

Syndex

Marzo 2024



syndex
KNOWLEDGE FOR ACTION



Il mondo dei semiconduttori: tra geopolitica e corsa tecnologica

L'emergenza Covid ha accentuato la consapevolezza della dipendenza che può esistere quando si tratta di chip, che ormai si trovano ovunque.

L'Unione Europea è intervenuta con ritardo, ma ora ha introdotto il Chip Act. C'è ancora tempo? È sufficiente? È la risposta giusta? IndustriAll Europe ha voluto saperne di più su questo fondamentale argomento e ha commissionato a Syndex uno studio che cercasse di chiarirne gli aspetti.

Le caratteristiche principali dell'industria dei semiconduttori

Il mercato dei semiconduttori ha raggiunto un valore di quasi 600 miliardi di dollari negli ultimi anni. Sta registrando un elevato tasso di crescita che potrebbe consentirgli di raggiungere i 1.000 miliardi di dollari entro la fine del decennio. Si prevede un forte incremento in tutti i segmenti (7% CAGR), ma quello dei settori automobilistico (13%) e industriale (9%) dovrebbe essere ancora più spettacolare.

Fatti chiave

Industria in forte crescita

- 7,5% CAGR 1990-2010
- 7% CAGR 2021-2030

Industria ad alta intensità di CAPEX

- Aumento dei costi degli impianti di produzione
- Sempre meno operatori disposti a investire

Ingenti investimenti in R&S

- Elevate spese in R&S in percentuale del fatturato
- Le aziende statunitensi investono di più

Industria fortemente ciclica

- Forte correlazione con il PIL
- Sovrareazione con l'evoluzione del PIL

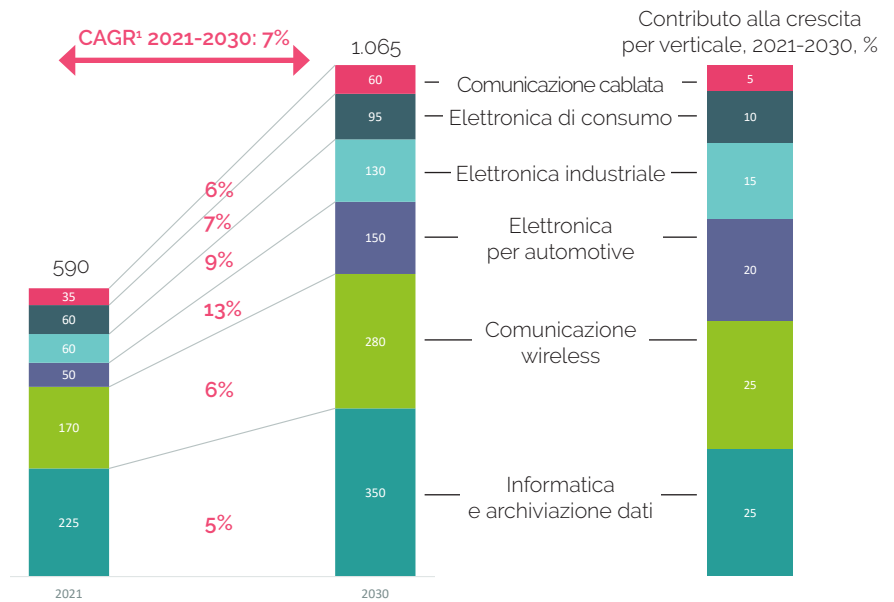
Concentrazione e industria oligopolistica

- Quasi-monopolio ASML (strumenti litografici)
- Quasi-monopolio ARM (architettura)
- Quasi monopolio di TSMC (fonderia)
- Oligopolio Samsung/Hynix/Micron (memoria DRAM)
- Samsung/Hynix/Kioxia/Western Digital/Micron (memoria flash Nand)

> L'INDUSTRIA DEI SEMICONDUTTORI POTREBBE RAGGIUNGERE I 1.000 MILIARDI ENTRO IL 2030

A trainare la crescita sono il wireless, l'automotive, l'archiviazione dati e anche l'elettronica industriale. Ciò avvantaggia gli operatori europei.

