site TBD
Infineon (Feb 22)	Malaysia: Kulim	€2B (~US \$2B)	SiC and GaN	Expansion with 3rd module; fab will be ready for equipment in summer 2024
UMC (Feb 22)	Singapore	US \$5B	Fab12i P3: 22/28nm expansion	Production expected to commence in late 2024
Toshiba (Feb 22)	Japan: Ishikawa Prefect.	US \$1B (per Reuters)	300 mm wafer fab for power semiconductors	Production start of phase 1 scheduled for within fiscal 2024
GWC Memc (Feb 22)	Italy	€300M	Silicon wafer 300mm	
Intel (Jan and Sept 22)	USA: Licking County, Ohio	US \$20B initially, could expand to \$100B	IDM 2.0 plan ; 20A and 18A node	Production is expected to come online in 2025

Tabella 1 - Principali investimenti aziende nell'anno 2022 (Fonte: [semiengineering.com](https://www.semiengineering.com))

Le scelte di investimento di Apple concorrono a confermare la ciclicità del settore, come evidenziato nel volume Astrid sui Microchip¹², modificando le relazioni tra domanda ed offerta, talora in modo repentino.

Secondo i risultati di Gartner, Inc. i 10 principali produttori mondiali di apparecchiature originali (OEM) hanno diminuito la spesa per i chip del 7,6%: si tratta di un dato significativo, dal momento che questi soggetti hanno rappresentato il 37,2% del mercato nel 2022. In particolare, è stata la contrazione della domanda di PC e smartphone a determinare una riduzione della richiesta di microchip a livello mondiale. Nell'ultimo periodo del 2022, ne è derivato un moderato surplus di produzione, come segnala il Gartner Index of Inventory Semiconductor Supply Chain Tracking (GIISST), anche se permangono squilibri nelle scorte, con l'abbondanza di alcuni chip e l'indisponibilità di altri.

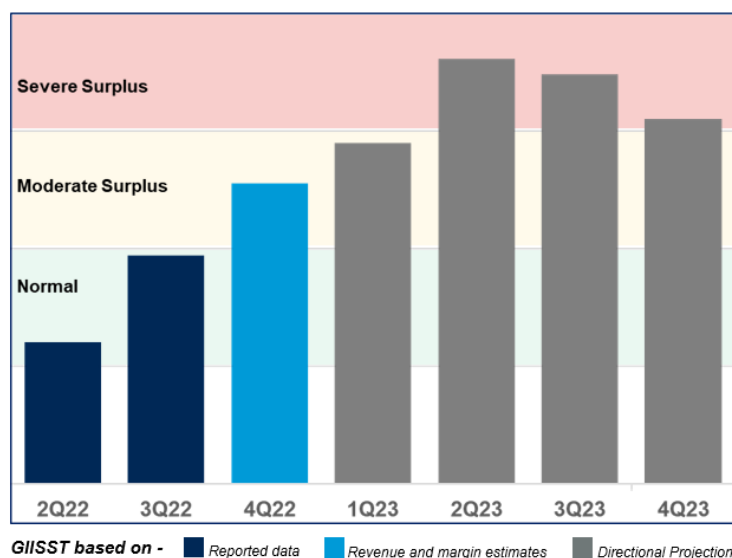


Immagine 1 - Indice di inventario della catena di fornitura dei semiconduttori - Proiezione del movimento dell'indice di inventario dei semiconduttori a livello mondiale, 2022-2023 (Fonte: Gartner)

Per quanto riguarda le prospettive di breve periodo, si segnala la previsione di Gartner¹³ di un surplus delle scorte di semiconduttori, con una diminuzione del fatturato del 6,5% nel 2023. Invece, il mercato dovrebbe riprendersi nel 2024, con una crescita del 16,3% e un fatturato di 654,3 miliardi di dollari¹⁴.

In ogni caso, la dinamica della domanda di microchip va attentamente monitorata, alla luce degli impatti che ne potrebbero derivare sui piani di investimento prima richiamati.

¹³ Gartner Says Top 10 Semiconductor Buyers Decreased Chip Spending by 7.6% in 2022, February 6, 2023 <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-02-06-gartner-says-top-10-semiconductor-buyers-decreased-chip-spending-by-seven-percent-in-2022>

¹⁴ Navigating the Dynamics of the Chip Market: Cyclicalities is Back, February 2, 2023 <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-02-navigating-the-dynamics-of-the-chip-market-cyclicalities-is-back>

2. Evoluzione degli investimenti e della supply chain dell'industria dei microchip nell'ambito delle iniziative dei principali governi

2.1 Stati Uniti

Il *CHIPS and Science Act* ¹⁵, approvato il 9 agosto 2022, stanZIA 54,2 miliardi di dollari per sovvenzioni destinate alla costruzione di impianti di chip negli Stati Uniti e a sostenere la ricerca e lo sviluppo del settore negli Stati Uniti e rispondere alle sovvenzioni introdotte dai competitors internazionali. Inoltre, il provvedimento statunitense istituisce un credito di imposta del 25% per gli investimenti ICT. La combinazione di investimenti in chips e ICT ha come obiettivo quello di incentivare fortemente la costruzione, l'aggiornamento e l'espansione di stabilimenti, rilanciando la produzione interna di semiconduttori e rafforzando la supply chain e la sicurezza americana.

Come emerge dalle Tab. 2 e Tab. 3, mentre la nuova legge deve ancora essere attuata in modo efficace ed efficiente per realizzare pienamente il suo potenziale, il CHIPS Act ha già innescato investimenti privati negli Stati Uniti che sembrano andare nella direzione auspicata dal governo americano: crescita dell'economia statunitense, rafforzamento della resilienza della catena di approvvigionamento, creazione di posti di lavoro.

Dal momento in cui il CHIPS Act è stato proposto (primavera del 2020) fino ai mesi successivi alla sua promulgazione, le aziende dell'ecosistema dei semiconduttori hanno annunciato molti progetti per aumentare la capacità produttiva negli Stati Uniti¹⁶. In sintesi, gli annunci stimolati dal CHIPS Act (analizzati più nello specifico nelle Tab. 2 e 3) si raggruppano in:

- oltre 40 nuovi progetti di ecosistemi di semiconduttori annunciati negli Stati Uniti, tra cui la costruzione di nuovi impianti di produzione di semiconduttori (fabs), espansione di siti esistenti e strutture che forniscono i materiali e le attrezzature utilizzate nella produzione di chip;
- quasi 200 miliardi di dollari di investimenti privati annunciati in 16 stati per aumentare la capacità produttiva nazionale;
- 40.000 nuovi posti di lavoro ad elevate specializzazioni annunciati nell'ecosistema dei semiconduttori come parte dei nuovi progetti, che sosterranno un incremento di occupazione in tutta l'economia statunitense in generale.

¹⁵ <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346>

¹⁶ Semiconductor Industry Association, *The CHIPS Act Has Already Sparked \$200 Billion in Private Investments for U.S. Semiconductor Production*, 14 dicembre 2022: <https://www.semiconductors.org/the-chips-act-has-already-sparked-200-billion-in-private-investments-for-u-s-semiconductor-production/>

Questi nuovi progetti coprono una serie di attività necessarie per rafforzare l'ecosistema dei chip degli Stati Uniti, tra cui nuove fabbriche, espansioni/ampliamenti o aggiornamenti in vari segmenti di semiconduttori (ad es. logica avanzata, memoria, chip analogici etc.), strutture per produrre materiali utilizzati nel processo di fabbricazione dei chip.

