

Deloitte.

Together makes progress



Il rischio climatico in Italia

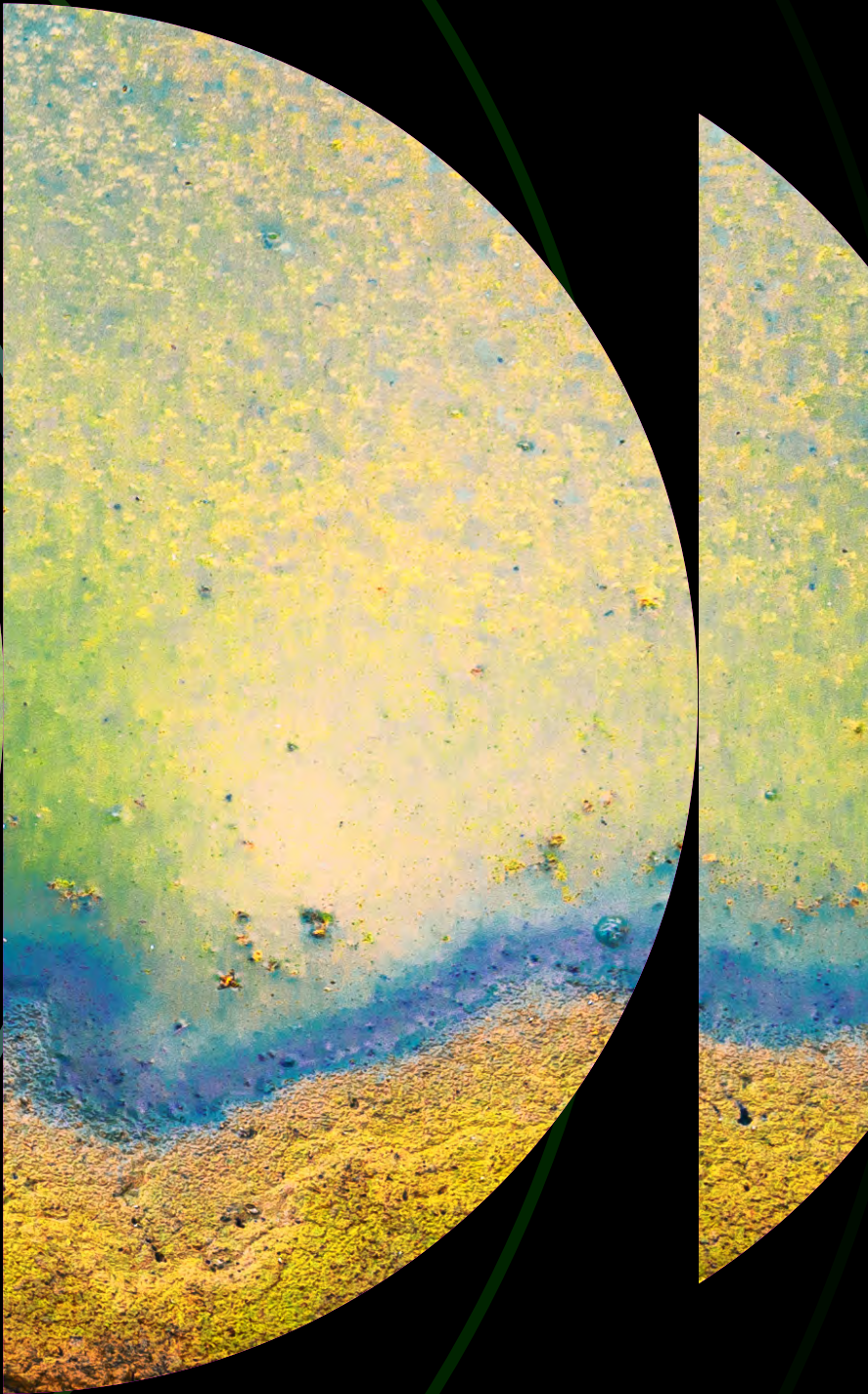
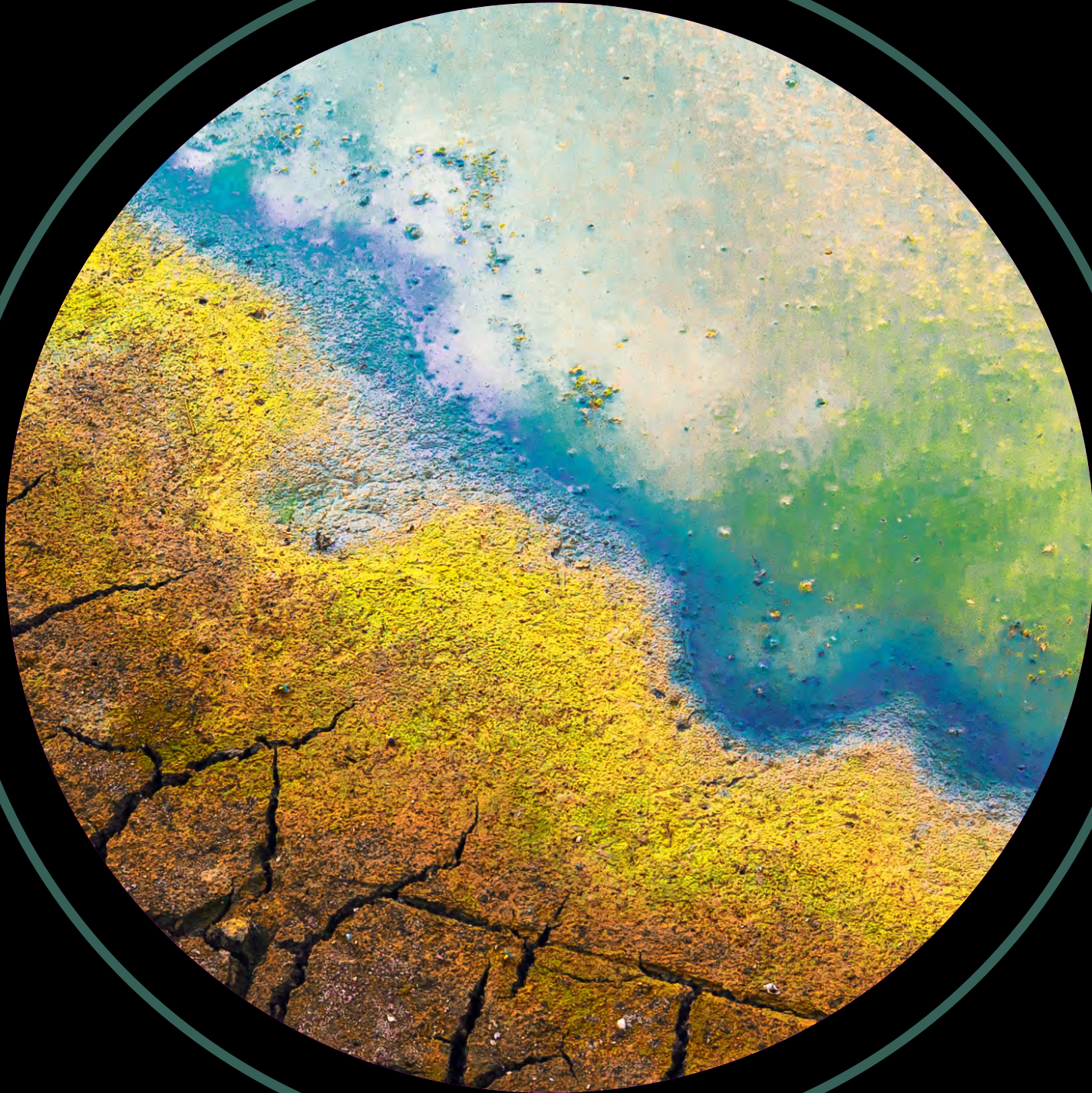
Dagli scenari alle
proposte di intervento

White paper



Contenuti

Introduzione	3
1. Cambiamento climatico in Italia: evidenze scientifiche e impatti economico-finanziari	5
2. Il livello di maturità delle imprese: un quadro eterogeneo	15
3. Uno sguardo al futuro: priorità e ambiti d'intervento	27
Conclusioni	45





Introduzione

Negli ultimi anni il cambiamento climatico ha cessato di essere considerato esclusivamente una sfida ambientale per assumere sempre più i contorni di una questione economica, industriale e strategica. L'intensificazione degli eventi climatici estremi, l'aumento della frequenza e della severità degli shock fisici e la crescente esposizione di infrastrutture, territori e sistemi produttivi stanno modificando il contesto operativo in cui imprese e istituzioni sono chiamate a pianificare il proprio sviluppo.

In questo scenario, il rischio climatico emerge come una variabile strutturale in grado di influenzare la crescita economica, la competitività delle imprese, la sostenibilità della finanza pubblica e la resilienza delle infrastrutture critiche. Le conseguenze dei cambiamenti climatici non si limitano infatti ai danni diretti provocati dagli eventi estremi, ma si propagano lungo le catene del valore, modificando le dinamiche dei mercati finanziari e generando nuove esigenze di investimento e innovazione.

Per un Paese come l'Italia, caratterizzato da una forte esposizione territoriale agli effetti del cambiamento climatico e da un tessuto produttivo composto prevalentemente da piccole e medie imprese, comprendere la natura e la portata di questi fenomeni rappresenta una priorità strategica. La capacità di anticipare

gli impatti, valutare le vulnerabilità e integrare il rischio climatico nei processi decisionali sarà sempre più determinante per preservare la competitività del sistema economico e favorire una crescita sostenibile nel lungo periodo.

Allo stesso tempo, la crescente attenzione da parte di regolatori, investitori, istituzioni finanziarie e stakeholder rende necessario sviluppare approcci più evoluti alla gestione del rischio climatico fisico. L'adattamento non può essere interpretato esclusivamente come una misura di protezione rispetto a minacce future, ma come un'opportunità per accelerare la modernizzazione delle infrastrutture, promuovere l'innovazione tecnologica e rafforzare la resilienza complessiva del sistema produttivo.

In questo contesto, il presente studio intende contribuire al dibattito sul rischio climatico fisico in Italia, offrendo una lettura integrata delle principali evidenze scientifiche, economiche e finanziarie oggi disponibili e approfondendo il livello di preparazione delle imprese italiane. L'obiettivo è fornire elementi utili a prendere decisioni più consapevoli e orientare le strategie di adattamento necessarie per affrontare una delle principali sfide che caratterizzeranno la competitività del Paese nei prossimi decenni.

1

Cambiamento climatico in Italia: evidenze scientifiche e impatti economico-finanziari



Il rischio climatico non è più un tema settoriale, ma una variabile strutturale dell'economia italiana. L'analisi è volta a offrire alle imprese e alle istituzioni un quadro di riferimento scientifico per tradurre i cambiamenti climatici in scelte concrete.

Quanto segue è una sintesi delle analisi scientifiche elaborate dal team di ricerca composto da esperti del Politecnico di Milano, dell'Università Ca' Foscari e del team dell'area Climate della Florence School of Regulation (European University Institute).



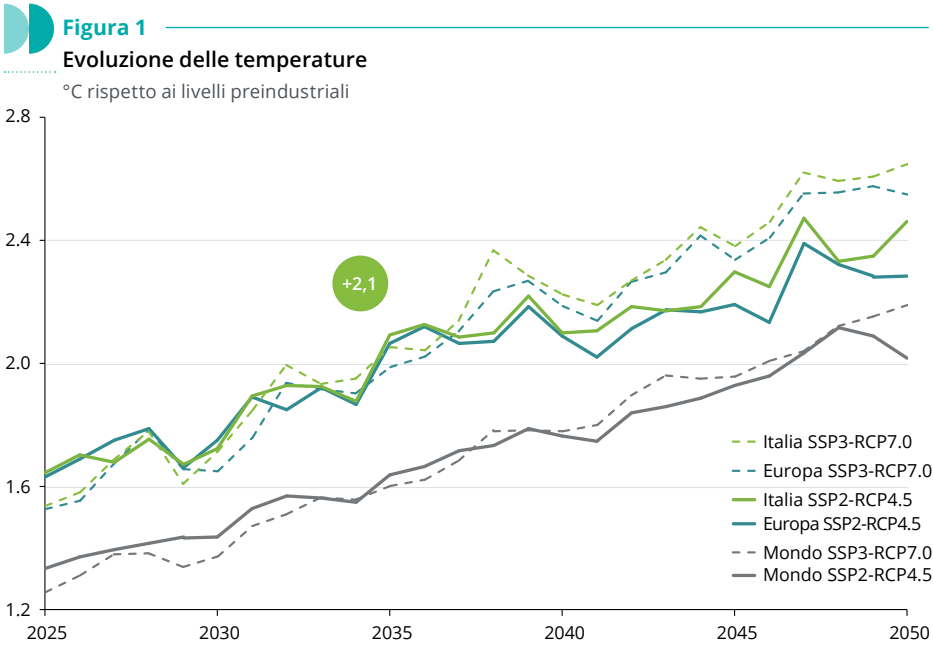
Scenari climatici: Europa e Italia più esposte a eventi climatici estremi

Con gli ultimi undici anni più caldi della storia, e una media globale di riscaldamento negli ultimi due anni prossima a 1.5°C, i record climatici sono diventati un dato strutturale^{1,2}. L'anomalia media italiana e il record della temperatura superficiale dei mari italiani confermano una traiettoria che amplifica il segnale globale e condiziona direttamente esposizioni fisiche, catene di fornitura e profili assicurativi.

L'Europa si riscalda a un ritmo circa doppio rispetto alla media globale, e l'Italia, per posizione mediterranea, è tra i Paesi a maggiore velocità di cambiamento: le proiezioni multi-modello convergono su un aumento superiore a 2°C per il nostro Paese (rispetto ai livelli pre-industriali) già entro dieci anni in entrambi gli scenari analizzati in questo rapporto³. Nella Pianura Padana, il cuore manifatturiero e agroalimentare del Paese, gli incrementi raggiungono già oggi i 2-2,5 °C, circa il doppio della media globale.

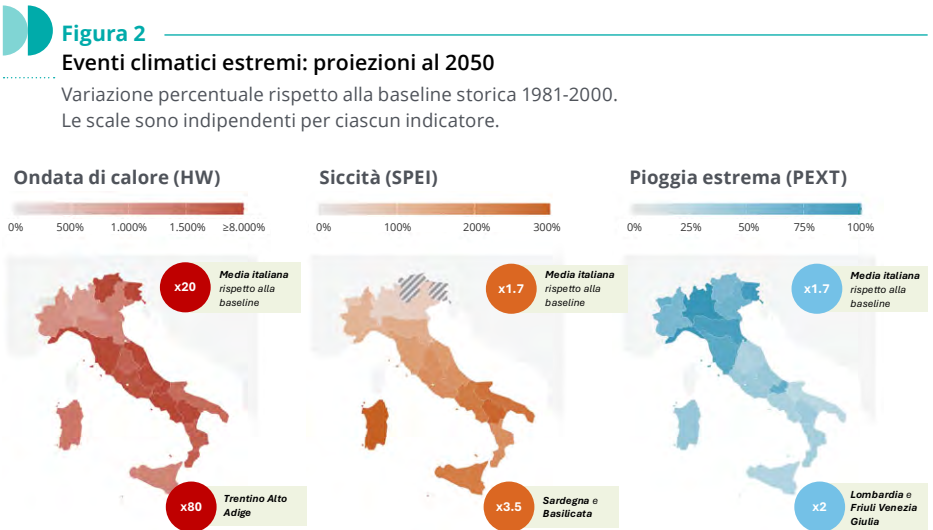
I dataset ad alta risoluzione e l'ensemble multi-modello continentale delineano tre tendenze che ridisegnano il regime idroclimatico italiano verso una crescente esposizione a rischi climatici di ondate di calore⁴, aridificazione⁵ e doppio stress idrico⁶ (Figura 2).

L'Europa si riscalda a un ritmo circa doppio rispetto alla media globale, e l'Italia, per posizione mediterranea, è tra i Paesi a maggiore velocità di cambiamento.



Le proiezioni sono basate su scenari climatici del framework IPCC, nello specifico le combinazioni SSP-RCP (Shared Socioeconomic Pathways - Representative Concentration Pathway). SSP2-4.5 rappresenta uno scenario intermedio associato a sviluppo socioeconomico e politiche climatiche moderate. SSP3-7.0 rappresenta invece uno scenario ad alte emissioni e forti difficoltà di mitigazione/adattamento.

Fonte: Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)



HW: somma degli eccessi giornalieri rispetto alla soglia di riferimento.
SPEI: Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, misura il bilancio tra precipitazioni e domanda evaporativa dell'atmosfera (evapotraspirazione), tenendo quindi conto sia della pioggia sia dell'effetto della temperatura sul deficit idrico.
PEXT: Precipitation Extremes, rappresenta la precipitazione annua cumulata dei soli giorni con precipitazione superiore al 99,5°.

