

IL CIBO SCOTTA

Gli effetti della crisi climatica su
lavoro, agricoltura e filiere

Terra!



Economia e
Sostenibilità

IL CIBO SCOTTA

Il rapporto è basato sulle ricerche condotte da:

FRANCESCA FEDERICI
PAOLO MARANZANO
GIOVANNI FERRARESE
ALESSANDRO AGOSTA

Il lavoro editoriale e la supervisione sono a cura di:

FABIO CICONTE

Coordinamento delle ricerche

MARIA PANARIELLO

Il rapporto e le ricerche sono state realizzate con il sostegno di:

FONDAZIONE CARIPLO

FONDO DI BENEFICENZA INTESA SANPAOLO

*nell'ambito del progetto "Per il lavoro dignitoso e la transizione giusta:
verso l'Osservatorio lavoro e ambiente nei sistemi alimentari"*

Grafica e Impaginazione

ARIMASLAB

CONTENUTI

04 INTRODUZIONE

08 PARTE I - IL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA

- 08 Una crisi già in atto, non solo una proiezione futura
- 10 Il 2024, anno emblematico
- 11 Gli scenari attesi al 2050
- 13 Gli impatti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori
- 13 Il clima entra nei campi
- 16 Il calore eccessivo
- 17 Calore e infortuni nell'agricoltura italiana
- 19 Oltre il caldo
- 20 Il clima che costa: imprese agricole e organizzazione del lavoro
- 20 Quanto costa il clima alle imprese
- 22 Una vulnerabilità non lineare e diseguale
- 24 **BOX** - Tre aziende, tre modi di scaricare il rischio sul lavoro
- 25 L'organizzazione del lavoro cambia due volte
- 27 **BOX** - Cosa cambia per resa e qualità, filiera per filiera

30 PARTE II – «NEGLI ULTIMI ANNI È CAMBIATO TUTTO». CRISI CLIMATICA E AGRICOLTURA IN PUGLIA

- 36 Un ciclo che non si ferma mai? Riscaldamento climatico e cicli colturali
- 41 «Un imbuto che si va stringendo». Quanto costa la crisi climatica in Puglia
- 44 «Negli ultimi anni ci abbiamo dato dentro». Siccità e pressione antropica sulle falde idriche
- 49 Le strategie di adattamento aziendale

53 «Morire di caldo» nelle campagne: un profilo del bracciantato pugliese

55 Il caldo estremo nuovo agente di rischio sul lavoro

60 Le interviste in campo

66 Meno pause, più guadagni

69 Come il caldo sta riorganizzando il lavoro in campo

74 Prospettive future e questioni aperte

77 Quando il caldo non dà tregua: vivere negli insediamenti informali

81 Lavorare con il caldo: adattarsi per resistere, rischiare per produrre

84 La tutela dal caldo nella contrattazione agricola e nelle attività sindacali

87 **BOX** - Come funziona la Cassa Integrazione Speciale per gli operai agricoli (CISOA)

90 PARTE III – L'IMPATTO ECONOMICO DEL CLIMA IN PIANURA PADANA

90 Relazione tra meteorologia, orografia e performance economica delle aziende agricole (2019-2023)

105 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

110 APPENDICE NORMATIVA

133 GIORNATA MULTISTAKEHOLDER

136 BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

La crisi climatica viene spesso raccontata attraverso lo scioglimento dei ghiacciai, gli incendi o le alluvioni. Molto meno spesso attraverso il cibo. Eppure, lì diventa concreta: nella perdita dei raccolti, nei prezzi che impazziscono, nel lavoro agricolo sempre più duro e, in definitiva, in ciò che arriva sulle nostre tavole. **Quando cambia il clima non cambia soltanto l'agricoltura. Cambia il cibo che potremo produrre, dove potremo produrlo, quanto costerà produrlo, chi riuscirà ancora a produrlo e in quali condizioni.**

Questo rapporto parte da due osservazioni di natura molto diversa ma profondamente collegate.

La prima è economica. Nel report del Centro Euro-Mediterraneo sui cambiamenti climatici (CMCC), "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia"¹, sono citati due studi (rispettivamente del 2013 e del 2016) secondo i quali: al 2050, in assenza di interventi di mitigazione e adattamento, il calo della produzione agricola italiana può valere 12,5 miliardi di euro l'anno nello scenario più ottimistico, e superare i 30 miliardi di euro l'anno negli scenari più severi; il decremento del valore dei terreni agricoli entro fine secolo può collocarsi, negli scenari pessimistici, tra gli 87 e i 162 miliardi di euro (questo secondo studio citato anche nel Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici)².

La seconda osservazione nasce da una notizia di cronaca: nel tardo pomeriggio di domenica 2 agosto 2026, Gheorghe Marian Burjan, un bracciante di 19 anni, cittadino straniero residente nel Piacentino,

¹ - CMCC, Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in Italia, Fondazione CMCC, 2020

² - Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2023



L'IMPATTO DEL CLIMA SULLE IMPRESE E L'IMPATTO DEL CLIMA SULLA SALUTE DEI LAVORATORI SONO STRETTAMENTE LEGATI

si è accasciato mentre raccoglieva pomodori in un campo di Stagno Lombardo, nel Cremonese, in una giornata segnata da caldo e afa. Soccorso dai colleghi e trasportato d'urgenza con l'elisoccorso all'ospedale Maggiore di Cremona, è morto in serata³. Non è stato un caso isolato. Il 29 giugno 2026 Tahar El Haddad, bracciante marocchino di 55 anni, è morto a Borgocarbonara, nel Mantovano, mentre raccoglieva angurie per un'azienda agricola di Magnacavallo, in giorni in cui le temperature nella provincia hanno superato i 40°C; anche in quel caso l'ipotesi al vaglio è quella di un malore legato al caldo⁴. Pochi giorni prima, poco distante, a Roverbella, era morto Stefano Vicentini, agricoltore di 66 anni, mentre lavorava sul trattore e a Rodigo un bracciante di 48 anni era stato ricoverato in gravi condizioni dopo un malore durante la raccolta dei meloni. Secondo la Flai Cgil, tra il 14 giugno e il 3 agosto 2026 almeno sedici lavoratori agricoli hanno perso la vita in Italia, di cui cinque a causa delle temperature estreme. Non si tratta quindi di episodi eccezionali, ma di una successione ricorrente che accompagna ogni stagione di raccolta.

Queste cifre e queste vite, nella narrazione pubblica, non stanno quasi mai nella stessa frase. Eppure, la letteratura scientifica e istituzionale che questo rapporto ricostruisce mostra che sono dimensioni della stessa storia, vista da due lati: l'impatto del clima sulle imprese agricole — rese, qualità, redditività — e l'impatto sulla salute e sicurezza di chi in quelle imprese lavora sono fenomeni strettamente collegati.

Da qui nasce la domanda che guida il rapporto: **quando il cambiamento climatico colpisce l'agricoltura, chi assorbe il costo del rischio? Le imprese? I consumatori? Le istituzioni? Oppure i lavoratori?**

³ - <https://www.ilfattoquotidiano.it/2026/08/03/muore-19enne-lavora-raccolta-pomodori-stagno-lombardo-notizie/8468500/>

⁴ - <https://www.rainews.it/articoli/2026/06/bracciante-muore-nei-campi-del-mantovano-ipotesi-malore-per-il-caldo-marocchina-angurie-7a56a72c-5ee3-4399-8f66-893b489d6ef1.html>

Quello che qui appare evidente, e che l'estate 2026 ha messo in luce, è che l'agricoltura occupa una posizione particolare dentro questa crisi climatica: è tra i settori economici più esposti ai suoi effetti, ma è anche parte di un sistema alimentare che contribuisce in modo significativo alle emissioni globali. Il risultato è che **nelle imprese più fragili e nelle filiere caratterizzate da prezzi compressi, rapporti contrattuali squilibrati e ampio ricorso a manodopera vulnerabile, questa pressione climatica rischia sempre più spesso di essere trasferita anche sul lavoro: attraverso la perdita di giornate e reddito, la concentrazione delle attività in finestre temporali più brevi -rese brevi dalle alte temperature che accelerano i cicli vegetativi delle piante- l'aumento dei ritmi o il ricorso a forme di occupazione più precarie.** Il problema, infatti, è che il cambiamento climatico genera perdite e nuovi costi. Quindi è necessario capire dove quei costi si fermano e dove, invece, vengono trasferiti. È in questo passaggio che il rischio climatico può diventare anche rischio di sfruttamento. Non si tratta di un automatismo, ma di un'ipotesi che richiede di essere osservata attentamente.

La letteratura ha studiato estesamente gli effetti del cambiamento climatico sulle produzioni agricole e, separatamente, quelli sulla salute dei lavoratori. Più raramente, però, si è interrogata su come questi effetti si trasmettano lungo le filiere alimentari e su chi finisca concretamente per assorbirne i costi. È proprio questo il punto di osservazione scelto da questo rapporto. Gli studi disponibili indicano chiaramente che i lavoratori delle campagne sono tra i gruppi più esposti al calore, con i giovani e i lavoratori occasionali tra i più colpiti⁵, e che l'effetto della temperatura sulla produttività del lavoro è molto più marcato in agricoltura che nel resto dell'economia, soprattutto nelle province a basso reddito nel Mezzogiorno⁶.

A dieci anni dall'approvazione della legge anticaporalato (L.199/2016), dobbiamo aggiungere un tassello che all'epoca esisteva ma in misura più tenue. La crisi climatica oggi non crea lo sfruttamento, ma lo rende più pericoloso. E rischia di renderlo più conveniente: stagioni più incerte, rese più instabili, margini più stretti per chi produce.

Il cibo scotta è il primo rapporto di un lavoro a lungo termine promosso da Terra! ed EStà - Economia e Sostenibilità, per seguire nel tempo il rapporto tra crisi climatica, agricoltura e condizioni di lavoro. Si

QUANDO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO COLPISCE L'AGRICOLTURA, CHI ASSORBE IL COSTO DEL RISCHIO?

5 - Di Blasi et al., Effects of Temperatures and Heatwaves on Occupational Injuries in the Agricultural Sector in Italy, «International Journal of Environmental Research and Public Health», 2023. Lo studio incrocia 150.422 denunce di infortunio agricolo INAIL con le temperature Copernicus ERA5-Land per gli 8.068 comuni italiani nel periodo 2014-2018

6 - Olper, Maugeri, Manara, Raimondi, Weather, climate and economic outcomes: Evidence from Italy, «Ecological Economics», 2021

sviluppa in tre parti, seguite dalle conclusioni e da due appendici.

La prima parte è analitica: ricostruisce lo stato delle conoscenze sui cambiamenti climatici in Italia e sui loro effetti, da un lato sulla salute e sulla sicurezza di chi lavora nei campi, dall'altro sulle imprese agricole e sull'organizzazione del lavoro, a partire dalla letteratura scientifica e istituzionale pubblicata negli ultimi anni.

La seconda parte è una ricerca sul campo condotta in Puglia, scelta come osservatorio privilegiato per più ragioni: negli ultimi anni la regione ha registrato numerosi malori e incidenti legati al caldo durante il lavoro agricolo, è stata la prima regione ad adottare un'ordinanza contro i rischi da temperature estreme. L'indagine ha interessato quattro aree — Foggiano, Tarantino, Brindisino e Lecce — accomunate dalla presenza di colture industriali, a partire dal pomodoro, e di produzioni ortofrutticole di pregio. Sono state realizzate interviste semi-strutturate ad aziende agricole, istituzioni, organizzazioni sindacali e datoriali e associazioni che assistono i lavoratori migranti. A queste voci si è affiancata quella dei diretti interessati: circa 60 lavoratori stranieri, provenienti da diversi Paesi africani, che vivono negli insediamenti informali, i cosiddetti "ghetti", intervistati soprattutto ad agosto, nel pieno della stagione e del caldo.

La terza è un'analisi quantitativa della Pianura Padana, uno dei motori agricoli del paese, mettendo in relazione i dati meteorologici con i risultati economici delle aziende agricole tra il 2019 e il 2023. Le aree di pianura producono più valore, ma oltre certe soglie di temperatura redditività e produttività tendono a calare, anche negli allevamenti.

Il rapporto riporta anche un'appendice che ricostruisce la cornice normativa europea, nazionale e regionale.

Infine, l'ultima parte del report riporta la sintesi delle risultanze emerse nel corso di una giornata di dialogo multistakeholder organizzata con diversi attori del sistema agroalimentare (ricercatori dell'INAIL e del progetto Workclimate, del CREA e del CNR, la Flai Cgil, l'Organizzazione internazionale per le migrazioni, imprese agricole e di trasformazione, giornalisti e imprese) per confrontarci sulle prime evidenze del rapporto. Le conclusioni del dossier sono state scritte tenendo conto di quel confronto.

PARTE I

IL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA

UNA CRISI GIÀ IN ATTO, NON SOLO UNA PROIEZIONE FUTURA

L'Italia vive dentro uno dei principali laboratori a cielo aperto della crisi climatica: il Mediterraneo, una delle aree del pianeta dove il riscaldamento procede più rapidamente e gli effetti sull'agricoltura sono già visibili. Le serie storiche a partire dal 1981 descrivono un riscaldamento già in corso, rapido e caratterizzato da tendenze chiare e statisticamente significative⁷. Quarant'anni sono un tempo sufficiente perché un neonato diventi adulto. Nello stesso lasso di tempo, **tra il 1981 e il 2024, la temperatura media in Italia è cresciuta di circa**

⁷ - SNPA, Il clima in Italia nel 2024, 2025; CMCC, Analisi del Rischio

0,42°C ogni dieci anni, con un ritmo ancora più marcato in estate (+0,60°C) e al Nord (+0,46°C). Questo vuol dire che quell'adulto nato negli anni Ottanta, sta sperimentando sulla propria pelle una temperatura via via maggiore.

Parallelamente, gli estremi di freddo si stanno riducendo mentre quelli di caldo aumentano: le notti tropicali sono in costante crescita rispetto alla media climatologica di riferimento (1991-2020), e anche la temperatura superficiale del mare cresce a ritmi elevati — fino a quasi mezzo grado ogni dieci anni in alcune aree come il Mar Ligure, l'Adriatico e il Golfo di Taranto⁸.

Sul fronte idrico il quadro è altrettanto netto, anche se meno intuitivo: le precipitazioni totali non mostrano, nel lungo periodo, una tendenza statisticamente significativa, ma la disponibilità complessiva di risorsa idrica rinnovabile - quella che naturalmente si produce in un determinato territorio per effetto delle precipitazioni che cadono nello stesso territorio - al netto della perdita per evapotraspirazione, è in calo costante dal 1951. In altre parole, non piove necessariamente meno, ma l'acqua disponibile per usi civili, agricoli e industriali si sta riducendo.

⁸ - SNPA, Il clima in Italia nel 2024, 2025; CMCC, Analisi del Rischio

Il fatto che la quantità complessiva di pioggia non diminuisca in modo lineare non garantisce infatti la disponibilità della risorsa perché contano molto la distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno, l'aumento dell'evapotraspirazione prodotto dalle temperature più elevate e la crescente concentrazione delle piogge in eventi intensi e brevi.

A questo si aggiunge un fattore infrastrutturale: **l'agricoltura assorbe tra il 30% e il 60% dei consumi idrici nazionali, e le inefficienze delle reti irrigue possono comportare perdite fino al 50% dell'acqua immessa⁹.**

Per l'agricoltura, inoltre, la variazione delle medie annuali è un elemento perfino secondario. È decisivo, al contrario, il momento in cui caldo, siccità, gelate o precipitazioni intense si verificano rispetto alle diverse fasi del ciclo produttivo. Uno stress concentrato durante la germinazione, la fioritura, la maturazione o la raccolta può produrre danni molto maggiori di quanto suggeriscano i valori medi dell'intera stagione. Anche anni apparentemente simili dal punto di vista della temperatura o della piovosità complessiva possono quindi avere conseguenze produttive molto diverse. Spesso — le cronache lo raccontano frequentemente — è sufficiente una gelata tardiva per mandare a monte un anno di lavoro.

IL 2024, ANNO EMBLEMATICO

Il 2024 offre una fotografia concreta di cosa significhino questi trend. **È stato l'anno più caldo mai registrato in Italia dal 1961, con un'anomalia di +1,33°C rispetto alla media 1991-2020, e l'undicesimo anno consecutivo con anomalia termica positiva.**

Ha segnato anche i record storici per numero di notti tropicali, con una temperatura minima maggiore di 20°C, e di giornate "torride" — con temperature massime superiori a 35°C¹⁰.

Le precipitazioni hanno mostrato una disomogeneità netta tra Nord e Sud del Paese: abbondanti al Nord (+38% sopra la media), scarse al Sud e nelle Isole (-18%). Questa spaccatura ha portato quasi metà del

**GLI ESTREMI DI
FREDDO SI STANNO
RIDUCENDO MENTRE
QUELLI DI CALDO
AUMENTANO**

territorio nazionale — soprattutto Mezzogiorno e Isole maggiori — a condizioni di siccità da moderata a estrema nel corso dell'anno: la Sicilia, ad esempio, è entrata in severità idrica alta già a metà febbraio 2024.

GLI SCENARI ATTESI AL 2050

Le proiezioni climatiche per l'Italia, elaborate su diversi scenari di emissione, concordano su un punto: **nel breve-medio periodo (2021-2050) l'aumento di temperatura è atteso ovunque sul territorio nazionale, fino a 2°C rispetto al periodo 1981-2010, con le variazioni più marcate in primavera-estate e nella zona alpina.**

Negli scenari a fine secolo i modelli divergono molto più nettamente in base alle politiche di mitigazione adottate a livello globale: da un aumento contenuto a circa 1°C nello scenario più virtuoso, fino a 5°C nello scenario ad alte emissioni¹¹,

Per l'agricoltura, oltre all'aumento delle temperature medie, gli aspetti più rilevanti degli scenari al 2050 riguardano tre fenomeni specifici:

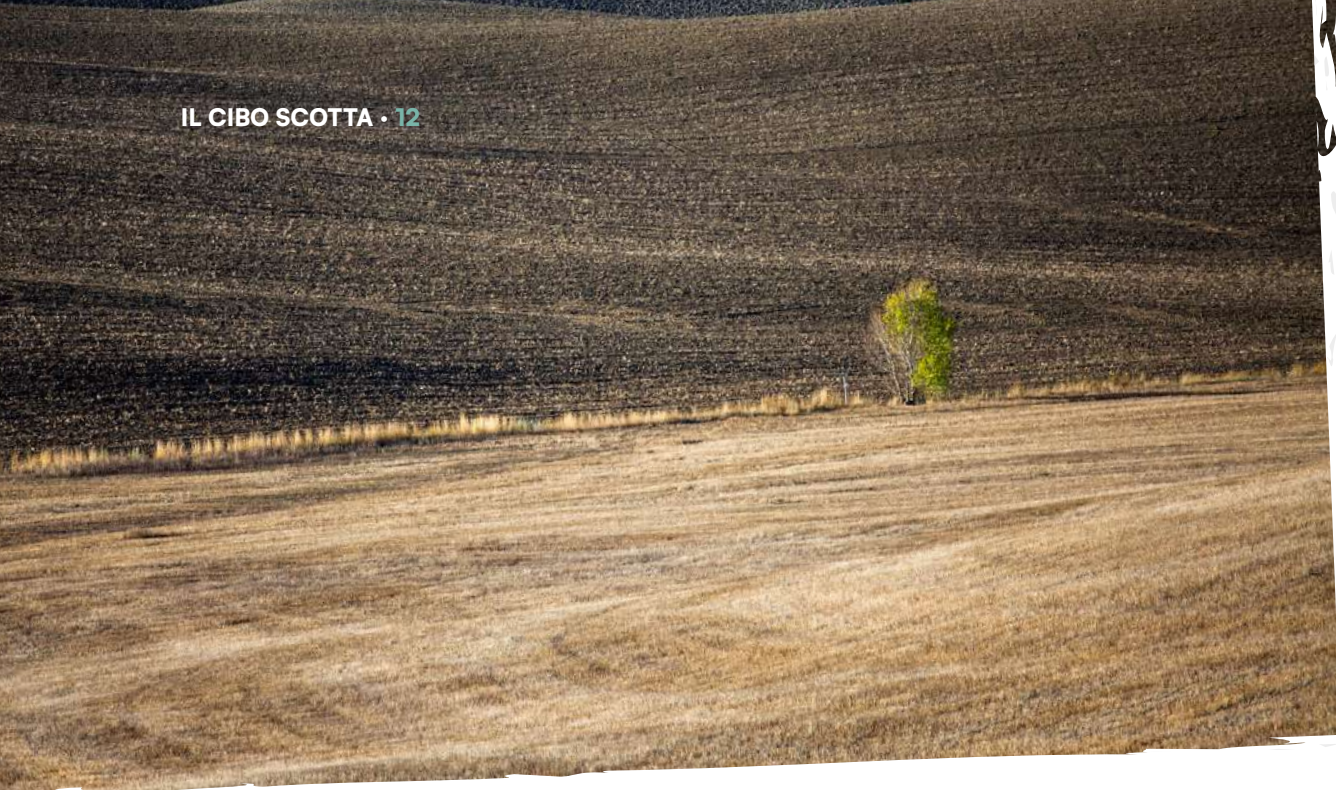
- **Primo**, una redistribuzione stagionale e geografica delle piogge: meno precipitazioni estive al Centro-Sud, più precipitazioni invernali al Nord.
- **Secondo**, un inasprimento della competizione per l'acqua tra usi civili, agricoli e industriali, in particolare nelle zone semi-aride e nei mesi estivi, con un allungamento atteso dei periodi consecutivi senza pioggia soprattutto nell'Italia centrale e meridionale.
- **Terzo**, un'intensificazione degli eventi estremi su entrambi i fronti: più notti tropicali e giorni siccitosi da un lato, più piogge torrenziali concentrate in poche ore dall'altro, con un conseguente aumento del rischio geo-idrologico, attraverso alluvioni e frane, nelle stagioni estiva e autunnale.

C'è però un aspetto da sottolineare: **gli effetti sull'agricoltura non saranno uniformi né necessariamente lineari.** Un riscaldamento

¹¹ - CMCC, Analisi del Rischio. Le proiezioni si basano sugli scenari RCP (Representative Concentration Pathways) definiti nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC: RCP2.6 (mitigazione forte), RCP4.5 (emissioni intermedie) e RCP8.5 (alte emissioni, oggi considerato poco probabile ma utilizzato per stimare gli impatti estremi)

⁹ - CMCC, Analisi del Rischio

¹⁰ - SNPA, Il clima in Italia



moderato può produrre benefici temporanei per alcune colture e in alcuni territori, allungando la stagione vegetativa o riducendo i danni da gelo. Oltre determinate soglie termiche e idriche, tuttavia, le rese possono diminuire rapidamente. **Per mais, grano duro e vite, gli studi disponibili individuano soglie critiche comprese indicativamente tra 28 e 32°C, diverse secondo la coltura (maggiore sensibilità dei cereali alle temperature elevate rispetto alla vite) e la fase produttiva.** Nelle aree costiere, l'innalzamento del livello del mare può inoltre aumentare il rischio di erosione e di intrusione salina nelle falde e nei terreni agricoli. Nel periodo 2021-2050 l'innalzamento atteso rispetto al trentennio 1981-2010 varia da

circa 7 cm nelle sottoregioni adriatiche e nello Ionio a circa 9 cm nel Tirreno e nel Mediterraneo centro-occidentale; a fine secolo l'aumento medio previsto è compreso tra circa 0,43 e 0,84 metri, a seconda dello scenario emissivo.

Questi cambiamenti combinati — più caldo, meno acqua disponibile d'estate, più eventi estremi — espongono l'intera agricoltura italiana a un rischio crescente, che assume forme diverse nei territori. Il Mezzogiorno e le Isole risultano particolarmente vulnerabili alla scarsità idrica, alle temperature elevate e alla minore capacità economica di assorbire gli shock. Nella Pianura Padana, l'intensità produttiva, il crescente fabbisogno irriguo, lo stress termico degli allevamenti e l'esposizione a precipitazioni intense rappresentano fattori di rischio altrettanto rilevanti.

12 - OIL, Garantire la salute e la sicurezza sul lavoro nel contesto dei cambiamenti climatici, 2024; CNEL, L'impatto dei cambiamenti climatici sull'organizzazione del lavoro e sulla produttività nel settore agricolo e nell'edilizia, 2025.

GLI IMPATTI SULLA SALUTE E SULLA SICUREZZA DEI LAVORATORI

IL CLIMA ENTRA NEI CAMPI

Per chi lavora all'aperto, il cambiamento climatico non è una teoria: è una condizione di lavoro. Agisce sul corpo, modifica la capacità di svolgere le mansioni, aumenta il rischio di malattie e infortuni. Non è qualcosa che accadrà: è ciò che succede nella vita quotidiana di ogni agricoltore, di ogni bracciante. **Prima ancora di tradursi in una perdita di raccolto, in un aumento dei costi di produzione o in una riduzione della redditività delle imprese, il cambiamento climatico si manifesta come fatica, disidratazione, perdita di concentrazione e maggiore rischio di infortunio.** È da qui che occorre partire per comprendere come il clima stia trasformando il lavoro agricolo. I braccianti e i lavoratori agricoli — soprattutto quelli in condizione di maggiore fragilità — sono tra i gruppi professionali più esposti. Svolgono attività fisicamente impegnative, spesso sotto il sole, in luoghi dove è difficile trovare riparo e dove non sempre è possibile interrompere o rinviare le lavorazioni: un raccolto maturo non aspetta che passi l'ondata di calore.

A differenza di molti altri settori produttivi, l'agricoltura non può semplicemente spostare il lavoro al chiuso o rinviarlo a giorni migliori. I tempi biologici delle colture e degli allevamenti continuano a dettare il calendario della produzione anche quando le condizioni climatiche diventano proibitive. È questa dipendenza dai cicli naturali a rendere il lavoro agricolo uno dei più vulnerabili agli effetti del cambiamento climatico.

A questi elementi si aggiungono la stagionalità, la diffusione di rapporti di lavoro discontinui o informali, la scarsa conoscenza dei rischi e, in alcuni casi, condizioni abitative che accentuano l'affaticamento invece di consentire il recupero¹².

Che il caldo non possa più essere considerato un evento eccezionale lo dimostra anche l'evoluzione del quadro amministrativo. Negli ultimi anni il tema sta entrando nelle politiche di prevenzione della salute e sicurezza sul lavoro. Con la nota del 6 luglio 2026¹³, l'Ispettorato Nazionale del Lavoro ha ribadito che il rischio da stress termico deve essere oggetto di una specifica valutazione da parte del datore di lavoro nell'ambito del Documento di valutazione dei rischi (DVR), come previsto dal d.lgs. 81/2008 e ha disposto che, durante i controlli estivi nei settori maggiormente esposti — tra cui l'agricoltura —, gli ispettori verifichino l'effettiva adozione delle misure organizzative e preventive necessarie: **rimodulazione degli orari di lavoro, pause in aree ombreggiate, disponibilità di acqua potabile, informazione e formazione dei lavoratori, sorveglianza sanitaria e, quando necessario, sospensione temporanea delle attività.** La nota dell'Ispettorato non nasce nel vuoto: si inserisce in un percorso che a livello europeo procede nella stessa direzione. Dalla Direttiva Quadro 89/391/CEE del 1989 — recepita in Italia con il d.lgs. 81/2008, e che stabilisce l'obbligo generale di valutare e prevenire i rischi sul lavoro senza nominare esplicitamente il clima — si è passati alle linee guida EU-OSHA (Agenzia Ue per la sicurezza e la salute sul lavoro) "Heat at Work" del 2023, poi a uno studio di previsione dedicato agli scenari dei prossimi decenni (2024-2026) e a uno studio del Parlamento Europeo (2025) che raccomanda l'introduzione di uno strumento normativo specifico sul rischio da calore. Nel marzo 2025 la Confederazione Europea dei Sindacati ha chiesto formalmente una direttiva europea dedicata. (La cornice normativa completa — livello europeo, nazionale e regionale, con un approfondimento su Lombardia e Puglia — è riportata in appendice)

Secondo l'Organizzazione internazionale del lavoro (OIL), i principali rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori comprendono **il calore eccessivo, le radiazioni ultraviolette, gli eventi meteorologici estremi, il peggioramento della qualità dell'aria, la diffusione delle malattie provocate da virus, batteri e parassiti che si diffondono attraverso zanzare, zecche e pulci e la maggiore esposizione ai prodotti agrochimici.** Le dimensioni del fenomeno sono globali. L'OIL stima che **2,41 miliardi di lavoratori — il 70,9% della forza lavoro mondiale — siano esposti ogni anno a calore eccessivo, cui vengono attribuiti 22,85 milioni di infortuni sul lavoro, 18.970 decessi e 2,09 milioni di anni di vita persi per morte prematura**

**IL 70,9% DELLA
FORZA LAVORO
MONDIALE È
ESPOSTA OGNI
ANNO A UN CALORE
ECCESSIVO (OIL)**

14 - OIL, Ensuring safety and health at work in a changing climate, aprile 2024 e Heat at work: Implications for safety and health, luglio 2024

o disabilità. Sono inoltre 1,6 miliardi i lavoratori esposti a radiazioni ultraviolette, con oltre 18.900 decessi annui per tumori cutanei non melanoma, e più di 26 milioni le persone che convivono con una malattia renale cronica associata allo stress termico da lavoro. Malgrado per alcuni aspetti questo sia vero, per esempio il peso maggiore delle malattie trasmesse da vettori si registra nelle aree tropicali e subtropicali: tra il 2000 e il 2020 l'Europa e l'Asia centrale hanno registrato il maggiore incremento dell'esposizione al calore eccessivo, +17,3%, quasi il doppio della media globale dell'8,8%, con una crescita del 16,4% degli infortuni riconducibili al calore¹⁴.

Il caldo si somma allo sforzo fisico, all'umidità, alla radiazione solare e all'uso di indumenti o dispositivi di protezione che ostacolano la dispersione del calore — cosicché lo strumento che protegge da un rischio può aggravarne un altro. Il caldo amplifica gli effetti dell'inquinamento atmosferico: molti inquinanti atmosferici accelerano il cambiamento climatico e l'aumento delle temperature favorisce la reazione chimica che porta alla nascita di questi stessi inquinanti e influenza l'efficacia dei trattamenti (uso di sostanze chimiche e concimi) e la diffusione dei parassiti, mentre le piogge intense disperdono i nutrienti essenziali come azoto e fosforo. Il risultato è un insieme di rischi che investe contemporaneamente la salute, la sicurezza e la capacità di lavorare.

13 - <https://www.dottrinalavoro.it/notizie-c/inl-tutela-dei-lavoratori-sul-rischio-legato-ai-danni-da-calore-indicazioni-operative>



IL CALORE ECCESSIVO

Tra i diversi rischi climatici, il calore è quello maggiormente studiato e per il quale esistono le evidenze più solide anche nel contesto italiano. **Il rischio non dipende soltanto dalla temperatura dell'aria, ma dall'interazione tra condizioni ambientali, umidità, ventilazione, esposizione al sole, intensità dello sforzo fisico, abbigliamento e caratteristiche individuali.** Età, stato di salute, capacità di acclimatazione, alimentazione e idratazione modificano significativamente la risposta del corpo¹⁵. Due persone che lavorano fianco a fianco nello stesso campo, alla stessa ora, non corrono lo stesso rischio. Il caldo, infatti, non è semplicemente una temperatura elevata. È il risultato di uno squilibrio tra il calore che il corpo produce e assorbe e quello che riesce a disperdere. Quanto più questo equilibrio si rompe, tanto maggiore diventa il rischio per la salute e la sicurezza del lavoratore. Il corpo umano lavora costantemente per mantenersi intorno ai trentasette gradi. Sotto sforzo produce calore e, nello stesso tempo, ne assorbe dall'ambiente; per liberarsene suda, e la ventilazione fa evaporare quel sudore. **Quando l'aria è troppo calda e troppo umida, quando non c'è vento e la pelle è coperta da indumenti protettivi, quel meccanismo si inceppa: il calore entra più in fretta di quanto riesca a uscire e la temperatura interna comincia a salire.** Compaiono allora affaticamento, disidratazione, crampi, eruzioni cutanee, sincope e colpo di calore. Le conseguenze possono coinvolgere il sistema cardiovascolare, respiratorio e renale. Nei casi più gravi lo stress termico provoca danni permanenti o la morte. C'è poi un effetto meno visibile e altrettanto pericoloso. **Il caldo erode la concentrazione, la rapidità di reazione, la coordinazione. La stanchezza e la disidratazione aumentano la probabilità di sbagliare una manovra, usare male un macchinario, cadere, non accorgersi in tempo di un pericolo.** Il rapporto tra calore e lavoro non è quindi soltanto sanitario: l'aumento della temperatura modifica direttamente anche il rischio di infortunio. È una relazione che in Italia è stata misurata.

¹⁵ - OIL, Garantire la salute e la sicurezza sul lavoro nel contesto dei cambiamenti climatici - CNEL, L'impatto dei cambiamenti climatici sull'organizzazione del lavoro e sulla produttività nel settore agricolo e nell'edilizia

CALORE E INFORTUNI NELL'AGRICOLTURA ITALIANA

Lo studio più ampio disponibile per il nostro Paese ha analizzato 150.422 denunce di infortunio agricolo registrate dall'INAIL tra il 2014 e il 2018, mettendole in relazione con le temperature medie giornaliere rilevate nei comuni italiani attraverso i dati Copernicus ERA5-Land. L'analisi comprende tutti gli 8.068 comuni e distingue gli effetti secondo età, qualifica professionale, mansione e durata dell'assenza dal lavoro¹⁶.

Nel periodo osservato sono stati stimati complessivamente circa 2.050 infortuni attribuibili al calore: una media di 410 all'anno. Quando la temperatura si colloca tra il settantacinquesimo e il novantanovesimo percentile della distribuzione locale, il rischio complessivo di infortunio aumenta del 13%. Durante le ondate di calore — definite come almeno tre giorni consecutivi con temperature superiori al novantesimo percentile della stagione calda — il rischio è superiore del 6% rispetto agli altri giorni; lo studio attribuisce 608 infortuni direttamente alle ondate di calore nei cinque anni esaminati.

L'impatto, però, non si distribuisce in modo uniforme. L'incremento del rischio raggiunge il 23% tra i lavoratori di età compresa tra i 15 e i 34 anni, il 25% tra i lavoratori occasionali e il 15% tra gli autonomi. Il bracciante morto a Stagno Lombardo il 2 agosto 2026 apparteneva certamente alla prima di queste categorie: aveva diciannove anni. Le indagini dovranno stabilire le cause del decesso, e nessun dato statistico può dire cosa sia accaduto in quel campo. Ma la statistica indica con chiarezza che proprio tra i lavoratori più giovani il rischio associato alle alte temperature cresce in misura significativa. **La maggiore vulnerabilità dei giovani può apparire controintuitiva, perché l'età avanzata è generalmente associata a una più elevata fragilità fisiologica.** Gli autori indicano tra le possibili spiegazioni la minore esperienza, la ridotta percezione del pericolo e l'assegnazione a mansioni più faticose. Per i lavoratori occasionali possono incidere la discontinuità del rapporto di lavoro, la minore formazione, la scarsa familiarità con le procedure e con l'ambiente in cui si svolge l'attività. In entrambi i casi, dunque, il rischio non

¹⁶ - C. Di Blasi et al., "Effects of Temperatures and Heatwaves on Occupational Injuries in the Agricultural Sector in Italy", International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023.

dipende soltanto dalle caratteristiche fisiche individuali: conta anche la posizione occupata nell'organizzazione del lavoro.

I dati disponibili presentano però un limite particolarmente rilevante per il settore agricolo: **le statistiche INAIL comprendono soltanto gli infortuni denunciati e riferiti a rapporti di lavoro registrati. Restano quindi esclusi i lavoratori irregolari e gli eventi che non vengono denunciati.** Tenendo conto dei numeri dei braccianti irregolari impiegati nelle campagne¹⁷, la sottostima è molto elevata e riguarda proprio la parte della popolazione lavorativa che può essere maggiormente esposta: persone con minore potere contrattuale, scarsa conoscenza dei propri diritti, ridotta possibilità di interrompere il lavoro o di segnalare una condizione pericolosa. Detto altrimenti: più un lavoratore è vulnerabile, meno probabilità c'è che il suo infortunio compaia nei dati che usiamo per misurare la vulnerabilità.

Lo studio dimostra dunque con chiarezza il rapporto tra temperature elevate e sicurezza del lavoro regolare, ma non consente di misurare ciò che avviene nella parte più sommersa del mercato del lavoro agricolo.

17 - Le ispezioni dell'Ispettorato Nazionale del Lavoro, nel 2025, dimostrano che il tasso di irregolarità riscontrato nel corso delle ispezioni, è arrivato al 64,8%. Rapporto annuale Ispettorato Nazionale del Lavoro — 2025



OLTRE IL CALDO

Chi lavora all'aperto riceve dosi di radiazioni ultraviolette due o tre volte superiori rispetto a chi opera in ambienti chiusi e, in alcuni casi, fino a cinque volte i limiti raccomandati a livello internazionale. È un'esposizione che si accumula per anni, senza sintomi immediati, e presenta il conto molto più tardi: scottature e danni oculari nel breve periodo, cataratta, alterazioni del sistema immunitario e tumori della pelle nel lungo.

