



XI CONSILIATURA 2023 - 2028

# L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA



CASI E MATERIALI DI DISCUSSIONE:  
MERCATO DEL LAVORO E CONTRATTAZIONE COLLETTIVA

N. 26 | 2025

**“L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI  
SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA  
PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E  
NELL'EDILIZIA”**

---

di Filippo Monge, *Visiting Fellow* presso il CNEL

*Le opinioni espresse nel presente documento sono personali e non impegnano la responsabilità del CNEL.*

---

**CASI E MATERIALI DI DISCUSSIONE:**

**MERCATO DEL LAVORO E CONTRATTAZIONE COLLETTIVA**

N. 26 | 2025

Gennaio 2025

## ABSTRACT

---

L'**aumento della temperatura** come uno degli effetti dei **cambiamenti climatici** può avere un impatto significativo sui luoghi di lavoro. Gli eventi di calore estremo sono spesso causa di problemi di salute significativi. Temperature più elevate per periodi di tempo più lunghi possono anche aumentare il rischio di lesioni dovute ad affaticamento, mancanza di attenzione, scarsa capacità decisionale e altri fattori. Può anche verificarsi una riduzione della produttività.

Lo stress da calore è un rischio significativo per i lavoratori all'aperto, soprattutto quando svolgono un intenso lavoro fisico con esposizione diretta alla luce solare e al calore: in particolare in settori come l'agricoltura e l'edilizia. Le riduzioni della capacità lavorativa fisica e le giornate lavorative perse causano direttamente e indirettamente perdite di produttività e possono influenzare sostanzialmente il benessere economico dell'organizzazione e generare nuove diseguaglianze (**cooling poverty**). Il caldo riduce la vigilanza attiva del lavoratore esponendolo a pericoli **non ancora adeguatamente valutati**.

L'esposizione professionale al calore senza una protezione adeguata può non solo aumentare il rischio di malattie e infortuni ma anche ridurre la concentrazione e quindi l'efficienza lavorativa. La risposta naturale (ma anche organizzativa) per prevenire il rischio di ipertermia risiede sostanzialmente in 3 scelte strategiche: (i) ridurre l'intensità del lavoro limitando (o ripensando) orari e turni, (ii) la disponibilità continua (accessibilità immediata) di acqua potabile sui luoghi di lavoro, (iii) l'impiego di DPI di nuova generazione (indumenti a schermo solare/termico).

Accanto all'evoluzione della disciplina normativa in materia di salute, sicurezza e prevenzione, **anche gli enti previdenziali hanno sviluppato un importante ruolo di sensibilizzazione** e adattamento alle sfide poste dal cambiamento climatico. Inizialmente focalizzata sui fenomeni meteorologici in generale, l'attenzione si è progressivamente concentrata sul mutato contesto climatico e sull'aumento delle temperature. **Il caldo, quindi, come "maltempo"** e la sua riconosciuta azione di ostacolo al benessere dei lavoratori e al lavoro in sicurezza.

INDICE

---

INTRODUZIONE .....	5
1. Lo stress da calore .....	7
2. Ricadute e impatti .....	11
3. Il caldo come “maltempo” .....	14
4. Rimedi e prevenzione.....	16
5. Conclusioni .....	18

## INTRODUZIONE

---

Le sfide poste dal *climate change* rappresentano un'insindacabile urgenza per il mondo contemporaneo. I recenti rapporti del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici indicano progressione e ingovernabile accelerazione. Gli attori economici contribuiscono alle emissioni di gas serra attraverso un elevato consumo di energia e risorse, processi di produzione complessi e la distribuzione globale dei beni.

L'innalzamento del livello degli oceani, la graduale riduzione delle risorse e l'erosione delle superfici coltivabili sono solo alcune delle manifestazioni più evidenti del riscaldamento globale. Tale fenomeno è oggetto di una crescente attenzione, anche grazie all'opera di sensibilizzazione di organizzazioni e associazioni che hanno saputo suscitare un forte impatto, emotivo e mediatico. Le richieste avanzate da questa molteplicità di stakeholder nei confronti dei governi riguardano azioni immediate, chiare e forti per contrastare l'emergenza climatica, individuata come la priorità del nostro tempo, la *conditio sine qua non* alla base di tutte politiche sia a livello statale che sovranazionale.

In particolare oltre 2,4 miliardi di lavoratori (su una forza lavoro globale di 3,4 miliardi) potrebbero affrontare l'esposizione a temperature estreme in alcune fasi della loro attività lavorativa. Tra i settori maggiormente esposti agli effetti dello stress termico vi sono l'agricoltura e l'edilizia. In questi comparti, il lavoro richiede spesso sforzi fisici intensi svolti all'aperto, esponendo i lavoratori a temperature elevate. Il rischio<sup>1</sup> di colpo di calore, disidratazione e affaticamento aumenta in modo significativo durante le stagioni calde, aggravato, spesso, dalla mancanza di rifugi ombreggiati e di pause regolari.