Fonte: Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)

Rielaborazione Deloitte

Per decisori e investitori, la domanda rilevante non è più se il rischio climatico sia materiale, ma quale sia il costo dell'inazione rispetto a strategie di adattamento, riprezzamento degli asset esposti e ricalibrazione dei prodotti di trasferimento del rischio.

- **Intensificazione delle ondate di calore:** la severità annua cresce di quattro-cinque volte già al 2030 rispetto al livello storico, con incrementi assoluti tra 30 e 58 giorni all'anno al 2050⁷. A metà secolo, la severità mediana aumenta di circa 20 volte, con un range interregionale compreso tra circa 10x e 80x. Le aree alpine e prealpine mostrano le variazioni percentuali più elevate del continente.
- **Aridificazione strutturale:** l'indice SPEI, che integra deficit pluviometrico e domanda evapotraspirativa, colloca Sardegna e Basilicata tra le aree più critiche d'Europa al 2050, con indici di severità che quadruplicano rispetto alla baseline. Il fenomeno però non è confinato al Mezzogiorno, dato che Piemonte ed Emilia-Romagna mostrano incrementi di 3-3,5 volte, segnalando un'aridificazione che investe anche la base produttiva padana. I periodi di siccità possono raggiungere durate medie prossime ai due mesi consecutivi nel Mezzogiorno, con conseguenze dirette su rese agricole, costi di approvvigionamento idrico industriale e stabilità delle concessioni irrigue.
- **Doppio stress idrico:** mentre la precipitazione ordinaria diminuisce (fino ad un terzo nel Sud Italia), la precipitazione estrema su cinque giorni consecutivi aumenta, con picchi che

raddoppiano in Marche e Lombardia e sfiorano il raddoppio lungo il versante adriatico settentrionale (Friuli-Venezia Giulia, Veneto). Il confronto tra gli indici di siccità rivela che il deficit idrico atteso dipende per larga parte dall'aumento della domanda evaporativa atmosferica, non solo dalla riduzione delle piogge. Aridificazione e intensificazione degli estremi coesistono e definiscono un doppio rischio idrologico senza precedenti nella storia climatica italiana recente. La robustezza di queste proiezioni è elevata: per la siccità, 18 regioni su 20 presentano un accordo tra modelli pari o superiore al 90%; fanno eccezione Trentino-Alto Adige e Lazio, dove la direzione del cambiamento resta incerta.

Le proiezioni ENEA e CMCC convergono nel collocare la parte preponderante del cambiamento nei prossimi vent'anni, cioè all'interno dell'orizzonte di vita utile delle infrastrutture, dei cicli di concessione e dei piani industriali oggi in fase di approvazione. Per decisori e investitori, la domanda rilevante non è più se il rischio climatico sia materiale, ma quale sia il costo dell'inazione rispetto a strategie di adattamento, riprezzamento degli asset esposti e ricalibrazione dei prodotti di trasferimento del rischio.



Quadro normativo e di policy: un'architettura in rapida evoluzione

L'Unione Europea ha costruito in meno di un decennio un corpus normativo articolato che definisce il quadro vincolante entro cui operano imprese e istituzioni italiane. I pilastri sono il Green Deal europeo (COM/2019/640), la European Climate Law (Reg. UE 2021/1119)⁸ - che fissa la neutralità climatica al 2050 e una riduzione delle emissioni nette del 55% entro il 2030 rispetto al 1990 - e il nuovo obiettivo intermedio al 2040 di -90% di emissioni nette (Reg. UE 2026/667, adottato l'11 marzo 2026). Il pacchetto strumentale è completato da EU ETS (Emissions Trading), Direttiva sull'Efficienza Energetica (EED 2023/1791) e Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED 2023/2413).

Tre dati illustrano la rapida trasformazione del quadro regolatorio. Il prezzo del carbonio ETS ha raggiunto un valore annuo medio di 73,43 EUR/tonnellata nel 2025⁹, livello strutturalmente più elevato rispetto al decennio precedente (spesso sotto i 20 EUR/tonnellata), con effetti crescenti sulle decisioni di investimento. La EED introduce l'obbligo di edifici pubblici a emissioni zero dal 2028 (esteso a tutti gli edifici dal 2030) e la ristrutturazione del 16% degli edifici non residenziali meno efficienti entro il 2030; il 75% del patrimonio edilizio europeo rimane ancora inefficiente. La RED fissa al 42,5% la quota di rinnovabili sui consumi finali UE entro il 2030.

Sul fronte della finanza sostenibile, Tassonomia UE, CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) e SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation) costituiscono il triangolo regolatorio che orienta la riallocazione del capitale verso attività allineate agli obiettivi climatici. Le evidenze empiriche associano una maggiore qualità della disclosure ESG a una riduzione del costo del debito per le imprese, rendendo la conformità normativa un fattore di vantaggio competitivo oltre che un obbligo.

In Italia, Banca d'Italia e IVASS (Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni)¹⁰ hanno avviato l'integrazione del rischio climatico nelle politiche prudenziali¹⁰, mentre il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) definisce il quadro strategico nazionale. La Legge 30 dicembre 2023, n. 213 introduce l'obbligo assicurativo per le imprese contro le catastrofi naturali¹¹, prima misura strutturale volta a redistribuire un rischio che storicamente gravava quasi interamente sulle finanze pubbliche: storicamente il 95% delle perdite da disastri naturali in Italia risultava non assicurato, con un costo pubblico stimato in circa 4 miliardi di euro annui¹². Il rapporto identifica però criticità rilevanti nell'attuazione del PNACC a livello regionale e locale, dove la capacità amministrativa di tradurre gli indirizzi nazionali in interventi concreti rimane insufficiente.

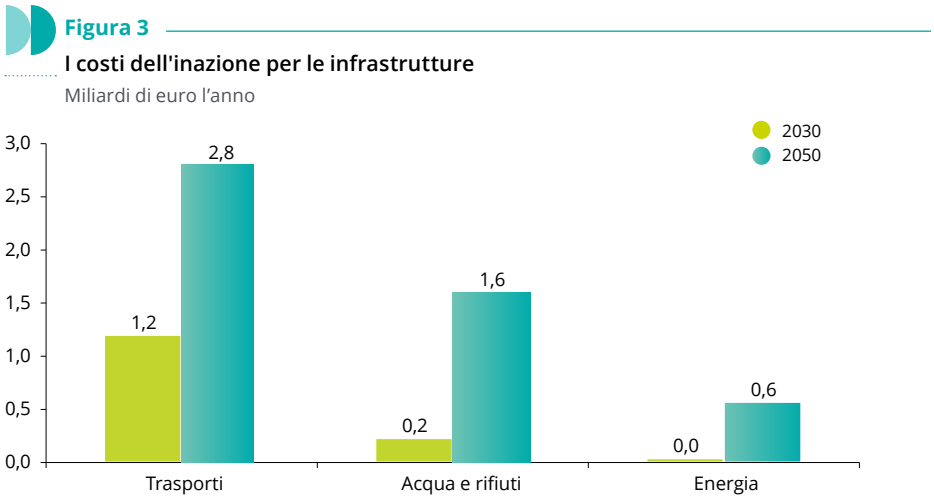


Le evidenze empiriche associano una maggiore qualità della disclosure ESG a una riduzione del costo del debito per le imprese, rendendo la conformità normativa un fattore di vantaggio competitivo oltre che un obbligo.

Impatti economici settoriali: costi misurabili e crescenti

Il cambiamento climatico produce già oggi perdite economiche misurabili e, nei prossimi decenni, tenderà ad amplificarle attraverso canali diversi ma interconnessi: danni fisici agli asset, interruzioni operative, perdita di produttività, scarsità idrica, minore attrattività turistica, aumento del rischio di credito e maggiori pressioni sui prezzi. Il rapporto quantifica i danni attesi in alcuni settori chiave dell'economia italiana.

Le infrastrutture rappresentano uno dei principali canali di trasmissione del rischio climatico all'economia italiana. Il danno non riguarda solo la distruzione fisica di strade, ferrovie, reti idriche, porti o sistemi energetici, ma anche l'interruzione dei servizi essenziali e gli effetti a cascata. Il rapporto mostra che i danni diretti annui alle infrastrutture potrebbero aumentare da circa 0,4 miliardi di euro nella baseline storica (1981 - 2000) a circa 2 miliardi entro il 2030 e 5 miliardi entro il 2050 nello scenario tendenziale RCP4.5 (Representative Concentration Pathways)¹³. **L'incremento più rilevante in valore assoluto riguarda i trasporti, seguiti da sistemi idrici e di gestione dei rifiuti ed energia** (Figura 3). Considerando gli effetti indiretti - interruzione dei servizi, impatti sulle catene di fornitura - il costo totale stimato si colloca tra 11,5 e 18 miliardi l'anno al 2050^{14,15}. Cambia inoltre la composizione del rischio, con rischi di siccità e ondate di calore che si affiancano a quelli storicamente rilevanti delle esondazioni fluviali.



Focus su segmenti selezionati. Sono esclusi altri settori come quello delle telecomunicazioni.

Fonte: Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)
Rielaborazione Deloitte

Il settore agricolo è colpito anzitutto attraverso la riduzione e la maggiore instabilità della disponibilità idrica. Il riscaldamento aumenta l'evapotraspirazione, riduce la disponibilità di neve e riserve idriche naturali, accresce la competizione tra usi agricoli, civili, industriali ed energetici, e rende più difficile programmare l'irrigazione. In questo contesto, il rapporto segnala rischi rilevanti per colture strategiche e ad alto valore aggiunto, tra cui mais, riso, olivo, vite e produzioni ortofrutticole.

Le stime disponibili, seppure datate e non perfettamente comparabili con gli scenari centrali adottati nel rapporto, forniscono un ordine di grandezza significativo. La possibile perdita del valore della produzione agricola può arrivare infatti a circa 12,5 miliardi di euro nel 2050 in uno scenario di forte mitigazione, compatibile con RCP2.6, e a 30 miliardi di euro in uno scenario ad alta temperatura, ovvero in presenza di elevate emissioni¹⁶. A questi impatti si aggiungono possibili deprezzamenti del valore fondiario, stimati fino al 16% nelle aree più esposte a fine secolo.

Impatti economici attesi sulle infrastrutture italiane

€11,5/18

Miliardi
costo totale annuo stimato al 2050 (danni diretti e indiretti)

Impatti economici attesi sul turismo

€52 **€17**

Miliardi
Perdite dirette stimate

Scenario di aumento della temperatura

di 4°C **di 2°C**



Il turismo vedrà una riallocazione strutturale tra stagioni, territori e segmenti di mercato. Anche se questa non comporterà un calo uniforme dei flussi turistici, comporterà costi elevati e distribuiti in modo diseguale. **Si prevede una contrazione della domanda turistica fino all'8,9%** in caso di un forte aumento della temperatura media (+4 °C) e perdite dirette stimate per circa 52 miliardi di euro, erosione della maggior parte delle spiagge italiane e crisi di sostenibilità del turismo montano legata alla riduzione del manto nevoso. In uno scenario di aumento della temperatura di 2 °C, invece, le perdite dirette stimate sono di circa 17 miliardi di euro¹⁷.

Le ondate di calore incidono direttamente sulla produttività del lavoro, soprattutto nei settori esposti all'aperto o in ambienti non climatizzati: edilizia, agricoltura, logistica, turismo, servizi pubblici e alcune attività manifatturiere. **Le proiezioni indicano, a livello europeo, perdite di produttività fino al 5% nell'Europa meridionale entro la seconda metà del secolo**¹⁸. Per l'Italia, dopo il terzo giorno consecutivo di ondata di calore, ogni giornata aggiuntiva con temperatura pari o superiore a 30°C si associa a una riduzione di 0,56 punti percentuali dei tassi di occupazione provinciali¹⁹.

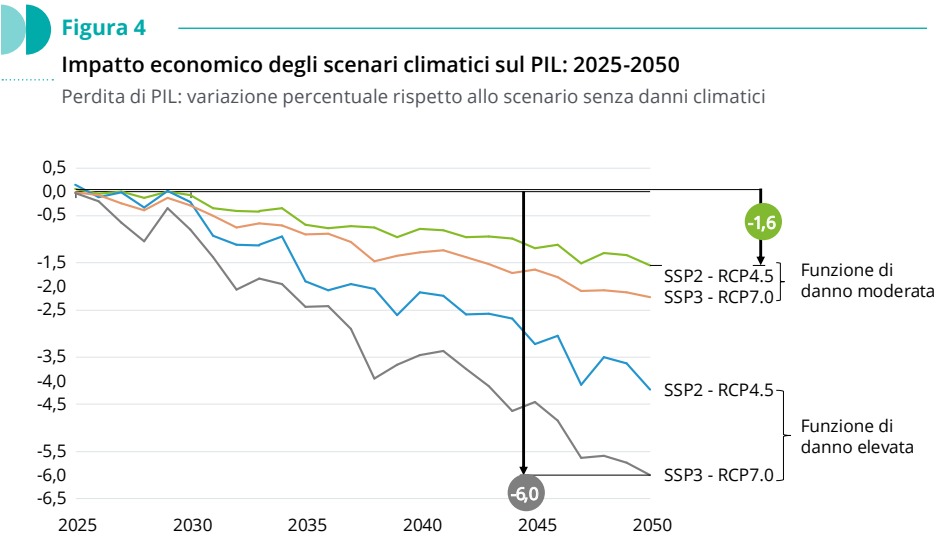
Gli impatti settoriali non restano confinati all'economia reale. Si propagano al sistema finanziario attraverso inflazione, rischio di credito, valore delle garanzie, solvibilità delle imprese e stabilità delle catene di fornitura. Gli scenari di stress test delle banche centrali evidenziano potenziali contrazioni del PIL fino al 4,7% anche nel breve periodo²⁰. Il rischio fisico si trasmette poi al credito: oltre un terzo dei prestiti bancari dell'area euro alle imprese non finanziarie è esposto a settori ad alto rischio di scarsità idrica, mentre una quota molto ampia delle esposizioni corporate dipende da servizi ecosistemici.

Impatti macroeconomici e fiscali: il rischio climatico come rischio sovrano

Questo rapporto ha generato nuove stime per gli impatti economici e finanziari del cambiamento climatico in Italia. Usando modelli macroeconomici e di stabilità del debito e integrando le ultime stime di risposta del clima, abbiamo quantificato le conseguenze attese per l'economia italiana e per la stabilità finanziaria del paese.

Per la prima volta per l'Italia, questo rapporto evidenzia come il rischio climatico non sia solo un rischio settoriale, ma anche un rischio sovrano.

I nuovi modelli prevedono una progressiva riduzione del PIL, rispetto a uno scenario senza danni climatici, compresa fra l'1,6%-6,0% a metà secolo a seconda dell'intensità degli impatti economici e dello scenario considerato. Nonostante le incertezze, queste stime rappresentano una perdita potenzialmente rilevante per un'economia caratterizzata da un basso tasso di crescita: fino a circa il 15% della crescita economica annuale media



Le proiezioni sono costruite combinando due scenari climatici del framework IPCC AR6 (SSP2-4.5 e SSP3-7.0) con due diverse specificazioni della funzione di danno climatico (moderata ed elevata), ottenendo quattro scenari complessivi. La funzione di danno rappresenta la relazione tra aumento della temperatura e impatti economici, traducendo lo shock climatico in perdite di output; la specificazione "moderata" implica una risposta economica più contenuta al riscaldamento, mentre la specificazione "elevata" riflette una maggiore sensibilità e non linearità dei danni

Fonte: Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. *Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta*. Zenodo, 2026. [Link](#)
Rielaborazione Deloitte

Gli impatti settoriali si propagano al sistema finanziario attraverso inflazione, rischio di credito, valore delle garanzie, solvibilità delle imprese e stabilità delle catene di fornitura.

2025-2050 potrebbe essere perduta a causa dei rischi climatici nello scenario tendenziale SSP3-RCP7.0 (stima centrale con funzione di danno mediana; nello scenario di coda al 95° percentile della funzione di danno la perdita sale al 41%), mentre nello scenario socio-economico più favorevole SSP2-RCP4.5 la perdita di crescita resta contenuta al 6% (mediana) e fino al 16% al 95° percentile. Le perdite, inoltre, si accumulano in modo non lineare e accelerano marcatamente nel tempo²¹.

Questa erosione della crescita dell'economia reale si propaga alle finanze pubbliche. Questo è un tema particolarmente critico visto che il nostro paese parte da un livello iniziale di debito pubblico quasi una volta e mezzo il PIL, con il record storico di oltre 3000 miliardi di euro. La suite modellistica macro-finanziaria ha evidenziato come gli effetti di propagazione dei rischi climatici all'economia finanziaria avvenga attraverso tre canali simultanei.