Anche l'aria che si respira cambia. Le temperature elevate favoriscono la formazione di ozono troposferico, mentre la siccità e gli incendi aumentano la presenza di particolato e sostanze nocive. Chi lavora all'aperto per intere giornate vi è esposto per periodi prolungati, con una maggiore esposizione a fattori associati a malattie respiratorie, cardiovascolari e tumori polmonari.

Il clima modifica inoltre la geografia delle malattie. Zanzare, zecche e altri vettori trovano condizioni favorevoli in aree dove prima non sopravvivevano, e patologie finora circoscritte ad altri territori possono diventare un rischio professionale anche per chi lavora nei campi.

Un ulteriore fattore riguarda i prodotti agrochimici e mostra bene come i rischi si intreccino. Il cambiamento delle temperature e delle precipitazioni influenza la proliferazione di infestanti e patogeni, la durata dei trattamenti e la loro efficacia, e può determinare un ricorso maggiore o diverso a pesticidi e fertilizzanti. Lo stress termico si somma poi all'esposizione chimica, mentre gli indumenti protettivi — necessari contro le sostanze — limitano la dispersione del calore corporeo. Proteggersi da un rischio significa esporsi di più all'altro.



IL CLIMA CHE COSTA: IMPRESE AGRICOLE E ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Se il capitolo precedente ha guardato il rischio climatico dal lato di chi lavora la terra, questo lo guarda dal lato di chi la possiede o la conduce. Sono due prospettive che, come si è visto, finiscono per intrecciarsi: quando un'impresa perde produzione, qualità o giornate lavorabili, quella perdita non resta quasi mai confinata al bilancio aziendale. Prima o poi incontra la domanda che apre questo rapporto — chi assorbe il costo del rischio? — e comincia a distribuirsi lungo la filiera, fino ad arrivare, in alcuni casi, sul lavoro stesso.

QUANTO COSTA IL CLIMA ALLE IMPRESE

Bastano tre giorni per misurare cosa significhi, in concreto, “rischio climatico” per un'impresa agricola. **Tra la fine di luglio e l'inizio di agosto 2026 l'Italia si è trovata divisa in due: al Nord, 192 grandinate di eccezionale intensità — con chicchi fino a 10 centimetri di diametro — hanno colpito migliaia di ettari coltivati a mais, pomodori, cocomeri e barbabietole, distruggendo in pochi minuti mesi di lavoro e di investimenti; al Sud gli incendi, alimentati da caldo e siccità, hanno bruciato quasi 22.000 ettari tra boschi e terreni agricoli, con danni stimati in Sardegna già attorno ai 10 milioni di euro.** Nel Tarantino il caldo estremo ha fatto perdere fino al 60% del raccolto di cocomeri¹⁸. Centinaia di milioni di euro persi in una manciata di giorni restituiscono la dimensione reale, e ricorrente, del fenomeno.

Nel report del CMCC “Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in Italia” è riportato uno studio del 2013 secondo il quale, **con un innalzamento delle temperature tra 2°C e 4°C, il valore perso di produzione agricola in Italia si collocherebbe rispettivamente tra 12,5 e 30 miliardi di euro;** il CMCC conclude che, nello scenario più severo, la perdita di PIL pro capite legata al clima potrebbe superare il

**IL CAMBIAMENTO
CLIMATICO DA UN
LATO AUMENTA
I DANNI ALLE
PRODUZIONE
DALL'ALTRO
OBBLIGA LE
IMPRESE A
SOSTENERE NUOVI
INVESTIMENTI PER
ADATTARSI**

¹⁹ - Banca d'Italia, Climate Change and Italian Agriculture: Evidence from Weather Shocks, Questioni di Economia e Finanza n. 756, aprile 2023.

²⁰ - Il valore aggiunto è il valore totale della produzione agricola meno i costi dei beni e servizi intermedi usati per produrla (sementi, carburante, fertilizzanti, energia). Se lo si divide per il numero dei lavoratori (VA per lavoratore) indica la produttività del lavoro ovvero l'efficienza con cui il lavoro genera valore economico. Questo è indipendente dalla resa fisica (quintali di raccolto per ettaro).

²¹ - Olper, Maugeri, Manara, Raimondi, Weather, climate and economic outcomes: Evidence from Italy, «Ecological Economics», 2021

¹⁸ - <https://quifinanza.it/lifestyle/food-economy/agricoltura-costi-emergenza-maltempo/1009577/>

2,5% già nel 2050 e arrivare al 7-8% a fine secolo. Uno studio della Banca d'Italia ha misurato direttamente la sensibilità delle rese di mais, grano duro e vite alle variazioni annuali di temperatura e precipitazioni tra il 2006 e il 2019, per stimare gli effetti attesi al 2030 in uno scenario di riscaldamento moderato. Il dato interessante non è solo la vulnerabilità delle singole colture al superamento di alcune soglie critiche di temperatura (anche se al 2030 l'agricoltura italiana potrebbe trarre un beneficio moderato dal riscaldamento climatico, principalmente grazie all'aumento delle temperature che, finché restano sotto soglie critiche, favoriscono la produttività), ma il tentativo di misurare se gli agricoltori si stiano già adattando: confrontando due periodi (2006-2012 e 2013-2019), lo studio trova, per esempio, per la vite, alcune evidenze di una minore sensibilità al calore nel periodo più recente, per cui l'effetto negativo delle alte temperature è diminuito significativamente nel periodo 2013-2019 rispetto al 2006-2012 suggerendo l'adozione di misure protettive. Un dato rilevante, pur trattandosi di una serie storica troppo breve per trarre conclusioni definitive¹⁹.

Letti nel loro insieme, gli studi disponibili raccontano una trasformazione precisa. **Il cambiamento climatico non produce un unico costo, ma almeno due. Da un lato aumenta i danni alle produzioni — attraverso siccità, grandinate, alluvioni e ondate di calore —; dall'altro obbliga le imprese a sostenere nuovi investimenti per adattarsi. Il problema non è soltanto quanto costi il clima, ma chi abbia le risorse economiche per affrontare questi costi senza compromettere la propria sostenibilità.**

Un secondo filone di ricerca, condotto sulle province italiane, misura invece l'effetto della temperatura sul valore aggiunto agricolo per lavoratore — un indicatore di produttività, non solo di resa²⁰. La relazione non è lineare: superata una certa soglia, l'aumento delle temperature riduce il valore aggiunto per lavoratore, con un effetto più intenso proprio nelle province a basso reddito del Mezzogiorno. Le proiezioni al 2100 stimano un impatto medio del -9% nello scenario intermedio (RCP4.5), che può arrivare al 22-35% nello scenario più severo (RCP8.5, oggi considerato poco probabile). Lo stesso studio nota che l'effetto della temperatura sul PIL pro capite nazionale, al contrario, resta contenuto e non mostra differenze robuste tra province ricche e povere: è l'agricoltura, non l'economia nel suo insieme, a pagare il prezzo più alto²¹.

UNA VULNERABILITÀ NON LINEARE E DISEGUALE

Nessuno di questi effetti è uniforme. Una revisione di 44 studi scientifici pubblicati tra il 2000 e il 2022 mostra che il cambiamento climatico può produrre, nel breve periodo, effetti anche positivi su alcune colture e in alcuni territori — un allungamento della stagione vegetativa, una riduzione dei danni da gelo — ma che nel medio-lungo periodo prevalgono gli effetti negativi. Il reddito degli agricoltori dipende non solo dalla variazione delle rese, ma dalla qualità del prodotto — un fattore decisivo per le produzioni a maggiore valore aggiunto e più legate al territorio —, dalla frequenza di eventi estremi (un aspetto che gli studi disponibili tendono a non studiare) e dalla capacità di adattamento, che a sua volta ha un costo²².

È una vulnerabilità che si somma alle diseguaglianze esistenti più che crearne di nuove: le stesse fonti che misurano l'impatto sul valore aggiunto per lavoratore indicano che il cambiamento climatico rischia di accentuare il divario tra Nord e Sud, penalizzando le aree già più calde e già più dipendenti dall'agricoltura. E dentro ogni territorio, a fare la differenza è spesso la dimensione dell'impresa: le misure di adattamento più efficaci — irrigazione automatizzata, agricoltura di precisione, reti di protezione — richiedono investimenti che le aziende medio-grandi possono sostenere più facilmente, mentre quelle piccole si affidano più spesso al lavoro familiare, al contoterzismo o a servizi di consulenza esterna. In molti casi, la disponibilità di incentivi pubblici — PAC, PNRR — non è un elemento accessorio ma una condizione strutturale perché l'investimento diventi conveniente, specie per le aziende medio-piccole²³.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), del resto, ammette implicitamente questo limite. Per l'agricoltura individua 28 misure di adattamento specifiche su un totale di 361 misure censite a livello nazionale: 23 appartengono alla categoria "soft" — conoscenza, formazione, consulenza, governance del rischio — mentre solo cinque comportano un investimento vero e proprio, quattro infrastrutturali e uno basato su soluzioni ecosistemiche. Sulla carta, insomma, il piano c'è; a mancare, per la maggior parte delle misure, è ancora il finanziamento che le renda praticabili.

Il rischio, quindi, non è soltanto climatico. È anche economico e istituzionale: senza adeguati strumenti finanziari, molte misure di adattamento rischiano di rimanere sulla carta, soprattutto per le aziende di minori dimensioni.

Quella dimensione aziendale, del resto, si misura sul campo: ad agosto 2026 il Po ha toccato livelli di severità idrica alta²⁴, con portate quasi dimezzate rispetto alla norma e il cuneo salino — il fenomeno per cui l'acqua di mare, più densa e pesante dell'acqua dolce, risale lungo la foce dei fiumi — risalito per chilometri dal delta, mettendo a rischio riso, mais e pomodoro da industria, colture che da sole reggono gran parte del polo agroalimentare della Pianura Padana. Nel Pavese, Confagricoltura ha stimato a rischio circa 45.000 ettari di risaie, mentre 20 comuni tra Milano e Pavia hanno chiesto una deroga urgente per garantire alle aziende l'acqua necessaria a portare a termine il ciclo delle coltivazioni²⁵. È esattamente il tipo di scelta — quali colture salvare, quale acqua razionare, quale reddito sacrificare — che la letteratura scientifica descrive in astratto e che la cronaca rende concreta.

24 - <https://milanopavia.news/news-pavia/siccita-peggiora-il-livello-del-fiume-po-lallarme-degli-agricoltori-pavesi-per-la-gravissima-carenza-dacqua/>

25 - https://www.avvenire.it/attualita/serve-piu-acqua-salviamo-i-raccolti-lappello-dei-comuni-per-le-risaie_111718

22 - Pulighe et al., Climate change impact on yield and income of Italian agriculture system: a scoping review, «Agricultural and Food Economics», 2024

23 - CREA, I Cambiamenti Climatici in Agricoltura: Una valutazione costi-benefici delle misure di adattamento, 2023



TRE AZIENDE, TRE MODI DI SCARICARE IL RISCHIO SUL LAVORO

Uno studio che ha simulato al 2030 gli effetti della scarsità d'acqua su tre aree agricole italiane — Oristano, la Piana del Sele a Salerno, le province di Cremona e Piacenza — mostra quanto le strategie di adattamento possano avere esiti diversi sul lavoro, a parità di obiettivo (difendere il reddito). Nelle aziende ovine di Oristano, dipendenti da pascoli e foraggiere non irrigate, la redditività oraria del lavoro familiare crolla del 10,4% già nello scenario di solo cambiamento climatico, senza ulteriori restrizioni idriche: qui gli spazi di manovra sono minimi, perché diminuisce la resa dei pascoli e del trifoglio, di conseguenza aumenta l'acquisto di mangimi, quindi diminuisce il reddito aziendale che ripaga il lavoro familiare. La strategia a Salerno, dove le aziende orticole e frutticole rispondono abbandonando le colture meno redditizie per concentrare terra, acqua e lavoro sulle produzioni di maggior valore, la resa oraria del lavoro familiare cresce, ma non perché il sistema migliori: cresce perché le ore di lavoro si riducono più rapidamente del reddito totale, con un effetto quindi in un certo senso di svuotamento occupazionale (gli stessi autori del report discutono se sia una scelta deliberata delle aziende o un effetto aritmetico non pienamente intenzionale). In Pianura Padana, infine, la maggiore capacità di cambiare le colture (per esempio sostituire l'erba medica, più idroesigente, con il loietto, che ha rese più basse) permette un adattamento più equilibrato a Cremona, mentre a Piacenza — che parte da un sistema meno intensivo — le nuove colture richiedono più lavoro familiare, accelerando invece il calo di redditività.

L'indicatore comune a questi tre casi è il ritorno orario del lavoro familiare (LHR): il reddito residuo aziendale destinato a ripagare il lavoro — altrimenti gratuito - dei familiari, ottenuto sottraendo dai ricavi totali tutti i costi esterni (input, carburante, ammortamenti, tasse, affitti, salari degli eventuali dipendenti extra-familiari). È una misura utile proprio perché permette di vedere quando un'azienda "tiene" dal punto di vista contabile, ma solo perché sta silenziosamente riducendo il lavoro — non perché sia diventata più solida²⁶.

26 - Cortignani, Dell'Unto, Dono, Paths of adaptation to climate change in major Italian agricultural areas: Effectiveness and limits in supporting the profitability of farms, «Agricultural Water Management», 2021

L'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO CAMBIA DUE VOLTE

Il rischio climatico raggiunge l'organizzazione del lavoro agricolo per due strade diverse, ed è utile tenerle distinte.

La prima è diretta. **Quando le temperature superano certe soglie, il lavoro va spostato alle ore più fresche, servono pause programmate e zone d'ombra, in alcuni casi l'attività va sospesa:** la nota dell'Ispettorato Nazionale del Lavoro citata nel capitolo precedente e le ordinanze regionali che dal 2021 (con Puglia, Calabria e Basilicata arrivate prima di altre regioni) vietano il lavoro agricolo nelle ore più calde vanno lette in questa chiave. Per un'impresa, tradurre questa esigenza in pratica significa concentrare le lavorazioni in finestre temporali più strette, e in alcuni casi ricorrere alla Cassa Integrazione per eventi meteo quando le temperature reali o percepite superano i 35°C²⁷. Uno strumento importante in questo senso è il **progetto Worklimate** di INAIL e CNR, che non si limita a misurare la temperatura dell'aria ma calcola il Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) — un indice che combina temperatura, umidità, ventilazione e calore radiante con l'intensità dello sforzo fisico — per fornire previsioni di rischio differenziate per territorio e mansione²⁸.

La seconda strada è indiretta, e passa dalle misure di adattamento che le imprese adottano per proteggere le produzioni. L'analisi delle misure raccolte dal CREA mostra che gli effetti sull'organizzazione del lavoro non vanno in un'unica direzione. **Da un lato, digitalizzazione e agricoltura di precisione spostano parte del lavoro verso il monitoraggio e l'interpretazione dei dati, richiedendo competenze nuove; la meccanizzazione può ridurre drasticamente il fabbisogno di manodopera manuale — il caso più netto è la defogliazione in viticoltura, che passa da 50-60 a 2-3 ore per ettaro l'anno quando diventa meccanica. Dall'altro lato, misure come le reti antigrandine o le coperture antipioggia richiedono un fabbisogno stagionale aggiuntivo stimato tra 30 e 80 ore per ettaro l'anno per le sole operazioni di apertura e chiusura, mentre la modifica dei sistemi di allevamento o delle potature legnose può richiedere, nella sola fase di transizione, un investimento straordinario di lavoro specializzato.**

27 - CNEL, L'impatto dei cambiamenti climatici sull'organizzazione del lavoro e sulla produttività nel settore agricolo e nell'edilizia, 2025

28 - <https://www.worklimate.it/>



L'adattamento, insomma, non riduce né aumenta l'occupazione agricola in modo univoco: ne cambia la composizione, le competenze richieste e il momento dell'anno in cui la manodopera diventa necessaria — e anche qui la dimensione aziendale resta la variabile che più di ogni altra decide chi può permettersi quale strada.

COSA CAMBIA PER RESA E QUALITÀ, FILIERA PER FILIERA

Oltre agli effetti su redditività e lavoro descritti in questo capitolo, gli studi disponibili documentano impatti molto specifici per singola coltura, che meritano un approfondimento successivo. In estrema sintesi diversi studi, di cui alcuni riportati dal CMCC, stimano che: il mais, tra le colture più esposte agli effetti del cambiamento climatico, nello scenario ad alte emissioni RCP8.5 (che ricordiamo oggi è considerato improbabile) presenta riduzioni delle rese fino al 25% nel 2030-2040 e, nelle proiezioni al 2036-2065, decrementi che possono arrivare fino al 50%. Il frumento presenta una forte variabilità geografica degli impatti; in alcune simulazioni, al Sud le rese potrebbero diminuire fino al 50%, mentre in alcune aree del Centro-Nord potrebbero verificarsi incrementi fino al 25%. Il pomodoro da industria in Puglia somma alto impatto climatico sulle rese (perdite tra il 10% e il 26%) con prezzi già molto compressi; la vite vede

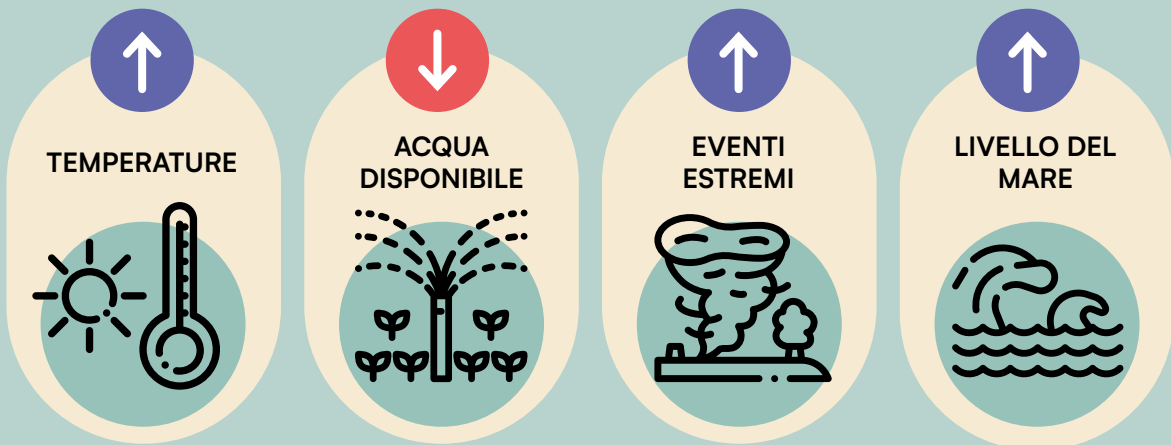
alterarsi il profilo organolettico (più alcol, meno acidità) e, secondo una ricognizione dedicata, rischia di perdere fino al 29% della propria biodiversità varietale entro fine secolo, con conseguenze anche sui disciplinari DOC/DOCG di alcune denominazioni; i prodotti DOP/IGP in generale sono esposti perché il loro valore dipende dal legame con caratteristiche territoriali che il clima altera. C'è infine un fattore: l'effetto fertilizzante della CO₂ atmosferica, che stimola la fotosintesi e può quindi sostenere le rese — ma in modo tutt'altro che uniforme. Le colture come frumento e riso ne beneficiano maggiormente, anche se a scapito della qualità nutrizionale del raccolto (meno proteine, ferro, zinco); le colture come il mais restano invece in gran parte escluse da questo effetto compensativo, il che le rende più esposte allo stress termico puro.

CRISI CLIMATICA

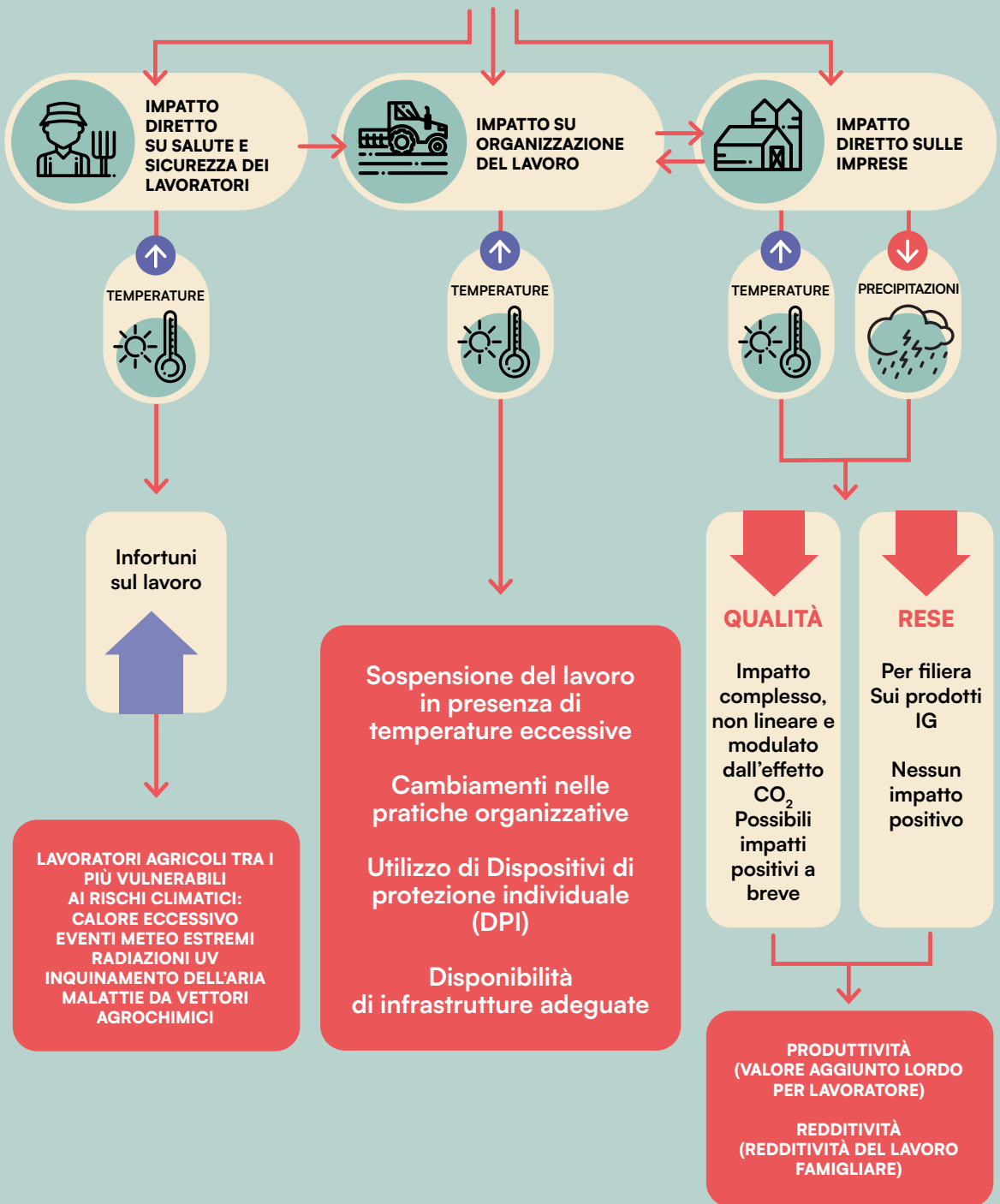


RISCHIO SFRUTTAMENTO LAVORATORI

La crisi climatica si manifesta in AGRICOLTURA:



CRISI CLIMATICA





PARTE II

**«NEGLI ULTIMI ANNI
È CAMBIATO TUTTO».
CRISI CLIMATICA
E AGRICOLTURA IN
PUGLIA**

La Puglia è una delle regioni italiane che sta patendo maggiormente gli effetti prodotti dal cambiamento climatico. Il territorio pugliese presenta infatti diverse vulnerabilità sotto il profilo ambientale, che sono pesantemente amplificate e acuite dalle prolungate ondate di calore che si stanno verificando in estate e dai lunghi periodi di siccità che si protraggono sempre più spesso nel corso dell'anno. In primo luogo, la Puglia è particolarmente esposta ai processi di desertificazione e inaridimento dei suoli, così come a condizioni di stress idrico quasi strutturali, a causa dei caratteri ambientali e pedoclimatici che contraddistinguono la penisola, tra cui risalta la carenza di corsi d'acqua superficiali di estensioni ragguardevoli e anche una dotazione forestale estremamente limitata, inferiore ai 200.000 ettari, che copre una quota inferiore al 10% della superficie regionale totale.

Le problematiche generate dall'aridità del territorio, che tante complicazioni stanno generando per gli agricoltori pugliesi, sono in parte riconducibili al processo di lungo periodo di disboscamento e di successivo ampliamento delle superficie destinate proprio alla produzione agricola. Il modello agricolo monocolturale e intensivo, che soprattutto in alcune aree ha assunto dei caratteri di elevata

specializzazione nei comparti ortofrutticoli, vitivinicoli e olivicoli, è uno dei fattori che ha contribuito in parte a impoverire i terreni negli ultimi decenni.

Non è certamente casuale che la Puglia si posizioni, secondo le ultime stime dell'ISPRA, **tra le prime regioni italiane per superficie territoriale a rischio desertificazione (57% del totale)**. In particolare, fin dai primi anni 2000 alcuni geologi avevano lanciato un allarme sull'elevata esposizione a questo rischio del Tavoliere foggiano, un comprensorio arido nel quale la acque di falde sotterranee già vivevano in quegli anni una condizione di «depauperamento irreversibile e di degrado qualitativo»²⁹.

Su questa situazione climatico-ambientale si è andato innestando una pluridecennale tendenza di aumento costante delle temperature e di riduzione ulteriore delle precipitazioni piovose. Alcuni studi recenti, in cui sono state raffrontate le temperature medie del periodo 1991-2020 con quelle relative al trentennio precedente (1961-1990) hanno registrato, in tutte le stazioni di monitoraggio considerate, temperature sopra la media, con diffuse condizioni di anomalia climatica. Se per l'ultimo trentennio è stata calcolata una crescita delle notti tropicali (+12 giorni di media), i giorni freddi hanno invece registrato una drastica diminuzione (-20 giorni di media). In particolare, a partire dal 2007 in poi, e soprattutto per i mesi estivi, i valori di temperatura rilevati sono sempre stati superiori alle medie precedenti in tutti i punti di osservazione³⁰.

Anche dallo studio di un'altra serie storica, riferita al periodo 1951-2005, emerge un aumento consistente sia per le temperature massime che per quelle minime medie annue in Puglia. I tassi di variazione delle temperature sono divenuti notevolmente più intensi nell'ultimo trentennio del Novecento, quando la temperatura massima media annua è aumentata in modo significativo a un ritmo di 0,47 °C/decennio, un indice ulteriormente implementato durante i mesi estivi (+1,0°C/decennio, un tasso analogo registrato in estate anche per la temperatura minima media).

Le condizioni di lavoro nel comparto agricolo hanno dunque risentito notevolmente di una tendenza al riscaldamento climatico che pare inarrestabile. Ancora per il più recente periodo 2014-2018 è stato

infatti registrato un generalizzato aumento della temperatura media dell'aria a livello comunale in tutt'Italia, un processo nel quale la Puglia figura come la regione in cui è stata registrata la temperatura media massima più elevata³¹. Alla crescita delle temperature si è accompagnata una diminuzione di 14,9 mm/decennio delle precipitazioni nel cinquantennio 1951-2005, una riduzione della piovosità che si è registrata in misura maggiore non durante i mesi estivi, ma nel periodo autunnale e invernale che va da ottobre a gennaio³².

Il combinato disposto di incremento delle temperature e ridimensionamento della portata delle precipitazioni nei mesi autunnali sta provocando molteplici difficoltà ai produttori agricoli della regione.

Sono diversi, infatti, gli agricoltori pugliesi che hanno evidenziato le ripercussioni del tracollo delle precipitazioni nel periodo autunnale, e in particolar modo **la situazione di deficit idrico cui sono costretti a sopperire con un ricorso ripetuto all'irrigazione artificiale**. Alcuni produttori di San Severo sono costretti da alcuni anni infatti a sostenere con l'acqua durante tutto il ciclo produttivo la crescita degli ortaggi trapiantati ad agosto e raccolti nel periodo di Natale, proprio perché scarseggiano sempre più le precipitazioni a settembre e ottobre, mesi che sono divenuti ormai «quasi estivi».

I tradizionali apporti irrigui appaiono sempre più insufficienti per accompagnare il ciclo fenologico anche di piante abituate al clima arido-mediterraneo, ma che sono soggette a condizioni di stress termico difficilmente sopportabili. Per queste ragioni, **molti olivicoltori del Salento sono costretti a ricorrere in modo sempre più sistematico all'irrigazione artificiale dell'ulivo, la pianta mediterranea simbolo dei comprensori agricoli asciutti e aridi.** Mentre gli alberi fino a qualche decennio fa potevano beneficiare di un'abbondante riserva di acqua in inverno, con le trasformazioni del clima gli olivicoltori salentini sono portati a innaffiare le piante a più riprese, anche anticipando di un mese le prime irrigazioni (da a fine luglio a fine giugno). La condizione di stress idrico colpisce maggiormente gli ulivi, che sono stati impiantati a partire dagli anni '80 e con cui sono stati rinfittiti gli uliveti secolari, che senza l'apporto irriguo faticano a produrre. Anche chi aveva mantenuto la

³¹ - C. Di Blasi et al., Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy, in «International Journal of Environmental Research and Public Health», 20(4), 2023.

³² - P. Lionello et al., Sensitivity of typical Mediterranean crops to past and future evolution of seasonal temperature and precipitation in Apulia, in «Regional environmental change», 2014.

²⁹ - A. Dipace, G. Baldassarre, Aree sensibili alla desertificazione nel Tavoliere di Puglia, in «Giornale di Geologia Applicata», 2, 2005, 203-209.

³⁰ - Regione Puglia, Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC). Relazione, luglio 2023.



coltivazione di questi uliveti in regime di aridocoltura si è dovuto ricredere negli ultimi anni a causa del riscaldamento climatico. Sono diversi gli agricoltori intervistati dell'area barese e salentina che ci hanno riferito di una **riconversione irrigua degli impianti olivicoli effettuata recentemente, anche perchè in assenza di questo apporto i produttori ottengono sapori strani e sgradevoli dell'olio, che ne compromettono le stesse caratteristiche organolettiche.** In un mercato divenuto sempre più esigente e competitivo, l'acqua per molti olivicoltori pugliesi è divenuto uno strumento imprescindibile. Oronzo gestisce un'azienda olivicola a Fasano, e lamenta come ripercussione principale del cambiamento climatico proprio il protrarsi, sempre maggiore, dei periodi siccitosi, con le elevate temperature

che si registrano da maggio ad ottobre che inducono a irrigare più frequentemente rispetto al passato. Lo stress idrico e il calore colpiscono gli ulivi, incidendo notevolmente sulle rese e sulla dimensione stessa delle drupe.

Oltre al Salento interno e alla valle d'Itria, a beneficiare dell'irrigazione artificiale non sono solo gli impianti olivicoli posti lungo la costa jonica tarantina, ma addirittura alcune superfici cerealicole in Capitanata. Da circa dieci anni infatti alcuni produttori di Cerignola sono posti nelle condizioni di dover irrigare anche il grano e i cereali, in condizioni climatiche che rendono sempre più ostico praticare l'aridocoltura. Uno studio condotto nel 2015 aveva individuato nell'irrigazione supplementare del grano duro invernale coltivato in Puglia, una pratica

di adattamento ai cambiamenti climatici, specie per diversi suoli del Tavoliere. Tuttavia, questa strategia non sembrava particolarmente conveniente sotto il profilo economico, infatti la probabilità che l'irrigazione avesse una redditività nulla o negativa era stata calcolata fra il 55 e il 60%³³.

Alcune proiezioni suggeriscono che le rese del grano duro potrebbero diminuire fino al 30% in aree vulnerabili come la Murgia e la Capitanata entro la fine del secolo³⁴.

La crisi climatica, con le sue più importanti manifestazioni (ondate di calore estremo e siccità) sta dunque generando un pericoloso circolo vizioso per l'agricoltura pugliese. I produttori di una regione povera di acqua, a causa del decremento delle precipitazioni, si vedono infatti costretti a ricorrere con maggiore frequenza a questa risorsa per sostenere il ciclo produttivo anche di specie storicamente cresciute in contesti asciutti. È, questa, una tendenza non proprio rassicurante per gli scenari futuri.

La tropicalizzazione del clima sta dunque ridisegnando profondamente le più tradizionali pratiche agricole in Puglia, favorendo altresì l'affermazione di nuove coltivazioni esotiche, dagli avocado ai mango, dal lime fino alle bacche. Il protrarsi di temperature elevate oltre il mese di agosto e l'aumento delle cosiddette «notte tropicali», permette di coltivare in campo queste colture senza dover ricorrere ai meccanismi di riscaldamento delle serre e delle strutture coperte. Perciò, come ha evidenziato Coldiretti Puglia, la coltivazione di questi frutti esotici non è più derubricabile a una semplice sperimentazione, ma al contrario queste colture sono entrate progressivamente nelle scelte delle imprese agricole pugliesi, uno scenario che fino a pochi anni fa sembrava del tutto impronosticabile³⁵.

Il clima ha determinato trasformazioni nel lavoro agricolo per certi versi epocali in un arco temporale molto ristretto. Sono gli stessi agricoltori pugliesi ad averci raccontato come nelle campagne sia «cambiato tutto negli ultimi anni», a partire dallo stesso ciclo di vita delle piante.

³³ - D. Ventrella et al., Consumptive use of green and blue water for winter durum wheat cultivated in Southern Italy, in «Rivista Italiana di Agrometeorologia», n. 1, 2015, pp. 33-44.

³⁴ - V. Mereu et al., Modeling high-resolution climate change impacts on wheat and maize in Italy, in «Climate Risk Management», vol. 33, 2021.

³⁵ - Caldo: con il clima che cambia crescono i tropicali made in Puglia da avocado a microgreen esotici, 3 agosto 2026.

UN CICLO CHE NON SI FERMA MAI? RISCALDAMENTO CLIMATICO E CICLI CULTURALI

Nella percezione comune, la crisi climatica impatta sull'agricoltura in modo più palese l'estate, quando le piante soffrono il sole cocente e la mancanza di acqua. Tuttavia, il cambiamento del clima sta incidendo in modo notevole anche nei mesi autunnali e invernali, nei quali si registrano sempre più frequentemente temperature anomale. I piccoli e medi produttori pugliesi sono pienamente consapevoli di «quante cose siano cambiate» nel lavoro in campagna a causa del clima anche per le operazioni di raccolta che si svolgono nel periodo invernale. **Ci racconta Nunzio, agricoltore di Ostuni, che, fino a 10-15 anni quando le lavoratrici della sua azienda raccoglievano il broccolo con le gelate mattutine veniva acceso un fuoco in un carretto che riscaldava la serra all'interno della quale le donne lavoravano. In assenza di particolari gelate mattutine e di temperature rigide, oggi il carretto è scomparso e le lavoratrici non vanno a riscaldarsi più.**

Antonio è un coltivatore di Cerignola, dove negli ultimi dieci giorni di gennaio le massime hanno toccato i 21-22 gradi, non scendendo mai sotto i 15-16 gradi notturni. Così, alcuni prodotti invernali non solo giungono a maturazione tutti insieme, quando i loro tempi erano

sempre stati diversificati, ma sono anche caratterizzati da importanti scompensi sotto il profilo qualitativo, perché sofferenti di acqua. **I produttori denunciano maggiori difficoltà nel programmare la maturazione dei prodotti, che pare ormai un processo imprevedibile, a cui si arriva o in ritardo o in anticipo rispetto alle tempistiche naturali.**

Cosimo coltiva ortaggi d'estate e verdure invernali nell'agro di Monopoli, ha quindi il polso della situazione culturale lungo tutto l'annata agraria. Anche lui afferma che la programmazione dei cicli culturali viene spesso falsata. Ad esempio, **il ciclo di una bietola (di circa 100 giorni), durante gli inverni particolarmente miti si chiude in appena 60 giorni. Questa coltura si va dunque accavallando con un altro prodotto, generando in alcuni periodi problemi di sovrapproduzione e quindi di distribuzione della merce per la vendita, e in altri frangenti veri e propri buchi di produzione.** Le temperature invernali frequentemente sopra le medie stagionali complicano addirittura la coltivazione di alcuni prodotti stagionali, secondo Gianfranco, agricoltore di Molfetta.

Le sfasature della maturazione culturale e quindi delle raccolte sta

dunque creando seri problemi nella collocazione dei prodotti sul mercato nei vari periodi dell'anno. La CIA di Lecce ha raccolto le voci di tanti associati che lavorano nell'ambito floricolo che hanno avuto problemi seri con la maturazione precoce di alcuni prodotti - come le piante di natale - rispetto ai tempi normali di loro distribuzione.

Alla minore rigidità del clima si accompagna una sua alta volatilità. Le condizioni meteorologiche cambiano radicalmente anche nell'arco di poche ore nella stessa giornata, con importanti sbalzi di temperatura e con scossoni climatici che irrompono dall'oggi al domani.

Questi repentini sbalzi termici contribuiscono inoltre a cambiare le fasi fenologiche delle piante, specie nel periodo dell'allegagione, modificando la tradizionale tabella di marcia delle più tipiche operazioni di raccolta dell'agricoltura mediterranea (olive e uva). Per via delle anomalie termiche, la raccolta delle olive viene anticipata anno dopo anno, di settimana in settimana. Sembrano lontani i tempi in cui questa operazione veniva svolta nelle fredde settimane tra metà novembre e inizi dicembre. D'altra parte, una recente ricerca condotta dall'Università di Bari sull'impatto dei cambiamenti climatici sulle fasi fenologiche dell'ulivo in Salento ha rilevato una riduzione progressiva della durata del ciclo culturale in tutti gli areali considerati³⁶.