I lavori che comportano alti livelli di sforzo fisico o lavoro prolungato all'aperto sono particolarmente influenzati dall'aumento dei livelli di caldo. I lavoratori agricoli ed edili sono i più colpiti. Nel 1995, il settore agricolo rappresentava l'85 per cento delle ore di lavoro perse a livello globale a causa dello stress termico. Nel 2030, si prevede che il settore agricolo conterà il 60 per cento delle ore di lavoro perse a livello globale. Ulteriori aumenti della temperatura renderanno improduttive alcune aree agricole, causando lo spostamento di un numero elevato di lavoratori. Mentre nel 1995 il settore edile rappresentava solo il 6 per cento delle ore di lavoro perse a livello globale a causa dello stress termico, questa percentuale dovrebbe aumentare fino al 19 per cento entro il 2030.

---

<sup>1</sup> I rischi fisici derivano direttamente dai fenomeni meteorologici che, per via del cambiamento climatico, tendono a manifestarsi in forma sempre più estrema e frequente, arrecando gravi danni alle persone e alle attività economiche. L'Agenzia Europea dell'Ambiente ha stimato che in Europa eventi climatici estremi come tempeste, ondate di caldo e inondazioni hanno causato negli ultimi 40 anni tra le 85mila e le 145mila vittime e una perdita economica dell'ordine di 500 miliardi di euro.

<https://www.assolombarda.it/centro-studi/indagine-sul-cambiamento-climatico-e-le-strategie-delle-imprese>.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

La sensibilizzazione delle parti coinvolte e la formazione sono essenziali per informare ed educare i lavoratori sui rischi del calore e sull'importanza di pratiche sicure durante le attività agricole e di cantiere.

## 1. Lo stress da calore

---

Il riscaldamento globale e i cambiamenti nei modelli meteorologici sono sempre collegati a un aumento degli effetti negativi sulla salute umana come lo stress da calore ovvero la incapacità del corpo di raffreddarsi sufficientemente per mantenere una temperatura interna stabile; questo genere di sollecitazione può provocare colpi di calore, crampi, eruzioni cutanee, disidratazione, lesioni, malattie respiratorie e cardiovascolari, cataratta, insufficienza renale, indebolimento del sistema immunitario e morte. Fattori quali condizioni preesistenti, abbigliamento, età, genere, capacità di acclimatazione al calore, livello di attività fisica, dimensioni corporee e alimentazione possono influenzare l'impatto sulla salute dello stress da caldo

L'eccesso di caldo durante il lavoro è un rischio per la salute, limita le funzioni e le capacità fisiche dei lavoratori, la capacità produttiva e, quindi, la produttività. In casi estremi può portare al cosiddetto colpo di caldo, che può essere fatale. Nel dettaglio,

“...ovunque la temperatura ambiente superi i 35°C, c'è una maggiore probabilità che causi affaticamento ed esaurimento fisico tra i lavoratori in generale. Esiste anche un rischio aumentato di errori, che potrebbe essere catastrofico, soprattutto dove è richiesta concentrazione per la gestione sicura di macchinari...<sup>2</sup> “(i.e. edilizia e agricoltura)

Gli effetti sulla salute occupazionale dell'esposizione a temperature estreme sono stati recentemente evidenziati in studi epidemiologici condotti negli Stati Uniti, in Australia, Spagna e in altri paesi, utilizzando gli infortuni sul lavoro come esito sanitario. I dati del *Bureau of Labor Statistics* mostrano come, dal 1992 al 2019, negli Stati Uniti si sia registrata una media di 32 morti/anno dovute a cause legate al calore. Nel 2022, si sono verificati 43 decessi di questo tipo, un aumento rispetto ai 36 del 2021, e si stima che nel 2023 circa 2.300 persone siano morte a causa di malattie legate al calore. L'incidenza delle morti per caldo negli USA è quindi in crescita, con il fenomeno che continua a peggiorare negli ultimi anni.

Revisioni sistematiche e *metanalisi* hanno, quindi, confermato il rischio significativo di infortuni durante l'esposizione a temperature estreme nell'ambiente occupazionale. La crescente stanchezza percepita e la diminuzione delle capacità di reazione sono

---

<sup>2</sup> Moda, H., Leal Filho, W., Minhas, A., (2019), *Impacts of Climate Change on Outdoor Workers and Their Safety: Some Research Priorities*, (p. 13).

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

generalmente cause (o concause) di deterioramento cognitivo , confusione mentale e scarsa capacità di coordinazione.