In previsione degli incentivi del CHIPS Act, alcuni progetti prevedono un orizzonte temporale di avvio della produzione alla fine del 2024. Tuttavia, altri progetti inizieranno la costruzione già entro il 2023 e alcuni, incentivati dal CHIPS and Science Act, potrebbero operare con una tempistica ancora più rapida, inclusi progetti che riguardano aggiornamenti o integrazione di strumentazione nell'ambito dei processi produttivi. I progetti annunciati includono la costruzione di 23 nuove fabbriche di chip e l'espansione di 9 fabbriche esistenti.

Gli investimenti nella costruzione di *fab* stimolano – a loro volta - gli investimenti dei fornitori di materiali, prodotti chimici e attrezzature. Di conseguenza, le aziende che forniscono apparecchiature per la produzione di semiconduttori e i materiali utilizzati nella produzione di chip, inclusi prodotti chimici ad alta purezza, gas speciali e wafer, hanno annunciato piani per investire in diverse strutture per supportare l'aumento della capacità produttiva nazionale.

L'impatto complessivo sarà di grande rilievo sull'intera economia statunitense¹⁷.

Oltre alle sovvenzioni per il commercio, il CHIPS Act include anche il credito per gli investimenti in impianti specializzati nella produzione avanzata di semiconduttori e nella realizzazione di apparecchiature utilizzate nella produzione di semiconduttori. Nel complesso, si prevede che le iniziative messe in campo dal governo degli Stati Uniti genereranno investimenti significativi nell'ecosistema dei semiconduttori negli Stati Uniti, costituendo un framework di azioni necessarie per colmare il significativo divario di costi¹⁸ tra gli Stati Uniti e i concorrenti globali.

State	Company Name	City/County	Investment	Investment Type	Employment (Direct)	Source
Arizona	Intel	Chandler (2 fabs)	\$20 billion	New	3000 (2 fabs)	Link
	TSMC	Phoenix	\$40 billion	New	4500 (2 fabs)	Link
California	Western Digital	Fremont/San Jose	\$350 million	Expansion	240	

¹⁷ Uno studio economico SIA-Oxford del 2021 ha [rilevato](#) che per ogni lavoratore statunitense impiegato direttamente dall'industria dei semiconduttori, sono supportati altri 5,7 posti di lavoro nell'economia statunitense in generale

¹⁸ <https://www.semiconductors.org/turning-the-tide-for-semiconductor-manufacturing-in-the-u-s/>

Florida	SkyWater	Osceola County	\$36.5 million	Expansion	220	Link
Idaho	Micron	Boise	\$15 billion (through 2030)	New	2000	Link
Indiana	SkyWater	West Lafayette	\$1.8 billion	New	750	Link
	NHanced	Odon	\$236 million	New	413	Link
	Everspin Technologies	Odon	Unknown	New	35	Link
	Trusted Semiconductor Solutions	Odon	\$34 million	New	40	Link
Kansas	Radiation Detection Technologies	Manhattan	\$4 million	Expansion	30	Link
New Mexico	Intel	Rio Rancho	\$3.5 billion	Expansion	700	Link
New York	Micron*	Clay	\$20 billion (up to \$100 billion over 20 years)	New	9000 (4 fabs)	Link
	Global Foundries	Malta	\$1 billion	Expansion	1000	Link
North Carolina	Wolfspeed	Chatham County	\$5 billion (over 10 years)	New	1800	Link
Ohio	Intel	New Albany (2 fabs)	\$20 billion (up to \$100 billion over 10 years)	New	3000 (2 fabs)	Link
Oregon	Analog Devices	Beaverton	\$1 billion	Expansion	280	Gartner Fab Database
	Rogue Valley Microdevices	Medford	\$44 million	New	Unknown	
Texas	Samsung	Taylor	\$17 billion	New	2000	Link
	Texas Instruments	Sherman (4 fabs)	\$30 billion (through 2030)	New	3000 (for 4 fabs)	Link
	Texas Instruments	Richardson	\$6 billion	Expansion	800	Link
	NXP	Austin/TBD	\$2.6 billion	Expansion	800	Link
Utah	Texas Instruments	Lehi	\$3 billion	Expansion	1100	Link
TOTAL			\$186.6 billion (up to \$346.6 billion)		34,708 jobs	

Fonte: SIA Analysis.

*: Micron announced total investments of up to \$100 billion over a time frame beyond 10 years, however this table only reflects investments made over the next decade.

Tab. 2: Investimenti nella produzione di semiconduttori nei prossimi 10 anni (progetti USA annunciati da maggio 2020 a dicembre 2022)

State	Company Name	City/ County	Investment	Material	Investment Type	Employment (Direct)	Source
Arizona	Linde	Phoenix	\$600 million	Gas	New	Unknown	Link
	Sunlit Chemical	Phoenix	\$100 million	Chemical	New	Unknown	Link
	Air Liquide	Phoenix	\$60 million	Gas	New	Unknown	Link
	Kanto/ Chemtrade Joint Venture	Casa Grande	\$175-250 million	Chemical	New	65	Link
	Chang Chun Group	Casa Grande	\$400 million	Chemical	New	209	Link
	LCY Chemical	Casa Grande	\$100 million	Chemical	New	57	Link
	Solvay	Casa Grande	\$60 million	Chemical	New	30	Link
	Fujifilm Electronic Materials	Mesa	\$88 million	Chemical	Expansion/ R&D lab	120	Link
	JX Nippon Mining & Metal	Mesa	Unknown	Metals	New	100	Link
	EMD Electronics	Chandler	\$28 million	Equipment	New	Unknown	Link
	Edwards Vacuum	Chandler	Unknown	Vacuum	New	200	Link
	Yield Engineering Systems	Chandler	Unknown	Equipment	New	100	Link
Connecticut	ASML	Wilton	\$200 million	Equipment	Expansion	1000	Link
Georgia	Absolics	Covington	\$600 million	Substrates	New	400	Link
Michigan	Hemlock Semiconductor	Thomas Township	\$375 million	Materials	Expansion	170	Link
	SK Siltron CSS	Bay City	\$300 million	Wafers	Expansion	150	Link
New York	Edwards Vacuum	Genesee County	\$319 million	Vacuum	New	600	Link
	Corning	Monroe County	\$139 million	Substrates	Expansion	270	Link

Oregon	Mitsubishi Gas Chemicals	TBD	\$372 million	Chemicals	Expansion/ New Facility	Unknown	Link
Texas	Global Wafers	Sherman	\$5 billion	Wafers	New	1500	Link
TOTAL			\$9 billion			4,971 jobs	

Source: SIA Analysis

Tab. 3: Investimenti dei semiconductor supplier nei prossimi 10 anni (progetti USA annunciati da maggio 2020 a dicembre 2022)

L'altro tema importante riguarda le ulteriori restrizioni annunciate il 7 ottobre 2022¹⁹ dall'Amministrazione Biden (Department of Commerce) che prevedono controlli e limitazioni sulle esportazioni verso la Cina di prodotti per il settore computing e per la fabbricazione di semiconduttori, al fine di proteggere la sicurezza nazionale e gli interessi di politica estera americana. Il nuovo provvedimento impedisce alle aziende americane di spedire, senza una licenza, determinati tipi di apparecchiature avanzate per la produzione di chip a qualsiasi cliente con sede in Cina e limita qualsiasi fornitore dal supportare lo sviluppo cinese di settori altamente strategici come quelli dell'intelligenza artificiale e dei chip più evoluti impiegati nella costruzione dei supercomputer. Le ultime restrizioni non limitano solamente le possibilità di vendita in Cina di semiconduttori avanzati e di macchinari per la manifattura di microchip; le regole si estendono infatti anche alla limitazione per le persone fisiche statunitensi (c.d. US Persons) della possibilità di impegnarsi o facilitare attività a sostegno dello sviluppo o della produzione di determinati circuiti integrati presso le fabbriche in Cina. Le restrizioni inoltre non riguardano solo le aziende con sede negli Stati Uniti, ma, secondo il concetto di *foreign direct product rule* che dota la normativa di extraterritorialità nell'applicazione, sono rivolte a tutte le aziende, che, a prescindere dalla loro posizione nel mondo, vendono chip per l'intelligenza artificiale e per il settore del supercalcolo basati su tecnologie americane, oppure realizzati con software e strumentazione americani.