Valore di mercato globale dei semiconduttori per verticale, in miliardi di \$

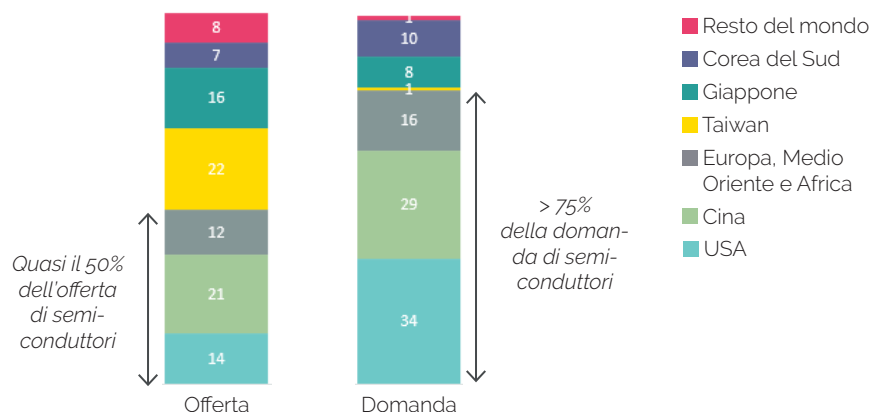


1. CAGR: Compound annual growth rate (Tasso di crescita annuo composto).
Fonte: The semiconductor decade a trillion-dollar industry. McKinsey. Aprile 2022.

> DOMANDA E OFFERTA DI SEMICONDUTTORI NON SONO EQUILIBRATE TRA LE VARIE REGIONI

In termini di produzione, Europa e Stati Uniti hanno perso importanza negli ultimi anni. La produzione europea è scesa dal 30% nel 1990 al 12% nel 2019. Nello

Domanda e offerta di semiconduttori, per regione nel 2021, in %



Fonte: Semiconductor fabs: Construction challenges in the US. McKinsey & Company. Gennaio 2023.

stesso periodo la produzione statunitense è scesa dal 37% al 14%. La Cina è oggi uno dei principali attori a livello produttivo, ma ha ancora bisogno di importare molti chip dato il suo ruolo di primo piano nell'assemblaggio di dispositivi elettronici. Taiwan e Giappone, invece, ne esportano una grande quantità.

1. LA PRODUZIONE, IN GRAN PARTE, È REALIZZATA IN ASIA: TAIWAN, COREA DEL SUD, GIAPPONE E CINA.

La tecnologia più avanzata si trova in Taiwan e Corea del Sud. Queste rappresentano il 73% della produzione mondiale totale. In alcuni settori con alti volumi di produzione, come quello dei dispositivi di memoria, la quota dell'Asia è ancora maggiore.

2. IL PREDOMINIO DELL'ASIA NELL'INDUSTRIA È ANCORA PIÙ ECLATANTE SE SI TRATTA DI COMPLESSITÀ TECNOLOGICA.

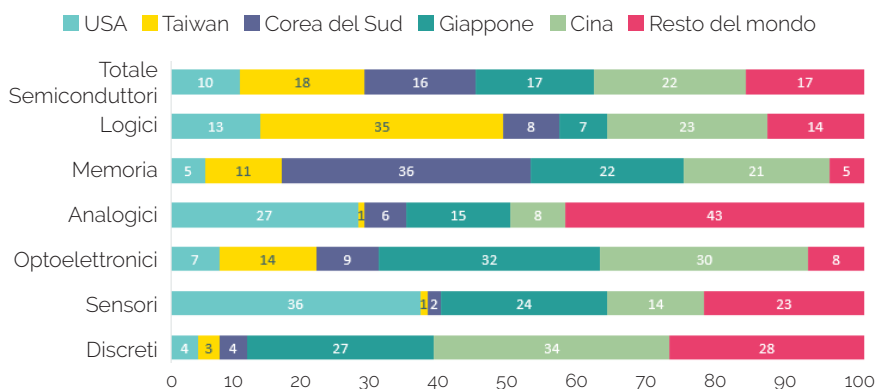
Più la tecnologia è avanzata, più l'Asia ha un ruolo predominante, in particolare la Corea del Sud ma soprattutto Taiwan. Nelle fab più avanzate, questi due Paesi sono gli unici in grado di padroneggiarle.