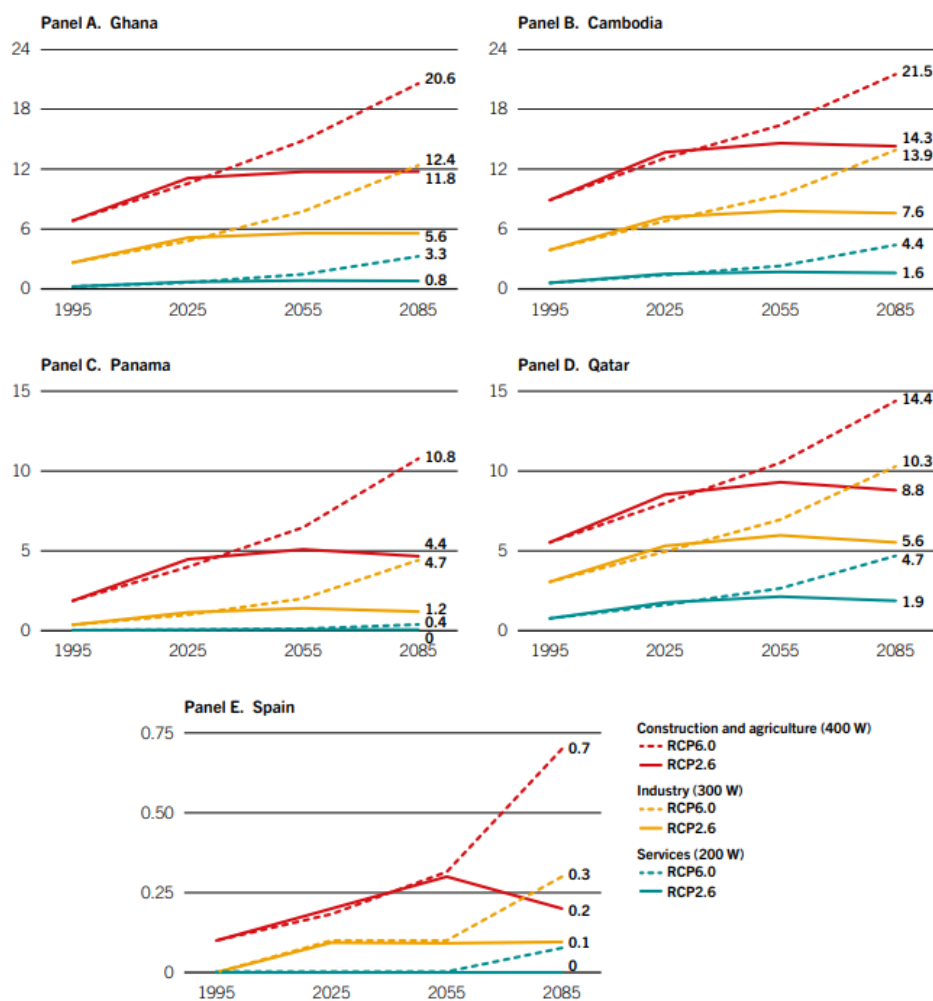
Secondo ILO<sup>3</sup>, negli ultimi due decenni, le condizioni di stress termico hanno comportato una diminuzione delle potenziali ore di lavoro a livello globale. Le attuali condizioni climatiche influiscono negativamente sull'efficacia del lavoro (ad esempio riducono l'orario di lavoro e la produttività) e si prevede che gli scenari futuri di riscaldamento di quasi 3°C avranno effetti sostanzialmente più elevati sul lavoro all'aperto in piena luce solare rispetto a quello all'ombra, soprattutto nei paesi tropicali. Nel 2030 l'aumento dello stress termico, derivante dal riscaldamento globale, causerà perdite di produttività pari a 80 milioni di posti di lavoro a tempo pieno a livello globale.

Proiezioni basate su un aumento della temperatura di 1,5°C a livello globale entro la fine di questo secolo, suggeriscono che, nel 2030, il 2,2 % del totale delle ore di lavoro in tutto il mondo andrà perso a causa di temperature più elevate, una perdita equivalente a 80 milioni di posti di lavoro a tempo pieno. Questo è equivalente a perdite economiche globali pari a 2.400 miliardi di dollari. In particolare, i grafici seguenti mostrano le percentuali di ore lavorative perse a causa dello stress da calore in diversi paesi (ad es. Ghana, Cambogia, Panama, Qatar, e Spagna) sotto due scenari climatici (RCP2.6 e RCP6.0) dal 1995 al 2085 (cfr., infografica che segue). I dati evidenziano l'aumento significativo delle ore lavorative perse con l'aumento delle temperature globali, con un impatto maggiore previsto nei settori dell'agricoltura e delle costruzioni

---

<sup>3</sup> International Labour Organization.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA



Percentuali relative alle perdite di ore di lavoro causa stress da calore, scenari RCP2.6 e RCP6.0: Ghana, Cambogia, Panama, Qatar e Spagna (1995-2085)

Fonte: ILO

Si tratta, tuttavia, di stime conservative perché, oltre ad indicare in 1,5° C l'aumento massimo della temperatura globale presuppongono che i lavori agricoli e edili — due dei settori più colpiti dallo stress termico — si svolgeranno in condizioni di contenuta esposizione.