Le conseguenze di tali iniziative sono al momento oggetto di numerose valutazioni e analisi. Dopo l'annuncio delle restrizioni, le azioni dei principali produttori di chip cinesi hanno perso 8,6 miliardi di dollari di valore di mercato, poiché i nuovi controlli sulle esportazioni statunitensi hanno minacciato di ostacolare i piani di Pechino per l'autosufficienza tecnologica²⁰.

¹⁹The White House, *Executive Order On Enhancing Safeguards For United States Signals Intelligence Activities*, 7 ottobre 2022: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/10/07/executive-order-on-enhancing-safeguards-for-united-states-signals-intelligence-activities/>

²⁰ Semiconductor Manufacturing International Corp, il più grande produttore di chip della Cina, ha perso il 4% a Hong Kong, mentre Hua Hong Semiconductor è crollata del 9,4% e Shanghai Fudan Microelectronics del

Al contempo, alcuni analisti²¹ evidenziano come la Cina, rappresentando il più vasto mercato per molte aziende globali di semiconduttori potrebbe costringere molte di queste a ridimensionare i propri piani per la produzione di chip e lo sviluppo dei comparti R&D, a causa di problemi per il flusso di cassa a breve termine, trattandosi di processi che richiedono ingenti investimenti. A lungo termine, si sta assistendo ad una accelerazione verso piani di trasferimento della produzione di chip in India, Vietnam, Malesia, Singapore e altri Paesi. Tuttavia, molti di questi investimenti saranno probabilmente realizzati dalla Cina stessa: di conseguenza, uno degli scenari che potrebbe verificarsi è quello di un trasferimento della produzione dei microchip, rallentando solo temporaneamente il progresso cinese²². La nuova normativa introdotta dagli Stati Uniti ha un impatto importante, oltre che sul mercato interno americano, anche sul mercato dell'Unione europea. Quest'ultima si trova in una situazione complessa: da una parte, deve tutelare i rapporti di collaborazione e cooperazione con gli Stati Uniti, dall'altra parte, occorre valutare con attenzione che il regime normativo imposto dagli Stati Uniti, senza alcuna consultazione preventiva con il proprio alleato europeo, non vada a ostacolare eccessivamente la competitività dell'industria europea dei chip e semiconduttori, ed in particolare delle aziende più importanti, ad esempio l'olandese ASML, che hanno importanti collaborazioni e interessi nel mercato cinese²³. Le conseguenze per ASML potrebbero però essere più limitate: trattandosi di una azienda leader nel suo settore (*Extreme Ultraviolet Lithography* – EUV - utilizzate per produrre i chip più avanzati), la mancanza di concorrenti dovrebbe comportare in tempi brevi la riassegnazione su altri mercati della percentuale di vendite (15%) fino ad oggi assorbita dalla Cina (in particolare da parte di Intel e TSMC). Si stima infatti che la crescita di vendita per ASML potrebbe raggiungere un + 25%, superiore al +13% fatto registrare lo scorso anno²⁴.

20,2%. Si segnalano conseguenze anche per alcune grandi Big Tech cinesi (Alibaba e Tencent) che nell'immediato post restrizioni hanno anch'esse registrato un calo tra il 2,5% e il 3%: le nuove norme, infatti, potrebbero avere conseguenze negative anche per i data center commerciali.

²¹ Il mercato cinese è ad esempio estremamente importante per i produttori di chip americani, e vale da solo quasi un quarto della domanda globale di questi componenti. Nel 2021 la Cina ha importato 432,5 miliardi di dollari di circuiti integrati. Nel 2020 il Boston Consulting Group (BCG) ha stimato che entro il 2025 le aziende statunitensi potrebbero perdere il 18% della loro quota di mercato globale e il 37% dei ricavi se gli Stati Uniti vietassero completamente alle aziende di semiconduttori di fare affari con i clienti cinesi.

²² <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/leuropa-alla-guerra-dei-chips-36760>

²³ https://www.politico.eu/article/the-netherlands-united-states-china-chips-machines-fight/?utm_source=POLITICO.EU&utm_campaign=c9d1173e24-EMAIL_CAMPAIGN_2023_01_09_04_04&utm_medium=email&utm_term=0_10959edeb5-c9d1173e24-%5BLIST_EMAIL_ID%5D

²⁴ Financial Times, *Chipmaking gear: ban plan*, 28 gennaio 2023.

L'esposizione diretta lungo la catena del valore è presto individuabile, almeno per ciò che concerne il volume di affari con la Cina che presentano un rischio significativo di impatti sulle entrate a breve e lungo termine²⁵.

Le aziende maggiormente esposte alle restrizioni sono Qualcomm e Texas Instruments che, pur avendo sede negli Stati Uniti, hanno rispettivamente il 67% e il 55% del fatturato totale derivante dalle vendite in Cina.

Il mercato cinese rappresenta circa un quarto delle vendite totali di AMD, Intel, Nvidia e Western Digital, rendendo queste aziende moderatamente esposte ai controlli sulle esportazioni. Tuttavia, i chip per l'intelligenza artificiale sono stati specificamente presi di mira dalle restrizioni e questo potrebbe avere un impatto notevole su Nvidia, data la sua importanza nella categoria.

Per quanto riguarda TSMC, UMC, Samsung e Micron si registra un'esposizione ridotta alle nuove norme americane, poiché le loro vendite in Cina rappresentano meno del 20% delle vendite totali²⁶. Il caso TSMC per mette di cogliere elementi dell'impatto indiretto e delle conseguenze geo-strategiche della nuova normativa statunitense. Infatti, pur essendo una delle aziende meno direttamente esposte alle nuove restrizioni²⁷ e quindi con minore impatto sui ricavi, TSMC, in risposta alle restrizioni, starebbe valutando un'espansione produttiva in Giappone, per diversificare il rischio geopolitico²⁸.

