

Allianz Research | 8 Ottobre 2024

L'effetto a catena dei cicloni sull'economia globale



Jordi Basco Carrera
Lead Investment Strategist
jordi.basco_carera@allianz.com

Jasmin Gröschl
Senior Economist for Europe
jasmin.groeschl@allianz.com

Patrick Hoffmann
ESG and AI Economist
patrick.hoffmann@allianz.com

Arne Holzhausen
Head of Insurance, Wealth &
Trend Research
arne.holzhausen@allianz.com

Hazem Krichene
Senior Climate Economist
hazem.krichene@allianz.com

Ano Kuanathan
Head of Corporate Research
ano.kuanathan@allianz-trade.com

Executive summary

I cicloni tropicali (TC) sono tra gli eventi meteorologici estremi più distruttivi a livello globale e causano in media 43 morti e 78 milioni di dollari di danni economici al giorno. Negli Stati Uniti, i costi economici sono aumentati drasticamente, con un decennio dal 2010 al 2019 che ha visto perdite per 731 miliardi di dollari a causa dei super-uragani Harvey, Irma e Maria. Il decennio in corso ha già registrato danni per 460 miliardi di dollari, il doppio delle perdite totali registrate tra il 1980 e il 1999.

Il riscaldamento globale, la crescente urbanizzazione e la concentrazione dei residenti nelle aree costiere densamente popolate sono destinati a peggiorare l'impatto dei cicloni tropicali. Nella maggior parte degli scenari di emissione, ad eccezione del percorso a basse emissioni (RCP2.6), si prevede che la popolazione esposta ai cicloni tropicali aumenterà in modo significativo entro il 2100. In un "mondo caldo", il numero di persone colpite potrebbe aumentare del 23% entro il 2050 e dell'84,2% entro il 2100.

Mentre le perdite economiche immediate dei cicloni tropicali sono evidenti, gli effetti a catena sulle catene di approvvigionamento globali e sul commercio marittimo spesso passano inosservati. I porti, che gestiscono circa l'80% del commercio globale, devono affrontare interruzioni significative a causa di condizioni meteorologiche estreme, che comportano costosi tempi di inattività e conseguenze economiche diffuse. Eventi importanti come l'uragano Katrina nel 2005 hanno fatto chiudere il porto di New Orleans per quasi quattro mesi, causando una carenza di grano a livello mondiale e un'impennata dei prezzi delle materie prime. Nel 2023, ad esempio, i cicloni tropicali hanno causato 117 giorni di fermo portuale a livello globale. Con l'intensificarsi dei cambiamenti climatici, si prevede che questi effetti a catena si aggraveranno, con un aumento del valore delle esportazioni portuali a rischio fino al 38%, raggiungendo i 312 miliardi di dollari.

Taiwan è un caso di studio prezioso per il suo ruolo critico nelle catene di approvvigionamento globali e per la sua elevata suscettibilità ai cicloni tropicali (tifoni). Situata nel Pacifico occidentale, Taiwan è soggetta a tre o quattro tifoni all'anno e il suo territorio montuoso ne intensifica l'impatto con forti piogge, inondazioni e frane. Essendo il produttore di oltre il 60% dei microchip del mondo, le interruzioni a Taiwan dovute ai cicloni hanno effetti significativi sulle catene di approvvigionamento globali. Secondo le stime, i danni economici esterni cumulativi causati dagli shock indotti dai cicloni potrebbero variare da 84,7 a 94,6 miliardi di dollari entro il 2050. La Cina, il principale partner commerciale di Taiwan, subisce le perdite potenziali più elevate, seguita da Stati Uniti, Giappone e Corea del Sud. I settori più colpiti sono quelli dei computer, dell'elettronica e delle apparecchiature ottiche. Sebbene le aziende taiwanesi si facciano carico in media dei due terzi dei danni complessivi legati alle TC, in alcuni settori, come le apparecchiature elettriche e i veicoli a motore, la quota di danni esterni supera il 50%.

Tra il 2040 e il 2050, le interruzioni della catena di approvvigionamento causate dai cicloni potrebbero dimezzare le aspettative di rendimento futuro per i titoli delle aziende taiwanesi di semiconduttori, con effetti a cascata sui mercati azionari globali. Nello scenario climatico più grave, i tassi di crescita annuali di questi titoli potrebbero scendere da +8% a circa +4%. Nonostante la piccola economia di Taiwan, il suo ruolo dominante nel settore dei semiconduttori significa che le perturbazioni possono ripercuotersi sui mercati azionari globali. L'S&P500, ad esempio, potrebbe vedere i suoi rendimenti ridursi di 2 punti percentuali a causa dei cicloni, abbassando le aspettative a lungo termine a circa +6% all'anno.

In assenza di migliori misure di adattamento e di una maggiore resilienza, è probabile che le conseguenze economiche dei cicloni tropicali si aggravino con l'aumentare della frequenza e dell'intensità di questi eventi. Con l'intensificarsi dei cambiamenti climatici, un numero sempre maggiore di Paesi supererà le proprie soglie di resilienza, causando gravi danni economici e indebolendo la capacità di far fronte ai rischi futuri. Investire in misure di adattamento, come il miglioramento delle infrastrutture, i sistemi di allerta precoce, le reti di sicurezza finanziaria e le soluzioni basate sulla natura, può mitigare i costi economici dei cicloni tropicali e aumentare la soglia di resilienza di un Paese. I Piani nazionali di adattamento (PAN) previsti dall'UNFCCC sono strumenti fondamentali per l'adattamento ai cambiamenti climatici, con 140 Paesi impegnati entro il 2023. Questi piani sono fondamentali per i negoziati della COP, in particolare per quanto riguarda i finanziamenti, poiché i Paesi in via di sviluppo cercano di ottenere fondi significativi per gli sforzi di adattamento.

Sebbene l'adattamento contribuisca a ridurre gli impatti degli eventi estremi, da solo non è sufficiente. Limitare il riscaldamento globale a 1,5°C può ridurre significativamente la gravità dei cicloni tropicali, salvaguardando così la stabilità economica. La chiave per un'efficace mitigazione del cambiamento climatico è un'elevata tariffazione del carbonio che rifletta accuratamente il reale danno economico delle emissioni di carbonio e incentivi la riduzione delle emissioni. La contabilizzazione dei danni dei cicloni tropicali aumenterebbe il prezzo del carbonio del 44% nei Paesi a rischio cicloni e del 22% a livello globale.

Cicloni tropicali: Una minaccia incombente

Le tempeste, compresi i cicloni tropicali (TC), sono tra gli eventi meteorologici estremi più devastanti a livello globale, causando in media 43 morti e 78 milioni di dollari di danni economici al giorno negli ultimi 50 anni¹, e rappresentano una minaccia significativa sia per le popolazioni umane che per la stabilità economica. In media, le tempeste gravi colpiscono direttamente 32,2 milioni di persone ogni anno (media 2003-2022), causando sfollamenti diffusi, perdita di vite umane e interruzione dei mezzi di sussistenza. Nonostante gli sforzi di adattamento, il tributo economico dei cicloni tropicali è altrettanto sconcertante, con danni assicurati medi annui pari a 54,9 miliardi di dollari nel periodo 2017-2022 e danni medi annui non assicurati quasi doppi, pari a 126 miliardi di dollari. Queste cifre sottolineano le conseguenze gravi e di vasta portata dei cicloni tropicali.

I danni causati dai cicloni tropicali sono determinati da diverse forze distruttive, ognuna delle quali contribuisce all'impatto complessivo in modo diverso. Le **mareggiate** sono tra le più devastanti e rappresentano circa il 50% dei decessi causati dai cicloni a livello globale. Queste mareggiate, che si verificano quando i forti venti spingono l'acqua del mare sulla terraferma, possono inondare le aree costiere, causando estese inondazioni ed erosioni. Le **forti piogge** che accompagnano i cicloni tropicali spesso provocano **inondazioni catastrofiche** nell'entroterra, responsabili di quasi il 25% delle morti causate dai cicloni e di ingenti danni materiali. Inoltre, i **venti intensi** generati da queste tempeste possono provocare danni strutturali diffusi, abbattendo linee elettriche, danneggiando edifici, ecc. Le **frane** sono un altro fattore critico di danno, in particolare nelle regioni collinari dove i terreni saturi possono cedere, causando perdite di vite umane e distruzione di infrastrutture. Il recente ciclone tropicale Yagi offre un esempio del potere distruttivo delle frane e delle inondazioni interne in Vietnam².

Inoltre, il cambiamento climatico sta intensificando i cicloni tropicali creando ondate di caldo marino³, cioè periodi prolungati di temperature superficiali del mare insolitamente elevate. Questi forniscono un'abbondante fonte di calore e umidità, aumentando i tassi di evaporazione e iniettando più calore latente nell'atmosfera, che alimenta la forza dei cicloni. Inoltre, le ondate di caldo marino espandono le regioni geografiche in cui possono formarsi i cicloni tropicali, esponendo nuove aree al rischio di tempeste, e amplificano la forza dei cicloni, portando spesso a una rapida intensificazione, il che complica la previsione e gli sforzi di preparazione e adattamento⁴.

Di conseguenza, e amplificati dai rapidi sviluppi socioeconomici, come la crescente urbanizzazione e la concentrazione delle popolazioni in aree costiere densamente popolate, i danni economici diretti associati ai cicloni tropicali (TC) sono aumentati drammaticamente dal 1980. La Figura 1 evidenzia la tendenza dell'aumento dei costi negli Stati Uniti, rivelando un aumento consistente dei danni economici legati al TC con ogni decennio che passa. Ad esempio, il decennio dal 2010 al 2019 ha visto le perdite economiche più elevate registrate, pari a circa 731 miliardi di dollari, in gran parte dovute agli impatti catastrofici dei super uragani Harvey, Irma e Maria. Sorprendentemente, l'attuale decennio, a partire dal 2020, ha già subito danni per 460 miliardi di dollari, una cifra che è il doppio delle perdite totali registrate nell'intero periodo di due decenni dal 1980 al 1999, che ha visto danni per 225 miliardi di dollari. Questo