Nella sola Italia sono stati stimati 25.632 infortuni sul lavoro attribuiti al calore nel periodo 2014-2019, che corrispondono a una media di 4.272 casi all'anno. Contestualmente è stata stimata per ogni grado di aumento di temperatura tra 19,6 C° e 31,8 C° una diminuzione della produttività di circa il 6,5% per i lavoratori impegnati in attività fisiche ad alta intensità. I costi di risarcimento complessivi associati all'esposizione al calore estremo sono stati stimati in oltre 292 milioni di euro tra il 2014 e il 2019, ovvero circa 49 milioni di euro all'anno.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Marinaccio, A., Gariazzo, C., Taiano, L., Bonafede, M., Martini, D., D'Amario, S., ... & Viaggi, D. (2025). Climate change and occupational health and safety. Risk of injuries, productivity loss and the co-benefits perspective. *Environmental Research*, 120844.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

Per monitorare e rispondere ai rischi crescenti, sono stati sviluppati vari indici di stress termico per prevedere l'impatto fisiologico dell'esposizione a temperature estreme. Tra questi, il WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) è ora lo strumento più ampiamente utilizzato per la valutazione dello stress da calore sul luogo di lavoro.

Questo indice si è rivelato particolarmente utile in settori come l'agricoltura, l'edilizia e l'industria pesante, dove i lavoratori affrontano, regolarmente, temperature elevate e rischi connessi. Grazie al WBGT, i datori di lavoro sono in grado di stabilire limiti di esposizione sicuri e implementare misure preventive, come pause programmate, accesso continuo ad acqua potabile e il lavoro in ambienti ombreggiati. Questi interventi non solo proteggono i dipendenti dai pericoli legati allo stress termico, ma contribuiscono anche a migliorare la produttività e la sicurezza complessiva sul luogo di lavoro.

## 2. Ricadute e impatti

---

Uno studio della Banca d'Italia<sup>5</sup> ha ricostruito le serie storiche delle temperature per il territorio italiano a livello provinciale dalla fine del XIX secolo effettuando anche una stima degli effetti economici degli aumenti di temperatura registrati tra il 1871 e il 2001, sulla cui base si sono valutati i possibili impatti degli incrementi di temperatura attesi nel futuro.

Due elementi chiave qualificano gli esercizi empirici del lavoro. Da un lato, l'esame realizzato su medie decennali dei dati permette di identificare gli effetti degli aumenti di temperatura più persistenti, imputabili a dinamiche climatiche piuttosto che a variabilità meteorologica annuale; dall'altro, l'analisi su un lungo periodo storico può incorporare fenomeni di adattamento o intensificazione degli effetti di aumenti delle temperature, producendo risultati più idonei a essere proiettati nel futuro su un orizzonte temporale anch'esso di lungo periodo. L'adattamento può derivare dal processo di sviluppo che si è tradotto (e si tradurrà) nell'adozione di innovazioni tecnologiche, come anche nel cambiamento strutturale e in un mutamento nella composizione delle attività economiche verso produzioni con differente sensibilità al riscaldamento. L'intensificazione può emergere dalle caratteristiche di non linearità nella relazione tra attività produttiva e temperature tali per cui, superate determinate soglie, gli effetti economici negativi del *global warming* possono risultare più marcati.

Le temperature medie in Italia sono aumentate di circa 2°C dall'inizio del secolo scorso con una sostanziale omogeneità dei trend di crescita a livello territoriale. Questi aumenti hanno avuto un impatto negativo sulla crescita del PIL pro capite, accentuatosi alla fine del Novecento parallelamente all'incremento delle temperature nel periodo 1981-2001<sup>6</sup>.

Nell'ipotesi che la sensibilità del PIL pro capite all'incremento delle temperature si attesti nel futuro sui livelli medi stimati per il Novecento, si sono proiettate in avanti le analisi realizzate per il passato e calcolati i potenziali effetti al 2100 del riscaldamento atteso nei prossimi decenni.

Sulla base delle analisi effettuate con metodologie differenti, uno scenario di emissioni con aumenti di temperatura di +1,5°C al 2100 potrebbe frenare la crescita del PIL pro capite riducendone l'incremento annuo in un range tra 0,04 e 0,13 punti percentuali, fino a determinarne, a fine secolo, un livello tra il 2,8 e il 9,5 per cento inferiore rispetto a quello che prevarrebbe se crescesse al suo trend storico. Si è poi rilevato come l'incremento nella frequenza di temperature giornaliere superiori a 28°C, abbia influito negativamente

---

<sup>5</sup> Brunetti, D. M., Croce, P., Gomellini, M., & Piselli, P. (2023). *Dynamics of Temperatures and Economic Activity in Italy: A Long-term Analysis*, Bank of Italy Occasional Paper, (787).