Gli USA cercano di rimettersi in corsa attirando gli investimenti nelle tecnologie più avanzate verso il loro territorio. In Europa, invece, non è previsto alcun investimento in tal senso.

3. IL VALORE AGGIUNTO (DESIGN) RESTA IN GRAN PARTE AMERICANO.

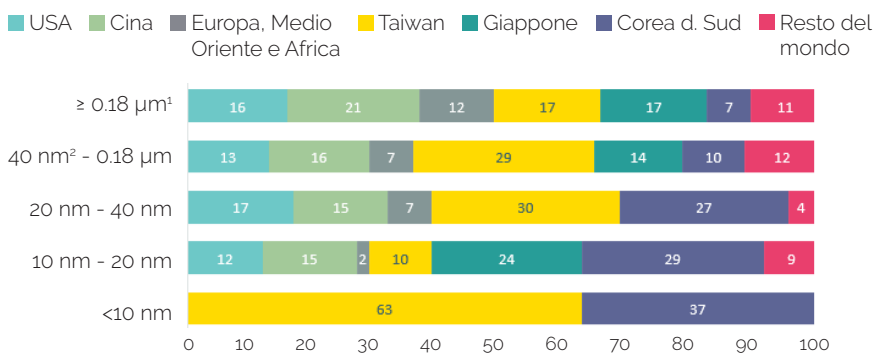
Il valore aggiunto (VA) non offre una visione più favorevole della situazione europea. Gli USA mantengono un'importante quota del VA, nonostante la deindustrializzazione. La produzione di wafer e il PAT hanno luogo prevalentemente in Asia. La distribuzione del VA fornisce un'altra prospettiva. Ma il quadro resta quanto mai sconsolante nel caso dell'Europa, che cattura solo circa il 10% del valore aggiunto, che equivale al suo peso nella produzione. La situazione

1. Capacità di produzione di wafer per sito dell'impianto e tipo di chip, 2020



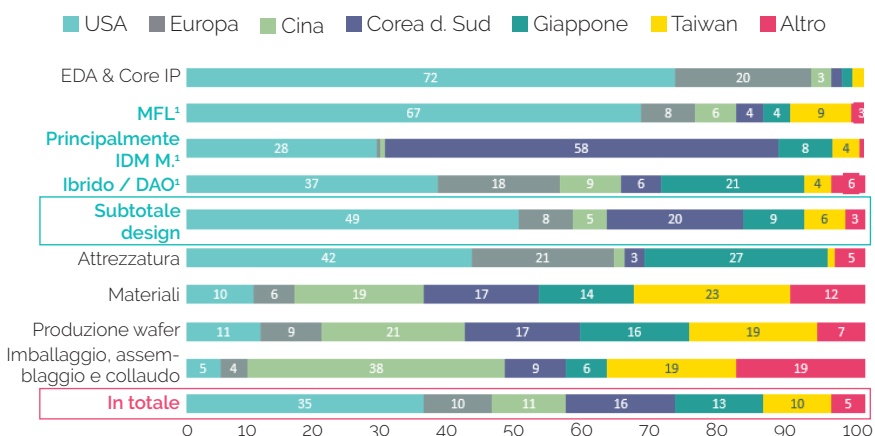
Fonte: CRS, adapted from SEMI, World Fab Forecast, Novembre 2020.

2. La produzione nazionale di chip per semiconduttori varia in base alla dimensione del nodo. Capacità installata a livello mondiale, per dimensione del nodo, dicembre 2020, %



1. Micrometro. 2. Nanometro. Fonti: IC Insights; IHS Markit; SEMI World Fab Forecast database. Semiconductor fabs: Construction challenges in the US, McKinsey & Company, Gennaio 2023.

3. Valore aggiunto dell'industria dei semiconduttori per attività e regione 2021 (%)



Design: principalmente fabless / Logici (MFL), principalmente IDM Memoria, ibrido (fab-lite) / DAO. Fonte: 2022 Situazione dell'industria dei semiconduttori negli USA. SIA.

è invece alquanto diversa per gli Stati Uniti, che rappresentano circa il 35% del valore aggiunto. Ciò è dovuto al loro importante ruolo nella R&S (e al fatto che molte delle principali aziende fabless sono americane).