Diverso il discorso, per l'appunto, per il Giappone che è un altro importante alleato occidentale. Infatti, le aziende più importanti giapponesi (Nikon e Tokyo Electron), produttori di apparecchiature di chip a bassa tecnologia, sono estremamente dipendenti dal mercato cinese, dove i produttori di chip locali rappresentano circa ¼ delle vendite delle aziende giapponesi. Tokyo Electron ha già declassato le sue previsioni sugli utili per l'intero anno: a novembre 2022, ha affermato che l'utile netto consolidato per l'anno fino a marzo avrebbe dovuto diminuire dell'8%. Si tratterebbe di una netta inversione rispetto alla precedente previsione di un aumento del 20%. Al contrario, le azioni ASML, a gennaio 2023, sono cresciute del 22 per cento, e del 55 per cento rispetto ai minimi toccati a ottobre 2022, rafforzando quindi le tesi prima accennate che vedono

²⁵ Center for Strategic and International Studies - CSIS, Assessing the New Semiconductor Export Controls, November 3, 2022 <https://www.csis.org/analysis/assessing-new-semiconductor-export-controls>
SIA Semiconductor Industry Association, Statement on New Export Controls, October 7, 2022: <https://www.semiconductors.org/sia-statement-on-new-export-controls/>

²⁶ FITCH, New US Export Controls to Challenge Semiconductor Companies, 20 October, 2022: <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/new-us-export-controls-to-challenge-semiconductor-companies-20-10-2022>

²⁷ La Cina rappresenta una porzione minima delle vendite totali dell'azienda, in netto contrasto, gli Stati Uniti rappresentano il 64% del fatturato totale.

²⁸ Bloomberg, TSMC CEO Says Export Controls Weaken Trust Among Countries, 17 December 2022: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-12-17/tsmc-ceo-wei-says-export-controls-weaken-trust-among-countries?leadSource=uverify%20wall>

l'azienda olandese già nelle condizioni di compensare le mancate vendite sul mercato cinese.

2.2 Cina

La risposta cinese, secondo alcune fonti²⁹, si sta concentrando sulla definizione di un pacchetto di sostegno per la propria industria dei semiconduttori da 143 miliardi di dollari. Obiettivo dell'iniziativa è supportare il settore per raggiungere l'autosufficienza tecnologica in tutte le fasi della filiera, in risposta ai provvedimenti previsti dall'Amministrazione Biden (che hanno coinvolto anche Giappone e Paesi Bassi) che, come abbiamo brevemente accennato, stanno di fatto impedendo alle aziende cinesi di accedere ai macchinari per la produzione di microchip avanzati.

La nuova strategia di investimenti prevista dal governo cinese ha come prospettiva temporale cinque anni, e delinea in particolare alcune forme di sussidi e crediti d'imposta per la ricerca e la manifattura di semiconduttori. Una reazione necessaria per impedire che il controllo sulle esportazioni che riguardano microchip avanzati possa determinare gravi difficoltà per la Cina nell'ambito dello sviluppo dell'intelligenza artificiale, del supercalcolo e delle altre tecnologie innovative che sono alla base dei progetti cinesi per la leadership tecnologica mondiale.

Il lancio del piano potrebbe avvenire già nel primo trimestre del 2023, prevedendo che la gran parte degli aiuti finanziari sia destinato a supportare, fino al 20% del costo, l'acquisto di macchinari domestici e impianti di fabbricazione di semiconduttori da parte delle aziende cinesi.

Tra le imprese cinesi che potranno beneficiare maggiormente degli incentivi del governo, ci saranno principalmente le grandi produttrici di strumentazioni per i semiconduttori come NAURA, Advanced Micro-Fabrication Equipment e Kingsemi. È importante osservare che queste aziende scontano carenze di capacità tecnologica avanzata, che al momento non consente loro di produrre chip di ultima generazione³⁰. Si deve ricordare che, oltre ai controlli alle esportazioni già richiamati, l'amministrazione Biden³¹ ha inserito, per ragioni di sicurezza nazionale, il produttore di chip cinese Yangtze Memory Technologies (YMTC) in una "lista nera" commerciale. Ciò ha provocato, come immediata conseguenza, ad esempio,

²⁹ <https://www.reuters.com/technology/china-plans-over-143-bln-push-boost-domestic-chips-compete-with-us-sources-2022-12-13/>

³⁰ Per fare un esempio NAURA ha una capacità produttiva che riguarda semiconduttori di 28 nm, ben distanti dai più avanzati prodotti dalla Taiwan Semiconductor Manufacturing Company che costruirà in Arizona fabbriche in grado di produrre chip di 4 e 3 nm. Un altro esempio è rappresentato dall'azienda cinese Shanghai Micro Electronics, l'unica società di litografia in Cina, in grado però di produrre chip da 90 nanometri, ben distanti dall'azienda olandese ASML che arriva fino a 3 nanometri.

³¹ <https://www.ft.com/content/7aabf066-1cc7-4eee-a963-f863bdbbb08c>

l'interruzione da parte di Apple dei piani di utilizzo di chip di memoria di produzione YMTC nei propri prodotti³².

La Cina, tramite il portavoce del ministero degli esteri Mao Ning ha accusato³³ gli Usa di abusare di iniziative tese ad imporre il controllo dell'export per bloccare e colpire le compagnie cinesi. Tali pratiche sono contrarie, secondo l'esponente del governo cinese, al principio di una equa competizione e alle regole del commercio internazionali.

Una delle possibili risposte, che si affianca all'imponente piano di investimenti sopra descritto, potrebbe essere rappresentata dal rafforzamento della produzione di chip della fascia "trailing-edge", ossia chip meno avanzati, ancora molto richiesti (ad esempio dall'automotive). I chip "trailing-edge" non richiedono una tecnologia di produzione all'avanguardia, e permetterebbero quindi alla Cina di aumentare la produzione di chip senza dover importare tecnologie di produzione più avanzate.

2.3 Europa

Il 1° dicembre 2022, il Consiglio dell'Unione europea ha adottato la sua posizione ("orientamento generale")³⁴ sulla proposta di regolamento che istituisce un quadro di misure per rafforzare l'ecosistema europeo dei semiconduttori (*European Chips Act*). Tra le più importanti indicazioni, si segnala la proposta di istituire un nuovo strumento giuridico, un consorzio europeo per l'infrastruttura dei chip (ECIC): un soggetto giuridico in grado di attuare azioni e altri compiti finanziati nell'ambito dell'iniziativa "Chip per l'Europa". Vengono inoltre proposti alcuni cambiamenti, rispetto alla proposta di regolamento della Commissione, su aspetti che riguardano:

- la definizione di impianto di fabbricazione di semiconduttori "primo nel suo genere";
- la formulazione degli obiettivi generali e operativi e dei contenuti dell'iniziativa "Chip per l'Europa";
- l'istituzione di una rete europea di centri di competenza in materia di semiconduttori, tecnologie di integrazione e progettazione dei sistemi;

³²<https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Apple-freezes-plan-to-use-China-s-YMTC-chips-amid-political-pressure>

Le aziende americane, come visto in precedenza, non possono vendere tecnologie alle società presenti nella blacklist, a meno che non ottengano (ma è estremamente difficile) una specifica licenza di esportazione da parte delle autorità.

³³

https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/xwfw_665399/s2510_665401/2511_665403/202210/t20221008_10779756.html

³⁴ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14668-2022-INIT/it/pdf>

- i requisiti che gli impianti di produzione integrata e le fonderie aperte dell'UE devono soddisfare, in particolare per quanto riguarda gli effetti di ricaduta positivi sulla catena del valore dei semiconduttori dell'UE;
- l'elaborazione di richieste obbligatorie di informazioni durante una fase di crisi;
- l'ambito di applicazione e l'attuazione del pacchetto di strumenti di emergenza;
- l'applicazione, mediante ammende e penalità, degli obblighi relativi alle richieste e alla notifica di informazioni e dell'osservanza degli ordini classificati come prioritari.