<sup>6</sup> Le analisi fanno registrare in aggregato una relazione quadratica tra la temperatura e il livello del PIL pro capite a forma di U rovesciata con un punto di inversione a circa 15°C.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

sull'attività economica, in particolare negli ultimi 20 anni del Novecento quando tale frequenza si è acuita significativamente, incidendo principalmente sul settore dell'agricoltura ma con effetti negativi registrati anche nell'industria e nei servizi.

I lavoratori vulnerabili, la cui produttività dipende in larga misura da condizioni ambientali favorevoli, in particolare dalla temperatura, devono affrontare sfide (più) significative con l'intensificarsi dei cambiamenti climatici. Le deviazioni dagli intervalli di temperatura ideali possono portare a cali di produttività a causa dell'aumento dello sforzo fisico, dei rischi per la salute e della riduzione dell'efficienza nei lavori all'aperto, come quelli che si svolgono in agricoltura e nell'edilizia<sup>7</sup> Al contrario, i lavoratori non vulnerabili mantengono livelli di produttività stabili nonostante le variazioni climatiche. Questa dicotomia sottolinea la necessità di esaminare le dinamiche del mercato del lavoro attraverso la lente del cambiamento climatico, in particolare per quanto riguarda le disuguaglianze<sup>8</sup> e le implicazioni economiche.

Un modello teorico incorpora queste differenze introducendo una penalizzazione sulla produttività dei lavoratori vulnerabili ( $V$ ) in funzione della deviazione della temperatura ( $Td$ ). All'aumentare di  $Td$ , la penalizzazione diventa più pronunciata, riflettendo la natura esponenziale degli effetti negativi delle condizioni ambientali estreme. I lavoratori non vulnerabili ( $N$ ) non subiscono questa penalizzazione, mantenendo un livello di produzione costante indipendentemente da  $Td$ .

Le imprese rispondono a queste differenze modificando la loro allocazione del lavoro tra  $V$  e  $N$ . L'elasticità di sostituzione tra questi due gruppi gioca un ruolo fondamentale nel determinare il modo in cui le imprese si adattano ai cambiamenti di produttività indotti dal clima. Se la sostituzione è relativamente facile, le imprese possono spostare la loro dipendenza dai lavoratori vulnerabili a quelli non vulnerabili, amplificando le disuguaglianze di occupazione e di reddito tra i due gruppi. Al contrario, se la sostituzione è limitata, le imprese possono affrontare costi più elevati associati alla riduzione della produttività nei ruoli sensibili al clima.

E' necessario, però, un cambio di velocità sul tema. Secondo quanto riferito dai rappresentanti delle parti intervistate (FILLEA e FLAI) il problema non è ancora effettivamente riconosciuto dai datori di lavoro né c'è evidenza, nel settore delle costruzioni,

---

<sup>7</sup> Maciel, D. T. G. N., Rihbane, F. E. C., de Moraes, F. C., Pérez, B. Y. M., & Pereira, O. A. (2024). *The effects of climate change on vulnerable workers' performance and income*. *Aracê*, 6(4), 12042-12063.

<sup>8</sup> la crisi climatica e i suoi effetti stanno evidenziando una nuova forma di disuguaglianza: la *cooling poverty*, ovvero la "povertà di refrigerio" fenomeno che coinvolge chi non ha possibilità di accedere a forme di riparo dallo stress da calore. A dare una definizione precisa di questo fenomeno è stato uno studio pubblicato, nel 2023, su *Nature Sustainability* e condotto da un team di ricercatori dell'Università Ca' Foscari di Venezia, della Fondazione CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), dell'Università di Oxford e della London School of Hygiene & Tropical Medicine.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

di specifiche richieste organizzative, inserite nei piani di sicurezza e ricevibili nei cc.dd. PPOOSS, dei coordinatori della sicurezza in fase di progettazione o in fase di esecuzione. Né sostanzialmente (turni continui per cantieri grandi opere) né formalmente (nell'elaborazione dei piani operativi della sicurezza).

.

### 3. Il caldo come “maltempo”

---

Accanto all'evoluzione della disciplina normativa in materia di salute, sicurezza e prevenzione, anche gli enti previdenziali hanno sviluppato un importante ruolo di sensibilizzazione e adattamento alle sfide poste dal cambiamento climatico<sup>9</sup>. Inizialmente focalizzata sui fenomeni meteorologici in generale, l'attenzione si è progressivamente concentrata sul mutato contesto climatico e sull'aumento delle temperature. È emerso con chiarezza che le normative e le pratiche di sicurezza sul lavoro devono considerare non solo l'esposizione diretta al calore, ma anche le condizioni ambientali complessive e le risorse disponibili, che influiscono sul benessere dei lavoratori.