> **I MIGLIORI PRODUTTORI AL MONDO SONO ASIATICI E AMERICANI.** La fragilità dell'industria europea è confermata da un'analisi delle principali aziende del settore. Le aziende che figurano tra le prime 10 sono pochissime (una soltanto, ed è un fornitore di apparecchiature per semiconduttori piuttosto che un produttore di semiconduttori) e addirittura tra le prime 100.

La prima azienda cinese si posiziona al 29° posto. L'Europa conta solo 14 aziende nella top 100. La classifica è dominata dalle aziende USA.

Le 10 principali aziende di semiconduttori quotate in borsa per fatturato

Classifica	Azienda	Paese	Fatturato (M\$)
1	Samsung	Corea del Sud	218.047
2	TSMC	Taiwan	72.005
3	Intel	Stati Uniti	54.044
4	Qualcomm	Stati Uniti	38.584
5	Broadcom	Stati Uniti	35.042
6	SK Hynix	Corea del Sud	28.298
7	ASML	Paesi Bassi	27.424
8	Applied Materials	Stati Uniti	26.638
9	NVIDIA	Stati Uniti	25.878
10	AMD	Stati Uniti	21.876

Fonte: companiesmarketcap.com

Le politiche pubbliche in tutto il mondo

L'Unione Europea non è l'unico Paese o regione del mondo ad aver scelto di reagire di fronte alla sua grande dipendenza da un ristretto numero di Paesi. In ogni continente sono stati annunciati piani per attirare o rimpatriare la produzione e/o la R&S. Per attirare gli investimenti, si stanno destinando ingenti fondi pubblici ovunque, il che può essere molto discutibile quando non ci sono le condizioni per farlo.

> SI SVILUPPANO PIANI PUBBLICI IN TUTTO IL MONDO

UE: Chips Act da 43 miliardi di €

Sud Corea: K-semiconductor Belt strategy

USA: Chips and Science Act 52,7 miliardi di \$

Giappone: 2021, finanziamento da 6,8 miliardi di \$

Taiwan: nuovi incentivi fiscali

Tailandia: politica fiscale agevolata per gli investimenti nei semiconduttori

Vietnam: politica di incentivi fiscali per le aziende produttrici di chip

India: pacchetto di incentivi da 10 miliardi di \$ per gli investimenti nei semiconduttori

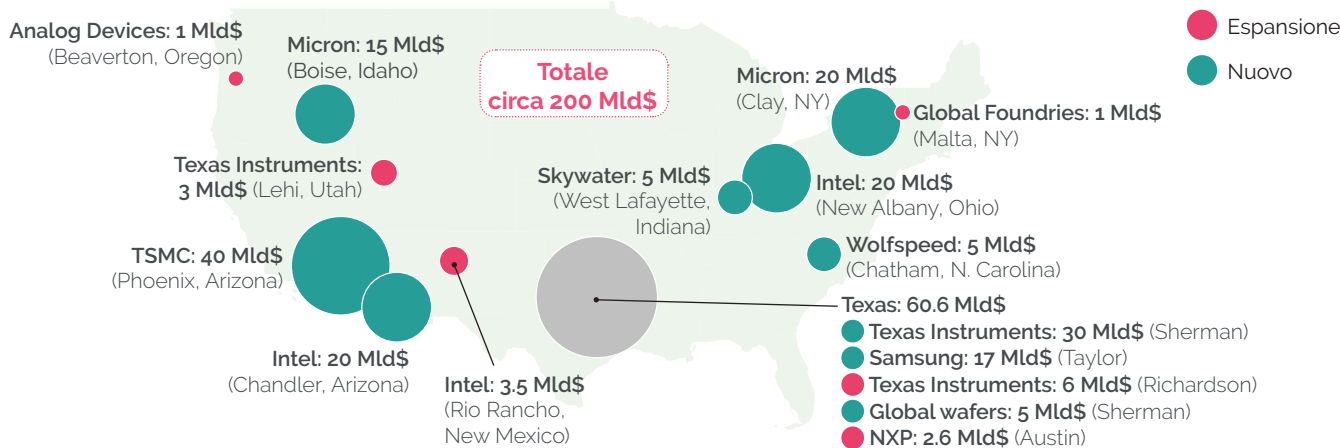
Messico: pacchetto di incentivi per gli investimenti nei semiconduttori