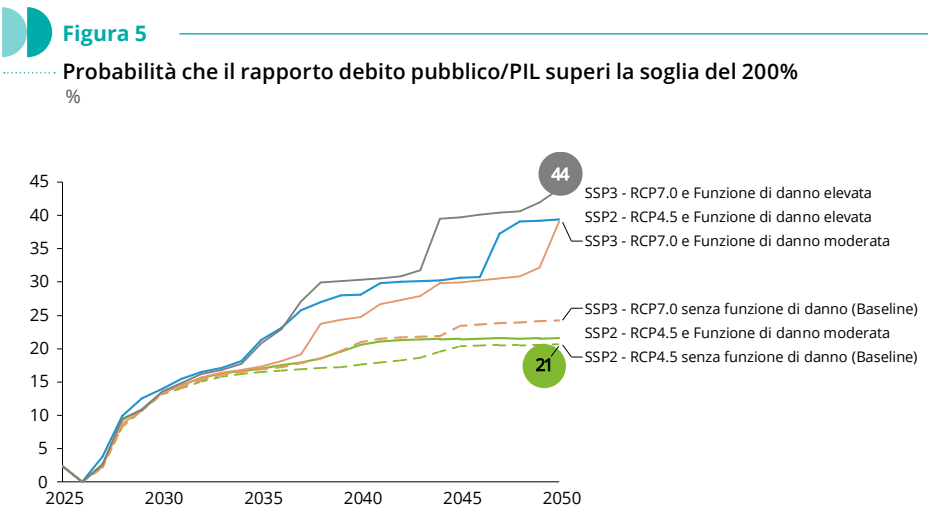
Il primo è il debito. I rischi climatici di fatto annullerebbero gli sforzi di parziale risanamento dei conti pubblici simulato entro metà secolo in uno scenario a clima costante: invece di riportare il rapporto debito/PIL al 100% a metà secolo, la riduzione della crescita dell'economia reale fa risalire il debito riportandolo a quasi il livello attuale nel caso con danni climatici elevati.

A parte le mediane, le analisi forniscono un ensemble di scenari che servono a identificare possibili crisi che emergono dagli stati avversi in cui crescita, saldo primario e costo del finanziamento si combinano in modo sfavorevole.

Il dato più riassuntivo riguarda la probabilità che il debito superi il 200% del PIL, entrando in una zona di forte criticità fiscale. Già senza danni climatici, questa probabilità si attesta al 21-24%, riconfermando la fragilità di partenza significativa. **Con danni climatici elevati, il rischio di criticità fiscale raddoppia al 39-44%**, e la traiettoria accelera visibilmente dopo il 2030 (Figura 5)²².

Il secondo canale di trasmissione fra economia reale e finanziaria è il costo di rifinanziamento. Il premio sovrano si allarga per l'effetto dello spread climatico, che negli scenari a danni elevati si attesta in media sui 42-46 punti base, e che può ulteriormente salire in casi avversi. Negli scenari peggiori, l'onere per interessi arriva al 6,7%-7,7% del PIL nel 75° percentile, un livello che assorbirebbe una quota particolarmente alta di risorse pubbliche proprio nei momenti di maggiore vulnerabilità climatica. Inoltre, il canale dello spread climatico si somma a quelli discussi: il maggior debito alimenta uno spread più ampio, lo spread più ampio si traduce in un servizio del debito più elevato, soprattutto nelle code, e questo a sua volta retroagisce sulla traiettoria di debito/PIL²³.

Già senza danni climatici, la probabilità che il debito superi il 200% del PIL si attesta al 21-24%.



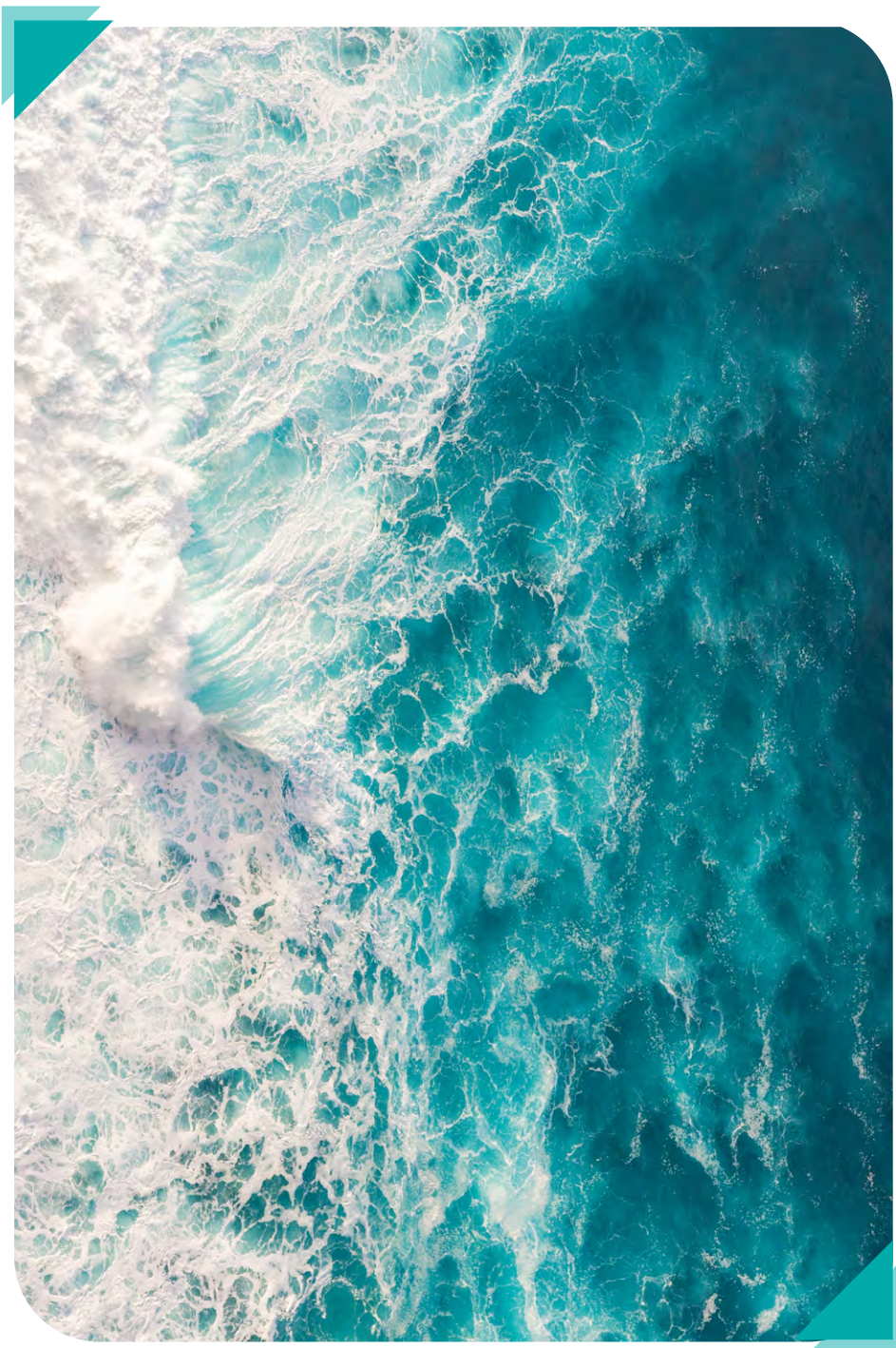
Le proiezioni sono costruite combinando due scenari climatici del framework IPCC AR6 (SSP2-4.5 e SSP3-7.0) con due diverse specificazioni della funzione di danno climatico (moderata ed elevata), ottenendo quattro scenari complessivi. La funzione di danno rappresenta la relazione tra aumento della temperatura e impatti economici, traducendo lo shock climatico in perdite di output; la specificazione "moderata" implica una risposta economica più contenuta al riscaldamento, mentre la specificazione "elevata" riflette una maggiore sensibilità e non linearità dei danni

Fonte: Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. *Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta*. Zenodo, 2026. [Link](#)
Rielaborazione Deloitte



Infine, il terzo meccanismo è la compressione dello spazio fiscale, che mette in luce un trade-off di fondo tra due regole fiscali alternative. Sotto una regola di saldo primario fisso, lo Stato difende la traiettoria del debito scaricando l'aggiustamento sulla spesa: la spesa pubblica discrezionale dovrebbe contrarsi fino al 16-19% a metà secolo, con profonde ripercussioni sociali e sulla stessa crescita economica (ripercussioni che, per semplicità, non consideriamo formalmente). Sotto una regola di spesa costante, invece, il livello della spesa primaria è preservato ma lo shock si trasferisce su debito, interessi e premio sovrano, portando la probabilità di superare la soglia del 200% del rapporto debito/PIL al 39-44% nelle combinazioni più severe. Le due regole non sono previsioni di politica fiscale, ma archetipi che delimitano lo spazio entro cui si colloca l'aggiustamento effettivo.

Riassumendo l'analisi di queste tre dimensioni di sostenibilità finanziaria, gli scenari suggeriscono come il rischio climatico agisca come un amplificatore di vulnerabilità preesistenti. Gli impatti economici del clima portano a un rischio di deterioramento complessivo del quadro fiscale, evidenziando come la sostenibilità del debito sovrano italiano non sia separabile dal rischio climatico. Qualunque regola fiscale che ne ignori l'effetto sottostima sistematicamente il costo dell'aggiustamento e la probabilità che questo debba avvenire nelle condizioni macroeconomiche più sfavorevoli. Il disegno della regola fiscale ridistribuisce il costo tra spesa, debito e interessi, ma nessuna regola lo elimina²⁴.



Key takeaways

1 Il cambiamento climatico in Italia è già qui e accelera entro l'orizzonte strategico delle imprese. Nei prossimi venti anni il cambiamento del regime idro-climatico italiano -già in atto- si intensificherà, con aumento di ondate di calore, aridificazione, e al contempo aumento di eventi di precipitazioni estremi

2 Il rischio climatico genera rilevanti perdite economiche, misurabili e diseguali tra settori e territori. Gli impatti fisici si traducono in perdite per l'economia reale, con una perdita della crescita economica annuale media 2025-2050 di circa il 15% nello scenario tendenziale SSP3-RCP7.0 (stima centrale con funzione di danno mediana; fino al 41% al 95° percentile della funzione di danno nello scenario di coda), e impatti su una varietà di settori economici in un territorio strutturalmente fragile

3 Il rischio climatico è un rischio sovrano per l'Italia, in quanto amplificatore di vulnerabilità economico-finanziarie preesistenti. Con un debito corrente di oltre 3.000 miliardi di euro, l'Italia è particolarmente sensibile a riduzioni di una crescita economica già anemica. I rischi climatici macroeconomici si propagano alle finanze pubbliche, agendo da moltiplicatore su una vulnerabilità preesistente

4 Le tre dimensioni di trasmissione del clima al bilancio pubblico - debito, spread climatico e compressione dello spazio fiscale - interagiscono in modo non lineare e si amplificano reciprocamente. Lo spread climatico aumenta il servizio del debito, potenzialmente innestando effetti retroattivi sulla crescita. Il policy maker si trova davanti a un trade-off di fondo, ossia da un lato salvaguardare la traiettoria del debito richiederebbe un taglio alla spesa pubblica discrezionale fino a circa un quinto, con notevoli ripercussioni sociali e politiche, mentre dall'altro preservare il livello della spesa lascerebbe invece deteriorare il rapporto debito/PIL, gli interessi e lo spread sovrano, portando la probabilità di sfioramento della soglia del 200% al 39-44% nelle combinazioni più severe

5 Il deficit di adattamento e il policy gap sono le principali leve su cui agire. Mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici non sono costi ma investimenti per assicurare crescita e stabilità economiche

Il rischio climatico si sta consolidando come fattore critico nell'orizzonte strategico delle imprese. Le evidenze scientifiche indicano un'evoluzione dei rischi fisici con rilevanti effetti su infrastrutture, settori produttivi e finanza pubblica nei prossimi decenni. In questo quadro, la domanda è: le imprese italiane lo stanno affrontando?

2

Il livello di maturità delle imprese: un quadro eterogeneo



Se da una parte tra le piccole e medie imprese italiane vi è una limitata diffusione di approcci strutturati, capaci di integrare il rischio climatico nei modelli di business, dall'altra emergono tra le grandi imprese casi virtuosi che testimoniano un livello di maturità più avanzato e una maggiore capacità di incorporare la resilienza climatica nei processi decisionali.

La crescente esposizione dell'Italia agli impatti dei cambiamenti climatici rende sempre più necessario comprendere il livello di preparazione del tessuto produttivo nazionale rispetto ai rischi fisici associati agli eventi climatici estremi e ai cambiamenti gradualmente delle condizioni ambientali. In questo contesto, Deloitte ha promosso, in collaborazione con Ipsos-Doxa, un'indagine finalizzata a valutare il livello di maturità delle piccole e medie imprese italiane (PMI) nella gestione del rischio climatico.

Lo studio analizza il grado di consapevolezza delle imprese rispetto alla propria esposizione ai rischi climatici fisici, il livello di integrazione di tali rischi nei processi decisionali e nei sistemi di gestione aziendale, nonché la capacità di pianificare e implementare misure di adattamento e resilienza.

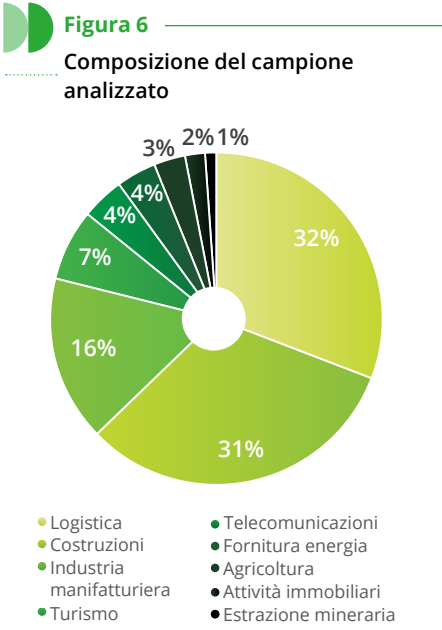
Le PMI rappresentano il focus dell'analisi per il ruolo centrale che ricoprono nell'economia italiana. Oltre a costituire la quasi totalità del tessuto imprenditoriale nazionale²⁵, esse risultano particolarmente esposte agli effetti del cambiamento climatico a causa della maggiore limitatezza di risorse finanziarie, competenze specialistiche e capacità di diversificazione rispetto alle grandi imprese. Gli impatti generati dagli eventi climatici non si limitano tuttavia alla singola azienda, ma si propagano lungo le filiere produttive, con potenziali effetti sistemici sulla competitività e sulla resilienza dell'intero sistema economico.

L'analisi si basa su una survey somministrata a un campione di 350 PMI italiane, la cui composizione garantisce un'adeguata rappresentatività delle principali aree geografiche del Paese: il 28% delle imprese intervistate è localizzato nel Nord-Ovest, il 20% nel Nord-Est, il 20% nel Centro e il restante 32% nel Sud e nelle Isole²⁶.

Dal punto di vista settoriale, il pool presenta una concentrazione significativa nei comparti della logistica (31%) e delle costruzioni (32%), settori, come visto in precedenza, particolarmente esposti agli impatti fisici del cambiamento climatico. Seguono l'industria manifatturiera (16%) e il turismo (7%), mentre quote più contenute riguardano i settori delle telecomunicazioni e della fornitura di energia (entrambi al 4%), dell'agricoltura (3%) e delle attività immobiliari (2%) e di estrazione mineraria (1%) (Figura 6).

Le evidenze sui fenomeni naturali analizzate nel capitolo 1 trovano corrispondenza con quanto riscontrato dall'indagine.

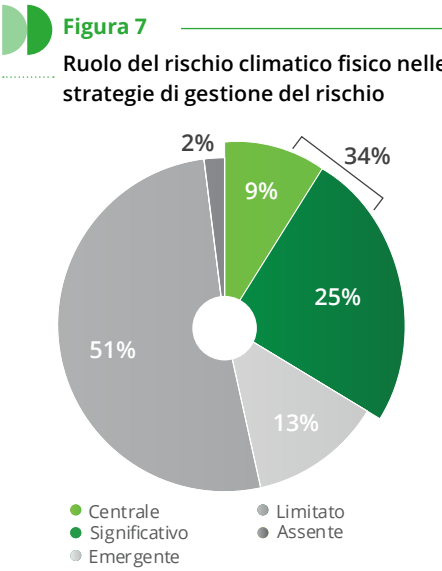
Il 42% del campione indica infatti il calore estremo e le ondate di calore come principali rischi, seguiti da alluvioni fluviali e tempeste (entrambi i pericoli valutati come i più importanti dal 20% dei rispondenti), configurando una struttura di priorità coerente con la crescente incidenza di eventi a elevata frequenza e impatto operativo immediato (le proiezioni infatti convergono nel collocare la parte preponderante di questi cambiamenti nei prossimi vent'anni).



Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026



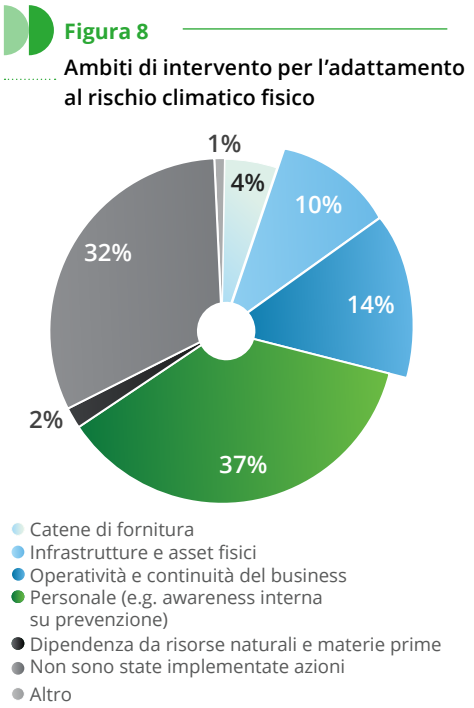
La consapevolezza delle PMI circa il proprio livello di esposizione al rischio climatico risulta bassa: solo il 34% attribuisce infatti al rischio climatico un ruolo significativo o centrale nei propri framework di risk management (Figura 7), e appena il 39% dichiara una esposizione molto o abbastanza elevata ai rischi climatici fisici su un orizzonte decennale. La distribuzione territoriale dell'esposizione non risulta omogenea sul territorio nazionale. In particolare, la quota di esposizione classificata come molto elevata si concentra prevalentemente nel Sud e nelle Isole (41,38%) e nel Centro (27,59%) rispetto al Nord-Ovest (20,69%) e Nord-Est



Domanda posta al campione: «Che ruolo ha il rischio climatico fisico nella strategia complessiva di gestione del rischio della vostra organizzazione aziendale?»

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026

(10,34%), e ciò appare coerente con il diverso grado di vulnerabilità climatica dei territori italiani e con la maggiore esposizione delle aree centro-meridionali agli eventi climatici estremi. Spostando lo sguardo su cosa è già stato fatto, solo il 14% ha implementato misure a supporto della continuità operativa e della resilienza del business e appena il 10% ha introdotto azioni di adattamento rivolte a infrastrutture e asset fisici (come, ad esempio, l'adeguamento o rafforzamento di edifici e degli impianti contro allagamenti o eventi estremi) (Figura 8).



Domanda posta al campione: «Se sono già state implementate azioni di adattamento al rischio climatico fisico dalla vostra organizzazione, quali sono?»

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026

Solo il 34% delle PMI attribuisce al rischio climatico un ruolo significativo o centrale nei propri framework di gestione del rischio.



Il Piano di Impresa 2026-2029 di Intesa Sanpaolo: la finanza come leva di transizione e resilienza climatica

Intesa Sanpaolo ha confermato e rafforzato il proprio impegno ESG nel Piano di Impresa 2026-2029, adattandolo alle nuove sfide ambientali, sociali ed economiche.

Il nuovo Piano:

- Mantiene un forte focus sul supporto finanziario alla transizione sostenibile dei clienti, con circa il 30% del nuovo credito a medio-lungo termine destinato al sustainable lending nel periodo 2026-2029, pari a 25 miliardi di euro di social lending e 87 miliardi di euro per la transizione sostenibile.
- Conferma l'impegno verso la decarbonizzazione al 2050 (net-zero), mantenendo i target al 2030 per emissioni finanziate e proprie, nonché per asset management e assicurazioni.
- Rafforza la leadership del Gruppo sull'impatto sociale, prevedendo circa un miliardo di euro di contributi nel periodo 2026-2029 per affrontare le principali sfide sociali sistemiche, con particolare attenzione all'inclusione finanziaria.

Il Gruppo accompagna da tempo i clienti nei percorsi di transizione attraverso un'offerta integrata di:

- Strumenti finanziari dedicati alla sostenibilità, tra cui sustainability-linked loans, mutui green, soluzioni di sustainable e green finance, green project finance, obbligazioni sostenibili e prodotti assicurativi.

- Servizi di advisory specializzata, anche in partnership con operatori qualificati, per supportare le imprese nella definizione e realizzazione dei propri piani di transizione, promuovendo inoltre attività di sensibilizzazione tramite workshop, consulenze e Laboratori ESG.

Il Piano 2026-2029 consolida, inoltre, il supporto alla transizione energetica dei clienti, sostenendo energie rinnovabili, edifici green, soluzioni cleantech e infrastrutture elettriche.

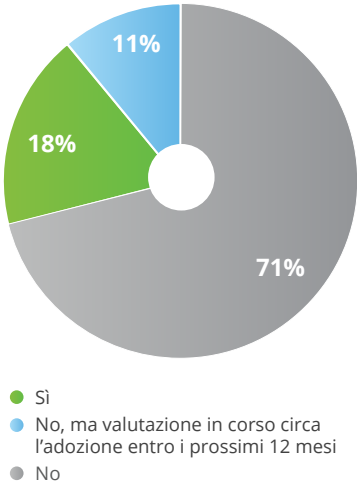
In risposta alle esigenze emergenti del mercato, il Piano promuove anche finanziamenti e coperture assicurative a supporto dell'adattamento climatico, favorendo il superamento dell'approccio emergenziale verso strategie basate su pianificazione, investimenti strutturali e gestione del rischio.

Il caso Intesa Sanpaolo illustra il ruolo che il sistema finanziario può svolgere nel rendere praticabile il percorso di adattamento delle imprese, attraverso strumenti di finanziamento dedicati, advisory e incentivi di mercato. La disponibilità di credito orientato alla resilienza è una condizione abilitante particolarmente rilevante per le PMI, che difficilmente possono finanziare autonomamente investimenti strutturali in adattamento.

Le imprese sono inoltre ancora piuttosto dipendenti da strumenti tradizionali, con le soluzioni tecnologiche avanzate per la valutazione e gestione del rischio che rimangono circoscritte a una quota minoritaria delle PMI.

In particolare, dall'indagine emerge che solo il 17% delle imprese intervistate fa uso di soluzioni basate su intelligenza artificiale (AI) o machine learning per la gestione ordinaria del business, mentre il 18% si serve di strumenti digitali o piattaforme, in-house o di esterni, per la gestione del rischio climatico fisico (Figura 9). Inoltre, il 57% dei rispondenti ha confermato che conta di implementare soluzioni basate su AI nei prossimi 3 anni, e, tra questi, il 26% considera le opportunità di business per servizi o prodotti verso clienti come la finalità prioritaria.

Figura 9
Utilizzo di strumenti digitali nella gestione del rischio fisico



Domanda posta al campione: «Per la gestione del rischio climatico fisico, la vostra organizzazione aziendale utilizza strumenti digitali o piattaforme, in-house o di esterni, che comprendono soluzioni basate su intelligenza artificiale o machine learning?»

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026



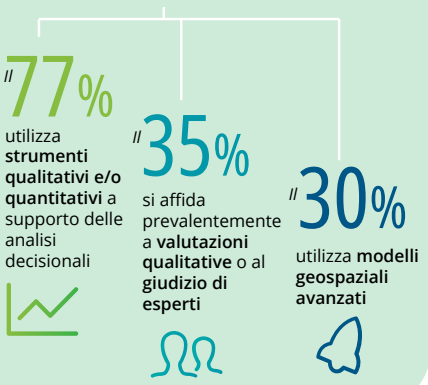
In generale, l'asimmetria tra diffusione della formazione e utilizzo di strumenti data-driven illustra il divario tra il riconoscimento teorico del problema e la capacità operativa di affrontarlo con metodologie sofisticate.

Sul fronte della valutazione del rischio climatico, invece, tra chi dichiara l'utilizzo di strumenti qualitativi e/o quantitativi a supporto delle analisi decisionali (77%), il 35% si affida prevalentemente a valutazioni qualitative o al giudizio di esperti, mentre solo il 30% utilizza modelli geospaziali avanzati, sviluppati internamente o forniti da operatori esterni.

Tale configurazione suggerisce che la diffusione degli strumenti di risk assessment non corrisponde a un avanzamento omogeneo delle capacità analitiche, ma a una stratificazione di approcci eterogenei che coesistono senza una piena sostituzione delle metodologie tradizionali. **Ne risulta un contesto in cui la gestione del rischio climatico fisico nelle PMI resta caratterizzata da una dipendenza significativa da strumenti poco elaborati e non standardizzati**, con una penetrazione ancora limitata delle tecniche di spatial risk modeling e delle soluzioni data-intensive.

A completare questo quadro, vi è la previsione relativa agli ambiti aziendali in cui ci si aspetta che il rischio climatico incida maggiormente: **per il 74% delle aziende intervistate il rischio operativo (inteso come interruzioni di, e danni a, filiali o**

Sulla valutazione del rischio climatico



sistemi) è quello più urgente. Seguono l'aumento dei costi assicurativi per il 19% e la volatilità nella valutazione degli asset per il 16%. Tale configurazione indica che il rischio climatico viene prevalentemente interpretato attraverso le sue implicazioni di breve periodo sulla continuità del business, mentre risulta meno diffusa una lettura basata su effetti strutturali e di lungo termine sulla creazione di valore.

Come viene confermato nell'indagine del Forum per la Finanza Sostenibile²⁷, infatti, secondo cui le imprese stanno progressivamente attivando iniziative in risposta a pressioni esterne e a una crescente consapevolezza dei rischi, ma con modalità in prevalenza frammentarie e reattive, e non ancora pienamente integrate in una logica strategica e proattiva.

Il rischio climatico viene prevalentemente interpretato attraverso le sue implicazioni di breve periodo sulla continuità del business, mentre risulta meno diffusa una lettura basata su effetti strutturali e di lungo termine sulla creazione di valore.

Dal rischio alla resilienza: il framework Terna per la gestione climatica della rete di trasmissione

Terna, in qualità di operatore della rete di trasmissione elettrica nazionale, è direttamente esposta ai rischi climatici fisici sulle proprie infrastrutture. Il caso è particolarmente rilevante perché rappresenta uno dei pochi esempi italiani in cui la gestione del rischio climatico è stata codificata in un framework regolatorio di settore.

Terna ha sviluppato un approccio strutturato e avanzato alla gestione del rischio climatico sulla rete elettrica basato sulla cosiddetta Metodologia di Resilienza, approvata dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) e integrata nel Codice di Rete. Si tratta di un framework di natura probabilistica, prospettica e risk-based che consente di identificare con elevata granularità le aree della rete maggiormente esposte agli eventi meteorologici estremi e di quantificarne l'impatto atteso.

La metodologia si basa su tre pilastri principali:

1. L'elaborazione di scenari climatici per stimare la probabilità e la localizzazione degli eventi estremi.
2. La valutazione della vulnerabilità dei componenti di rete attraverso curve tecnico-ingegneristiche sito-specifiche.
3. L'analisi probabilistica delle condizioni di disservizio multiplo, che consente di stimare gli impatti sistemici degli eventi meteorologici severi sul sistema elettrico.

Questo impianto consente a Terna di disporre di uno strumento quantitativo per la misurazione del rischio di fuori servizio, anche alla luce delle dinamiche indotte dal cambiamento climatico, e di orientare in modo data-driven le priorità di intervento.

A valle di questa analisi, la resilienza viene concretamente tradotta nel Piano Resilienza, predisposto annualmente e finalizzato alla prevenzione e mitigazione dei rischi di disalimentazione. Il Piano rappresenta lo strumento operativo attraverso cui la valutazione del rischio viene trasformata in investimenti e azioni concrete, articolate in interventi preventivi sull'infrastruttura, misure di mitigazione del rischio, attività di ripristino del servizio in caso di disservizi e soluzioni di monitoraggio e allertamento in tempo reale.

Un ulteriore elemento distintivo è l'elevato livello di digitalizzazione del sistema, che include tecnologie IoT per il monitoraggio continuo delle linee, sistemi previsionali e di supporto alle decisioni in real time e dispositivi di controllo remoto per la gestione rapida delle emergenze. L'approccio integrato tra modellizzazione probabilistica, pianificazione degli investimenti e strumenti digitali consente a Terna di rafforzare in modo strutturale la resilienza della rete elettrica, migliorando la capacità di prevenzione, risposta e ripristino rispetto agli eventi climatici estremi.

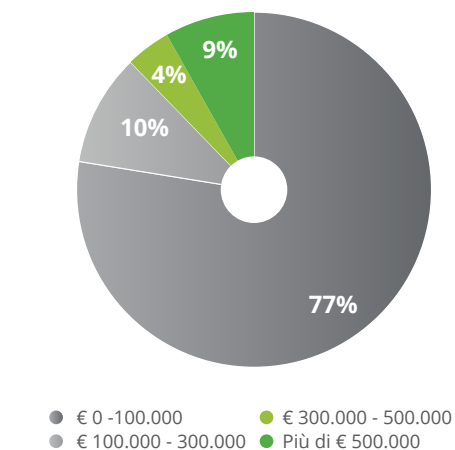
L'approccio di Terna illustra concretamente diversi ambiti di intervento delineati nelle raccomandazioni per le imprese (Capitolo 3): l'assessment strutturato con curve di vulnerabilità asset-specific, la quantificazione probabilistica degli impatti, la traduzione dell'analisi in un piano di investimenti annuale, e l'infrastruttura tecnologica per il monitoraggio continuo.

In altre parole, le aziende tendono ad associare alla gestione del rischio climatico benefici principalmente tangibili e di breve termine, quali la riduzione dei danni derivanti da eventi estremi e il miglioramento della continuità operativa, mentre risultano meno diffuse le valutazioni dei benefici di lungo periodo e di natura sistemica, legati alla resilienza strategica e alla creazione di valore.

Dall'indagine emerge infatti come gli investimenti per la gestione del rischio siano concentrati proprio nel breve periodo, di dimensioni ridotte e dedicati perlopiù su coperture assicurative.

Nello specifico, **gli investimenti previsti sono per la maggior parte orientati su un orizzonte temporale massimo di cinque anni (83%) e di un importo complessivo inferiore a 100.000 euro entro tre anni (77%)** (Figura 10). **Tra le voci di investimento, a dominare sono le coperture assicurative (54%)**, seguite da interventi di adattamento infrastrutturale (23%) e da sistemi di monitoraggio del rischio (20%) (Figura 11).

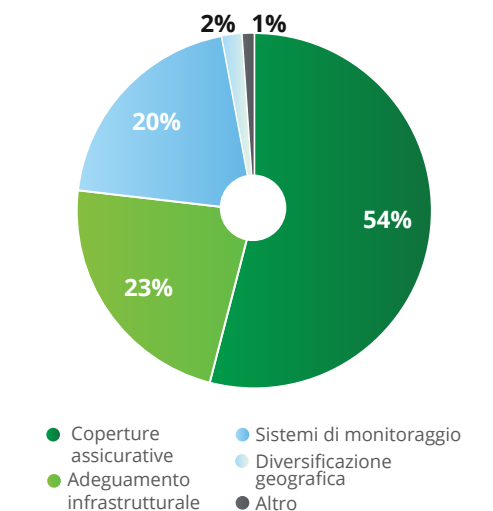
Figura 10
Investimenti effettuati o previsti per la gestione del rischio climatico fisico



Domanda posta al campione: «A quanto ammontano gli investimenti effettuati o che conta di effettuare la vostra organizzazione entro i prossimi 3 anni?».

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026

Figura 11
Voci di investimento



Domanda posta al campione: «Che tipo di investimenti ha effettuato o conta di effettuare la vostra organizzazione per la gestione o l'adattamento al rischio climatico fisico?»
Le percentuali sono calcolate sulle imprese che hanno investito o prevedono di farlo.

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026

L'adozione di strumenti formali è spesso guidata da esigenze di compliance o di accesso a opportunità di business (e.g. gare e bandi), più che da un approccio pienamente strutturato.





L'evoluzione dell'adattamento climatico nei settori costruzioni e logistica per le piccole e medie imprese

Le evidenze raccolte nei settori delle costruzioni e della logistica mostrano come, pur a fronte di una comune percezione della centralità del rischio operativo derivante dagli eventi climatici estremi, i due comparti stiano sviluppando approcci di adattamento differenti per priorità, strumenti e orizzonte decisionale.

Per quanto entrambi associno all'interruzione delle attività operative e ai danni agli asset produttivi gli impatti più rilevanti, indicati rispettivamente dal 74% degli operatori delle costruzioni e dal 67% di quelli della logistica, quest'ultima appare caratterizzata da una risposta più orientata alla continuità operativa di breve-medio periodo, con una maggiore propensione sia all'utilizzo di coperture assicurative (47% contro il 41% delle costruzioni) sia all'adattamento infrastrutturale (20% contro 12%). A ciò si affianca un ricorso più diffuso a strumenti digitali avanzati: il 19% delle imprese logistiche dichiara infatti di utilizzare piattaforme o soluzioni basate su intelligenza artificiale e machine learning, rispetto all'11% del settore costruzioni. Questa maggiore attenzione verso strumenti di monitoraggio dinamico e mitigazione immediata riflette la particolare esposizione della logistica alle interruzioni di rete e alla vulnerabilità dei nodi infrastrutturali, dove anche eventi climatici circoscritti possono generare effetti amplificati lungo l'intera catena distributiva.