Infine, il Consiglio UE evidenzia una criticità. La proposta della Commissione prevede che 3,3 miliardi di euro dell'importo totale siano destinati all'iniziativa "Chips for Europe", a sostegno dello sviluppo di capacità tecnologiche e delle attività di ricerca e innovazione correlate. Il Consiglio ha chiaro che la metà dei fondi, inclusi in Horizon Europe, dovrebbero essere destinati alla ricerca e all'innovazione, mentre i fondi del programma Digital Europe dovrebbero finanziare le attività di sviluppo delle capacità. Per rispettare l'accordo esistente sul Quadro finanziario pluriennale, il mandato del Consiglio non include però la riassegnazione dei fondi disimpegnati da Horizon Europe, come proposto dalla Commissione, determinando di fatto una riduzione di 400 milioni di euro dei finanziamenti complessivi provenienti dal programma Digital Europa. Per risolvere tale criticità, il Consiglio UE ha accompagnato la pubblicazione della propria posizione con una dichiarazione³⁵ che chiede alla Commissione di valutare altre soluzioni per confermare il bilancio complessivo di 3,3 miliardi di euro. L'orientamento generale concordato formalizza la posizione negoziale del Consiglio e conferisce alla presidenza del Consiglio un mandato, per avviare negoziati con il Parlamento europeo, che cominceranno non appena quest'ultimo adotterà la sua posizione.

L'orientamento del Parlamento Europeo traspare dal documento "Global Semiconductor Trends and the Future of EU Chip Capabilities" redatto dallo European Parliamentary Research Service (EPRS)³⁶.

Allo stato dell'arte, l'Europa ospita aziende di semiconduttori leader a livello mondiale, tra cui ASML nei Paesi Bassi, l'unica azienda che costruisce le apparecchiature utilizzate da TSMC e Samsung in grado di produrre i chip più piccoli, e strutture di ricerca innovative, tra cui Imec in Belgio, Leti in Francia e Fraunhofer in Germania. Sono presenti anche numerosi produttori europei di semiconduttori, spesso

³⁵ <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14668-2022-ADD-1/it/pdf>

³⁶ Questa pubblicazione è stata preparata dal Servizio di Ricerca Parlamentare Europeo (EPRS) nel contesto del prossimo Rapporto sulle Tendenze Globali del Sistema Europeo di Analisi delle Strategie e delle Politiche (ESPAS), che sarà pubblicato nel 2024. <https://espas.eu/files/Global-Semiconductor-Trends-and-the-Future-of-EU-Chip-Capabilities-2022.pdf>

specializzati nel rifornimento dei settori automobilistico, sanitario e delle apparecchiature industriali.

Le aziende tedesche detengono inoltre quote di mercato significative nella fornitura di input chimici avanzati e di wafer per la produzione di semiconduttori.

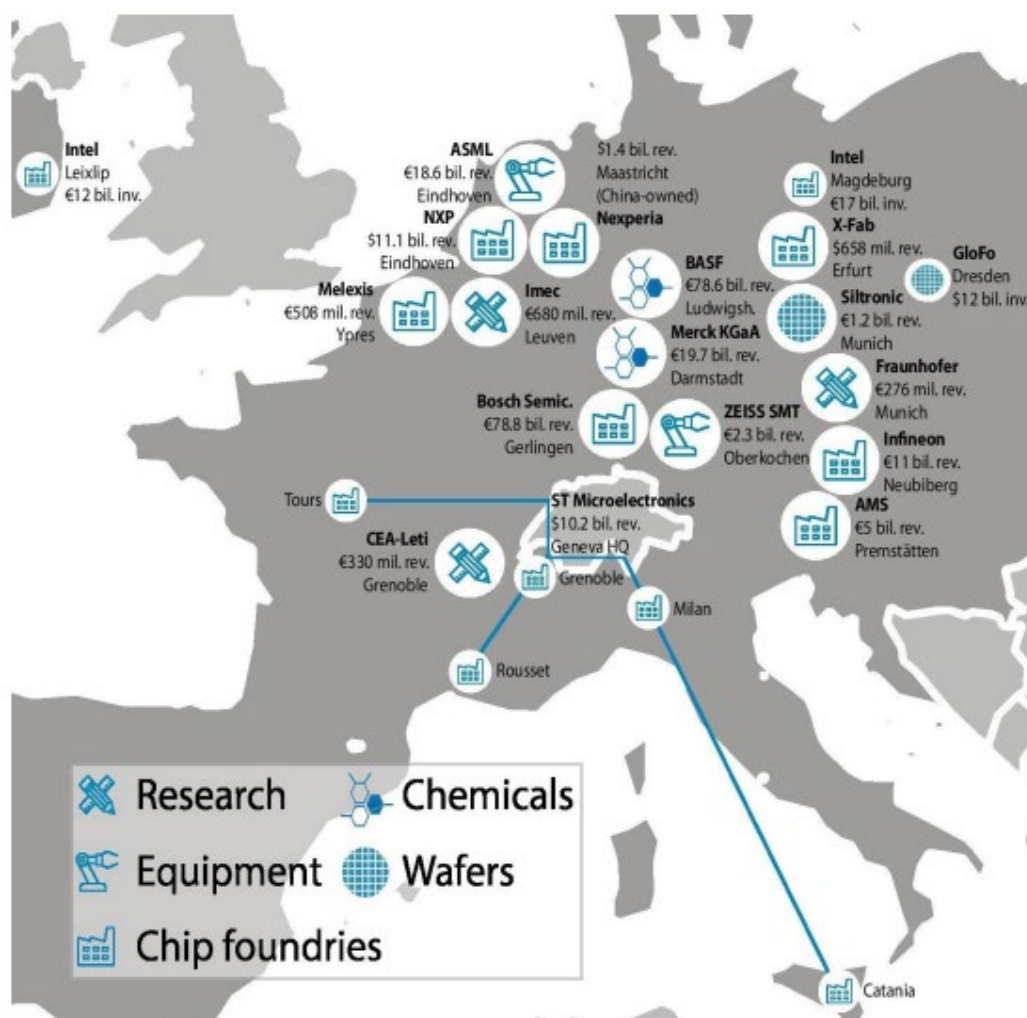


Fig. 1 - Principali attività europee di semiconduttori, ricavi annuali e IDE (Fonte: EPRS)

L'obiettivo di ripristinare la centralità dell'Europa nel mercato globale dei chip sarà un'impresa che richiede un ingente sforzo non solo pubblico, ma anche privato. L'azione da parte delle imprese leader nel settore dei semiconduttori attraverso recenti investimenti rivelano un significativo interesse da parte dell'industria a farlo. Il quadro degli investimenti in Europa sintetizzati nella Tab. 4 evidenziano i primi risultati del nuovo cambio di paradigma di politica industriale introdotto con l'European Chips Act. Il quadro degli investimenti non tiene inoltre in considerazione le notizie non ancora ufficiali che segnalano l'interesse di altre importanti aziende nella pianificazione di

investimenti sul territorio europeo, come ad esempio la volontà di TSMC di valutare la costruzione di un impianto produttivo in Germania (Dresda)³⁷.

La città tedesca sarà la sede anche di un investimento da parte del produttore tedesco di semiconduttori Infineon che ha annunciato i piani per la costruzione di un nuovo stabilimento (a Dresda) del valore di circa 5 miliardi di euro, per far fronte al previsto aumento della domanda di semiconduttori analogici e di potenza.