Posta l'evoluzione giurisprudenziale e legislativa in materia di sicurezza, nella prassi INPS a partire dagli anni Novanta si è osservata l'integrazione del fenomeno delle temperature elevate entro la nozione di “maltempo”, ossia di evento climatologico avverso. Ciò si è osservato dapprima per la funghicoltura, settore agricolo notoriamente contrassegnato dallo svolgimento in ambienti chiusi e umidi, poi per il settore dell'edilizia e affini, ricomprendendo anche le temperature eccezionalmente elevate tra le intemperie stagionali e infine mediante l'estensione al settore industriale, in presenza di prestazioni rese in luoghi non proteggibili dal sole ovvero implicanti l'utilizzo di materiali che non sopportano il forte calore (es. armamento ferroviario).

Oggi, per un verso, le elevate temperature, convergendo all'interno della nozione di microclima con incrementata attenzione, sono riconosciute in via generale come un fattore di rischio per la salute dei lavoratori. Quest'ultimo concetto, a sua volta evoluto in quello di benessere termico, impone l'adozione di tutte le misure di sicurezza possibili, anche sul piano organizzativo, ad esempio mutando orari e mansioni e imponendo l'adozione di dispositivi di protezione.

Per altro verso, al superamento di temperature reali o percepite di oltre 35 gradi C., tutte le imprese industriali, edili e non edili, possono invocare l'erogazione del trattamento di integrazione salariale ordinario secondo la causale «eventi meteo». Tale causale rientra ormai a pieno titolo tra gli «eventi non imputabili al datore di lavoro né ai lavoratori». Oggi

---

<sup>9</sup> Il progetto WorkClimate si prefigge come obiettivo generale quello di approfondire, soprattutto attraverso la banca dati degli infortuni dell'INAIL, le conoscenze sull'effetto delle condizioni di stress termico ambientale (in particolare del caldo) sui lavoratori, con un'attenzione specifica alla stima dei costi sociali degli (alias dei correlabili) infortuni sul lavoro. Anche attraverso l'organizzazione di alcuni casi-studio ad hoc in aziende selezionate in zone del centro Italia e una indagine sulla percezione del rischio legata all'esposizione a temperature estreme dei lavoratori, sono e saranno proposte soluzioni organizzative e procedure operative utili in vari ambiti occupazionali (o mansioni) attualmente non ancora disponibili. Sarà quindi sviluppato e reso operativo un sistema di allerta da caldo, integrato meteo-climatico ed epidemiologico, specifico per il settore occupazionale, rappresentato da una piattaforma previsionale web (ma anche in forma di app) con previsioni personalizzate sulla base delle caratteristiche individuali dei lavoratori e quelle dell'ambiente di lavoro (lavoro esposto al sole o in zone d'ombra). <https://www.workclimate.it/>

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

non è più necessario fornire i bollettini meteo all'ente accertante ed è più agevole il riconoscimento dell'esenzione da limiti di durata e dal versamento dei contributi addizionali per il datore di lavoro istante. Si tratta, tuttavia, di indicazioni formulate nella prospettiva (giudiziale di valutazione dei presupposti della scelta) imprenditoriale, in termini di possibilità o impossibilità della ripresa per l'azienda chiamata a sospendere l'attività. Tradizionalmente, infatti, il trattamento salariale ordinario - o più precisamente, la richiesta dello stesso da parte del datore di lavoro - non può integrare una misura di sicurezza. Infatti, ciò che è imposto al datore di lavoro laddove sul piano tecnico organizzativo non sia possibile o sia incerta la garanzia del benessere termico dei lavoratori rispetto al rischio microclima, è la sospensione dell'attività (cfr, di seguito).

#### 4. Rimedi e prevenzione

Con l'aumento esponenziale delle temperature nell'estate 2024 la maggior parte delle regioni italiane hanno emanato ordinanze<sup>10</sup> per vietare il lavoro all'aperto durante le ore più calde della giornata. Queste misure di salute pubblica hanno avuto un impatto su oltre 20 milioni di abitanti, puntando a proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori, specialmente nei settori agricolo, florovivaistico ed edile.