36 - La ricerca è stata condotta e coordinata da Anna Maria Stellacci e Francesco Gentile all'interno del progetto "Rigenerazione Sostenibile dell'agricoltura nei territori colpiti da xylella fastidiosa" (Avviso MIPAAF 10900/2020 - CUP: J89J21013750001).



Viticoltori e ricercatori hanno osservato una tendenza all'anticipo di alcune fasi fenologiche, in particolare dell'invaiaitura e della maturazione. Già un studio pubblicato nel 2021, nel quale sono stati confrontati i periodi 1961–1990 e 1991–2020, ha documentato un significativo innalzamento delle temperature che ha già causato un anticipo della maturazione dell'uva da tavola tra i 9 e i 28 giorni. Per preservare la qualità della varietà Italia, è stato suggerito di adottare nuove strategie di adattamento, come la rilocalizzazione dei vigneti verso altitudini maggiori o lo sviluppo di cultivar più resistenti al calore. Il superamento di soglie termiche critiche renderebbe indispensabile ripensare la gestione agronomica per contrastare lo stress termico delle piante³⁷.

La vendemmia 2026 è iniziata in largo anticipo rispetto ai calendari tradizionali in diverse parti del paese, tra cui la Puglia, divenendo probabilmente «la più precoce di sempre»³⁸, secondo agronomi e produttori. Già agli inizi di agosto, nel barese e nella provincia di Barletta-Andria-Trani i viticoltori hanno avviato la raccolta delle varietà precoci destinate alle basi spumante e ai vini bianchi. Secondo la Confagricoltura di Bari-BAT, l'anticipo fenologico non rappresenta più un evento eccezionale, «ma la conferma di un cambiamento climatico strutturale», per colpa del quale si registra una riduzione delle rese e un drastico aumento dei costi di gestione per i soccorsi irrigui³⁹.



37 - V. Alba, G. Gentile, L. Tarricone, Climate change in a typical Apulian region for table grape production: spatialisation of bioclimatic indices, classification and Future Scenarios, in «OENO One», vol. 55, n. 3, 2021.

38 - L. Romanelli, Uva già matura: l'estate rovente riscrive il calendario della vendemmia in Italia, in «La Repubblica», 28 luglio 2026. https://www.repubblica.it/il-gusto/2026/07/28/news/caldo_record_vendemmia_italia_grande_anticipo-425498373/.

39 - Vendemmia 2026, al via in anticipo nel Barese e nella Bat, 8 agosto 2026. <https://agronews.com/it/news/agrosfera/2026-08-08/101445>.

40 - D. Ventrella et al., Application of DSSAT models for an agronomic adaptation strategy under climate change in Southern Italy: optimum sowing and transplanting time for winter durum wheat and tomato, in «Italian Journal of Agronomy», 7(16), 2012, pp. 109-115.

41 - M.M. Giuliani et al., Identifying the most promising agronomic adaptation strategies for the tomato growing systems in Southern Italy via simulation modeling, in «European Journal of Agronomy», n. 111, 2019.



Le mutate condizioni climatiche stanno spingendo alcuni produttori a rivedere la gestione dei cicli colturali, modificando i calendari delle semine e dei trapianti delle piante in campo in diverse parti della regione. Nella sua azienda ortofrutticola a ridosso della splendida riserva naturale di Torre Guaceto, **Mario ci rivela che da diversi anni sta anticipando alcuni trapianti per evitare problemi di scottatura alle colture nei mesi più caldi. Al contrario, Marco ha deciso di posticipare le semine del grano nella piana di San Severo. Se prima si seminava agli inizi di novembre, ora la mancanza di piogge nel periodo autunnale può compromettere il prodotto. Posponendo la semina a dicembre, o addirittura a gennaio, la pianta «cammina più regolarmente» nel pieno periodo invernale.**

Uno studio risalente al 2012 ha analizzato proprio la risposta produttiva del grano duro invernale e del pomodoro in Capitanata in regime di riscaldamento climatico e di modifica dei periodi di semina e trapianto. Mentre è stato osservato un aumento della resa del grano duro invernale con semina posticipata, l'impatto negativo dei cambiamenti climatici sulla produttività del pomodoro sembrava mitigato dal trapianto anticipato della coltura, un'operazione tuttavia insufficiente a ripristinare, in uno scenario di aumento delle temperature, i livelli di produzione del pomodoro coltivato allora esistenti⁴⁰. Un'altra ricerca, che ha applicato un modello previsionale all'area di coltivazione del pomodoro nella Capitanata ha evidenziato un impatto complessivamente negativo dei cambiamenti climatici sulle rese del pomodoro (con un calo medio variabile dal 5 al 10%), che potrebbe essere contrastato mediante tre strategie agronomiche: praticando l'irrigazione deficitaria, e cioè restituendo il 60–70% dell'evapotraspirazione della coltura, l'adozione di varietà con cicli di crescita più lunghi e l'anticipazione delle date di trapianto di una o due settimane⁴¹.

Sulla scorta dei dati più recenti forniti dall'ARIF (Agenzia regionale attività irrigue e forestali), dal 2023 al 2025 la superficie investita da pomodoro da industria in Puglia ha subito una contrazione significativa (da 19.000 a 15.000 ettari). Le principali cause di questo trend negativo sono ascrivibili al cambiamento climatico, in particolare alla siccità prolungata che riduce drasticamente le risorse idriche per l'irrigazione — definita da ARIF «la vera piaga che viaggia silente»; all'incremento della frequenza di eventi climatici estremi (ad esempio i fenomeni grandinigeni); all'innalzamento delle temperature e sbalzi termici repentini⁴².

Antonio, coltivatore di Cerignola, ci ha consegnato un'immagine molto efficace di quanto sta accadendo nelle campagne pugliesi, sostenendo che il ciclo vitale della natura, che con le temperature rigide invernali rallentava, oggi non rallenta mai, non si ferma mai. **Il freddo invernale, che porta con sé eventi dannosi come le gelate, ha tuttavia una funzione determinante in campagna: la sanificazione dei terreni dagli agenti patogeni. La pulizia naturale che avveniva in inverno con le gelate e la neve, pur causando danni alle colture, azzerava alcune popolazioni di insetti, che invece ora proliferano anche fuori stagione.** Ad esempio, con l'assenza delle gelate le mosche dell'ulivo insidiano la pianta per un lungo periodo da giugno a settembre. Vittorio Farina, professore di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali presso l'Università degli Studi di Palermo ha sollevato il nodo dell'anomala presenza continuativa di patogeni o insetti strettamente imputabile al clima⁴³.

Secondo molti produttori, la primavera è il periodo più complicato in relazione all'emersione di problemi fitopatologici, soprattutto in presenza di eventi piovosi intensi e concentrati, che possono creare alti tassi di umidità e condizioni favorevoli all'insorgenza di nuovi insetti. In estate, invece, si registra l'aggressione di funghi alla buccia delle patate, la cui comparsa avviene solo in condizioni climatiche particolari, dai 35 gradi a salire.

Si crea dunque una catena di complicazioni sia per chi pratica colture biologiche, come Antonio, all'interno di una cooperativa di Ostuni, sia per i produttori che impiegano formulati chimici, i cui principi attivi tendono tuttavia a diminuire sulla scorta delle direttive europee.

**DAL 2023 AL 2025
LA SUPERFICIE
DI POMODORO
DA INDUSTRIA IN
PUGLIA HA SUBITO
UNA CONTRAZIONE
DA 19.000 E 15.000
ETTARI (ARIF -
AGENZIA REGIONALE
ATTIVITÀ IRRIGUE E
FORESTALI)**

⁴² - https://aipp.it/wp-content/uploads/2025/10/6-pomodoro-da-industria-2024-2025-Puglia-Bilancio-Fito_li-Bergolis.pdf.

⁴³ - F. Polizzi, Come la crisi climatica sta ridisegnando l'agricoltura italiana, 5 giugno 2026. <https://aulascienze.scuola.zanichelli.it/multimedia-scienze/come-te-lo-spiego-scienze/crisi-climatica-agricoltura-italiana>

La CIA ha giustamente sollevato il problema della distanza che intercorre tra ricerca scientifica e applicazione in campo di nuove tecnologie in risposta alle sfide climatiche del presente per rendere le piante più resistenti alle fitopatie e alla siccità. I cambiamenti climatici richiedono

perciò, oltre che una maggiore duttilità nel lavoro agricolo, per il quale occorrono interventi pronti e tempestivi, impegni di spesa molto più onerosi. “L'imbuto” che tiene dentro le aziende agricole si sta stringendo sempre più, anno dopo anno, in modo preoccupante.

«UN IMBUTO CHE SI VA STRINGENDO». QUANTO COSTA LA CRISI CLIMATICA IN PUGLIA

Le ricadute del riscaldamento climatico sulla produttività dell'agricoltura pugliese stanno iniziando ad emergere in dimensioni talvolta molto serie. Il comparto agricolo sta già attraversando, da alcuni anni a questa parte, notevoli difficoltà dovute a un generalizzato innalzamento dei costi di gestione aziendale. **Dall'aumento dei costi energetici con lo scoppio della guerra in Ucraina alla guerra e al prolungato stato di tensione in Medio Oriente degli ultimi mesi, gli agricoltori italiani hanno patito un incremento dei prezzi dei principali mezzi di produzione, come il gasolio per le trattrici o i fertilizzanti chimici.** Serpeggia un grande e giustificato malessere anche tra i coltivatori pugliesi che lamentano gli aggravii di spesa crescenti che neutralizzano quasi del tutto i margini di guadagno nel settore. Si lamenta, in particolare, l'assenza di strategie politiche regionali e nazionali che possano accompagnare

il settore verso il futuro. Un esempio emblematico della situazione pugliese riguarda la fase post-emergenza Xyella, un momento nel quale, in assenza di un disegno politico generale, i reimpianti degli ulivi sono avvenuti e stanno ancora avvenendo in ordine sparso, su base aziendale. Infine, le aziende medie faticano ad andare avanti anche per l'elevata concorrenzialità dei mercati, invasi da prodotti che giungono dall'estero (come l'olio spagnolo e tunisino). Come ci hanno raccontato diversi agricoltori, tutte le produzioni che fino ad alcuni anni fa garantivano un certo reddito con margini di sicurezza importanti (come l'olio, il grano e il vino), oggi non consentono al produttore di lavorare con serenità. Anche perché il radicale cambiamento del clima ha fatto irruzione su questa situazione già complessa.

Lo stesso costo del lavoro risente della crisi climatica in corso. **Secondo le**

stime redatte da Worklimate, un progetto di ricerca e di allerta previsionale di INAIL e CNR (Istituto di Bioeconomia), riferite al periodo 2014-2019, i costi complessivi di indennizzo associati all'esposizione al calore estremo sono stati calcolati in oltre 292 milioni di euro, pari a quasi 49 milioni di euro all'anno, a fronte di una riduzione della produttività per i lavoratori impegnati in attività fisiche ad alti consumati metabolici di circa il 6,5% per ogni aumento della temperatura di un grado compreso tra 19,6 °C e 31,8 °C⁴⁴.

Per la Puglia non disponiamo di stime precise di respiro regionale, se non attraverso le denunce recenti lanciate dalla Coldiretti sulla perdita di produttività di alcuni comparti produttivi regionali strategici. Già nel 2024 la Coldiretti aveva stimato un dimezzamento della produzione di olive per le prolungate condizioni di caldo e siccità, che hanno causato un progressivo aborto dei fiori dovuto appunto all'eccessivo e duraturo caldo⁴⁵. Quest'anno, invece, la stessa organizzazione ha denunciato perdite di raccolto fino al 50-60% nelle aziende agricole della provincia di Taranto produttrici di angurie, «letteralmente cotte dal sole nei campi». Le scottature, spaccature e alterazioni della polpa dei frutti rendono le angurie spesso invendibili, poiché non raggiungono gli standard richiesti dal mercato⁴⁶.

Il calo della produttività e l'andamento crescente dei costi sta interessando in modo abbastanza omogeneo tutto il territorio regionale, toccando, in alcuni casi, livelli molto preoccupanti. **Nunzio, produttore di pomodoro da mensa, olio e meloni gialli nei terreni di Ostuni ci dice che la sua azienda sta producendo attualmente il 70% in meno di quello che produceva fino ad alcuni anni fa.** Non è migliore la situazione per il comparto vitivinicolo, altro pilastro dell'agricoltura pugliese. **Sveva è un'agronoma specializzata sul vino,** lavora da anni nell'area murgiana, nella provincia di Barletta-Andria-Trani, una zona molto vulnerabile alla desertificazione dei suoli, dove l'agricoltura ha subito un processo di spinta settorializzazione monocolturale negli ultimi decenni. Ci racconta che in alcune aziende dell'area, a partire dall'annata 2021, in cui si sono registrati picchi continuativi di 40 gradi per molte giornate, e fino al 2025, **è stata registrata una diminuzione delle rese del 50%, con un crollo dei parametri qualitativi delle uve.** Giuseppe, viticoltore biologico di Massafra, nel tarantino, afferma che nelle annate più

⁴⁴ - A. Marinaccio et al., Climate change and occupational health and safety. Risk of injuries, productivity loss and the co-benefits perspective, in «Environmental Research», n. 269, 2025.

⁴⁵ - Il caldo anticipa la vendemmia, mai così presto. Al via in Sicilia tra siccità e maltempo al Nord. Soffre anche l'olio in Puglia, in «ANSA», 25 luglio 2024.

⁴⁶ - Caldo: angurie 'cotte' dal sole nel tarantino; fino al 60% di perdite nei campi tra siccità e temperature estreme, 21 luglio 2026. <https://foggia.coldiretti.it/news/caldo-angurie-cotte-dal-sole-nel-tarantino-fino-al-60-di-perdite-nei-campi-tra-siccita-e-t-temperature-estreme/>



calde e siccitose i costi legati alla gestione irrigua, energetica e organizzativa aumentano in maniera significativa, registrando per cui alcune voci di spesa incrementi nell'ordine del 10-20%. A suo avviso il cambiamento climatico impone una maggiore complessità gestionale, obbligando l'azienda a intervenire in modo più tempestivo e più flessibile. Complice la siccità e le elevate temperature, Antonio ha dovuto triplicare i costi di gestione negli ultimi anni per sostenere la sua azienda orticola biologica nell'agro di Cerignola. Quando si reca nella porzione di campo in cui coltiva zucchine alle due di pomeriggio ha l'impressione che la coltura stia seccando, nonostante sia stato irrigata. Le piante sono in grado di sopportare fino a un certo punto le temperature costantemente superiori ai 35 gradi, poi collassano.

In questo scenario, il fabbisogno di input produttivi è ovviamente cambiato. Tutti gli attori che abbiamo coinvolto in questa ricerca, dai produttori ai sindacati, dai ricercatori universitari alle organizzazioni datoriali, hanno individuato nella disponibilità di acqua una delle questioni cruciali per fronteggiare la crisi climatica in atto.

⁴⁷ - Puglia, emergenza climatica nelle campagne: Coldiretti denuncia costi e siccità, 7 agosto 2026. <https://ozanews.it/attualita/puglia-emergenza-climatica-coldiretti-danni-agricoltura/>

⁴⁸ - D. Casarano, V. Dragone, Maurizio Polemio, Il clima e la disponibilità di acque sotterranee in Puglia: effetti recenti e novità in tema di ricarica controllata, in «Geologia dell'Ambiente», Supplemento al n. 1/2019, pp. 40-44.

Le alte temperature stanno infatti portando gli agricoltori a intervenire con irrigazioni quasi quotidiane, che sono divenute, peraltro, molto onerose. La Coldiretti ha denunciato che, a seguito del rincaro del 50,6% del gasolio agricolo (da 0,85 a 1,28 euro al litro), essenziale per alimentare le motopompe dei pozzi aziendali, i produttori sono gravati da un costo aggiuntivo di oltre 2.150 euro a settimana per un consumo di 5.000 litri⁴⁷.

Gli effetti del cambiamento climatico si traducono in Puglia, secondo una ricerca geologica pubblicata nel 2019, in un progressivo aumento dell'evapotraspirazione reale e in una diminuzione della ricarica naturale delle falde acquifere⁴⁸. **Sta dunque crescendo, in una regione povera di acqua, una domanda idrica diffusa, funzionale allo svolgimento delle attività agricole e al mantenimento di certi standard produttivi. La crisi climatica sta dunque agendo anche sulla portata delle falde acquifere del territorio pugliese, la più grande riserva idrica della regione, sempre più stressata e impoverita.**

«NEGLI ULTIMI ANNI CI ABBIAMO DATO DENTRO». SICCITÀ E PRESSIONE ANTROPICA SULLE FALDE IDRICHE

La Puglia è notoriamente una delle regione più siccitose d'Italia, come dimostrano le serie storiche disponibili in riferimento alla seconda metà del Novecento. Se le precipitazioni medie annue regionali riferite al periodo storico 1951-2000 si attestano complessivamente tra i 500 mm e i 650 mm, in alcune zone del Tavoliere e della fascia jonica salentina tali indici non superano neanche i 450-500 mm annui. Al problematico regime pluviometrico che contraddistingue fisiologicamente il territorio pugliese si lega, nel quadro di una storica indisponibilità della risorsa idrica, anche la sporadica presenza di corsi d'acqua superficiali, che scorrono principalmente nelle sole province di Foggia e Taranto, rispettivamente al confine con il Molise e la Basilicata. È proprio in corrispondenza di questi bacini idrografici che, a partire dagli anni '50 del secolo scorso grazie agli investimenti della Cassa per il Mezzogiorno e dell'Ente per l'irrigazione e la trasformazione fondiaria di Puglia, Lucania e Irpinia (EIPLI, recentemente rinominato «Acque del Sud»), sono stati invasati decine di milioni di metri cubi di acque all'interno di dighe artificiali destinate ad irrigare vaste estensioni di terreni agricoli.

La precaria e incerta dotazione di acqua per finalità irrigue, oggetto di una costante contrattazione con le regioni confinanti (in particolar modo la Basilicata) che da decenni riforniscono le province pugliesi di questa preziosa risorsa, ha subito un ulteriore peggioramento già negli ultimi decenni del Novecento, periodo per il quale è stato rilevato un costante decremento delle precipitazioni annue.

Negli ultimi trent'anni del XX secolo, infatti, la frequenza e la lunghezza dei periodi secchi era in costante aumento in tutto il territorio regionale, al contrario dei periodi umidi, la cui frequenza e lunghezza era in continuo decremento. In quell'arco trentennale, inoltre, mentre diminuiva il numero di eventi piovosi, si registrava un incremento dell'intensità di precipitazione giornaliera⁴⁹. Questi studi, risalenti al 2007, indicavano tendenze già in atto che nel corso degli ultimi due decenni si sono ulteriormente consolidate e i cui effetti si sono notevolmente amplificati.

⁴⁹ - F. Boenzi et al., Analisi statistica degli eventi pluviometrici estremi in Puglia dal 1951 al 2003, in «Geologi e Territorio. Periodico dell'Ordine dei Geologi della Puglia», n. 3-4, 2007, pp. 39-47

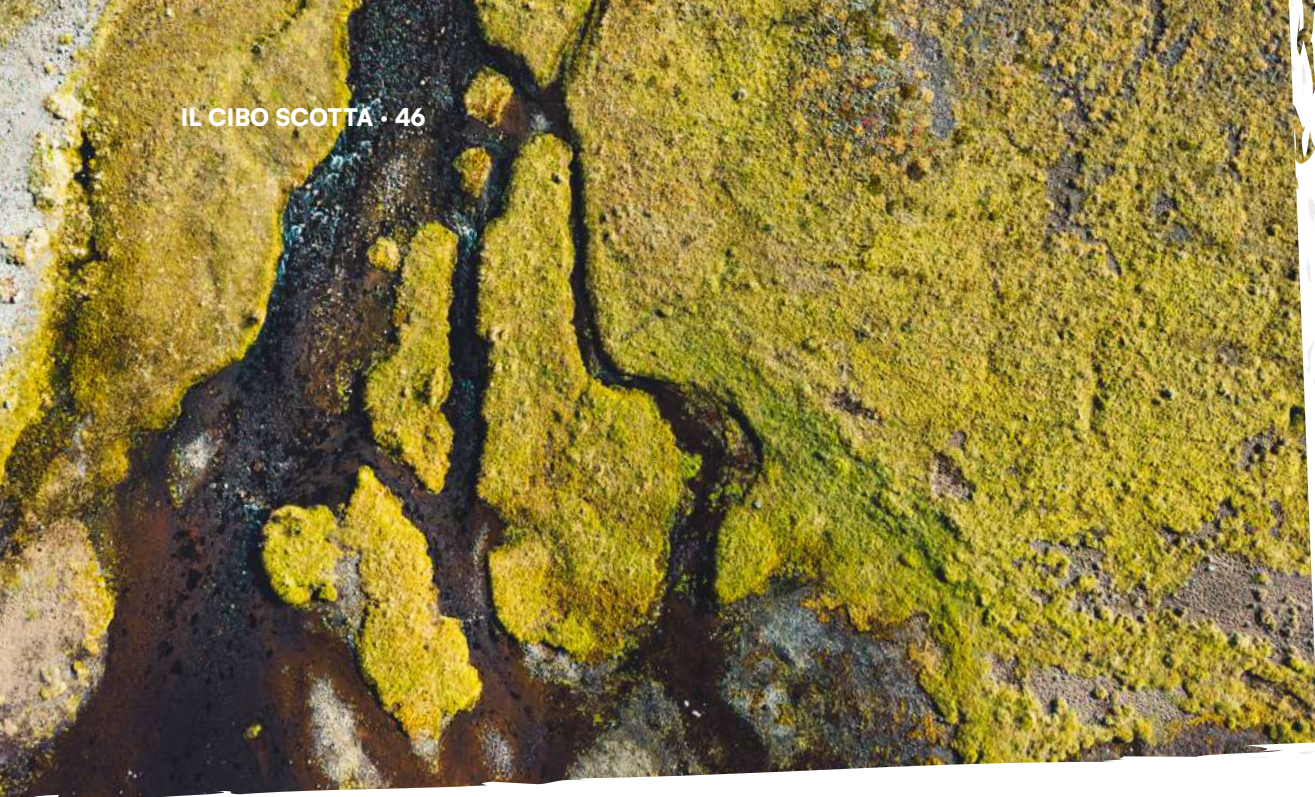
I COSTI DELL'ACQUA DEL CONSORZIO CENTRO SUD PUGLIA SONO AUMENTATI DEL 100% DOPO LO SCOPPIO DELLA GUERRA IN UCRAINA (NUNZIO, PRODUTTORE DI OSTUND)

Le interviste raccolte tra i produttori agricoli della regione ci hanno consegnato un quadro della situazione irrigua estremamente critico che, in alcuni casi, sta minacciando le stesse possibilità di proseguire l'attività agricola in campo, anche per ragioni economiche. **I costi dell'acqua fornita dal Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia, ci racconta Nunzio, sono schizzati dopo lo scoppio della guerra in Ucraina del 100% (da 30 centesimi al metro cubo a un euro, per poi attestarsi intorno ai 50 centesimi).**

Per sopperire alla carente distribuzione irrigua consortile, invece, in altre zone del Salento, gli agricoltori hanno fatto affidamento all'Acquedotto pugliese, la cui acqua costa tuttavia molto di più poiché questo ente non pratica tariffe calmierate come nel caso dei consorzi, che svolgono una funzione sociale.

Seppure le dinamiche e le condizioni di rifornimento irriguo tra le varie province pugliesi siano molto disomogenee, **i minori volumi di acqua di superficie garantita agli agricoltori dai Consorzi di bonifica hanno costretto i produttori a intensificare gli emungimenti d'acqua dalle falde sotterranee, una pratica che ha causato, senza soluzione di continuità, gravi problemi di salinizzazione dei terreni coltivati in regione.** È, questo, un problema di lungo periodo. Infatti, già nel 1971 l'Istituto sulle acque del CNR (IRSA) indicava per la Puglia una situazione allarmante a causa dell'intensità dei numerosi prelievi di acque sotterranee, responsabili del processo di aspirazione di acqua di mare da parte dell'acqua dolce. L'acqua emunta dai pozzi conteneva perciò un quantitativo di sale molto elevato, che già all'epoca toccava in alcuna zone una media di 2 grammi/litro. In assenza di acque superficiali, la trivellazione di pozzi nei campi e il prelievo di acqua di falda ha lungamente rappresentato per gli agricoltori l'unica possibile soluzione irrigua. Questa strategia è stata perseguita in condizioni di diffusa illegalità, infatti, ancora nei primi anni '90, l'EIPLI (Ente per lo sviluppo dell'irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia e in Lucania) stimava che fossero presenti in Puglia circa 40.000 pozzi abusivi.

Nelle condizioni climatiche attuali, e persino nelle zone in cui sono presenti le reti irrigue consortili, gli agricoltori continuano a scavare i pozzi, poiché nei periodi di caldo torrido «l'acqua non è ormai più sufficiente» per fronteggiare il ciclo di maturazione delle piante, che



sono sottoposte a livelli di stress inediti. Nel barese e nel Salento, territori in cui eccetto piccole zone servite dagli impianti dei Consorzi di bonifica le riserve irrigue si trovano sotto terra, tutti gli agricoltori intervistati ci hanno confermato che le pratiche di emungimento sono in costante aumento, raccontandoci tuttavia che diventa sempre più complicato trovare dei terreni che non presentino alti tassi di salinizzazione. **Particolarmente colpita è la fascia costiera tra il barese e il brindisino, dove alcuni agricoltori sono stati costretti a delocalizzare alcune produzioni nelle zone di colline poste nell'immediato entroterra, finora meno colpite dai problemi di salinizzazione e di abbassamento delle falde.**

Le alte temperature e la siccità costringono gli agricoltori ad effettuare cicli d'irrigazione molto brevi, che comportano l'infiltrazione di quantitativi sempre maggiori di acque salmastre. In molti casi, vengono trivellati pozzi a dismisura e senza alcun criterio che non rispettano le distanze imposte per legge, cosicché viene emunta acqua salmastra che contiene anche 2-3 grammi di sale per litro. In Salento, dove i fabbisogni irrigui sono cresciuti dopo il disastro causato dalla Xylella per sostenere il processo di diversificazione e rigenerazione culturale, alcuni agricoltori hanno lanciato un'interessante proposta di pianificazione d'uso della risorsa irrigua con la costruzione di «pozzi di

comunità», punti di prelievo in grado di contenere ed evitare i problemi di degrado ambientale dei suoli.

Oltre ai problemi ambientali, molti agricoltori stanno desistendo dal trivellare altri pozzi poiché anche questa operazione, a causa dell'elevato costo dell'energia, non è più economicamente sostenibile come un tempo.

Come detto, questi problemi stanno affliggendo anche le zone consortili dove dovrebbe essere garantita la dotazione irrigua in modo continuativo dalle acque irregimentate nelle dighe, come in Capitanata, un'area che nel biennio 2024/2025 ha sofferto una crisi idrica molto grave. Il 13 agosto 2024 il Consorzio per la bonifica della Capitanata ha diramato infatti un avviso rivolto agli agricoltori serviti dalle reti consortili: la distribuzione dell'acqua per uso irriguo invasata nella diga di Occhito sarebbe stata impiegata per l'utilizzo prioritario a scopo potabile. Vaste zone agricole del foggiano sono rimaste perciò senz'acqua. A un anno di distanza dal drastico provvedimento adottato, il Consorzio disponeva il termine della distribuzione dell'acqua per uso irriguo nel comprensorio Sinistra Ofanto (in cui rientrano importanti comuni agricoli come Cerignola, Trinitapoli, San Ferdinando di Puglia, Margherita di Savoia) «per esaurimento della risorsa idrica». Proprio a Cerignola i coltivatori stanno vivendo una situazione drammatica.

Nelle loro previsioni, qualora dovesse protrarsi la carenza d'acqua invasata nelle dighe della Capitanata, nel giro di dieci anni sarà impossibile coltivare nell'area. **Gli agricoltori della zona hanno infatti rilevato un calo negli ultimi cinque anni del 35-40% della portata idrica dei pozzi. Anche queste riserve si stanno dunque esaurendo. Nel cerignolano gli abbandoni poderali, o la definitiva chiusura di alcune piccole aziende, sono in aumento negli ultimi anni proprio in ragione della mancanza d'acqua. I volumi irrigui contingentati stanno spingendo alcune aziende che hanno un ettaraggio importante, a lavorare solo su piccole estensioni superficiali.** I medesimi problemi sono presenti nell'area di San Severo, dove è stata registrata una diminuzione del 20-30% della disponibilità irrigua nei pozzi, e nelle campagne tra Lucera e Torremaggiore, dove gli agricoltori si sono dovuti misurare con tantissime difficoltà nella ricerca di nuovi terreni che avessero disponibilità di pozzi.

Il citato studio prodotto dalla Regione Puglia in merito alla strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici individua, in riferimento alla scarsità idrica e diminuzione nella qualità delle acque, uno scenario in peggioramento in tutto il territorio regionale, nel quale i fattori di rischio sono indicati già oggi di tipo medio-alto nel Tavoliere, nella Puglia centrale, nell'arco jonico tarantino e nel Tavoliere salentino.

Un recente studio previsionale ha denunciato le implicazioni possibili derivanti da una drastica diminuzione della disponibilità idrica nei principali sistemi idrici regionali (ovvero negli invasi artificiali e nelle reti consortili di distribuzione). **Si assisterebbe a una maggiore vulnerabilità delle colture, quali ortaggi e alberi da frutto, specialmente nel distretto irriguo tarantino di Stornara e Tara, e per il pomodoro nella Capitanata. Nel foggiano sarebbe addirittura auspicabile attuare una riconversione dalla coltivazione del pomodoro a colture come il girasole o il grano duro per mitigare i deficit idrici.**⁵⁰.

Oltre che superare la frammentazione gestionale degli enti erogatori di acqua a uso irriguo, e intervenire sulla manutenzione delle reti di distribuzione, i cui tassi di dispersione sono elevatissimi, urge immaginare per il futuro a nuovi servizi pubblici di consulenza agli agricoltori per razionalizzare l'uso della risorsa idrica in uno scenario costellato da grandi incertezze e gravi problemi ambientali.

La disponibilità d'acqua non potrà essere, tuttavia, l'unico strumento utile a fronteggiare le tendenze climatiche in atto. Urge ripensare le strategie colturali, adottando tecniche nuove e ripescando dal passato pratiche più sostenibili e, talvolta, anche più economiche.

50 - M. Ellena, R. Padulano, P. Mercogliano, Influence of climate change on irrigation demand: insights from one of the most agricultural regions in Italy (Puglia), in «Natural Hazards», vol. 121, 2025, pp. 1043-1058.

51 - Regione Puglia, Piattaforma delle Azioni. Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC), 2023.



LE STRATEGIE DI ADATTAMENTO AZIENDALE

In Italia non esiste ancora un quadro normativo vincolante che obblighi gli enti territoriali a dotarsi di specifici strumenti di adattamento ai cambiamenti climatici. È stata definita, a partire dal 2015, una cornice nazionale d'indirizzo, la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, che ha rappresentato il primo documento di riferimento sulla questione. Su questa base si è poi sviluppato il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nel 2023. Il Piano fornisce un quadro della vulnerabilità del territorio italiano agli impatti climatici e propone un insieme di interventi finalizzati a ridurre rischi e danni, configurandosi come uno strumento di indirizzo per le singole Regioni.

Il piano pugliese è in corso di elaborazione, ma intanto è stata già individuata una piattaforma di azioni future da intraprendere, molte delle quali riguardano il settore agricolo. In particolare, **il piano intende promuovere la diversificazione colturale quale pratica agricola benefica per il clima; il mantenimento di prati permanenti; la diffusione dell'agricoltura di precisione; la sostituzione di colture o varietà coltivate e il mantenimento di pratiche tradizionali, come ad esempio i pascoli arborati**⁵¹. Si tratta, ovviamente, di linee strategiche molto generiche, appena accennate in documenti programmatori che non hanno, allo stato attuale, alcun tipo di ricaduta pratica sul modo di fare agricoltura in regione.

In assenza di indirizzi ben definiti e di politiche strutturali di intervento per la riconversione, molte aziende stanno sperimentando sistemi di adattamento e mitigazione del cambiamento climatico in modo autonomo. Molte di queste strategie adoperate dagli agricoltori poggiano sul recupero di pratiche tradizionali, che erano state marginalizzate nel mondo rurale italiano dopo la svolta industrialista del secondo dopoguerra. Tra questi, meritano una particolare attenzione i sistemi agroforestali, che stanno vivendo una fase di riscoperta dopo la rigida separazione tra agricoltura, forestazione e zootecnia provocata dai processi di specializzazione monocolturale del secondo Novecento. Attualmente l'agroforestazione occupa circa 1,4 milioni di ettari in Italia, di cui 1,3 milioni riguardano però contesti

silvo pastorali, per lo più in zone appenniniche⁵². Queste pratiche stanno iniziando a diffondersi anche nelle aziende specializzate di pianura, soprattutto vitivinicole. Marco lavora a XFarm - Agricoltura Prossima, una cooperativa di San Vito dei Normanni, nel brindisino, che ha rilevato da quasi dieci anni un terreno agricolo confiscato alla criminalità organizzata. La vecchia azienda aveva un indirizzo monocolturale intensivo, basato sulla viticoltura e sulla olivicoltura, secondo la cooperativa inadeguato alle sfide sociali e ambientali del futuro. Per questi motivi, quattro anni fa una parte dell'uliveto è stato riconvertito da irriguo a secco e sono state avviate **pratiche di rigenerazione della fertilità dei suoli attraverso pratiche agroforestali, integrando il pascolo razionale di galline all'interno dell'uliveto, e inserendo le colture orticole nei piccoli spazi presenti tra le varie piante**. Si è puntato dunque sulla diversificazione colturale, lavorando anche sulle coperture con sostanze naturali e piante del suolo nella porzione aziendale destinata al vigneto.

Anche Sveva ha sviluppato fin dal 2023 a Minervino Murge, un programma di agricoltura sintropica finalizzato alla difesa delle viti dagli impatti causati dalle alte temperature. L'intervento sul microclima è avvenuto attraverso un **impianto agroforestale che ha previsto la piantumazione di diverse specie arboree lungo i filari, tra cui piante emergenti in grado di creare condizioni di ombreggiamento e di mantenere l'umidità dei suoli**. Queste piante sono state posizionate all'interno dei filari in modo tale da non intaccare la meccanizzazione delle varie lavorazioni connesse alla viticoltura.

Importanti investimenti in tecnologie e pratiche di adattamento sono stati fatti anche dall'azienda vinicola di Antonio, a Massafra. Oltre a impiegare strumenti di agricoltura di precisione, la gestione dell'irrigazione è più oculata, ed è costantemente monitorata la sostanza organica del suolo, tecniche di gestione della chioma e un controllo sempre più preciso delle fasi di maturazione. Antonio rivendica dei risultati positivi, perché queste pratiche consentono di mantenere una buona costanza qualitativa anche in annate difficili, pur evidenziando che l'adattamento richiede investimenti continui e una capacità gestionale sempre più elevata e flessibile. L'incertezza e la variabilità degli effetti prodotti dal clima sono un ulteriore fattore di complicazione. Il cambiamento climatico non si manifesta sempre in modo uguale, ogni annata presenta rischi diversi, dalla siccità alle

piogge intense, dalle gelate tardive alle ondate di calore. Pianificare interventi strutturali di adattamento mitigazione non è quindi così semplice.

Influisce notevolmente, oltre che la dimensione aziendale, anche la conformazione del territorio in cui si pratica agricoltura e le sue caratteristiche ambientali. Dalle interviste condotte è possibile ipotizzare diverse tendenze, nell'organizzazione di strategie di adattamento, tra la Capitanata e il Salento. I produttori di Cerignola, San Severo e Torremaggiore con cui abbiamo parlato ci hanno spiegato che per chi opera in pieno campo, specie nelle grandi estensioni cerealicole e del pomodoro da industria della piana foggiana, priva di grandi coperture arboree, è molto difficile adottare queste tecniche, ma se dovesse diventare insostenibile dovranno pensare di implementarle. Per le orticole prodotte a campo aperto sarebbe sconsigliato attrezzare impianti di ombreggiamento, perché il loro ciclo colturale è troppo breve. **L'unica soluzione individuata da Antonio a Cerignola, utile al raffreddamento del suolo e delle stesse piante, è pacciamare con paglia tutti i 150 ettari coltivati**. La questione della pacciamatura e dell'impiego di materiali plastici è spesso emersa dal confronto con gli agricoltori. Marco ci racconta che a San Severo, nella sua azienda di pomodoro utilizzava la pacciamatura di plastica per razionalizzare l'acqua e ridurre le erbe infestanti. Già a inizio maggio, dopo un mese dall'impianto della coltura, con le temperature alte si registravano i primi problemi. La pacciamatura fatta con materiali plastici riscalda molto il terreno, che può arrivare a superare anche i 40°, lessando la piantina che si trova sotto la copertura, che agisce se fosse «una pentola in ebollizione quando togli il coperchio».