Il settore delle costruzioni mostra invece un approccio relativamente più strutturato alla pianificazione strategica. Sebbene gli investimenti si concentrino anch'essi prevalentemente su misure difensive, emerge una maggiore diffusione di percorsi formalizzati di adattamento: il 66% delle aziende dichiara infatti di avere predisposto o di essere in fase di predisposizione di un piano rispetto al 51% della logistica.

Anche l'orizzonte temporale degli investimenti evidenzia una diversa impostazione strategica tra i due settori. Nelle costruzioni prevale infatti una pianificazione di medio periodo, con il 54% degli operatori che colloca gli interventi tra uno e cinque anni, rispetto al 47% della logistica, segnalando una maggiore integrazione del tema climatico nei processi di pianificazione industriale e infrastrutturale. La logistica mostra invece una più marcata concentrazione sul breve termine: il 37% delle imprese prevede investimenti entro i prossimi 12 mesi, contro il 29% delle costruzioni, riflettendo una maggiore pressione operativa immediata legata alla continuità delle reti e dei flussi distributivi.

Nel complesso, il confronto evidenzia due modelli di risposta distinti: da un lato, la logistica tende a privilegiare resilienza operativa, flessibilità e strumenti tecnologici per contenere vulnerabilità immediate; dall'altro, le costruzioni mostrano una maggiore attenzione alla pianificazione formale e all'integrazione progressiva dell'adattamento nei processi di sviluppo infrastrutturale. In entrambi i casi, tuttavia, prevale ancora un approccio perlopiù reattivo, che rischia di risultare insufficiente rispetto alla crescente intensità degli eventi climatici. La sfida comune per i due settori consiste quindi nel passaggio da logiche di mitigazione contingente a strategie strutturali di resilienza di lungo periodo.



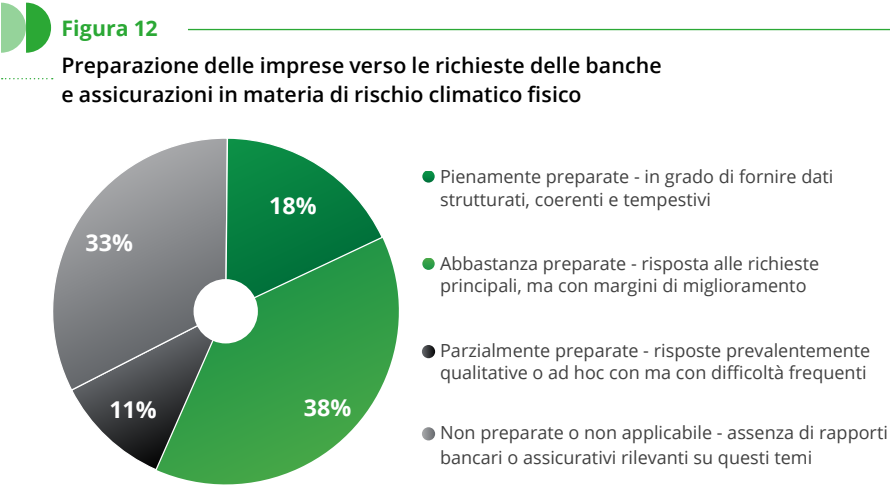


Tali evidenze sono anche il risultato di una combinazione di vincoli strutturali, organizzativi e informativi. In primo luogo, la limitata disponibilità di risorse finanziarie e competenze specialistiche indirizza le decisioni verso soluzioni a minore complessità implementativa, privilegiando misure difensive rispetto a interventi trasformativi. A ciò si aggiungono la carenza di una cultura del rischio strutturata e un contesto informativo ancora disomogeneo, in cui la crescente domanda di dati e metriche di vulnerabilità da parte di stakeholder finanziari e istituzionali non è accompagnata da standard condivisi, generando costi di adeguamento aggiuntivi per le imprese. Non a caso, **solo il 18% delle imprese intervistate ha risposto che si sente pienamente preparato a rispondere alle richieste di banche e assicurazioni in materia di rischio climatico fisico, dichiarando di essere in grado di fornire dati strutturati, coerenti e tempestivi** (Figura 12).

Tra gli strumenti che le aziende individuano come necessari per rafforzare la propria capacità di risposta e di gestione del rischio emergono i programmi nazionali di investimento per l'adattamento (46%), lo sviluppo di schemi assicurativi pubblico-privati per eventi catastrofici (33%) e una maggiore chiarezza normativa in materia di analisi di scenario (31%). In misura minore vengono indicati il miglioramento dell'accesso a dati e informazioni sul rischio e l'introduzione di incentivi agli investimenti green. Nel complesso, tale evidenza suggerisce che ciò che viene percepito come determinante della capacità di adattamento non è esclusivamente di natura finanziaria, ma include in modo rilevante anche dimensioni informative e regolatorie, sottolineando il ruolo del contesto istituzionale nel condizionare l'evoluzione delle pratiche aziendali.

Nel loro insieme, i dati raccolti mostrano un quadro in prevalenza reattivo. La gestione del rischio climatico fisico nelle PMI risulta infatti focalizzata sulla riduzione delle conseguenze operative nel breve periodo, mentre permane limitata la diffusione di approcci trasformativi in grado di incidere in modo strutturale sui modelli organizzativi e di business. Emerge cioè una fragilità intrinseca del sistema: la presa di coscienza che il rischio climatico è un vero e proprio rischio trasversale resta un passo ancora da compiere per le piccole e medie imprese. **La sfida non è semplicemente quella di indurle ad agire di più, ma di aiutarle a trasformare le loro azioni frammentarie in una strategia coerente e strutturata.** Questo richiede non solo risorse finanziarie, ma anche supporto nello sviluppo di competenze, chiarezza normativa, e una visione condivisa sugli obiettivi.

La sfida non è semplicemente quella di indurre le imprese ad agire di più, ma di aiutarle a trasformare le azioni frammentarie in una strategia coerente e strutturata.



Domanda posta al campione: «Quanto ritenete che la vostra organizzazione sia preparata a rispondere alle richieste delle banche e assicurazioni in materia di rischio climatico fisico (ad esempio, informazioni su esposizione geografica, impatti operativi, strategie di adattamento, dati per il credito o lo scoring ESG)?»

Fonte: Rielaborazione Deloitte di dati raccolti da Ipsos-Doxa, 2026



Key takeaways

1 Le PMI risultano ancora poco consapevoli della propria esposizione al rischio climatico: solo il 34% attribuisce al tema un ruolo significativo o centrale nel framework di gestione del rischio, e appena il 39% dichiara un'esposizione molto o abbastanza elevata ai rischi climatici fisici su un orizzonte decennale

2 Le imprese dimostrano uno scarso livello di preparazione nella gestione del rischio climatico, e prevedono interventi di adattamento di natura non strutturale: solo il 14% ha implementato misure a supporto della continuità operativa e della resilienza del business e appena il 10% ha introdotto azioni di adattamento rivolte a infrastrutture e asset fisici

3 Gli strumenti utilizzati per la valutazione e la gestione del rischio sono prevalentemente soluzioni tradizionali: non più del 18% delle aziende si serve di strumenti digitali (tra cui l'AI) o piattaforme

4 Il rischio climatico è ancora considerato soprattutto un rischio operativo di breve periodo, come dimostrato dagli investimenti previsti dalle aziende, che sono per la maggior parte orientati su un orizzonte temporale di cinque anni (83%) e di un importo complessivo inferiore a 100.000 euro entro tre anni (77%). Fatica quindi ad affermarsi una visione più sistemica e strategica della resilienza climatica

La consapevolezza del rischio climatico, da sola, non basta. I dati raccolti mostrano che molte imprese italiane hanno già compiuto i primi passi: riconoscono l'esposizione, hanno attivato coperture assicurative, avviano programmi di formazione. Ma riconoscere un rischio non equivale a gestirlo. Tra la percezione e la capacità di risposta strutturata esiste ancora uno scarto significativo, che non si colma con azioni isolate o adempimenti normativi.

3

Uno sguardo al futuro: priorità e ambiti d'intervento



Un sistema imprenditoriale strutturalmente resiliente ha bisogno, da un lato, di aziende dotate di strumenti, processi e competenze per gestire il rischio climatico in modo strategico; dall'altro, di un contesto istituzionale e regolatorio favorevole.

Le analisi fino ad ora presentate restituiscono un quadro in cui l'assenza o il ritardo nella gestione del rischio climatico ha conseguenze a livello sistemico. Qualsiasi soluzione si intenda adottare deve quindi necessariamente prevedere un'azione coordinata tra imprese, istituzioni, sistema finanziario e attori del territorio.

La prima parte del capitolo identifica dieci ambiti prioritari di intervento per le imprese, applicabili in modo modulare in funzione della dimensione, del settore e del livello di maturità dell'organizzazione. La seconda parte presenta le raccomandazioni rivolte ai policy maker e la terza approfondisce il ruolo dell'intelligenza artificiale come leva per la gestione del rischio.



3.1 | Proposte per il business

È importante sottolineare fin da subito che la gestione del rischio climatico fisico non è solo una questione di protezione e contenimento delle perdite. Le azioni necessarie per ridurre la vulnerabilità delle imprese e del sistema produttivo italiano rappresentano al tempo stesso un'opportunità di ammodernamento infrastrutturale, di efficientamento dei processi e di riposizionamento competitivo. L'adeguamento agli scenari climatici richiede investimenti che, se ben progettati, possono generare benefici economici, occupazionali e di produttività che vanno oltre la semplice riduzione del rischio: dalla modernizzazione delle filiere produttive allo sviluppo di nuovi mercati per soluzioni di adattamento, dalla creazione di posti di lavoro qualificati all'attrazione di capitali nazionali ed esteri verso asset più resilienti.

Su queste premesse, si declinano di seguito i dieci ambiti prioritari di intervento per le imprese italiane.



1. Governance.

Il rischio climatico fisico deve trovare un presidio chiaro nella governance aziendale, con l'attribuzione di responsabilità definite a livello di vertice e l'integrazione nei framework di risk management esistenti. Le grandi imprese hanno in molti casi già avviato questo percorso, inserendo il climate risk nei comitati di rischio e nei processi di reporting al board, ma l'integrazione operativa resta spesso incompleta e guidata più dall'adempimento che da un reale presidio del tema. Per le PMI, in particolare, il primo passo è individuare un referente interno che ne coordini la gestione e ne assicuri la connessione con i processi decisionali dell'impresa.

L'adeguamento agli scenari climatici richiede investimenti che, se ben progettati, possono generare benefici economici.

2. Valutazione strutturata del rischio climatico fisico, inclusa la supply chain.

Le imprese devono condurre una mappatura georeferenziata dei propri asset e delle filiere di approvvigionamento rispetto ai principali pericoli climatici, differenziata per scenario e orizzonte temporale. L'analisi non deve limitarsi alla valutazione dell'esposizione agli "hazard", ma deve includere la stima della vulnerabilità specifica degli asset, ovvero la loro effettiva suscettibilità al danno in funzione delle caratteristiche fisiche, strutturali e operative. È questo passaggio che consente di trasformare una mappa di esposizione in una reale quantificazione del rischio, e che costituisce il presupposto per dimensionare correttamente le azioni di adattamento e i relativi investimenti. Il livello di profondità dell'assessment deve essere modulabile: per le PMI può essere sufficiente un'analisi semplificata dei principali hazard sul perimetro diretto; per le grandi imprese servono modelli multi-hazard ad alta risoluzione che includano l'intera catena del valore e integrino curve di vulnerabilità asset-specific. In entrambi i casi, come emerso dall'indagine approfondita in precedenza, il passaggio da valutazioni qualitative a metodologie quantitative e spazialmente esplicite rappresenta un avanzamento necessario, con particolare attenzione alla concentrazione geografica dei fornitori critici, fattore di vulnerabilità particolarmente rilevante nel contesto dei distretti produttivi italiani. Oltre a ridurre l'esposizione, una mappatura accurata delle filiere offre l'occasione di ridisegnarle in chiave strategica, attraverso una maggiore diversificazione, una prossimità geografica più equilibrata e una selezione di fornitori basata anche sulla loro resilienza, con potenziali benefici in termini di efficienza, affidabilità e competitività.

3. Definizione di priorità e risk appetite climatico.

L'impresa deve stabilire in modo esplicito quale livello di rischio climatico è disposta ad accettare e quali soglie di materialità guidano le proprie analisi. Questo passaggio è il prerequisito per orientare l'allocazione delle risorse e concentrare gli sforzi sulle esposizioni realmente critiche, evitando approcci indifferenziati che disperdono capacità di intervento. Per le grandi imprese, la definizione del risk appetite climatico dovrebbe essere coerente con i framework già adottati per le altre categorie di rischio, garantendo confrontabilità e integrazione; per le PMI, anche una definizione semplificata delle priorità rappresenterebbe un avanzamento significativo rispetto allo stato attuale.

4. Quantificazione degli impatti economico-finanziari.

A valle dell'assessment di rischio climatico, è essenziale tradurre l'esposizione fisica in una quantificazione degli impatti in termini economici e finanziari: perdite attese, interruzioni operative, costi di ripristino, effetti su ricavi e margini. Questo passaggio rende il rischio climatico leggibile e confrontabile con le altre categorie di rischio aziendale, consentendo al management e agli investitori di valutarne la materialità in modo oggettivo.

L'indagine presentata al capitolo 2 ha evidenziato come la maggioranza delle piccole e medie imprese riconosca le conseguenze operative del rischio climatico, ma solo una minoranza le traduca in metriche finanziarie strutturate: colmare questo divario è condizione necessaria per passare da una gestione reattiva a una pianificazione consapevole. Una quantificazione rigorosa degli impatti consente inoltre di valorizzare in termini economici i benefici delle azioni di adattamento, trasformando il climate risk da centro di costo a leva di creazione di valore nelle decisioni di investimento.



5. Piano di adattamento.

Sulla base della quantificazione degli impatti, l'impresa deve definire un piano di azioni di adattamento concrete, sia strutturali che operative. Per ciascuna azione va stimato il CapEx necessario e gli eventuali costi operativi, così da costruire una prioritizzazione basata su un'analisi costi-benefici rigorosa e non su logiche emergenziali. Molti degli interventi di adattamento sono al tempo stesso interventi di efficientamento e modernizzazione. Ad esempio, un investimento in resilienza idrica può ridurre i consumi e i costi operativi, l'aggiornamento di impianti e strutture per resistere agli stress climatici è spesso anche un'occasione di efficienza energetica, automazione e digitalizzazione.

Inserire il piano di adattamento in una logica più ampia di sviluppo industriale consente di massimizzare il ritorno complessivo degli investimenti, andando oltre la sola riduzione del rischio.

L'obiettivo è concentrare le risorse sugli interventi con il miglior rapporto tra investimento richiesto e riduzione effettiva dell'esposizione, superando l'approccio frammentario emerso dall'indagine sulle PMI, in cui molte imprese agiscono in risposta a stimoli immediati senza un quadro coerente di priorità.

Inserire il piano di adattamento in una logica più ampia di sviluppo industriale consente di massimizzare il ritorno complessivo degli investimenti, andando oltre la sola riduzione del rischio.



6. Gestione e finanziamento del rischio residuo.

Non tutto il rischio climatico è mitigabile attraverso l'adattamento. La quota residua, quella che permane dopo l'implementazione delle misure di protezione, va gestita attraverso strumenti dedicati: coperture assicurative specifiche per i rischi climatici fisici, anche alla luce degli obblighi introdotti dalla Legge 30 dicembre 2023, n. 213, strumenti di finanza alternativa quali "cat bond" e fondi di riserva, e meccanismi di mutualizzazione.

L'indagine mostra come le coperture assicurative siano già lo strumento più diffuso tra le PMI, sebbene siano considerate in una logica prevalentemente difensiva e non integrate in una strategia complessiva di gestione del rischio. Lo sviluppo di un mercato più maturo per la copertura dei rischi climatici e per la finanza di adattamento rappresenta al tempo stesso un'opportunità per il sistema finanziario nazionale e una leva per estendere l'accesso a strumenti di gestione del rischio e di finanziamento degli investimenti resilienti anche alle realtà di minore dimensione.