¹ <https://wmo.int/topics/tropical-cyclone>

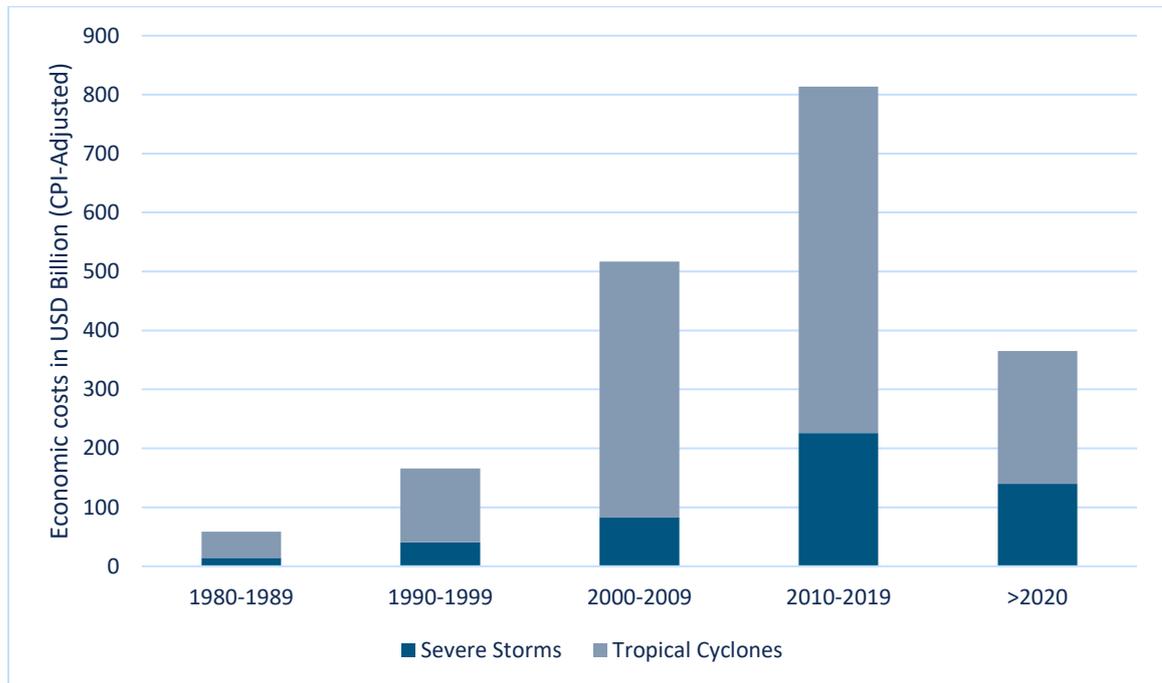
² <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/vietnams-death-toll-typhoon-yagi-rises-24-govt-says-2024-09-09/>

³ [Sustainable ocean \(allianz.com\)](https://www.allianz.com/sustainable-ocean)

⁴ <https://www.nature.com/articles/s43247-024-01578-2>

forte aumento sottolinea il crescente costo finanziario dei cicloni tropicali, esacerbato sia dai cambiamenti climatici che dalla crescente vulnerabilità delle regioni costiere.

Figura 1: Andamento dei danni economici diretti causati da forti tempeste e cicloni tropicali negli Stati Uniti (1980 – 2023)

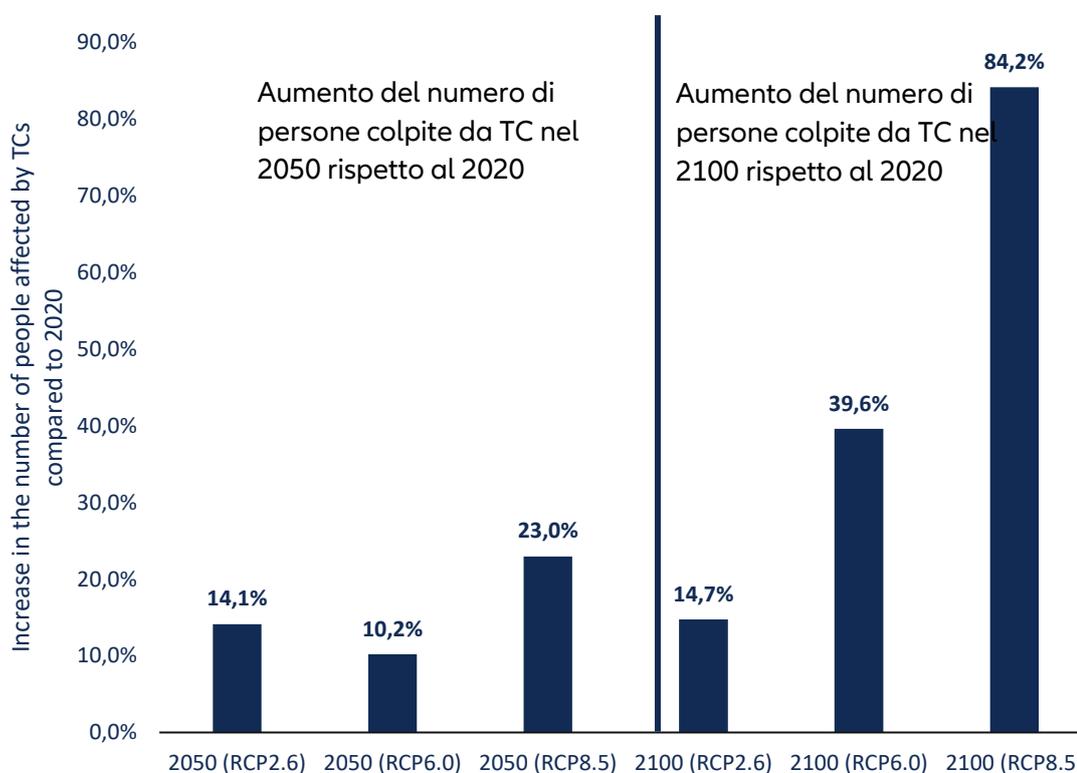


Fonti: NOAA, Allianz Research

Si prevede che gli impatti dei cicloni tropicali peggioreranno a causa del riscaldamento globale in corso e poiché sempre più persone saranno esposte ai loro effetti. La Figura 2 mostra che la popolazione esposta a cicloni tropicali di intensità bassa, moderata e grave aumenterà in quasi tutti gli scenari⁵, ad eccezione di una transizione ordinata con mitigazione rigorosa (Percorso di concentrazione rappresentativa 2.6). In un mondo serra, si prevede che il numero di persone colpite da TC aumenterà del +23,0% entro il 2050 e del +84,2% entro il 2100, rispetto al 2020. Al contrario, nello scenario a basse emissioni (RCP2.6), l'aumento è più modesto, con solo un aumento del 14,7% nelle persone colpite entro il 2100.

⁵ Ipotizzando condizioni demografiche costanti basate sulla popolazione del 2015.

Figura 2: Tendenze globali nel numero di persone colpite da cicloni tropicali di intensità bassa, moderata e grave per diversi scenari di transizione



Fonti: Geiger et al. (2021)⁶, Allianz Research

Il danno diretto può essere l'albero che nasconde la foresta. Mentre le perdite economiche immediate derivanti dalle tempeste e dai cicloni tropicali sono facilmente visibili, le conseguenze economiche gradualmente e a lungo termine sono spesso meno evidenti. Ma questi effetti a catena possono interrompere le catene di approvvigionamento globali e il commercio marittimo (riquadri 1 e 2), ostacolare la crescita economica ed esacerbare la povertà nelle comunità vulnerabili. Ad esempio, un violento ciclone tropicale (nel 90° percentile) può portare a una riduzione del -7,4% del reddito pro capite due decenni dopo, cancellando di fatto 3,7 anni di progresso medio nello sviluppo⁷. I TC hanno anche un impatto significativo sulla stabilità dei prezzi, soprattutto nel breve termine, con i prezzi dei prodotti alimentari che spesso registrano gli aumenti più immediati. Questa volatilità dei prezzi aggrava la tensione finanziaria sulle famiglie colpite, soprattutto tra i segmenti più poveri della popolazione. Ad esempio, dopo una forte tempesta, il costo dei generi alimentari di base tende ad aumentare, gravando in modo sproporzionato sulle comunità a basso reddito nelle aree colpite. Queste comunità già vulnerabili potrebbero trovarsi a pagare tra l'1 e il 5% in più per cibo e beni essenziali rispetto alle loro controparti a reddito più elevato⁸. Nelle aree a basso reddito, infrastrutture limitate, costruzioni di qualità inferiore e meno opzioni di negozi di alimentari possono portare a carenze di approvvigionamento a seguito di gravi TC. Man mano che i prodotti si esauriscono, le famiglie sono costrette ad acquistare alternative a prezzi più alti, mettendo ulteriormente a dura prova i loro budget. Di conseguenza, lo shock economico di un

⁶ <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01157-9>

⁷ <https://www.nber.org/papers/w20352>

⁸ <https://www.emorybusiness.com/2023/12/08/hurricanes-and-natural-disasters-linked-to-grocery-tax-for-lower-income-americans/>

ciclone tropicale si estende oltre i danni immediati, approfondendo le disuguaglianze e rendendo la ripresa più difficile per i paesi in via di sviluppo.

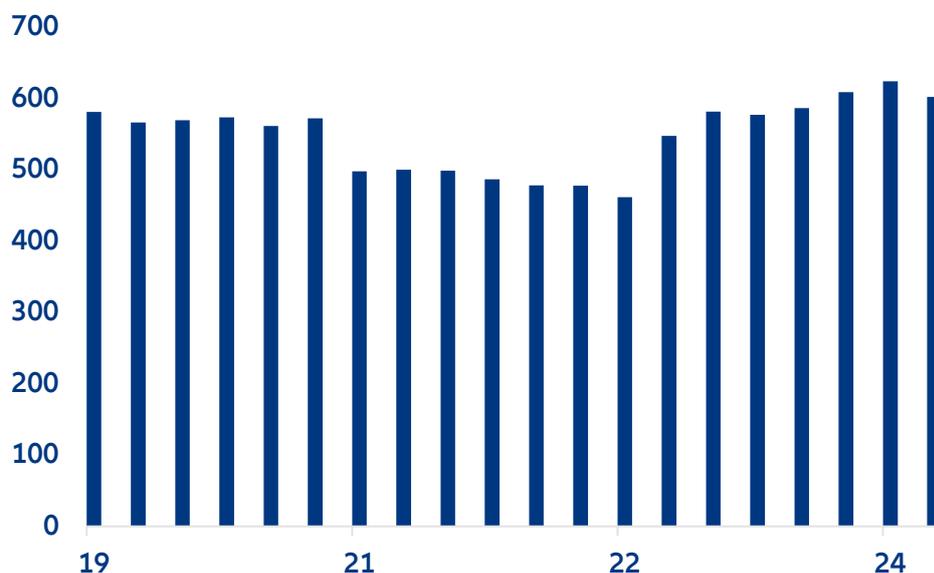
Riquadro 1: Disastro locale con impatto globale: miniere di quarzo di abete rosso e pino

Da quando è scoppiata la pandemia di Covid-19, abbiamo imparato a conoscere i punti critici e i colli di bottiglia che sostengono le nostre economie moderne. Dalle mascherine chirurgiche ai semiconduttori, dal Canale di Suez al Canale di Panama, questi elementi sono stati al centro delle cronache dal 2020. Un altro esempio recente è l'alluvione a Spruce Pine, in North Carolina, causata dall'uragano Helene, che potrebbe avere gravi conseguenze per la catena di approvvigionamento globale dei semiconduttori. Spruce Pine è la fonte del quarzo più puro al mondo, essenziale per la produzione di wafer di silicio utilizzati nei semiconduttori. Il quarzo estratto a Spruce Pine è un componente critico per una varietà di prodotti tecnologici, tra cui smartphone, computer, pannelli solari e sistemi automobilistici. L'interruzione delle attività minerarie in questa regione, che fornisce l'80-90% della domanda globale di quarzo ad alta purezza, pone sfide significative all'industria dei semiconduttori. I wafer di silicio, il materiale di base per i microchip, sono prodotti utilizzando crogioli di quarzo realizzati con il quarzo ultrapuro estratto a Spruce Pine. Questa purezza è vitale perché anche la più piccola impurità può influire sulle prestazioni e sull'efficienza dei wafer semiconduttori. Il quarzo deve essere di una qualità così elevata che solo Spruce Pine e pochi altri luoghi nel mondo soddisfano gli standard necessari per la produzione di semiconduttori. Questo rende l'area critica per la catena di approvvigionamento dei semiconduttori.