Canada: incentivi per gli investimenti nei semiconduttori

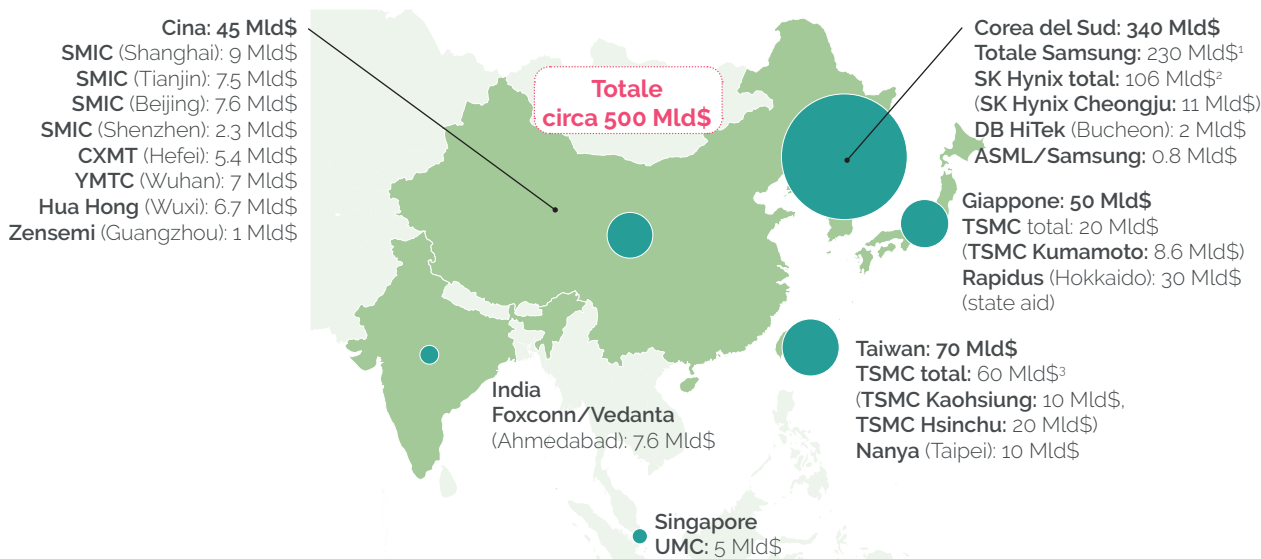
> GLI INVESTIMENTI PREVISTI IN EUROPA SONO MODESTI SE PARAGONATI A QUELLI DEGLI USA E DELL'ASIA

L'obiettivo europeo del 20% entro il 2030 potrebbe rivelarsi difficilmente raggiungibile, vista la portata degli investimenti previsti in Corea del Sud e Taiwan, ma anche negli Stati Uniti.