7. Integrazione nella pianificazione finanziaria e negli investimenti.

I costi delle azioni di adattamento e del trasferimento del rischio devono rientrare nei business plan, nei modelli di valutazione degli investimenti e nelle analisi di scenario finanziario. Il rischio climatico non può restare un esercizio parallelo alla gestione ordinaria: deve diventare una variabile strutturale nelle decisioni di allocazione del capitale, nella valutazione degli asset e nella definizione delle strategie di medio-lungo termine. Per le PMI, come emerso dall'indagine approfondita nel Capitolo 2, gli investimenti restano concentrati nel breve periodo e con importi contenuti: l'integrazione nella pianificazione finanziaria è il passaggio che consente di superare questa logica incrementale. Per le grandi imprese, che dispongono di processi di capital allocation più strutturati, la sfida è assicurare che il rischio climatico sia effettivamente incorporato nei modelli decisionali e non trattato come un'analisi a sé stante. L'integrazione del climate risk nella pianificazione finanziaria non è un mero esercizio di gestione del rischio, ma apre l'accesso a strumenti di finanza sostenibile, condizioni di credito più favorevoli e una migliore valutazione da parte degli investitori, trasformando la resilienza climatica in un fattore di vantaggio nel costo del capitale.

8. Infrastruttura tecnologica e data strategy.

La gestione continuativa del rischio climatico richiede investimenti in infrastrutture tecnologiche, digitalizzazione degli asset, raccolta dati strutturata, piattaforme di monitoraggio e strumenti analitici avanzati. L'indagine evidenzia come il divario tra consapevolezza e dotazione tecnologica sia ancora ampio, soprattutto tra le PMI, dove la penetrazione di strumenti avanzati resta limitata nonostante una crescente domanda di formazione. Le grandi imprese, pur disponendo di infrastrutture IT più mature, devono strutturare una data strategy dedicata al climate risk che consenta l'aggiornamento periodico delle analisi e l'integrazione di fonti dati eterogenee. È in questo ambito che l'intelligenza artificiale può operare come abilitatore, rendendo scalabili e aggiornabili nel tempo i modelli di valutazione del rischio, come approfondito nel paragrafo successivo.

9. Monitoraggio.

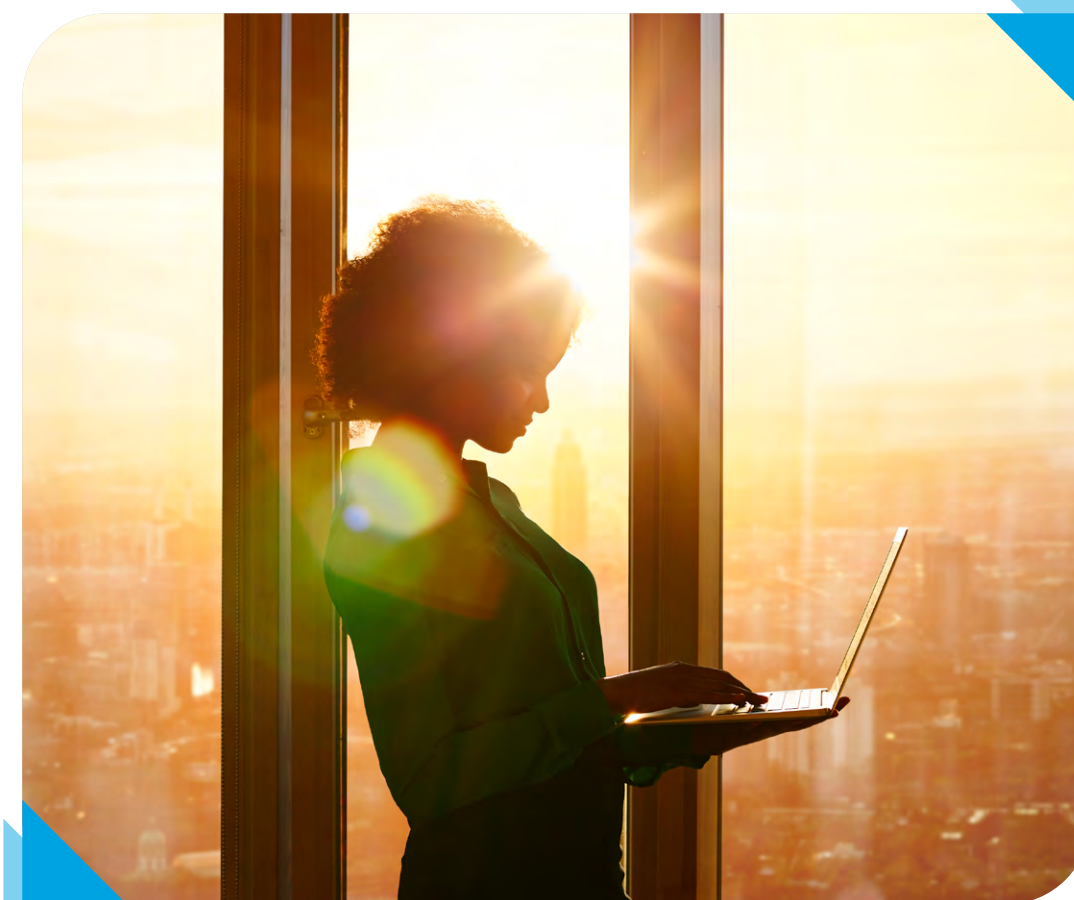
La gestione del rischio climatico non può essere un esercizio sporadico. Il perimetro aziendale evolve, gli asset cambiano, le filiere di approvvigionamento si riconfigurano, e con essi muta il profilo di esposizione e vulnerabilità dell'impresa. Le imprese devono istituire processi ricorrenti di aggiornamento delle analisi di rischio e di verifica dell'efficacia delle misure adottate, supportati da indicatori di resilienza misurabili e confrontabili nel tempo. Per le grandi imprese, tali KPI dovrebbero integrarsi con i sistemi di performance management e di risk reporting già esistenti; per le PMI, invece, anche un set minimo di indicatori legati alla continuità operativa e ai costi degli eventi climatici subito rappresenterebbe un significativo passo avanti.

10. Cultura aziendale.

Nessuno dei punti precedenti è sostenibile nel tempo senza un investimento nelle competenze interne. Le imprese devono sviluppare una literacy diffusa sul rischio climatico, formando le figure chiave, dal risk management alla pianificazione strategica, alle operation, affinché siano in grado di interpretare i risultati delle analisi e tradurli in decisioni operative senza dipendere esclusivamente da supporto esterno. L'indagine sulle PMI segnala che è già in atto una consolidata formazione interna alle aziende, che va però sostenuta e indirizzata verso competenze operative e non solo di sensibilizzazione. A questo si accompagna la necessità di una comunicazione strutturata e trasparente verso stakeholder, investitori e mercato sulla propria esposizione al rischio climatico e sulle misure adottate per gestirlo, in coerenza con le crescenti aspettative del contesto regolatorio e finanziario europeo, a partire dai requisiti della CSRD e del relativo standard sul cambiamento climatico (ESRS E1), che richiedono alle imprese una disclosure strutturata sull'esposizione ai rischi climatici fisici e sulle strategie di adattamento adottate.

Tali raccomandazioni non rappresentano solo un sistema di tutela contro il rischio climatico, ma una leva di trasformazione e crescita per il sistema produttivo italiano, capace di generare nuovi investimenti, posti di lavoro qualificati e produttività.

L'intelligenza artificiale può operare come abilitatore, rendendo scalabili e aggiornabili nel tempo i modelli di valutazione del rischio.



Le dieci raccomandazioni delineano un percorso progressivo che, partendo dalla governance e dalla comprensione dell'esposizione, arriva fino alla costruzione di capacità organizzative e tecnologiche di lungo periodo. Per le PMI si tratta in molti casi di costruire da zero le fondamenta di una gestione strutturata; per le grandi imprese, di andare oltre la compliance e consolidare pratiche che traducano gli adempimenti in resilienza reale.



Key takeaways

- 1 Integrare il rischio climatico nella governance aziendale, assegnando responsabilità chiare e collegandolo ai processi decisionali e di risk management
- 2 Mappare asset e supply chain rispetto ai principali hazard climatici, adottando assessment quantitativi per identificare vulnerabilità e priorità di intervento
- 3 Definire un risk appetite climatico esplicito, per orientare risorse e investimenti verso le esposizioni più rilevanti
- 4 Tradurre il rischio climatico in metriche economico-finanziarie, quantificando impatti su costi, ricavi, operatività e continuità aziendale
- 5 Sviluppare piani di adattamento basati su analisi costi-benefici, integrando resilienza, efficientamento e modernizzazione industriale
- 6 Gestire il rischio residuo attraverso strumenti assicurativi e soluzioni di finanza alternativa integrate in una strategia complessiva di resilienza
- 7 Incorporare il climate risk nella pianificazione finanziaria e nei modelli di investimento, rendendolo una variabile strutturale di allocazione del capitale
- 8 Rafforzare infrastruttura tecnologica e data strategy per supportare monitoraggio continuo, analisi evolute e modelli predittivi scalabili
- 9 Introdurre KPI di resilienza e processi di monitoraggio periodico per valutare nel tempo esposizione, vulnerabilità ed efficacia delle misure adottate
- 10 Investire in competenze interne e disclosure strutturata, sviluppando una cultura aziendale del rischio climatico coerente con le aspettative regolatorie e degli investitori

3.2 | Proposte per le istituzioni pubbliche

Questa sezione è stata realizzata dal team dall'area Climate della Florence School of Regulation - European University Institute

Il nostro Paese è classificato tra i più vulnerabili in Europa²⁸, e si contraddistingue per una combinazione di fragilità fisiche - rischio idrogeologico diffuso, sismicità elevata, estesa linea costiera vulnerabile - e debolezze strutturali nei meccanismi di trasferimento e gestione del rischio.

Le considerazioni emerse nei precedenti capitoli offrono la base per un'ulteriore riflessione sul contesto di policy in cui il tema del rischio climatico si inserisce, e per formulare alcune raccomandazioni utili per le istituzioni pubbliche. Per riprendere quanto delineato nel Capitolo 1, l'architettura normativa europea in materia di rischio climatico si articola in due assi principali: la gestione del rischio fisico e finanziario e la mitigazione delle emissioni. In particolare, le politiche europee - come EU ETS (Emissions Trading System) - hanno già prodotto riduzioni significative delle emissioni (-30% in Italia tra il 1990 e il 2024), ma i progressi restano disomogenei tra settori, con il trasporto e il settore residenziale ancora lontani dagli obiettivi. Le tecnologie chiave della transizione (efficienza energetica, rinnovabili, elettrificazione) possono coprire circa il 75% delle riduzioni necessarie entro il 2030; il restante 25% dipende da tecnologie emergenti come idrogeno verde e CCUS (cattura, utilizzo e stoccaggio della CO₂).

L'Italia recepisce tale impianto attraverso una serie di strumenti nazionali, in primis il PNACC e la Legge 30 dicembre 2023, n. 213. A livello di strumenti e risorse, il quadro italiano si avvale di un volume significativo di finanziamenti già mobilitati mediante il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), il Piano Nazionale Complementare, e i Fondi di Coesione, che testimoniano un impegno pubblico rilevante sul fronte della resilienza climatica e infrastrutturale. Per il solo adattamento, l'investimento annuale stimato dalla Commissione Europea nel 2026 è per l'Italia di 10,08 miliardi di euro, corrispondente allo 0,4% del PIL nazionale²⁹. L'investimento incrementale in mitigazione necessario in Italia, invece, è stimato in circa 174,4 miliardi di euro nel periodo 2024-2030³⁰.

Sul versante della valutazione del rischio fisico, il Sistema Integrato di Monitoraggio e Previsione (SIM) rappresenta una delle iniziative più significative degli ultimi anni, offrendo una base dati integrata per il monitoraggio del territorio³¹.

Le tecnologie chiave della transizione (efficienza energetica, rinnovabili, elettrificazione) possono coprire circa il 75% delle riduzioni necessarie entro il 2030; il restante 25% dipende da tecnologie emergenti come idrogeno verde e CCUS (cattura, utilizzo e stoccaggio della CO₂).





Il Sistema Integrato di Monitoraggio e Previsione (SIM): un'infrastruttura per la sicurezza ambientale

Sviluppato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) in collaborazione con i partner tecnologici Leonardo e DXC, il SIM è un'infrastruttura cruciale per la sicurezza ambientale nazionale, utilizzata per la prevenzione dell'instabilità idrogeologica e la gestione delle emergenze a supporto della Protezione Civile.

Il sistema promuove politiche ambientali basate su dati integrati, interoperabili, affidabili e sulla capacità e velocità di analisi degli stessi, attraverso l'utilizzo di AI e supercalcolo. È stato infatti concepito come piattaforma federata, interistituzionale e data-driven, in grado di raccogliere, integrare e analizzare grandi quantità di informazioni provenienti da una rete ampia e distribuita di soggetti pubblici e istituzionali. Gli input sono acquisiti attraverso piattaforme e infrastrutture informative di amministrazioni centrali e territoriali, nonché da reti, sensori e dispositivi IoT distribuiti sul territorio nazionale. In un'ottica multilivello vengono utilizzati anche dati aerofotogrammetrici e satellitari provenienti da missioni partner (es. Copernicus Sentinel, IRIDE), per consentire l'elaborazione di modelli predittivi accurati e robusti. Una volta raccolti, il SIM fonde questi dati e li correla in tempo reale, trasformando informazioni provenienti da fonti diverse in conoscenza operativa immediatamente utilizzabile per la prevenzione, la gestione e la pianificazione dei rischi ambientali e territoriali.

Il sistema è così in grado di monitorare in maniera prioritaria minacce ambientali, quali l'instabilità idrogeologica, la siccità e gli impatti sul comparto agricolo, l'inquinamento marino e litorale, gli illeciti e le emergenze ambientali. Inoltre, si inserisce pienamente all'interno della strategia nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici e al PNACC, in quanto costituisce uno strumento tecnologico avanzato in grado di supportare l'individuazione, l'implementazione e il monitoraggio delle azioni di adattamento sulla base di dati e valutazioni scientifiche che dovranno guidare l'individuazione delle priorità di intervento e l'allocazione delle relative risorse.

La chiusura del progetto, in termini di piena funzionalità di tutte le applicazioni della piattaforma e delle reti di acquisizione dati è in linea con la scadenza PNRR al 30 giugno 2026, e l'auspicio del MASE è quello di "esportare" il modello SIM a livello europeo, visto l'apprezzamento del sistema mostrato dalla Commissione Europea, valutandone anche la possibilità di integrazione e interoperabilità con altre piattaforme europee o sviluppate da altri Stati Membri.

Il dibattito sulla mitigazione e sull'adattamento al rischio climatico si articola attorno a tre nodi principali. Il primo riguarda l'efficacia degli investimenti pubblici in resilienza infrastrutturale, anche alla luce delle criticità idrogeologiche e sismiche del territorio. Il secondo attiene alla transizione verso un mercato assicurativo più maturo, in risposta agli obblighi previsti dalla Legge 30 dicembre 2023, n. 213 (Legge di Bilancio 2024, art. 1, commi 101-111).

A oltre due anni dall'introduzione dell'obbligo, il livello di copertura resta ancora limitato: secondo il presidente ANIA Giovanni Liverani, le imprese assicurate sono passate dal 7% al 15%, lasciando ancora l'85% del tessuto produttivo scoperto, con una concentrazione della vulnerabilità sulle microimprese e le PMI. Le ripetute proroghe hanno contribuito a disorientare le imprese e a ritardare l'adeguamento³².

A questo si aggiunge una forte varianza territoriale dei premi, che riflette la mancata mutualità tra aree ad alta e bassa esposizione: il premio medio passa da poche centinaia di euro nelle regioni meno esposte a diverse migliaia nelle regioni a maggiore rischio idrogeologico e sismico³³.

Il terzo nodo riguarda la necessità di un salto tecnologico nella valutazione e gestione del rischio, oggi frenato da competenze scarse, mancanza di indicatori chiari e univoci e da incentivi insufficienti.

Per ciascuno di questi punti proponiamo tre serie di raccomandazioni che si collocano in una logica sistemica e progressiva: gli investimenti pubblici in infrastrutture resilienti creano le condizioni abilitanti per la continuità operativa delle imprese; la diffusione della cultura assicurativa riduce il trasferimento dei costi dei disastri naturali sulle finanze pubbliche; l'innovazione tecnologica migliora la qualità delle decisioni di adattamento, nel settore privato come in quello pubblico.

Istituzioni pubbliche: investimenti in infrastrutture resilienti

La prima serie di raccomandazioni riguarda il ruolo delle istituzioni pubbliche nell'adeguamento delle infrastrutture fisiche del Paese. La letteratura scientifica suggerisce che un euro investito in prevenzione può generare tra 4 e 7 euro di danni evitati³⁴. Evidenze più recenti, che estendono il perimetro di analisi includendo anche i danni indiretti e gli impatti economici e sociali complessivi, indicano moltiplicatori di efficacia significativamente superiori, fino a un rapporto complessivo di circa 1:11 secondo le analisi Deloitte-Unipol sui rischi Nat Cat³⁵. Un argomento economico robusto a favore dell'anticipazione degli investimenti.