Anche la cooperativa biologica di Antonio, che ricade nel comune di Ostuni, non fa più uso di materiali plastici per la pacciamatura. In base alla sua esperienza, grazie alla paglia la temperatura del suolo rimane molto più bassa — raggiungendo una massima di 22-23 gradi di giorno e di 19-20 gradi la notte. **Per salvaguardare la produzione di ortaggi, Antonio semina le piantine di ortaggi intorno agli ulivi secolari e monumentali presenti nella sua azienda. È, questa, una tecnica di ombreggiamento naturale, che ripropone peraltro un modello di agricoltura promiscua**. Diversi agricoltori, specie in Salento, dove la concentrazione di uliveti è straordinaria, nonostante i tragici effetti della Xylella, sono così agevolati nell'ombreggiare le

⁵² - P. Parsi et al., What is the future for agroforestry in Italy?, in «Agroforestry Systems», vol. 93, 2019, pp. 2243-2256.



piccole colture orticole. Nel quadro di un processo di recupero del passato, i produttori stanno reimpiantando antiche varietà colturali, che mostrano una capacità di adattamento notevolmente superiore alle alte temperature rispetto a quelle nuove. Si registra, infine una tendenza in atto di allargamento d'impiego di alcune sostanze naturali, come il caolino, un'argilla bianca che, polverizzata, viene usata per fronteggiare la mosca degli ulivi, ma anche abbassare la temperatura delle piante. Cosparsa anche sul terreno, la sostanza mantiene una maggiore umidità della chioma. Date queste proprietà benefiche per le piante, **vari produttori stanno utilizzando il caolino anche sui campi di pomodoro per tutelare le colture dai picchi di estivi, che stanno diventando «veramente drammatici».**

Appare evidente, dunque, che l'impianto produttivo su cui si è basato lo sviluppo agroindustriale dal 1945 ad oggi non sia più sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale. Molte soluzioni pratiche e tecniche possono essere ripescate dal passato, seppure sussistano difficoltà di ordine economico e organizzativo. L'adattamento climatico richiede investimenti importanti in tecnologia, impianti irrigui, macchine, sensoristica, energia, formazione e consulenza tecnica. Investimenti per i quali non tutte le aziende dispongono della dimensione, della liquidità o della struttura organizzativa necessaria.

Le politiche pubbliche dovranno farsi carico di questo nodo, che appare sempre più cruciale per la tenuta futura delle attività agricole.

«MORIRE DI CALDO» NELLE CAMPAGNE UN PROFILO DEL BRACCIAANTATO PUGLIESE

Chi sono le donne e gli uomini che lavorano nelle campagne pugliesi? Quanti anni hanno e da dove provengono? I dati INPS, elaborati dal CREA, aiutano a rispondere a queste domande e restituiscono un profilo preciso dell'odierno bracciantato pugliese⁵³. Un quadro conoscitivo utile a inquadrare il mercato del lavoro agricolo regionale e a fornire il contesto di riferimento nel quale collocare le evidenze emerse nel corso della ricerca sul rapporto tra lavoro nei campi e ondate di calore.

Il primo elemento che emerge con particolare evidenza è **la netta prevalenza del lavoro a tempo determinato. Nel 2024 gli operai agricoli dipendenti rilevati in Puglia sono complessivamente 154.197: 151.164 sono operai a tempo determinato (OTD), mentre appena 3.033 risultano occupati con un contratto a tempo indeterminato (OTI). Gli OTD rappresentano dunque circa il 98% dell'intero universo dei lavoratori agricoli dipendenti.**

All'interno di questa categoria rientra anche il cosiddetto lavoro stagionale. Si tratta, tuttavia, di un universo tutt'altro che omogeneo: comprende sia lavoratori che, nel corso dell'anno, raggiungono un numero elevato di giornate lavorate in agricoltura, sia persone che riescono a trovare occupazione soltanto per un numero molto limitato di giornate. Ma potrebbe, con molte probabilità, contenere anche persone che pur lavorando tutto l'anno, ad esempio in stalla, si vedono riconosciute formalmente solo un numero di giornate inferiore alla soglia oltre la quale scatta il contratto a tempo indeterminato.

Anche la distribuzione territoriale degli OTD presenta differenze significative. La provincia di Foggia rappresenta il principale bacino regionale, con oltre 40 mila lavoratori a tempo determinato. È però la provincia di Brindisi a registrare la maggiore incidenza del lavoro temporaneo: qui gli OTD rappresentano il 98,95% degli operai agricoli.

Il secondo elemento di rilievo è la presenza strutturale di lavoratori stranieri. Gli ultimi dati disponibili, quelli del 2024

⁵³ - D. Casella, Gli operai agricoli in Puglia. Anno 2024, CREA - Ufficio di Statistica, Aprile 2026.

riportano la presenza di 42.761 gli operai agricoli stranieri in Puglia. Essi rappresentano circa il 27,7% del totale degli operai agricoli e provengono da un numero molto elevato di Paesi, con Romania, Albania e Marocco tra le principali nazionalità. La loro presenza è quasi per la metà localizzata nelle aree agricole del foggiano, mentre è interamente concentrata nel lavoro a tempo determinato: gli OTD stranieri sono infatti 42.485, mentre appena 276 risultano OTI.

Particolarmente significativo è anche il dato relativo alle giornate lavorate. Nel 2024 circa 13.000 lavoratori stranieri non raggiungono le 51 giornate lavorative annue, soglia utilizzata nelle elaborazioni CREA per individuare i lavoratori non aventi diritto alla contribuzione nella specifica classificazione. Si tratta di circa il 30,5% dei lavoratori stranieri, una quota sensibilmente superiore a quella rilevata tra gli italiani, che si attesta intorno al 22,7%.

In un mercato del lavoro fortemente segmentato, gli stranieri occupano quindi le posizioni di maggiore precarietà. Per una parte di questi lavoratori, il reddito derivante dall'agricoltura deve essere di fatto integrato attraverso altre attività lavorative, spesso caratterizzate anch'esse da stagionalità. Nel corso della ricerca sul campo è stato possibile osservare, ad esempio, come in provincia di Taranto, e più precisamente nei comuni a ridosso della costa ionica,

al lavoro agricolo si alterni quello nei lidi o nelle strutture alberghiere. A Borgo Mezzanone, invece, è stato possibile incontrare persone che alternano periodi di lavoro agricolo a periodi impiegati nel settore edile. Un elemento significativo emerso dalle interviste è che l'agricoltura rappresenta, in molti percorsi lavorativi, un settore di ripiego, nel quale si ricade quando vengono meno altre opportunità occupazionali.

La presenza straniera, infine, incide inoltre in modo significativo sulla struttura anagrafica e sulla composizione di genere del bracciantato pugliese. La presenza di lavoratori stranieri contribuisce al suo progressivo ringiovanimento. Tra gli operai agricoli italiani gli under 40 rappresentano circa il 33,8% del totale; tra i lavoratori stranieri la quota sale invece al 58%. A cambiare è anche la composizione della manodopera. Se si considera il biennio 2023-2024, l'ultimo per il quale ci sono dati disponibili, si registra una crescita, pari 2,5% dei lavoratori stranieri, e allo stesso tempo un calo delle lavoratrici pari al 5% (le donne occupate nel settore primario pugliese sono passate da 58.457 a 55.570).

Il profilo del bracciantato pugliese che viene fuori dai dati INPS racconta un'agricoltura in trasformazione, ancora fortemente dipendente dal lavoro manuale e stagionale, ma sempre più sostenuta da una manodopera straniera che ne rappresenta una componente strutturale. Diminuiscono

gli occupati complessivi, ma aumentano le giornate lavorate, mentre cresce il peso della manodopera straniera, più giovane e fortemente concentrata nel lavoro stagionale e a tempo determinato.

IL CALDO ESTREMO NUOVO AGENTE DI RISCHIO SUL LAVORO

Lo stress termico dovuto all'esposizione a condizioni di caldo estremo si è affermato negli ultimi anni come una delle principali questioni da affrontare nel campo della tutela della salute dei lavoratori in Italia, divenendo prima oggetto di ricerca scientifica e poi tema di discussione politica e sindacale.

Nel luglio del 2020, nel pieno della crisi pandemica del Covid-19, l'INAIL ha lanciato in collaborazione con l'Istituto di Bioeconomia del CNR, il progetto Workclimate «Analisi epidemiologica per la stima dei costi sociali degli infortuni sul lavoro correlati a temperature estreme». Il progetto, che inizialmente aveva una durata biennale, venendo poi prorogato e rifinanziato fino ai giorni nostri, ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze sull'effetto delle condizioni di stress termico ambientale (in particolare dovuto al caldo estremo) sui lavoratori, con un'attenzione specifica alla stima dei costi sociali degli infortuni sul lavoro.

Nella sua prima fase, Workclimate, servendosi principalmente della banca dati INAIL, ha condotto un'analisi statistica degli infortuni sul lavoro legati allo stress termico in vari comparti produttivi, tra cui quello agricolo, in riferimento all'arco temporale 2014-2019. Sono stati stimati per quel periodo ben 25.632 infortuni sul lavoro attribuibili al calore (con una media di 4.272 casi all'anno)⁵⁴.

Secondo le stime raccolte dalle pubblicazioni prodotte da Workclimate e Workclimate 2.0⁵⁵, durante le ondate di calore il rischio di infortunio agricolo è risultato, nel periodo sopra considerato, superiore del 6% rispetto alle altre giornate lavorative. Il volume complessivo di infortuni agricoli attribuibili al caldo in tutta Italia si è attestato in quegli anni sui 2.050 casi, colpendo, tra le varie categorie degli occupati nel settore, soprattutto quella degli occasionali.

⁵⁴ - A. Marinaccio et al., Climate change and occupational health and safety. Risk of injuries, productivity loss and the co-benefits perspective, in «Environmental Research», n. 269, 2025.

⁵⁵ - Tutte le pubblicazioni, aggiornate al marzo del 2026, sono consultabili al link: <https://www.workclimate.it/wp-content/uploads/2026/03/articoli-scientifici-24-marzo-2026.pdf>.

Questa fase iniziale del progetto ha posto le basi conoscitive e tecnologiche per lo sviluppo all'interno del Worklimate 2.0 e 3.0 del primo prototipo di piattaforma previsionale di allerta meteo-climatica e di rischio sanitario per i lavoratori. **Nella sua conformazione attuale 3.0, la piattaforma elaborata da Worklimate fornisce un servizio di mappatura su base comunale per un arco di tre giorni delle situazioni di pericolo per calore estremo per i lavoratori impegnati in attività fisica intensa ed esposti al sole in un luogo non acclimatato nella fascia oraria 12:00-16:00.** Quando la piattaforma esprime un livello di rischio alto, associato ad uno stress da caldo particolarmente critico per la salute, viene fortemente consigliato ai datori di lavoro di modificare l'orario lavorativo, privilegiando i momenti meno caldi della giornata, nonché di incrementare ulteriormente le pause in luoghi ombreggiati o in zone con aria condizionata dove è anche possibile reidratarsi⁵⁶.

Questo strumento previsionale di rischio si è andato legando alle cosiddette ordinanze «anti-caldo» emanate a partire dal 2021 da alcune Regioni italiane, a partire proprio dalla Puglia. Sulla scorta dei dati raccolti da Worklimate, la Puglia era emersa come una delle regioni italiane più critiche e vulnerabili per quanto riguarda l'impatto delle temperature estreme sulla salute e sicurezza dei lavoratori. In particolare, la Puglia figurava tra le prime regioni per numero di infortuni in agricoltura (11.136 eventi registrati nel quinquennio 2014-2018), molti dei quali verificatisi durante le giornate contraddistinte da temperature elevate.

Un momento di cesura fondamentale nel percorso, appena avviato, di regolamentazione del lavoro agricolo in condizioni di caldo torrido è stato la fine di giugno del 2021, quando tre lavoratori esposti a temperature estreme morirono nel giro di pochi giorni. Antonio Valente, 35 anni, moriva nelle strade assolate di Galatina mentre era impegnato nell'attività di volantinaggio, Carlo Staiani, 38 anni di San Pietro Vernotico, perdeva la vita mentre era alla guida di un'autocisterna e Camara Fantamadi, lavoratore di 27 anni originario del Mali veniva colto da un malore mentre percorreva in bicicletta la strada provinciale che collega Tutturano a Brindisi dopo una giornata di lavoro nei campi del Brindisino, dove le temperature avevano superato i 40 gradi. Il 26 giugno, l'allora presidente della Regione Puglia Michele Emiliano ha emanato un'ordinanza regionale (n. 182)

**QUANDO
WORKLIMATE
ESPRIME UN
LIVELLO DI
RISCHIO ALTO, AI
DATORI DI LAVORO
VIENE CHIESTO
DI TUTELARE I
LAVORATORI**

che vietava «il lavoro in condizioni di esposizione prolungata al sole, dalle ore 12:30 alle ore 16:00 con efficacia immediata e fino al 31 agosto». L'ordinanza era valida sull'intero territorio regionale «nelle aree o zone interessate dallo svolgimento di lavoro nel settore agricolo» limitatamente ai giorni in cui la mappa Worklimate indicava un rischio previsionale alto⁵⁷. L'ordinanza pugliese, seguita poco giorni dopo da quelle emanate dalle giunte di Calabria e Basilicata, prospettava, per chi non avesse rispettato il provvedimento, di incorrere nelle sanzioni previste dell'articolo 650 del Codice penale.

Il provvedimento di sospensione del lavoro in condizioni di caldo estremo è stato successivamente adottato in modo crescente da quasi tutte le Regioni italiane (15 nel 2024, 18 nel 2025 e nell'anno in corso), estendendo le tutele anche ad altri settori produttivi, come quello edile, e coinvolgendo un totale di 20 milioni di abitanti. **Seppure sia positivo il fatto che la quasi totalità delle amministrazioni regionali abbiamo mostrato una sensibilità sul tema, Worklimate ha evidenziato, già nel 2025, che gran parte di quei provvedimenti erano stati emanati soltanto dopo l'inizio delle ondate di calore, ovvero in pieno giugno.** Si rende certamente ineludibile pensare ad approccio più preventivo e coordinato, per il quale non potrà esimersi il governo centrale.

Ad ogni modo, in base ai dati sugli infortuni forniti dall'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale, negli ultimi anni nelle Regioni in cui erano state emanate le ordinanze è stata registrata una riduzione statisticamente significativa nei tassi di infortunio, del 24,7% nel settore agricolo e del 21,9% in quello edile, numeri che secondo i ricercatori di Worklimate, forniscono la prima prova a livello europeo del fatto che i divieti temporanei di lavoro durante i periodi di caldo estremo possano ridurre efficacemente gli infortuni sul lavoro⁵⁸.

L'emanazione delle ordinanze ha stimolato anche l'Ispettorato Nazionale del Lavoro a intensificare i controlli e gli interventi preventivi contro il rischio da stress termico per i lavoratori esposti a temperature molto alte. Appena una settimana dopo la pubblicazione della prima ordinanza pugliese del 2021, con la nota n. 4639 del 2 luglio l'INL segnalò alle sedi locali l'opportunità di intensificare le azioni di prevenzione del rischio da stress termico, con particolare riferimento ai cantieri edili e stradali, all'agricoltura e al florovivaismo,

⁵⁷ - Puglia, ordinanza regionale vieta di lavorare nei campi nelle ore più calde, in «La Gazzetta del Mezzogiorno», 26 giugno 2021.

⁵⁸ - M. Morabito et al., Exploring the effectiveness of a heat-related occupational prevention policy: A case study from Italy, in «Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology», 2025

⁵⁶ - La piattaforma in questione è consultabile al link: <https://app.worklimate.it/ordinanza-caldo-lavoro>.

anche attraverso iniziative di sensibilizzazione e comunicazione. Negli anni successivi, l'INL ha ribadito questa urgenza attraverso altre note (n. 3783/2022, n. 4753/2022 e n. 5291/2023), integrando nei propri documenti annuali di programmazione dell'attività di vigilanza a partire dal 2023 anche l'accertamento dei rischi per la salute connessi alla «esposizione a fattori climatici». In particolare, nel documento del 2025, l'INL ha programmato, con l'avvicinarsi della stagione estiva, una maggiore vigilanza nel campo del rischio da calore e una maggiore attenzione all'individuazione di adeguate misure di prevenzione e prevenzione⁵⁹.

Anche il Ministero del Lavoro è intervenuto sul nodo clima-lavoro. Con il vademecum pubblicato il 20 luglio 2023 sui «rischi lavorativi da esposizione ad alte temperature», il Ministero ha intimato i datori di lavoro del settore agricolo di valutare il rischio delle alte temperature, sia negli ambienti all'aperto che confinati, individuando e pianificando adeguate misure di prevenzione e protezione. Sulla base del vademecum ministeriale, il lavoratore deve indossare abiti leggeri e traspiranti (non a pelle nuda), di colore chiaro, con copricapo e rinfrescarsi con acqua fresca e bere indipendentemente dallo stimolo della sete. Secondo il Ministero, l'attività deve essere settata su età, condizioni fisiche, resistenza allo sforzo, mentre i lavori di maggior impegno fisico vanno programmati in orari e in luoghi a basso indice di soleggiamento (entro le 10.00 e dopo le 17.00), con temperature più favorevoli (sotto i 32.8°C), effettuando una rotazione oraria fra i lavoratori esposti, prevedendo pause in luoghi freschi ed evitando lavori in solitario. Infine, dovrebbero essere rilevati costantemente con termometri le temperature e i livelli di umidità⁶⁰.

Il 6 luglio 2026, l'INL ha pubblicato una nota contenente indicazioni operative per l'attività di vigilanza e tutela dei lavoratori sul rischio legato ai danni da calore, invitando il personale ispettivo ad accertare le misure adottate dai datori di lavoro per prevenire i danni da calore e insolazione. **Oltre alla rimodulazione degli degli orari di lavoro (come l'anticipazione del turno all'alba e la sospensione nelle ore centrali 12:00-16:00), le sedi territoriali dell'INL sono tenute a verificare l'effettiva concessione di pause strutturate in aree ombreggiate o rinfrescate e la rotazione dei lavoratori nelle mansioni più gravose; così come il controllo della disponibilità di acqua fresca e l'uso di indumenti di lavoro leggeri, traspiranti e**

coprenti. L'attività ispettiva dell'INL non si rifà soltanto al Decreto legislativo n. 81 del 2008 (Testo unico sulla sicurezza sul lavoro), in base al quale i datori di lavoro sono tenuti ad aumentare le pause e a mettere a disposizione dei dipendenti acqua potabile vicino alle postazioni, oltre che garantire aree ombreggiate dove riposarsi, ma anche alle disposizioni previste dal D.M. n. 95/2025, il cosiddetto

«Protocollo quadro per l'adozione delle misure di contenimento dei rischi lavorativi legate alle emergenze climatiche negli ambienti di lavoro».

In linea teorica, questo Protocollo è stato ratificato al fine di superare l'approccio emergenziale tenuto sinora sulla sicurezza dei lavoratori in condizioni di caldo estremo a favore di una pianificazione aziendale sistematica e strutturata, e dovrebbe perciò promuovere buone pratiche al fine di scongiurare infortuni e condizioni di malessere connessi alle emergenze climatiche. Le parti sindacali e datoriali dovrebbero impegnarsi ad attivare tavoli contrattuali sia a livello nazionale per settori produttivi, sia livello territoriale o aziendale, volti a declinare le buone prassi e le misure necessarie in questo ambito, da poter poi integrare all'interno dei Contratti collettivi nazionali di lavoro.

Nel corso di un'audizione tenuta lo scorso 29 luglio dinanzi alle Commissioni riunite Agricoltura e

Lavoro alla Camera dei deputati, la ministra del Lavoro Elvira Calderone ha rivendicato l'emanazione del Protocollo come un atto di promozione di un approccio preventivo e sistematico alla gestione del rischio climatico. Tuttavia, in quella stessa sede, la ministra ha ammesso che il Protocollo non introduce un sistema autonomo di tutela, ma si inserisce nel quadro della disciplina generale in materia di salute e sicurezza, auspicando un nuovo modello di prevenzione basato sulla programmazione degli interventi. **Non esiste ancora, dunque, una normativa nazionale che impone l'interruzione del lavoro oltre una certa soglia di temperatura. Si fa ancora affidamento a un variegato e frammentato insieme di protocolli, ordinanze regionali e locali e strumenti di sostegno al reddito.**

Le disposizioni operative che vanno in questa direzione sono dunque ravvisabili soltanto all'interno della contrattazione, che pare aver recepito soltanto recentemente questi elementi di tutela e in modo ancora troppo frammentario ed episodico, mentre la corretta applicazione di questi protocolli e ordinanze rappresenta un terreno ancora ignoto ai molti, che la sola indagine sul campo, o meglio, nei campi, ci ha permesso di chiarire.

⁵⁹ - <https://www.ispettorato.gov.it/attivita-studi-e-statistiche/attivita-programmazione-delle-attivita-di-vigilanza/>.

⁶⁰ - <https://www.lavoro.gov.it/stampa-e-media/comunicati/vademecum-rischi-calore>.

LE INTERVISTE IN CAMPO

«È impossibile lavorare con questo caldo, si muore! Io il pomeriggio non torno al lavoro». Così risponde Ibrahima, il primo bracciante intervistato nell'ambito della campagna di ricerca condotta per indagare la condizioni di lavoro nelle campagne pugliesi quando si verificano le ondate di calore. Ibrahima è senegalese, ha 43 anni e vive in Italia da 10. Non si sposta per seguire le raccolte, vive stabilmente nell'insediamento informale di Borgo Mezzanone, nel foggiano, dove riesce a lavorare tutto l'anno in agricoltura. È seduto davanti alla sua baracca. Sono le 16.00 di una giornata di fine luglio e il termometro segna 40 °C. Le sue parole, pronunciate con la nettezza di chi sperimenta direttamente gli effetti delle elevate temperature, restituiscono, fin dal primo incontro, una delle principali evidenze emerse dalla ricerca: tra i lavoratori agricoli stranieri intervistati nelle campagne pugliesi, l'esperienza diretta dell'esposizione al caldo sembra precedere le disposizioni formali. A temperature prossime ai 40 °C, infatti, l'impossibilità di proseguire l'attività lavorativa sembra imporsi nella pratica quotidiana prima ancora del richiamo alle ordinanze e alle campagne di sensibilizzazione. Questa esperienza diretta del rischio emerge anche dai racconti relativi alle conseguenze dell'esposizione al calore sui compagni di lavoro. In diversi casi, gli intervistati hanno riferito di episodi in cui altri lavoratori hanno accusato malori durante lo svolgimento dell'attività lavorativa in condizioni di elevata temperatura. I racconti, tuttavia, non consentono generalmente di ricostruire con precisione la natura o le cause dei malori descritti, che vengono ricondotti dagli stessi lavoratori, in termini generali, alle condizioni di caldo intenso.

**“È IMPOSSIBILE
LAVORARE CON
QUESTO CALDO,
SI MUORE! IO IL
POMERIGGIO NON
TORNO AL LAVORO”
(IBRAHIMA - BORGO
MEZZANONE)**



Un ulteriore elemento rilevante emerso dall'analisi riguarda il livello di consapevolezza rispetto ai rischi da calore e alle misure predisposte per prevenirli e mitigarli. Come evidenziato anche dalle ricerche condotte nell'ambito di Workclimate, la conoscenza dei rischi e delle relative misure di prevenzione costituisce un presupposto fondamentale per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori. Dalle interviste emerge che la maggior parte dei braccianti pugliesi di origine straniera conosce l'ordinanza che dispone la sospensione delle attività lavorative nelle ore caratterizzate da maggiore esposizione al calore. Tra i principali canali attraverso cui tale informazione viene acquisita sembrano assumere un ruolo rilevante l'attività delle organizzazioni sindacali e delle realtà sociali operanti negli insediamenti informali, nonché le informazioni veicolate dalle stesse aziende agricole, anche in relazione al timore di eventuali controlli. La consapevolezza dei lavoratori appare tuttavia differenziata in relazione alla durata della permanenza in Italia e, più in generale, al grado di familiarità

acquisito con la lingua italiana e con il contesto lavorativo locale. **I lavoratori stranieri presenti in Italia da più tempo mostrano, infatti, una maggiore conoscenza delle dinamiche del mercato del lavoro agricolo e delle disposizioni che lo regolano, anche in caso di eventi eccezionali. Tra i lavoratori di più recente arrivo, al contrario, la conoscenza delle misure appare meno consolidata. In questi casi, le barriere linguistiche, la limitata familiarità con il sistema normativo italiano e, soprattutto, l'urgenza di reperire un reddito possono incidere sulla possibilità di acquisire informazioni e tradurle in comportamenti di tutela.** Questa tendenza sembra emergere con maggiore frequenza tra i gruppi di più recente insediamento sul territorio, tra cui, ad esempio, le persone provenienti dal Pakistan e dal Bangladesh.

La conoscenza delle ordinanze anti-caldo, tuttavia, non sembra tradursi automaticamente nel loro rispetto, più o meno totale. La decisione di interrompere, limitare o modificare l'attività lavorativa appare piuttosto





come l'esito dell'interazione tra una pluralità di fattori, riconducibili tanto alle condizioni individuali quanto alle caratteristiche dei contesti lavorativi e territoriali. Tra questi assumono particolare rilevanza la condizione di vulnerabilità sociale ed economica in cui si vengono a trovare i braccianti di origine straniera, la pressione esercitata dai datori di lavoro, il livello di effettiva applicazione delle disposizioni da parte delle aziende, la frequenza dei controlli da parte degli enti ispettivi, i modelli di organizzazione del lavoro, gli specifici indirizzi colturali, nonché le condizioni ambientali e territoriali. Il comportamento dei lavoratori di fronte al rischio da calore non può pertanto essere interpretato esclusivamente

come il risultato del grado di conoscenza delle disposizioni normative. Esso appare piuttosto il prodotto di un processo decisionale condizionato dalla combinazione di fattori economici, organizzativi, istituzionali e ambientali. In questa prospettiva, la possibilità di interrompere o rimodulare l'attività lavorativa dipende poco dalla percezione individuale del rischio, ma anche dal margine di autonomia di cui il lavoratore dispone e dalle condizioni concrete nelle quali il lavoro viene organizzato.

Partendo da questi presupposti, è possibile delineare tre principali modalità di comportamento rispetto al rapporto tra le disposizioni

contenute nelle ordinanze «anti-caldo» e le pratiche effettivamente adottate nei luoghi di lavoro. Le prime due, prevalentemente circoscritte a specifici contesti territoriali e produttivi, riguardano differenti modalità di recepimento e attuazione delle disposizioni all'interno dell'organizzazione del lavoro. La terza, invece, presenta un carattere trasversale dal punto di vista territoriale e riguarda il loro mancato rispetto.

Nell'area settentrionale della regione, le visite agli insediamenti informali di Borgo Mezzanone e Torretta Antonacci hanno consentito di intervistare braccianti di origine straniera impegnati nel sistema agricolo del Tavoliere, in particolare nelle attività di raccolta del pomodoro da industria e di altri ortaggi stagionali. Entrambi gli insediamenti registrano già una presenza significativa di lavoratori, destinata tuttavia ad aumentare ulteriormente a Torretta Antonacci con l'avvio della fase più intensa della campagna di raccolta del pomodoro.

In entrambi i casi, la risposta alle ordinanze si è tradotta in un'anticipazione dell'inizio della giornata lavorativa. L'orario di partenza varia in funzione della distanza da percorrere per raggiungere i campi: i lavoratori residenti a Borgo Mezzanone si spostano all'interno di un'area territoriale molto estesa, che va dai comuni litoranei come Zapponeta verso il pieno entroterra (Ortanova,

Carapelle, Ortona), fino a spingersi quasi al confine con la Basilicata (Ascoli Satriano), di conseguenza possono impiegare anche un'ora per raggiungere il campo dove saranno impiegati. L'orario di rientro, invece, tende nella maggior parte dei casi ad anticipare quello indicato nelle ordinanze, alle 12.30 la temperatura è già troppo elevata per lavorare. Le informazioni raccolte attraverso le interviste ai lavoratori trovano conferma nelle testimonianze degli operatori di Caritas e Intersos, che presidiano quotidianamente i due insediamenti offrendo supporto sanitario, legale e informativo. I rappresentanti di entrambe le organizzazioni riferiscono che, anche rispetto allo scorso anno, nel corso di questa stagione gli insediamenti risultano già affollati nelle ore della tarda mattinata, in quanto gran parte dei lavoratori vi ha già fatto ritorno.

Non si registra, in forma prevalente, il ritorno al lavoro nel pomeriggio, che si verifica solo in alcuni casi, spesso determinati da specifiche scadenze produttive. Tale pratica sembra riguardare soprattutto i lavoratori con maggiori esigenze economiche o con un minore potere contrattuale.

Diversa è, invece, la situazione osservata nelle campagne del **Leccese** e del **Tarantino**. I lavoratori ospitati nella foresteria Boncuri di Nardò, impegnati

nella raccolta delle angurie, meloni e di altri ortaggi nelle campagne del Brindisino, tendono a **suddividere la giornata lavorativa in due fasce, intervallate dalla sospensione prevista dall'ordinanza. Una parte consistente di loro rientra in foresteria nella tarda mattinata, per poi fare ritorno nei campi a partire dalle 15:30, in orari variabili in funzione della distanza da percorrere. Il ritorno definitivo in foresteria si colloca, infine, nella fascia oraria compresa tra le 19.30 e le 20.00.** Più complessa da indagare appare la situazione nell'area agricola compresa tra **il Metapontino e il Tarantino**, dove si concentrano attività di raccolta del pomodoro da industria, dell'uva da tavola e di altri ortaggi. **La presenza di micro-insediamenti informali nelle campagne di Ginosa Marina e Castellaneta Marina, costituiti da roulotte o da vecchi casolari situati nelle immediate vicinanze dei campi, rende infatti più difficile distinguere nettamente i tempi di lavoro da quelli di non lavoro.** La maggior parte dei lavoratori intervistati riferisce di interrompere l'attività nelle ore più calde della giornata. Tuttavia, la prossimità tra gli alloggi e i luoghi di lavoro determina una condizione nella quale la distinzione tra tempo di lavoro e tempo di riposo risulta più sfumata e può, al contempo, ridurre la visibilità delle attività lavorative rispetto a eventuali controlli.

Proprio la frequenza dei controlli su un determinato territorio risulta, infatti, essere strettamente correlata al rispetto delle ordinanze. Oltre alla progressiva maturazione di una sensibilità diffusa sul tema tra coloro che vivono quotidianamente la campagna, diverse organizzazioni sindacali ci hanno riferito che molti imprenditori rispettano l'ordinanza per evitare il rischio di controlli e di sanzioni penali. Alcuni degli imprenditori intervistati hanno inoltre segnalato che, negli ultimi anni, i controlli da parte dell'Ispettorato del lavoro e dell'INAIL si sono progressivamente intensificati.

Questa dinamica emerge anche dalle parole di un autista del taxi sociale anticaporalato, un cittadino tunisino residente in Italia da vent'anni, che conosce approfonditamente le dinamiche locali e quotidianamente accompagna i braccianti ospitati presso la foresteria Boncuri di Nardò nelle campagne salentine. «I padroni hanno sempre più paura di far lavorare i braccianti nelle fasce orarie vietate dall'ordinanza», ci racconta all'esterno della foresteria, mentre beve un caffè al termine del servizio di trasporto dei lavoratori nei campi.

**TRA GINOSA
MARINA E
CASTELLANETA
MARINA, LA
PRESENZA DI MICRO
INSEDIAMENTI
INFORMALI
RENDE DIFFICILE
DISTINGUERE
NETTAMENTE I
TEMPI DI LAVORO
DA QUELLI DI NON
LAVORO**

Se la tendenza generalizzata è questa, il quadro delle dinamiche lavorative è tuttavia molto più complicato. **Dalle interviste ai lavoratori è emerso che diverse cause possono favorire il mancato rispetto, totale o parziale, delle ordinanze, trasversalmente ai diversi contesti territoriali. Una prima causa può essere ricondotta alla necessità, da parte delle aziende, di completare in tempi stretti alcune operazioni colturali, come, ad esempio, le raccolte.** Ciò può determinare infrazioni che non assumono carattere sistematico, ma si configurano piuttosto come episodi puntuali.

Un lavoratore di origine marocchina, intervistato nel corso della ricerca, ha raccontato che proprio in quella giornata aveva lavorato fino alle 14.00, poiché era necessario completare la raccolta dei teli di pacciamatura da un terreno. Sollecitato sul tema del caldo, ha risposto di essere abituato a lavorare in quelle condizioni e ha dichiarato che a Nardò, lungo il litorale, fosse possibile lavorare anche nelle ore più calde della giornata grazie alla presenza del vento, che rende le condizioni più sopportabili rispetto ad altre aree agricole pugliesi. Su questo punto hanno concordato anche altri lavoratori di origine straniera che hanno partecipato all'intervista collettiva, in attesa che il servizio mensa della foresteria fornisse loro la cena.

Questa testimonianza introduce almeno due ulteriori elementi da considerare. Da un lato, il mancato rispetto delle ordinanze può essere favorito anche dalla diversa percezione individuale del caldo e della sua intensità; dall'altro, può essere influenzato dalla presenza di specifici fattori ambientali che possono contribuire a ridurre la percezione del calore e, più in generale, dello stress termico.

**L'ELUSIONE
DELLE ORDINANZE
È COLLEGATA
SOPRATTUTTO
ALLE MODALITÀ DI
ORGANIZZAZIONE
DEL LAVORO A
COTTIMO**

Tuttavia, **i casi di elusione sistematica delle ordinanze sembrano essere riconducibili prevalentemente alle modalità di organizzazione del lavoro a cottimo, ampiamente diffuse sia nella raccolta dei pomodori nel nord della regione sia nella raccolta delle angurie nel Leccese.** La possibilità di ottimizzare i tempi della giornata lavorativa e, al contempo, di massimizzare il guadagno incentiva i lavoratori, in accordo con le aziende, a lavorare anche nelle ore di maggiore calore, eludendo così le disposizioni previste dalle ordinanze. «La stagione dura solo tre mesi, quando va bene», ed è in questo periodo che si accumula una parte molto importante del guadagno annuale di un bracciante.

MENO PAUSE, PIÙ GUADAGNI

La quasi totalità dei lavoratori intervistati dichiara di essere formalmente in possesso di un regolare contratto di assunzione. La regolarità contrattuale, tuttavia, non coincide necessariamente con quella del rapporto di lavoro. La particolare forma del contratto per i lavoratori agricoli dipendenti a tempo determinato (OTD), che prevede la registrazione delle giornate effettivamente prestate nel mese successivo, può infatti favorire l'occultamento di forme diverse di irregolarità, rendendo particolarmente difficili i controlli effettuati a posteriori.

Un lavoratore riferisce, ad esempio, che durante la vendemmia, nelle campagne del Brindisino, sarebbe frequente la pratica di procedere ad un'assunzione formalmente regolare senza registrare le giornate effettivamente lavorate. Queste ultime verrebbero contabilizzate soltanto nell'eventualità di un controllo da parte degli organi ispettivi; in assenza di verifiche, il mese successivo non risulterebbe alcuna prestazione lavorativa e la retribuzione maturata verrebbe corrisposta in nero, con la conseguente elusione degli obblighi contributivi. Altrettanto diffusa risulterebbe la registrazione di un numero di giornate inferiore a quelle realmente prestate, dando luogo a forme di lavoro cosiddetto grigio.

La presenza di un contratto formalmente regolare può, inoltre, celare il ricorso a forme di retribuzione e organizzazione del lavoro a cottimo. **Sebbene il CCPL (contratto collettivo provinciale di lavoro) di Lecce non preveda più da alcuni anni tale modalità, alla quale era associata anche una specifica maggiorazione salariale, aziende dell'area di Nardò vi ricorrerebbero sistematicamente per la raccolta delle angurie e dei pomodori.** Nel caso delle angurie, i lavoratori si organizzano in squadre di nove o dodici persone che lavorano insieme mantenendo gli stessi ritmi. La quantità raccolta nell'arco della giornata, espressa in quintali, di ogni singola squadra viene annotata al momento della pesatura presso il magazzino di conferimento. Secondo la testimonianza raccolta, tale rilevazione verrebbe appuntata su una scheda «che non esiste, che scompare se arrivano i controlli». **La retribuzione viene quindi poi determinata su base settimanale, in funzione dei quintali complessivamente**



raccolti da ogni singola squadra. In pratica, più si raccoglie e più si guadagna. Questa dinamica è molto diffusa anche tra i lavoratori di Borgo Mezzanone e Torretta Antonacci impiegati nella raccolta dei pomodori.