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
Infineon (Nov 22)	Germany: Dresden	€5B (~US \$5.1B)	300mm analog/mixed-signal and power semiconductors	Subject to adequate public funding via the European Chips Act; up to 1,000 jobs; production start 2026
Cisco (Nov 22)	Spain: Barcelona	not disclosed	Design and prototype for next generation semiconductor devices	Co-located with Cisco Innovation Center; PERTE funding
KLA (Sept 22)	UK: Wales	US +\$100M	R&D and mfg. center for SPTS division (etch, PVD, CVD & MVD capital equip)	200,000 SF facility for completion in 2025
ST (Oct 22)	Italy: Catania	€730M over 5 years (~US \$715M)	SiC epitaxial substrate manufacturing	Production expected to start in 2023
GF (Aug 22)	Germany: Dresden	at least US \$1B	new plant	
Vishay (Aug 22)	Germany: Itzehoe	€300M to €350M (US \$309-361M)	12-inch wafer fab	adjacent to existing 8-inch fab
Bosch (July 22)	Germany: Reutlingen & Dresden & other Europe	€3B (US \$3.1B)	2 new development centers plus expansion of existing Dresden & Reutlingen fabs & other Euro?	Part of the IPCEI funding program
ST & GF (July 22)	France: Crolles	US \$5.7B (estimated)	FDX technology and ST's comprehensive technology roadmap down to 18nm	First tool move-in Q423; up to 620,000 300mm wafer per year production at full build-out

³⁷ <https://www.reuters.com/technology/tsmc-talks-with-suppliers-over-first-european-plant-ft-2022-12-23/>

Company/ Date Announced	Location	Investment	Type	Details
ASML (May 22)	USA: Wilton, Conn.	US \$200M	Litho equipment	Expansion of existing facility
Intel (Mar22)	Germany: Magdeburg	€17B initially (~US \$16.7B)	Most advanced, Angstrom-era transistor technologies	Construction expected to begin in the first half of 2023 and production planned to come online in 2027
Intel (Mar 22)	Ireland: Leixlip	€12B additional expansion (~US \$11.8B)	Intel 4 process technology	Doubling the manufacturing space
Intel (Mar 22)	Italy	up to €4.5B (~US \$4.41B)	Back-end manufacturing facility	site TBD (Piemonte o Veneto)
GWC Memc (Feb 22)	Italy	€300M	Silicon wafer 300mm	Expanding the existing factory by June 2023 (Novara)

Tabella 4 - Principali investimenti in Europa nell'anno 2022

Anche GlobalFoundries ha come obiettivo questa città della Germania orientale, impegnandosi a stanziare fino a 1 miliardo di euro per un nuovo impianto di produzione, volto a raddoppiare la capacità produttiva globale di wafer dell'azienda. Altri colossi tecnologici come Bosch hanno annunciato investimenti per miliardi di euro a Dresda e, più a ovest, nella città di Reutlinger.

Questo dato evidenzia, non soltanto una localizzazione interna alla Germania, ma una centralità del paese per gli investimenti del settore come dimostrato dalla Tabella 4.

La Germania (vedi paragrafo 1), è protagonista anche nell'ambito del più grande investimento annunciato finora in Europa ad inizio 2022 e che ha come protagonista l'azienda statunitense Intel.

Il Commissario Europeo Thierry Breton sottolinea come questo sia il "primo risultato concreto del Chips Act dell'UE". Il piano di investimenti di Intel sembra dimostrare le vaste sinergie tra l'industria dei semiconduttori europea e quella statunitense e il grande potenziale per un'ulteriore cooperazione in materia di investimenti. Se Intel porterà avanti l'intenzione di investire 80 miliardi di euro in Europa in questo decennio, si tratterà di quasi il doppio dei 43 miliardi di euro di investimenti privati entro il 2030 che la Commissione prevedeva di accompagnare con il Chips Act³⁸.

³⁸ <https://espas.eu/files/Global-Semiconductor-Trends-and-the-Future-of-EU-Chip-Capabilities-2022.pdf>

L'evidente concentrazione di investimenti in specifiche aree geografiche europee (in particolare Germania, Francia e Italia) ha destato preoccupazione in quegli Stati membri ai margini della filiera: nelle conclusioni del secondo compromesso avanzato dalla Presidenza Ceca di turno al Consiglio, viene sottolineata la necessità di garantire che le iniziative ricomprese nel perimetro del Chips Act non vada solo a beneficio degli Stati membri con maggiore capacità finanziaria e quindi in grado di investire nei settori strategici grazie al supporto della normativa degli aiuti di Stato. In questo caso, l'accento è posto sugli effetti di ricaduta, che migliorano la sicurezza dell'approvvigionamento dell'intero blocco. Questi effetti di ricaduta - volti a bilanciare lo squilibrio - possono assumere forme diverse nei Paesi non direttamente attivi nella filiera, ad esempio sotto forma di progetti di ricerca ed innovazione. Tuttavia, è chiaro che si tratta di aspetti difficili da misurare, come confermato dal recente voto alla Commissione ITRE del Parlamento Europeo: pur conservando il riferimento al mantenimento della coesione territoriale dell'UE, il tema avanzato dalla Presidenza Ceca è diventato gradualmente marginale nelle discussioni, data la caratteristica principale della produzione di chip che favorisce le concentrazioni geografiche in virtù dell'alta intensità di capitale e di know-how.

A rinforzare il quadro normativo, la Commissione ha presentato il 1° febbraio 2023 il Piano industriale Green Deal, una legge sull'industria a zero emissioni, per sostenere la produzione industriale di tecnologie strategiche nell'Unione europea. L'atto fornirebbe un quadro normativo semplificato per la capacità di produzione di prodotti fondamentali per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica, come batterie, mulini a vento, pompe di calore, energia solare, elettrolizzatori, tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio³⁹. Il perimetro preciso dei settori che verranno ricompresi nel Piano industriale Green Deal deve ancora essere definito, ma i semiconduttori, data la loro estrema rilevanza, saranno certamente inseriti. Prendendo come punto di partenza la neutralità tecnologica, la legge si baserebbe su una valutazione dell'importanza strategica e delle esigenze identificate di investimenti produttivi in diversi tipi di prodotti a zero emissioni.⁴⁰

Nel complesso, il Piano industriale Green Deal pone l'attenzione sulla necessità di creare una solida base produttiva e di rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento,

³⁹ Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions, A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age: https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf

⁴⁰ Tali tecnologie possono andare oltre le tecnologie strategiche a zero emissioni che saranno ammissibili al tipo specifico di sostegno disponibile nell'ambito del Quadro di riferimento temporaneo per la crisi e la transizione in materia di aiuti di Stato.

elementi senza i quali la capacità di esportazione e la creazione di posti di lavoro dell'Europa risulterebbero a forte rischio⁴¹.

Nell'attesa dell'effettivo aumento di produzione generato dall'operatività del Chips Act europeo e degli investimenti programmati, si può già iniziare a notare come la sola approvazione della legge abbia determinato in parte un *boost* significativo nel mercato che può essere visualizzato attraverso il dato delle vendite.

L'Associazione europea dell'industria dei semiconduttori (ESIA) sulla base degli ultimi dati del World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), rileva, infatti, che nel mese di luglio 2022 le vendite europee di semiconduttori hanno raggiunto i 49 miliardi di dollari, in calo del 2,3% rispetto al mese precedente e in aumento del 7,3% rispetto allo stesso mese del 2021.

L'Europa e il Giappone sono le due regioni che hanno registrato una crescita nel mese di luglio.

I principali motori delle vendite di luglio in Europa rispetto ad aprile sono stati i diodi e i c.d. discreti ⁴²(rispettivamente +9,3% e +7,3%), il totale dei dispositivi analogici (+4,8%) e i dispositivi di memoria (+2,5%).