A livello europeo, esistono esperienze significative da cui trarre ispirazione: nei Paesi Bassi il Delta Programme destina stabilmente oltre 1,2 miliardi di euro l'anno, con orizzonte fino al 2050, alla messa in sicurezza delle infrastrutture costali e fluviali³⁶. L'Austria offre un modello complementare per il rischio idrogeologico montano, con un fondo nazionale per le catastrofi naturali (Katastrophenfonds) che finanzia in via prioritaria le misure preventive per la protezione del 60% del patrimonio forestale contro frane e alluvioni³⁷.

In Italia, l'obiettivo strategico è quello di ridurre l'esposizione idrogeologica e infrastrutturale delle imprese e delle reti logistiche, migliorando la resilienza delle reti di trasporto, di energia e di telecomunicazioni, come presupposto per la continuità operativa del sistema produttivo.

In Italia, l'obiettivo strategico è quello di ridurre l'esposizione idrogeologica e infrastrutturale delle imprese e delle reti logistiche.





Le azioni prioritarie raccomandate riguardano:

· **Resilienza delle reti infrastrutturali:**

è necessario un rafforzamento degli standard costruttivi per strade, ferrovie, porti e reti energetiche nelle aree a rischio elevato, con l'integrazione delle proiezioni climatiche nelle norme tecniche di progettazione. Ciò favorirebbe la logistica delle imprese e ridurrebbe il rischio operativo, identificato come il canale di danno più temuto dal campione intervistato (74%).

· **Coordinamento normativo**

multilivello: si suggerisce di velocizzare l'attuazione del PNACC a livello regionale e locale, superando le criticità amministrative che ne limitano l'impatto concreto, attraverso l'integrazione sistematica del rischio climatico nei piani urbanistici e di sviluppo territoriale.

· **Governance degli investimenti:** si sostiene la creazione di un meccanismo stabile di finanziamento pluriennale per gli investimenti in adattamento, eventualmente in raccordo con i fondi strutturali europei e il PNRR, che mobiliti anche capitali privati attraverso garanzie pubbliche e co-finanziamento, e che allochi le risorse secondo un approccio di prioritizzazione scientifica e risk-based, garantendo prevedibilità e continuità agli interventi.

La sfida principale è di governance più che di disponibilità di risorse: i fabbisogni stimati per l'Europa, ovvero fino a 70 miliardi di euro annui, rappresentano una quota limitata del PIL continentale, ovvero circa lo 0,4%³⁸. La mobilitazione non può tuttavia essere interamente a carico dei bilanci pubblici: i fondi statali svolgono un ruolo catalizzatore, ma il sostegno di lungo periodo richiede il coinvolgimento attivo di banche e banche centrali, il cui contributo è rilevante anche nell'orientare le condizioni di accesso al credito per gli investimenti in infrastrutture resilienti.

Imprese: contesto istituzionale e consapevolezza assicurativa per la gestione del rischio

La seconda serie di raccomandazioni concerne come il contesto istituzionale possa facilitare l'adeguamento assicurativo delle imprese, al fine di migliorare la consapevolezza dell'importanza delle coperture assicurative contro le catastrofi naturali, alla luce degli obblighi introdotti dalla Legge 30 dicembre 2023, n. 213 e delle lacune emerse nella survey. In questo caso, l'obiettivo strategico sarebbe quello di contenere l'ampio deficit assicurativo strutturale italiano attraverso il rafforzamento della cultura della gestione del rischio nelle imprese.

Le azioni raccomandate includono:

· **Adeguamento agli obblighi della Legge 213/2023:** in continuità con quanto descritto nel capitolo 3.1, le imprese dovrebbero essere facilitate a verificare la propria posizione rispetto alle soglie di obbligo, per mappare i rischi fisici a cui sono esposte e identificare coperture adeguate, con particolare attenzione alle PMI che possono incontrare difficoltà nell'accesso al mercato assicurativo.

· **Utilizzo degli schemi assicurativi pubblico-privati:** si suggerisce di rafforzare tali schemi di riassicurazione per aiutare le imprese più esposte a intercettare attivamente i fondi e gli schemi agevolati disponibili, così da ridurre i costi delle coperture. Un primo passo concreto è il confronto sistematico tra il costo delle coperture di mercato e quello degli strumenti agevolati disponibili, per ottimizzare la strategia assicurativa delle imprese stesse.

· **Adozione di standard per la valutazione del rischio fisico:** le imprese potrebbero essere supportate attraverso la condivisione di metodologie e strumenti per dotarsi di approcci riconosciuti per quantificare la propria esposizione, allineandosi ai framework CSRD, Banca d'Italia e IVASS. Al contempo, le imprese dovrebbero integrare i risultati della quantificazione del rischio climatico (cfr. paragrafo 3.1) nella definizione delle proprie strategie assicurative, dimensionando le coperture sulla base dell'esposizione effettiva anziché su logiche di compliance minima.

Il nuovo obbligo normativo, che trasferisce parte del rischio e dei costi verso le compagnie assicurative, rappresenta un primo passo per avviare un circolo virtuoso in cui la riduzione della spesa pubblica ex-post libera risorse per la prevenzione e la resilienza del territorio. In questo contesto, è importante adottare un approccio a ecosistema in cui gli assicuratori affianchino alla tradizionale copertura

assicurativa servizi di risk assessment, consulenza e mitigazione, erogati sia da operatori specializzati tradizionali (e.g. disaster recovery e property restoration) sia da player tecnologici innovativi (e.g. riconoscimento e stima del danno, servizi di early alerting).

Un modello di questo tipo, oltre ad aumentare la sostenibilità tecnica del business assicurativo, crea un volano positivo per la crescita del sistema Paese, aumentandone competitività, stabilità sociale e dando impulso all'ecosistema dell'innovazione.

Sul piano degli strumenti, eventi come il caldo estremo e le tempeste si prestano a prodotti assicurativi di mercato, mentre le crisi idriche richiedono risposte di governance che trascendono la logica attuariale. Questo perché il caldo estremo o un uragano sono eventi identificabili che hanno un inizio, una fine, un'intensità misurabile, mentre la siccità cronica o la desertificazione non hanno un momento di inizio e di fine essendo condizioni persistenti.

La sfida principale è di governance più che di disponibilità di risorse: i fabbisogni stimati per l'Europa, ovvero fino a 70 miliardi di euro annui, rappresentano una quota limitata del PIL continentale, ossia circa lo 0,4%.

Permangono inoltre nodi strutturali da affrontare a livello europeo: la tendenza a sovrastimare l'esposizione genera premi elevati che frenano la diffusione delle coperture, e il quadro della riassicurazione, già consolidato in Spagna, Francia e Regno Unito, necessita di un'architettura europea più solida, su cui la Commissione, con Autorità europea delle assicurazioni e delle pensioni aziendali e professionali (EIOPA) e Banca Centrale Europea (BCE), sta lavorando con un'iniziativa attesa per fine 2026.





Tecnologie avanzate e partnership pubblico-privata

La terza serie di raccomandazioni si riferisce alla necessità di un salto qualitativo nello sviluppo e nell'impiego di tecnologie avanzate per la valutazione e la gestione del rischio climatico, ispirandosi al modello di partnership pubblico-privata che ha caratterizzato il programma Industria 4.0.

Lo scopo di tali iniziative è quello di colmare il ritardo digitale delle imprese italiane nella gestione del rischio climatico attraverso incentivi pubblici all'adozione di strumenti predittivi e di intelligenza artificiale, replicando la logica del credito d'imposta per la trasformazione digitale. Questo anche alla luce dei risultati della survey presentata nel Capitolo 2, che rileva che l'82% delle imprese non utilizza strumenti digitali dedicati alla gestione del rischio climatico e il 43% non intende adottare soluzioni basate su AI o machine learning nei prossimi tre anni.

Si raccomanda quindi:

- **Incentivi fiscali per l'adozione di tecnologie di risk assessment climatico:** si tratterebbe di crediti d'imposta per l'acquisto di piattaforme digitali di valutazione del rischio, strumenti di modellazione geospaziale e soluzioni di AI predittiva, sul modello del credito d'imposta 4.0.
- **Hub tecnologici per la resilienza climatica:** uno strumento complementare agli incentivi è la creazione di consorzi pubblico-privati,

analoghi ai Digital Innovation Hub del piano Industria 4.0, focalizzati sullo sviluppo e sulla diffusione di strumenti predittivi per il rischio climatico, con particolare attenzione ai settori più esposti (costruzioni, logistica, energia). Il modello degli European Digital Innovation Hubs (EDIH) rappresenta la struttura più direttamente replicabile per la resilienza climatica.

- **Apertura e standardizzazione dei dati pubblici:** sarebbe suggeribile un miglioramento dell'accesso a dataset nazionali (ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Protezione Civile) e promozione di sistemi di valutazione open access, coerentemente con quanto richiesto dalle imprese. I dataset nazionali o europei sono già il secondo strumento più utilizzato dalle imprese (32%), ma la frammentazione e la disomogeneità dei dati ne limitano l'utilità operativa.
- **Green lending e incentivi all'investimento tecnologico resiliente:** è fortemente consigliata, sia da parte delle istituzioni finanziarie pubbliche sia da parte delle banche commerciali, l'estensione degli strumenti di finanza agevolata (green funding, garanzie pubbliche) agli investimenti in adattamento. Ciò includerebbe strumenti di incentivazione (e.g., prestiti a tassi più favorevoli) per le imprese che investono in tecnologie avanzate.

Oltre alla necessità di incentivi fiscali e al supporto tecnologico alle imprese, la sfida centrale per questa terza categoria di raccomandazioni è superare l'asimmetria informativa tra pubblico e privato: le imprese operano spesso senza accesso a dati e proiezioni già disponibili presso le istituzioni. Oltre all'apertura dei dataset pubblici, una leva ancora sottoutilizzata è la valorizzazione della modellistica sviluppata dalle compagnie assicurative, che potrebbe essere condivisa con le PMI tramite le associazioni di categoria. Infine, in assenza di incentivi adeguati, il ritardo digitale rilevato rischia di consolidarsi, rendendo meno efficaci anche le misure di investimento pubblico in infrastrutture resilienti e di aumento delle coperture assicurative per le imprese.

Lo scopo è quello di colmare il ritardo digitale delle imprese italiane nella gestione del rischio climatico attraverso incentivi pubblici all'adozione di strumenti predittivi e di intelligenza artificiale.

Elenco delle proposte

Interventi pubblici - Infrastrutture resilienti

- 1 Rafforzamento degli standard costruttivi per strade, ferrovie, porti e reti energetiche nelle aree ad elevato rischio climatico
- 2 Coordinamento del PNACC a livello regionale e locale, con l'integrazione del rischio climatico nei piani urbanistici
- 3 Consolidamento e prioritizzazione delle risorse esistenti (PNRR, PNC, Fondi di Coesione) per gli investimenti in adattamento

Interventi pubblici - Supporto alla copertura assicurativa per le imprese

- 4 Accompagnamento alle imprese per la mappatura dei rischi fisici per gli asset e verifica della posizione delle PMI rispetto agli obblighi della Legge 213/2023
- 5 Ottimizzazione della strategia assicurativa delle imprese attraverso schemi di riassicurazione pubblico-privata
- 6 Adozione di standard univoci per la valutazione del rischio fisico, accessibili anche alle imprese di minori dimensioni

Interventi pubblico-privati - Partnership tecnologica

- 7 Crediti d'imposta per l'adozione di piattaforme di risk assessment climatico e di soluzioni di AI predittiva, sul modello del credito d'imposta 4.0
- 8 Digital Innovation Hub focalizzati sullo sviluppo e sulla diffusione di strumenti predittivi per il rischio climatico
- 9 Apertura e standardizzazione dei dati pubblici (ISPRA, Protezione Civile) tramite sistemi di valutazione in open access
- 10 Estensione degli strumenti di green lending agli investimenti aziendali per l'adattamento climatico



3.3 | L'intelligenza artificiale come leva per la gestione del rischio

L'intelligenza artificiale assume un ruolo di abilitatore strategico e trasversale rispetto agli ambiti di intervento descritti nei paragrafi precedenti, sia sul fronte delle strategie aziendali sia su quello delle policy pubbliche.

Le applicazioni AI risultano infatti rilevanti lungo l'intero ciclo di gestione del rischio climatico: dalla misurazione e valutazione della vulnerabilità degli asset alla pianificazione degli interventi di adattamento, dai sistemi di monitoraggio e allerta precoce alla risposta in tempo reale durante gli eventi estremi, fino al supporto nelle fasi di recupero post-disastro.

Numerose ricerche^{39,40,41} evidenziano come le soluzioni AI possano aumentare l'efficacia delle strategie di adattamento climatico grazie a capacità avanzate di previsione, monitoraggio e ottimizzazione degli interventi. Secondo Deloitte, l'applicazione dell'AI alla gestione del rischio fisico potrebbe generare risparmi annuali globali tra i 70 ed i 110 miliardi di dollari entro il 2050, pari a circa il 15% delle perdite dirette associate ai disastri naturali.⁴²

Le applicazioni dell'intelligenza artificiale nella gestione del rischio climatico possono essere ricondotte a tre fasi principali: **pianificazione e adattamento ex ante, rilevamento e risposta durante l'evento, recupero e ripristino post-disastro.**

Pianificazione e adattamento

Nella fase preventiva, l'AI supporta la progettazione di infrastrutture più resilienti, l'identificazione delle vulnerabilità e la pianificazione degli interventi di adattamento, sostituendo approcci prevalentemente reattivi.

Uno degli ambiti più rilevanti riguarda la previsione degli hazard climatici. I modelli AI, basati sull'analisi di grandi quantità di dati storici, possono integrare i tradizionali modelli numerici meteorologici, offrendo previsioni più rapide e, in alcuni casi, più accurate nel medio termine. Un esempio è GraphCast⁴³ di Google per il weather forecasting, che ha dimostrato performance più elevate rispetto ai modelli numerici convenzionali nelle previsioni meteorologiche a 10 giorni.

L'AI risulta inoltre particolarmente utile nella valutazione della vulnerabilità degli asset e nella prioritizzazione degli interventi. Attraverso modelli di ottimizzazione avanzati, è possibile identificare la combinazione di azioni che massimizza la riduzione del rischio a parità di budget disponibile.

L'applicazione dell'AI alla gestione del rischio fisico potrebbe generare risparmi annuali globali tra i 70 ed i 110 miliardi di dollari entro il 2050, pari a circa il 15% delle perdite dirette associate ai disastri naturali.

Un ulteriore ambito in forte crescita è rappresentato dai digital twin integrati con AI, utilizzati per simulare gli effetti di eventi climatici sulle infrastrutture⁴⁴. La città di Lisbona, ad esempio, ha impiegato un digital twin per progettare un sistema di drenaggio urbano in grado di mitigare gli effetti delle alluvioni, con risparmi stimati superiori a 100 milioni di dollari nel lungo periodo⁴⁵.

Queste applicazioni risultano particolarmente rilevanti per i distretti manifatturieri italiani (Toscana, Emilia-Romagna), caratterizzati da elevate concentrazioni territoriali di infrastrutture e supply chain.

Rilevamento e risposte reattive

Durante un evento climatico estremo, la capacità di rilevare rapidamente il pericolo e reagire in tempo reale può ridurre significativamente i danni fisici e le perdite economiche.

I sistemi a supporto di questa capacità di rilevamento vengono generalmente categorizzati sotto il nome di sistemi di allerta precoce o Early Warning Systems (EWS). Queste soluzioni combinano dati meteorologici, satellitari e da sensori IoT per anticipare inondazioni, ondate di calore, incendi boschivi e altri eventi critici. A differenza dei sistemi tradizionali basati su soglie fisse, i sistemi AI apprendono dai dati storici e rilevano pattern complessi che precedono gli eventi.

Un esempio significativo è rappresentato dai sistemi di rilevamento incendi sviluppati in California, basati su reti di sensori IoT e immagini satellitari per identificare i focolai nelle fasi iniziali⁴⁶. Anche in Italia il CMCC sta sviluppando sistemi AI per l'allerta precoce delle alluvioni su scala stagionale⁴⁷.

Per le imprese, questi strumenti consentono di attivare tempestivamente procedure di emergenza, mettere in sicurezza asset critici e ridurre le interruzioni operative.

Recupero e ripristino

La fase post-evento è cruciale per limitare le perdite indirette e accelerare il ritorno alla normalità operativa.

Tradizionalmente, la valutazione dei danni richiede processi manuali lunghi e costosi. L'AI consente invece di automatizzare il damage assessment attraverso immagini satellitari, droni e modelli di deep learning capaci di identificare rapidamente le aree colpite e classificare il livello di danno.