La recente devastazione causata dall'uragano Helene ha messo in pericolo questa risorsa vitale. Più di una settimana dopo il passaggio dell'uragano Helene, Spruce Pine è ancora priva di servizi di base come acqua ed elettricità. Le infrastrutture locali hanno subito danni significativi, con strade e ferrovie gravemente colpite, isolando la città e fermando le operazioni. Le due principali aziende che operano nelle miniere hanno sospeso la produzione e non è chiaro quando riprenderanno. Anche se le aziende hanno stabilito scorte di sicurezza e siti di purificazione secondaria in luoghi come la Norvegia, queste riserve sono limitate e non possono sostenere la domanda globale indefinitamente. La sostituzione di questo materiale critico non è semplice. Sebbene altre regioni producano quarzo, nessuna offre gli stessi livelli di purezza dei depositi di Spruce Pine. L'industria ha storicamente sperimentato il quarzo sintetico, ma rimane più costoso e meno efficiente rispetto al quarzo naturale ultrapuro estratto in North Carolina.

Mentre le aziende coinvolte nelle operazioni minerarie hanno attivato piani di emergenza, l'attenzione immediata è concentrata sul ripristino delle infrastrutture locali e delle condizioni di sicurezza. Ci sono state notizie allarmanti su potenziali grandi interruzioni nella catena di approvvigionamento globale dell'industria dei semiconduttori, ma probabilmente sono esagerate. Infatti, le scorte medie dei maggiori produttori di wafer quotati in borsa ammontano a quasi 2 anni di produzione (vedi Figura 3). Spruce Pine riprenderà le attività tra qualche mese? Molto probabilmente sì.

Figura 3: Giorni medi di scorte dei maggiori produttori di wafer



Fonti: LSGE Eikon, Allianz Research

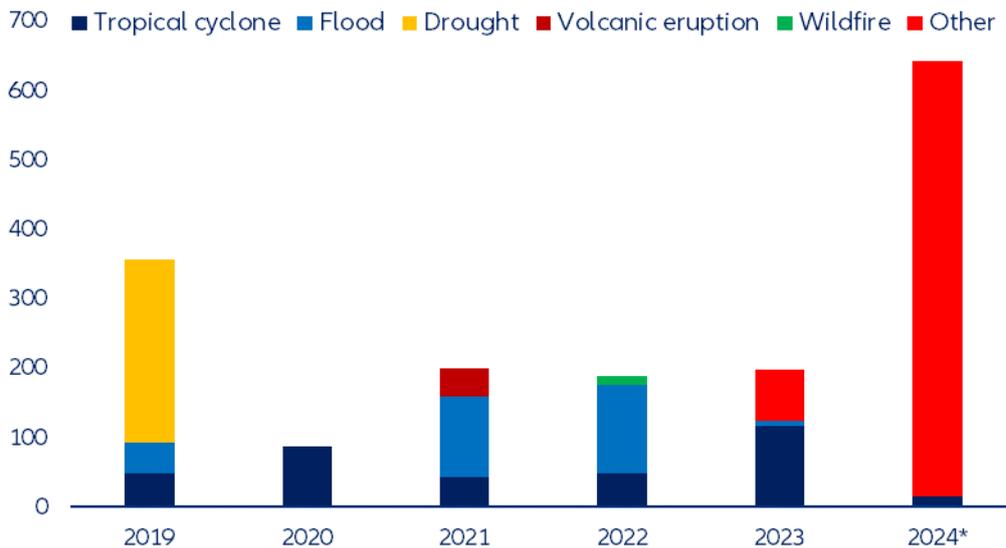
L'alluvione a Spruce Pine illustra la fragilità delle catene di approvvigionamento globali, che dipendono fortemente da pochi luoghi geografici chiave per materiali critici. Questa situazione non è unica. Ad esempio, la Repubblica Democratica del Congo (RDC) presenta rischi simili. La RDC produce oltre il 70% del cobalto mondiale, fondamentale per le batterie dei veicoli elettrici (EV) e altri dispositivi elettronici, ma ha solo una strada principale che collega le sue miniere al vicino Zambia, prima di proseguire verso i porti di Durban o Walvis Bay. Qualsiasi interruzione politica o ambientale nella RDC può quindi avere un effetto a catena sulle catene di approvvigionamento dei veicoli elettrici e sulla produzione di batterie a livello globale. Il rischio di queste interruzioni rafforza la necessità di diversificare le fonti di approvvigionamento e di pianificare una maggiore resilienza all'interno delle aziende.

Riquadro 2: Navigare in acque agitate e le implicazioni delle interruzioni causate da disastri naturali nel commercio marittimo

Molti porti affrontano interruzioni operative a causa di eventi meteorologici estremi, che portano a costosi tempi di inattività. Il trasporto marittimo è ampiamente considerato la spina dorsale del commercio internazionale e dell'economia globale, con i porti che gestiscono circa l'80% del commercio mondiale. Tuttavia, i cicloni tropicali possono causare gravi interruzioni all'attività portuale. Ad esempio, le operazioni nei porti di Shanghai e Ningbo vengono interrotte in media per cinque o sei giorni all'anno a causa dei cicloni tropicali. Le interruzioni portuali alterano sia i modelli di domanda che di offerta: i flussi commerciali gestiti nei porti servono le catene di approvvigionamento nell'entroterra, sia direttamente – quando le aziende ricevono merci dai porti – sia indirettamente – quando le aziende dipendono dai fornitori che lo fanno. Ad esempio, nel 2005, l'uragano Katrina chiuse il porto di New Orleans per quasi quattro mesi, così come altri importanti porti in Louisiana, causando sostanziali interruzioni nella fornitura globale di grano e perdite di esportazione per gli Stati Uniti. Ciò ebbe un effetto a catena sulle catene di approvvigionamento dipendenti in tutto il mondo, con conseguente aumento dei prezzi delle materie prime. Negli ultimi anni, il numero di giorni di interruzione nei porti a causa di eventi estremi è variato significativamente, dai 358 giorni nel 2019 a soli 87 giorni nel 2020 (Figura 4). Nel 2023, i cicloni tropicali hanno rappresentato il maggior numero di giorni di inattività nei

porti, per un totale di 117 giorni. Altri eventi significativi, come le limitazioni alla navigazione nel Canale di Panama a causa dei bassi livelli d'acqua (73 giorni nel 2023) e le interruzioni commerciali nel Mar Rosso a causa dei conflitti, hanno contribuito a un totale di 626 giorni di inattività nei porti a livello globale nel 2024.

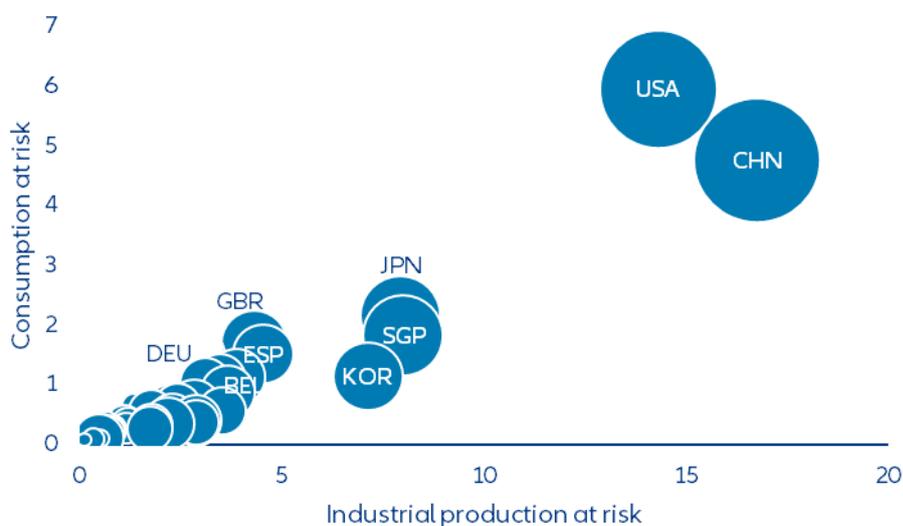
Figura 4: Numero di giorni di interruzione accumulati nei porti a causa di eventi estremi, 2019-2024



Fonti: Università di Oxford, IMF PortWatch, Allianz Research. Note: Dati aggiornati a settembre 2024. "Altro" include il crollo del ponte di Baltimora, le interruzioni commerciali nel Mar Rosso e le limitazioni alla navigazione del Canale di Panama a causa dei bassi livelli d'acqua.

Le interruzioni nei porti causate da eventi meteorologici possono avere impatti sistemici sul trasporto marittimo e sul commercio globale, nonché sulle catene di approvvigionamento. Nel luglio 2024, il Porto di Houston è stato chiuso per due giorni dopo che l'uragano Beryl ha toccato terra in Texas, interrompendo un'importante via di accesso per le materie prime energetiche e i loro derivati. Annualmente, le interruzioni portuali dovute a condizioni meteorologiche estreme mettono a rischio 162 miliardi di dollari di esportazioni globali, insieme a 132 miliardi di dollari di produzione industriale e 37 miliardi di dollari di consumo. Le esportazioni di paesi come Cina, Stati Uniti e Singapore affrontano rischi significativi (Figura 5), equivalenti a 22 miliardi di dollari, 19 miliardi di dollari e 9 miliardi di dollari, rispettivamente. In termini di produzione industriale a rischio, questi paesi rappresentano 17 miliardi di dollari, 14 miliardi di dollari e 8 miliardi di dollari. Sul fronte del consumo, gli Stati Uniti affrontano il rischio più elevato con 6 miliardi di dollari, seguiti dalla Cina con 4 miliardi di dollari e dal Giappone con 2,2 miliardi di dollari. Le catene di approvvigionamento maggiormente a rischio includono il legno e la carta a Taiwan e in Corea del Sud, l'estrazione mineraria e la cava in Francia, e i prodotti petroliferi, chimici e minerali non metallici a Macao e Aruba.