A prima vista, potrebbe dunque apparire come un sistema fondato su una convergenza di interessi. Secondo quanto rilevato nel corso delle interviste, i lavoratori più esperti riuscirebbero infatti a conseguire con relativa facilità guadagni giornalieri nettamente superiori ai 100 euro, mentre le aziende avrebbero la possibilità di accelerare le operazioni di raccolta e ridurre i tempi improduttivi. È proprio quest'ultimo aspetto, tuttavia, a celare le maggiori criticità. Una simile organizzazione del lavoro può infatti incentivare lo svolgimento delle attività anche nelle fasce orarie interessate dalle ordinanze e, soprattutto, accrescere significativamente l'esposizione dei lavoratori al rischio di stress termico. Gli studi prodotti nell'ambito del progetto Workclimate evidenziano come l'esposizione prolungata a temperature elevate aumenti il rischio

di disidratazione e, in presenza di un innalzamento della temperatura corporea, possa determinare una riduzione della capacità lavorativa e della produttività. **Nel caso del lavoro a cottimo, tuttavia, il meccanismo retributivo può incentivare i lavoratori a mantenere o persino ad aumentare i ritmi di lavoro nonostante le condizioni di calore, proprio per preservare o incrementare il proprio guadagno, anche a fronte di un crescente stress fisiologico. Il problema è acuito dal fatto che questa dinamica si protrae per più giornate consecutive, determinando una prolungata esposizione a condizioni di elevato stress termico e a ritmi di lavoro sostenuti.**

Il lavoro a cottimo entra inoltre in evidente tensione con le indicazioni per la prevenzione dello stress termico diramate dal Ministero del Lavoro, che prevedono, tra le altre misure, pause regolari conteggiate ai fini della retribuzione, da effettuarsi in aree ombreggiate. Nel lavoro a cottimo, tuttavia, il tempo trascorso in pausa non contribuisce alla quantità di

prodotto raccolto e, di conseguenza, alla remunerazione. La struttura stessa dell'incentivo economico può pertanto scoraggiare il ricorso alle pause, inducendo i lavoratori a limitarle al minimo indispensabile o a rinunciarvi del tutto, anche in presenza di condizioni di elevato stress termico.

Anche l'organizzazione del lavoro in squadre appare difficilmente conciliabile con l'indicazione di ridurre l'intensità fisica delle attività durante lo svolgimento delle mansioni e, soprattutto, può ostacolare l'applicazione del cosiddetto «sistema del compagno», che prevede che i lavoratori si controllino reciprocamente per individuare tempestivamente i primi segnali di malessere. Un esempio significativo è offerto dalle modalità di organizzazione del lavoro durante le operazioni di carico delle angurie sui camion. Una squadra composta da sei persone viene suddivisa in due gruppi di tre, disposti sui due lati del cassone. All'interno di ciascun gruppo, un lavoratore opera a terra, raccogliendo le angurie precedentemente raccolte e avvicinate alla strada; un secondo si colloca al primo livello del cassone e passa i frutti al terzo, posizionato sul livello superiore, che provvede a sistemarli.

Una simile organizzazione rende strettamente interdipendenti i ritmi di lavoro dei singoli componenti della squadra: il rallentamento di un lavoratore si ripercuote inevitabilmente sull'intero processo. **Il rischio è dunque che, anziché favorire il controllo reciproco e l'attenzione ai segnali di affaticamento o malessere, la cooperazione tra i lavoratori finisca per produrre una pressione a mantenere ritmi elevati, così da evitare di rallentare il lavoro degli altri componenti della squadra.**

**L'ORGANIZZAZIONE
DEL LAVORO IN
SQUADRE NON È
CONCILIABILE CON
L'INDICAZIONE
DI RIDURRE
L'INTENSITÀ FISICA
DELLE ATTIVITÀ**



COME IL CALDO STA RIORGANIZZANDO IL LAVORO IN CAMPO

Il crescente stress termico che interessa le campagne pugliesi nei periodi di maggiore intensità della stagione agricola sta determinando una progressiva rimodulazione dell'organizzazione del lavoro, a partire dagli orari. Come evidenziato nelle pagine precedenti, le ordinanze adottate negli ultimi sei anni per limitare l'esposizione dei lavoratori alle condizioni di maggiore rischio termico hanno contribuito ad avviare questo processo di adattamento. Nel 2026, tuttavia, l'intensificarsi delle condizioni di calore sembra averne accelerato ulteriormente la trasformazione, rendendo sempre più difficile, e in alcuni casi impraticabile, lo svolgimento delle attività nelle fasce orarie interessate dai provvedimenti. Il cambiamento non riguarda soltanto i lavoratori dipendenti, ma investe l'organizzazione complessiva delle attività aziendali. **Nelle piccole e medie imprese agricole, che costituiscono**

la componente maggioritaria del campione intervistato, gli imprenditori partecipano frequentemente in prima persona al lavoro nei campi o ne sovrintendono direttamente lo svolgimento. La necessità di ridurre l'esposizione alle condizioni di maggiore stress termico coinvolge quindi l'intera organizzazione aziendale e, in questi contesti, gli stessi titolari delle imprese.

Più in generale, dalle interviste emerge una crescente consapevolezza, tra i piccoli e medi produttori pugliesi, di quanto le condizioni climatiche abbiano modificato il lavoro agricolo negli ultimi anni. Il cambiamento non riguarda soltanto i torridi mesi estivi, ma interessa anche le attività di raccolta che si svolgono durante l'inverno. Nunzio, ad esempio, racconta che fino a 10-15 anni fa, nelle mattine caratterizzate dalle gelate, durante la raccolta dei broccoli veniva acceso un fuoco all'interno di



un carretto, utilizzato per riscaldare la serra nella quale lavoravano le braccianti. Oggi, con la minore frequenza delle gelate mattutine e delle temperature particolarmente rigide, quel carretto non viene più utilizzato e le lavoratrici non hanno più la necessità di ricorrere a quella forma di riparo dal freddo. È un piccolo cambiamento, ma restituisce concretamente la portata della trasformazione climatica in atto: cambiano le temperature e, con esse, cambiano anche pratiche e organizzazione del lavoro.

Le evidenze raccolte attraverso le interviste mostrano quindi il progressivo emergere di una pluralità di strategie di adattamento, sviluppate attraverso l'interazione tra aziende e lavoratori e caratterizzate da una significativa variabilità territoriale e organizzativa. Nella maggior parte dei casi non si tratta ancora di modalità di lavoro strutturate e consolidate, ma di soluzioni in fase di sperimentazione, progressivamente ridefinite sulla base delle condizioni climatiche, delle esigenze produttive e della possibilità concreta di limitare l'esposizione al calore.

Un primo adattamento, osservato nelle campagne del Foggiano, consiste nella **progressiva concentrazione delle attività in un unico turno nelle prime ore della giornata, con inizio anche prima dell'alba e conclusione generalmente entro le 11:00-12:00**. In alcuni casi, soprattutto nelle giornate caratterizzate dalle

temperature più elevate, il lavoro viene interrotto già intorno alle 10:00-10:30. Rispetto all'organizzazione osservata fino a pochi anni fa, si tratta di una modifica sostanziale della distribuzione temporale delle attività: se in precedenza l'ingresso nei campi avveniva prevalentemente tra le 6:00 e le 7:00 e il lavoro poteva protrarsi fino alle 14:00-15:00, oggi sono sempre più frequenti gli inizi del turno tra le 4:30 e le 5:00 del mattino. Alcuni lavoratori riferiscono di iniziare ancora prima, tra le 3:00 e le 3:30.

L'anticipo dell'orario di lavoro rappresenta quindi una delle principali risposte organizzative all'aumento dello stress termico. La misura appare coerente con le indicazioni contenute nel Vademecum del Ministero del Lavoro, che raccomanda di concentrare le attività fisicamente più gravose nelle fasce orarie e nei luoghi caratterizzati da una minore esposizione alla radiazione solare e, conseguentemente, da condizioni termiche più favorevoli, con temperature inferiori a 32,8°C. L'adattamento degli orari agisce così direttamente sulla durata e sulla collocazione temporale dell'esposizione al calore, riducendo la permanenza dei lavoratori nelle fasce della giornata caratterizzate dal maggiore carico termico.

Quello che emerge dalle testimonianze è, tuttavia, un processo che va oltre la semplice applicazione delle ordinanze. L'anticipo dell'orario sembra configurarsi

LE TESTIMONIANZE RACCONTANO UN PROCESSO CHE VA OLTRE LA SEMPLICE APPLICAZIONE DELLE ORDINANZE ANTI CALDO

come una risposta progressivamente incorporata nell'organizzazione ordinaria del lavoro agricolo, maturata dall'esperienza diretta di lavoratori e imprenditori di fronte a condizioni climatiche che rendono sempre meno sostenibili i precedenti tempi di lavoro. Le ordinanze possono aver contribuito ad avviare e consolidare questo processo, ma è l'esperienza quotidiana del caldo a determinarne oggi, in larga misura, la concreta evoluzione.

Un secondo modello di riorganizzazione del lavoro emerge nelle aree agricole del Tarantino e del Leccese e consiste nella **frammentazione della giornata lavorativa in due turni, uno concentrato nelle prime ore del mattino e l'altro nel tardo pomeriggio**.

Nel Leccese, questo modello di riorganizzazione emerge con particolare evidenza anche dalle modalità di spostamento dei lavoratori. Il «taxi sociale» che dalla Foresteria Boncuri accompagna i braccianti verso i luoghi di lavoro effettua la prima corsa già alle 2:30 del mattino. I lavoratori raggiungono prevalentemente i campi nelle aree di Nardò, Galatina e Galatone, ma gli spostamenti possono estendersi per un raggio di 60-70 chilometri, arrivando fino al Brindisino. La prima parte della giornata lavorativa si conclude intorno alle 11:00, con il rientro alla Foresteria, mentre la seconda riprende alle 16:30, protraendosi nel tardo pomeriggio.

Questo secondo modello di riorganizzazione sembra risentire in misura particolarmente evidente del condizionamento imposto dalle ordinanze. La frammentazione della giornata consente di evitare, almeno in parte, la fascia oraria caratterizzata dallo stop delle attività e dal maggiore carico termico, concentrando le attività nelle prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio. **Al tempo stesso, tuttavia, determina una significativa dilatazione dell'arco temporale entro cui si sviluppa la giornata lavorativa.**

Le testimonianze raccolte indicano infatti che le ore effettivamente lavorate possono superare ampiamente le 6 ore e 30 minuti previste dal contratto, arrivando in alcuni casi a 9-10 ore giornaliere. Un esempio particolarmente significativo è rappresentato dalle operazioni di raccolta e carico delle angurie. In questo caso, la necessità di velocizzare le operazioni e rispettare i tempi della filiera porta i lavoratori a prolungare l'attività anche oltre



le 20:00-20:30. Nel tardo pomeriggio e nelle prime ore della sera, le angurie vengono raccolte nei campi e concentrate ai margini di strade sufficientemente ampie da consentire il passaggio dei mezzi pesanti. La mattina successiva, spesso già prima dell'alba, i lavoratori riprendono l'attività per procedere al caricamento delle angurie sui camion.

In generale, la riorganizzazione degli orari in funzione del rischio termico produce quindi un effetto ambivalente: da un lato riduce l'esposizione durante le ore più calde, dall'altro può tradursi in un prolungamento della durata complessiva della giornata di lavoro, con un conseguente aumento del tempo che i lavoratori devono dedicare alle attività agricole.

La terza tendenza organizzativa presenta il più elevato grado di sperimentazione e trova riscontro anche in altre regioni italiane. Consiste nello **spostamento delle attività agricole nelle ore notturne, così da evitare integralmente le fasce della giornata caratterizzate dal maggiore carico termico.** Si tratta ancora di una modalità relativamente poco diffusa, ma che sembra essere in rapida espansione anche in Puglia. È il caso, ad esempio, della fascia

costiera compresa tra Zapponeta e Margherita di Savoia, dove alcuni orticoltori effettuano in piena notte, anche con l'ausilio di lampade frontali, alcune operazioni di raccolta, con l'obiettivo di conferire ai mercati locali prodotti appena raccolti nelle prime ore della mattina. Il ricorso alle ore notturne, infatti, non risponde esclusivamente a esigenze di tutela della salute dei lavoratori. In alcuni casi, l'aumento delle temperature sta modificando anche le condizioni tecniche di raccolta, movimentazione e conservazione dei prodotti agricoli, rendendo necessario intervenire nelle ore più fresche per preservarne la qualità e l'integrità. **Marco, produttore di San Severo, racconta che per l'annata 2025 è stato costretto a raccogliere il pomodoro dalle 22:00 alle 9:00 della mattina successiva. Se raccolto di giorno, il pomodoro aveva una temperatura talmente elevata che quando veniva portato sui nastri dell'industria di trasformazione, trovandosi a pressione, si sfaldava con un minimo urto.** Dopo aver provato a mettere un termometro all'interno di un pomodoro raccolto alle 11:00, Marco ci dice che i 40 gradi venivano raggiunti «in un niente». **Per mantenere la qualità e soprattutto l'integrità del pomodoro, il lavoro notturno sta diventando una pratica molto diffusa nel Tavoliere, mutuata, in qualche modo, dalla trebbiatura meccanizzata dei cereali.** Una modalità di organizzazione analoga è stata descritta da Antonio, agricoltore di Ostuni, che effettua la raccolta delle angurie durante la notte, utilizzando lampade frontali per illuminare le aree di lavoro. In questo caso, lo spostamento dell'attività nelle ore notturne rappresenta una risposta diretta all'eccessivo carico termico registrato durante il giorno.

relativa a Piero Cifarelli, agricoltore di Gravina, nell'area del Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Cifarelli riferisce di aver terminato l'imballaggio della paglia intorno alla mezzanotte, poiché, in presenza di temperature prossime ai 40 °C, il materiale rischierebbe di frantumarsi e ridursi in polvere durante la lavorazione. L'esempio evidenzia come le elevate temperature possano condizionare non soltanto le condizioni di lavoro degli operatori, ma anche le modalità e i tempi delle lavorazioni agricole. Lo stesso agricoltore sottolinea inoltre le difficoltà connesse all'impiego dei mezzi meccanici nelle ore più calde della giornata: «nelle ore più calde ci si ustiona solo a toccare le parti metalliche dei nostri macchinari e si suda anche nelle cabine dei moderni trattori con aria condizionata»⁶¹. L'esperienza riportata mostra quindi come, anche in presenza di sistemi di climatizzazione

⁶¹ - L. Fraioli, Troppo caldo, si lavora di notte: l'agricoltura cambia ritmo, in «la Repubblica», 14 agosto 2026.

e di tecnologie finalizzate a migliorare le condizioni operative, l'esposizione al calore continui a rappresentare un vincolo rilevante per lo svolgimento delle attività agricole.

Lo stesso processo di anticipazione o posticipazione degli orari interessa anche altre attività agricole. Tra queste rientrano i trattamenti fitosanitari, operazioni che comportano già di per sé un'esposizione degli operatori a sostanze potenzialmente pericolose e la cui gestione può diventare ulteriormente critica in condizioni di temperature elevate. **Tutti i produttori intervistati hanno riferito di effettuare questi trattamenti all'alba o nelle primissime ore del mattino, quando le condizioni termiche risultano più favorevoli.**

Proprio quest'ultima modalità organizzativa sembra presentare le maggiori potenzialità di sviluppo nel prossimo futuro ed è, non a caso, tra quelle maggiormente sostenute dalle organizzazioni di rappresentanza del lavoro agricolo. **Il suo effettivo consolidamento richiederebbe tuttavia una serie di interventi normativi e organizzativi, necessari a definire condizioni, tutele e modalità operative che ne consentano l'applicazione in modo strutturato e sostenibile.**

Più in generale, tutti i modelli organizzativi descritti presentano elementi di criticità che richiedono ulteriori interventi di regolazione e adattamento.

PROSPETTIVE FUTURE E QUESTIONI APERTE

Il ricorso al lavoro nelle ore notturne o nelle prime ore del mattino, al riparo dalle temperature più elevate delle ore centrali della giornata, sembra configurarsi come una delle principali strategie di adattamento al crescente rischio da stress termico. Allo stato attuale, rappresenta una delle poche alternative concretamente praticabili per ridurre l'esposizione al calore. Anche le organizzazioni rappresentative del lavoro, sia sindacali sia datoriali, individuano nello spostamento degli orari una possibile risposta. Si tratta tuttavia di una soluzione ancora in fase di sperimentazione, la cui applicazione appare tutt'altro che consolidata e uniforme. Più che una pratica definita, il lavoro nelle ore fresche costituisce oggi un terreno di confronto nel quale si intrecciano esigenze produttive, tutela dei lavoratori e strategie di adattamento al cambiamento climatico.

Uno dei primi nodi riguarda la durata effettiva della giornata lavorativa. La suddivisione dell'attività tra le prime ore del mattino e il tardo pomeriggio consente di limitare l'esposizione alle temperature più elevate, ma spesso comporta un'estensione del numero di ore lavorative quotidiane. Come già evidenziato, la giornata lavorativa può

raggiungere anche le dieci ore. Quattro lavoratrici del tarantino hanno dichiarato che mentre nelle prime ore del giorno lavorano nei campi, nelle operazioni di raccolta, a partire dalle 10.30/11.00 lavorano in magazzino, con lo stesso contratto. In questo modo la loro giornata di lavoro può durare anche dalle 5.30 alle 17.00, con una pausa pranzo.

Dalle interviste raccolte, tuttavia, non è emerso alcun caso in cui le ore eccedenti la durata ordinaria della giornata lavorativa siano state retribuite come lavoro straordinario. Quando la retribuzione formale non maschera rapporti organizzati sul cottimo, le ore «in più» vengono pagate al pari di quelle rientranti nella normale giornata lavorativa. L'adattamento dell'orario al rispetto dell'ordinanza «anti-caldo» rischia quindi, in alcuni casi, di tradursi in un aumento sia del carico sia della durata complessiva del lavoro, anche per periodi prolungati, senza che tale estensione venga riconosciuta e remunerata come lavoro straordinario.

Un secondo nodo riguarda la pausa pomeridiana dei lavoratori che rimangono in azienda. In tale circostanza, il datore è tenuto a mettere a disposizione locali idonei al riposo. In condizioni di elevato stress termico, la disponibilità di spazi adeguati per trascorrere le ore durante la sospensione dell'attività assume un ruolo rilevante ai fini del recupero e della tutela della salute. Su questo aspetto, tuttavia, le interviste hanno evidenziato una certa reticenza e non è stato possibile accertare dove la maggior parte dei lavoratori trascorra le ore di pausa. Resta quindi da verificare la distanza tra le previsioni di carattere normativo e le condizioni effettivamente disponibili nei luoghi di lavoro.

Il nodo più complesso riguarda tuttavia il lavoro notturno. La contrattazione collettiva prevede una maggiorazione del 40% per il lavoro notturno, che sale al 45% per nei giorni festivi. Per il lavoro notturno inserito in turni periodici regolari e riferito a mansioni specifiche ordinariamente svolte dal lavoratore, la maggiorazione prevista è invece del 10%. La disciplina distingue dunque il lavoro notturno occasionale o straordinario da quello che costituisce una componente strutturale dell'organizzazione produttiva. Questa distinzione assume particolare rilevanza quando il lavoro viene anticipato alle prime ore del mattino per ridurre l'esposizione al calore. Un lavoratore che inizia la propria attività nella fascia oraria

dalle 3:00 alle 4:00 non svolge lavoro notturno per l'intera durata della prestazione, ma solo nelle prime ore. L'applicazione della relativa disciplina contrattualistica e salariale dovrebbe, quindi, tenere conto di tale differenziazione. Lo spostamento dell'attività verso le ore più fresche può dunque costituire una strategia di adattamento senza coincidere pienamente con il lavoro notturno nella sua accezione giuslavoristica. Le interviste mostrano, anche in questo caso, uno scarto tra la disciplina contrattuale e le pratiche osservate: **nessun lavoratore ha riferito di percepire una maggiorazione retributiva per il lavoro svolto nelle primissime ore della giornata.**

Spostare il lavoro nelle ore notturne introduce inoltre una nuova dimensione di rischio: quella legata alla sicurezza delle lavorazioni in condizioni di scarsa illuminazione. Nella maggior parte dei casi, i lavoratori incontrati disponevano soltanto di una lampada frontale o dei fari dei trattori. Le testimonianze raccolte a Nardò mostrano le possibili conseguenze di queste condizioni. Durante il carico delle angurie, che avviene attraverso il passaggio manuale dei frutti tra i lavoratori, il peso degli stessi e la ridotta visibilità possono aumentare il rischio di infortunio e, al contempo, compromettere l'integrità del prodotto.

Il lavoro notturno presenta quindi un paradosso: può ridurre significativamente l'esposizione al calore, ma per essere praticabile richiede nuove condizioni organizzative e di sicurezza. È questo uno dei temi al centro del confronto tra le parti sociali.

Le organizzazioni datoriali riconoscono nello spostamento degli orari una possibile risposta al caldo, ma sottolineano i costi aggiuntivi che ne deriverebbero. A incidere non sarebbero soltanto le maggiorazioni salariali previste per il lavoro notturno, ma anche gli investimenti necessari a garantire condizioni di sicurezza adeguate, a partire dall'illuminazione delle aree di lavoro. Da qui la proposta di contenere i costi della prestazione notturna e di ricorrere a sistemi di illuminazione relativamente economici, come quelli alimentati da pannelli solari o installati sui carrelli dei camion.

Resta, infine, una questione ancora largamente inesplorata: quella degli effetti di una trasformazione più radicale dell'organizzazione temporale del lavoro, qualora le attività notturne cessassero di rappresentare una soluzione occasionale per diventare una modalità prevalente. Se



lo spostamento dell'orario consente di ridurre l'esposizione al calore, la sua sistematica collocazione nelle ore notturne potrebbe introdurre nuovi fattori di rischio, legati alla **perturbazione dei ritmi circadiani, alla qualità e alla durata del sonno e alla fatica.** L'adattamento del lavoro agricolo alle temperature crescenti pone dunque una questione che va oltre la semplice modifica degli orari: richiede di valutare congiuntamente gli effetti sulla sicurezza, sulla salute, sull'organizzazione produttiva e sulle condizioni di lavoro.

QUANDO IL CALDO NON DÀ TREGUA: VIVERE NEGLI INSEDIAMENTI INFORMALI

A Borgo Mezzanone risiedono stabilmente circa un migliaio di persone. Nel corso del tempo, alcune di loro hanno deciso di investire parte delle proprie risorse economiche per trasformare le baracche di fortuna, realizzate con materiali di recupero, in piccoli fabbricati in muratura, caratterizzati da muri perimetrali in mattoni di tufo e coperture in lamiera. Si tratta di strutture di pochi metri quadrati, che sebbene rimangano estremamente precari sotto il profilo edilizio e infrastrutturale, garantiscono una maggiore stabilità rispetto alle baracche originarie e una minore vulnerabilità al rischio di incendio, ma soprattutto testimoniano la volontà di restare.



Durante i mesi estivi, in concomitanza con l'intensificazione delle attività agricole e della domanda di manodopera stagionale, la popolazione del ghetto più grande d'Europa può arrivare a triplicare o persino a quadruplicare. Gli spazi si restringono ulteriormente, aumenta la quantità di rifiuti prodotti e l'accesso all'acqua diventa ancora più problematico.

Il campo, infatti, non dispone di una rete idrica interna. L'approvvigionamento avviene due volte alla settimana attraverso un servizio di rifornimento organizzato dalla Regione, che provvede a riempire tre grandi serbatoi di plastica blu collocati all'ingresso dell'insediamento e direttamente esposti al sole. Una quantità che, con l'aumento della popolazione durante la stagione estiva, risulta insufficiente a coprire il fabbisogno quotidiano. A questo si aggiunge

un ulteriore problema: l'acqua conservata nei serbatoi, esposti per ore alla radiazione solare, raggiunge temperature elevate e diventa difficilmente utilizzabile per trovare sollievo dal caldo.

Per far fronte alla carenza e, quando possibile, procurarsi acqua più fresca, all'interno del campo si è sviluppato anche un mercato informale di bottigliette d'acqua, che vengono trasportate e vendute direttamente agli abitanti. Anche l'acqua, dunque, diventa una risorsa da acquistare, introducendo un ulteriore costo per chi vive nel ghetto proprio durante i mesi in cui il fabbisogno idrico aumenta maggiormente. L'approvvigionamento energetico, invece, avviene attraverso un allacciamento abusivo alla rete elettrica, che consente agli abitanti di sopperire, seppur in condizioni di precarietà e di irregolarità, all'assenza di un'infrastruttura elettrica formalmente riconosciuta. Anche la situazione igienico-sanitaria, già fortemente compromessa, peggiora ulteriormente durante questo periodo. Il ghetto è circondato da cumuli di rifiuti prodotti dagli stessi abitanti, che vengono periodicamente bruciati. In assenza di alternative, questa rappresenta una delle modalità attraverso cui i rifiuti vengono smaltiti.

Condizioni analoghe, sebbene caratterizzate da una maggiore articolazione e stratificazione degli insediamenti, si riscontrano a Torretta Antonacci, nell'area comunemente denominata Gran Ghetto di Rignano. Se gli abitanti ospitati nei container predisposti dalla Regione Puglia possono usufruire di collegamenti alla rete idrica ed elettrica, coloro che vivono nelle baracche autocostruite rimangono sostanzialmente privi di entrambi i servizi.

In queste condizioni, il caldo non si ferma alle ore di lavoro nei campi: entra nelle baracche, accompagna i momenti di riposo e invade anche quelli di socialità. Lo stress termico, dunque, continua, seppure in forme diverse, anche dopo il lavoro. A Borgo Mezzanone lo racconta, quasi senza bisogno di parole, una delle attività sorte all'interno dell'insediamento: una baracca trasformata in negozio di elettrodomestici, con ventilatori e frigoriferi esposti in bella mostra. Non sono semplici beni di consumo, ma strumenti diventati indispensabili per provare a resistere alle temperature estreme, soprattutto in abitazioni prive di finestre e con tetti di lamiera, dove il calore tende ad accumularsi fino a rendere gli spazi interni quasi invivibili.

Il riposo dopo il lavoro, tra la tarda mattinata e il pomeriggio, coincide proprio con le ore più calde della giornata. C'è chi cerca sollievo all'aperto, sotto tettoie improvvisate con teli o lamiere, cercando di attenuare la sensazione di calore anche con semplici bottiglie d'acqua ghiacciata da tenere a contatto con il corpo. All'interno delle abitazioni, invece, il ventilatore diventa uno strumento essenziale per rendere almeno parzialmente sopportabili temperature che, nel primo pomeriggio, possono diventare insostenibili.

Frigorifero e ventilatore assumono quindi un valore che va oltre quello di semplici elettrodomestici: diventano strumenti di sopravvivenza quotidiana. Ma anche il loro utilizzo non è garantito per tutti. Secondo quanto riferito dal mediatore di Intersos, l'allaccio abusivo alla rete elettrica riesce a servire soltanto una parte dell'insediamento. Accade così che una porzione consistente del campo rimanga senza elettricità e che gli abitanti non possano utilizzare ventilatori e frigoriferi per cercare sollievo. Lo stesso vale per una parte delle persone che vivono a Torretta Antonacci. Il caldo incide significativamente anche sulle condizioni di viaggio da e verso i luoghi di lavoro. Fatta eccezione per un piccolo gruppo di circa trenta lavoratori ospitati nella foresteria di Boncuri, che può usufruire del servizio navetta ufficiale, la maggior parte dei braccianti raggiunge i campi a bordo dei mezzi dei caporali o di altri lavoratori. Si tratta spesso di automobili di vecchio modello, prive di aria condizionata e utilizzate in condizioni di sovraffollamento.

Se il viaggio di andata, effettuato nelle prime ore della giornata, può risultare relativamente più tollerabile grazie alle temperature ancora contenute, il ritorno avviene invece nelle ore più calde, al termine di una giornata di lavoro già caratterizzata da una prolungata esposizione al calore. In queste condizioni, anche lo spostamento diventa un'ulteriore fonte di stress termico, prolungando l'esposizione alle alte temperature oltre il luogo e l'orario di lavoro. A questo si aggiunge un ulteriore aggravio economico a carico dei braccianti. **Gli spostamenti verso i luoghi di lavoro hanno infatti un costo, generalmente compreso tra i 5 e i 10 euro al giorno, corrisposto al caporale o al bracciante proprietario del mezzo. Come è stato possibile verificare, l'interruzione dell'attività lavorativa imposta dalle ordinanze contro il rischio da caldo comporta, tuttavia, un ulteriore aumento della spesa giornaliera.** Per i lavoratori ospitati nella foresteria di Boncuri, ad esempio, il rientro in struttura entro le 12.30 e

LA SOSPENSIONE DELLE ATTIVITÀ NELLE ORE PIÙ CALDE A VOLTE PUÒ TRADURSI IN UN ULTERIORE COSTO ECONOMICO LEGATO AGLI SPOSTAMENTI VERSO I LUOGHI DI LAVORO

il successivo viaggio verso i campi alle 16.30 comportano un costo aggiuntivo di almeno 2 euro. La sospensione delle attività nelle ore più calde, dunque, se da un lato rappresenta una misura di tutela rispetto all'esposizione al calore, dall'altro può tradursi, per i lavoratori, in un ulteriore costo economico legato agli spostamenti.

In definitiva, le gravi carenze nei servizi di trasporto e nelle condizioni abitative, che storicamente caratterizzano il bracciantato migrante nelle campagne meridionali e che, nonostante la crescente attenzione mediatica e istituzionale, continuano a non trovare una soluzione strutturale, risultano ulteriormente aggravate dall'esposizione alle alte temperature. Il caldo si innesta infatti su condizioni di vulnerabilità già esistenti, prolungando l'esposizione allo stress termico ben oltre le ore trascorse nei campi e limitando le possibilità di recupero fisiologico durante i periodi di riposo. Come già evidenziato dagli studi di Worklimate, nei lavoratori agricoli l'esposizione a elevate temperature ambientali, in combinazione con lo sforzo fisico, la disidratazione e l'insufficiente disponibilità di spazi adeguati per il riposo e il recupero, può determinare un progressivo accumulo di calore corporeo e aumentare il rischio di disturbi correlati al calore, fino a condizioni acute potenzialmente gravi.

LAVORARE CON IL CALDO: ADATTERSI PER RESISTERE, RISCHIARE PER PRODURRE

L'esposizione a condizioni di elevato carico termico durante le ore di lavoro induce i lavoratori ad adottare, anche in presenza di risorse materiali limitate, una serie di strategie spontanee di prevenzione e adattamento. Tali pratiche risultano, in misura variabile e in modo più o meno spontaneo, coerenti con le indicazioni contenute nel Vademecum ministeriale e nelle linee di indirizzo di Worklimate. Tra le strategie più frequentemente adottate si osservano **l'utilizzo di copricapi a falda larga, finalizzati alla riduzione dell'esposizione diretta alla radiazione solare, e l'impiego di indumenti leggeri.** Questi ultimi, tuttavia, non presentano necessariamente caratteristiche tessili e costruttive adeguate alla gestione dello stress termico, in particolare per quanto riguarda la traspirabilità e la capacità di favorire la dissipazione del calore corporeo. Si tratta prevalentemente di indumenti di recupero o precedentemente utilizzati per altri scopi, successivamente destinati all'attività lavorativa, tra i quali ricorrono frequentemente maglie a struttura reticolare, assimilabili per foggia a quelle impiegate nelle divise sportive.

Anche le organizzazioni sindacali hanno posto crescente attenzione alla questione dell'abbigliamento da lavoro in relazione all'esposizione al calore. Tra le proposte attualmente discusse dalla FLAI-CGIL per contribuire a mitigare lo stress termico dei lavoratori agricoli figura, in particolare, la possibilità di promuovere la fornitura, da parte delle aziende, di indumenti da lavoro progettati specificamente per favorire la termoregolazione, inclusi capi dotati di proprietà rinfrescanti.

Le testimonianze raccolte evidenziano, inoltre, come l'adozione di alcune di queste misure preventive risulti difficilmente sostenibile durante le fasi di maggiore intensità dello stress termico. Alcuni lavoratori riferiscono, in particolare, la difficoltà di mantenere il copricapo durante le ore caratterizzate dalle temperature più elevate, arrivando a rimuoverlo per alleviare la sensazione di discomfort termico. Analogamente, l'aumento delle temperature sembra compromettere ulteriormente l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI). Le calzature antinfortunistiche, già scarsamente diffuse e poco tollerate nel lavoro agricolo, vengono percepite come particolarmente gravose in condizioni di elevato carico termico e sono pertanto frequentemente sostituite con calzature più leggere e informali. Tra queste, si riscontra il ricorso a scarpe da ginnastica, spesso di recupero, ma anche a calzature aperte, quali ciabatte e infradito.

In questo contesto, l'acqua rappresenta il principale strumento utilizzato dai lavoratori per alleviare gli effetti dello stress da caldo. Un lavoratore racconta, ad esempio, che con i suoi colleghi è solito portare con sé bottiglie di acqua ghiacciata, utilizzandole inizialmente per rinfrescare il corpo attraverso il contatto con la bottiglia e, una volta scongelata l'acqua, per reintegrare i liquidi persi attraverso la sudorazione. Ciò tuttavia presuppone il possesso di un frigo-congelatore. Un altro lavoratore descrive invece una strategia personale di contrasto al caldo, riferendo di bere frequentemente acqua «calda». Secondo la sua esperienza, infatti, l'acqua fredda, pur producendo un'immediata sensazione di sollievo, sarebbe seguita da un aumento della percezione del caldo.

Dalle interviste emerge inoltre che le pause in aree ombreggiate, raccomandate dal Vademecum, non vengono rispettate con la frequenza auspicata. Come già evidenziato, il lavoro a cottimo

**NELLA ZONA
DEL FOGGIANO
È DIFFICILE
INDIVIDUARE AREE
OMBREGGiate
NELLE IMMEDIATE
VICINANZE DEI
CAMPI**

**L'AUMENTO DELLE
TEMPERATURE
SEMBRA
COMPROMETTERE
L'UTILIZZO DEI
DISPOSITIVI DI
PROTEZIONE
INDIVIDUALE (DPI)**

costituisce un elemento che può disincentivare l'interruzione dell'attività lavorativa; a ciò si aggiunge, soprattutto nell'area del Foggiano, la scarsa disponibilità di aree ombreggiate nelle immediate vicinanze dei campi. La possibilità di ricorrere a pause in condizioni di maggiore protezione dal calore risulta quindi limitata non soltanto dalle modalità di organizzazione del lavoro, ma anche dalle caratteristiche degli spazi nei quali l'attività agricola viene svolta.

Questi limiti nelle possibilità di prevenzione e adattamento assumono particolare rilevanza alla luce delle conseguenze dell'esposizione prolungata al calore. Il carico termico può infatti produrre effetti significativi sulla salute, incidendo sulla funzionalità renale e cardiovascolare e contribuendo ad accrescere il rischio di infortuni sul lavoro. La presenza dell'associazione INTERSOS a Borgo Mezzanone consente di delineare un quadro dei principali disturbi e delle problematiche di salute riscontrati tra i braccianti stranieri. L'associazione garantisce infatti un presidio sanitario accessibile cinque giorni alla settimana, attraverso una clinica mobile collocata all'ingresso dell'insediamento. Non è stato invece possibile acquisire informazioni analoghe relativamente agli altri insediamenti considerati nell'indagine. Un primo elemento emerso dall'intervista con la dottoressa di riferimento dell'associazione, che assicura quotidianamente l'assistenza sanitaria presso la clinica mobile, riguarda l'assenza di casi di colpo di calore registrati nel corso del 2026. Tale dato risulta in netta diminuzione rispetto a quanto rilevato nel 2025. Secondo la professionista, una possibile spiegazione risiede nell'anticipazione dell'inizio della giornata lavorativa alle prime ore della mattinata, che consentirebbe di ridurre l'esposizione dei lavoratori alle condizioni di maggiore carico termico.

Tuttavia, il dato deve essere interpretato con cautela, poiché potrebbe non riflettere la reale frequenza degli episodi di colpo di calore all'interno dell'insediamento. Non tutti i lavoratori che manifestano sintomi riconducibili a un episodio di questo tipo si rivolgono necessariamente alla clinica mobile: alcuni potrebbero non richiedere assistenza sanitaria, mentre altri potrebbero rivolgersi direttamente ai servizi di emergenza o alle strutture ospedaliere. L'assenza di casi registrati presso il presidio, pertanto, non può essere considerata di per sé indicativa dell'effettiva assenza di episodi di colpo di calore tra la popolazione osservata.

Tra le problematiche intercettate dal presidio Intersos emerge invece una significativa **presenza di traumi correlati all'attività lavorativa, accompagnati da dolori muscolari, strappi, lesioni e contusioni a carico di muscoli e tendini**. Si tratta di un quadro coerente con la forte componente fisica del lavoro agricolo, caratterizzato da attività ripetitive, movimentazione di carichi e prolungata esposizione a condizioni di lavoro gravose.

Un ulteriore elemento rilevante riguarda la gestione degli infortuni. Secondo quanto riferito da Intersos, solo una quota molto limitata dei lavoratori che riportano un trauma durante l'attività lavorativa procede all'apertura di una pratica di infortunio sul lavoro. Il dato suggerisce quindi una possibile discrepanza tra gli eventi traumatici intercettati dal presidio sanitario e quelli che vengono successivamente formalizzati e registrati come infortuni sul lavoro.

Tra le altre problematiche di salute rilevate con maggiore frequenza figurano inoltre episodi di gastrite e di ipotensione.

LA TUTELA DAL CALDO NELLA CONTRATTAZIONE AGRICOLA E NELLE ATTIVITÀ SINDACALI

L'ultimo rinnovo del CCNL per gli operai agricoli e florovivaisti è stato siglato recentemente, lo scorso 28 maggio. A dispetto del CCNL precedente, valido dal 2022 al 2025, in cui non era presente alcun riferimento ai rischi da esposizione a temperature estreme, all'articolo 68 del nuovo contratto (relativo ai «lavori pesanti o nocivi») è stata inserita una nuova clausola che recita: **«le Parti a livello provinciale sottoscriveranno i protocolli di cui al D.M. n. 95 del 2025 che dà attuazione al “Protocollo quadro per l'adozione delle misure di contenimento dei rischi lavorativi legate alle emergenze climatiche negli ambienti di lavoro”»**.