Principali investimenti previsti negli Stati Uniti

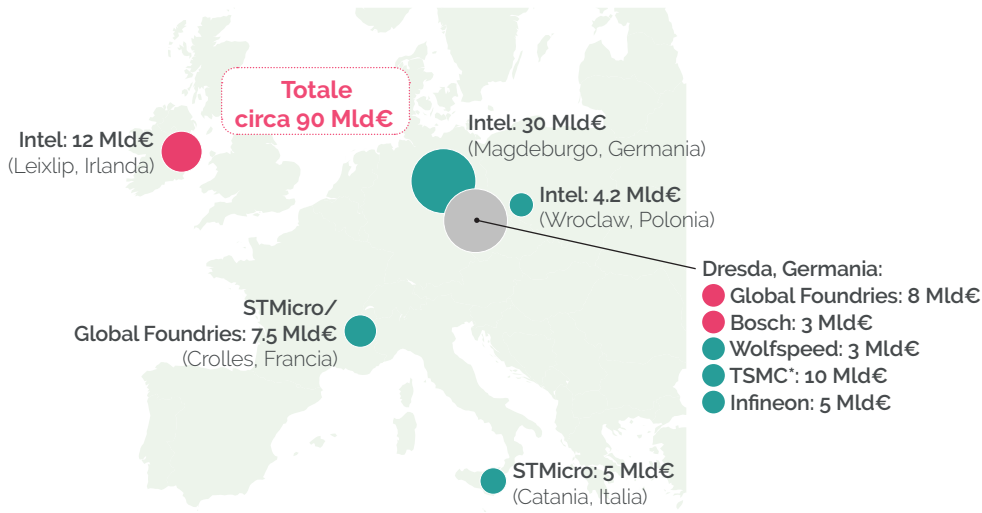


Principali investimenti previsti in Asia



1. Cinque nuovi impianti entro il 2042. 2. Quattro nuovi impianti. 3. Oltre cinque anni.

Principali investimenti previsti in Europa

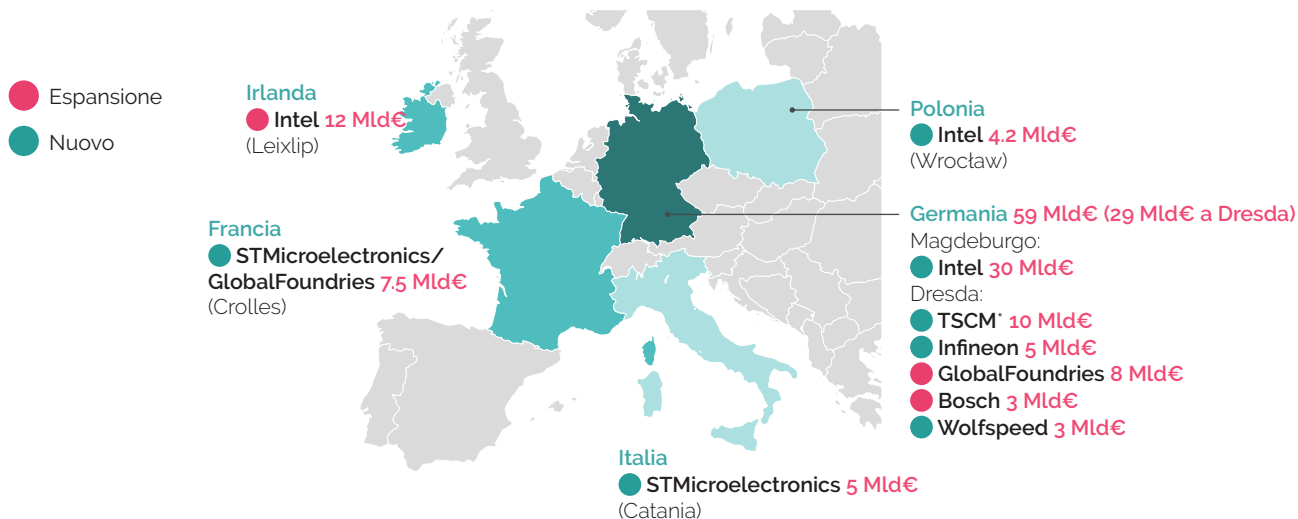


* Progetto congiunto di TSMC, Bosch, NXP e Infineon.

> LA RIPARTIZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN EUROPA MOSTRA UN NOTEVOLE SQUILIBRIO TRA LE REGIONI

Il confronto tra UE, Stati Uniti e Cina è brutale. Gli Stati Uniti sono riusciti ad attirare investimenti per 200-300 miliardi di \$. L'Asia, tuttavia, potrebbe generare investimenti ancora più ingenti, visti gli annunci fatti dalla Corea del Sud (anche se in un arco di tempo più lungo). In Europa, invece, si prevedono investimenti di poco inferiori ai 100 miliardi di \$.

La maggior parte degli investimenti previsti in Europa resta finora concentrata in un ristretto numero di mercati, con in testa la **Germania**. I restanti grandi progetti si trovano in **Irlanda, Francia, Polonia** e **Italia**.



* Progetto congiunto di TSMC, Bosch, NXP e Infineon. Fonte: Syndex.

> LE CONDIZIONI DEGLI AIUTI PUBBLICI: QUALE POTENZIALE PER QUALI RISCHI?