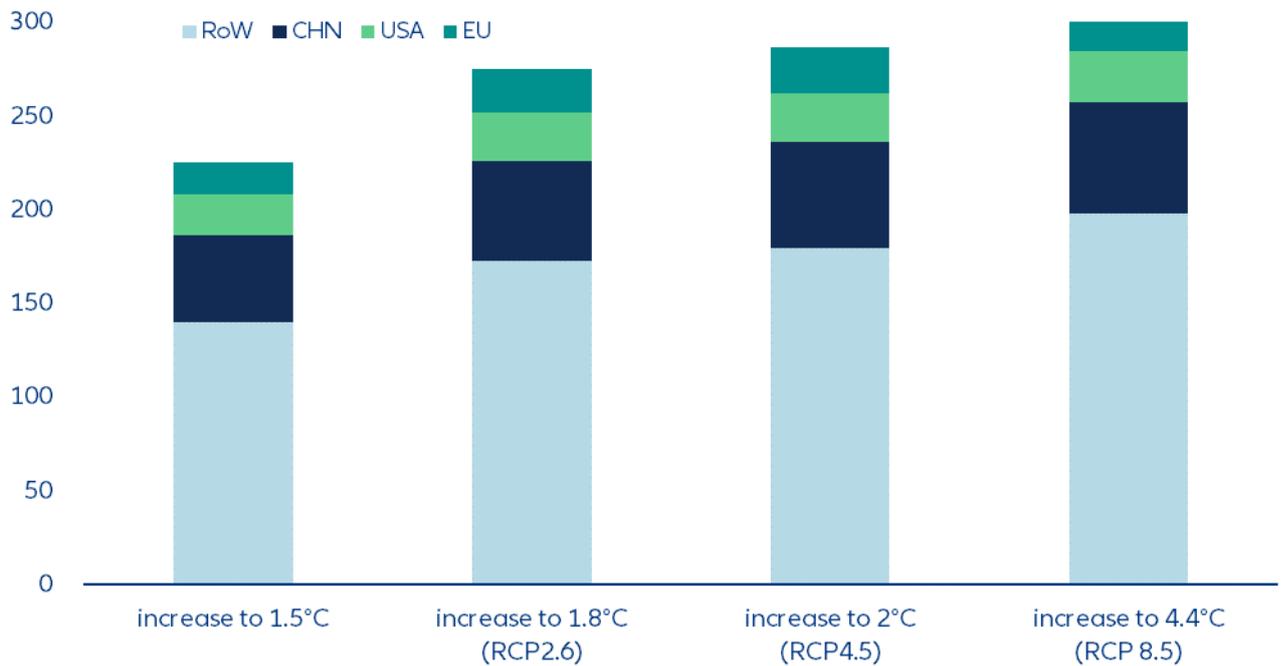
Figura 5: Produzione industriale, consumo ed esportazioni a rischio nei porti a causa di condizioni meteorologiche estreme, in miliardi di USD



Fonti: Università di Oxford, IMF PortWatch, Allianz Research. Note: Dati aggiornati a settembre 2024. La dimensione delle bolle rappresenta le esportazioni a rischio in miliardi di USD.

La quota di commercio a rischio potrebbe aumentare fino al +38% a livello globale. Con l'intensificarsi del cambiamento climatico e l'aumento della frequenza dei disastri meteorologici, i porti affronteranno vulnerabilità sempre maggiori. Per illustrare i rischi climatici sistemici a livello commerciale nazionale, confrontiamo i rischi attuali per il commercio nei porti con i rischi proiettati per il 2050 sotto vari scenari climatici. Scopriamo che le perdite globali di esportazioni dovute ai rischi climatici ammontano a 226 miliardi di dollari negli scenari che mirano a zero emissioni nette entro il 2050 e un aumento della temperatura di 1,5°C, riflettendo un aumento del +40% rispetto alle perdite attuali. Man mano che il cambiamento climatico progredisce, ci si aspetta che i porti subiscano tempi di inattività ancora maggiori a causa dell'aumento degli eventi meteorologici estremi. Questo potrebbe portare a un ulteriore aumento del +22% delle esportazioni a rischio, portando il totale a 275 miliardi di dollari se il riscaldamento è limitato a 1,8°C (RCP 2.6). In uno scenario più severo in cui le emissioni di CO2 raddoppiano e il riscaldamento raggiunge i 4,4°C (RCP 8.5), le perdite di esportazioni potrebbero aumentare fino al +38% rispetto a un mondo a +1,5°C, totalizzando 312 miliardi di dollari. Per i principali blocchi commerciali, queste proiezioni indicano aumenti significativi delle perdite commerciali e dei rischi di ricaduta associati alle catene di approvvigionamento. In un mondo a 1,8°C, la Cina potrebbe affrontare una perdita aggiuntiva del 16% rispetto a un aumento a 1,5°C nel 2050, portando il valore delle esportazioni a rischio a 54 miliardi di dollari, mentre gli Stati Uniti vedrebbero una perdita aggiuntiva del 13% a 25 miliardi di dollari e l'UE27 del 39% a 24 miliardi di dollari (Figura 6). Nello scenario climatico più estremo, le esportazioni a rischio potrebbero raggiungere i 59 miliardi di dollari (+28%) per la Cina e i 7 miliardi di dollari (+23%) per gli Stati Uniti. L'UE subirebbe l'impatto percentuale maggiore, con perdite commerciali potenziali in aumento del +62% a 27 miliardi di dollari.

Figura 6: Valore delle esportazioni a rischio a causa dei tempi di inattività dei porti in vari scenari climatici, in miliardi di USD



Fonti: Università di Oxford, IMF PortWatch, Allianz Research. Note: Il rischio commerciale combina i flussi di importazione ed esportazione a livello nazionale con i tempi di inattività annuali previsti nei porti a causa dei rischi climatici. Gli scenari climatici sono gli scenari futuri RCP dell'IPCC per il 2050.

Case study: Taiwan

Taiwan rappresenta un punto focale significativo per lo studio dei cicloni tropicali a causa della sua unica importanza geopolitica, economica e ambientale. Questa nazione insulare, situata strategicamente nel Pacifico occidentale, sperimenta solitamente in media da tre a quattro cicloni tropicali (tifoni) all'anno, con alcuni anni caratterizzati da frequenze ancora più elevate. La topografia di Taiwan, caratterizzata dal suo terreno montuoso, aggrava l'impatto di questi cicloni, portando a piogge significative, inondazioni e frane. Di conseguenza, l'economia taiwanese è sproporzionatamente colpita dai cicloni tropicali rispetto ad altre nazioni ad alto reddito esposte a eventi meteorologici estremi simili. La ricerca indica che per ogni aumento di 1°C delle temperature globali, la crescita economica pro capite di Taiwan subisce una diminuzione media del -0,6%. Questo si traduce in perdite finanziarie significative, stimate in una media pro capite di 2.046 USD all'anno entro il 2100, in uno scenario di business-as-usual. Queste perdite sono sostanziali, rappresentando l'equivalente di 12 giorni di reddito familiare basato sui dati del 2019⁹.

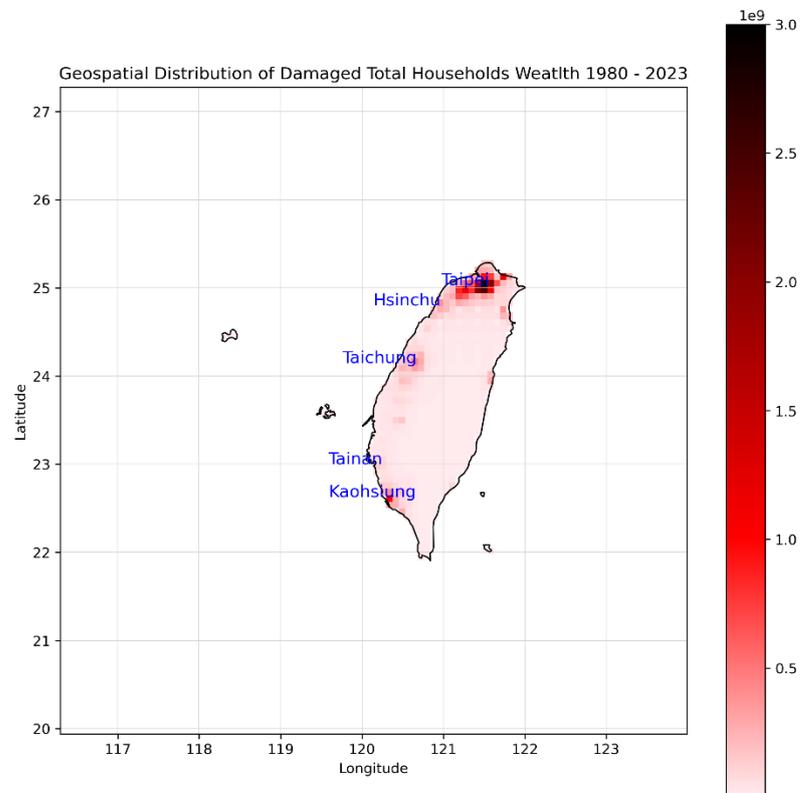
Inoltre, Taiwan è un leader globale nell'industria dei semiconduttori, producendo oltre il 60% dei microchip mondiali. Questa dominanza nella produzione di microchip rende Taiwan un attore indispensabile nell'economia globale. In questo contesto, le interruzioni causate da eventi meteorologici estremi come i cicloni tropicali possono avere implicazioni di vasta portata, influenzando non solo le industrie locali ma anche le catene di approvvigionamento globali (Box 1 e 2). Inoltre, la posizione strategica di Taiwan in Asia orientale, insieme alla sua potenza economica, la posiziona come un attore geopolitico chiave. La stabilità e la sicurezza dell'isola sono di fondamentale importanza per le principali

⁹ <https://www.nature.com/articles/s41467-023-43114-4>

economie globali, tra cui gli Stati Uniti e la Cina. Comprendere e mitigare l'impatto dei cicloni tropicali a Taiwan è quindi cruciale per mantenere la stabilità regionale e garantire la continuità delle attività economiche globali.

La Figura 7 mostra la distribuzione dei beni danneggiati dai cicloni tropicali a Taiwan. La distribuzione indica una concentrazione dei danni intorno alle grandi città, in particolare Taipei e Kaohsiung, il che ha implicazioni significative sia per il settore manifatturiero in generale che per l'industria dei microchip in particolare. Taipei e le aree circostanti ospitano una parte sostanziale delle strutture di produzione high-tech di Taiwan, inclusa la Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), il più grande produttore di chip a contratto del mondo. Quando i tifoni colpiscono questa regione, i danni risultanti possono interrompere le linee di produzione, ritardare le spedizioni e causare perdite finanziarie nell'industria dei microchip. Questi effetti sono già stati osservati in seguito a grandi terremoti e eventi di siccità.

Figura 7: Distribuzione geografica dei beni totali danneggiati a Taiwan (1980 – 2023)



Fonte: CLIMADA, Allianz Research

Su scala più ampia, i cicloni tropicali (TC) hanno avuto un impatto significativo sulla popolazione e sull'economia di Taiwan. Tra il 1980 e il 2023, in media lo 0,62% della popolazione di Taiwan è stato direttamente colpito ogni anno da questi eventi meteorologici estremi, con danni stimati annualmente in 26,2 miliardi di USD a infrastrutture, proprietà e altri beni. Queste cifre sottolineano il notevole tributo economico e umano che i TC hanno storicamente imposto alla regione. Per comprendere meglio i potenziali impatti futuri dei cicloni tropicali in diversi scenari di cambiamento climatico, abbiamo condotto una serie di simulazioni utilizzando il framework CLIMADA.¹⁰ Queste simulazioni si sono basate sui tracciati storici e sulle intensità dei cicloni tropicali passati e hanno esaminato come queste tempeste

¹⁰ <https://climada-python.readthedocs.io/en/stable/>

potrebbero comportarsi sotto diversi scenari RCP (Representative Concentration Pathways). In particolare, abbiamo esplorato tre scenari RCP: RCP2.6, che presume sforzi ambiziosi per mitigare il cambiamento climatico; RCP4.5, uno scenario moderato con alcune misure di mitigazione; e RCP8.5, che rappresenta un percorso "business-as-usual" con sforzi di mitigazione minimi. Le simulazioni hanno rivelato che, mantenendo costanti le condizioni socioeconomiche, la proporzione della popolazione di Taiwan esposta ai cicloni tropicali è destinata ad aumentare passando da scenari di emissioni più basse a quelli più alte. Sotto lo scenario RCP2.6, la percentuale della popolazione colpita dai cicloni tropicali rimane relativamente stabile (0,69% all'anno per il periodo 2024-2050). Tuttavia, man mano che si passa agli scenari RCP4.5 e RCP8.5, che presuppongono sforzi di mitigazione progressivamente meno ambiziosi, la percentuale della popolazione esposta a questi eventi meteorologici estremi aumenta notevolmente. Nel più estremo scenario, RCP8.5, la quota della popolazione colpita dai cicloni tropicali è prevista raggiungere lo 0,78% all'anno per il periodo 2024-2050, riflettendo la maggiore vulnerabilità di Taiwan in un mondo con attività ciclonica più intensa e frequente.