Le vendite di chip per applicazioni specifiche sono leggermente diminuite a luglio (-0,3%), ad eccezione delle comunicazioni cablate e del settore automobilistico, in crescita rispettivamente del 5% e del 3%.

A luglio, l'effetto del tasso di cambio è aumentato significativamente quando si confronta la crescita del mercato in euro e in dollari, avvicinandosi alla parità. Misurate in euro, le vendite di semiconduttori sono state pari a 4,287 miliardi di euro nel luglio 2022, con un aumento del 4,9% rispetto al mese precedente e un incremento del 32,7% rispetto allo stesso mese dell'anno precedente. Su base annuale (YTD), le vendite di semiconduttori sono aumentate del 31,3%.

I produttori di chip continuano a programmare l'apertura di nuove fabbriche in tutta Europa. Tuttavia, una sfida seria potrebbe ostacolarli: la carenza di lavoratori qualificati. Secondo il consorzio MicroElectronics Training, Industry and Skills (METIS), il divario di talenti nell'industria europea dei semiconduttori è aumentato negli ultimi due anni.⁴³

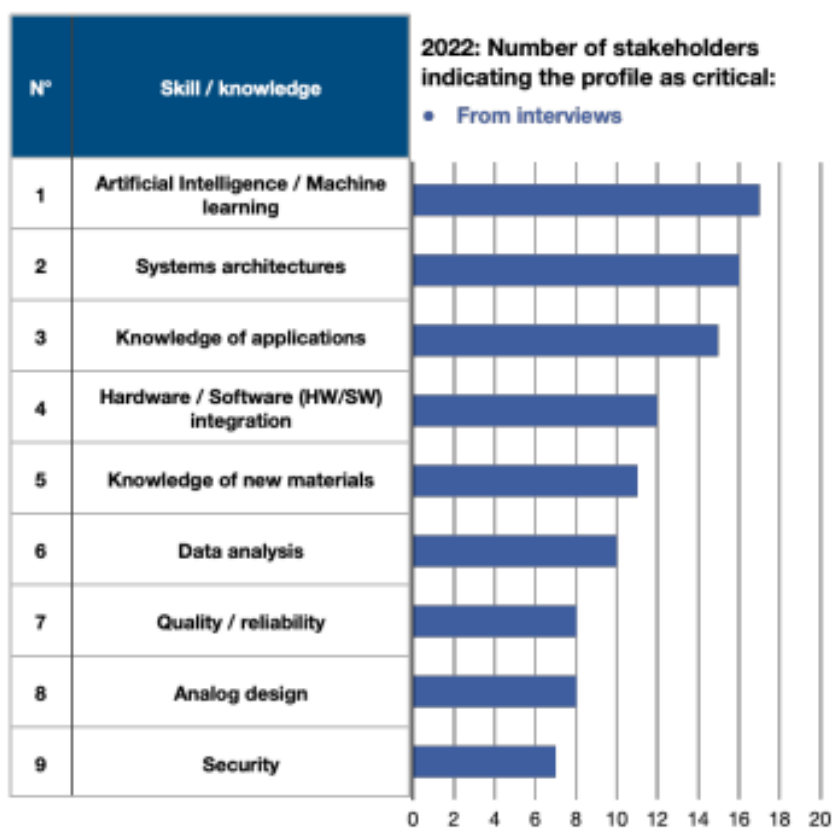
⁴¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_23_530

⁴² I prodotti a semiconduttore discreti includono singoli transistor, diodi e tiristori, nonché piccoli array composti da due, tre, quattro o un altro numero limitato di dispositivi simili all'interno di un singolo contenitore. Il più comune è il MOSFET (transistor a effetto di campo metallo-ossido-semiconduttore). Sono usati solitamente per costruire circuiti soggetti a forti sollecitazioni di tensione o corrente o per realizzare funzioni circuitali molto basilari.

⁴³ Il consorzio METIS ha pubblicato l'aggiornamento 2022 del suo rapporto "METIS Skills Strategy". Il rapporto illustra le esigenze di competenze dell'industria microelettronica europea dall'inizio del 2021 al 2022 e descrive i nuovi profili professionali e le competenze emerse in questo periodo. https://www.silicon-saxony.de/fileadmin/user_upload/Dokumente_pdf_xls_etc./D2.3_METIS_Skills_Strategy.pdf

Con il Chips Act, l'Unione Europea mira a rafforzare la propria competitività e a raddoppiare l'attuale quota di mercato dei semiconduttori portandola al 20% entro il 2030. Tuttavia, il raggiungimento di tali ambizioni sarà possibile solo se si affronterà la carenza di talenti. Il settore europeo della microelettronica occupa direttamente 200.000 posti di lavoro e indirettamente 1 milione di posti di lavoro altamente qualificati, e la richiesta di nuove competenze è incessante.

Il rapporto METIS fornisce una descrizione dettagliata delle esigenze di competenze dell'industria microelettronica europea, dall'inizio del 2021 fino al 2022, sulla base delle risposte degli intervistati.



Tab. 5 Skills necessarie nel settore da intervista degli stakeholders (Fonte: METIS)

Alla domanda su quali competenze si stiano sviluppando, gli intervistati hanno citato: l'apprendimento automatico e l'intelligenza artificiale; l'analisi dei dati; la progettazione di sistemi e architetture di sistema (SoC, SiP, SoP, ASIC complessi); le competenze digitali e le competenze software (in particolare la programmazione di software embedded); la conoscenza di nuovi materiali.

Tra le altre competenze segnalate come in crescita: progettazione analogica, edge computing, conoscenza dell'ambiente per gli ingegneri addetti allo sviluppo dei prodotti, know-how sul controllo delle esportazioni legato alle restrizioni della catena del valore, progettazione di MEMS per alte temperature e alte prestazioni,

lavorazione/produzione di MEMS, marketing dei prodotti, programmazione per la generazione automatica di circuiti e progettazione a basso consumo.

2.4 Italia

L'Italia è impegnata nel rafforzamento della propria posizione nell'ambito della catena del valore dell'industria dei semiconduttori tramite operazioni e accordi con importanti aziende, ad esempio l'italo-francese StMicroelectronics (STM) e la statunitense Intel, interessate ad investire in Italia.

Il 5 ottobre 2022 la Commissione europea ha approvato⁴⁴ una misura di aiuto di 292,5 milioni di euro del Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr) a favore di StMicroelectronics, per la costruzione di uno stabilimento a Catania, a sostegno di un investimento complessivo di 730 milioni da parte di StMicroelectronics⁴⁵. L'impianto di produzione di substrati di carburo di silicio (SiC), costruito presso il sito di Catania di STM in Italia accanto all'impianto di produzione di dispositivi SiC esistente, sarà il primo in Europa per la produzione in volume di substrati epitassiali SiC da 150 mm, integrando tutte le fasi del flusso di produzione. Inoltre, nell'ambito dello stesso piano di investimenti, STM si impegna a sviluppare wafer da 200 mm nel prossimo futuro.