Ecco le regioni interessate

1. Abruzzo,
2. Basilicata,
3. Calabria
4. Campania,
5. Emilia Romagna
6. Lazio
7. Liguria
8. Marche
9. Molise,
10. Piemonte
11. Puglia
12. Sardegna.
13. Sicilia e
14. Toscana,
15. Umbria,

A fronte di queste ordinanze, da rilevare quali provvedimenti volti alla "sospensione o riduzione dell'attività per ordine di pubblica autorità per cause non imputabili all'impresa o ai lavoratori" come comunica INPS i soggetti datoriali potranno fare ricorso agli ammortizzatori sociali, fermo restando la possibilità di ricorrervi con la distinta causale "eventi meteo", anche nel caso di temperature elevate superiori a 35 gradi registrate dai bollettini meteo o "percepiti" in ragione della particolare tipologia di lavorazioni in atto.

Occorre sottolineare che, per legittimare la richiesta di sostegno previdenziale, nella valutazione "di resistenza" assumono rilievo dirimente i dispositivi di protezione, dei quali l'imprenditore deve dimostrare l'adeguatezza protettiva.

Lo sviluppo di dispositivi di protezione adeguati dal calore è fondamentale per un Paese come l'Italia, nel quale l'aumento delle medie climatiche e dei fenomeni meteorologici

---

<sup>10</sup> Tutte le ordinanze vietano il lavoro all'aperto dalle 12:30 alle 16:00 nelle giornate con allerta di caldo estremo, identificabili tramite le mappe fornite dall'INAIL sul sito [www.workclimate.it](http://www.workclimate.it), realizzato in collaborazione con il CNR.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

eccezionali, ove si accolgano le allarmanti prospettive offerte da crescenti quote di climatologi, non sembra poter essere affrontato in modo esclusivo o automatico mediante sospensioni della prestazione e strumenti previdenziali.

Un innovativo tessuto sviluppato dai ricercatori della *Pritzker School of Molecular Engineering* (PME) dell'Università di Chicago, capace di mitigare gli effetti più gravi del calore intenso causato dal cambiamento climatico globale ha potenziale applicazione nell'abbigliamento, nella progettazione di edifici, automobili e nella conservazione degli alimenti. Nei test condotti sotto il sole dell'Arizona, il materiale ha mantenuto una temperatura inferiore di 2,3°C (4,1°F) rispetto al tessuto con emettitore a banda larga utilizzato per gli sport di resistenza all'aperto e di 8,9°C (16°F) rispetto alla seta in commercio, comunemente utilizzata per camicie, abiti e altri indumenti estivi.

Attualmente, i tessuti di raffreddamento utilizzati per gli sport all'aperto funzionano riflettendo la luce del sole, ma in ambienti urbani, dove le radiazioni termiche emesse da edifici e marciapiedi colpiscono le persone da tutti i lati. La sfida ingegneristica del team è stata quella di sviluppare un materiale che proteggesse dai raggi solari diretti e dalle radiazioni termiche provenienti dal basso e dai lati, un fattore particolarmente importante nelle isole di calore urbane come quelle dell'Arizona, Nevada, California, Sud-est asiatico e Cina

Per quanto riguarda, invece, i luoghi di lavoro è ormai consolidato come gli edifici verdi siano altamente efficaci nell'aumentare la produttività e la soddisfazione dei lavoratori. Strategie di progettazione come un maggiore accesso alla luce naturale e alle viste dalle finestre possono portare a un benessere positivo, alla riduzione dello stress e al potenziale impatto sul funzionamento cognitivo. In termini di salute umana, gli edifici verdi mitigano i fattori associati alla sindrome dell'edificio malato, che riduce la produttività a causa di disagio acuto e malattia. Questa soluzione migliora significativamente il benessere psicologico dei lavoratori, che si traduce direttamente in una maggiore produttività.

## 5. Conclusioni

Le tematiche affrontate in questo lavoro evidenziano una significativa lacuna negli studi che esaminano gli effetti adattivi dell'esposizione continua al calore sulla capacità umana di svolgere lavori manuali e cognitivi.

Le alte temperature sono state collegate a una minor produzione economica aggregata. La pianificazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici richiede, dunque, la comprensione dei meccanismi responsabili di queste perdite di produzione causate dalla temperatura.

Il cambiamento climatico non solo espone i lavoratori a stress termico, ma introduce una serie di rischi ambientali aggiuntivi che devono essere affrontati con una risposta coordinata tra normative ambientali, leggi sulla sicurezza del lavoro e azione preventiva (informativa e formativa) degli enti bilaterali, per garantire condizioni lavorative sicure e dignitose. In questo scenario, le norme internazionali del lavoro forniscono strumenti per gestire i rischi associati allo stress da calore e per garantire condizioni di lavoro dignitose per i lavoratori e le imprese colpite. L'impatto del cambiamento climatico sui lavoratori, infatti, va ben oltre l'esposizione al caldo eccessivo creando un "cocktail di pericoli" che si traducono in una serie di condizioni di salute pericolose. Nei cantieri e in altri ambienti di lavoro all'aperto, dove le temperature possono raggiungere livelli pericolosi, la disponibilità di acqua potabile diventa fondamentale per mitigare gli effetti negativi del calore. La difficoltà nell'accesso a tale risorsa rappresenta un ulteriore ostacolo alla protezione della salute dei lavoratori e al mantenimento della loro produttività.