Inoltre, gli impatti economici in termini di beni danneggiati aumentano significativamente sotto scenari climatici più severi. Sotto lo scenario RCP2.6, i danni stimati ammontano a circa 1,1 trilioni di USD, rappresentando un incremento del +12% rispetto al periodo storico. Tuttavia, sotto lo scenario RCP8.5, i danni potrebbero salire a circa 1,4 trilioni di USD, riflettendo un sostanziale aumento del +40% rispetto alla linea di base storica. Queste proiezioni enfatizzano i crescenti rischi economici associati alla mancata azione climatica e la necessità urgente di strategie di adattamento robuste per proteggere le regioni vulnerabili come Taiwan dalla crescente minaccia dei cicloni tropicali.

Onde d'urto settoriali: Come i settori economici di Taiwan rispondono ai cicloni tropicali

I cicloni tropicali hanno un impatto profondo sull'economia di Taiwan, colpendo vari settori con gradi di severità diversi. Tuttavia, quantificare i danni in alcuni settori, in particolare in termini di perdite di produzione, può essere difficile a causa della complessità e del tempismo degli impatti. Alcuni effetti potrebbero non essere immediatamente evidenti ma emergere nel tempo, guidati da interruzioni nelle catene di approvvigionamento o cambiamenti nella domanda. Ad esempio, un ciclone tropicale che danneggia infrastrutture o strutture chiave in un settore potrebbe innescare effetti a catena diffusi, portando a perdite di produzione significative in altri settori interconnessi. Questi impatti a cascata possono amplificare i danni economici complessivi, poiché le industrie dipendenti dai fornitori colpiti affrontano ritardi, costi aumentati o carenze. Inoltre, i cambiamenti nel comportamento dei consumatori o la riduzione della domanda dopo un disastro possono ulteriormente aggravare queste perdite indirette, rendendo ancora più difficile valutare completamente il pedaggio economico a lungo termine sui settori colpiti.

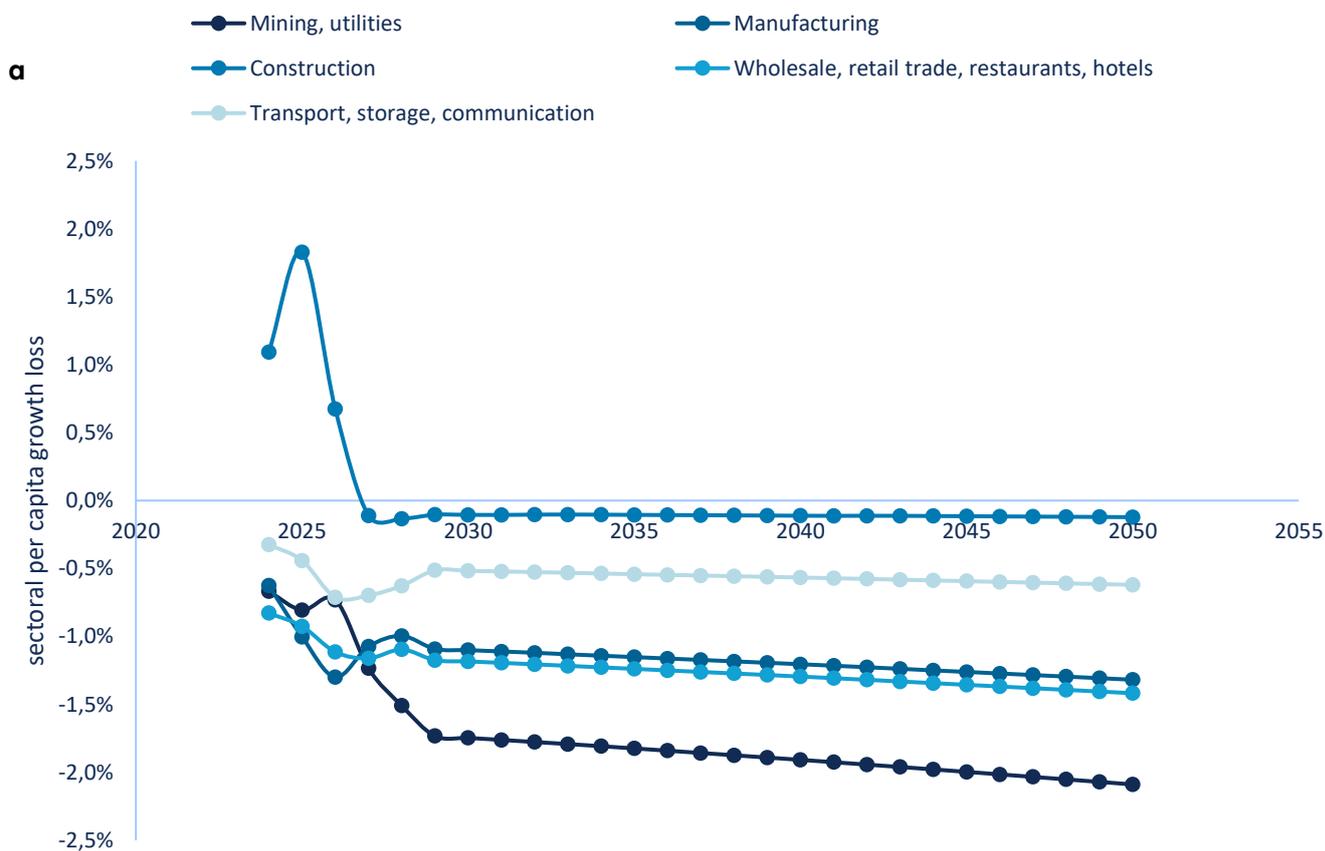
Nell'analisi successiva, utilizziamo un modello di regressione panel basato sulla metodologia sviluppata da Kunze et al. (2021) per valutare l'impatto dei cicloni tropicali sulla crescita dei vari settori economici a Taiwan. Questo modello è progettato per catturare sia gli effetti a medio che a lungo termine dei cicloni tropicali sul PIL pro capite specifico del settore (fino a cinque anni). Incorporando la quota di persone colpite dai cicloni tropicali come variabile esogena, il modello ci consente di quantificare come questi eventi meteorologici estremi influenzano le performance economiche nei diversi settori nel tempo.

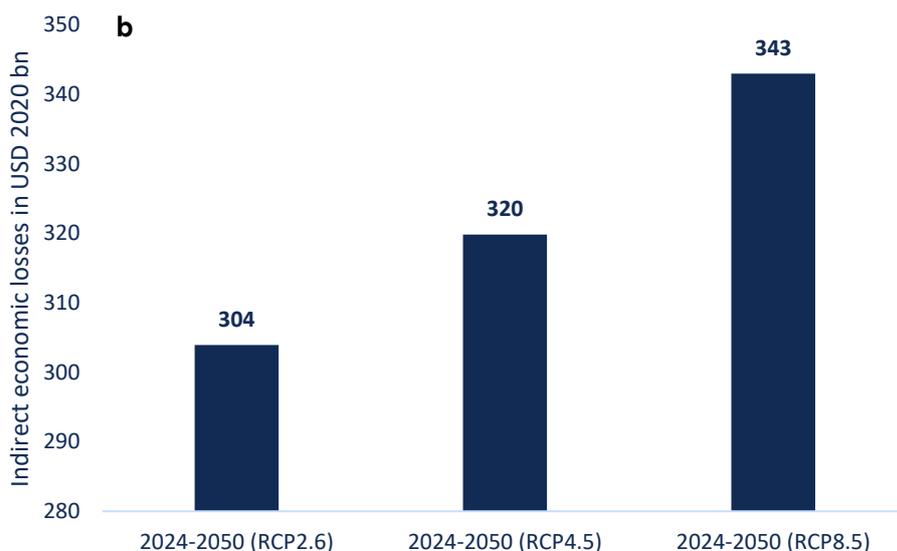
La nostra analisi rivela che, ad eccezione del settore delle costruzioni, tutti i settori economici di Taiwan sono proiettati a sperimentare impatti negativi sulla crescita a causa dei cicloni tropicali, in particolare man mano che l'intensità degli eventi futuri aumenta (vedi Figura 8a). Ad esempio, nello scenario RCP8.5, il settore minerario e delle utilities emerge come il più vulnerabile. Entro il 2050, la crescita del PIL pro capite del settore è prevista essere inferiore di 2,1 punti percentuali rispetto a uno scenario senza cambiamenti climatici. Interessante è il caso del settore delle costruzioni, che presenta un'anomalia

mostrando un effetto di crescita positivo inizialmente, seguito da un lieve impatto negativo a partire dal 2030. Questo effetto positivo può essere attribuito all'aumento della domanda per gli sforzi di ricostruzione e riparazione dopo i danni diffusi alle proprietà causati dai cicloni tropicali. Poiché la distruzione su larga scala richiede una significativa attività di costruzione, il settore beneficia temporaneamente dell'aumento della domanda, che compensa alcuni dei cali economici più ampi sperimentati da altri settori. Tuttavia, man mano che la frequenza e la severità dei cicloni tropicali aumentano, anche il settore delle costruzioni inizia a sentire la pressione, portando a una prospettiva di crescita più attenuata negli anni successivi a partire dal 2027.

Convertendo la perdita di crescita pro capite in tutti i settori in termini monetari (Figura 8b), i costi economici indiretti attribuiti ai cicloni tropicali (TC) sono previsti accumularsi a 343 miliardi di USD nello scenario RCP8.5 (2024 – 2050), che è 40 miliardi di USD in più rispetto ai costi proiettati nello scenario RCP2.6 (304 miliardi di USD).

Figura 8: Perdite economiche indirette causate dai cicloni tropicali a Taiwan a) Declino della crescita del PIL pro capite specifico per settore sotto lo scenario RCP8.5 b) Perdita economica indiretta totale monetizzata specifica per settore sotto tre scenari RCP





Fonte: UNSD/NGFS/CLIMADA/Kunze et al. (2021), Allianz Research

Gli Effetti a Catena dei Cicloni a Taiwan

Le interruzioni causate dai cicloni tropicali nei vari settori non solo impattano la produzione domestica di Taiwan, ma hanno anche effetti di vasta portata sul commercio globale e sulle catene di approvvigionamento (Box 1 e Box 2). Con uno dei più alti rapporti tra commercio e PIL al mondo, previsto al 118% nel 2024, Taiwan svolge un ruolo vitale come fornitore chiave nell'industria dei semiconduttori con una quota di mercato attuale del 68% (Figura 9), oltre che in altri settori come l'elettronica, i macchinari e i metalli. Nel 2022, l'economia ha esportato circa 320 miliardi di USD in questi settori, rappresentando circa il 72% delle sue esportazioni totali, il che la rende il 16° maggiore esportatore di merci al mondo¹¹. I danni fisici causati dai cicloni tropicali possono avere effetti economici negativi significativi su industrie e paesi che dipendono dalle esportazioni taiwanesi. Ad esempio, anche una breve interruzione delle fabbriche di semiconduttori dovuta a danni infrastrutturali, interruzioni di corrente o interruzioni nelle catene di approvvigionamento potrebbe portare a ritardi sostanziali nella produzione di chip. Questo, a sua volta, influenzerebbe le principali aziende tecnologiche che dipendono da consegne tempestive di semiconduttori avanzati per alimentare i loro dispositivi. Un'interruzione della fornitura potrebbe comportare rallentamenti nella produzione, aumenti dei costi e ritardi nei lanci di prodotti, influenzando i mercati globali e le industrie fortemente integrate nella tecnologia, dall'elettronica di consumo alla produzione automobilistica..