Soluzioni come OptoAI di Deloitte mostrano come queste tecnologie possano ridurre significativamente i tempi di ispezione e migliorare l'accuratezza delle valutazioni rispetto ai processi tradizionali.

Oltre alla stima dei danni, l'AI supporta anche l'ottimizzazione dell'allocazione delle risorse nella fase di recupero,

aiutando a definire priorità di intervento, pianificare squadre operative e minimizzare i tempi di inattività.

Nel complesso, l'integrazione dell'AI nella gestione del rischio climatico consente alle imprese di passare da una logica prevalentemente reattiva a un approccio più predittivo, integrato e orientato alla resilienza operativa.

L'efficacia delle soluzioni AI varia in funzione della tipologia di rischio climatico e della fase del ciclo di gestione del rischio in cui vengono applicate. La matrice elaborata da Deloitte, evidenzia come alcune tecnologie risultino particolarmente efficaci nella pianificazione preventiva, mentre altre generino maggiore valore nelle attività di rilevamento, risposta o recupero post-evento (Figura 13).

Figura 13
Benefici dell'AI per tipologia di hazard e strategia di resilienza

Hazard	Pianificazione preventiva	Attività di rilevamento, risposta o recupero post-evento
Tempeste	Progettazione di infrastrutture resistenti alle tempeste mediante l'utilizzo di digital twin	Una migliore preparazione, grazie alle previsioni basate sull'AI, può contribuire a ridurre i danni, seppur entro limiti contenuti
Inondazioni	Pianificazione urbana resiliente in condizioni meteorologiche estreme, attuali e future, grazie a modelli basati su AI e digital twin	Una migliore preparazione, grazie alle previsioni basate sull'AI, può contribuire a ridurre i danni
Terremoti	Progettazione resiliente, con identificazione delle zone a rischio e proposte di ulteriori misure di mitigazione	La ricerca mira a prevedere i terremoti prima che si verifichino, ma il suo impatto sulla riduzione dei danni alle infrastrutture rimane ancora limitato
Incendi boschivi	Prevenzione degli incendi grazie a un'efficiente gestione della vegetazione e al monitoraggio degli asset	Rilevamento degli incendi tramite sensori IoT, droni e immagini satellitari per un rapido intervento e una riduzione degli impatti
Siccità	Uso ottimale dell'acqua, individuazione delle perdite idriche e previsioni di siccità per l'attuazione precoce di misure di risposta	Le previsioni di siccità basate sull'AI possono essere effettuate fino a un anno in anticipo, consentendo un'adeguata preparazione; tuttavia, la riduzione dei danni economici diretti rimane limitata
Temperature estreme	Valutazione della resilienza delle infrastrutture alle temperature estreme per una progettazione più efficace	Previsioni delle temperature estreme basate sull'AI, che però non risultano sufficienti a ridurre i danni economici diretti alle infrastrutture

Livello di efficacia dell'AI
2.5% Basso 10% Medio 20% Alto

Fonte: Deloitte. AI for infrastructure resilience. 2025 [Link](#)



Per le imprese italiane, questa analisi suggerisce priorità di investimento differenziate in base al contesto geografico e al profilo di esposizione:

- **Nelle aree a rischio alluvioni**, strumenti di digital twin ed early warning systems.
- **Nelle aree esposte agli incendi**, sistemi di rilevamento precoce e monitoraggio ambientale.
- **Nei territori a rischio sismico**, modelli AI per l'analisi della vulnerabilità infrastrutturale.
- **Per supply chain distribuite**, sistemi di ottimizzazione e monitoraggio multi-rischio.

La matrice fornisce quindi un supporto operativo per orientare gli investimenti verso le applicazioni AI con il maggiore potenziale di riduzione del rischio climatico, consentendo alle imprese di allocare le risorse in modo più efficiente e coerente con il proprio profilo di vulnerabilità.

Tuttavia, l'adozione di queste tecnologie richiede una valutazione attenta del rapporto costo-beneficio e delle capacità organizzative necessarie alla loro implementazione. I costi possono variare sensibilmente: da circa 20.000–80.000 euro per soluzioni AI di base fino a oltre 500.000–2.000.000 euro per sistemi avanzati di manutenzione predittiva o monitoraggio infrastrutturale. A fronte di tali investimenti, i benefici potenziali includono la riduzione dei danni attesi, la diminuzione dei costi operativi, una maggiore continuità aziendale e il rafforzamento della capacità predittiva e decisionale.

Nel complesso, l'intelligenza artificiale non rappresenta soltanto uno strumento tecnologico di supporto, ma un fattore abilitante per l'evoluzione dei modelli di gestione del rischio climatico verso approcci maggiormente predittivi, integrati e orientati alla resilienza di lungo periodo.

Nel complesso, l'intelligenza artificiale non rappresenta soltanto uno strumento tecnologico di supporto, ma un fattore abilitante.



Key takeaways

- 1 Integrare soluzioni di AI nei modelli previsionali tradizionali, adottando approcci ibridi che combinino modelli fisici e algoritmi data-driven per migliorare accuratezza e rapidità delle previsioni climatiche
- 2 Utilizzare AI e digital twin per sviluppare analisi multiscenario e identificare le strategie di adattamento più efficaci rispetto ai diversi impatti climatici potenziali
- 3 Implementare sistemi di early warning basati su AI, dati satellitari, IoT e meteorologici per rafforzare la capacità di risposta agli eventi climatici estremi in tempo reale
- 4 Sfruttare l'AI per accelerare la recovery post-evento, automatizzando damage assessment, prioritizzazione degli interventi e allocazione delle risorse
- 5 Adattare gli investimenti AI al contesto geografico, agli hazard prevalenti e al profilo di rischio dell'impresa
- 6 Valutare le soluzioni AI secondo una logica costo-beneficio, considerando non solo i costi di implementazione ma anche la riduzione delle perdite e i benefici in termini di resilienza di lungo periodo



Conclusioni

Le evidenze presentate in questo report convergono verso una conclusione chiara: il rischio climatico non rappresenta più una variabile indipendente, ma un fattore destinato a influenzare in modo crescente le prospettive di sviluppo economico, la competitività delle imprese e la resilienza del sistema Paese.

Gli impatti analizzati mostrano come i cambiamenti climatici siano in grado di produrre effetti che si estendono ben oltre la dimensione ambientale, incidendo sulle infrastrutture, sulle filiere produttive, sui conti pubblici, sui mercati finanziari e sulla capacità delle organizzazioni di operare in condizioni di continuità ed efficienza. In questo contesto, l'inazione o il rinvio delle decisioni rischiano di amplificare vulnerabilità già esistenti, aumentando progressivamente il costo economico e sociale degli interventi futuri.

Allo stesso tempo, la ricerca evidenzia come esistano già oggi strumenti, competenze e tecnologie in grado di rafforzare significativamente la capacità di adattamento di imprese e istituzioni. Le esperienze più avanzate osservate nel panorama nazionale dimostrano che una gestione strutturata del rischio climatico può tradursi non solo in una maggiore protezione degli asset e della continuità operativa, ma anche in un vantaggio competitivo, attraverso una migliore allocazione del capitale, una più efficace pianificazione degli investimenti e una maggiore capacità di attrarre risorse finanziarie.

La sfida che emerge non riguarda pertanto esclusivamente la gestione di un rischio, ma la capacità di governare una trasformazione. Per affrontarla sarà necessario superare approcci frammentati e di breve periodo, integrando il rischio climatico nei processi decisionali, nelle strategie industriali e nelle politiche pubbliche. Ciò richiederà una collaborazione sempre più stretta tra imprese, istituzioni, sistema finanziario, comunità scientifica e attori del territorio.

La domanda non è più se il rischio climatico influenzerà l'economia italiana, ma quanto preparati saremo a gestirne gli effetti e a coglierne le opportunità. Le scelte compiute nel prossimo decennio determineranno in larga misura la resilienza e la competitività del Paese nella seconda metà del secolo.

Note

1 World Meteorological Organization (WMO). State of the Global Climate 2025. 2025th ed. World Meteorological Organization, 2025. [Link](#)

2 European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). Copernicus Data Stores Applications. Copernicus Data Stores Applications, 2024. [Link](#)

3 Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)

4 Periodi prolungati di temperature massime anomale. Nel rapporto, sono definite come almeno 5 giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90° percentile locale e sopra i 30 °C.

5 Processo di progressivo inaridimento di un territorio, causato dalla combinazione di minori precipitazioni ordinarie e maggiore evaporazione dovuta all'aumento delle temperature. Nel rapporto indica la transizione strutturale del clima mediterraneo verso condizioni più secche.

6 Condizione caratterizzata dalla simultanea riduzione delle precipitazioni ordinarie e dall'intensificazione degli estremi pluviometrici concentrati in brevi periodi.

7 Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)

8 European Commission. European Green Deal (COM/2019/640). European Commission, 2019. [Link](#)

9 ICAP. Emissions Trading Worldwide: ICAP Status Report 2025. International Carbon Action Partnership, 2025. [Link](#)

10 Banca d'Italia. Relazione annuale sul 2024. Banca d'Italia, 2025. [Link](#)

11 Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMI). Regolamento recante modalità attuative e operative degli schemi di assicurazione dei rischi catastrofali ai sensi dell'articolo 1, comma 105, della legge 30 dicembre 2023, n. 213 (Legge di bilancio 2024). [Link](#)

12 Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni (IVASS). Relazione annuale 2024. 2025. [Link](#)

13 Carraro, Carlo. Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità. Soluzioni e strategie per investimenti sostenibili. Il Mulino, 2022. [Link](#)

14 Ibidem.

15 Forzieri, Giovanni, Francesco Bosello, Edward Byers, R. Buizza, et al. Climate Risks to Critical Infrastructures. Preprint, 2025.

16 McCallum, S., T. Dworak, A. Prutsch, et al. Support to the Development of the EU Strategy for Adaptation to Climate Change: Background Report to the Impact Assessment, Part I – Problem Definition, Policy Context and Assessment of Policy Options. Environment Agency Austria, 2013. [Link](#)

17 Ibidem.

18 Szewczyk, Wojciech, Ignazio Mongelli, Juan-Carlos Ciscar. Heat Stress, Labour Productivity and Adaptation in Europe – a Regional and Occupational Analysis. Environmental Research Letters 16, no. 10 (2021): 105002. [Link](#)

19 Intraligi, Valerio, Marco Biagetti. Occupational Heat Stress and Employment Dynamics in Italy. Environmental and Resource Economics 89, no. 2 (2026): 17. [Link](#)

20 Mauderer, Sabine, Livio Stracca. Climate Risks: No Longer the Tragedy of the Horizon. The ECB Blog, 9 July 2025. [Link](#)

21 Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)

22 Gilli, Martino, Matteo Calcaterra, Johannes Emmerling, Francesco Granella. Climate Change Impacts on the Within-Country Income Distributions. Journal of Environmental Economics and Management 127 (1 September 2024): 103012. [Link](#)

23 Calcaterra, Matteo, Jacopo Cammeo, Simone Borghesi, Carlo Carraro, e Massimo Tavoni. Rischio Climatico in Italia: Scenari, Costi e Opzioni di Risposta. Zenodo, 2026. [Link](#)

24 Gilli, Martino, Matteo Calcaterra, Johannes Emmerling, Francesco Granella. Climate Change Impacts on the Within-Country Income Distributions. Journal of Environmental Economics and Management 127 (1 September 2024): 103012. [Link](#)

25 Cugliari, Manuel, Simone Narizzano, Federica Vassalli. Hydrogeological and credit risk: the Italian firms' physical risk-adjusted probability of default. Banca d'Italia, 2026. [Link](#)

26 Campione di 350 professionisti con ruoli decisionali rispetto al rischio/progetto/strategia per il cambiamento climatico, intervistati telefonicamente, tra febbraio e marzo 2026, attraverso un questionario strutturato. Con riferimento all'ambito operativo, la maggioranza delle aziende intervistate (80%) svolge la propria attività prevalentemente a livello nazionale, mentre una quota pari al 20% opera anche su mercati internazionali.

27 Forum per la Finanza Sostenibile. Finanziare la transizione sostenibile delle PMI: aziende e operatori finanziari a confronto. 2024. [Link](#)

28 Copernicus Climate Change Service (C3S), World Meteorological Organization (WMO). European State of the Climate 2024. 2025. [Link](#)

29 European Commission, Directorate-General for Climate Action. Assessment of EU and Member States' Adaptation Investment Needs and Financing Strategies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2026. [Link](#)

30 Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. 2024. [Link](#)

31 Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM). Progetto Esecutivo. Parte 1, capitoli 1-3. 2023. [Link](#)

32 ANIA. Solo il 15% delle imprese coperto dalle catastrofi naturali. 2026. [Link](#)

33 Caparello, Alessandra. Polizze catastrofali: solo il 12% delle imprese è coperto, gap da 1,7 miliardi per il settore assicurativo. Wall Street Italia. [Link](#)

34 World Bank. Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity. 2019. [Link](#)

35 Natural Risk Forum (NRF). I rischi catastrofali: una visione d'insieme. 1° Quaderno di ricerca. 2026. [Link](#)

36 Delta Programme. [Link](#)

37 Austrian Ministry of Finance. [Link](#)

38 European Commission: Directorate-General for Climate Action, Monteleone, L., Roberti, G., Fossati, F., Davies, W. et al.,

Assessment of EU and Member States adaptation investment needs – Study on the macro-economic impacts of the climate transition. 2026. [Link](#)

39 Toffel, Michael W., Nabig Chaudry. Climate Change Adapation with Artificial Intelligence & Machine Learning. Harvard Business School. 2025. [Link](#)

40 Deloitte. AI for infrastructure resilience. 2025. [Link](#)

41 Yin, Hua, Xieyu Yin, Fenghua Wen. Artificial intelligence and climate risk: A double machine learning approach. Elsevier, vol. 103(C). 2025. [Link](#)

42 Deloitte. AI for infrastructure resilience. 2025. [Link](#)

43 Lam, Remi, et. al. GraphCast: AI model for faster and more accurate global weather forecasting. 2023. [Link](#)

44 Losier, Lous-Martin, et al. The Importance of Digital Twins for Resilient Infrastructure. 2019. [Link](#)

45 Deloitte. AI for infrastructure resilience. 2025. [Link](#)

46 Ibidem.

47 Scoccimarro, Enrico, Andrea Borrelli, Lorenzo Sangelantoni, et al. A cul-de-sac effect makes Emilia-Romagna more prone to floods in a changing climate. Scientific Reports 15, 36823. 2025. [Link](#)

Contatti



Paolo D'Aprile
Sustainability Leader
Deloitte Central Mediterranean
padaprile@deloitte.it



Elio Santoro
General Manager
Deloitte Climate & Sustainability
esantoro@deloitte.it

Credits

Questo report è il risultato della collaborazione tra Deloitte e team di esperti provenienti dal mondo accademico e della ricerca.

Coordinamento
Giorgia Ortolani

Team scientifico
Simone Borghesi, Matteo Calcaterra, Jacopo Cammeo, Carlo Carraro, Massimo Tavoni

Redazione
Martina Antico, Alessio Bocco, Marco Cetti, Arlin Mahmudaj, Marta Mugnai, Luca Ruggeri, Fabrizio Sasso, Simona Silvestri, Mattia Torchi

Progetto grafico
Alessandra Marone





Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the "Deloitte organization"). DTTL (also referred to as "Deloitte Global") and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

"Deloitte" is the brand under which over 470,000 dedicated people in independent firms throughout the world come together to provide a broad range of leading professional services to select clients. These firms are members of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a private company limited by guarantee incorporated in England and Wales ("DTTL," also referred to as "Deloitte Global"). DTTL, these member firms and each of their respective related entities form the "Deloitte organization." Each DTTL member firm and/or its related entities provide services in particular geographic areas and is subject to the laws and professional regulations of the particular country or countries in which it operates. Each DTTL member firm is structured in accordance with national laws, regulations, customary practice, and other factors, and may secure the provision of professional services in its respective territories through related entities. Not every DTTL member firm or its related entities provide all services, and certain services may not be available to attest clients under the rules and regulations of public accounting. DTTL, and each DTTL member firm and each of its related entities, are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm, and their respective related entities, are liable only for their own acts and omissions, and not those of each other. The Deloitte organization is a global network of independent firms and not a partnership or a single firm. DTTL does not provide services to clients.

Deloitte provides leading professional services to nearly 90% of the Fortune Global 500® and thousands of private companies. Our people deliver measurable and lasting results that help reinforce public trust in capital markets and enable clients to transform and thrive. Building on its 180+ year history, Deloitte spans more than 150 countries and territories. Learn how Deloitte's over 470,000 people worldwide work together every day to make an impact that matters at www.deloitte.com.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (DTTL), its global network of member firms or their related entities (collectively, the "Deloitte organization") is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

© 2026. For information, contact Deloitte Italy.

Creative Team | SG.078.26