A marzo 2022, Intel aveva annunciato un investimento in Italia fino a 4,5 miliardi per un impianto dedicato alla fase di back-end (microassemblaggio) del processo di fabbricazione dei chip, con la stima di 1.500 posti di lavoro diretti e 3.500 nell'indotto. Più recentemente le cifre del possibile accordo, seppur non confermate dall'azienda statunitense, sembrerebbero aver raggiunto gli 11 miliardi di euro suddivisi in 7 miliardi di euro di spesa per investimento (capex) e 4 miliardi di euro in spesa operativa (opex). Dopo il cambio di governo, sono ripresi i contatti con il management dell'azienda americana per la definizione degli ultimi particolari del possibile accordo che riguardano la scelta della sede⁴⁶ (sono in corsa Piemonte e Veneto anche se sembrerebbe in vantaggio quest'ultimo con la sede di Vigasio) e la quantificazione del contributo pubblico (dovrebbe coprire il 40% della spesa per investimento (capex), tra i 2,5 e 3 miliardi di euro suddivisi tra quota statale e regionale)⁴⁷.

Inoltre, in Italia, si segnala inoltre il finanziamento⁴⁸ riconosciuto dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) a sostegno di una importante operazione della

⁴⁴https://italy.representation.ec.europa.eu/notizie-ed-eventi/notizie/aiuti-di-stato-approvata-una-misura-dellitalia-di-2925-milioni-di-eu-nellambito-del-dispositivo-la-2022-10-05_it

⁴⁵https://www.semiconductor-today.com/news_items/2022/oct/st-051022.shtml

⁴⁶ Come abbiamo accennato nelle pagine precedenti il piano Intel in Europa sta subendo alcuni rallentamenti, in particolare in Germania, con conseguenze anche in Italia, dove, nonostante le conferme dell'azienda statunitense, al momento non si registrano passi avanti concreti rispetto alle dichiarazioni ufficiali.

⁴⁷ C. Fotina, *Dossier Intel, per l'Italia c'è in gioco un piano sui chip da 11 miliardi*, Il Sole 24 Ore, 27 novembre 2022.

⁴⁸<https://www.eib.org/en/press/all/2022-111-italy-and-france-eib-supports-strengthening-of-europe-s-semiconductor-industry-with-eur600-million-loan-to-stmicroelectronics>

STMicroelectronics: un prestito di 600 milioni di euro per le attività di ricerca e sviluppo (R&S) e di pre-industrializzazione del gruppo di semiconduttori in Europa. L'operazione riguarda investimenti in attività di R&S per tecnologie e componenti innovative, così come in linee di produzione pilota per semiconduttori avanzati. Questi investimenti saranno realizzati negli impianti esistenti della STMicroelectronics in Italia (Agrate e Catania) e in Francia (Crolles) e contribuiranno allo sviluppo di tecnologie e prodotti per affrontare le grandi sfide della transizione ambientale e della trasformazione digitale in tutti i settori.

Sempre nel nostro Paese si segnala l'importante attività di GWC Global Wafer, azienda taiwanese che detiene il 17% del mercato mondiale del silicio per semiconduttori; tramite la società italiana facente parte del gruppo, la Memc, ha investito 300 milioni di euro per l'ampliamento dello stabilimento di Novara⁴⁹.

Inoltre, nel D.L. 17/2022 (Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia e il rilancio delle politiche industriali) è prevista l'istituzione (art. 23) di un fondo nello stato di previsione del MISE con una dotazione di 150 milioni di euro per il 2022 e 500 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2023 al 2030. Il fondo è finalizzato a promuovere la ricerca, lo sviluppo della tecnologia dei microprocessori e l'investimento in nuove applicazioni industriali di tecnologie innovative, anche tramite la riconversione di siti industriali esistenti e l'insediamento di nuovi stabilimenti nel territorio nazionale.

Più recentemente, il decreto⁵⁰ sugli Accordi per l'innovazione del Ministero delle Imprese e del Made in Italy, prevede lo stanziamento di 144 milioni del PNRR per co-finanziare le imprese italiane che vincono bandi UE nei seguenti settori strategici nell'ambito dell'intervento PNRR *M4C2 – Investimento 2.2: Partenariati per la ricerca e l'innovazione “Horizon Europe”*: semiconduttori, supercomputer, crescita delle PMI, città, economia blu, energia pulita e risorse idriche⁵¹.

Infine, l'ultima legge di bilancio⁵² prevede anche l'istituzione della fondazione denominata Centro italiano per il design dei circuiti integrati a semiconduttore. L'obiettivo della fondazione è “*promuovere la progettazione e lo sviluppo di circuiti integrati, rafforzare il sistema della formazione professionale nel campo della*

⁴⁹ Il sito industriale raggiungerà la superficie di 10.000 metri quadrati diventando il più grande complesso in Europa per la produzione di fette di silicio da 300 millimetri, determinanti per le nuove generazioni di dispositivi tecnologici.

⁵⁰ https://d110erj175o600.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/01/12122736/Decreto_Ministeriale_n186485_del_16122022.pdf

⁵¹ In particolare, ai progetti di sviluppo delle infrastrutture di supercalcolo saranno destinati 43 milioni di euro mentre 20 milioni di euro andranno a sostegno dell'attività legate alla produzione e all'innovazione nel settore dei componenti elettronici e dei semiconduttori nonché della loro integrazione in sistemi intelligenti così da rafforzare l'autonomia strategica dell'Unione.

⁵² <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:2022;197>

microelettronica e assicurare la costituzione di una rete di università, centri di ricerca e imprese che favorisca l'innovazione e il trasferimento tecnologico nel settore”.

Appendice: Tabella sintetica su iniziative di altri paesi

Corea del Sud	Nel maggio 2021, la Corea del Sud ha presentato la strategia "K-Semiconductor Belt", volta a costruire la più grande catena di fornitura di semiconduttori al mondo, entro il 2030. L'iniziativa offre crediti d'imposta sugli investimenti per la ricerca e lo sviluppo di semiconduttori, per attirare maggiori investimenti del settore privato.	LINK
Giappone	Nel novembre 2021, il Giappone ha approvato un finanziamento di 6,8 miliardi di dollari per investimenti nazionali nei semiconduttori, nell'ambito dei progetti per raddoppiare le entrate interne dei chip entro il 2030. Nel novembre 2022, il Giappone ha proposto un finanziamento aggiuntivo di 8 miliardi di dollari per un centro di ricerca congiunto con gli Stati Uniti, comprese linee di produzione di semiconduttori avanzati e materiali semiconduttori.	LINK
Messico	Nel settembre 2022, il governo federale messicano ha iniziato a redigere un nuovo pacchetto di incentivi per attrarre investimenti nei semiconduttori, incentrati in particolare su assemblaggio, test e confezionamento. Anche diversi stati messicani hanno iniziato a sviluppare incentivi simili a livello locale.	LINK
Canada	Nel 2022, il Canada ha annunciato l'intenzione di offrire incentivi per nuovi investimenti nella progettazione di chip, produzione e materiali critici associati. Inoltre, il Canada mira ad aumentare lo sviluppo dei propri talenti attraverso partenariati educativi tra università e	LINK

	aziende di progettazione o produzione.	
India	Nel dicembre 2021, il governo indiano ha lanciato un pacchetto di incentivi per semiconduttori da 10 miliardi di dollari con l'intento, tra le altre cose, di attrarre investimenti nella produzione di chip, test di assemblaggio, packaging e progettazione di chip.	LINK
Sud-est asiatico	Nel novembre 2021, la Thailandia ha approvato una politica fiscale per incentivare nuovi investimenti nel settore dei semiconduttori. Di recente, il Vietnam anche ha annunciato incentivi specifici per i semiconduttori (l'azzeramento dell'imposta sul reddito delle società per le aziende produttrici di chip).	LINK 1 LINK 2

Tab. 4 – Provvedimenti messi in campo da alcuni Paesi (Fonte SIA).