¹¹ [Taiwan's Trade: An Overview of Taiwan's Major Exporting Sectors](#) (USITC)

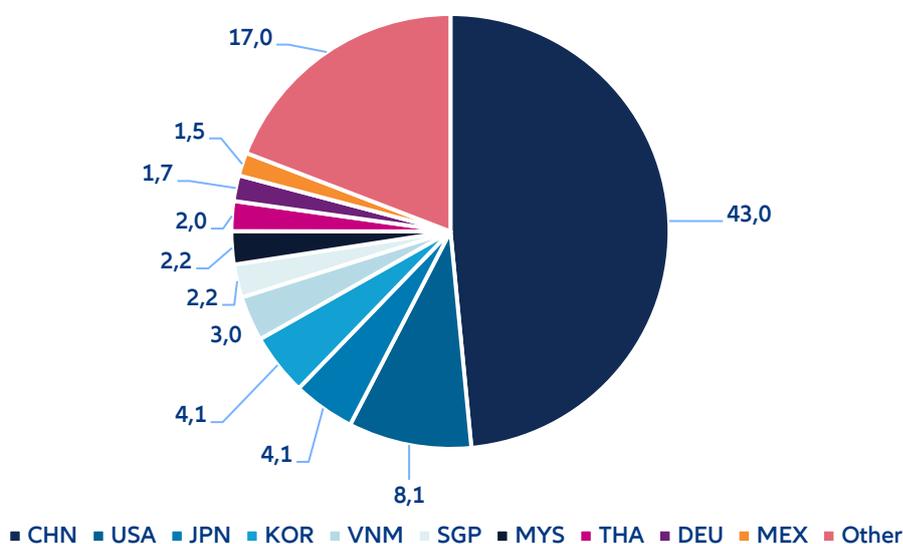
Figura 9: Quota di Mercato dei Semiconduttori Avanzati (Capacità delle Fonderie) per Paese (2023-2027f)



Fonti: TrendForce (Dic 2023), Allianz Research

Per analizzare questi effetti, utilizziamo un modello input-output guidato dall'offerta (Ghosh 1958), che viene impiegato per valutare l'impatto a cascata di una perturbazione iniziale sul valore aggiunto dei settori taiwanesi sull'economia globale tramite una tabella input-output multi-regionale. Le nostre stime suggeriscono che i danni economici esterni cumulativi causati dagli shock indotti dai cicloni tropicali potrebbero variare da 84,7 miliardi di USD (RCP2.6) a 94,6 miliardi di USD (RCP8.5) entro il 2050. Tra i maggiori partner commerciali di Taiwan, la Cina affronta le maggiori perdite, rappresentando quasi il 50% delle perdite esterne complessive. In uno scenario di riscaldamento di 1,1-2,6°C (RCP 4.5), le perdite cumulative potenziali della Cina potrebbero raggiungere i 43 miliardi di USD, seguite dagli Stati Uniti con 8,1 miliardi di USD e da Giappone e Corea del Sud entrambi con 4,1 miliardi di USD (vedi Figura 10). In Europa, la Germania è la più esposta alle conseguenze dei cicloni tropicali taiwanesi, con potenziali danni cumulativi superiori a 1,7 miliardi di USD entro il 2050.

Figura 10: Danni Esterni Cumulativi per Paese (2024-2050) (in miliardi di USD)



A livello settoriale, i danni sono principalmente causati da perdite in due settori chiave: apparecchiature informatiche, elettroniche e ottiche, nonché commercio all'ingrosso e al dettaglio, con perdite esterne combinate che ammontano a 24 miliardi di USD (Figura 11). È importante notare che, mentre le aziende taiwanesi sopportano la maggior parte del peso economico complessivo, subendo quasi il 65% dei danni totali legati ai cicloni tropicali, esiste una significativa esposizione esterna. Settori come le apparecchiature elettriche e i veicoli a motore, rimorchi e semirimorchi hanno tutti una quota di danni esterni superiore al 50%. Questo evidenzia una notevole esposizione globale a causa del ruolo critico di Taiwan, in particolare nella catena di approvvigionamento tecnologica (vedi Figura 12).

Figura 11: Danni Settoriali Esterni Cumulativi per i Settori a Valle tra il 2024 e il 2050 (in miliardi di USD)

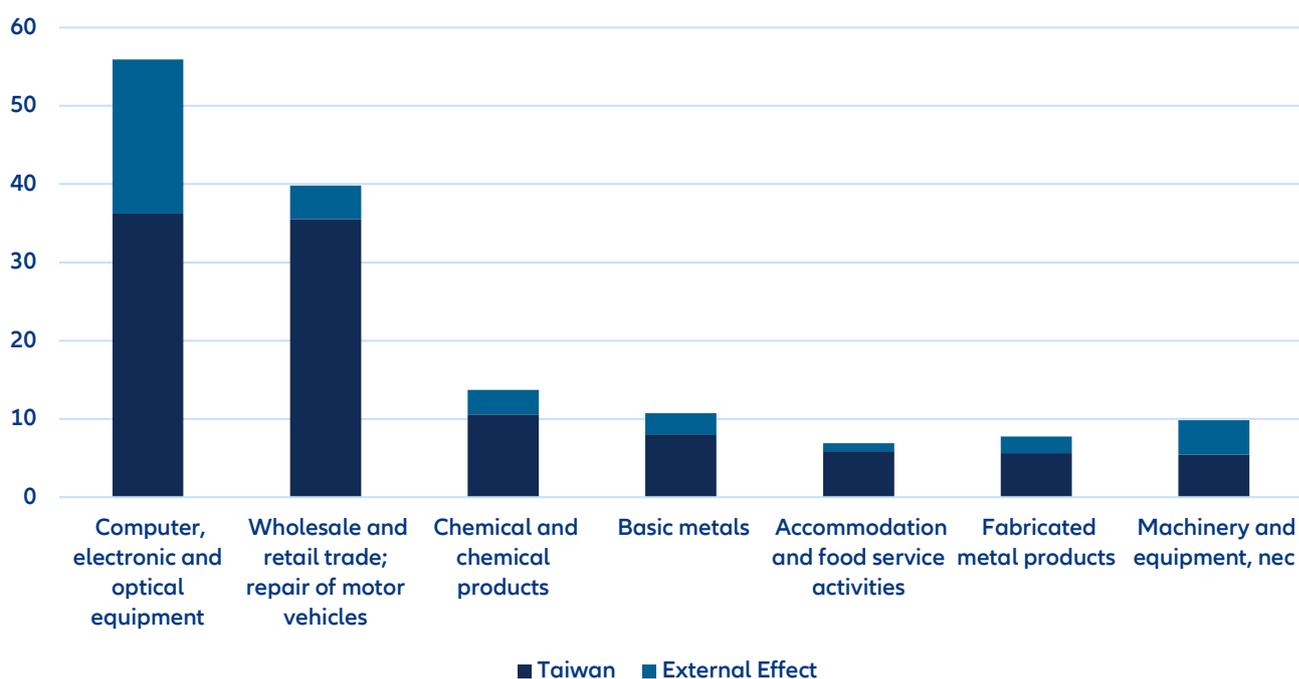


Figura 12: Danni Settoriali Esterni Cumulativi per i Paesi Più Colpiti fino al 2050 (in milioni di USD)

	CHN	DEU	JPN	KOR	USA
Chemical and chemical products	-1666.0	-50.0	-188.0	-157.3	-228.9
Computer, electronic and optical equipment	-13702.7	-155.1	-199.0	-1255.0	-239.8
Construction	-2964.0	-93.1	-326.0	-204.3	-675.6
Electrical equipment	-2158.7	-91.6	-149.4	-170.0	-106.9
Machinery and equipment, nec	-2666.6	-167.4	-300.5	-225.0	-334.7
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	-1619.5	-206.0	-456.2	-291.3	-842.2
Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles	-1057.3	-79.0	-375.0	-110.1	-578.3

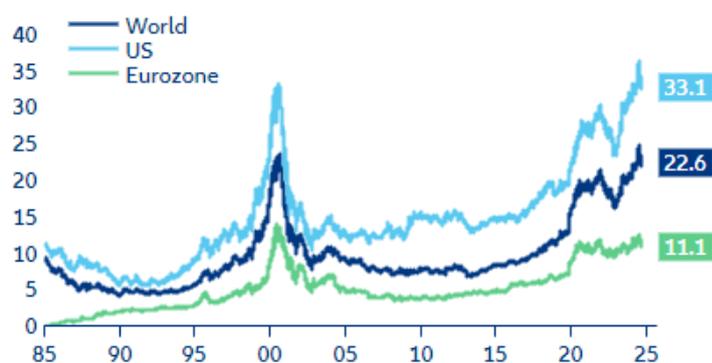
Fonti: Allianz Research, OCSE Nota: Analisi dell'impatto basata sullo scenario RCP4.5

I mercati Sono Altamente Sensibili alle Potenziali Interruzioni delle Catene di Approvvigionamento

I partecipanti al mercato, in particolare nel settore azionario, tendono a essere estremamente sensibili agli eventi che possono temporaneamente o strutturalmente interrompere il funzionamento delle operazioni di un'azienda, siano essi causati da eventi meteorologici estremi, tensioni geopolitiche, incidenti o altri fattori. Gli investitori e i partecipanti al mercato monitorano attentamente questi rischi poiché possono influenzare significativamente la performance finanziaria attuale e futura di un'azienda. Qualsiasi interruzione può portare a brusche rettifiche nei prezzi e nelle valutazioni, riflettendo gli effetti previsti su vendite, utili, bilanci e flussi di cassa..

Le regioni costiere dell'Asia orientale e sudorientale sono altamente vulnerabili ai cicloni, che possono gravemente impattare i siti industriali situati in queste aree. Questo è particolarmente preoccupante perché circa l'80% della produzione mondiale di semiconduttori è concentrata in questa regione. La forte dipendenza da questa regione, soggetta a cicloni, per i semiconduttori è motivo di preoccupazione per gli investitori internazionali. Poiché le aziende tecnologiche costituiscono una parte significativa degli indici azionari globali, circa il 30% nel caso degli indici azionari statunitensi, qualsiasi interruzione della catena di approvvigionamento nel settore dei semiconduttori a causa dei cicloni potrebbe avere un effetto negativo immediato sostanziale sulla performance dei mercati azionari globali (Figura 13).