In generale, gli aiuti pubblici sono soggetti a condizioni limitate nell'UE e più specificamente per i progetti dedicati ai semiconduttori. Nella maggior parte dei casi questi contributi non sono subordinati a condizioni finanziarie, fiscali o lavorative. Il problema dell'introduzione di **condizioni specifiche** nella concessione di tali contributi si pone quando si prevede l'erogazione di aiuti massicci su scala europea.

A tal proposito, l'Europa dovrebbe ispirarsi al Chips and Science Act degli USA, che impone ai beneficiari di includere clausole che prevedano il rimborso in caso di guadagni esentasse, pagamenti agli azionisti o copertura sanitaria dei dipendenti.

Interessanti piste da esplorare in termini di condizionalità degli aiuti...

... che alla fine potrebbero allineare gli interessi di tutti gli operatori del settore. È importante prevedere il rimborso totale o parziale degli aiuti pubblici qualora non vengano rispettate le condizioni inizialmente stabilite.



Condizioni di lavoro

- Un termine di stabilità o di crescita per la manodopera, con una durata da definire in base alla durata dell'investimento.
- Obbligo di destinare parte degli aiuti (5%?) a programmi di formazione per i dipendenti dell'Unione Europea (un lavoro per il quale l'azienda ha investito in formazione è potenzialmente meno rischioso).



Condizioni per la partecipazione agli utili

- Migliore condivisione del valore aggiunto: obbligo di creare o migliorare i meccanismi di partecipazione agli utili.
- Clausola che impone il reinvestimento degli utili in R&S in Europa.



Condizioni ambientali

- Clausola sulla riduzione delle emissioni
- Impegni relativi al consumo dell'acqua.
- ...

Inizia a prendere forma una strategia europea, ma sono ancora necessari sforzi in termini di competenze, condizioni di lavoro e questioni ambientali

Gli investimenti nell'industria dei semiconduttori determineranno un notevole aumento dell'occupazione nel settore, che secondo le stime di Deloitte passerà dagli attuali 2 milioni di € a 3 milioni di € entro il 2030. Ciò aumenterà la pressione sulle assunzioni, con una concorrenza diretta per molte competenze con i GAFAM e il settore automobilistico, ma principalmente tra le regioni geografiche. Come tutte le regioni geografiche, l'Europa sta già fronteggiando una carenza di competenze nel settore della microelettronica, che è destinata ad aumentare nei prossimi anni.

Ovviamente, a livello europeo, è stata individuata la necessità di concentrarsi sulla formazione e sull'attrazione dei talenti, ma in questa fase non è stata ancora adeguatamente quantificata.

La strategia dell'Unione Europea per il **Chips Act** presuppone il forte coinvolgimento tra centri di competenza, università e attori privati.

Richiederà un elevato livello di coordinamento nella distribuzione di risorse e competenze specifiche. L'istituzione della European Chips Skills 2030 Academy intende perseguire tale obiettivo mediante:

- la creazione di una rete di università del settore e di risorse per supportare la formazione e la riqualificazione del settore
- la gestione del coordinamento con i centri di competenza
- il lancio di iniziative per incrementare il profilo del settore.

È evidente che la creazione di centri di competenza e la distribuzione dei ruoli saranno di fondamentale importanza.

In questa fase possono presentarsi due rischi:

- il rischio che le risorse vengano distribuite in modo troppo limitato in una serie di micro-centri di competenza

- una lunga fase di coordinamento che potrebbe rallentare la capacità dell'Europa di trasformare i nuovi investimenti in utili.

Anche la responsabilità delle aziende sembra essere decisamente coinvolta. Come abbiamo visto in precedenza, la capacità di attrazione delle aziende di semiconduttori è un importante argomento su cui è necessario concentrare molti sforzi nel breve/medio termine, in particolare in tre aree (cfr. il grafico nella prossima pagina).