Per la prima volta, la contrattazione collettiva in agricoltura ha incorporato tra le materie di intervento anche la questione climatica. D'altra parte, le principali organizzazioni sindacali del mondo agricolo hanno sviluppato nel corso degli ultimi anni una crescente sensibilità su

questi problemi. Nella stessa giornata in cui le organizzazioni datoriali e sindacali hanno firmato l'ultimo CCNL per i lavoratori agricoli, la FLAI-CGIL ha pubblicato il «Vademecum contrattuale per la tutela dei lavoratori durante i picchi di calore», uno strumento concreto per fornire ai rappresentanti sindacali territoriali un riferimento concreto su come agire quando si registrano alte temperature. La FLAI ha invitato i propri delegati territoriali a intervenire tramite la contrattazione per introdurre

pause e turnazioni, ridefinire gli orari di lavoro, garantire accesso ad acqua e aree ombreggiate, e integrare il rischio climatico nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), un atto che il datore di lavoro dovrebbe redigere obbligatoriamente per mappare i pericoli presenti in azienda e programmare le misure di prevenzione a favore dei lavoratori. **Sul piano applicativo, le misure da adottare secondo la FLAI riguardano in particolare tre ambiti: protezione ambientale (ventilazione, raffrescamento, punti acqua), protezione individuale (indumenti adeguati, DPI compatibili con il caldo) e formazione continua sui sintomi dello stress termico e sulle procedure di emergenza⁶².**

L'integrazione del nodo relativo alla sicurezza dei lavoratori agricoli dalle ondate di calore estremo all'interno dei contratti provinciali in vigore in Puglia si presenta, invece, molto disomogenea, in una fase che potremmo definire ancora transitoria. Tutti i CCPL vigenti in Puglia sono stati ratificati tra il 2023 e il 2024, e andranno perciò a scadenza nel 2027, per cui è probabile che soltanto con i rinnovi ratificati tra qualche mese vedremo se e in quale misura verranno inserite le nuove disposizioni previste dal citato Protocollo.

A latere della contrattazione, è importante evidenziare l'iniziativa della CIA pugliese, che già nel 2025 ha elaborato con il supporto dell'Unità Operativa Complessa - Servizio Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro della ASL Barletta-Andria-Trani una «breve guida per la tutela della salute per i lavoratori del settore agricolo»⁶³.

Allo stato attuale, nei CCPL di Bari, Brindisi e Taranto non vi è alcun riferimento alla questione climatica e ai rischi dettati dall'esposizione al caldo estremo. **Nel contratto di Lecce, all'art. 27 (Salute e sicurezza) vi è invece un riferimento «all'esposizione dei lavoratori**

⁶² - <https://www.flai.it/primo-piano/flai-cgil-pubblica-il-vademecum-contrattuale-per-proteggere-i-lavoratori-dal-caldo-estremo/>.

⁶³ - https://cia-puglia.it/wp-content/uploads/2025/10/opuscolo-caldo-e-lavoro-riedizione-cia_compressed.pdf.

agli effetti del caldo», una questione per cui è stata demandato all'Osservatorio Provinciale dell'Agricoltura (organismo bilaterale locale costituito da organizzazioni sindacali e datoriali) la possibilità di individuare, per determinati periodi dell'anno, una regolamentazione dell'orario di lavoro giornaliero, assicurando le tutele retributive e contributive.

Disposizioni molto interessanti sono invece previste nel CCPL di Foggia, siglato alla fine del 2023, che ha introdotto un punto particolarmente rilevante: l'introduzione di forniture gratuite e giornaliere di acqua potabile adeguata per i lavoratori, in virtù della loro esposizione a condizioni climatiche difficili. Come ha evidenziato anche il CNEL in un apposito documento

L'altro elemento di grande interesse presente nel CCPL di Foggia riguarda la maggiorazione pari al 10% del salario contrattuale garantita ai lavoratori addetti nelle serre, ove si verifichi una

sull'impatto del cambiamento climatico in agricoltura e in edilizia, la disponibilità di acqua potabile diventa fondamentale per mitigare gli effetti negativi del calore, e la difficoltà nell'accesso a tale risorsa rappresenta un ulteriore ostacolo alla protezione della salute dei lavoratori⁶⁴. Questa fornitura, tuttavia, non avviene sempre. Come ci è stato riferito dalla FLAI di Foggia, durante le iniziative del «sindacato di strada» è frequente vedere nei campi i lavoratori privi di acqua e di strumenti protettivi come cappelli o le pettorine catarifrangenti che mettono in sicurezza i braccianti che raggiungono i campi in bicicletta. Molte aziende dunque non forniscono i mezzi di protezione individuale, nonostante questi siano messi a disposizione dagli Enti bilaterali agricoli.

64 - CNEL, L'impatto dei cambiamenti climatici sull'organizzazione del lavoro e sulla produttività nel settore agricolo e nell'edilizia, Roma, 2025.

temperatura interna superiore ai 40 gradi. Tale disposizione stride in verità con le ultime due ordinanze regionali emanate dalla Regione Puglia (nel 2025 e 2026) che hanno incluso anche le serre, i tunnel agricoli e gli ambienti confinati o semi-confinati privi di adeguata ventilazione o raffrescamento tra i luoghi di lavoro per cui vige la sospensione dei turni nelle fasce orarie centrali della giornata. Il nodo del lavoro in serra, dove le temperature possono raggiungere anche i 50 gradi, ha assunto una drammatica centralità proprio la scorsa estate. A fine luglio, Ahmed Belkihal, un bracciante agricolo di 61 anni di origine algerina è morto per arresto cardiaco mentre stava lavorando all'interno in una serra di pomodori a Pachino, in provincia di Siracusa. Come ha denunciato la FLAI di Pachino, a differenza dell'ordinanza regionale pugliese, la Regione Sicilia non ha inserito le serre tra i luoghi di lavoro pericolosi in cui sospendere le lavorazioni. La federazione della CGIL ha perciò chiesto di estendere le tutele anche a chi lavora in ambienti di questo tipo con lo stop nella stessa fascia oraria prevista dall'ordinanza⁶⁵.

Si auspica dunque che trovino sempre più spazio all'interno dei prossimi rinnovi contrattuali in sede provinciale le tutele a favore dei lavoratori in relazione alle condizioni di caldo estremo.

COME FUNZIONA LA CASSA INTEGRAZIONE SPECIALE PER GLI OPERAI AGRICOLI (CISOA)

65 - Bracciante muore a Pachino in una serra, la Flai Cgil: "Estendere le tutele anti-caldo a chi lavora in quelle strutture", in «Il Fatto Quotidiano», 28 luglio 2026.

Fin dal 2017, a seguito della pubblicazione dell'INPS del Messaggio n. 1856 del 3 maggio, le aziende possono ricorrere alla cassa integrazione in condizioni climatiche avverse dovute a temperature eccezionalmente elevate (superiori ai 35 gradi), che impediscano lo svolgimento di fasi di lavoro in luoghi non proteggibili dal sole o che

comportino l'utilizzo di materiali o lo svolgimento di lavorazioni che non sopportino il forte calore. Negli ultimi dieci anni si è registrata infatti una notevole espansione nell'utilizzo di questo strumento, una tendenza riscontrabile sin dal 2014, anno a partire dal quale il ricorso alla Cassa integrazione nel mese di agosto è cresciuto senza

soluzione di continuità. Su questo processo ha influito in modo certamente rilevante l'aumento delle temperature estive in aumento, che protraendosi per periodi più lunghi ha costretto a interrompere il lavoro più spesso rispetto al passato. Seppure nel 2017 l'INPS abbia consentito l'attivazione di questo strumento previdenziale in condizioni di calore estremo, la sua applicabilità nel comparto agricolo è stata per lungo tempo complessa. Infatti, l'accesso alla cosiddetta CISOA (Cassa Integrazione Speciale per gli Operai Agricoli) è vincolato ad alcuni parametri che differenziano sotto il profilo previdenziale gli operai agricoli a tempo indeterminato (OTI) da quelli a tempo determinato (OTD). Secondo la normativa, infatti, soltanto gli OTI possono fare richiesta della CISOA, un paletto legislativo che esclude una vastissima platea di lavoratori, quelli stagionali, che peraltro risultano tra i più vulnerabili agli infortuni sul lavoro. In base a uno degli studi Workclimate citati, riferito agli anni 2014-2018, la categoria più esposta agli infortuni agricoli in Puglia è stata quella dei lavoratori occasionali (42,9% degli infortuni agricoli in regione), un dato molto superiore alla media nazionale⁶⁶.

Data l'emergenza climatica in

corso, sulla scorta dell'intervento INPS annunciato del 2017, il governo è intervenuto a partire dal 2023 sulla materia emanando il Decreto-legge del 28 luglio n. 98, «Misure urgenti in materia di tutela dei lavoratori in caso di emergenza climatica e di termini di versamento». Tuttavia, i beneficiari di questo decreto, tramite cui sono stati destinati 10 milioni di euro (8,6 milioni per la CIG nei cantieri e 1,4 milioni per la CISOA), continuavano ad essere soltanto gli operai agricoli a tempo indeterminato, destinatari di questo strumento anche in caso di riduzione dell'attività lavorativa pari alla metà dell'orario giornaliero contrattualmente previsto. Nonostante la ministra del Lavoro Marina Calderone avesse promesso all'epoca di rendere l'intervento strutturale, per tutta la rovente estate del 2024 continuavano a rimanere esclusi dall'accesso alla CISOA gli stagionali impegnati nei campi⁶⁷.

Soltanto con il decreto del 6 giugno 2025, n. 92, l'accesso al trattamento CISOA nel campo delle «tutele per emergenze climatiche» è stato riconosciuto anche agli operai agricoli a tempo determinato, a prescindere dal requisito delle giornate lavorative.

Complessivamente, per quell'anno il governo destinò un

totale di 33 milioni di euro, di cui ben 22,5 milioni destinati alla sola CISOA. L'intervento ha mantenuto una validità provvisoria (dal 1° luglio al 31 dicembre), venendo poi riproposto all'interno di un nuovo decreto (il n. 107) nell'anno corrente, ma con una dotazione finanziaria ridimensionata di molto (15,2 milioni di euro complessivi, di cui 10,3 milioni destinati alla Cisoa⁶⁸. L'INPS ha recentemente chiarito le modalità operative con cui richiedere l'accesso allo strumento con il messaggio n. 2418 del 20 luglio 2026. Le ore o giornate con integrazione salariale per caldo estremo sono equiparate ad attività lavorativa sia per il calcolo della disoccupazione agricola, sia ai fini del requisito delle 181 giornate di effettivo lavoro, un elemento decisivo per operai stagionali che rischierebbero di non raggiungere le 181 giornate a causa degli stop per caldo.

Al netto dell'evoluzione normativa avvenuta negli ultimi anni, sul piano pratico diversi imprenditori intervistati ci hanno riferito che non hanno mai fatto ricorso alla CISOA in condizioni di caldo estremo. **Secondo i datori di lavoro non vale la pena avviare l'iter della pratica per coprire pochi giorni di interruzione della giornata lavorativa a causa del caldo torrido. Inoltre, non essendo garantito dai contratti agricoli un lavoro continuativo per giorni, i datori dispongono di altri margini di manovra per interrompere il lavoro in campo.** Anche i rappresentati

delle organizzazioni datoriali (CIA) e sindacali (FLAI) hanno confermato che nelle varie commissioni provinciali che esaminano le richieste di CISOA non sono pervenute richieste di attivazione di questo strumento, poiché gli agricoltori si stanno riorganizzando in autonomia con le turnistiche, evitando appositamente di lavorare nelle fasce orarie più calde della giornata. Esiste anche un grande problema conoscitivo e informativo sulle ultime modifiche apportate al sistema previdenziale in agricoltura. Le stesse organizzazioni datoriali intervistate non erano pienamente a conoscenza del recente ampliamento della CISOA anche per gli OTD, motivo per cui i rappresentanti delle sigle di categoria continuano a ritenere «inutilizzabile» questo strumento.

Dunque, nel complesso il quadro normativo nazionale mostra un progressivo riconoscimento del caldo estremo come fattore meritevole di tutela attraverso alcuni strumenti di integrazione salariale come la CISOA. Tuttavia, le testimonianze raccolte attraverso le interviste suggeriscono che, soprattutto per sospensioni di breve durata, le aziende continuano a preferire soluzioni di riorganizzazione interna, come la modifica delle turnazioni e degli orari di lavoro, anche per evitare la trafila burocratica che contraddistingue l'attivazione delle procedure CISOA.

⁶⁶ - C. Di Blasi et al., Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy, cit.

⁶⁷ - E. Dalcastagné, Troppo caldo per lavorare al sole, ma la Cig non è per tutti e il decreto ad hoc non è più in vigore, in «Domani», 13 giugno 2024.

⁶⁸ - D. Cavalcoli, Caldo e lavoro: quando ci si può fermare, cosa dice la legge e quali Regioni hanno firmato ordinanze, in «Corriere della Sera», 5 agosto 2026.

PARTE III

L'IMPATTO ECONOMICO DEL CLIMA IN PIANURA PADANA

RELAZIONE TRA METEOROLOGIA, OROGRAFIA E PERFORMANCE ECONOMICA DELLE AZIENDE AGRICOLE

Che cosa succede ai conti delle aziende agricole quando fa più caldo? Questa sezione prova a rispondere guardando alla Pianura Padana — le aree agricole di Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna — tra il 2019 e il 2023. Il territorio viene suddiviso in 254 regioni agrarie, gruppi di comuni vicini con caratteristiche simili, a loro volta

classificate in pianura, collina e montagna. Per ciascuna sono stati messi a confronto i dati meteorologici (temperatura dell'aria e del suolo, piogge) e i risultati economici delle aziende agricole, ricavati dalla rete di contabilità agricola RICA: quanto valore producono, quanto guadagnano, quanto rende un ettaro coltivato e quanto un capo allevato.

L'analisi utilizza il database SCARFACE e considera osservazioni annuali per le regioni agrarie localizzate nella Pianura Padana nel periodo 2019-2023.

I risultati sono presentati attraverso grafici basati su mediane calcolate per scaglioni delle variabili meteorologiche ed economiche. La stratificazione per classe altimetrica consente di separare tre contesti produttivi molto diversi: pianura, collina e montagna. Questa distinzione è essenziale perché la relazione tra temperatura, precipitazioni e performance aziendale non appare omogenea nello spazio: le ASR di pianura mostrano generalmente livelli più elevati di valore aggiunto e reddito operativo, mentre le aree montane evidenziano una specializzazione più marcata nella componente zootecnica e una maggiore esposizione a condizioni termiche e pluviometriche differenti.

Nel complesso emerge un quadro coerente con una forte eterogeneità territoriale. Le aziende di pianura risultano più redditizie, ma la loro performance tende a mostrare segnali di riduzione oltre determinate soglie termiche, soprattutto quando le temperature massime o le temperature del suolo raggiungono valori elevati. Nei profili aggregati, la produttività animale (misurata come Produzione Lorda Vendibile o PLV prodotta dal comparto allevamenti diviso il numero di Unità Bovino Adulta o UBA) assume valori mediani più elevati nelle aree montane rispetto alle aree di pianura, ma tende a diminuire rapidamente al crescere delle temperature in tutte le fasce altimetrica. Questa evidenza descrive una tendenza dei profili territoriali (fortemente influenzata dalla composizione e dalla costruzione del campione su cui i valori sono calcolati) con elevate altitudini e non la produttività puntuale di un'azienda montana rappresentativa rispetto a una di pianura. La produttività delle colture per unità di superficie mostra andamenti più irregolari, ma nelle aree di pianura sembra beneficiare di maggiori disponibilità idriche entro alcune fasce pluviometriche, pur mostrando cadute in corrispondenza di temperature massime elevate.

Ne emergono, quindi, tre indicazioni:

- La pianura produce più valore aggiunto e più reddito, ma oltre certe soglie di temperatura — soprattutto quando le massime e la temperatura del suolo diventano molto alte — il suo vantaggio tende a ridursi.
- La produttività degli allevamenti cala al crescere delle temperature in tutte e tre le fasce, dalla pianura alla montagna.
- Quella delle colture ha un andamento più irregolare: beneficia del caldo e dell'acqua entro certi limiti, ma cala bruscamente quando le temperature massime diventano molto elevate.

La conseguenza principale riguarda le politiche. La Pianura Padana non è un sistema omogeneo: pianura, collina e montagna hanno strutture ambientali e produttive diverse e rispondono al clima in modi diversi, e gli interventi, rivolti al territorio o alle singole imprese, devono tenerne conto.

FONTE INFORMATIVA E UNITÀ DI ANALISI

L'analisi è costruita a partire dal database territoriale sviluppato dal progetto “Sequestering CARbon through Forests, AgriCulture, and land use — SCARFACE” (<https://www.paolomaranzano.net/scarface>), sviluppato da Università degli Studi di Milano-Bicocca con la collaborazione di ricercatori del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia (CREA-PB) e rilasciato al pubblico tramite la piattaforma Zenodo al link <https://zenodo.org/records/19205413> (Maranzano et al., 2026). Il database integra informazioni economiche, agricole, meteorologiche, ambientali e territoriali, armonizzate su supporti spaziali coerenti inerenti Pianura Padana, intesa come insieme di aree appartenenti a Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna. Il periodo considerato in questa analisi è il quinquennio 2019-2023.

L'unità geografica utilizzata è la regione agraria (Agrarian Sub-Regions, ASR), definita come raggruppamento di comuni contigui con caratteristiche naturali e agrarie relativamente omogenee (ISTAT, 2006). Nel perimetro della Pianura Padana sono considerate 254 ASR. Questa scala territoriale consente di sintetizzare informazione aziendale e informazione meteorologica mantenendo un dettaglio più fine rispetto al livello regionale amministrativo, ma sufficientemente aggregato per ridurre rumore campionario e instabilità locale.

Gli indicatori economici utilizzati in seguito derivano dai dati RICA-FADN disponibili all'interno di SCARFACE e vengono trattati come indicatori rappresentativi della popolazione delle aziende agricole, dopo applicazione del sistema di pesi stratificato spazio-temporale sviluppato nel progetto (per i dettagli tecnici sulle variabili economico-agrarie si veda la Sezione 2.4.9 di Maranzano et al., 2026). La rappresentatività va intesa al livello aggregato per ASR: essa non elimina l'incertezza dei domini con numerosità campionaria contenuta, in particolare di alcune aree montane, né consente di ricostruire il comportamento di una singola azienda “tipo”. Le variabili meteorologiche provengono dalle componenti climatiche armonizzate nel database e sono aggregate a livello di ASR su base annuale (per i dettagli tecnici sulle variabili meteorologiche e uso del suolo si vedano le Sezioni 2.4.1 - 2.4.8 di Maranzano et al., 2026).

Variabili considerate

Dimensione	Variabili	Interpretazione
Redditività	Valore aggiunto; Reddito operativo	Misure sintetiche della capacità dell'azienda agricola di generare valore economico e risultato operativo. Nei grafici sono riportate in migliaia di euro.
Produttività / resa	PLV colture/ SAU; PLV allevamenti/ UBA	Indicatori di produttività normalizzati per unità di superficie agricola utilizzata o per capo/UBA. Consentono confronti territoriali tra aree con diversa dimensione produttiva, ma sono sensibili alla numerosità e composizione del campione e all'ampiezza del denominatore (SAU o UBA). Non rappresentano la produttività puntuale di una singola azienda tipo.
Meteorologia	Temperatura media della superficie; temperatura del suolo 0-7 cm; temperatura del suolo 7-28 cm; massimi termici; precipitazioni totali	Gradienti meteorologici potenzialmente collegati a stress termico, disponibilità idrica, condizioni del suolo e produttività delle colture e degli allevamenti.
Orografia	Pianura, collina, montagna	Classificazione costruita sulla quota media ASR: pianura sotto 100 m; collina tra 100 e 600 m; montagna oltre 600 m.

STRATEGIA DESCRITTIVA

Le figure rappresentano profili mediani: per ciascuna variabile esplicativa X sono costruiti scaglioni ordinali di ampiezza prefissata. All'interno di ogni scaglione e per ciascuna classe altimetrica viene calcolata la mediana della variabile obiettivo Y. La linea nei grafici collega quindi mediane condizionate per classi di X e per fascia altimetrica. La scelta della mediana riduce l'influenza di valori estremi e rende la lettura più robusta in presenza di distribuzioni asimmetriche, frequenti nei dati economici aziendali.

È bene notare che occorre leggere i risultati come associazioni descrittive: le differenze osservate tra pianura, collina e montagna riflettono simultaneamente clima, struttura produttiva, specializzazione agricola, dimensione aziendale, accessibilità, suolo e altre caratteristiche territoriali non isolate causalmente in questa fase dell'analisi.

La natura esplorativa dell'analisi implica alcune cautele. Primo, le linee mediane non identificano effetti causali. Le classi altimetriche sintetizzano molti fattori oltre alla quota: specializzazione produttiva, dimensione aziendale, accesso all'irrigazione, caratteristiche del suolo, mercati locali e organizzazione della filiera. Secondo, l'aggregazione per ASR riduce il rumore ma può nascondere eterogeneità intra-territoriale, specialmente nelle aree morfologicamente complesse. Terzo, alcuni scaglioni possono contenere un numero limitato di osservazioni, rendendo instabili le stime dei valori mediani e quindi la loro solidità. Tuttavia, dal punto di vista comunicativo, i line plot mediani rimangono una scelta efficace: mostrano in modo immediato il gradiente altimetrico e consentono di evidenziare soglie o intervalli critici senza introdurre complessità modellistica.

Nota metodologica specifica sulla lettura degli indicatori di produttività normalizzati

I rapporti PLV allevamenti/UBA e PLV colture/SAU descrivono profili territoriali aggregati, non costituiscono quindi una stima della produttività di un'azienda rappresentativa per tipologia di produzione. Nelle aree montane il campione RICA-FADN è relativamente meno

numeroso e UBA e SAU possono essere contenute: denominatori ridotti possono quindi produrre rapporti elevati anche con livelli assoluti modesti. Un valore montano superiore non costituisce una graduatoria strutturale. L'ipotesi che produzioni montane a maggiore valore unitario si contrappongano a volumi più ampi in pianura richiede una validazione su microdati aziendali, non disponibili nella versione pubblica di SCARFACE.

RISULTATI EMPIRICI

I risultati vengono discussi separatamente per le quattro variabili obiettivo: valore aggiunto, reddito operativo, produttività zootecnica e produttività delle colture. In ogni figura, il colore identifica la classe altimetrica: pianura, collina e montagna. Gli andamenti sono riferiti all'intero periodo 2019-2023, trattato congiuntamente per aumentare la stabilità delle mediane per scaglione.

Valore aggiunto (Figura 1)

Il valore aggiunto presenta un netto gradiente altimetrico: le ASR di pianura mostrano livelli mediani più elevati rispetto alle aree collinari e montane, soprattutto negli scaglioni termici intermedi-alti. Il profilo rispetto alla temperatura media di superficie suggerisce un aumento della redditività fino a un intervallo centrale-alto, con valori particolarmente elevati intorno a 14-15 °C, seguito da una flessione nelle classi più alte. Un andamento analogo emerge per le temperature del suolo, specialmente nello strato superficiale 0-7 cm e nello strato 7-28 cm: la performance di pianura cresce fino a valori intermedi, ma tende a ridursi quando le condizioni termiche diventano più elevate.

La lettura economica è coerente con l'idea che la pianura presenti un vantaggio strutturale in termini di intensità produttiva, accessibilità e specializzazione, ma che tale vantaggio non sia illimitato rispetto allo stress termico. La collina mostra in diversi pannelli un profilo più crescente nelle fasce termiche alte, in alcuni casi raggiungendo o superando la pianura per temperature del suolo elevate. Questo suggerisce che, in particolari condizioni termiche, alcuni sistemi produttivi collinari possano risultare meno penalizzati o diversamente

specializzati. Le aree montane hanno invece livelli di valore aggiunto più bassi e più irregolari, con una variabilità che riflette probabilmente sia condizioni climatiche più severe sia una composizione produttiva differente.

Rispetto alle precipitazioni, il valore aggiunto nelle aree di pianura è relativamente elevato nelle classi intermedie, mentre tende a contrarsi in corrispondenza di fasce pluviometriche più alte. Le aree collinari mostrano livelli intermedi e più stabili; la montagna rimane su valori inferiori. Il grafico che mette in relazione valore aggiunto e reddito operativo conferma infine la forte coerenza economica tra i due indicatori: all'aumentare del reddito operativo cresce in modo quasi monotono anche il valore aggiunto, indipendentemente dalla classe altimetrica.

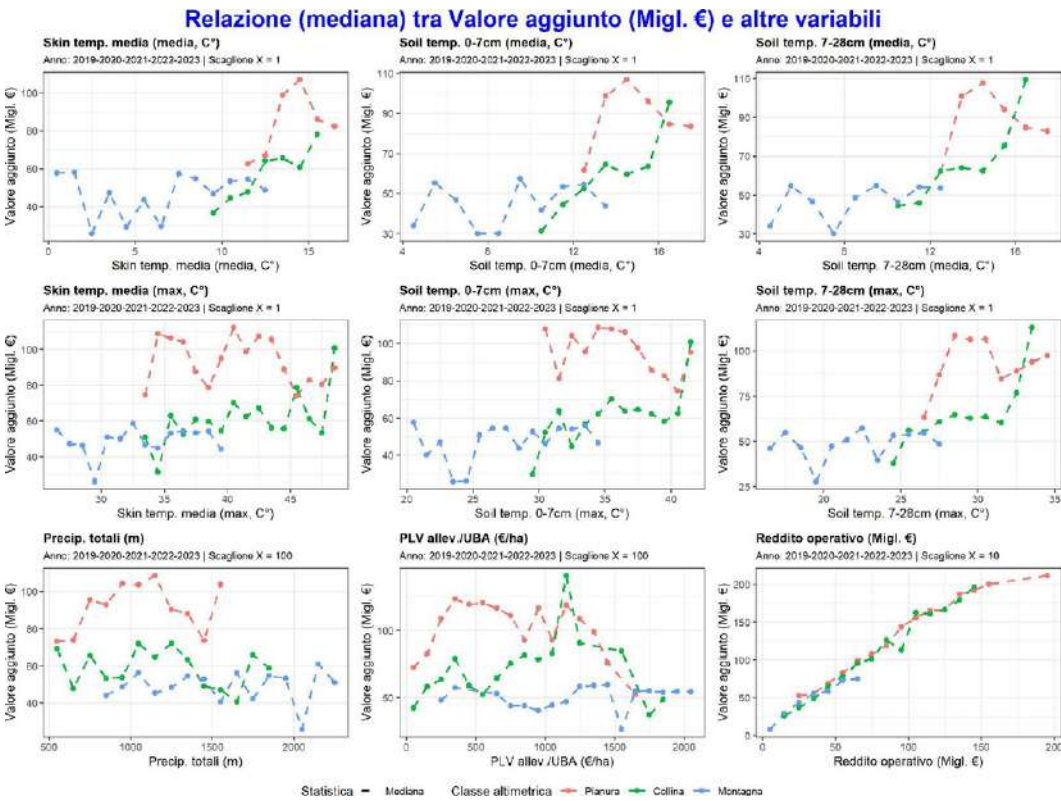


Figura 1. Relazione mediana tra valore aggiunto e variabili meteorologiche/economiche, per classe altimetrica. Fonte: elaborazioni su dati SCARFACE, ASR della Pianura Padana, anni 2019-2023.

Reddito operativo (Figura 2)

Il reddito operativo restituisce un quadro molto simile a quello osservato per il valore aggiunto, ma con livelli assoluti inferiori e una maggiore evidenza delle differenze di redditività netta tra contesti altimetrici. Le ASR di pianura presentano in generale i valori mediani più elevati, seguite dalla collina e poi dalla montagna. Anche in questo caso la relazione con le temperature non è lineare: il reddito operativo cresce nelle fasce termiche intermedie, raggiunge valori elevati in corrispondenza di temperature medie e massime relativamente alte, e mostra segnali di flessione oltre alcune soglie. Per le temperature del suolo, il comportamento è particolarmente informativo. Nella pianura il reddito operativo aumenta quando le temperature medie del suolo passano da valori moderati a valori intermedi-alti, ma tende a stabilizzarsi o diminuire nelle fasce più alte. La collina presenta un profilo crescente più marcato in alcuni pannelli, mentre la montagna mostra livelli più bassi e spesso più stabili, coerenti con sistemi produttivi meno intensivi o più vincolati dalle condizioni naturali. La relazione con le precipitazioni segnala un vantaggio della pianura nelle fasce intermedie, ma una possibile riduzione della redditività operativa in presenza di livelli molto elevati. La lettura deve rimanere cauta, perché le precipitazioni sono anche correlate con altitudine, colture praticate, disponibilità irrigua e caratteristiche pedologiche. Il pannello reddito operativo-valore aggiunto mostra infine una relazione crescente e molto stretta, confermando che i due indicatori misurano dimensioni economiche coerenti, pur non sovrapponibili.

Produttività zootecnica: PLV allevamenti/UBA (Figura 3)

La produttività zootecnica, misurata come PLV allevamenti per UBA, presenta un pattern differente rispetto agli indicatori di redditività generale. Nei profili aggregati per ASR, le classi montane mostrano valori mediani elevati soprattutto nelle fasce più fredde e più piovose. Il risultato è compatibile con una diversa specializzazione zootecnica, ma è anche sensibile alla minore numerosità campionaria montana e alla normalizzazione per UBA.

L'andamento rispetto alla temperatura è decrescente o comunque fortemente attenuato al crescere delle condizioni termiche. Nei pannelli relativi alla temperatura media di superficie e alle temperature del suolo,

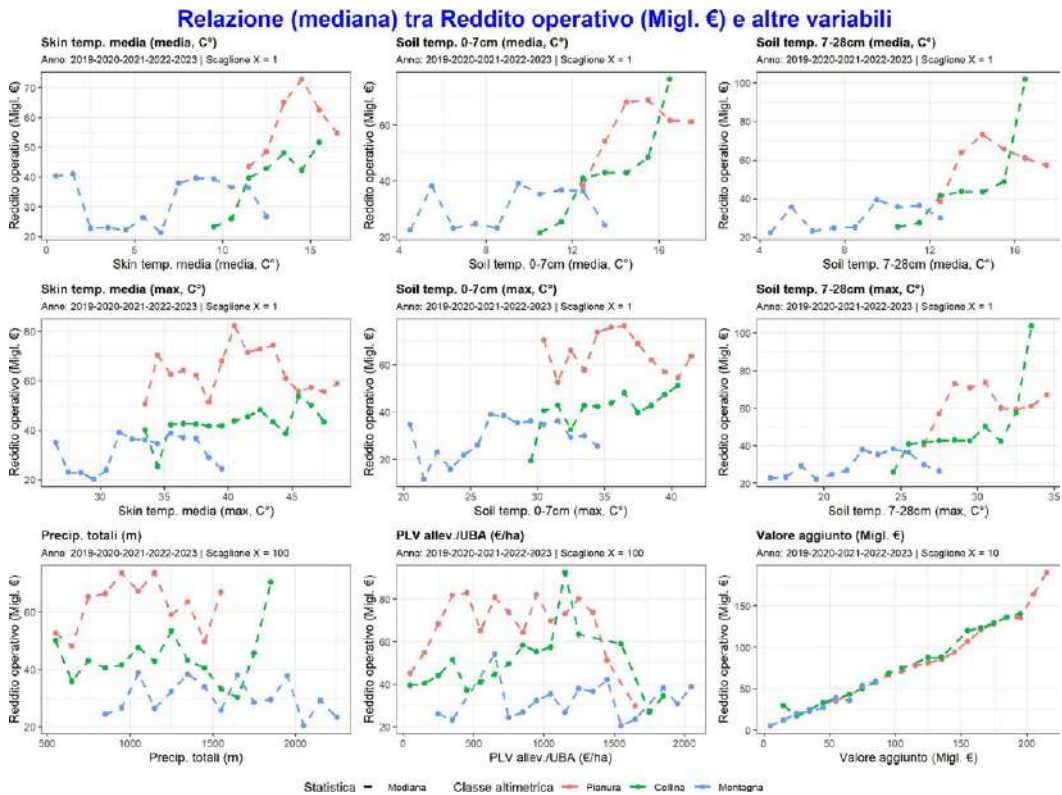


Figura 2. Relazione mediana tra reddito operativo e variabili meteorologiche/economiche, per classe altimetrica. Fonte: elaborazioni su dati SCARFACE, ASR della Pianura Padana, anni 2019-2023.

la linea della montagna parte da livelli elevati nelle classi più fredde e diminuisce progressivamente nelle classi più calde. Anche per pianura e collina i valori risultano più bassi nelle fasce termiche elevate. Questo può essere interpretato, in termini descrittivi, come un segnale di potenziale esposizione delle attività zootecniche a condizioni di stress termico o come effetto della diversa composizione delle aziende presenti nei diversi ambienti altimetrici. Si ricordi che la distanza tra le linee altimetriche va letta

come differenza tra mediane territoriali condizionate nel campione, non come effetto dell'altitudine né come confronto diretto tra aziende tipo. Si ricordi che le mediane sono condizionate rispetto alle fasce altimetriche, cioè rappresentano il valore mediano della produttività animale in aree la cui altitudine media può essere molto bassa (pianura), media (collina) oppure elevata (montagna): si confrontano cioè le mediane della pianura, della collina e della montagna, ma sempre limitatamente alle aziende

del campione appartenenti a ciascuna classe.

La relazione con le precipitazioni è invece crescente soprattutto per la montagna: all'aumentare dei totali annui, la PLV allevamenti/UBA aumenta in modo marcato. Il risultato non va letto come effetto diretto della pioggia sulla produttività, ma come evidenza della sovrapposizione tra aree più umide, aree più elevate e sistemi zootecnici specifici. Nei pannelli che incrociano produttività zootecnica e indicatori economici complessivi non emerge una relazione monotona forte: la produttività per UBA

può essere elevata anche in aree o classi con valore aggiunto complessivo non necessariamente alto, indicando che l'indicatore normalizzato cattura una dimensione produttiva specifica e non la scala economica totale dell'azienda o del territorio. Un rapporto elevato può infatti dipendere anche da una consistenza animale contenuta. È ipotizzabile, ma non verificabile con i dati aggregati, che produzioni montane a maggiore valore unitario si contrappongano a sistemi di pianura nei quali una minore produttività per capo è compensata da volumi complessivi molto superiori.