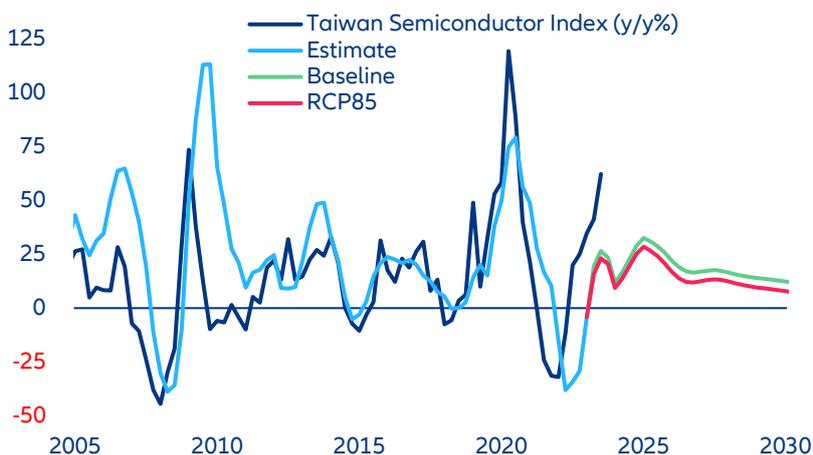
Figura 13: Peso del Settore Tecnologico negli Indici Azionari Globali (in %)



Fonti: LSEG Datastream, Allianz Research

Per comprendere come i cicloni potrebbero influenzare i futuri rendimenti azionari, abbiamo esplorato la relazione tra il PIL manifatturiero (sotto tre diversi scenari climatici) e l'indice azionario dei semiconduttori taiwanesi. I nostri risultati suggeriscono che, nel periodo di previsione dal 2024 al 2050, la differenza nei rendimenti azionari annuali attesi tra lo scenario di base (consenso di mercato) e lo scenario più severo (RCP8.5) è di circa il 4%. Questo significa che, considerando il previsto declino della crescita manifatturiera taiwanese come unico predittore della performance azionaria, le azioni delle aziende di semiconduttori taiwanesi potrebbero crescere di circa l'8% all'anno nel lungo termine sotto lo scenario di base, mentre, sotto lo scenario più distruttivo RCP8.5, il tasso di crescita annuale potrebbe diminuire a circa il 4%, dimezzando di fatto le aspettative di rendimento futuro (Figura 14).

Figura 14: Indice Azionario dei Semiconduttori di Taiwan sotto Diversi Scenari Climatici (in a/a %)

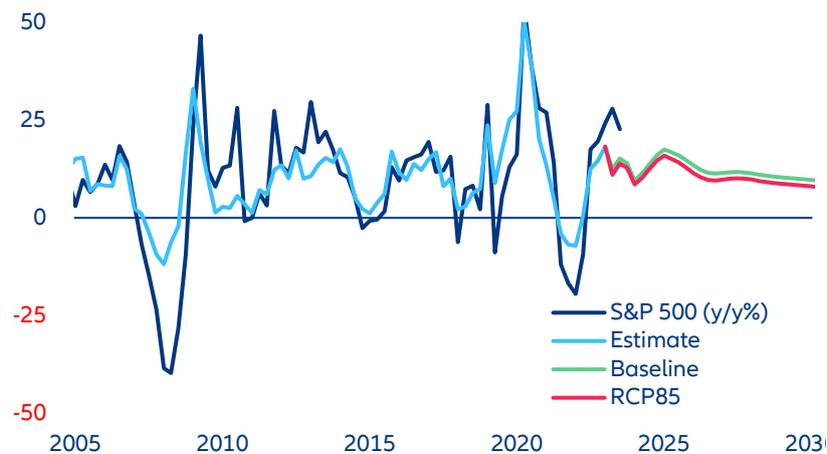


Fonti: LSEG Datastream, Allianz Research

Data la piccola economia di Taiwan, è sorprendente vedere come il suo mercato azionario possa avere un impatto significativo sui mercati azionari globali. Tuttavia, come discusso in precedenza, la quasi predominanza del settore dei semiconduttori di Taiwan, combinata con la propensione degli indici azionari globali verso la tecnologia, suggerisce che Taiwan potrebbe avere un effetto a catena sostanziale sulle aspettative di rendimento delle azioni globali. Per valutare la portata di questo effetto di trasmissione, esaminiamo la relazione tra l'indice azionario dei semiconduttori di Taiwan e l'S&P 500.

È interessante notare che questo approccio modellistico conferma che i rendimenti dei prezzi dello S&P 500 possono essere previsti con relativa precisione utilizzando l'indice dei semiconduttori di Taiwan come input. Tenendo conto di ciò e ipotizzando che la composizione settoriale (ad esempio, la preferenza per la tecnologia) persista, la nostra stima suggerisce che l'impatto dei cicloni potrebbe ridurre i rendimenti di 2 punti percentuali nello scenario RCP8,5, abbassando le aspettative di rendimento a lungo termine a circa ~6% all'anno, rispetto a una base implicita di ~8% (Figura 15). Come nel caso precedente, e nonostante la nostra attenzione al settore tecnologico, è importante tenere presente che se un tifone causa ritardi prolungati nella produzione, la carenza di chip potrebbe portare a un rallentamento globale più ampio nella produzione di elettronica di consumo, veicoli e persino attrezzature industriali, aggiungendo ulteriori pressioni al ribasso oltre al solo settore tecnologico.

Figura 15: S&P 500 in diversi scenari di ciclone (in a/a%)



Fonti: LSEG Datastream, Allianz Research

Pertanto, i cicloni possono influenzare in modo significativo i mercati azionari globali, e il loro impatto va oltre le immediate correzioni dei prezzi delle società tecnologiche e di altre che dipendono in larga misura dai semiconduttori taiwanesi. Secondo la nostra analisi, l'impatto previsto sui rendimenti azionari potrebbe essere più strutturale, riducendo potenzialmente i futuri rendimenti del mercato azionario globale di circa il 2% senza sforzi di mitigazione del clima. Inoltre, questa dipendenza sottolinea l'importanza di Taiwan nel commercio tecnologico internazionale, ma espone anche la vulnerabilità delle catene del valore globali ai rischi climatici fisici. Evidenzia anche la fragilità della dipendenza dell'industria tecnologica globale da pochi attori chiave per i componenti critici, come TSMC. Di conseguenza, come osservato negli ultimi tempi, si stanno compiendo sforzi per mitigare questi rischi di concentrazione geografica nel settore tecnologico, per ridurre la dipendenza intrinseca da un luogo geopoliticamente e climaticamente vulnerabile.

Costruire la capacità di recupero

Adattamento al clima

In assenza di migliori misure di adattamento e di una maggiore resilienza, è probabile che le conseguenze economiche dei cicloni tropicali si aggravino con l'aumentare della frequenza e dell'intensità di questi eventi. Le ricerche indicano l'esistenza di una "soglia di resilienza verso gli eventi estremi", un punto critico al di sotto del quale un Paese può assorbire gli impatti di tali eventi con disagi

relativamente minimi per l'economia e la società. Tuttavia, una volta superata questa soglia, il tributo umano ed economico aumenta drasticamente¹².

Man mano che il cambiamento climatico intensifica la frequenza e la gravità degli eventi estremi, come i cicloni tropicali, un numero crescente di paesi vedrà superate le proprie soglie di resilienza, portando a danni economici sempre più gravi. La pressione di questi eventi ripetuti può indebolire la capacità di una nazione di affrontare pericoli futuri, riducendo le sue risorse fiscali e mettendo a dura prova la capacità del settore assicurativo (Box 3). Nel tempo, ciò potrebbe causare un calo della soglia di resilienza, rendendo economicamente dannosi anche eventi meno gravi.

Box 3: Il ruolo delle assicurazioni nella mitigazione dei danni economici causati dai cicloni tropicali

Disruptions to value chains can create huge risks – also for the insurance sector. The interdependencies can lead to an accumulation of losses that trigger claims in many lines of business, from business interruption to property damage and liability. Therefore, the insurance sector has an inherent interest in making value chains more resilient. Operational resilience is the key. It is not just about business continuity, i.e. restoring the status quo after an interruption, but also about continuous improvement and adaptation.

Insurance is a natural partner as a product provider that offers financial compensation after an interruption, but above all as a risk advisor that is already active beforehand. This implies a change of the insurance industry's business model: away from a simple product logic focused on financial compensation towards comprehensive solutions for risk mitigation and prevention, for managing adaptation, mitigation and resilience measures. The result is long-term partnerships for shared expertise and better understanding of risk. In many cases, however, the best risk protection is reducing exposure by avoiding building in high-risk areas (or relocating existing facilities). The past increase in losses from natural catastrophes is only to a smaller extent due to their increasing number and severity; the main driver is the strong growth in assets in the affected areas. This trend has to be reversed. In that, risk-adequate premiums have an important role to play as risk-signals. The non-disclosure of risks through artificially low premiums would only create false incentives, leading to inadequate adaptation measures.

¹²https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_acute_physical_impacts_from_climate_change_and_monetary_policy.pdf

The risk-management instruments remain the same, but their application is becoming more challenging in view of the strong interconnectedness. Better risk modeling is key although it could remain inadequate in view of the cumulative effects; further steps include better data collection and a more intensive exchange of information. Pooling risks and transferring risks to the capital markets are also ways of increasing the insurability of risks. Nevertheless, massive disasters could lead to losses that exceed the limits of insurability. Therefore, besides innovative insurance solutions like parametric insurance, public-private partnerships are also needed, with the state assuming the role of "reinsurer of last resort", acting as a backstop in the event of a loss that exceeds the capacity of the insurance sector. This ensures that risks can continue to be insured and insurance cover remains accessible and affordable.

Investire in misure di adattamento – come infrastrutture migliorate, sistemi di allerta precoce, reti di sicurezza finanziaria e soluzioni basate sulla natura (Box 4) – può aiutare a mitigare i costi economici associati ai cicloni tropicali e potenzialmente aumentare la soglia di resilienza di un paese. Facendo ciò, le nazioni soggette a cicloni possono gestire meglio i crescenti rischi posti dai cicloni tropicali legati al clima ed evitare i costi economici e sociali composti dall'essere ripetutamente sopraffatte da tali eventi.

I Piani Nazionali di Adattamento (NAP) nell'ambito della UNFCCC sono strumenti fondamentali per adattarsi agli impatti crescenti del cambiamento climatico, in particolare per i paesi vulnerabili. A partire dal 2023, 140 paesi hanno avviato o presentato i propri NAP, evidenziando l'importanza crescente dell'adattamento nell'agenda climatica globale. Durante i negoziati della COP, questi piani sono in prima linea nelle discussioni, in particolare in relazione al finanziamento, poiché i paesi in via di sviluppo cercano di ottenere i 140-300 miliardi di dollari stimati necessari annualmente entro il 2030 per gli sforzi di adattamento (280-500 miliardi di dollari entro il 2050). Uno dei successi chiave dei NAP nelle discussioni della COP sono iniziative come il Fondo per l'Adattamento che ha raggiunto 356 milioni di dollari in impegni alla COP26. Oltre a promuovere un aumento del finanziamento per l'adattamento durante le discussioni della COP, i NAP forniscono ai paesi in via di sviluppo una piattaforma per presentare le loro strategie per ridurre la vulnerabilità climatica ed evitare il maladattamento. Aiutano a garantire l'integrazione senza soluzione di continuità dell'adattamento al cambiamento climatico nelle nuove e nelle politiche, programmi e attività esistenti, in particolare nei processi di pianificazione dello sviluppo. Allineando gli sforzi di adattamento in tutti i settori e livelli di governance pertinenti, i NAP consentono ai paesi di costruire resilienza in modo più coordinato ed efficace, affrontando i rischi climatici e supportando gli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Riquadro 4: Soluzioni basate sulla natura per l'adattamento ai cicloni tropicali: ricostruire la resilienza e ripristinare la biodiversità

Gli adattamenti basati sulla natura ai cicloni tropicali offrono un modo sostenibile ed efficace per proteggere le comunità e gli ecosistemi dalla crescente intensità delle tempeste. Sfruttando la potenza dei sistemi naturali, questi approcci non solo mitigano i danni dei cicloni tropicali, ma forniscono anche una serie di benefici a lungo termine sia per l'ambiente che per la società.