DIVERSE AZIONI POTREBBERO AIUTARE A LIMITARE I RISCHI in questo settore cruciale per l'Europa:

- **dal punto di vista aziendale:** impegnarsi per migliorare la retribuzione e le condizioni di lavoro, incluso salute e sicurezza, creare valori comuni sulla base di un progetto aziendale condiviso, investire largamente nella formazione dei dipendenti
- **dal settore pubblico:** organizzare corsi di formazione e informare sull'argomento, chiarire la questione della distribuzione dei centri di competenza (cuore della strategia dell'UE), sostenere la mobilità equa
- **azioni congiunte:** creare schemi di finanziamento pubblico/privato per finanziare gli studi e definire velocemente un chiaro piano di organizzazione pubblico/privato (UE, paesi, regioni, università).

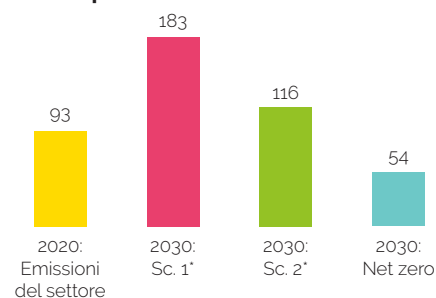
Per far sì che il piano europeo funzioni, sarà indispensabile uno sforzo congiunto unitamente a una forte richiesta pubblica.

Per essere sostenibili, le fab devono ridurre al minimo i gas serra, i rifiuti e il consumo di acqua.

È IMPROBABILE CHE L'INDUSTRIA DEI SEMICONDUTTORI RIESCA A RISPETTARE LA TRAIETTORIA DELL'1,5*.

In uno scenario conservativo, la CO2e potrebbe quasi raddoppiare nel periodo 2020-2030. Ciò dipende in gran parte dalla previsione di un incremento dinamico della produzione. Tale ipotesi si basa sugli attuali annunci dei produttori di semiconduttori. In uno scenario più ambizioso, che limiterebbe l'aumento di CO2e, alcuni dei produttori avrebbero la necessità di rafforzare il loro piano. Ma solo un drastico cambiamento potrebbe consentire il rispetto dell'obiettivo "net zero".

Scope 1 und 2 (milioni di CO2e)



* Scenario 1: sostenere gli attuali sforzi di decarbonizzazione. ** Scenario 2: rispettare gli impegni annunciati. Fonte: „Keeping the semiconductor industry on the path to net zero“. Mc Kinsey, Novembre 2022

> LE AZIENDE DEVONO ASSUMERE LA RESPONSABILITÀ IN TRE AREE

<p>>> Condizioni di lavoro</p> <p>È imperativo che le aziende del settore adottino un approccio proattivo alla questione delle condizioni di lavoro e comunichino in merito per controbilanciare un'immagine che non è attraente in questo settore (ad es.: orario di lavoro, lavoro da casa, congedo familiare retribuito...).</p>	<p>>> Condizioni salariali concorrenziali</p> <p>Le aziende produttrici di semiconduttori stanno affrontando una concorrenza sempre più spietata da parte di settori che, a parità di qualifica, offrono retribuzioni significativamente più elevate. In questo contesto, le aziende devono riflettere sui pacchetti che offrono. L'introduzione o il miglioramento dei meccanismi di condivisione del valore a beneficio dei dipendenti è un elemento di attrazione e di fidelizzazione dei lavoratori e rafforza la credibilità del "progetto congiunto", spesso portato avanti dal top management.</p>	<p>>> Questioni di valore (diversità / ESG)</p> <p>Le aziende del settore devono prestare particolare attenzione a diversi fattori, in quanto le aspettative dei dipendenti sono notevolmente cambiate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la questione dei valori condivisi è fondamentale per dare un senso al lavoro e allo sforzo comune; • la questione della diversità, che rappresenta anch'essa un punto debole del settore (ad esempio, secondo GSA - <i>Women in the semiconductor industry, 2020</i> -, le donne rappresentavano solo l'1% delle posizioni di leadership nel 2020); • questioni ambientali, che devono essere prese in seria considerazione dato l'impatto del settore, in particolare in termini di consumo dell'acqua.
---	--	--

> TROPPO POCO E TROPPO TARDI?



>> L'aspetto positivo è che l'UE ha iniziato a prendere coscienza della propria deindustrializzazione e del proprio ritardo. L'UE si è anche resa conto che molti Paesi del mondo hanno introdotto politiche industriali. Il cambiamento è iniziato anche nell'UE. Il futuro non è ancora scritto.