In questo contesto, è necessario prestare particolare attenzione a categorie di lavoratori più vulnerabili: questa situazione solleva una sfida significativa per le normative sulla sicurezza del lavoro, poiché i rischi specifici non possono essere ignorati. È necessario, dunque, implementare misure protettive personalizzate, come dispositivi di protezione adeguati e procedure che consentano di evitare condizioni pericolose, senza penalizzazioni di produttività. Lo sviluppo di un sistema di sorveglianza occupazionale in grado di fornire un quadro di allerta per il calore durante le giornate con condizioni potenzialmente stressanti per i lavoratori a causa del calore, che identifichi territori e gruppi professionali vulnerabili, deve essere considerato una priorità, alla luce degli scenari di cambiamento climatico.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

Le altre pubblicazioni dei “Casi e materiali di discussione: mercato del lavoro e contrattazione collettiva”:

N. 1 | 2024 “L’archivio nazionale dei contratti e degli accordi collettivi di lavoro” (art. 17 comma 4, Legge n 936/186) prima edizione”.

N. 2 | 2024 “La banca dati sul mercato del lavoro. Articolo 17, comma 4, Legge n 936/186. Prima edizione”.

N. 3 | 2024 “Intelligenza Artificiale e Mercati del lavoro. Articolo 17, comma 4, Legge n 936/186. Prima edizione”.

N. 4 | 2024 “Malattie professionali e infortuni sul lavoro: i dati INAIL 2003 – 2023”.

N. 5 | 2024 “Intelligenza Artificiale e mercati del lavoro - Evidenze e prospettive dall’indagine conoscitiva della XI Commissione della Camera (lavoro pubblico e privato)”.

N. 6 | 2024 “Intelligenza Artificiale, processi produttivi, servizi pubblici - Prima rassegna ragionata della letteratura sui modelli computazionali per l’intelligenza artificiale generativa”.

N. 7 | 2024 “L’impatto dell’Intelligenza Artificiale sul mercato del lavoro nella prospettiva di economic complexity”.

N. 8 | 2024 “La funzione dell’archivio dei contratti collettivi nel processo del lavoro - Problemi e prospettive”.

N. 9 | 2024 “Disabilità e diritto al lavoro - Luci ed ombre sulla relazione di monitoraggio del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali alla legge 68 del 1999”.

N. 10 | 2024 “Non di solo lavoro vive l’uomo. Il contributo della contrattazione al corretto equilibrio tra persona, carichi di cura e lavoro. Una verifica sull’archivio CNEL dei contratti collettivi”.

N. 11 | 2024 “Contributo alla conoscenza della cosiddetta contrattazione sociale – Primo inquadramento delle fonti informative”.

## L'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO E SULLA PRODUTTIVITÀ NEL SETTORE AGRICOLO E NELL'EDILIZIA

N. 12 | 2024 “Contributo alla conoscenza della cosiddetta contrattazione sociale – Secondo inquadramento delle fonti informative”.

N. 13 | 2024 “Note per uno studio dell’orario di lavoro - Il contributo del CNEL nel periodo 1984-1999”.

N. 14 | 2024 “Le sinergie tra contrattazione sociale e contrattazione aziendale. Focus su salute in provincia di Vicenza”.

N. 15 | 2024 “Il contributo del CNEL allo studio della contrattazione collettiva nel settore pubblico”.

N. 16 | 2024 “Il diritto soggettivo alla formazione nel lavoro pubblico: una rassegna ragionata delle previsioni legali e contrattuali”.

N. 17 | 2024 “Il *welfare* contrattuale nelle Pubbliche Amministrazioni”.

N. 18 | 2024 “Note per uno studio delle retribuzioni e della dinamica retributiva. il contributo del CNEL nel periodo 1982-1998”.

N. 19 | 2024 “Il lavoro pubblico tra innovazione tecnologica e partecipazione organizzativa: quadro normativo e disciplina contrattual-collettiva in materia di lavoro a distanza”.

N. 20 | 2024 “Professionalità e classificazione del personale nel lavoro pubblico”.

N. 21 | 2024 “Appalti pubblici e contrattazione collettiva”.

N. 22 | 2024 “Le dinamiche retributive e contrattuali nel settore pubblico, nelle recenti rilevazioni di ARAN.”

N. 23 | 2025 “Parità di genere e contrattazione collettiva aziendale”.

N. 24 | 2025 “Il lavoro notturno e il lavoro notturno delle donne all’interno della contrattazione collettiva italiana.”

N. 25 | 2025 “Il *welfare* contrattuale nelle pubbliche amministrazioni.”