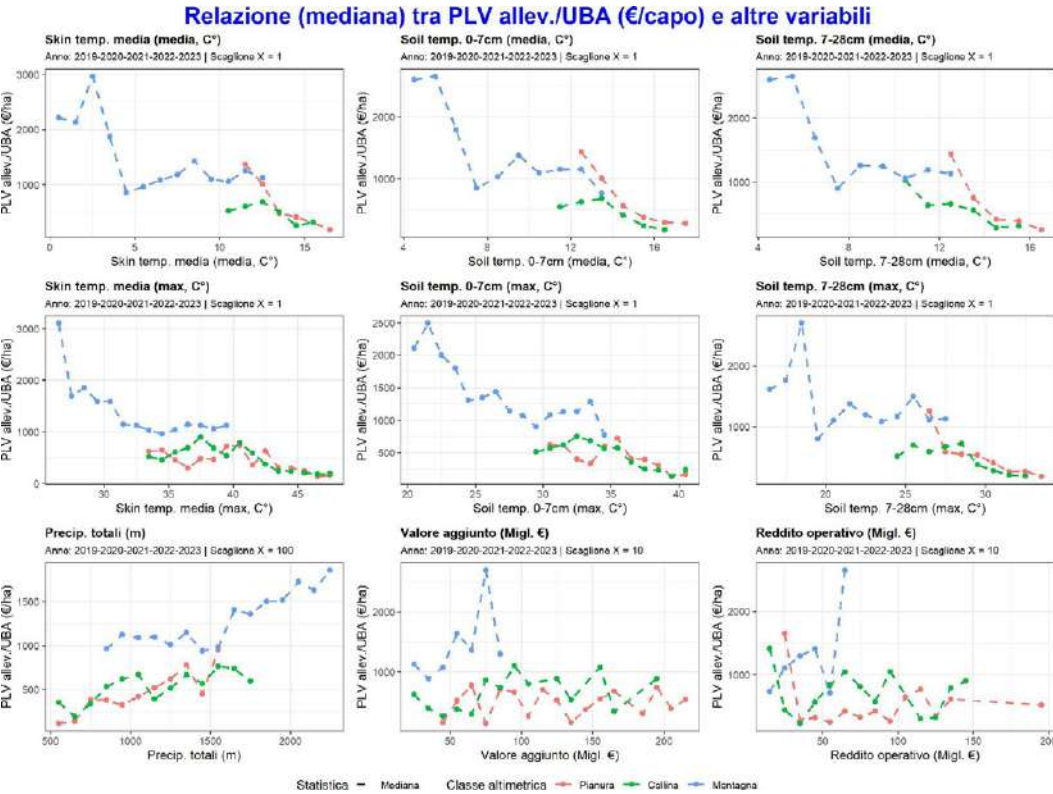


Figura 3. Relazione mediana tra PLV allevamenti/UBA e variabili meteorologiche/economiche, per classe altimetrica. **Fonte:** elaborazioni su dati SCARFACE, ASR della Pianura Padana, anni 2019-2023

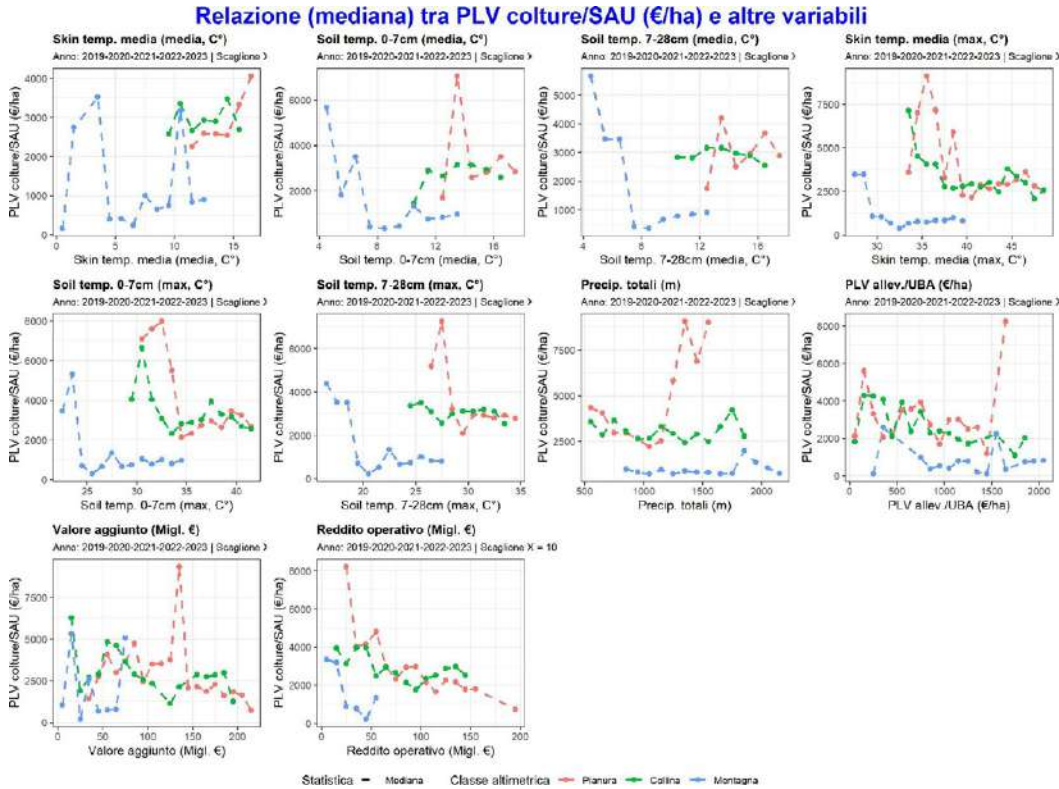


Figura 4. Relazione mediana tra PLV colture/SAU e variabili meteorologiche/economiche, per classe altimetrica. **Fonte:** elaborazioni su dati SCARFACE, ASR della Pianura Padana, anni 2019-2023.

Produttività delle colture: PLV colture/SAU (Figura 4)

La produttività delle colture per unità di superficie agricola utilizzata mostra profili più irregolari rispetto agli altri indicatori. Questa maggiore instabilità è attesa, perché la PLV colture/SAU dipende in modo rilevante dalla composizione colturale, dall'intensità produttiva, dall'irrigazione, dai prezzi dei prodotti, dalle pratiche agronomiche e da possibili osservazioni territoriali con valori elevati. Nonostante ciò, i grafici restituiscono alcune indicazioni utili.

Nelle aree di pianura la produttività del suolo tende a essere elevata in corrispondenza di alcune fasce termiche medio-alte, ma mostra cadute brusche quando le temperature massime della superficie o del suolo

raggiungono livelli molto elevati. Questo pattern è coerente con l'ipotesi di benefici produttivi associati a condizioni termiche favorevoli entro un certo intervallo e di penalizzazioni quando il calore diventa eccessivo. Le aree collinari presentano valori spesso intermedi e relativamente più stabili, mentre la montagna mostra alcuni picchi nelle fasce fredde, verosimilmente legati a specifiche specializzazioni territoriali o a una diversa composizione delle osservazioni. Anche tali picchi montani devono essere letti come tendenze campionarie: la minore numerosità e una base di SAU più contenuta possono amplificare i rapporti per ettaro e non consentono inferenze su un'azienda montana rappresentativa.

La relazione con le precipitazioni suggerisce che, nelle aree di pianura, la produttività delle colture possa aumentare quando la disponibilità idrica annua supera determinate soglie, ma anche in questo caso il profilo non è monotono e deve essere interpretato alla luce della gestione irrigua e delle caratteristiche colturali. La lettura più robusta è quindi qualitativa: la produttività vegetale sembra sensibile sia ai gradienti termici sia alla disponibilità idrica, ma la forma della relazione varia molto tra contesti altimetrici e richiede analisi successive più controllate per distinguere effetto climatico, specializzazione colturale e scala produttiva.

SINTESI DEI RISULTATI

La tabella seguente sintetizza le principali evidenze qualitative emerse dai grafici discussi nella Sezione 4.

Indicatore	Pattern principale	Ruolo dell'altitudine	Interpretazione operativa
Valore aggiunto	Crescita nelle fasce termiche intermedie e flessione in alcune fasce molto alte; relazione forte con reddito operativo.	Pianura nettamente superiore; collina intermedia; montagna più bassa e irregolare.	La pianura mostra vantaggio strutturale, ma anche possibili segnali di sensibilità a temperature elevate.
Reddito operativo	Profilo simile al valore aggiunto, con livelli più bassi e segnali di soglia termica.	Differenziale altimetrico molto evidente a favore della pianura.	La redditività netta appare collegata sia alla scala produttiva sia alle condizioni climatiche locali.
PLV allevamenti/UBA	Valori più elevati in ambienti freddi e umidi; tendenza decrescente al crescere della temperatura.	Montagna superiore in alcune classi, ma confronto sensibile alla ridotta numerosità campionaria e alla normalizzazione per UBA.	L'indicatore riflette specializzazione zootecnica e possibile esposizione a stress termico nelle aree più calde. Non è una graduatoria tra aziende rappresentative, ma come un profilo descrittivo.
PLV colture/SAU	Andamenti più irregolari; benefici in alcune fasce termiche e pluviometriche, ma cadute con temperature massime elevate.	Pianura e collina spesso più produttive; montagna con picchi specifici ma meno stabili. I picchi montani sono sensibili alla numerosità campionaria e alla base SAU.	La produttività vegetale richiede controlli per composizione colturale, irrigazione, prezzi, scala produttiva e denominatore SAU.

CONCLUSIONI PARTE III

L'analisi preliminare suggerisce che meteorologia e orografia siano fortemente associate alle differenze territoriali di redditività e produttività agricola nella Pianura Padana. Le aree di pianura mostrano una maggiore capacità di generare valore aggiunto e reddito operativo, ma anche segnali di vulnerabilità quando le temperature raggiungono valori elevati. La PLV allevamenti/UBA risulta relativamente elevata in alcune classi montane fredde e umide; l'evidenza è tuttavia sensibile alla composizione e alla numerosità del campione e al denominatore UBA, e non consente di affermare che un'azienda montana rappresentativa sia più produttiva di una di pianura. La produttività delle colture presenta una relazione più complessa con temperatura e precipitazioni, probabilmente mediata da composizione colturale, irrigazione e pratiche agronomiche. Nella prospettiva di policy e gestione della filiera, la sostenibilità economica dell'agricoltura non può essere interpretata separatamente dal contesto ambientale e territoriale: le stesse condizioni meteorologiche possono avere implicazioni diverse a seconda dell'altitudine, della specializzazione produttiva e della struttura economica locale. Le comparazioni altimetriche degli indicatori normalizzati devono quindi essere utilizzate come tendenze generali da approfondire, e non come valori puntuali o benchmark di aziende rappresentative.

RIFERIMENTI ESSENZIALI

ISTAT. (2006). Regione Agraria. In ISTAT (Ed.), Statistiche dell'agricoltura. Anni 2001-2002. ISTAT, Maranzano, P., Colombo, P., Carillo, F., Borgoni, R., Pajno, R., Borrotti, M., Ferrero, L., & Bolzacchini, E. (2026). SCARFACE: a harmonized spatio-temporal dataset integrating socio-economic, environmental, and agricultural indicators for the Po Valley (Italy), 2011--2024. arXiv preprint arXiv:2604.25940. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2604.25940>

CONCLUSIONI

Questo rapporto è partito da una domanda: **quando il cambiamento climatico colpisce l'agricoltura, chi assorbe il costo del rischio?** Le pagine precedenti non permettono una risposta definitiva, ma consentono di vedere con una certa chiarezza dove quel costo si sta già posando. **La prima evidenza è che la crisi climatica, per l'agricoltura italiana, non appartiene al futuro.** Le temperature in crescita, gli eventi meteorologici estremi, falde che si abbassano e si salinizzano, cicli colturali che si accorciano e si sovrappongono sono già parte del lavoro quotidiano delle aziende. In Puglia gli agricoltori intervistati raccontano cali di resa che in alcuni casi superano la metà del raccolto, costi di gestione triplicati, pozzi la cui portata è scesa del 35-40% in cinque anni. Nella Pianura Padana i dati mostrano che oltre certe soglie di temperatura, redditività e produttività tendono a calare, e che pianura, collina e montagna reagiscono in modo molto diverso. **La seconda evidenza riguarda il corpo di chi lavora.** Il rapporto tra caldo e infortuni è misurato con una solidità che per altri rischi climatici ancora manca. Le ordinanze regionali che sospendono il lavoro nelle ore più calde hanno prodotto risultati documentati e nelle campagne sono conosciute e in larga parte rispettate. Ma la ricerca di campo mostra che, più ancora delle

ordinanze, a fermare il lavoro è il caldo stesso: «è impossibile lavorare il pomeriggio», dicono i lavoratori. **L'adattamento sta avvenendo, ma in modo spontaneo e senza regole, e il suo costo tende a scivolare verso chi ha meno potere contrattuale.** Le giornate cominciano alle tre o alle quattro del mattino senza che nessuno degli intervistati riferisca di ricevere una maggiorazione. Allo stesso modo la giornata spezzata in due turni si allunga fino a nove o dieci ore pagate come ordinarie; il doppio viaggio verso i campi raddoppia la spesa per il trasporto richiesta dal caporale; le ore di riposo si passano in baracche di lamiera senza acqua né elettricità; il cottimo, anche dove non è più previsto dai contratti, spinge a rinunciare alle pause; la cassa integrazione per il caldo, estesa ai lavoratori stagionali, di fatto non viene chiesta. A sostenere i costi dell'adattamento ci sono anche le imprese, soprattutto le più piccole, che investono in acqua, coperture, nuove pratiche senza che questo produca valore aggiunto immediato e senza un sostegno pubblico adeguato. Le misure del Piano nazionale di adattamento per l'agricoltura, in larga parte, restano sulla carta. Quello che però è evidente è che, **in assenza di scelte pubbliche, il costo della crisi climatica tende a scaricarsi sugli anelli più deboli della filiera.**

RACCOMANDAZIONI

IL CALDO NON PUÒ RESTARE UN'EMERGENZA DA GESTIRE OGNI ESTATE.

Servono politiche pubbliche. Il primo livello è quello delle regole. Oggi la protezione dal calore poggia su un insieme frammentato di ordinanze regionali, note ispettive e protocolli non vincolanti, e troppo spesso sulla buona volontà dei datori di lavoro. Le ordinanze hanno colmato un vuoto e hanno prodotto i primi risultati, ma restano provvedimenti d'emergenza, spesso emanati a stagione già iniziata. Per uscire da questa logica servono alcune scelte precise.

- Una direttiva europea sul rischio da calore, con standard minimi comuni basati su un indice come il *Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)*, o temperatura di globo e bulbo umido, che tiene conto non solo della temperatura dell'aria ma anche di umidità, irraggiamento e sforzo fisico. Tutele valide per tutti, indipendentemente dal contratto.
- Ordinanze preventive e strutturali, adottate prima della stagione calda, collegate ai sistemi di allerta come quello di Worklimate e differenziate per coltura e territorio: dove il lavoro diventa insostenibile già a metà mattina, una sospensione dalle 12.30 non basta.
- Un sostegno al reddito che arrivi davvero. La cassa integrazione agricola per il caldo, estesa ai lavoratori stagionali, di fatto non viene chiesta dalle imprese per pochi giorni di sospensione, e il costo resta sui lavoratori. Servono procedure semplici, una dotazione stabile e un meccanismo che non dipenda soltanto dall'iniziativa del datore di lavoro. Rafforzare l'impianto degli ammortizzatori sociali per le sospensioni di breve o lunga durata dell'attività dovute al caldo estremo.
- Controlli sugli orari reali. Se il lavoro si sposta all'alba, alla sera e di notte, anche la vigilanza deve spostarsi: gli ispettori possono già entrare nelle

aziende a qualsiasi ora, si tratta di programmare i controlli di conseguenza e di rafforzarli.

- La tutela della salute di chi lavora va infine inserita nelle strategie di adattamento climatico e nelle politiche agricole, che oggi guardano soprattutto a colture e infrastrutture.
- È importante sviluppare un'attività di ricerca specifica sulla salute sul lavoro e non solo quella che ha per oggetto la salute pubblica generale. Studi futuri nel settore occupazionale dovrebbero affrontare i fattori di rischio specifici per area regionale e per caratteristiche individuali dei lavoratori e sviluppare misure di risposta specifiche per settore, al fine di definire strategie di prevenzione più efficaci.

ADATTARSI AL CLIMA NON PUÒ VOLER DIRE MENO DIRITTI

Le misure di prevenzione sono note e in gran parte già obbligatorie per legge: rischio calore nel documento di valutazione dei rischi, orari di lavoro spostati nelle ore fresche, pause in zone ombreggiate, acqua fresca gratuita a disposizione dei lavoratori, inserimento graduale dei nuovi assunti che potrebbero ignorare le norme che regolano questo ambito, formazione prima della stagione calda, sorveglianza sanitaria.

- **Fermare il cottimo.** Anche quando è mascherato da un contratto regolare, spinge a rinunciare alle pause e rende inefficace ogni misura di prevenzione.
- **Regolare il lavoro notturno, senza farne la soluzione.** Molte lavorazioni richiedono luce e di notte crescono i rischi. Dove è praticabile, servono accordi sindacali, illuminazione e dispositivi adeguati e sostegni pubblici agli investimenti; vanno pagate le maggiorazioni previste dai contratti e gli straordinari, e valutati gli effetti sulla salute prima che la notte diventi la norma.
- **Rendere le tutele accessibili a tutti i lavoratori (indipendentemente dalle forme contrattuali),** focalizzandosi su migranti e stagionali, i più

vulnerabili agli impatti degli eventi estremi, e riconoscere il diritto di astenersi dal lavoro in caso di rischio grave o superamento dei limiti termici.

- **Superare i ghetti.** Il caldo non si ferma al confine del campo: entra nelle baracche, nei viaggi, nelle ore di riposo. Il superamento degli insediamenti informali e un trasporto verso i luoghi di lavoro fanno parte della tutela dal calore, e sono una responsabilità delle istituzioni.

RISORSE PER L'ADATTAMENTO DELLE PICCOLE E MEDIE AZIENDE

Attraverso la futura Politica Agricola Comune (PAC) e finanziamenti nazionali aggiuntivi, dovrebbero essere sostenuti interventi volti a una corretta gestione dell'acqua, così come le pratiche agroecologiche che sono a tutti gli effetti misure di adattamento, e che aiutano a preservare rese, qualità e redditività delle aziende.

I finanziamenti della PAC dovrebbero inoltre coprire i costi della formazione di datori e dipendenti e i maggiori costi della riorganizzazione del lavoro, causati dal clima.

Vanno finanziate inoltre le misure previste nel Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC), oggi in larga parte ancora su carta.

PREZZI CHE RICONOSCANO IL CLIMA

C'è bisogno di una presa di responsabilità economica collettiva da parte di alcuni attori della filiera. Grande distribuzione e industria organizzata devono riconoscere nei prezzi e nei contratti di fornitura i costi più alti che le aziende sostengono, senza scaricarli sui produttori, sui lavoratori o sul carrello della spesa.

APPENDICE NORMATIVA

LIVELLO EUROPEO

I documenti che seguono, mostrano un'evoluzione a livello europeo dal quadro generale di prevenzione (Direttiva 89/391/CEE), alla produzione di linee guida operative (Linee guida EU-OSHA "Heat at Work"), alla costruzione di conoscenze e scenari sui rischi climatici futuri (Foresight Study EU-OSHA), alla valutazione delle lacune normative esistenti (Studio Parlamento Europeo) e, infine, alla formulazione di proposte per un possibile aggiornamento della legislazione europea in materia di salute e sicurezza sul lavoro di fronte alle sfide poste dal cambiamento climatico (Risoluzione ETUC).

La relazione tra questi documenti può essere letta come un percorso progressivo attraverso cui l'Unione Europea sta cercando di comprendere e affrontare gli effetti del cambiamento climatico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

Alla base vi è la **Direttiva Quadro 89/391/CEE**, che dal 1989 costituisce il principale riferimento normativo europeo in materia di prevenzione dei rischi professionali e che è stata recepita in Italia attraverso il D.Lgs. 81/2008. Sebbene la direttiva non menzioni esplicitamente il cambiamento climatico, essa stabilisce l'obbligo generale per i datori di lavoro di valutare e prevenire tutti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, fornendo quindi il quadro giuridico entro cui possono essere ricondotti anche i rischi emergenti legati al clima.

A partire da questo impianto normativo, l'EU-OSHA ha sviluppato nel 2023 le linee guida "Heat at Work — Guidance for Workplaces", con l'obiettivo di tradurre in indicazioni operative le crescenti evidenze sugli effetti delle alte temperature nei luoghi di lavoro. Le linee guida non introducono nuovi obblighi giuridici, ma offrono strumenti pratici per applicare i principi della Direttiva Quadro al problema dello stress termico, suggerendo misure di prevenzione e adattamento rivolte a imprese, lavoratori e servizi di prevenzione.

Parallelamente, l'EU-OSHA ha avviato il Foresight Study on the Occupational Safety and Health Implications of Future Climate Change-Related Developments and Crises (2024-2026), che amplia la prospettiva dall'emergenza attuale alle trasformazioni attese nei prossimi decenni. Attraverso l'analisi di scenari futuri, lo studio esamina come il cambiamento climatico, insieme alle innovazioni tecnologiche, ai mutamenti demografici e alle transizioni economiche, possa modificare la natura dei rischi professionali entro il 2050. Il foresight non propone misure operative immediate, ma fornisce una base conoscitiva per orientare le future politiche europee in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

Le evidenze prodotte da EU-OSHA sono state successivamente riprese e valorizzate dallo studio del Parlamento Europeo "The Effects of Extreme Weather Conditions on Workers' Health and Safety" (2025), che analizza gli impatti delle condizioni meteorologiche estreme sui lavoratori e valuta l'adeguatezza dell'attuale quadro normativo europeo. Lo studio evidenzia come l'aumento delle temperature e degli eventi climatici estremi stia generando rischi che non sono affrontati in modo uniforme nei diversi Stati membri e sottolinea la necessità di rafforzare il coordinamento delle politiche europee.

Su questa base si inserisce infine la Resolution on the Content of a Directive on the Prevention of Occupational Heat Risks, adottata dalla Confederazione Europea dei Sindacati (ETUC) nel marzo 2025. La risoluzione rappresenta il passaggio dalle evidenze scientifiche e dalle analisi prospettiche alla proposta politica. L'ETUC sostiene infatti che il quadro normativo esistente e le linee guida volontarie non siano più sufficienti a garantire una protezione adeguata dei lavoratori esposti al calore e chiede l'adozione di una direttiva europea specifica sul rischio da calore, con standard minimi comuni per tutti gli Stati membri.

Direttiva Quadro 89/391/CEE del Consiglio UE (1989). Recepita in Italia con il D.Lgs. 81/2008 (Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro)

È la norma portante del diritto comunitario in materia di sicurezza e salute sul lavoro, nella quale il legislatore europeo ha voluto statuire le norme basilari per la riduzione dei fattori di rischio di malattie legate alle attività professionali e gli infortuni sui luoghi di lavoro, definendo gli obblighi del datore di lavoro nella garanzia di sicurezza e salute. Si rivolge a tutti i datori di lavoro e lavoratori dell'UE, nei settori pubblici e privati, quindi non è specifica per il settore agricolo, ma è la cornice normativa entro cui si iscrivono gli obblighi di valutare e prevenire lo stress termico e gli altri rischi climatici cui sono esposti i lavoratori agricoli. Il suo principio cardine — l'obbligo del datore di lavoro di valutare e prevenire tutti i rischi per i lavoratori — si applica dunque anche alle imprese agricole.

La direttiva quadro fornisce i principi, ma la loro applicazione reale al mondo agricolo è rimasta largamente insufficiente (il settore agricolo ha storicamente uno dei tassi di infortuni più alti in Europa, con molti lavoratori scarsamente tutelati dalle normative OSH - occupational safety and health - o non tutelati affatto). Per esempio non esiste una legislazione europea per proteggere i lavoratori dalle alte temperature come parte delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici. La Commissione europea ha pubblicato nel 2023 solo linee guida per i luoghi di lavoro sul caldo (Linee guida EU-OSHA “Heat at Work — Guidance for Workplaces”), ma si tratta di raccomandazioni, non di norme vincolanti.

Linee guida EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at work) “Heat at Work — Guidance for Workplaces” (2023)

L'obiettivo primario del documento è fornire orientamenti pratici per gestire i rischi associati al lavoro in condizioni di calore estremo, un fenomeno aggravato dai cambiamenti climatici. Nello specifico, mira a prevenire patologie gravi come il colpo di calore (un'emergenza medica potenzialmente fatale), l'esaurimento da calore e la rhabdmiolisi; ridurre il rischio di infortuni causati da stanchezza, perdita di concentrazione, appannamento dei dispositivi di protezione (DPI) o decisioni inadeguate dovute allo stress termico; offrire strumenti per una corretta valutazione dei rischi e l'adozione di una “gerarchia dei controlli” (misure tecniche, organizzative e individuali). La guida si rivolge a tutte le figure responsabili della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro (datori di lavoro e dirigenti, lavoratori di quasi tutti i

settori, con particolare attenzione a chi opera all'aperto - edilizia, agricoltura, soccorritori - o in ambienti chiusi caldi - fonderie, cucine, lavanderie; supervisori e medici del lavoro.

L'agricoltura è indicata come uno dei settori a più alto rischio, poiché combina sforzo fisico intenso, esposizione diretta al sole e, in ambiti come l'orticoltura e la zootecnia, elevata umidità ambientale. Le fonti prescrivono le seguenti misure:

Misure Tecniche e Organizzative:

- È raccomandata la fornitura di veicoli (come i trattori) dotati di cabine chiuse e condizionate per proteggere gli operatori.
- L'uso di macchinari automatizzati, droni per ispezioni o ausili per il sollevamento pesi è fondamentale per ridurre il calore metabolico generato dal corpo durante il lavoro manuale.
- Si suggerisce di programmare i compiti più faticosi al mattino presto o alla sera tardi, evitando le ore di picco termico e di radiazioni UV.

Gestione del Personale e Formazione:

- Per i nuovi lavoratori, è cruciale un inserimento graduale; il primo giorno non dovrebbero superare il 20% della durata abituale del lavoro al caldo, aumentando il carico del 20% ogni giorno successivo.
- I datori di lavoro che forniscono alloggi ai lavoratori stagionali devono garantire ambienti ben ventilati o raffrescati per permettere il recupero fisico totale al di fuori dell'orario di lavoro.
- Viene suggerito il “sistema di sostegno amichevole” (buddy system), dove i colleghi si osservano a vicenda per scorgere segni di malessere (confusione, andatura instabile) che il lavoratore colpito spesso non nota su se stesso.

Salute e Idratazione:

- Per chi lavora in zone isolate, devono essere previste procedure per chiedere aiuto facilmente e sistemi di monitoraggio costante.

- Bisogna garantire acqua fresca (10-15 °C) in prossimità del campo, incoraggiando i lavoratori a bere circa un bicchiere ogni 20 minuti.
- La formazione deve insegnare ai lavoratori a controllare autonomamente lo stato di idratazione attraverso il colore e la quantità di urina prodotta.

Foresight Study on the Occupational Safety and Health Implications of Future Climate Change-Related Developments and Crises - EU-OSHA (2024-2026)⁶⁹

Il foresight study EU-OSHA sull'impatto dei cambiamenti climatici sulla sicurezza e salute sul lavoro, avviato nel 2024 e sviluppato fino al 2026, analizza come le trasformazioni climatiche, tecnologiche, sociali ed economiche possano modificare i rischi lavorativi nei prossimi 10-25 anni. La ricerca combina revisione della letteratura, consultazione degli stakeholder e costruzione di scenari, rivolgendosi a decisori politici, parti sociali e operatori della prevenzione nei 27 paesi UE. Ci sono già alcuni output già disponibili, nessuno focalizzato sull'agricoltura.

Per il settore agricolo, questo lavoro si innesta su un precedente filone EU-OSHA dedicato ad agricoltura e silvicoltura, che ha prodotto il report *Review of the future of agriculture and occupational safety and health*. Tali documenti evidenziano come il settore sia già attraversato da rischi elevati e da forti pressioni di trasformazione: digitalizzazione, smart farming, cambiamento climatico, dinamiche del mercato del lavoro e fragilità socio-economiche.

Nel caso dell'agricoltura, le trasformazioni dei rischi lavorativi indotte dal clima possono essere ricondotte a tre grandi categorie:

- Rischi fisici diretti, legati all'aumento delle temperature, all'esposizione alle radiazioni ultraviolette, agli eventi meteorologici estremi, alla qualità dell'aria, al contatto con agenti patogeni e alla diffusione di malattie trasmesse da vettori o dall'acqua. Questi fattori possono amplificare rischi già presenti o generarne di nuovi, tra cui stress da calore, infortuni, allergie, patologie respiratorie, tumori cutanei e zoonosi.
- Rischi strutturali e di filiera, connessi alla bassa redditività di molte aziende agricole, alla prevalenza di piccoli produttori, alla limitata capacità di investimento e alla difficoltà di adattarsi simultaneamente a cambiamento climatico, innovazione tecnologica, digitalizzazione e

⁶⁹ - <https://osha.europa.eu/en/themes/climate-change/future-climate-change-related-developments-and-crises>

mutamenti dei mercati. Questi elementi riducono la capacità del settore di prevenire e gestire in modo sistematico i nuovi rischi per la SSL.

- Rischi demografici e occupazionali, legati al progressivo calo della forza lavoro agricola. Questa dinamica si accompagna all'invecchiamento degli addetti, alla crescente dipendenza da lavoratori migranti e stagionali e alla carenza di manodopera, aumentando la vulnerabilità della forza lavoro e le sfide per la sicurezza e salute sul lavoro.

Studio del Parlamento Europeo (Commissione EMPL) - The effects of extreme weather conditions on workers' health and safety (2025)

Lo studio, commissionato dalla Commissione Occupazione e Affari Sociali (EMPL) del Parlamento Europeo, analizza gli effetti degli eventi meteorologici estremi sulla salute e sicurezza dei lavoratori nell'UE e individua possibili sviluppi delle politiche europee in materia. Il rapporto evidenzia che il settore agricolo presenta i livelli più elevati di esposizione al calore, seguito dall'edilizia, dai trasporti e dall'industria. L'agricoltura è inoltre caratterizzata da una forte presenza di lavoratori migranti e stagionali, considerati tra i gruppi più vulnerabili agli impatti climatici a causa della maggiore esposizione, delle condizioni occupazionali spesso più precarie e del minore accesso a informazioni, formazione e misure di tutela. Lo studio rileva che l'UE non dispone attualmente di uno strumento normativo specifico dedicato al rischio da calore sul lavoro e raccomanda di introdurre un quadro europeo dedicato oppure di rafforzare le direttive esistenti. Pur esistendo linee guida e strumenti tecnici, la loro applicazione risulta eterogenea tra Stati membri, settori e categorie di lavoratori, con particolari criticità nei contesti caratterizzati da lavoro precario o scarsamente rappresentato.

In relazione al settore agricolo, lo studio identifica lo sviluppo delle politiche europee attraverso una strategia articolata su diversi livelli, mirata a colmare le attuali lacune normative e l'eterogeneità delle tutele tra gli Stati membri. L'agricoltura, infatti, pur avendo un'impronta economica modesta rispetto ad altri settori, affronta un onere sproporzionato di rischi per la salute e sicurezza sul lavoro (OSH) a causa della forte dipendenza dal lavoro all'aperto e della vulnerabilità socio-economica della sua forza lavoro.

I possibili sviluppi delle politiche UE individuati sono i seguenti:

- Introduzione di uno strumento dedicato al rischio calore occupazionale

a livello UE o, in alternativa, l'aggiornamento delle direttive esistenti. In particolare, si propone di aggiornare la “Direttiva sui luoghi di lavoro” (89/654/CEE) per includere esplicitamente i lavoratori all'aperto (come quelli agricoli), che sono attualmente esclusi dalle protezioni specifiche riguardanti le temperature.

- Lo studio suggerisce di passare da semplici limiti basati sulla temperatura dell'aria a standard armonizzati basati su indici più complessi, come il Wet Bulb Globe Temperature (WBGT), che considerano anche umidità, radiazione solare e carico di lavoro. Questo permetterebbe una protezione più equa e scientificamente rigorosa per chi lavora nei campi.
- Viene rilevata la necessità di inserire le considerazioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori nelle strategie più ampie di adattamento climatico e nelle politiche agricole. Attualmente, molti piani strategici nazionali della PAC si concentrano sulla resilienza delle colture e delle infrastrutture, ma mancano di riferimenti espliciti alla protezione dei lavoratori.
- Si propone lo sviluppo di linee guida europee per integrare sistematicamente i fattori meteorologici nei sistemi di registrazione degli infortuni e delle malattie professionali. Questo renderebbe i rischi specifici del settore agricolo (come lo stress termico o le malattie trasmesse da vettori) più visibili e consentirebbe politiche basate su prove comparabili tra i vari paesi.
- Le politiche future dovranno garantire che le tutele siano accessibili a tutti i lavoratori, indipendentemente dallo status contrattuale, con un'attenzione specifica ai lavoratori migranti e stagionali. Ciò include la fornitura di formazione e materiali informativi in più lingue e il rafforzamento della capacità ispettiva per vigilare sui contesti di lavoro più precari.
- Lo studio incentiva l'uso della contrattazione collettiva per definire protocolli specifici per il settore (es. rimodulazione degli orari, pause obbligatorie, fornitura di DPI idonei), citando come esempio positivo le ordinanze regionali italiane e gli accordi collettivi in paesi come i Paesi Bassi e la Finlandia.

Resolution on the content of a Directive on the prevention of occupational heat risks - ETUC (European Trade Union Confederation). Adottata dal Comitato Esecutivo (marzo 2025)

La risoluzione della Confederazione Europea dei Sindacati delinea una strategia d'urgenza per rispondere all'allarmante aumento della mortalità sul lavoro legata al calore estremo, che nell'Unione Europea è cresciuta del 42% dal 2000, un ritmo superiore a qualsiasi altra regione del mondo. Il documento chiede alla Commissione e al Parlamento Europeo l'adozione di una direttiva vincolante, superando le attuali raccomandazioni volontarie che si sono dimostrate insufficienti a proteggere la salute dei lavoratori. Al centro della proposta vi è la protezione dei soggetti più esposti, con un'attenzione prioritaria ai lavoratori all'aperto, migranti e stagionali, categorie predominanti in settori come l'agricoltura. La risoluzione evidenzia come la precarietà contrattuale e l'instabilità occupazionale di questi lavoratori ostacolino spesso l'applicazione delle norme di sicurezza, rendendoli particolarmente vulnerabili allo stress da calore.

Le richieste principali per la futura direttiva includono:

- L'istituzione di temperature massime di lavoro vincolanti che tengano conto della specificità dei settori (attività indoor diverse da quelle outdoor) e dell'intensità dello sforzo fisico. Viene inoltre richiesto l'obbligo per i datori di lavoro di definire le politiche di sicurezza attraverso la contrattazione collettiva e in stretta collaborazione con i sindacati e i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza
- I datori di lavoro devono eseguire valutazioni obbligatorie utilizzando indicatori scientifici come l'indice WBGT, che integra temperatura, umidità, esposizione al sole e flusso d'aria. Tale valutazione deve adottare una prospettiva di genere e considerare i bisogni di gruppi vulnerabili, inclusi lavoratori anziani e donne in gravidanza o menopausa.
- Oltre alla formazione sui sintomi dello stress termico, la direttiva deve imporre misure concrete come la creazione di zone d'ombra, sistemi di climatizzazione, e la garanzia di accesso a acqua potabile e servizi igienici. Sul piano organizzativo, si richiedono programmi di acclimatazione, pause di raffreddamento, orari flessibili e la possibilità per il lavoratore di autoregolare il proprio ritmo di lavoro (*self-pacing*).

- La fornitura di Dispositivi di Protezione Individuale deve includere attrezzature idonee al caldo e creme solari ad alta protezione. È prevista inoltre una sorveglianza sanitaria regolare e mirata per prevenire patologie correlate al calore e alle radiazioni UV.
- La risoluzione rivendica il diritto dei lavoratori di astenersi dal lavoro senza sanzioni in caso di rischio grave e immediato o superamento dei limiti termici. Infine, si propone l'introduzione di schemi di compensazione salariale per le sospensioni dell'attività dovute al caldo estremo, garantendo così la continuità del reddito per i lavoratori più fragili.

Già nel 2019, l'ETUC aveva chiesto alle istituzioni europee di adottare una legislazione per proteggere i lavoratori dalle alte temperature come parte delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici. La Commissione europea ha pubblicato solo linee guida per i luoghi di lavoro sul caldo, ma si tratta di raccomandazioni, non di norme vincolanti.

LIVELLO NAZIONALE (ITALIA)

Nel quadro europeo descritto si inseriscono, a livello nazionale, due documenti chiave che traducono gli indirizzi comunitari in strumenti operativi nazionali: il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) e il Protocollo Quadro per la Gestione dei Rischi Lavorativi legati alle Emergenze Climatiche (Piano Caldo).

Il PNACC (dicembre 2023), approvato con D.M. n. 434 dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, è il documento strategico nazionale che definisce l'architettura dell'adattamento climatico in Italia, individuando settori prioritari (inclusi agricoltura, salute pubblica, gestione delle risorse idriche) e proponendo misure di resilienza con prospettiva di lungo termine fino al 2050. Il PNACC integra i rischi climatici nella pianificazione nazionale e fornisce il contesto strategico per la protezione dei lavoratori in agricoltura e nei settori esterni. Il Protocollo Quadro (luglio 2025), siglato da Ministero del Lavoro, Ministero della Salute, INAIL e Parti Sociali di fatto applica i contenuti delle linee guida EU-OSHA "Heat at Work" al contesto normativo italiano.

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), approvato con D.M. n. 434 del 21 dicembre 2023.

Il Piano è stato elaborato per dare attuazione alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) del 2015. L'obiettivo è offrire uno strumento di indirizzo per la pianificazione e l'attuazione delle azioni di adattamento più efficaci nel territorio italiano, in relazione alle criticità riscontrate, e per l'integrazione dei criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti di pianificazione esistenti. Il piano individua 361 misure da adottare su scala nazionale o regionale, finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici. Le misure riguardano un ampio ventaglio di tematiche: acquacoltura, agricoltura, energia, turismo, foreste, dissesto idrogeologico. Si rivolge a tutte le amministrazioni pubbliche (nazionali, regionali, locali) e agli operatori economici.

Per il settore agricolo è il principale documento di riferimento strategico italiano. L'agricoltura italiana, come quella di tutti i paesi dell'area mediterranea, è indicata come una delle più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici a livello europeo. Nonostante l'adattamento al clima sia una caratteristica intrinseca del settore primario (l'agricoltura ha storicamente sempre adattato le proprie pratiche alle condizioni climatiche locali), la portata, l'incertezza e la velocità dei cambiamenti in atto rendono necessario un aumento della sua capacità adattiva (interventi pianificati e sostenuti da politiche pubbliche), per ridurre gli impatti ma anche per cogliere le eventuali opportunità offerte dalle mutate condizioni climatiche.

Il PNACC individua 28 misure specificamente attribuite al settore Agricoltura (codici AG001—AG028) all'interno di un database complessivo di 361 misure di adattamento. La maggior parte degli interventi (23 misure) appartiene alla categoria SOFT, orientata alla produzione e diffusione della conoscenza, alla formazione, alla consulenza e alla governance del rischio climatico. Le restanti misure comprendono 4 interventi GREY, relativi a investimenti infrastrutturali e tecnologici, e 1 intervento GREEN basato su soluzioni ecosistemiche. Le azioni riguardano principalmente la gestione della risorsa idrica, il miglioramento genetico delle colture e degli allevamenti, l'agricoltura di precisione, la conservazione della biodiversità agricola, la diversificazione colturale, il benessere animale e la gestione del rischio climatico. L'agricoltura è inoltre fortemente integrata con altri settori strategici del Piano, in particolare risorse idriche, desertificazione, foreste ed ecosistemi terrestri,

beneficiando anche di numerose misure non classificate direttamente come agricole. Il problema fondamentale rimane come finanziare queste azioni, che ad oggi esistono solo su carta. Un'intera sezione del PNACC è dedicata all'individuazione di potenziali fonti di finanziamento, ma molte di queste sono di origine europea e quindi solo in parte nelle dirette disponibilità del sistema Italia.