Le mangrovie, ad esempio, svolgono un ruolo cruciale nel proteggere le coste dalle forze distruttive dei cicloni. Agendo come tamponi naturali, assorbono le mareggiate e riducono l'intensità delle onde e del vento. Le fitte reti di radici delle mangrovie aiutano a stabilizzare le coste e a prevenire l'erosione. Con il ripristino delle mangrovie per la

protezione costiera, la percentuale di persone protette nei paesi a rischio di TC può aumentare fino al 39%.

Allo stesso modo, le barriere coralline forniscono una barriera naturale contro le mareggiate. Dissipando fino al 97% dell'energia del moto ondoso, questi ecosistemi contribuiscono a ridurre l'impatto dei cicloni tropicali sulle aree costiere. Gli sforzi di ripristino hanno dimostrato che le barriere coralline sane possono ridurre drasticamente i rischi di inondazioni ed erosione, aiutando le comunità a resistere agli effetti di tempeste più frequenti e gravi.

Anche le zone umide, ovvero ecosistemi complessi costituiti da paludi o boschi costieri, svolgono un ruolo fondamentale nella riduzione dei rischi di alluvione. Agendo come spugne naturali, le zone umide assorbono l'acqua in eccesso dalle mareggiate e dalle forti piogge, proteggendo le aree basse dalle inondazioni. Le zone umide del Mississippi e del Texas, ad esempio, sono tra le prime cinque più preziose della nazione, fornendo protezione dalle tempeste per un valore di oltre 5.000 dollari per acro ogni anno.

Oltre a questi ecosistemi costieri, le difese naturali come le dune di sabbia forniscono una protezione essenziale dai cicloni tropicali. Le dune di sabbia costiere fungono da barriera fisica, assorbendo le mareggiate e riducendo il rischio di inondazioni nell'entroterra. Altri approcci, come le coste viventi e il ripristino delle praterie di fanerogame marine, forniscono soluzioni adattabili e a lungo termine. I litorali viventi, che utilizzano materiali naturali come piante e banchi di molluschi, crescono e si rafforzano nel tempo, offrendo una protezione dinamica contro l'erosione preservando gli habitat. Oltre al loro potere di adattamento, le coste viventi immagazzinano anidride carbonica, che contribuisce a mitigare il cambiamento climatico. Le praterie di fanerogame marine, nel frattempo, stabilizzano il fondale marino e fungono da cuscinetto contro le mareggiate, riducendo la vulnerabilità delle comunità costiere e migliorando la qualità dell'acqua e sostenendo la pesca locale.

Questi adattamenti basati sulla natura offrono benefici più ampi oltre la protezione immediata dai cicloni. Spesso sono più convenienti rispetto alle soluzioni ingegneristiche tradizionali e richiedono meno manutenzione nel tempo. Inoltre, migliorano la biodiversità, migliorano la qualità dell'acqua e offrono opportunità economiche, in particolare nelle comunità costiere e rurali. Man mano che questi sistemi crescono e si adattano nel tempo, diventano più resilienti, offrendo una maggiore protezione contro gli eventi idrometeorologici estremi e fungendo da servizi ecosistemici efficaci per la regolazione del clima.

Mitigazione del clima

Sebbene le misure di adattamento possano ridurre gli impatti degli eventi estremi, da sole non sono sufficienti. La "*soglia di resilienza verso gli eventi estremi*", il punto in cui un paese non può più assorbire gli shock economici e sociali di tali disastri, può essere superata quando gli eventi estremi si verificano frequentemente e in rapida successione. Un esempio recente di ciò è la grande alluvione nel Vermont, che ha seguito poche settimane dopo l'uragano Beryl,

dimostrando la pressione combinata che i disastri consecutivi esercitano sulle aree colpite. Tali eventi sovrapposti evidenziano la necessità di robusti sforzi di mitigazione insieme a strategie di adattamento, limitando il riscaldamento globale per prevenire sconvolgimenti economici e sociali travolgenti. Limitando il riscaldamento globale a 1,5°C, aumenta la probabilità di mitigare gli impatti peggiori dei TC, riducendo i danni economici associati e salvaguardando la stabilità dei mercati globali. Secondo Burke et al. (2018)¹³, limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, rispetto a 2°C, ridurrebbe significativamente i danni economici. La loro analisi indica inoltre una probabilità superiore al 60% che i benefici economici globali cumulativi derivanti dal rimanere entro la soglia di 1,5°C supererebbero i 20 trilioni di dollari, sulla base di un tasso di sconto del 3%.

Un costo sociale ambizioso **del carbonio**, che si riflette nella fissazione del prezzo del carbonio, è fondamentale per ottenere un'efficace mitigazione dei cambiamenti climatici. L'SCC rappresenta il costo economico stimato del danno causato dall'emissione di una tonnellata aggiuntiva di anidride carbonica nell'atmosfera. Fissando un prezzo del carbonio elevato e calcolato in modo accurato, i responsabili politici possono internalizzare i costi ambientali delle emissioni, garantendo che le aziende e i consumatori tengano conto del vero impatto della loro impronta di carbonio nelle decisioni economiche. Le attuali stime della SCC sono state oggetto di critiche significative per essere troppo prudenti e non cogliere appieno gli impatti ad ampio raggio dei cambiamenti climatici, in particolare per quanto riguarda gli eventi meteorologici estremi. Tradizionalmente, i calcoli SCC si concentrano sugli effetti economici a lungo termine dell'aumento delle temperature globali. Tuttavia, questo approccio ristretto non riesce a tenere adeguatamente conto del ruolo del cambiamento climatico nell'esacerbare eventi estremi come cicloni tropicali, inondazioni e incendi, che causano gravi sconvolgimenti economici e sociali. Poiché la scienza dell'attribuzione del clima collega sempre più gli eventi meteorologici estremi ai cambiamenti climatici antropogenici, diventa chiaro che questi eventi sono criticamente sottorappresentati nei modelli di determinazione del prezzo del carbonio.

Una recente meta-analisi di 207 studi, che comprende più di 5.000 stime di SCC, mostra che l'SCC mediano è quadruplicato nell'ultimo decennio. Questo forte aumento riflette un crescente riconoscimento dell'aumento dei costi del cambiamento climatico. Eppure, anche queste stime aggiornate sono criticate per non aver pienamente tenuto conto del costo economico degli eventi meteorologici estremi causati dal cambiamento climatico. Anche le stime più recenti del SCC rimangono in gran parte guidate dalla temperatura, trascurando i danni sostanziali, e spesso molto più immediati, causati dai disastri indotti dal clima.

Nell'analisi di "*What's Missed in the Social Cost of Carbon*", è evidente che il prezzo del carbonio deve essere adeguato per tenere conto dei danni difficili da monetizzare, come gli eventi meteorologici estremi, la perdita di biodiversità, l'acidificazione degli oceani e gli eventi catastrofici come i conflitti e le migrazioni. Krichene et al. (2023)¹⁴ dimostrano l'impatto significativo dell'inclusione dei cicloni tropicali nelle stime SCC, mostrando un aumento del +22,2% del costo sociale globale del carbonio e un aumento ancora maggiore del +44,4% nei paesi colpiti dai cicloni tropicali. Questo aggiustamento aumenta l'SCC mediano delle nazioni soggette a TC da 173 a 212 dollari per tonnellata di CO₂, sottolineando la necessità di un

¹³ <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0071-9>

¹⁴ <https://www.nature.com/articles/s41467-023-43114-4>

approccio più completo alla fissazione del prezzo del carbonio che rifletta meglio l'intera portata dei danni legati al clima.

Incorporare l'attribuzione di eventi estremi nei calcoli dell'SCC è essenziale per diverse ragioni. In primo luogo, garantisce una valutazione più completa e accurata dei costi reali delle emissioni di carbonio, coprendo sia gli impatti del riscaldamento graduale sia i danni più acuti degli eventi meteorologici estremi, come i cicloni tropicali discussi nel presente rapporto. In secondo luogo, riconoscendo l'attribuzione dei cambiamenti climatici agli eventi estremi più frequenti e intensi, verranno attuate misure di mitigazione più ambiziose, in quanto i prezzi del carbonio aumenteranno, creando maggiori incentivi finanziari per la riduzione delle emissioni e accelerando la transizione verso le energie rinnovabili e le infrastrutture resilienti al clima.

Queste valutazioni sono, come sempre, soggette alla clausola di esclusione di responsabilità di cui sotto.

DICHIARAZIONI PREVISIONALI

Le dichiarazioni contenute nel presente documento possono includere prospettive, dichiarazioni di aspettative future e altre dichiarazioni previsionali che si basano sulle attuali opinioni e ipotesi del management e comportano rischi e incertezze noti e sconosciuti. I risultati, le prestazioni o gli eventi effettivi potrebbero differire materialmente da quelli espressi o impliciti in tali dichiarazioni previsionali.

o implicite in tali dichiarazioni previsionali.

Tali scostamenti possono essere dovuti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, a (i) cambiamenti delle condizioni economiche generali e della situazione competitiva, in particolare nel core business e nei mercati principali del Gruppo Allianz, (ii) andamento dei mercati finanziari (in particolare volatilità dei mercati, liquidità ed eventi creditizi), (iii) frequenza e gravità dei sinistri assicurati, compresi quelli derivanti da catastrofi naturali, e sviluppo delle spese per sinistri, (iv) livelli e tendenze di mortalità e morbilità, (v) i livelli di persistenza, (vi) in particolare nel settore bancario, l'entità delle inadempienze creditizie, (vii) i livelli dei tassi d'interesse, (viii) i tassi di cambio delle valute, compreso il tasso di cambio EUR/USD, (ix) i cambiamenti nelle leggi e nei regolamenti, comprese le normative fiscali, (x) l'impatto delle acquisizioni, compresi i relativi problemi di integrazione, e le misure di riorganizzazione, e (xi) fattori generali di concorrenza, in ogni caso su base locale, regionale, nazionale e/o globale. Molti di questi fattori possono essere più probabili o più pronunciati a seguito di attività terroristiche e delle loro conseguenze.

NESSUN OBBLIGO DI AGGIORNAMENTO

La società non si assume alcun obbligo di aggiornare le informazioni o le dichiarazioni previsionali contenute nel presente documento, tranne che per le informazioni che devono essere divulgate per legge.

Allianz Trade è il marchio utilizzato per designare una gamma di servizi forniti da Euler Hermes