Il documento, oltre a descrivere gli impatti sulle colture e sulle rese, indica gli **impatti economici e fondiari**: il danno alle produzioni pregiate potrebbe portare a una progressiva perdita di valore fondiario dei terreni agricoli, con stime che variano tra un deprezzamento dell'1—11% fino al 4—16% a fine secolo. Secondo il PNACC, entro il 2050 il settore agroalimentare italiano, in assenza di interventi di adattamento, rischia perdite economiche pari a 12,5 miliardi di euro l'anno nello scenario di mitigazione RCP 2.6, mentre nello scenario più pessimistico (RCP 8.5) la perdita potrebbe salire fino a 30 miliardi di euro.

Protocollo Quadro per la Gestione dei Rischi Lavorativi legati alle Emergenze Climatiche (luglio 2025), Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Ministero della Salute, INAIL e Parti Sociali, firmato il 2 luglio 2025 (noto come Piano Caldo o Protocollo Caldo, è l'allegato A del Decreto interministeriale del 9 luglio 2025 che ne dà attuazione)

È un protocollo - che si rivolge a datori di lavoro e lavoratori di tutti i settori esposti al calore, con attenzione specifica a lavori outdoor - per l'adozione delle misure di contenimento dei rischi lavorativi legate alle emergenze climatiche. Il documento, di natura non vincolante ma di forte valenza politico-istituzionale, promuove l'adozione di buone pratiche per scongiurare infortuni e malattie professionali nonché condizioni di malessere connesse all'esposizione dei lavoratori ad alte temperature, con l'obiettivo di coniugare la prosecuzione delle attività produttive con la garanzia di condizioni di salubrità e sicurezza sia all'aperto che al chiuso. Il protocollo, adottato con un decreto ministeriale, non definisce misure operative uniformi per tutti i settori, ma costituisce una cornice nazionale di riferimento destinata a essere attuata mediante accordi nazionali di categoria, territoriali o aziendali sottoscritti dalle parti sociali. Tali accordi hanno la funzione di adattare le misure di prevenzione alle specificità dei diversi contesti produttivi e territoriali. Il protocollo è esplicitamente pensato per i settori più esposti al sole, tra cui l'agricoltura è citata in primo piano (la partecipazione attiva delle principali organizzazioni agricole - Coldiretti, Confagricoltura, CIA - ne

sottolinea la centralità per questo comparto).

Le misure concrete previste per il comparto sono:

1. Valutazione del rischio e prevenzione operativa: il protocollo stabilisce che la sicurezza deve partire da una corretta pianificazione aziendale:

- I datori di lavoro sono tenuti ad aggiornare il Documento di Valutazione dei Rischi includendo specificamente i rischi da microclima e le emergenze legate alle alte temperature.
- Per attivare tempestivamente le misure di protezione, il datore di lavoro deve avvalersi dei bollettini ufficiali di previsione e allarme (come quelli del Ministero della Salute) o di altri strumenti idonei per il monitoraggio costante delle condizioni meteo.
- Vengono individuati quattro pilastri per l'azione concreta: informazione e formazione specifica sui rischi da calore, sorveglianza sanitaria mirata, fornitura di abbigliamento e DPI adeguati alla stagione e la riorganizzazione dei turni e degli orari di lavoro.

2. Organizzazione del lavoro in ambienti outdoor: trattandosi di attività all'aperto, tipiche del settore agricolo, il documento promuove buone pratiche mutate anche dall'esperienza dei cantieri, quali:

- Anticipo o posticipo delle lavorazioni per evitare le ore di punta del calore.
- Previsione di pause adeguate durante l'attività e garanzia di accesso all'ombra.
- Assicurazione della fornitura di bevande e predisposizione di aree di ristoro idonee.

3. Potenziamento degli ammortizzatori sociali: un punto cruciale del protocollo riguarda il sostegno economico in caso di sospensione delle attività:

- Si richiede un ricorso ampio e automatico agli ammortizzatori sociali (CISOA) per tutte le ipotesi di sospensione o riduzione dell'orario dovute

a emergenze climatiche.

- Il protocollo spinge esplicitamente affinché queste tutele siano garantite anche in caso di lavoro stagionale, storicamente più vulnerabile.
- Si richiede che i periodi di cassa integrazione utilizzati per eventi climatici (considerati eventi oggettivamente non evitabili) non vengano conteggiati nel limite massimo di durata previsto dalla legge.

4. Governance e contrattazione: il protocollo si affida al sistema delle relazioni industriali:

- Le misure concrete devono essere declinate attraverso tavoli contrattuali nazionali, territoriali o aziendali, affinché le soluzioni siano adattate alle specificità delle produzioni agricole locali.
- Sono previsti possibili criteri di premialità INAIL per le imprese che adottano questi accordi attuativi. Inoltre, l'adesione al protocollo funge da elemento giustificativo per le imprese contro eventuali responsabilità legate a ritardi nelle consegne o nella produzione causati dal clima estremo.

LIVELLO REGIONALE

Sia la Lombardia sia la Puglia affrontano il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici senza mettere realmente in discussione i modelli produttivi che contribuiscono alla crisi climatica. Entrambe le strategie si concentrano principalmente sulla capacità dei territori e delle attività economiche di resistere agli impatti del cambiamento climatico (adattamento incrementale: migliorare la capacità di risposta agli impatti climatici attraverso innovazioni tecnologiche, gestione delle risorse, monitoraggio e pianificazione), più che sulla trasformazione dei sistemi che ne sono in parte responsabili (adattamento trasformativo: revisione dei modelli produttivi, dell'organizzazione delle filiere e dell'uso delle risorse naturali). Il documento pugliese però non è ancora una strategia vera e propria, bensì un insieme di indirizzi per la futura strategia regionale di adattamento. L'attenzione è rivolta soprattutto alle grandi vulnerabilità territoriali della regione: scarsità idrica, desertificazione, degrado del suolo, erosione costiera e ondate di calore.

Come scritto in precedenza, non si analizza nel dettaglio la strategia dell'Emilia Romagna essendo un documento del 2018. Si segnala però che la strategia nasce come strategia di mitigazione e adattamento.

Regione Lombardia — Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SIRACC (allegato alla deliberazione n. 5383 del 24 novembre 2025)

La SIRACC è elaborata dalla Direzione Generale Ambiente e Clima di Regione Lombardia, con il coordinamento scientifico della Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) e il supporto tecnico di ARPA Lombardia. Approvata con DGR n. 5383 del 24 novembre 2025, costituisce l'attuazione della Legge Regionale 18 luglio 2025, n. 11 ("Legge per il clima"), che all'art. 3, comma 3 impegna la Giunta regionale ad approvare una strategia integrata di adattamento.

L'obiettivo centrale è dotare la Regione di un quadro conoscitivo e strategico comune per orientare le politiche di adattamento in tutti i settori, riducendo la vulnerabilità del territorio agli effetti del cambiamento climatico e rafforzandone la resilienza. La strategia adotta il modello del policy-cycle: non è un documento statico, ma la fase attuale di un processo iterativo di pianificazione, attuazione e valutazione avviato nel 2014, destinato ad aggiornarsi periodicamente.

Rischi climatici per il settore agricolo e zootecnico

L'agricoltura e la zootecnia sono esplicitamente riconosciute dalla SIRACC come tra i settori più influenzati dalle variabili climatiche e quindi tra i più esposti agli effetti del cambiamento climatico. La valutazione del rischio EUCRA 2024 classifica il rischio per le produzioni vegetali nel Sud Europa come "critico" nel breve e medio termine e "catastrofico" nel lungo termine, con urgenza d'azione immediata.

Il documento riconosce che il sistema agrozootecnico lombardo ha già sviluppato una notevole resilienza endogena grazie all'infrastrutturazione idrica (rete irrigua e di bonifica), agli investimenti in Precision Farming e Agricoltura 4.0, alla selezione genetica e all'adozione di buone pratiche agronomiche. Questa resilienza tuttavia non è illimitata e dovrà essere sistematicamente rafforzata.

Di seguito i rischi individuati:

- Stress idrico, rese cerealicole e fabbisogno irriguo: l'aumento delle temperature e la maggiore frequenza dei periodi siccitosi, combinati con la riduzione delle precipitazioni autunnali e invernali, determinano una crescente domanda irrigua e una possibile competizione con gli altri usi della risorsa (civile, industriale, energetico). La riduzione delle portate primaverili causata dal ritiro glaciale — i ghiacciai lombardi hanno perso tra il 30 e il 40% della superficie e metà del volume rispetto al 1850, con una perdita di 653 milioni di m³ d'acqua solo tra il 2007 e il 2011 — ridurrà ulteriormente la disponibilità irrigua nella stagione critica, aggravando i deficit già in atto. Per le produzioni vegetali, i principali impatti diretti includono: stress idrico nelle fasi fenologiche cruciali con fluttuazioni delle rese; eccesso idrico e costipazione dei suoli durante gli eventi intensi, con perdita di nutrienti e danni alle colture; maggiore suscettibilità alle fitopatie, fisiopatie e parassiti, con rischio di contaminazione da micotossine. La SIRACC segnala che in Lombardia negli ultimi anni si è già osservata una recrudescenza di patologie precedentemente sotto controllo: la maculatura bruna delle pere, gli attacchi da elateridi sulle patate e la comparsa di nuovi funghi responsabili della cascola delle olive, che hanno compromesso la produzione olivicola lombarda nel quinquennio 2019–2023.
- Degrado del suolo: l'alternanza tra periodi siccitosi e precipitazioni intense è identificata come la principale causa del degrado strutturale del suolo agricolo. Gli impatti includono: erosione idrica con asportazione dello strato fertile superficiale; degradazione della sostanza organica con perdita di fertilità e riduzione della capacità di ritenzione idrica; aumento dei fenomeni erosivi con perdita di suolo e nutrienti. La riduzione della biodiversità del suolo e l'impatto sul ciclo biologico dei nutrienti sono conseguenze indirette, con ricadute negative sulla produttività agricola di lungo periodo.
- Diffusione di specie infestanti e nuove fitopatie: l'aumento delle temperature e dell'umidità, combinato con la globalizzazione dei mercati e la riduzione dei principi attivi fitosanitari disponibili, favorisce l'introduzione e l'affermazione di specie infestanti aliene e l'emergenza di nuove fitopatie (insetti, funghi, batteri, nematodi, virus). Gli eventi estremi possono facilitare l'introduzione di specie in nuove aree e ridurre la resistenza degli habitat alle invasioni, con conseguenze sia ecologiche che socioeconomiche sulle produzioni agricole.

- Settore zootecnico: l'aumento delle temperature e le variazioni improvvise producono stress termico sugli animali allevati, con riduzione della produttività e aumento dei costi energetici per la gestione del microclima delle stalle. Le tecnologie adottate negli allevamenti lombardi da oltre vent'anni ne attenuano l'impatto, ma ulteriori incrementi termici peserebbero sul bilancio energetico aziendale. La SIRACC segnala inoltre la riduzione della disponibilità e qualità dei foraggi: l'abbandono dei pascoli montani, la riforestazione spontanea degli alpeggi e i cambiamenti nelle precipitazioni riducono la composizione e la quantità delle specie erbacee disponibili. La contaminazione da micotossine dei foraggi è un rischio in crescita, con impatto sulla qualità del prodotto finale. Le mutate condizioni climatiche possono inoltre modificare i cicli biologici di agenti patogeni e vettori, aumentando il rischio di epizootie, in assenza di corretti protocolli di prevenzione.
- Sicurezza alimentare: il rischio per la sicurezza alimentare e nutrizionale, legato all'aumento dei prezzi degli alimenti causato dagli impatti climatici sulla produzione, è classificato dall'EUCRA come "sostanziale" nel breve periodo e "critico" nel medio-lungo termine. Le riduzioni locali di disponibilità non possono sempre essere compensate dal commercio intra-UE, con un impatto sproporzionato sulle fasce di popolazione a basso reddito e un peggioramento delle disuguaglianze sociali.

Obiettivi e azioni di adattamento per il settore agricolo

A partire dall'analisi degli impatti, la SIRACC definisce cinque obiettivi di adattamento specifici per il macrosettore agricoltura e zootecnia, ciascuno corredato da azioni concrete.

Stress idrico, eventi estremi e produzioni vegetali (AGR 01)

- Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura e zootecnia (Piano di gestione dei rischi, PGR).
- Mantenere e migliorare la funzionalità del reticolo idrico artificiale per la difesa del territorio rurale.
- Razionalizzare l'utilizzo irriguo delle acque a livello di sistema, con attenzione alla gestione integrata degli usi plurimi.

- Promuovere la selezione di genotipi resilienti e resistenti ai cambiamenti climatici.
- Sensibilizzare all'uso di nuovi strumenti di previsione meteorologica e sistemi di supporto alle decisioni agrometeorologiche.
- Promuovere la digitalizzazione in agricoltura (Precision Farming, Agricoltura 4.0) come strumento di efficienza nell'uso di acqua e input produttivi.

Fitopatie, specie infestanti e nuove emergenze fitopatologiche (AGR 02)

- Promuovere la selezione di genotipi resilienti e la salvaguardia delle razze locali con caratteristiche di resistenza.
- Migliorare le conoscenze e intensificare la sorveglianza sulla diffusione di nuovi agenti infestanti e sull'emergenza di nuove fitopatie.
- Garantire la sorveglianza sulla diffusione di nuovi organismi nocivi e sulla recrudescenza di patogeni autoctoni.
- Migliorare le difese delle colture attraverso strategie compatibili con l'ambiente e a impatto zero sulla catena agroalimentare.

Erosione del suolo e degradazione della sostanza organica (AGR 03)

- Promuovere una gestione conservativa dei suoli (lavorazione minima, apporto di sostanza organica, cover crops).
- Migliorare l'efficacia del monitoraggio dei suoli attraverso l'implementazione della Soil Monitoring Law europea.
- Sviluppare un sistema di indicatori e una rete di monitoraggio del degrado del suolo agricolo.

Stress termico nel settore zootecnico (AGR 04)

- Promuovere il benessere animale e una riduzione dell'uso degli antimicrobici.

- Promuovere l'uso di strumenti per la prevenzione e gestione del rischio zootecnico.
- Salvaguardare e conservare le razze locali con caratteristiche di resilienza climatica e promuovere il miglioramento genetico delle razze cosmopolite.

Disponibilità e qualità dei foraggi (AGR 05)

- Promuovere l'uso di strumenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura.
- Migliorare le difese delle colture foraggere dagli attacchi di patogeni e parassiti attraverso strategie sostenibili per la filiera agro-alimentare.

Il principale strumento attuativo per le misure di adattamento agricolo è il Complemento Regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) 2023—2027, documento di attuazione regionale del Piano Strategico PAC (PSP 2023—2027). Si tratta di azioni volontarie incentivabili e non obbligatorie.

Regione Puglia — Indirizzi per la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SRACC (DGR 162/2024)

Il documento è il risultato di un lavoro corale coordinato dal Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana della Regione Puglia, con il supporto di strutture tecniche specializzate e la collaborazione scientifica di ARPA Puglia, dell'Università degli Studi di Bari, del Politecnico di Bari e della Fondazione CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici). Pubblicato nel luglio 2023, costituisce il documento preparatorio — gli “Indirizzi” — per la futura redazione della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) e del “pilastro adattamento” dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) dei Comuni pugliesi.

L'obiettivo centrale della strategia è accrescere la resilienza del territorio pugliese, riducendo la vulnerabilità agli stress indotti dal mutamento del clima. Il documento si articola in tre sezioni principali: una ricognizione degli strumenti vigenti a livello europeo, nazionale e regionale (tra cui il PNRR, la Strategia Nazionale SNAC e il Piano Paesaggistico Regionale PPTR) per garantire coerenza tra le diverse politiche; un'analisi del contesto climatico storico e prospettico basata su dati degli ultimi 30 anni, con proiezioni fino

al 2100; una valutazione dei pericoli prioritari e delle azioni di adattamento.

L'analisi climatica conferma un aumento della temperatura media in Puglia di circa +1°C nel periodo recente (1989–2020), con proiezioni di ulteriori aumenti significativi: circa +3°C al 2100 nello scenario con politiche climatiche (RCP4.5) e fino a +5°C nello scenario più pessimistico (RCP8.5). Si registra una diminuzione delle precipitazioni invernali e autunnali nel Sud Italia, con un aumento della frequenza e intensità degli eventi piovosi estremi nei mesi estivi. I giorni freddi sono drasticamente diminuiti (–20 giorni di media nel trentennio), mentre le notti tropicali sono in forte crescita (+12 giorni di media).

Pericoli prioritari e rischi per l'agricoltura

Il documento identifica otto pericoli prioritari per la Puglia: alluvioni, allagamenti, frane, siccità, incendi, sicurezza idrica, ondate di calore ed erosione costiera. Il settore agricolo è identificato come uno dei più vulnerabili ai cambiamenti climatici nel Mediterraneo. I rischi e gli impatti specifici sull'agricoltura pugliese sono i seguenti.

- Risorse idriche e produzioni cerealicole: l'aumento della temperatura e dei periodi di siccità (giorni consecutivi senza pioggia) comporterà una crescente domanda irrigua e una possibile competizione con gli altri settori (civile, industriale). In particolare, la diminuzione delle precipitazioni autunno-invernali incide direttamente sulle colture cerealicole autunno-vernine, per le quali si prevedono moderate riduzioni di resa per il frumento duro e tenero nel Sud Italia e cali significativi per il mais. Per colture tradizionali come olivo e vite — già adattate all'aridità mediterranea, ma non immuni ai cambiamenti in atto — il documento segnala un incremento del fabbisogno idrico specificamente nelle condizioni di coltura in asciutto.
- Degrado del suolo: il settore è minacciato dall'erosione idrica, che asporta lo strato superficiale fertile del suolo, e dalla perdita di sostanza organica, che ne riduce la capacità produttiva. La salinizzazione delle aree irrigue costiere costituisce un rischio rilevante in Puglia: la causa principale non è solo climatica, ma risiede nel sovrasfruttamento degli acquiferi, che abbassa i livelli di falda favorendo l'intrusione del cuneo salino. Le aree costiere pugliesi sono tra le più colpite da questo fenomeno, che riguarda spesso terreni ad alto valore economico destinati a produzioni irrigue di pregio.

- Incendi boschivi e perdita di ecosistemi agro-forestali: il rischio incendi è in peggioramento in numerosi ambiti territoriali pugliesi, tra cui il Tavoliere e l'area dell'Ofanto. Gli impatti previsti includono la contrazione delle aree a vegetazione sclerofilla e la perdita di ecosistemi forestali e agro-pastorali. Il documento segnala esplicitamente il possibile allungamento della stagione degli incendi come conseguenza dell'aumento dei giorni caldi.
- Il caso del Tavoliere e della Provincia di Foggia: il documento dedica attenzione specifica alla Provincia di Foggia come area pilota per le politiche di lotta alla siccità e alla desertificazione. Il Tavoliere, principale area cerealicola della Puglia, è classificato con un rischio siccità attuale già medio-alto, destinato a peggiorare in entrambi gli scenari climatici. Il rischio alluvioni è al contempo elevato, con precipitazioni intense sempre più frequenti. L'area di Foggia presenta anche la massima variabilità termica regionale e, nelle analisi delle anomalie, mostra l'incremento più accentuato di notti tropicali e giorni estivi nel trentennio recente.

La Piattaforma delle Azioni per l'agricoltura

Delle 109 azioni complessive identificate nella Piattaforma delle Azioni, quelle dedicate al settore agricolo (Settore A) e alla lotta alla desertificazione (Settore DE) sono concentrate principalmente sotto il pericolo "Sicurezza idrica", che conta il maggior numero di azioni specifiche (43 in totale), con Agricoltura ed Energia come settori principali. Un numero significativo di azioni riguarda anche i pericoli "Siccità" e "Incendi". Le azioni si articolano in tre tipologie.

Azioni green (basate sulla natura e la conservazione del suolo)

- Favorire una copertura vegetale perenne per contrastare l'erosione e la perdita di sostanza organica.
- Mantenimento di pratiche tradizionali come i pascoli arborati e la manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie storiche, presidio consolidato contro il ruscellamento e l'erosione idrica.
- Aumento della connettività tra zone umide e aree agro-silvo-pastorali per preservare la biodiversità agraria.

- Gestione forestale attiva orientata alla prevenzione degli incendi e al recupero produttivo.
- Riqualificazione dei corsi d'acqua per il mantenimento dei deflussi vitali in condizioni di variazione dei regimi termo-pluviometrici.

Azioni grey (investimenti infrastrutturali e tecnologici)

- Investimenti per l'efficientamento delle reti irrigue e la realizzazione di sistemi di accumulo idrico nelle zone rurali a basso impatto ambientale.
- Incremento delle potenzialità di accumulo idrico con interventi diffusi e ad uso plurimo.
- Sostegno finanziario per l'acquisto di macchinari e tecnologie che migliorino la trasformazione e la commercializzazione dei prodotti agricoli.

Azioni soft (gestionali, informative e di pianificazione)

- Promozione dell'agricoltura di precisione per ottimizzare l'uso di acqua e fertilizzanti.
- Sostituzione delle varietà coltivate con cultivar più resistenti al calore e alla siccità, e diversificazione colturale.
- Integrazione della lotta alla desertificazione e della gestione dei rischi climatici nei piani di sviluppo rurale e nella Politica Agricola Comune.
- Supporto alla conservazione on farm delle risorse genetiche vegetali autoctone a rischio di erosione genetica.
- Affinamento dei sistemi di supporto alle decisioni: servizi di consulenza irrigua, sistemi di allerta precoce per siccità, alluvioni e fitopatie.
- Piani di gestione della siccità e razionalizzazione dei consumi idrici nel periodo estivo.
- Recupero e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie per la difesa del suolo.

Regione Emilia Romagna “Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna” (delibera n. 187 del 20 dicembre 2018)

Il documento costituisce il quadro di riferimento unitario per orientare le politiche regionali verso una società più resiliente e sostenibile. L'obiettivo principale della Strategia è integrare le logiche di adattamento e mitigazione in tutte le politiche correnti e negli strumenti di governance territoriale. La Strategia è stata curata dalla Regione Emilia-Romagna (Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente), avvalendosi della collaborazione di un Gruppo di Lavoro intersettoriale che ha coinvolto tutte le direzioni generali regionali, l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la Protezione Civile, ERVET e ARPAE. È scritta primariamente per i decisori politici e i tecnici della pubblica amministrazione (regionale e locale), ma si rivolge anche a stakeholder, imprese e cittadini. L'istituzione di un Forum regionale ha proprio lo scopo di informare e formare la cittadinanza su queste tematiche.

Il documento analizza il contesto climatico regionale, rilevando un aumento delle temperature (più marcato dal 1990) e una maggiore frequenza di eventi estremi come ondate di calore e piogge intense. La Strategia adotta un approccio basato sul rischio, inteso come interazione tra pericolosità climatica, esposizione e vulnerabilità dei sistemi. Vengono analizzati 15 settori (divisi in fisico-biologici e socio-economici), fornendo per ciascuno un quadro delle vulnerabilità e proponendo macro-azioni di mitigazione ed adattamento.

L'agricoltura è un settore chiave per l'Emilia-Romagna, ma è anche uno dei più sensibili al clima, con i seguenti rischi specifici e vulnerabilità:

- L'aumento delle temperature e la riduzione delle piogge estive incrementano l'evapotraspirazione e il fabbisogno irriguo, portando a possibili cali produttivi drastici, specialmente per colture come il mais.
- Rischio di degradazione e perdita di sostanza organica a causa di temperature elevate e piogge torrenziali (erosione).
- Gli stress da caldo compromettono il benessere animale e la qualità di latte e carne, con ripercussioni sulle filiere DOP/IGP.
- Modifiche nella distribuzione di parassiti e patogeni (es. funghi del genere *Aspergillus*).

Azioni di Mitigazione proposte:

- Riduzione emissioni: gestione innovativa dei reflui zootecnici (riduzione ammoniacale e metano) e promozione della produzione di energia da sottoprodotti (biogas/biometano).
- Sequestro del carbonio: incentivazione dell'agricoltura conservativa e del "greening", mantenimento dei prati stabili e nuovi imboschimenti in pianura.

Azioni di Adattamento proposte:

- Efficienza irrigua: potenziamento dell'infrastrutturazione (invasi aziendali e reti collettive) e irrigazione pianificata basata sui fabbisogni reali.
- Innovazione e ricerca: sviluppo di varietà colturali più resistenti agli stress termici e idrici e formazione degli operatori per gestire i nuovi cicli colturali.
- Sistemi di allerta: potenziamento del monitoraggio meteo-idrologico per prevenire i danni da siccità o eventi alluvionali.

GIORNATA MULTISTAKEHOLDER

Per redigere le Conclusioni e Raccomandazioni di questo report, Terra! e EStà - Economia e Sostenibilità, hanno organizzato una giornata di confronto e dialogo con diversi rappresentanti delle filiera del cibo: dai produttori alle industrie trasformiere, dalle organizzazioni di produttori all'ambientalismo, dal mondo del sindacato al giornalismo. Un metodo innovativo, che ha come obiettivo trovare soluzioni comuni e "di filiera", come è di filiera il fenomeno dello sfruttamento del lavoro in agricoltura e la sfida dei cambiamenti climatici.

L'impatto del caldo estremo sul settore agricolo infatti riguarda le lavoratrici e i lavoratori, le imprese, il mondo accademico, i sindacati e le istituzioni nazionali ed europee.

L'obiettivo della giornata organizzata il 1° Ottobre 2026 è stato quello di favorire un confronto tra esperienze, competenze e punti di vista diversi sul sistema agroalimentare, a partire dalle evidenze di questo report, facendo emergere osservazioni, criticità e proposte utili a integrare e rafforzare le conclusioni e le raccomandazioni di questo lavoro. I partecipanti sono stati chiamati a esaminare collettivamente la bozza del rapporto con l'obiettivo esplicito di raccogliere osservazioni, integrare i contributi e rafforzare le raccomandazioni finali. L'incontro si è configurato come un colloquio aperto e strutturato, rifiutando volutamente la formula del classico seminario frontale, così da favorire un confronto dinamico tra tutti i partecipanti.

Molti degli interventi hanno rafforzato la ricerca, mettendo in risalto alcune questioni chiave:

- I cambiamenti climatici sono ormai un fenomeno che cambia in maniera molto rapida. Le ordinanze contro il caldo non sono più sufficienti se le condizioni impediscono di arrivare a lavorare a mezzogiorno. Occorre ripensare l'intero modello di organizzazione del lavoro agricolo. Il costo dell'adattamento non può ricadere esclusivamente sui lavoratori.
- Se deve cambiare il modo di lavorare delle aziende, anche le istituzioni devono cambiare modalità operative. Spostare una parte rilevante del lavoro nelle ore notturne rischia di rendere ancora meno visibili sfruttamento e irregolarità. Vanno quindi rafforzati controlli e capacità ispettive. E se alcune produzioni richiedono il lavoro notturno, devono essere riconosciute le maggiorazioni previste e, dove possibile, organizzati turni adeguati (con il giusto riconoscimento economico).
- Occorre dare maggiore rilievo alle politiche di settore, anche se attualmente non ve ne sono esplicitamente dedicate ai cambiamenti climatici. I piani e i programmi pubblici devono incorporare esplicitamente il rischio climatico e tradurre i bisogni degli agricoltori in misure concrete. Spesso tali bisogni non sono raccontati in modo chiaro e la difficoltà è capire a cosa debba portare l'intervento.
- Per l'ortofrutta anche un grado in più fa la differenza. Le piante vanno sotto stress a determinate temperature (a seconda del loro ciclo vitale) e quindi l'effetto è che il lavoro di un anno viene vanificato. Il calo è quantitativo ma soprattutto qualitativo, oltre a verificarsi un peggioramento estetico che per il mercato è molto rilevante, perché questo tende a privilegiare prodotti omogenei e perfetti.
- Molti parlano della meccanizzazione come di una soluzione agli impatti del caldo estremo in agricoltura. Ma questa non elimina il bisogno di lavoro, perché servono persone capaci di controllare impianti e robot, con competenze più specializzate. A questo proposito, la difficoltà di reperire personale viene presentata come un problema crescente per l'industria e per l'intera filiera.

HANNO PARTECIPATO:

- Flai - CGIL
- Worklimate
- OIM
- CREA
- La Fiammante
- Coop. Agricola Coraggio
- Az. agricola L'Aia della Gabriella
- Soc. Agricola Amastuola
- Azienda Salvi
- Il Salvagente
- Walter Ganapini

BIBLIOGRAFIA

1. ARTICOLI GIORNALISTICI E FONTI DI CRONACA

ANSA (25 luglio 2024). Il caldo anticipa la vendemmia, mai così presto. Al via in Sicilia tra siccità e maltempo al Nord. Soffre anche l'olio in Puglia.

Coldiretti Puglia (3 agosto 2026). Caldo: con il clima che cambia crescono i tropicali made in Puglia da avocado a microgreen esotici.

Coldiretti Foggia (21 luglio 2026). Caldo: angurie 'cotte' dal sole nel tarantino; fino al 60% di perdite nei campi tra siccità e temperature estreme.

Cavalcoli, D. (5 agosto 2026). Caldo e lavoro: quando ci si può fermare, cosa dice la legge e quali Regioni hanno firmato ordinanze. Corriere della Sera.

Dalcastagné, E. (13 giugno 2024). Troppo caldo per lavorare al sole, ma la Cig non è per tutti e il decreto ad hoc non è più in vigore. Domani.

Fraioli, L. (14 agosto 2026). Troppo caldo, si lavora di notte: l'agricoltura cambia ritmo. la Repubblica.

Il Fatto Quotidiano (28 luglio 2026). Bracciante muore a Pachino in una serra, la Flai Cgil: "Estendere le tutele anti-caldo a chi lavora in quelle strutture".

La Gazzetta del Mezzogiorno (26 giugno 2021). Puglia, ordinanza regional vieta di lavorare nei campi nelle ore più calde.

Ozanews (7 agosto 2026). Puglia, emergenza climatica nelle campagne: Coldiretti denuncia costi e siccità.

Polizzi, F. (5 giugno 2026). Come la crisi climatica sta ridisegnando l'agricoltura italiana. Aula Scienze, Zanichelli.

Romanelli, L. (28 luglio 2026). Uva già matura: l'estate rovente riscrive il calendario della vendemmia in Italia. la Repubblica.

Sito Agronews (8 agosto 2026). Vendemmia 2026, al via in anticipo nel Barese e nella Bat.

2. FONTI NORMATIVE E ISTITUZIONALI

Consiglio dell'Unione Europea (1989). Direttiva Quadro 89/391/CEE concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.

ETUC — Confederazione Europea dei Sindacati (marzo 2025). Resolution on the content of a Directive on the prevention of occupational heat risks.

EU-OSHA — Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (2023). Heat at Work — Guidance for Workplaces.

EU-OSHA (2024-2026). Foresight Study on the Occupational Safety and Health Implications of Future Climate Change-Related Developments and Crises.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (dicembre 2023). Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), approvato con D.M. n. 434.

Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Ministero della Salute, INAIL e Partiti Sociali (luglio 2025). Protocollo Quadro per la Gestione dei Rischi Lavorativi legati alle Emergenze Climatiche (Piano Caldo).

Parlamento Europeo — Commissione EMPL (2025). The effects of extreme weather conditions on workers' health and safety.

Regione Emilia Romagna (dicembre 2018). Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici, delibera n. 187.

Regione Lombardia (novembre 2025). Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SIRACC), deliberazione n. 5383.

Regione Puglia (febbraio 2024). Indirizzi per la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC), DGR n. 162.

3. PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE E RAPPORTI TECNICI

Alba, V., Gentile, G., Tarricone, L. (2021). Climate change in a typical Apulian region for table grape production: spatialisation of bioclimatic indices, classification and Future Scenarios. *OENO One*, vol. 55, n. 3.

Boenzi, F. et al. (2007). Analisi statistica degli eventi pluviometrici estremi in Puglia dal 1951 al 2003. *Geologi e Territorio. Periodico dell'Ordine dei Geologi della Puglia*, n. 3-4, pp. 39-47.

Casarano, D., Dragone, V., Polemio, M. (2019). Il clima e la disponibilità di acque sotterranee in Puglia: effetti recenti e novità in tema di ricarica controllata. *Geologia dell'Ambiente, Supplemento al n. 1/2019*, pp. 40-44.

Casella, D. (aprile 2026). Gli operai agricoli in Puglia. Anno 2024, CREA - Ufficio di Statistica.

CNEL (2025). L'impatto dei cambiamenti climatici sull'organizzazione del lavoro e sulla produttività nel settore agricolo e nell'edilizia, Roma.

Di Blasi, C. et al. (2023). Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4).

Dipace, A., Baldassarre, G. (2005). Aree sensibili alla desertificazione nel Tavoliere di Puglia. *Giornale di Geologia Applicata*, 2, pp. 203-209.

Ellena, M., Padulano, R., Mercogliano, P. (2025). Influence of climate change on irrigation demand: insights from one of the most agricultural

regions in Italy (Puglia). *Natural Hazards*, vol. 121, pp. 1043-1058.

Giuliani, M.M. et al. (2019). Identifying the most promising agronomic adaptation strategies for the tomato growing systems in Southern Italy via simulation modeling. *European Journal of Agronomy*, n. 111.

ISTAT (2006). Regione Agraria. In ISTAT (Ed.), *Statistiche dell'agricoltura. Anni 2001-2002*.

Lionello, P. et al. (2014). Sensitivity of typical Mediterranean crops to past and future evolution of seasonal temperature and precipitation in Apulia. *Regional environmental change*.

Maranzano, P., Colombo, P., Carillo, F., Borgoni, R., Pajno, R., Borrotti, M., Ferrero, L., & Bolzacchini, E. (2026). SCARFACE: a harmonized spatio-temporal dataset integrating socio-economic, environmental, and agricultural indicators for the Po Valley (Italy), 2011--2024. *arXiv preprint arXiv:2604.25940*.

Marinaccio, A. et al. (2025). Climate change and occupational health and safety. Risk of injuries, productivity loss and the co-benefits perspective. *Environmental Research*, n. 269.

Mereu, V. et al. (2021). Modeling high-resolution climate change impacts on wheat and maize in Italy. *Climate Risk Management*, vol. 33.

Morabito, M. et al. (2025). Exploring the effectiveness of a heat-related occupational prevention policy: A case study from Italy. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*.

Parsi, P. et al. (2019). What is the future for agroforestry in Italy?. *Agroforestry Systems*, vol. 93, pp. 2243-2256.

Ventrella, D. et al. (2012). Application of DSSAT models for an agronomic adaptation strategy under climate change in Southern Italy: optimum sowing and transplanting time for winter durum wheat and tomato. *Italian Journal of Agronomy*, 7(16), pp. 109-115.

Ventrella, D. et al. (2015). Consumptive use of green and blue water for winter durum wheat cultivated in Southern Italy. *Rivista Italiana di Agrometeorologia*, n. 1, pp. 33-44.

Ringraziamenti

ELEONORA CAVALLARI
FEDERICA FERRARIO
MASSIMILIANO LEPRATTI
ANDREA DI STEFANO
DANIELE CAUCCI

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA per aver contribuito al report attraverso i dati del progetto di ricerca **SCARFACE** (*Sequestering CARbon through Forests, AgriCulture, and land use*) coordinato da Paolo Maranzano

Intersos

Helpdesk Interistituzionale Anticaporalato

Per la Giornata Multistakeholder:

Chiara Pirovano
Worklimate
Flai - CGIL
OIM
CREA
La Fiammante
Coop. Agricola Coraggio
Az. agricola L'Aia della Gabriella
Soc. Agricola Amastuola
Azienda Salvi
Il Salvagente
Walter Ganapini

Terra!

Terra! è un'associazione ambientalista che ha l'obiettivo di trasformare i sistemi alimentari rendendoli sostenibili dal punto di vista ecologico, ambientale e sociale. Terra! si pone come interlocutore in grado di dialogare con la società civile, la politica, le istituzioni e il tessuto produttivo per denunciare disfunzioni, immaginare soluzioni, provocare il cambiamento. Terra! intende sviluppare il suo lavoro in senso partecipativo e inclusivo, mobilitando una rete di attiviste e attivisti, volontari e sostenitori, ed affiancando alla ricerca e all'analisi, i progetti sul territorio.



WWW.ASSOCIAZIONETERRA.IT



ES tà - Economia e Sostenibilità è un centro indipendente di ricerca, formazione e consulenza sui temi del cibo, clima e transizione giusta. Lavora con enti pubblici, terzo settore, territori e reti locali, partendo da dati affidabili per tradurli in scelte concrete e operative. Integra ricerca, processi partecipativi e progettazione strategica, con percorsi su misura di analisi, facilitazione e formazione. Accompagna città e istituzioni nella definizione di politiche locali del cibo e strategie di sostenibilità, per generare un cambiamento reale e stabile verso la transizione ecologica giusta.



WWW.ASSESTA.IT

Con il sostegno di:

