

NOI E IL CLIMA



estratto da

SEGNALI
DAL CLIMA **FVG** CAMBIAMENTI
IMPATTI
AZIONI

Settembre 2025

NOI E IL CLIMA

- 7 **PIATTAFORMA CLIMA PER IL NORD-EST: NUOVI INDICATORI SULLA DOMANDA DI ENERGIA PER RAFFRESCAMENTO E RISCALDAMENTO**
- 17 **I MOLTEPLICI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA SALUTE**
- 21 **CLIMA, ZANZARE E MALATTIE ESOTICHE: COSA STA CAMBIANDO IN FVG**
- 31 **STRESS DA CALORE SUL LAVORO: UN PROBLEMA SEMPRE PIÙ RILEVANTE**
- 37 **PREVENIRE GLI EFFETTI DELLE ONDATE DI CALORE SULLA SALUTE IN FVG**
- 49 **“ONE HEALTH”: INTEGRARE AMBIENTE, CLIMA E SALUTE NEI PIANI DELLA PREVENZIONE**
- 55 **CLIMA E ALIMENTAZIONE: COME RIDURRE IL NOSTRO IMPATTO CON LA “DIETA SOSTENIBILE”**
- 69 **ALCUNE RIFLESSIONI SULLA CRISI CLIMATICA DAL PUNTO DI VISTA DELLA PSICOLOGIA AMBIENTALE**

“Segnali dal Clima in FVG” è realizzato da:
ARPA FVG - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia *nell'ambito dell'attività di coordinamento e segreteria del “Gruppo di lavoro tecnico scientifico Clima FVG” istituito dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con Decreto DC Difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile, n. 2137 del 04/05/2022*

Coordinamento editoriale:
Federica Flapp, Fulvio Stel

Elaborazione grafica:
Michela Mauro

“Segnali dal Clima in FVG” ospita articoli firmati da vari autori: ciascun autore è responsabile per i contenuti (testi, dati e immagini) dei propri articoli ed esclusivamente di essi.

ARPA FVG, gli altri enti del “Gruppo di lavoro tecnico scientifico Clima FVG” e i singoli autori non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

Ove non diversamente specificato, le immagini sono state fornite dagli autori dei diversi contributi, che se ne assumono la responsabilità, o sono tratte da:

<https://pixabay.com/it/>
<https://www.google.com/maps>
<https://climatevisual.org>
<https://unsplash.com/it>
<https://www.pexels.com/it-it/>
<https://www.flickr.com>

La foto di copertina è di Emanuele Esposito

ARPA FVG
Via Cairoli, 14 - 33057 Palmanova (UD)
Tel +39 0432 922 611 - Fax +39 0432 922 626
www.arpa.fvg.it
<https://x.com/arpafvg>
<https://www.instagram.com/arpafvg/>
https://www.youtube.com/channel/UCd04ue_5J9nkZzuTet2ISrg
<https://www.linkedin.com/company/arpa-fvg/>
[posts/?feedView=all](https://www.facebook.com/arpafvg/)
<https://www.facebook.com/arpafvg/>

Questo prodotto è rilasciato con licenza Creative Commons - Attribuzione 4.0 Internazionale (CC BY 4.0):
Può essere quindi utilizzato citando la fonte, nel rispetto delle condizioni qui specificate:
informazioni generali <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it>
licenza <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.it>



Come citare questa pubblicazione:
Segnali dal clima in FVG. Notizie dal Gruppo di lavoro tecnico-scientifico Clima FVG. (ARPA FVG, 2025)

Segnali dal Clima

Come sta cambiando il clima in Friuli Venezia Giulia e come cambierà in futuro? Con quali effetti su ambiente, economia e società? Quali strumenti e conoscenze abbiamo a disposizione, nella nostra regione, per agire sulle cause dei cambiamenti climatici e per ridurre gli impatti? Come si stanno attivando le istituzioni, la società, gli enti scientifici e di ricerca?

A queste domande, anno dopo anno, cerca di rispondere *Segnali dal clima in FVG*, una pubblicazione divulgativa che racconta i cambiamenti climatici partendo da un'ottica locale e regionale e affrontando questo grande tema da tre prospettive: CAMBIAMENTI, IMPATTI, AZIONI.

Il 2024 è stato l'anno più caldo mai registrato in Friuli Venezia Giulia, come anche a livello globale: un record che si inserisce in una tendenza climatica ben evidenziata dai dati e che proseguirà in futuro. Per far fronte ai cambiamenti del clima e alle loro molteplici implicazioni, nel 2025 la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha avviato il percorso per elaborare LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG: gli strumenti per pianificare, con un approccio integrato e innovativo, le azioni regionali per la mitigazione e per l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'edizione 2025 dei *Segnali* si apre quindi con una sezione che illustra questo percorso, che si svilupperà con la partecipazione dei diversi attori del territorio e della cittadinanza. È quindi fondamentale promuovere la conoscenza e la consapevolezza di tutta la popolazione riguardo a questi temi.

Attraverso le pagine dei *Segnali*, gli esperti degli enti che compongono il Gruppo di lavoro tecnico-scientifico Clima FVG raccontano e spiegano i diversi eventi, fenomeni e attività collegati ai cambiamenti climatici, mettendo a disposizione le loro conoscenze con l'obiettivo di renderle accessibili e interessanti per tutta la cittadinanza. Come? Traducendo le informazioni tecnico-scientifiche in un linguaggio comprensibile e utilizzando esempi, immagini, infografiche che le rendono più chiare e immediate. Ma rendere più semplici e accessibili argomenti complessi non significa banalizzarli: attraverso la lettura di *Segnali dal clima in FVG* il lettore può rendersi conto di come tutti gli elementi - i cambiamenti dei diversi fattori climatici, le

implicazioni per i vari sistemi naturali e settori socio-economici, le risposte che possiamo mettere in campo - siano interconnessi. E di come ciò che avviene nella nostra regione sia collegato a ciò che accade su scala planetaria.

“Capire le connessioni per affrontare i cambiamenti” diventa quindi il filo conduttore che ci accompagna nel percorso di lettura di questa terza edizione dei *Segnali*, che esplora alcune nuove tematiche: IL VERDE, nelle sue diverse declinazioni; la FAUNA SELVATICA; la SALUTE UMANA. Quest'ultima è tema centrale della sezione NOI E IL CLIMA, che quest'anno si arricchisce anche di nuovi contributi sulla psicologia ambientale, l'alimentazione sostenibile e i consumi energetici futuri per climatizzare le nostre case. Tema già presente nelle precedenti edizioni è quello delle acque interne, che viene qui sviluppato con particolare riferimento alla VITA NEI FIUMI.

Nell'intero percorso di lettura, ritroviamo più volte alcuni concetti e principi trasversali, fondamentali per uno sviluppo climaticamente resiliente: i servizi ecosistemici, la naturalità e connettività degli habitat, la necessità di affrontare con approcci integrati la crisi climatica che sta diventando sistemica.

Capisaldi di questo progetto editoriale rimangono le sezioni dedicate a IL METEO E IL CLIMA, I GHIACCIAI e IL MARE, che ogni anno forniscono aggiornamenti sugli andamenti di ciascun settore grazie alle serie storiche di dati analizzate dagli esperti, a cui si aggiungono nuovi approfondimenti.

Gli articoli di *Segnali dal Clima in FVG* sono il risultato del lavoro di decine di autori appartenenti agli enti del Gruppo di lavoro Clima FVG, che vi contribuiscono su base volontaria: perciò di anno in anno variano i temi generali e gli aspetti specifici che vengono esplorati e messi in evidenza. Ma *Segnali dal clima in FVG* non “invecchia” rapidamente: rimangono quindi a disposizione online le edizioni precedenti e tutta la ricchezza delle tematiche esplorate e degli argomenti trattati.

Questo impegno divulgativo condiviso ha ricevuto un importante riconoscimento internazionale, vincendo l'*EMS 2025 Outreach & Communication Award*, il premio per la sensibilizzazione e la comunicazione attribuito dalla European Meteorological Society.

**Il gruppo di lavoro tecnico-scientifico
Clima FVG**

L'ABC DEL CLIMA

I box o le pagine a sfondo arancione spiegano termini e concetti specifici utilizzati nell'articolo, fornendo le informazioni di base necessarie per una piena comprensione.

Lo sfondo arancione evidenzia anche i MINI-RIASSUNTI inseriti nella prima pagina di ciascun articolo.

APPROFONDIMENTI

I box o le pagine a sfondo azzurro contengono ulteriori informazioni sull'argomento, esempi specifici, contenuti extra e spiegazioni tecniche per chi sia interessato a una lettura più approfondita.

CONSIGLI PRATICI

I box o le pagine a sfondo verde propongono suggerimenti sui comportamenti che ciascuno può adottare a livello personale per adattarsi a cambiamenti climatici e/o ridurre le emissioni di gas serra.

GRUPPO DI LAVORO TECNICO-SCIENTIFICO CLIMA FVG

Il gruppo di lavoro tecnico-scientifico “Clima FVG” istituito dalla Regione autonoma Friuli Venezia Giulia nel 2022 riunisce le eccellenze tecniche e scientifiche presenti in FVG, in grado di fornire all’amministrazione regionale e a tutti gli enti e soggetti del FVG le conoscenze più aggiornate per affrontare i cambiamenti climatici sul nostro territorio.

Ad ARPA FVG è stato affidato il coordinamento del team, che è composto da esperti di ICTP, OGS, CNR, delle Università di Udine e di Trieste e della stessa Regione: gli stessi che avevano elaborato e pubblicato, nel 2018, il primo **Studio conoscitivo dei cambiamenti climatici e di alcuni loro impatti in Friuli Venezia Giulia**.

Il Gruppo di lavoro Clima FVG innanzitutto facilita la condivisione e la collaborazione tra i soggetti esperti che in regione producono conoscenze tecnico-scientifiche sui cambiamenti climatici e sui loro effetti.

Fornisce quindi un **orientamento** e un **supporto consultivo alla pianificazione** regionale delle azioni per il clima e in particolare per **l’adattamento ai cambiamenti climatici**.

L’attività del gruppo Clima FVG favorisce poi il **trasferimento delle conoscenze** scientifiche ai tecnici che le applicheranno sul territorio.

E infine, tutti i componenti del gruppo di lavoro credono che sia indispensabile divulgare queste **conoscenze alla cittadinanza**, promuovendo quella che si chiama “climate literacy” ovvero **l’alfabetizzazione climatica** che mette ciascuno di noi in condizione di comprendere la propria influenza sul clima e l’influenza del clima su ciascuna persona e sulla società.

La redazione di “Segnali dal Clima in FVG” è un primo passo per dare concretezza a questo fondamentale obiettivo.

GLI ENTI E LE PERSONE



ARPA FVG – Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente



CNR - Istituto di Scienze Marine di Trieste



CNR - Istituto di Scienze Polari



ICTP - International Centre for Theoretical Physics di Trieste



OGS - Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale di Trieste



Regione autonoma Friuli Venezia Giulia



Fulvio Stel (coordinatore) e Federica Flapp



Fabio Raicich



Renato R. Colucci



Filippo Giorgi



Cosimo Solidoro



Silvia Stefanelli

NOI E IL CLIMA

estratto da

SEGNALI DAL CLIMA FVG CAMBIAMENTI IMPATTI AZIONI

notizie dal

GRUPPO DI LAVORO TECNICO SCIENTIFICO CLIMA FVG

Settembre 2025

NOI E IL CLIMA

Come il clima influenza la nostra salute e la nostra vita quotidiana, come le nostre scelte influenzano il clima

Questa sezione ci propone un percorso di lettura che esplora il nostro rapporto personale con i cambiamenti climatici, mettendo in luce come essi influenzino il benessere individuale e collettivo, attraverso una serie di articoli che, partendo dall'analisi dei dati climatici, arrivano a toccare la nostra quotidianità, fino a suggerire come le nostre scelte possano fare la differenza.

Si inizia dal cuore dell'analisi climatica con la Piattaforma CLima per il Nord-Est (CLiNE), uno strumento che permette di comprendere i possibili futuri climatici del Friuli Venezia Giulia. Due nuovi indicatori evidenziano i cambiamenti nella domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento, offrendoci una prima, tangibile visione degli impatti del clima sulla nostra vita.

La lettura procede esplorando le diverse sfaccettature degli impatti del clima sulla salute. Il primo articolo ci offre una panoramica generale, evidenziando come l'aumento delle temperature, gli eventi estremi e la diffusione di nuove malattie costituiscano una minaccia per la salute globale. Un focus sulle malattie esotiche trasmesse da zanzare e zecche ci mostra come i cambiamenti climatici stiano alterando la diffusione di vettori infettivi anche nella nostra regione, ma sottolinea anche il ruolo attivo che ogni cittadino può avere nella prevenzione.

Gli effetti diretti del caldo sono tra gli impatti più rilevanti per la salute, approfonditi in due articoli. Il primo evidenzia come l'aumento delle temperature comporti rischi concreti per i lavoratori all'aperto e quali misure, semplici ed efficaci, possano essere adottate per la loro sicurezza. Il secondo descrive i rischi per la popolazione e spiega come la Regione FVG si stia muovendo per proteggere i soggetti più vulnerabili, attraverso un piano operativo e un sistema di allarme basato su indicatori di disagio bioclimatico.

Ricollegando tutti questi aspetti in una visione d'insieme, l'approccio "One Health" consente di affrontare in modo integrato le sfide legate al

clima, promuovendo insieme la salute umana, animale e ambientale: un principio che guida già la pianificazione sanitaria a livello nazionale e regionale.

Concludendo la lettura di questa sezione, prendiamo consapevolezza del potere delle nostre azioni quotidiane. L'articolo su clima e alimentazione ci mostra come le nostre scelte a tavola possano contribuire a ridurre le emissioni di gas serra, introducendoci al concetto di "dieta sostenibile". Lo sguardo della psicologia ambientale ci aiuta infine a capire quali barriere psicologiche ci impediscano di agire in senso pro-ambientale e come superarle, trasformando la crisi climatica in un'opportunità di cambiamento equo e condiviso.



PIATTAFORMA CLIMA PER IL NORD-EST: NUOVI INDICATORI SULLA DOMANDA DI ENERGIA PER RAFFRESCAMENTO E RISCALDAMENTO

La piattaforma CLima per il Nord-Est (CLiNE) è uno strumento che permette di conoscere i possibili futuri climatici di ogni località del FVG.

Nella sua nuova versione si è arricchita di due nuovi indicatori che permettono di valutare come cambierà la domanda di energia per il raffrescamento estivo e per il riscaldamento invernale a seconda degli scenari analizzati.

Osservando i segnali del cambiamento climatico in atto nella nostra pianura regionale si può osservare che stanno aumentando sensibilmente i giorni caldi (con temperatura massima più alta di 30 °C) e le notti tropicali (con temperatura minima che non scende al di sotto dei 20 °C), che sono quasi raddoppiati in 25-30 anni. Stanno anche diminuendo i giorni di gelo (con temperatura minima che scende sottozero), anche se in misura minore, con una riduzione di circa 10-20 giorni.

Queste variazioni determinano già adesso una maggiore o una minore domanda di energia, soprattutto nel settore residenziale, legata in gran parte alla climatizzazione: è aumentata la necessità dei cittadini di raffrescare le proprie abitazioni mentre è diminuita la necessità di riscaldarle.

La nuova versione della piattaforma CLiNE (CLima per il Nord-Est) fornisce due indicatori climatici utili come proxy (variabile collegata) per stimare i consumi energetici che saranno necessari in futuro per il raffrescamento e il riscaldamento.

LA PIATTAFORMA CLiNE

La piattaforma CLima per il Nord-Est (CLiNE, <https://clima.arpa.veneto.it/>) è uno strumento utile per la conoscenza dei cambiamenti climatici in FVG nel futuro attraverso **proiezioni ad alta risoluzione** per il nostro territorio.

CLiNE è stata sviluppata nell'ambito di una collaborazione tra le ARPA del Friuli Venezia Giulia e del Veneto e propone proiezioni climatiche per il territorio del Nord-Est Italia. Vengono presentati diversi indicatori climatici (relativi a temperatura, precipitazioni e loro valori estremi), calcolati per 3 possibili scenari climatici futuri, che tengono conto di diversi possibili sviluppi demografici, sociali ed economici responsabili delle emissioni di gas climalteranti.

Per i **diversi scenari** (emissioni crescenti, emissioni fortemente ridotte e uno scenario intermedio) vengono presentate delle proiezioni che sono state rese maggiormente aderenti alle peculiarità del nostro territorio attraverso metodi di bias-correction che tengono conto dei dati effettivamente misurati delle reti meteorologiche regionali.

CLiNE è uno strumento adatto per acquisire **maggior consapevolezza** sul cambiamento climatico in atto nella nostra regione; permette di reperire le **informazioni** utili per **delineare un quadro climatico** futuro a livello comunale (ma anche regionale o, al contrario, puntuale); fornisce le **informazioni di base** sui cambiamenti climatici in FVG per elaborazioni più complesse che possono aiutare a includere il clima futuro nella progettazione.

CLiNE permette di **comparare diversi futuri possibili** attraverso **mappe** o **grafici** puntuali: queste rappresentazioni grafiche consentono di visualizzare efficacemente come le scelte attuali possano influenzare il clima futuro.

La **nuova versione** di CLiNE (dicembre 2024) permette di visualizzare l'incertezza delle proiezioni climatiche (dove il segnale è robusto significa che i vari modelli climatici danno risposte simili), avere informazioni più dettagliate sul consumo di energia, scegliere un punto di interesse selezionando le coordinate geografiche (latitudine-longitudine) o il punto dove è situato il Municipio.

Vediamo quali sono gli **indicatori** presenti in CLiNE utili per un'analisi **sui consumi energetici** per il raffrescamento e il riscaldamento.



GRADI GIORNO DI RAFFRESCAMENTO ESTIVO

Questo indicatore è legato ai **consumi energetici per il condizionamento estivo** e ha a che fare con le condizioni di salute per la popolazione, specie nelle sue componenti più vulnerabili (anziani, bambini, malati).

CLINE permette di visualizzare la **distribuzione territoriale** dell'indicatore CDDs tramite mappe che aiutano a confrontare le anomalie (cioè le differenze rispetto al periodo di riferimento 1976-2005) in diversi futuri (futuro vicino 2021-2050 e futuro lontano 2071-2100) e per diversi scenari.

Le diverse mappe forniscono una **rappresentazione immediata** di come le scelte attuali potranno **modificare in futuro le richieste energetiche** per il condizionamento in FVG: soprattutto lungo la costa, in pianura e nelle valli i gradi giorno per il raffrescamento **aumenteranno** in modo significativo nello scenario a emissioni crescenti (RCP8.5) nel futuro più lontano (2071-2100). Queste mappe forniscono una **base informativa** per poter fare scelte relative al dimensionamento della rete elettrica, per la costruzione di nuovi edifici o la ristrutturazione dei vecchi.

Partendo dallo scenario RCP8.5 per il trentennio futuro 2071-2100 (la configurazione in cui è più evidente una variazione dell'indicatore) e cliccando su un punto della mappa appare un box bianco in cui è segnato il valore di anomalia dell'indicatore CDDs per quel punto.

GRADI GIORNO DI RAFFRESCAMENTO (CDDs)

somma delle differenze tra la temperatura media giornaliera esterna e la temperatura di comfort climatico (21°C) nell'anno solare (1 gennaio - 31 dicembre); la differenza viene conteggiata solo se la temperatura media esterna supera i 24°C (definizione dal *Joint Research Centre*).

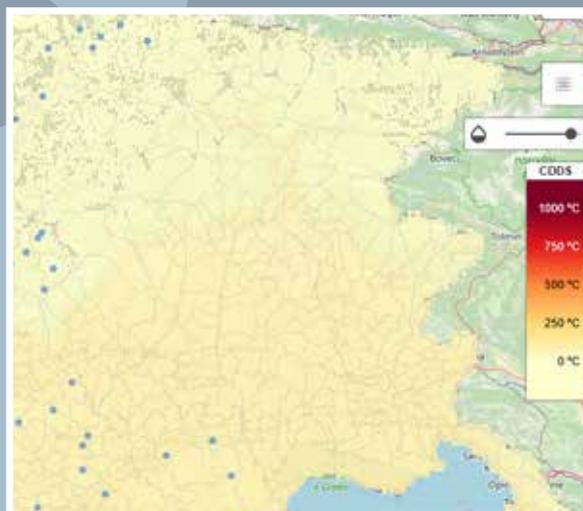
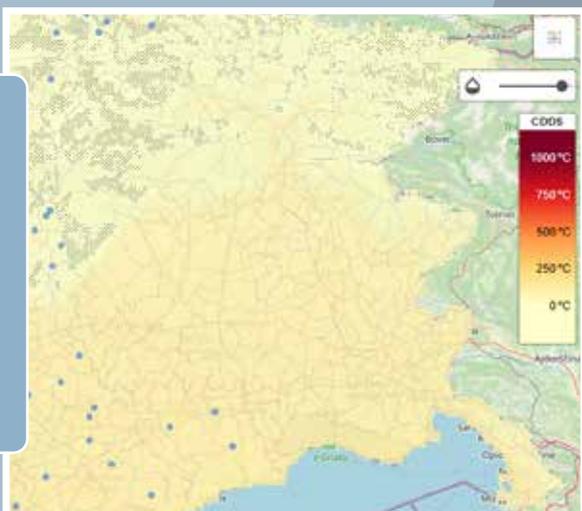
EFFETTI DEI DIVERSI SCENARI CLIMATICI A CONFRONTO

2021-2050

2071-2100

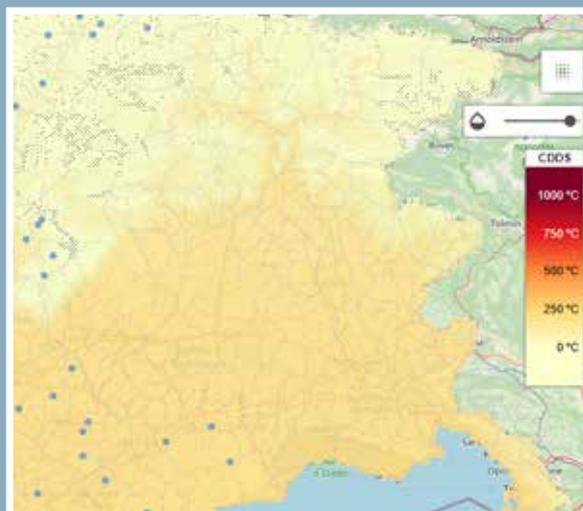
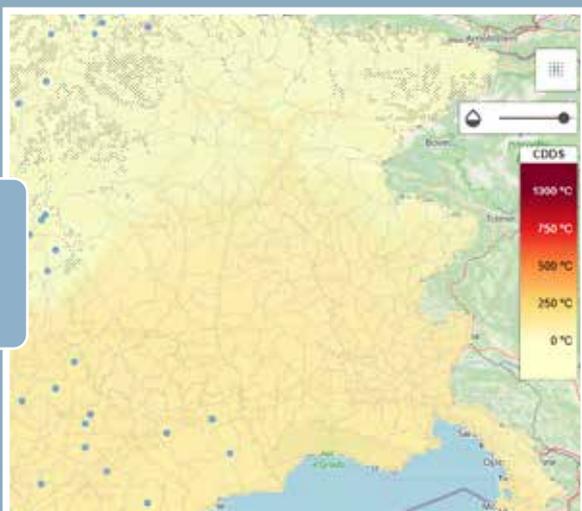
RCP2.6

Forte riduzione delle emissioni, Accordo di Parigi rispettato



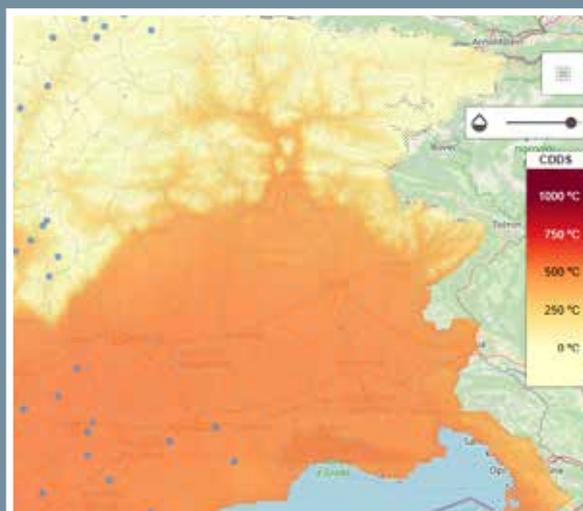
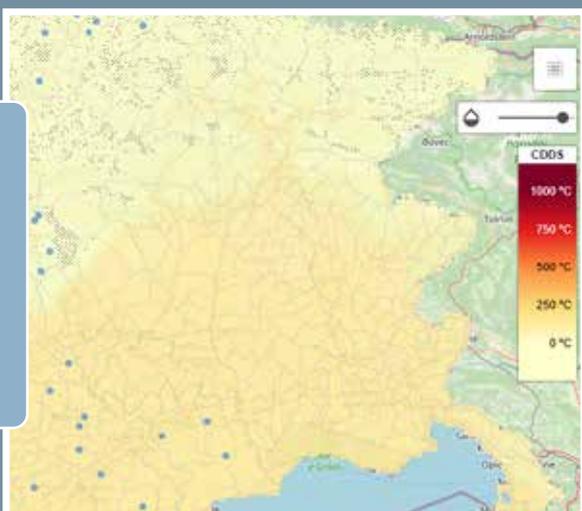
RCP4.5

Scenario intermedio

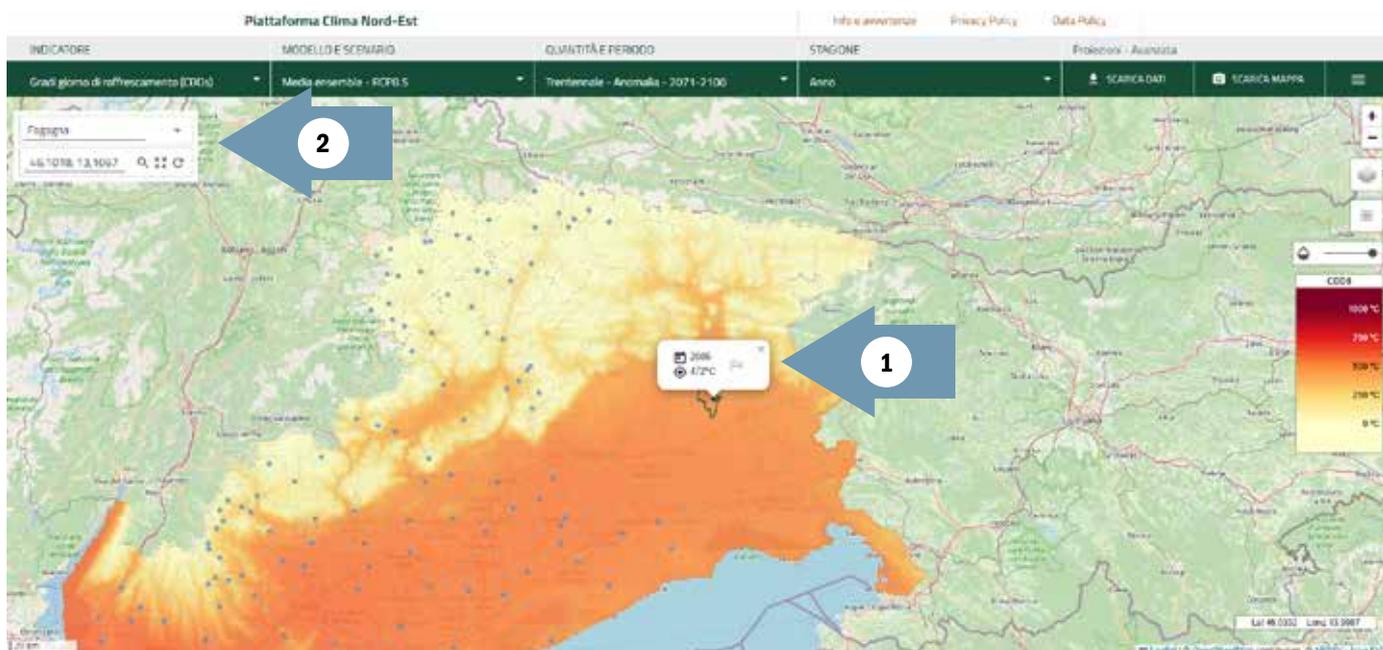


RCP8.5

Emissioni in continua crescita, scenario "business as usual"



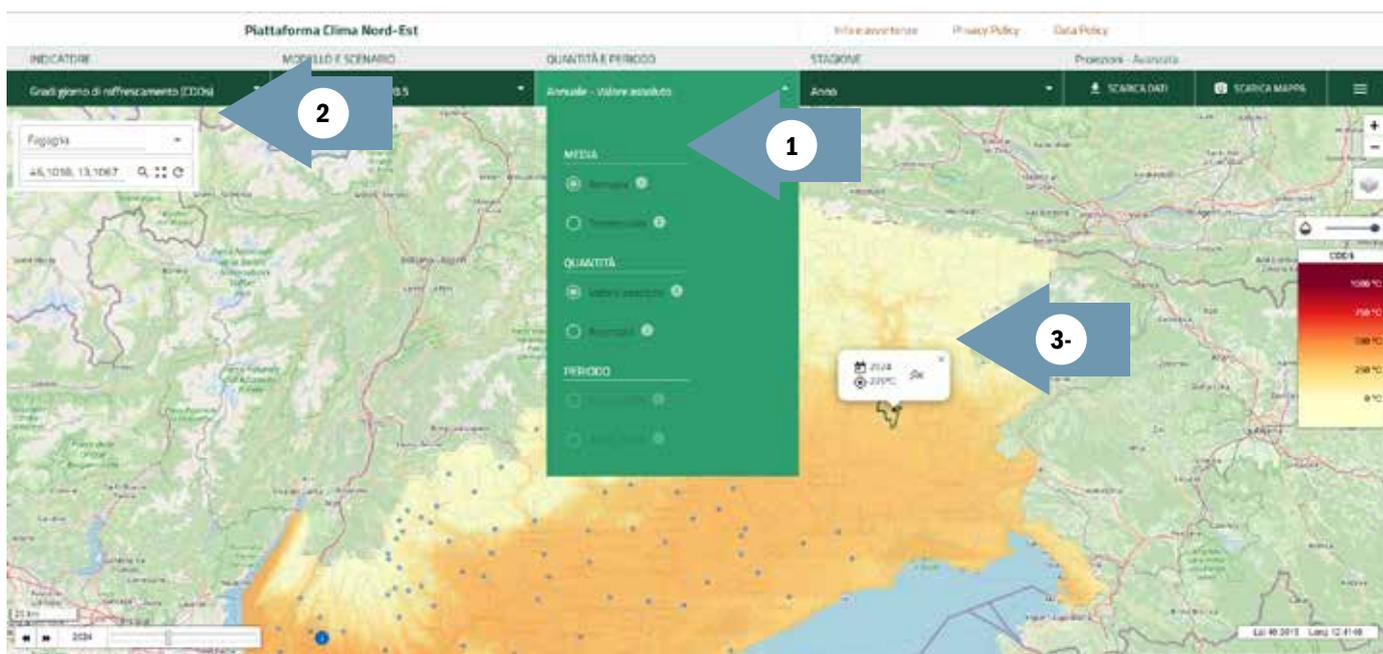
Schermata di CLiNE per il FVG dell'indicatore gradi giorno di raffreddamento (CDDs), nel menu "MEDIA" si seleziona "Trentennale" e automaticamente in "QUANTITÀ" viene selezionata l'"Anomalia". La rappresentazione in mappe permette di visualizzare la distribuzione spaziale dell'indicatore; confrontare diversi futuri e diversi scenari consente di visualizzare come le scelte attuali potranno modificare in futuro le richieste energetiche per il raffreddamento: è soprattutto nel futuro più lontano (2071-2100) nello scenario a emissioni crescenti (RCP8.5) che i gradi giorno per raffreddamento aumenteranno e di conseguenza il consumo energetico.



Schermata di CLINE con la selezione dell'indicatore "gradi giorno di raffreddamento", nel menu "MEDIA" si seleziona "Trentennale" e automaticamente in "QUANTITÀ" viene selezionata l'"Anomalia". In questa elaborazione è stato selezionato un punto del FVG (freccia 1) appartenente al comune di Fagagna (freccia 2). Nel box bianco che appare sul punto selezionato della mappa (freccia 1) è indicata l'anomalia dell'indicatore CDDs per quel punto rispetto al periodo di riferimento 1976-2005 (472 °C) per il trentennio futuro selezionato (2071-2100). N.B. l'anno evidenziato nel box bianco è rappresentativo di tutto il trentennio futuro selezionato (2036 significa 2021-2050, 2086 significa 2071-2100).

Il **valore sul singolo punto** permette una **progettazione a livello comunale** e ancor di più puntuale, adatta proprio quando l'intento è **riqualificare edifici specifici** e si conosce la zona di una nuova costruzione. CLINE permette di

avere un **quadro climatico preciso** di quel punto che può essere utile nella **progettazione futura**. CLINE permette anche di **visualizzare l'andamento del valore assoluto** dell'indicatore CDDs per ogni singolo punto della mappa.



Schermata di CLINE con la selezione dell'indicatore "gradi giorno di raffreddamento", nel menu "MEDIA" si seleziona "Annuale" (freccia 1) e automaticamente in "QUANTITÀ" viene selezionato il "Valore assoluto". In questa schermata è stato selezionato lo stesso punto precedente appartenente al comune di Fagagna (freccia 2). Con questa configurazione nel box bianco in mappa (freccia 3) appare un'icona da selezionare per far apparire il grafico con gli andamenti al 2100 dell'indicatore selezionato per i tre scenari presenti sulla piattaforma.

Il grafico permette di comparare i diversi futuri possibili confrontandoli con il passato e il presente. La linea blu rappresenta lo scenario RCP2.6 che potremmo aspettarci **se rispettassimo l'Accordo di Parigi** e quindi se da subito decidessimo di ridurre le emissioni di gas climalteranti. Quello che si osserva è che **a fine secolo i gradi giorno per raffrescamento saranno molto simili a quello che viviamo attualmente**.

La linea rossa rappresenta lo scenario RCP8.5 che si potrebbe realizzare se le **emissioni di gas climalteranti continuassero ad aumentare**. In questo caso a fine secolo è evidente come

i gradi giorno per raffrescamento aumenteranno in modo considerevole: si passerà dai circa 160-180 gradi giorno attuali ai 600-900 a fine secolo.

La linea arancione rappresenta lo scenario RCP4.5, uno scenario intermedio tra i due sopra citati.

Quello che emerge osservando questo grafico è quanto sia importante ricorrere a delle azioni di mitigazione immediate in modo da limitare il più possibile delle modifiche del clima (in questo caso un aumento delle giornate calde) che potrebbero essere anche irreversibili.

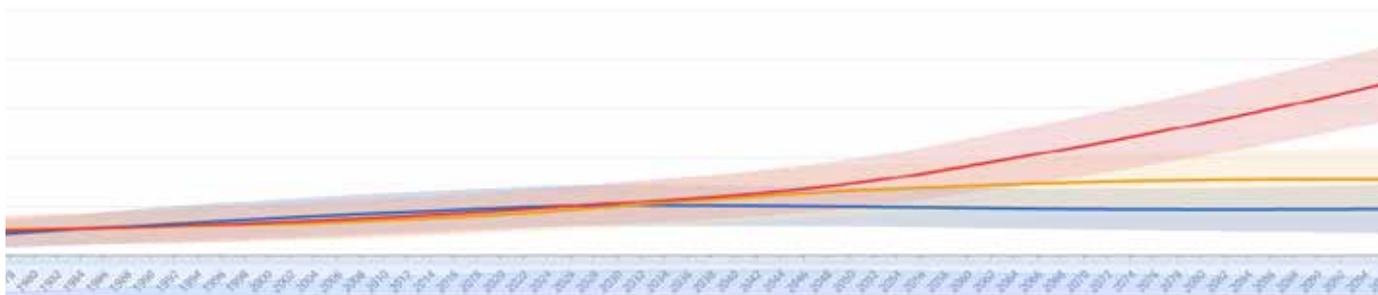


Grafico dell'andamento dal 1976 al 2100 dei gradi giorno di raffrescamento (CDDs) per il punto appartenente al comune di Fagagna nei tre diversi scenari: scenario a emissioni crescenti (RCP8.5, linea rossa), scenario intermedio (RCP4.5, linea arancione), scenario a emissioni fortemente ridotte (RCP2.6, linea blu). Il periodo 1976 - 2005 è il periodo storico di riferimento ed è rappresentato da un'unica linea. Le bande di colore più trasparente identificano l'incertezza dei modelli. In questo grafico le linee sono state "smussate" utilizzando il metodo LOESS (*locally estimated scatterplot smoothing*).

GRADI GIORNO DI RISCALDAMENTO INVERNALE

Questo indicatore è legato ai **consumi energetici per il riscaldamento invernale** e può essere utile impiegato in fase di progettazione per il corretto dimensionamento dell'isolamento degli edifici dal freddo.

CLiNE permette di visualizzare la **distribuzione territoriale** dell'indicatore HDDs tramite mappe che aiutano a confrontare le anomalie (cioè le differenze rispetto al periodo di riferimento 1976-2005) in diversi futuri (futuro vicino 2021-2050 e futuro lontano 2071-2100) e per diversi scenari.

GRADI GIORNO DI RISCALDAMENTO (HDDs):

somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente (20 °C) e la temperatura media giornaliera esterna nell'anno solare (1 gennaio - 31 dicembre); vengono conteggiate solo le differenze superiori allo zero. Rispetto alla normativa (D.P.R.412/93, D.P.R. 74/2013) che prevede il calcolo dei HDD dal 15 ottobre al 15 aprile, si è preferito estendere il computo dei gradi giorno a tutto l'anno per mettere meglio in luce le variazioni dell'indice nelle zone più fredde come quelle di montagna.

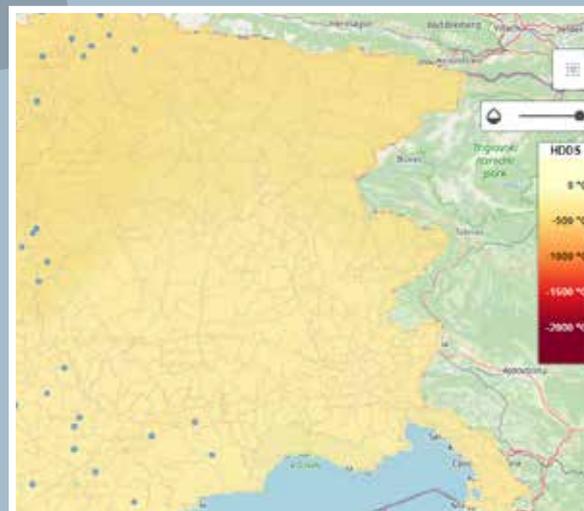
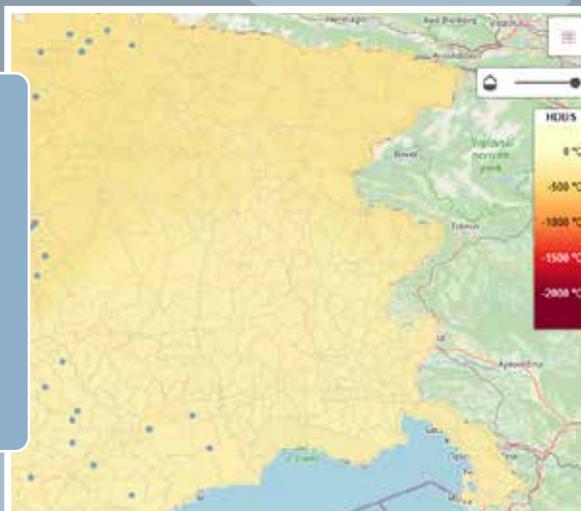
EFFETTI DEI DIVERSI SCENARI CLIMATICI A CONFRONTO

2021-2050

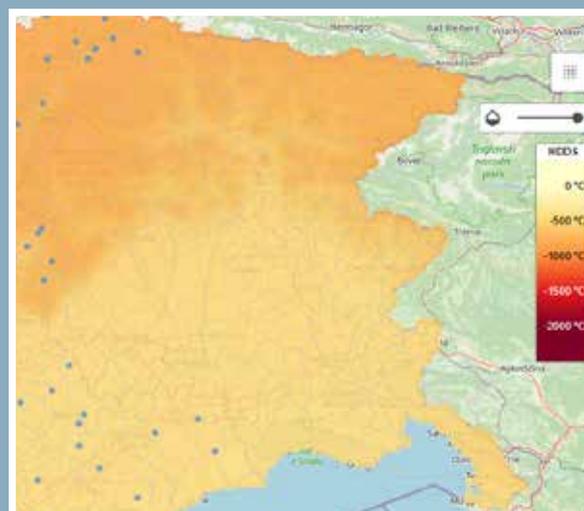
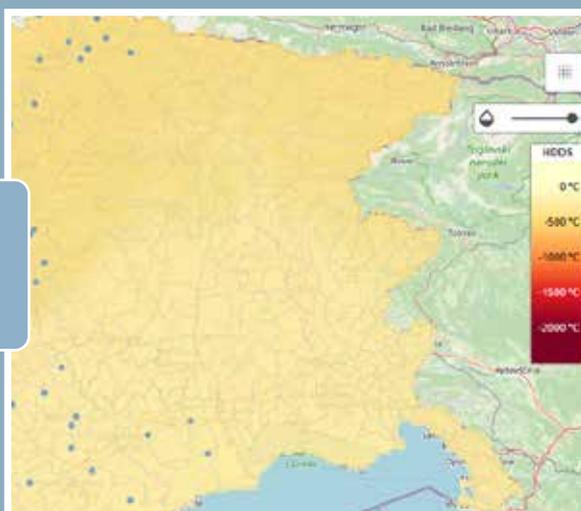
2071-2100

RCP2.6

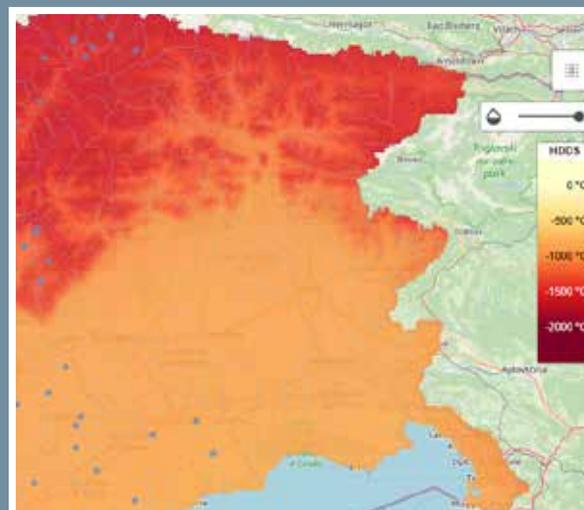
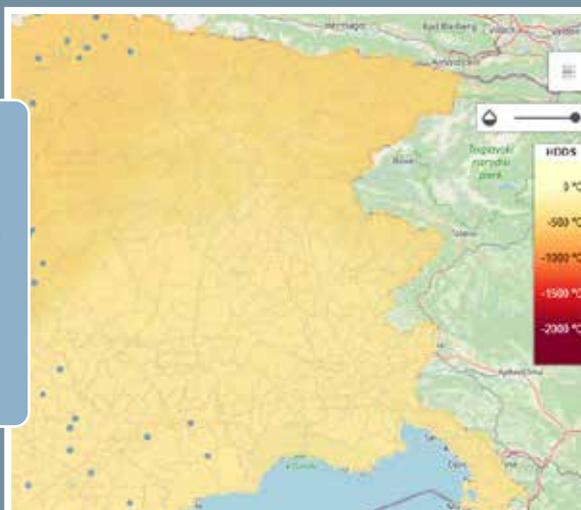
Forte
riduzione
delle
emissioni,
Accordo
di Parigi
rispettato

**RCP4.5**

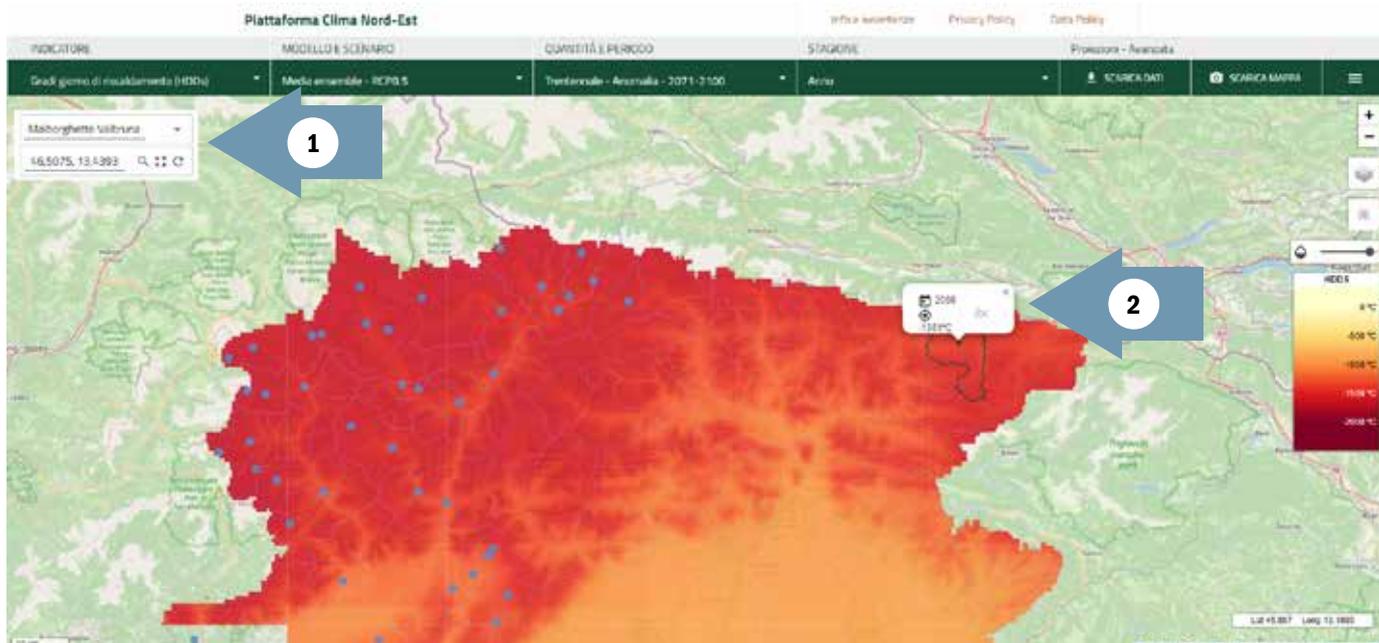
Scenario
intermedio

**RCP8.5**

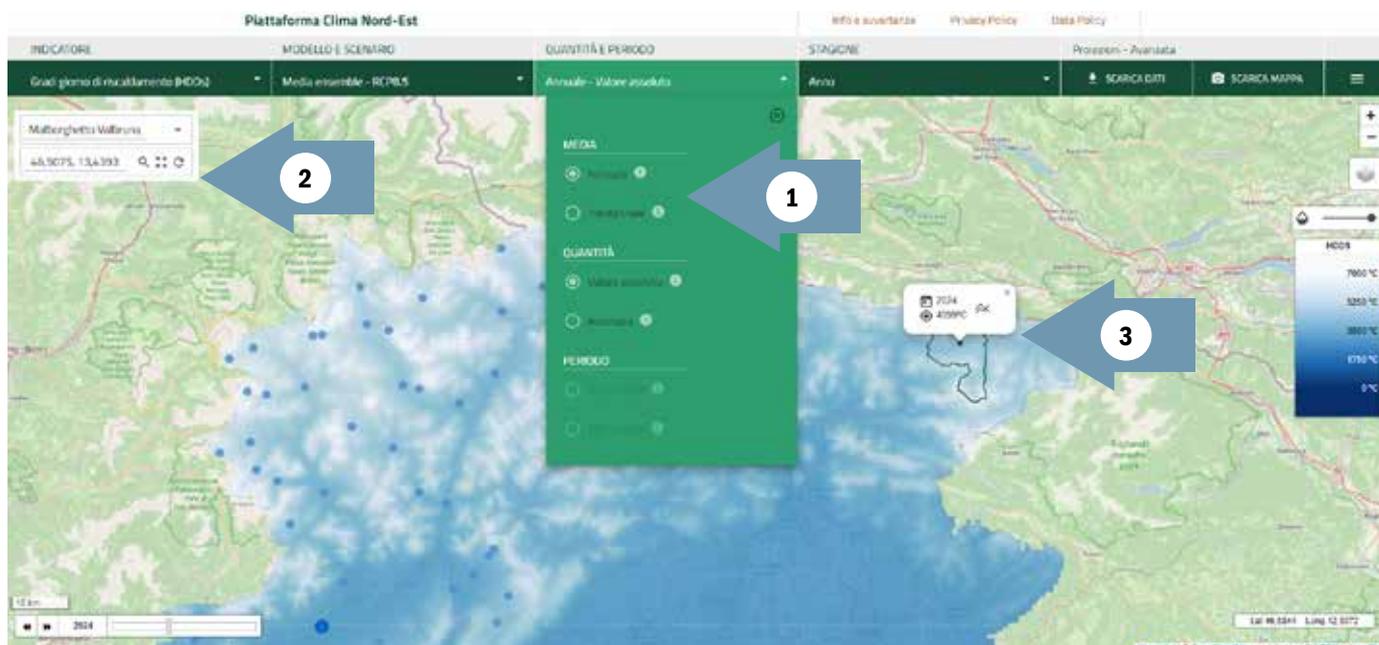
Emissioni
in continua
crescita,
scenario
“business
as usual”



Schermata di CLiNE per il FVG dell'indicatore gradi giorno di riscaldamento (HDDs), nel menu “MEDIA” si seleziona “Trentennale” e automaticamente in “QUANTITÀ” viene selezionata l’“Anomalia”. La rappresentazione in mappe permette di visualizzare la distribuzione spaziale dell'indicatore; confrontare diversi futuri e diversi scenari consente di visualizzare come le scelte attuali potranno modificare in futuro le richieste energetiche per il riscaldamento: è soprattutto nel futuro più lontano (2071-2100) nello scenario a emissioni crescenti (RCP8.5) ma anche in quello intermedio (RCP4.5) che i gradi giorno per riscaldamento diminuiranno e di conseguenza il consumo energetico soprattutto nelle aree montane del FVG.



Schermata di CLiNE con la selezione dell'indicatore "gradi giorno di riscaldamento", nel menu "MEDIA" si seleziona "Trentennale" e automaticamente in "QUANTITÀ" viene selezionata l'"Anomalia". In questa elaborazione è stato selezionato il comune di Malborghetto Valbruna (freccia 1) e automaticamente in mappa appaiono i confini comunali e la localizzazione del centroide ISTAT ossia dove è situato il Municipio (freccia 2). Nel box bianco che appare sul punto del Municipio in mappa (freccia 2) è indicata l'anomalia dell'indicatore HDDs per quel punto rispetto al periodo di riferimento 1976-2005 (-1381 °C) per il trentennio futuro selezionato (2071-2100). N.B. l'anno evidenziato nel box bianco è rappresentativo di tutto il trentennio futuro selezionato (2036 significa 2021-2050, 2086 significa 2071-2100).



Schermata di CLiNE con la selezione dell'indicatore "gradi giorno di riscaldamento", nel menu "MEDIA" si seleziona "Annuale" (freccia 1) e automaticamente in "QUANTITÀ" viene selezionato il "Valore assoluto". In questa schermata è stato selezionato il comune di Malborghetto Valbruna (freccia 2). Con questa configurazione nel box bianco in mappa (freccia 3) appare un'icona da selezionare per far apparire il grafico con gli andamenti al 2100 dell'indicatore selezionato per i tre scenari presenti sulla piattaforma.

In futuro le **richieste energetiche per il riscaldamento invernale** potranno subire delle modifiche: soprattutto in **montagna** i gradi giorno per il riscaldamento **diminuiranno** nello scenario intermedio (RCP4.5) e in quello a emissioni crescenti (RCP8.5) nel futuro più lontano (2071-2100). Queste mappe forniscono una **base informativa** per poter fare scelte relative all'efficientamento energetico degli edifici, alle caratteristiche di isolamento dal freddo dei nuovi edifici.

Partendo dallo scenario RCP8.5 per il trentennio futuro 2071-2100 (la configurazione in cui è più evidente una variazione dell'indicatore) e selezionando sul box bianco in alto a sinistra il

comune di Malborghetto Valbruna appare un box bianco sulla mappa dove è localizzato il centroide del comune (dove è situato il Municipio) in cui è segnato il valore di anomalia dell'indicatore HDDs per quel punto.

Avere il valore sul singolo punto permette una **progettazione a livello comunale** e ancor di più puntuale, adatta proprio quando si intende efficientare edifici specifici o si conosce la zona di una nuova costruzione. CLiNE permette di avere un **quadro climatico** preciso di quel punto che può essere utile nella progettazione futura.

CLiNE permette anche di visualizzare l'**andamento del valore assoluto** dell'indicatore HDDs per ogni singolo punto della mappa.

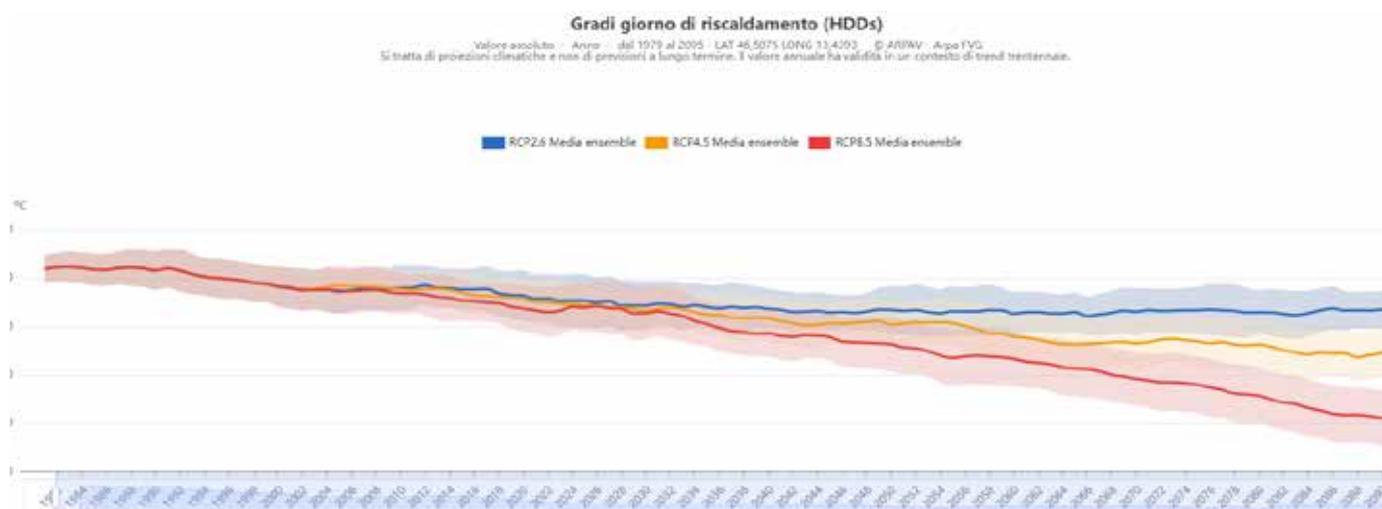


Grafico dell'andamento dal 1976 al 2100 dei gradi giorno di riscaldamento (HDDs) per il punto dove è localizzato il Municipio del comune di Malborghetto Valbruna nei tre diversi scenari: scenario a emissioni crescenti (RCP8.5, linea rossa), scenario intermedio (RCP4.5, linea arancione), scenario a emissioni fortemente ridotte (RCP2.6, linea blu). Il periodo 1976 - 2005 è il periodo storico di riferimento ed è rappresentato da un'unica linea. Le bande di colore più trasparente identificano l'incertezza dei modelli. In questo grafico le linee sono state mediate su 11 anni per una migliore visualizzazione dell'andamento.

Il grafico permette di comparare i diversi futuri possibili confrontandoli con il passato e il presente. La linea blu rappresenta lo scenario RCP2.6 che potremmo aspettarci **se rispettassimo l'Accordo di Parigi** e quindi se da subito decidessimo di ridurre le emissioni di gas climalteranti. Quello che si osserva è che **a fine secolo i gradi giorno per riscaldamento saranno molto simili a quello che viviamo attualmente**.

La linea rossa rappresenta lo scenario RCP8.5 che si potrebbe realizzare **se le emissioni di gas climalteranti continuassero ad aumentare**. In questo caso a fine secolo è evidente come i **gradi**

giorno per riscaldamento diminuiranno in modo considerevole: si passerà dai circa 4500 gradi giorno attuali ai circa 3000 a fine secolo.

La linea arancione rappresenta lo scenario RCP4.5, uno scenario intermedio tra i due sopra citati.

In questo caso è evidente che vi sarà **un risparmio nel consumo di energia per riscaldamento invernale**, più ridotto di quanto invece si suppone sarà **l'aumento del consumo di energia per raffrescamento estivo**.

LE IMPLICAZIONI PER LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Possiamo infine considerare l'attuale normativa relativa alla gestione degli impianti di riscaldamento sul territorio nazionale (D.P.R.412/93, D.P.R. 74/2013). Questa normativa classifica la **pianura regionale** come afferente alla **zona climatica E (zona fredda)**. In queste zona, l'attivazione dei sistemi di riscaldamento è consentita dal 15 ottobre al 15 aprile, con un limite di funzionamento giornaliero fino a 14 ore. La piattaforma CLiNE, attraverso l'indicatore "gradi giorno di riscaldamento" (HDDs), indica che **secondo lo scenario RCP8.5 nel futuro lontano (2071-2100) buona parte della pianura regionale** passerebbe da zona E a **zona D (zona fresca)** dove i riscaldamenti possono essere accesi dal 1° novembre al 15 aprile per un massimo di 12 ore al giorno.

PER CONCLUDERE...

I due indicatori sul consumo di energia per raffrescamento invernale e riscaldamento estivo, assieme agli altri indicatori climatici presenti su CLiNE permettono di avere un quadro climatico futuro che dovrebbe essere considerato per una migliore progettazione in un'ottica di adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre aumentare la **consapevolezza di come le nostre scelte attuali possono compromettere/modificare il clima futuro** è il primo passo per un'azione informata.

Valentina Gallina, Andrea Cicogna
ARPA FVG

GLI INDICATORI PER IL FVG SULLA PIATTAFORMA NAZIONALE SULL'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La Piattaforma Nazionale sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici <https://climadat.isprambiente.it/>, promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e realizzata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) include una sezione dedicata agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici. Questi indicatori sono stati sviluppati per i diversi settori di impatto, sia a scala nazionale che a scala regionale, per alcuni settori e per alcune regioni, a cura delle rispettive Agenzie ambientali.

Tra gli indicatori elaborati da ARPA FVG per il Friuli Venezia Giulia, dal 2024 si sono aggiunti i due indicatori trattati in questo articolo:

GRADI GIORNO DI RAFFRESCAMENTO – Indicatore proxy (Friuli Venezia Giulia)

<https://climadat.isprambiente.it/dati-e-indicatori/indicatori-di-impatto-dei-cambiamenti-climatici/gradi-giorno-di-raffrescamento-indicatore-proxy-fvg/>

Scheda tecnica:

https://climadat.isprambiente.it/wp-content/uploads/2024/12/En_CDD_Fvg_2024.pdf

GRADI GIORNO DI RISCALDAMENTO – Indicatore proxy (Friuli Venezia Giulia)

<https://climadat.isprambiente.it/dati-e-indicatori/indicatori-di-impatto-dei-cambiamenti-climatici/gradi-giorno-di-riscaldamento-indicatore-proxy-fvg/>

Scheda tecnica:

https://climadat.isprambiente.it/wp-content/uploads/2024/12/En_HDD_FVG_2024.pdf

I MOLTEPLICI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA SALUTE



Foto: Amanda Dalbjorn by Unsplash

Il cambiamento climatico rappresenta una grave minaccia per la salute globale, con impatti su malattie infettive, sicurezza alimentare, qualità dell'aria e salute mentale.

Milioni di persone sono esposte ai suoi effetti, con costi sanitari enormi e un numero di vittime crescente.

Ondate di calore, eventi estremi e migrazioni forzate aggravano la situazione.

In Italia l'aumento della mortalità estiva e delle malattie respiratorie richiede politiche sanitarie integrate con la mitigazione e l'adattamento climatico.

Il cambiamento climatico è ormai riconosciuto come una delle principali sfide globali del XXI secolo, con implicazioni che travalicano l'ambito ambientale per investire la sfera sociale, economica e, soprattutto, sanitaria. L'aumento delle temperature globali, la modifica dei regimi delle precipitazioni, l'innalzamento del livello del mare e la frequenza crescente di eventi climatici estremi rappresentano minacce concrete non solo per l'ambiente naturale, ma anche per la salute umana, incidendo sulla sicurezza alimentare, sulla disponibilità di acqua potabile, sulla qualità dell'aria e sulla diffusione di malattie infettive e croniche.

CAMBIAMENTI CLIMATICI

EFFETTI SULLA SALUTE



EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI

- Traumatismi
- Decessi
- Disturbi Psicici



ONDATE DI CALORE

- Malattie e decessi associati al caldo
- Aumenti dei ricoveri e degli accessi in Pronto Soccorso
- Aumento dei sintomi respiratori
- Esiti riproduttivi



INQUINAMENTO ATMOSFERICO

- Mortalità a breve termine
- Asma e altre malattie respiratorie
- Allergie
- Malattie cardiovascolari
- Disturbi Psicici
- Esiti riproduttivi



QUALITÀ DELLE RISORSE IDRICHE

- Infezione da Campylobacter
- Colera
- Criptosporidiosi
- Fioriture di alghe tossiche
- Leptosirosi



QUALITÀ DELLE RISORSE ALIMENTARI

- Malnutrizione
- Salmonellosi e altre malattie trasmesse da alimenti
- Micotossine



DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA DEI VETTORI

- Chikungunya
- Dengue
- Encefalite
- Infezione da Hantavirus
- Malattia di Lyme
- Malaria
- Febbre della Rift Valley
- Infezione da virus West Nile
- Infezione da virus Zika



FATTORI SOCIALI

- Malattia fisica e mentale causata da conflitti e migrazioni forzate

UNA DELLE PRINCIPALI MINACCE ALLA SALUTE GLOBALE

In questo contesto, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha identificato il cambiamento climatico come una delle maggiori minacce alla salute globale, sottolineando come **milioni di persone** siano **già esposte ai suoi effetti negativi**. Secondo le stime diffuse, tra il 2030 e il 2050 ci potrebbero essere 250mila morti in più ogni anno per malaria, diarrea, ondate di calore e malnutrizione a causa dei cambiamenti climatici e i costi connessi alla salute potrebbero essere pari a due-quattro miliardi di dollari annui entro il 2030.

Eventi estremi, come ondate di calore, incendi boschivi, uragani e alluvioni, stanno diventando sempre più frequenti e intensi, imponendo nuove sfide ai sistemi sanitari già sotto pressione. A ciò si aggiunge la proliferazione di vettori di malattie come zanzare e zecche, responsabili della trasmissione di patologie quali la dengue, la malaria, il virus del Nilo Occidentale e la malattia di Lyme, che si stanno espandendo verso aree geografiche prima considerate sicure.

LA MALNUTRIZIONE

A causa della crisi climatica in futuro potrebbero aumentare anche i casi di malnutrizione: secondo il Programma alimentare mondiale (Wfp) delle Nazioni unite, il rischio di soffrire la fame potrebbe aumentare del 20% entro il 2050 se non verranno adottate misure per mitigare e prevenire l'impatto dei cambiamenti climatici. Siccità e alluvioni potrebbero **ridurre le rese agricole**, causando un **aumento dei prezzi dei beni alimentari** e diminuendo le possibilità di accedere a una alimentazione sana ed equilibrata.

LA SALUTE MENTALE

Da quando le conseguenze dei cambiamenti climatici sono diventate più evidenti si è cominciato a parlare anche degli effetti spesso nascosti che il cambiamento climatico ha sulla salute mentale delle persone.

La ricerca in questo campo è in continua crescita e mostra come **eventi climatici estremi** – diventati ormai più frequenti e intensi – possano provocare **gravi conseguenze psicologiche**. Tra queste ci sono il disturbo post-traumatico da stress (PTSD),

depressione maggiore, ansia, senso di colpa del sopravvissuto, abuso di sostanze, pensieri suicidi e altre forme di disagio mentale, anche a lungo termine.

Non solo gli eventi improvvisi, ma **anche i cambiamenti gradual**i come l'aumento delle temperature, l'innalzamento del livello del mare o le siccità prolungate possono influenzare negativamente la salute mentale. Questi fenomeni modificano i paesaggi, compromettono l'accesso a cibo e acqua, colpiscono l'agricoltura, danneggiano le infrastrutture e possono costringere intere comunità a spostarsi, causando stress, **problemi economici e relazionali**, e aumentando il rischio di **conflitti e violenze**.

Uno studio pubblicato su The Lancet nel dicembre 2021 ha rilevato che il **45% dei 10 mila giovani tra i 16 e i 25 anni** di dieci Paesi si sente negativamente impattato dai pensieri legati al cambiamento climatico.

L'angoscia per il cambiamento climatico è associata alla paura di non avere un futuro, al fatto che l'umanità sia "condannata" e che i governi non rispondano adeguatamente.

GLI IMPATTI OSSERVATI IN ITALIA

In Italia, l'impatto del cambiamento climatico sulla salute è già osservabile attraverso **l'aumento della mortalità estiva** legata alle ondate di calore, la maggiore incidenza di patologie respiratorie connesse all'inquinamento atmosferico e l'intensificazione di fenomeni di siccità e alluvioni che compromettono la qualità delle acque potabili. Questo scenario richiede un ripensamento radicale delle politiche sanitarie, attraverso un'integrazione sistematica delle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Gabriella Trani

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Si ringrazia Annunziata De Crescenzo per il contributo dato con la sua tesi di laurea "Cambiamento climatico e rischi per la salute: un'indagine conoscitiva tra i dipendenti del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale"

CRISI CLIMATICA E CRISI SANITARIA: AFFRONTARLE INSIEME PER PROTEGGERE PERSONE E PIANETA

In occasione della COP29 (Conferenza delle Parti della Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici -Baku novembre2024) l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha pubblicato un rapporto speciale su clima e salute, accompagnato da una guida tecnica per integrare la salute nei piani nazionali sul clima. L'OMS invita i leader mondiali a non trattare la crisi climatica e quella sanitaria separatamente, ma a considerarle insieme, mettendo la salute al centro delle decisioni politiche, dei negoziati e delle strategie contro il cambiamento climatico. Questo approccio potrebbe salvare vite e migliorare il benessere delle generazioni attuali e future.

Il direttore generale dell'OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, ha dichiarato che il cambiamento climatico è anche una crisi sanitaria. Dare priorità alla salute nelle politiche climatiche non è solo una questione morale o legale, ma un'occasione per ottenere grandi benefici per la salute pubblica e per creare un futuro più equo. La COP29 rappresenta un momento chiave per includere la salute nelle azioni contro il cambiamento climatico, e l'OMS è pronta a sostenere i Paesi con strumenti pratici e supporto tecnico.

Il rapporto è stato sviluppato con l'aiuto di oltre 100 organizzazioni e 300 esperti, e si concentra su tre aspetti fondamentali: le persone, i luoghi e il pianeta. Contiene raccomandazioni per proteggere la salute di tutti, con un'attenzione speciale per i 3,6 miliardi di persone che vivono in aree particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici.



Le principali proposte del rapporto sono:

- usare la salute come parametro centrale per valutare i progressi nella lotta al cambiamento climatico;
- eliminare i sussidi ai combustibili fossili e investire in energie pulite, per migliorare la salute e ridurre l'inquinamento;
- destinare più fondi alle iniziative che collegano salute e clima, per rafforzare i sistemi sanitari e prepararli alle sfide climatiche;
- puntare su soluzioni già collaudate, come sistemi di allerta per le ondate di calore o l'uso di energia pulita in casa, che potrebbero salvare milioni di vite e portare un ritorno economico significativo;
- dare più attenzione alle città, promuovendo progetti urbani sostenibili e accesso a servizi sanitari, abitazioni resistenti e igiene adeguata;
- proteggere e ripristinare la natura e la biodiversità, riconoscendo i benefici per la salute legati a un ambiente sano, come aria e acqua pulite e sicurezza alimentare.

CLIMA, ZANZARE E MALATTIE ESOTICHE: COSA STA CAMBIANDO IN FVG



Foto: Davide Qualizza

I cambiamenti climatici influenzano la diffusione di malattie infettive trasmesse da vettori, come zanzare e zecche, che trovano condizioni più favorevoli alla loro diffusione.

In FVG alcune specie esotiche sono ormai invasive e sono segnalati casi di alcune malattie tropicali.

Monitoraggi mirati e piani di prevenzione sono strumenti istituzionali fondamentali per affrontare questi nuovi rischi, ma anche i singoli cittadini possono fare molto per limitare la proliferazione delle zanzare e proteggersi dalle punture.

Esemplare di alato di *Aedes Japonicus* -
Sauris di Sopra - novembre 2019

Il cambiamento climatico che si sta verificando a livello globale sta modificando anche l'insorgenza di malattie infettive in Europa, in Italia e nel nostro territorio, in particolare quelle trasmesse da vettori, come zanzare e zecche, che trovano nuovi habitat e nuove condizioni favorevoli alla propagazione e alla diffusione.

Il clima infatti influisce direttamente sulla riproduzione, longevità e distribuzione geografica dei vettori, modificando così la loro capacità di trasmettere virus, batteri e altri patogeni. L'aumento della temperatura, inoltre, favorisce la possibilità di introduzione di nuove specie sul territorio e di conseguenza aumenta il rischio di sviluppo sia di nuove malattie emergenti, sia di malattie riemergenti che erano state debellate in passato (malaria).

LE ARBOVIROSI, FAVORITE DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Tra le malattie trasmesse da vettori, una quota prevalente è rappresentata dalle arbovirosi, ossia le **infezioni virali trasmesse dagli artropodi**. A oggi oltre 100 virus sono classificati come arbovirus in quanto in grado di causare malattia umana. Sul panorama Italiano tali arbovirus possono essere causa di infezioni sia importate sia autoctone, alcune delle quali sono soggette a regimi di sorveglianza speciale (es. Dengue, Chikungunya, Zika, West Nile/Usutu, encefalite virale da zecche, Toscana virus).

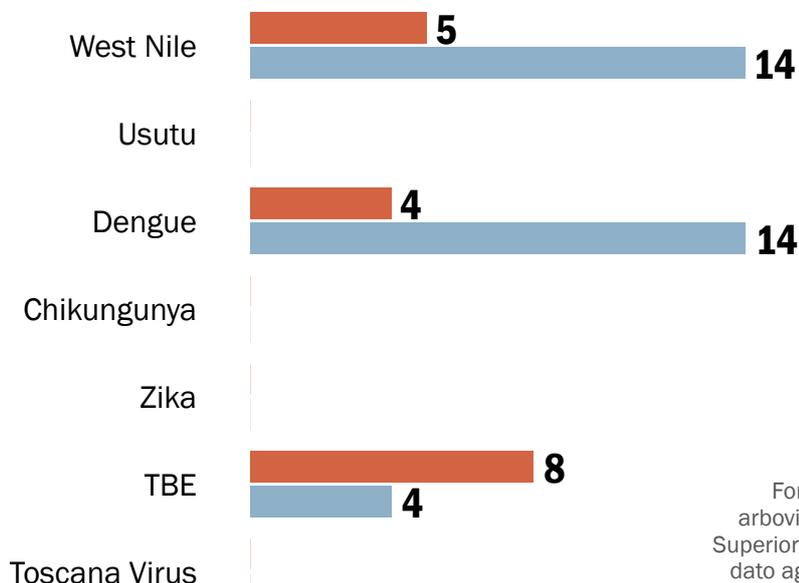
Tali malattie assumono grande rilevanza a causa di diversi fattori che vanno dalla globalizzazione, ai processi di urbanizzazione, ai **cambiamenti climatici**. Quest'ultimi hanno effetti sulla fisiologia, sul comportamento, sul ciclo vitale e sulla distribuzione geografica dei vettori e potrebbero favorire la comparsa di malattie tropicali/emergenti in Europa, nonché la loro diffusione e persistenza in nuove aree.

Malaria, febbre Dengue, febbre del Nilo occidentale, virus Zika, malattia di Lyme: sono tutte **patologie trasmesse da zanzare e zecche**, che, con l'aumento delle temperature e dell'umidità, riescono oggi a sopravvivere in una più ampia fetta di mondo.

Anche nella nostra regione si è assistito a un **aumento di casi negli ultimi anni**, sia legati ai viaggi all'estero che a un aumento di alcune malattie trasmesse proprio nel nostro territorio.

CONFRONTO TRA I CASI CONFERMATI DI ARBOVIROSI NEL 2023 E NEL 2024 IN FVG

■ 2023
■ 2024



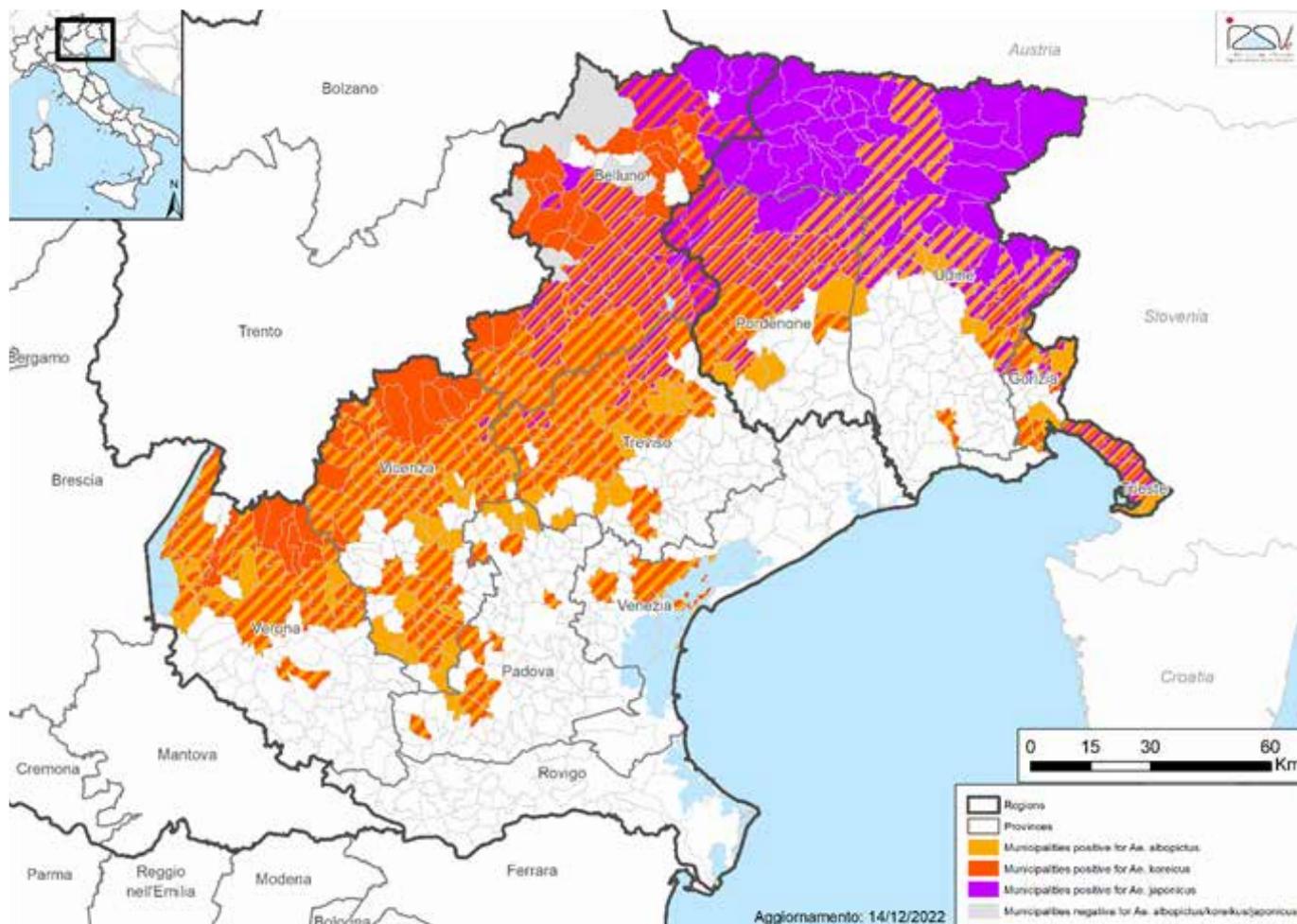
LE MALATTIE TRASMESSE DA VETTORI

Le malattie trasmesse da vettori (*Vector Borne Disease - VBD*) sono infezioni umane causate da parassiti, virus e batteri trasmessi da organismi viventi, spesso artropodi (zanzare, zecche, flebotomi, mosche, pulci, pidocchi, ecc.), che fungono appunto da "vettori" e possono trasmettere malattie infettive sia attivamente che passivamente. I vettori biologici come le zanzare e le zecche, ingeriscono microrganismi patogeni durante un pasto di sangue da un ospite infetto (umano o animale) e, dopo che l'agente patogeno si è replicato, lo trasmettono a un nuovo ospite, mediante punture o morsi.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima che le malattie trasmesse da vettori rappresentino a livello globale oltre il 17% di tutte le malattie infettive e che più di 700.000 decessi l'anno siano dovuti a malattie come la malaria, la Dengue, la schistosomiasi, la tripanosomiasi umana africana, la leishmaniosi, la malattia di Chagas, la febbre gialla o l'encefalite giapponese.

Fonte: Portale arbovirosi Istituto Superiore di Sanità, dato aggiornato al 12/11/2024

DISTRIBUZIONE DELLE ZANZARE IN VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA NEL 2022



Distribuzione di *Aedes Albopictus* (zanzara tigre, aree in giallo), *Aedes Koreicus* (zanzara coreana, aree in arancione) e *Aedes Japonicus* (zanzara giapponese, aree in fucsia) nelle regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia – 2022. Fonte: IZSve.

TIGRE, COREANA, GIAPPONESE: ZANZARE ESOTICHE ORMAI DI CASA IN FVG

A riprova di quanto sopra detto, nuove specie di zanzare invasive sono state introdotte nel nostro Paese a partire dagli anni '90 del secolo scorso. La prima specie trovata è stata l'*Aedes Albopictus* ovvero la **zanzara tigre**, che nell'arco di pochi anni ha colonizzato l'intero territorio italiano risultando a oggi endemica. Nel 2011 in provincia di Belluno, è stata segnalata per la prima volta in Italia l'*Aedes Koreicus* ovvero la **zanzara coreana**. Tale specie, successivamente, è stata rilevata anche in Friuli Venezia Giulia.

L'ultima specie invasiva arrivata in Italia è stata l'*Aedes Japonicus* ovvero la **zanzara giapponese**, trovata per la prima volta a Pontebba (UD) nel 2015. Si presume che tale zanzara si sia introdotta nel nostro territorio dalla vicina Carinzia (Austria), lì pervenuta attraverso il commercio di pneumatici.

MALATTIE TRASMESSE DA VETTORI: CONOSCKERLE E PREVENIRLE



WEST NILE DISEASE (WND)

Il virus del Nilo Occidentale è una malattia molto diffusa in tutto il mondo, trasmessa agli esseri umani attraverso la puntura delle zanzare comuni e non tramite la zanzara tigre. In Italia e in Europa e nella Regione Friuli Venezia Giulia, la malattia è presente da tempo.

I serbatoi del virus sono gli uccelli selvatici e le zanzare, le cui punture rappresentano il principale mezzo di trasmissione all'uomo. Il virus può infettare anche altri mammiferi, principalmente cavalli, ma occasionalmente anche cani, gatti, conigli e altri animali.

La maggior parte delle persone infette (80%) non presenta sintomi. Circa il 20% manifesta sintomi lievi come febbre, mal di testa, nausea, vomito, linfonodi ingrossati e rash cutaneo, che possono durare alcuni giorni, raramente alcune settimane.

I sintomi più gravi, noti come malattia neuroinvasiva da West Nile, si presentano in circa 1 persona su 150 e includono febbre alta, forti mal di testa, debolezza muscolare e problemi neurologici.

Nei casi più gravi (circa 1 su 1.000), il virus può causare encefalite letale o lasciare esiti permanenti. Le forme gravi colpiscono principalmente anziani o persone con un sistema immunitario compromesso.

Il virus del Nilo Occidentale è diffuso in Africa, Asia occidentale, Europa, Australia e America. In quasi tutte le regioni italiane è stata rilevata la presenza del virus.

Non esiste un vaccino contro il virus del Nilo Occidentale. Le uniche misure efficaci per prevenire l'infezione sono quelle di protezione individuale per evitare le punture di zanzara.

FEBBRE DENGUE

La febbre Dengue è causata dall'omonimo virus della Dengue, trasmesso principalmente dalle zanzare del genere Aedes. I sintomi includono febbre alta, mal di testa, dolore muscolare e articolare, e in alcuni casi può evolvere in dengue grave, per la quale può essere necessario il ricovero ospedaliero e in alcuni casi il ricovero in rianimazione per il supporto delle funzioni vitali.

La Dengue è diffusa soprattutto nelle zone tropicali e subtropicali dell'Africa, Sudest asiatico, Cina, India, Medio Oriente, America Latina e Centrale, Australia e in alcune aree del Pacifico. Negli ultimi decenni la Dengue è diventata più frequente anche nei paesi del Nord e a livello globale principalmente come malattia di importazione.

I sintomi tipici includono febbre alta, mal di testa, dolori oculari, muscolari e articolari, nausea, vomito e rash cutanei e in alcuni casi può evolvere in dengue grave, che può essere fatale. Nei bambini, i sintomi possono essere meno evidenti. La diagnosi si basa sui sintomi clinici e può essere confermata con test specifici su campioni di sangue.

La malattia non si trasmette direttamente tra persone, ma il virus può circolare nel sangue di una persona infetta per 2-7 giorni, periodo durante il quale le zanzare possono contrarre l'infezione dalle persone infette e diffondere il virus.

Non esiste un trattamento specifico per la dengue. La gestione si basa su riposo, farmaci per abbassare la febbre e idratazione.

La prevenzione si basa sull'evitare le punture di zanzara attraverso l'uso di repellenti, abiti protettivi e zanzariere. È cruciale eliminare i ristagni d'acqua e condurre campagne di disinfestazione per ridurre le popolazioni di Aedes.

CHIKUNGUNYA

La chikungunya è una malattia virale trasmessa principalmente dalle punture di zanzare che sono presenti anche nel nostro territorio.

La chikungunya si manifesta con febbre alta improvvisa, forti dolori articolari e muscolari, mal di testa, nausea, affaticamento e rash cutaneo. I dolori articolari possono essere debilitanti e

durare per settimane o mesi. Il trattamento è sintomatico, con riposo, idratazione e farmaci per alleviare febbre e dolori.

Non esiste un vaccino o un trattamento specifico per la chikungunya. La prevenzione si basa sull'evitare le punture di zanzara tramite l'uso di repellenti, indumenti protettivi e zanzariere.

ENCEFALITE DA ZECHE (TBE, *Tick-Borne Encephalitis*)

L'encefalite da zecche, nota come TBE (*Tick-Borne Encephalitis*), generalmente si presenta con sintomi simili all'influenza: febbre, mal di testa e dolori muscolari che compaiono 7-14 giorni dopo il morso di una zecca infetta.

In circa due terzi dei casi, l'infezione non presenta sintomi, mentre nel 20-30% dei casi, dopo un periodo di miglioramento, i sintomi possono ricomparire con febbre molto alta, mal di testa, dolore alla schiena, perdita di sensibilità e paralisi agli arti, oltre a confusione mentale.

Le forme più gravi richiedono il ricovero ospedaliero e una lunga convalescenza. In alcuni casi, la malattia può lasciare conseguenze permanenti e invalidanti.

Il morso di zecche portatrici del virus TBE rappresenta un rischio anche per giovani e persone in buona salute, con possibili complicanze gravi o invalidanti in un caso su cinque.

Poiché non esiste una cura per la TBE, la prevenzione attraverso la vaccinazione è la migliore difesa. La vaccinazione è raccomandata per chi vive, lavora o frequenta regolarmente aree a rischio. Il ciclo vaccinale consiste in tre dosi somministrate per via intramuscolare a intervalli periodici: le prime tre dosi nell'arco di un anno, seguite da un richiamo dopo tre anni. La protezione inizia a svilupparsi dopo la seconda dose. Il vaccino è disponibile presso gli ambulatori di vaccinazione delle Aziende per i Servizi Sanitari ed è offerto gratuitamente ai residenti della regione Friuli Venezia Giulia.



MORBO DI LYME

La malattia di Lyme è oggi la più diffusa e rilevante patologia trasmessa da vettore (le zecche) con diffusione nelle zone geografiche temperate ed è seconda, per numero di casi, solo alla malaria fra le malattie che richiedono un vettore artropode per la diffusione. L'infezione, di origine batterica, colpisce prevalentemente la pelle, le articolazioni, il sistema nervoso e gli organi interni. Può manifestarsi con sintomi gravi, persistenti e, se non viene curata, assume un decorso cronico. L'agente patogeno, la *Borrelia*, è un genere di batterio.

Clinicamente l'infezione da *Borrelia* inizia più frequentemente con un arrossamento della pelle localizzato nella zona del morso. La lesione compare a distanza di circa due settimane (da 7 a 30 giorni) e tende lentamente a ingrandirsi progressivamente; per questo motivo è chiamata eritema migrante.

In alcuni casi la malattia può esordire con inusuale stanchezza, dolori ai muscoli e alle articolazioni, mal di testa, difficoltà di concentrazione, paralisi del nervo facciale.

Se non curata in questa fase, la malattia può progredire e cronicizzare causando seri danni alle articolazioni, al sistema nervoso, al cuore e ad altri organi.

La malattia di Lyme può essere trattata in modo efficace con l'assunzione di antibiotici nelle dosi, con le modalità e per i tempi prescritti dal medico. Una terapia corretta, iniziata tempestivamente, è in grado di stroncare l'infezione e di evitarne le complicanze.

Per questa malattia non esiste un vaccino e ci si può ammalare più volte.



Foto: Entostudio S.r.l

Zanzara giapponese (*Aedes Japonicus*)

LA ZANZARA GIAPPONESE: UN SORVEGLIATO SPECIALE

Dal 2015, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVE) ha avviato un **monitoraggio più intensivo** sul nostro territorio al fine di definire la diffusione di *Aedes Japonicus*. A questa attività hanno contribuito a partire dal 2018 anche alcune Aziende Sanitarie, mettendo a disposizione personale per le attività di ricerca e campionamento sul campo di larve e adulti della predetta specie.

Il monitoraggio si è concluso nel 2020 e ha portato alla luce una **distribuzione diffusa della zanzara giapponese sul nostro territorio, in particolare sull'arco alpino**, in toto colonizzato, fino ad altitudini di 1263 mslm. Tale specie, inoltre, è stata riscontrata in diversi comuni del Collinare, del Cividalese/Valli del Natisone, dell'area Isontina e Giuliana. *Aedes Japonicus* predilige infatti ambienti silvestri, rurali o, comunque, poco antropizzati (la maggior parte dei Comuni positivi ha meno di 10.000 abitanti).

Le ricerche condotte hanno altresì mostrato come in diversi comuni vi sia **coesistenza di più specie invasive**; alcuni territori, in particolare dell'area Giuliana, sono stati colonizzati da tutte e tre le specie (*A. Albopictus*, *A. Koreicus*, *A. Japonicus*).

Le caratteristiche biologiche della zanzara giapponese sono simili a quelle delle altre due specie di *Aedes* sopraccitate, con la caratteristica peculiare di una maggior resistenza alle temperature rigide. Sono insetti diurni, molesti, pungono l'uomo e depongono uova, perlopiù in



Foto: Davide Qualizza

siti artificiali (es. pneumatici, contenitori di varia dimensione, pozzetti, etc.), resistenti al freddo invernale.

Nell'arco di pochi anni tale zanzara si è ben radicata nel nord-est d'Italia, colonizzando due regioni (Friuli Venezia Giulia e Veneto) in aree collinari-montuose, inserendosi inoltre nella competizione con altre specie già insediate. L'esito del monitoraggio condotto lascia ipotizzare, con alta probabilità, un'invasione di altre regioni dell'Italia settentrionale da parte di *Aedes Japonicus*.

MALATTIE “DI IMPORTAZIONE” E MALATTIE CIRCOLANTI

Dal punto di vista sanitario, la zanzara giapponese è nota per comportarsi da vettore per alcuni arbovirus tra i quali possiamo elencare l'encefalite giapponese, il virus Dengue e il virus della Chikungunya. Questi ultimi patogeni elencati a oggi non hanno circolato nel nostro territorio. I casi umani di malattia sono stati di importazione dall'estero. Recenti studi di laboratorio, che devono essere confermati sul campo, hanno dimostrato una potenziale competenza vettoriale di questa specie anche per il West Nile Virus. **Negli ultimi 5 anni, il virus del Nilo Occidentale** – che nel nostro territorio viene trasmesso all'uomo principalmente dalla zanzara comune - **ha circolato in Friuli Venezia Giulia** portando a classificare la nostra regione nel Piano Nazionale Arbovirus 2020-2025 come ad area ad alto rischio di trasmissione.

Da una prospettiva di Sanità Pubblica, la presenza di questi vettori di patogeni per animali e uomini, anche in aree precedentemente “vergini”, rappresenta la sfida futura per il Sistema Sanitario.

MISURE DI PREVENZIONE

Il modo più efficace per evitare queste malattie è essere consapevoli dei rischi, prevenire le punture e i morsi di insetti, e contrastare la diffusione delle zanzare adottando misure specifiche per la prevenzione e il controllo della loro proliferazione.

È fondamentale utilizzare **repellenti sulla pelle e sui vestiti**: applicare prodotti commerciali contenenti icaridina (KBR 3023), DEET (N,N-dietil-m-toluammide), butilacetilaminopropionato (IR3535) o Paramatandiololo (PMD o Citrodiole)

e riapplicare il prodotto più volte al giorno, specialmente se fa caldo e si suda. Vanno trattati anche gli indumenti, con prodotti specifici a base di permetrina se sono presenti molte zanzare.

È consigliato indossare **vestiti lunghi e coprenti** (es. maniche e pantaloni lunghi di tessuti leggeri come lino e cotone). Durante le escursioni in montagna, usare **calzature adeguate e coprenti** (evitare sandali e infradito), calzini alti e abbigliamento di **colori chiari**.

È consigliato anche l'uso delle **zanzariere**.

Per le zecche è consigliato controllare ogni parte del corpo dopo un'escursione, la **rimozione tempestiva della zecca** riduce il rischio di infezione e in caso di animali, si consiglia il controllo tempestivo dopo escursione.

COME EVITARE LA PROLIFERAZIONE DELLE ZANZARE

Le zanzare hanno bisogno di pochissima acqua per riprodursi, pertanto è necessario **evitare ristagni di acqua** anche minimi, svuotando quotidianamente vasi, sottovasi e coprendo cisterne e tombini con teli o microreti.

Sulle raccolte d'acqua che non possono essere svuotate è possibile applicare periodicamente prodotti a base di larvicidi .

Pesci che si nutrono di larve di zanzara (come l'Alborella) sono utili in laghetti e stagni privati e la **pulizia del giardino** regolare con erba tagliata e siepi potate rende l'habitat meno favorevole alla riproduzione degli insetti.

I **prodotti larvicidi** devono essere applicati periodicamente, almeno ogni 3-4 settimane, nei tombini e nelle caditoie dove c'è acqua stagnante.

RACCOMANDAZIONI PER VIAGGIATORI

In alcuni Paesi, il rischio di malattie trasmesse da zanzare o altri insetti può essere molto più alto.

I **servizi di prevenzione delle Aziende sanitarie** hanno degli ambulatori dedicati dove è possibile effettuare una consulenza specialistica, un mese prima della partenza. Durante la consulenza, il personale esperto fornirà informazioni utili per ridurre i rischi e raccomanderà eventuali vaccinazioni.

COME DIFENDERCI DALLE ZANZARE



COME EVITARE UNA PUNTURA DI ZANZARE

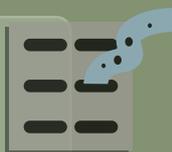
I Comuni dove la zanzara è presente a partire dal mese di aprile, fino a ottobre devono effettuare i trattamenti larvicidi di tutti i focolai larvali (tombini, caditoie, ecc.) posti in aree pubbliche.

La disinfestazione delle aree pubbliche da parte dei Comuni non è però sufficiente.

I singoli cittadini devono adottare sistematicamente semplici regole nelle aree private perché solo un intervento collettivo può ridurre la presenza dalle zanzare.

TOMBINI

trattare periodicamente (da aprile a ottobre) i tombini presenti nelle aree private con i prodotti larvicidi in vendita nelle agrarie o nelle farmacie
pulirli prima dell'inizio dei trattamenti



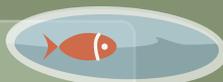
GRONDAIE

verificare che le grondaie non siano otturate per evitare ristagni d'acqua



PESCI LARVIVORI AUTOCTONI

introdurre pesci larvivori autoctoni (ad es. l'Alborella), che si nutrono delle larve di zanzara, nelle vasche ornamentali



PROTEGGERSI DALLE PUNTURE

ALL'ESTERNO

applicare i **repellenti** antizanzare prestando attenzione alle donne in gravidanza e ai bambini, seguire le indicazioni riportate sul prodotto.

indossare **abiti lunghi e chiari**



CONTENITORI

eliminare le raccolte d'acqua da sottovasi, annaffiatoi, bidoni, copertoni e da qualsiasi altro contenitore, mantenendoli al riparo dalle piogge



nell'impossibilità, **coprire** i bidoni e altre riserve d'acqua con coperchi a tenuta o con zanzariera integra, fissata e ben tesa

evitare l'abbandono e l'accumulo all'aperto di materiali che possano trattenere l'**acqua piovana** (copertoni, vasi, sottovasi, teli plastici, bottiglie, barattoli...)



GIARDINI

innaffiare **direttamente**, tramite pompe, gli orti e i giardini

provvedere al **regolare** sfalcio dell'erba

CONTINUITÀ

assicurare la continuità **dei trattamenti** e delle altre azioni anche nei periodi di assenza

IN CASA

installare le **zanzariere** alle finestre

usare **diffusori** antizanzare, prestando attenzione alle donne in gravidanza e ai bambini, seguire le indicazioni riportate sul prodotto



COME DIFENDERCI DALLE ZECCHE



ABBIGLIAMENTO

indossare un abbigliamento appropriato, di colore **chiaro** (che rende più evidente la presenza delle zecche), in grado di coprire quanto più possibile il corpo (pantaloni lunghi infilati nei calzettoni e camicia a maniche lunghe infilata nei pantaloni) e proteggere i piedi con **scarpe alte** sulle caviglie



DURANTE E DOPO LE ESCURSIONI

durante l'escursione controllarsi frequentemente per rimuovere eventuali zecche non ancora attaccate



al rientro dall'escursione spazzolare i vestiti, lavarsi e controllare tutto il corpo (meglio se con l'aiuto di qualcuno), senza trascurare la schiena e il cuoio capelluto

IN NATURA

camminare al centro dei **sentieri** non sedersi e non sostare nell'**erba alta** o in prossimità di cespugli e vegetazione incolta



PRODOTTI REPELLENTI

applicarli sulla pelle scoperta o sui vestiti, seguendo scrupolosamente le avvertenze riportate nelle confezioni.



COME TOGLIERE UNA ZECCA

- Nel caso si trovi una zecca sulla pelle, bisogna **rimuoverla subito** evitando di cospargerla con sostanze oleose o irritanti e proteggendo le mani.
- Per asportarla correttamente è necessario prendere una pinzetta e con questa afferrare la zecca il più vicino possibile al punto di inserzione nella cute, senza schiacciarla; tirare delicatamente, senza strappi fino al distacco
- **Disinfettare** la zona
- È utile **annotare la data di rimozione** ed eventualmente la località in cui si è stati morsi
- Controllare **tutti i giorni** l'area interessata per individuare eventuali segni di infezione
- Qualora si manifesti un **arrossamento** in corrispondenza del morso o compaiano **sintomi** simil-influenzali (febbre, stanchezza, dolori muscolari, ecc.) è necessario consultare un medico, segnalando il morso di zecca



LE PROSPETTIVE PER IL FUTURO

Tenuto conto dell'incessante aumento delle temperature medie al suolo e degli eventi meteorologici avversi occorsi in questi ultimi anni, con elevata probabilità assisteremo sempre più a una **maggior attività e densità dei vettori durante tutto l'anno**, una loro **espansione latitudinale/altitudinale**, una possibile introduzione e stabilizzazione di **nuove specie e patogeni**. Inoltre gli effetti dei cambiamenti climatici avranno un impatto anche su questi ultimi in quanto, presumibilmente, aumenterà l'accelerazione del loro **ciclo di sviluppo** nel vettore e si allungherà la **stagione di trasmissione**.

Le future politiche di prevenzione, sorveglianza e risposta alle arbovirosi dovranno sempre più integrarsi in un'**ottica one health**. A oggi sono già stati predisposti alcuni Piani da parte di diversi Enti sia a livello nazionale che regionale (Piano Nazionale della Prevenzione, Piano Regionale della Prevenzione, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici etc.) che affrontano la tematica e indicano delle misure da attuare per prevenire e contrastare la diffusione di questi vettori.

Il binomio cambiamenti climatici e malattie infettive rappresenta la sfida, complessa e drammatica, che ci attende ora e nel futuro prossimo.

ULTERIORI INFORMAZIONI

Nel sito della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia si possono trovare contenuti su:

Campagna di prevenzione contro le zecche

<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/salute-sociale/zecche/>

Campagna di prevenzione contro la zanzara tigre

<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/salute-sociale/zanzara-tigre/>

Campagne di prevenzione "Malattie trasmesse da vettori"

<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/salute-sociale/promozione-salute-prevenzione/FOGLIA40/>

Cristina Zappetti

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Daide Qualizza

Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale

STRESS DA CALORE SUL LAVORO: UN PROBLEMA SEMPRE PIÙ RILEVANTE



L'aumento delle temperature comporta rischi crescenti per chi lavora all'aperto nei mesi più caldi dell'anno.

Nel 2024 ASUFC ha condotto un'indagine per valutare rischi e misure di prevenzione per i lavoratori agricoli esposti a calore in FVG.

In molti casi si è evidenziata una situazione di rischio per la loro salute, ma con interventi facilmente implementabili, poco costosi, e con un'adeguata formazione e sensibilizzazione si può tutelare la salute e sicurezza dei lavoratori e mantenere la produttività delle aziende.

Il cambiamento climatico e il relativo innalzamento delle temperature impattano sulla salute e sulla sicurezza del lavoro anche nella nostra regione. I dati elaborati dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente confermano questa "evoluzione climatica", con un trend di aumento delle temperature ben evidente negli ultimi decenni: il 2024 è stato l'anno più caldo mai registrato in Friuli Venezia Giulia (vedi l'articolo **DATI METEO DEL 2024: L'ANNO PIÙ CALDO IN FVG, CON PIOGGE SUPERIORI ALLA MEDIA**) e anche le proiezioni per il futuro prospettano un ulteriore riscaldamento che, in assenza di una riduzione delle emissioni di gas serra, rappresenterà un ulteriore fattore di rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare per coloro che sono impegnati in attività all'aperto nei mesi più caldi dell'anno (agricoltori, operai addetti alla manutenzione del verde, operai edili, etc.).

GLI IMPATTI DEL CALDO SU LAVORATORI E PRODUTTIVITÀ

Oltre alle note **patologie indotte dal caldo** quali crampi, sincopa da calore, colpo di calore che può avere anche esiti fatali, recenti studi evidenziano una significativa associazione tra elevate temperature e **aumento degli infortuni sul lavoro**. L'esposizione al calore nei luoghi di lavoro causa inoltre una **diminuzione della produttività**, si stima infatti che nei paesi dell'Europa meridionale nel 2030 le ore di lavoro perse a causa dell'aumento della temperatura raddoppieranno rispetto al 1995.

Queste premesse impongono a tutti i soggetti coinvolti (lavoratori, datori di lavoro, associazioni di categoria, operatori della prevenzione, istituzioni) di confrontarsi con il rischio da stress termico e individuare strategie per una sua corretta ed efficace gestione.

LO STUDIO IN FVG

Per studiare questo fenomeno e indicare azioni di prevenzione, durante i mesi di luglio e agosto 2024 il personale della Struttura Operativa di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro afferente al Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale (tecnici della prevenzione, medici del lavoro e assistenti sanitari) ha condotto una campagna di misurazioni sul campo per valutare il **rischio stress termico da calore a cui sono esposti i cosiddetti "lavoratori outdoor"**. Oltre alle misure effettuate tramite strumentazioni sul campo, sono stati somministrati dei questionari per verificare la percezione del rischio da parte dei lavoratori e valutare le misure di prevenzione aziendali e individuali messe in atto in presenza di elevate temperature.

In particolare l'indagine ha preso in considerazione i **lavoratori agricoli del territorio del Medio Friuli**, impegnati nelle attività di coltivazione ortaggi e piante ornamentali, in pieno campo e all'interno di serre, e nelle attività di sfalcio di aree verdi.

Sono stati coinvolti una quarantina di lavoratori che hanno risposto a domande riguardanti le abitudini lavorative e hanno potuto testare alcuni indumenti refrigeranti.

EFFETTI DELLE ELEVATE TEMPERATURE SUL MONDO DEL LAVORO

PATOLOGIE

Crampi da calore, dermatiti, squilibri idrominerali, sincopa da calore, esaurimento da calore, colpo di calore.

INFORTUNI SUL LAVORO

Vi è una significativa associazione tra elevate temperature e rischio di infortunio anche nel comparto agricolo.

PERDITA DI PRODUTTIVITÀ

A causa delle elevate temperature è prevista una forte perdita di produttività del lavoro e una perdita di ore di lavoro perse in particolare nel settore agricolo.

COME SI MISURA LO STRESS TERMICO AL SOLE

Il grado di stress termico da calore è conseguenza di un importante squilibrio del bilancio termico della persona.

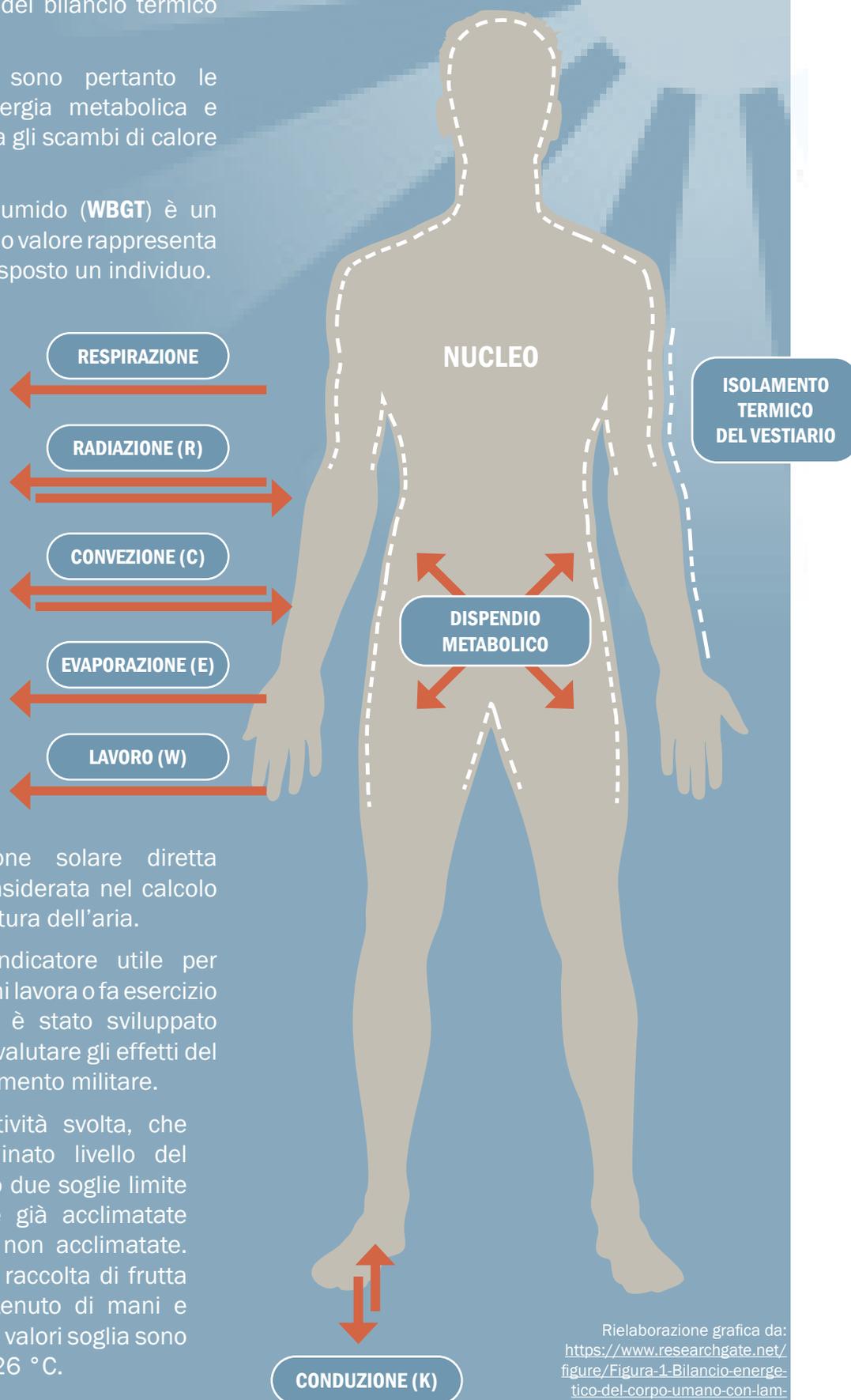
Le variabili da valutare sono pertanto le condizioni ambientali, l'energia metabolica e l'abbigliamento che modifica gli scambi di calore con l'ambiente.

La temperatura del bulbo umido (**WBGT**) è un indice di stress termico e il suo valore rappresenta l'ambiente termico a cui è esposto un individuo.

Questo indice è facile da determinare nella maggior parte degli ambienti e può essere utilizzato come un metodo di screening per stabilire la presenza o l'assenza di stress termico da calore. Il WBGT deriva dalla misura di due parametri: la temperatura del bulbo umido a ventilazione naturale e la temperatura del globotermometro; dove la misura è influenzata dalla radiazione solare diretta (misure *outdoor*), viene considerata nel calcolo del WBGT anche la temperatura dell'aria.

La WBGT è quindi un indicatore utile per monitorare le condizioni di chi lavora o fa esercizio fisico in pieno sole infatti è stato sviluppato dall'esercito americano per valutare gli effetti del caldo nei campi di addestramento militare.

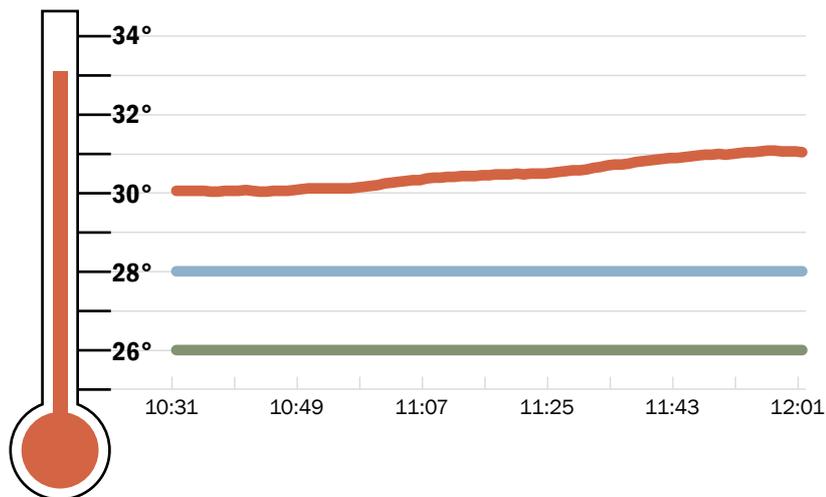
A seconda del tipo di attività svolta, che corrisponde a un determinato livello del metabolismo, si individuano due soglie limite del WBGT, per le persone già acclimatate al caldo e per le persone non acclimatate. Ad esempio, nel caso della raccolta di frutta e verdura, con lavoro sostenuto di mani e braccia e utilizzo di utensili, i valori soglia sono rispettivamente di 28 °C e 26 °C.



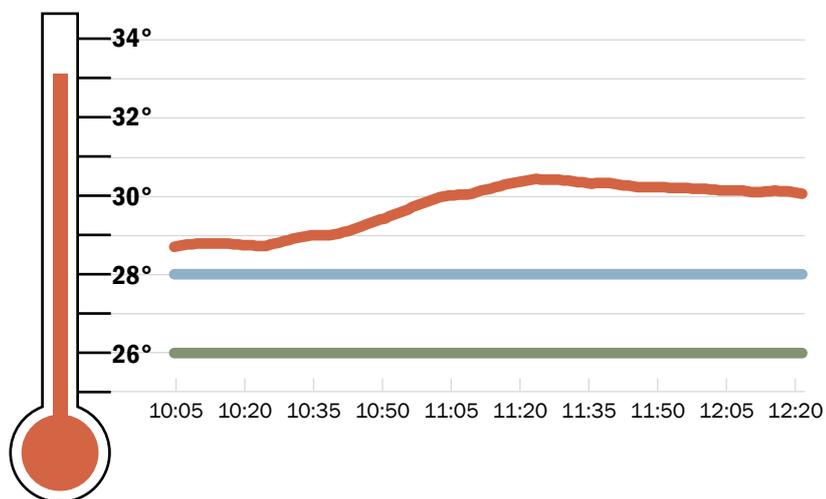
Rielaborazione grafica da:
https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Bilancio-energetico-del-corpo-umano-con-lambiente_fig1_345982461

ESEMPI DI LIVELLI DI STRESS TERMICO A LUGLIO 2024 IN AGRICOLTURA

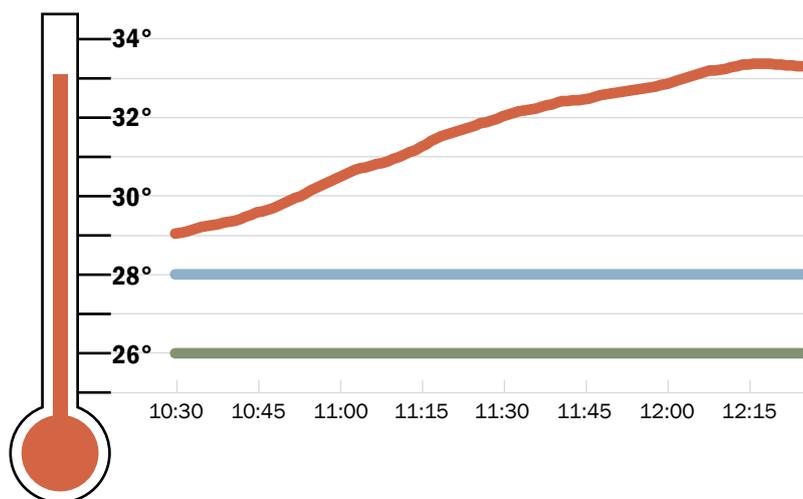
17 luglio 2024
spollonatura
in pieno campo,
al sole



22 luglio 2024
raccolta meloni
in pieno campo,
al sole



22 luglio 2024
raccolta pomodori
in serra,
al sole



- indice di stress termico WBGT: combina la temperatura con l'umidità e la velocità dell'aria
- soglia limite dell'indice WBGT di riferimento per soggetti acclimatati: 28 °C
- soglia limite dell'indice WBGT di riferimento per soggetti NON acclimatati: 26 °C

I RISULTATI

I dati rilevati dalle centraline microclimatiche ed elaborati secondo l'indice WBGT (wet bulb globe temperature, o globotermometro a bulbo umido), che combina la temperatura con l'umidità e la velocità dell'aria, hanno evidenziato come **nella maggior parte delle misure effettuate sono stati superati i valori limite di riferimento** che indicano una situazione di rischio per la salute dei lavoratori. Dalle informazioni raccolte attraverso i questionari è emerso che spesso questa situazione di rischio non è fronteggiata con adeguate azioni e accorgimenti per ridurre lo stress termico. Un tema che dovrà entrare sempre con maggior pregnanza nella **Valutazione dei Rischi che le Aziende devono predisporre** e aggiornare ai mutamenti dei fattori di rischio, come quello microclimatico.

COSA FARE: LE STRATEGIE PER IL FUTURO IMMEDIATO

Visti i risultati delle misurazioni, è prioritario che le aziende individuino corrette strategie per la gestione di tale rischio sia per tutelare la salute e sicurezza dei dipendenti sia per mantenere la produttività nei periodi più caldi dell'anno.

Gli interventi sono facilmente implementabili e a basso costo, come ad esempio la realizzazione di aree ombreggiate per le pause con gazebo od ombrelloni, la fornitura ai dipendenti di acqua fresca e potabile durante l'intero arco della giornata lavorativa; la programmazione di pause, preferibilmente brevi ma frequenti.

Anche **la formazione e la sensibilizzazione dei lavoratori** sul rischio da stress termico sono suscettibili di miglioramento, in quanto trattati probabilmente ancora in maniera superficiale nei percorsi formativi.

Maggiori informazioni si possono reperire sul sito specializzato: workclimate.it

Barbara Alessandrini

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
e ASU Friuli Centrale

Carlo Bacchetti, Marco Fabozzi, Mariagrazia Pellegrini
ASU Friuli Centrale



PROTETTI DALLO STRESS TERMICO SUL POSTO DI LAVORO



Per difendere i lavoratori dagli effetti negativi dell'esposizione al caldo è necessario garantire:

SORVEGLIANZA SANITARIA
IDONEITÀ ALLA MANSIONE
ACCLIMATAMENTO ALLE PARTICOLARI
CONDIZIONI DI CALDO



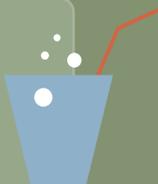
UTILIZZO DI:

INDUMENTI TRASPIRANTI
LUNGI E COPRENTI



OCCHIALI CON PROTEZIONE UV
CREME SOLARI CON ELEVATO SPF

IDRATAZIONE COSTANTE (1L/ORA)
PAUSE BREVI E FREQUENTI IN ZONE
OMBREGGiate
ALIMENTAZIONE RICCA DI FRUTTA E
VERDURA



CONOSCENZA DEL RISCHIO
CONSAPEVOLEZZA DELL'IMPORTANZA
DELLE AZIONI INDIVIDUALI (ES.
AUTOCONTROLLO IDRATAZIONE)



A young child in a pink outfit and a colorful striped hat is playing in a water fountain. The child is seen from the back, splashing water. The background is a brick wall.

PREVENIRE GLI EFFETTI DELLE ONDATE DI CALORE SULLA SALUTE IN FVG

Foto: Lukas by Pexels

Le ondate di calore hanno impatti molto rilevanti sulla salute umana.

Gli effetti sono più accentuati in alcuni soggetti, più vulnerabili per determinate condizioni di età, di salute e socio-economiche

Per proteggere la popolazione e in particolare i soggetti più fragili la Regione ha predisposto un piano operativo che prevede un sistema di allarme basato su specifiche soglie di disagio bioclimatico calcolate tramite uno specifico indicatore (Thom).

Le ondate di calore sono condizioni meteorologiche estreme che si verificano quando si registrano temperature molto elevate e decisamente superiori alla media per più giorni consecutivi, spesso associate a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione.

Studi epidemiologici hanno evidenziato come tali condizioni abbiano un impatto significativo sulla salute della popolazione residente nelle aree urbane, in particolare sulla mortalità della popolazione anziana e con comorbidità. L'identificazione dei soggetti a maggior rischio per gli effetti del caldo è un aspetto essenziale della programmazione dei piani di prevenzione che devono prevedere attività mirate ai quei sottogruppi di popolazione che necessitano maggiormente di assistenza sanitaria e supporto sociale.

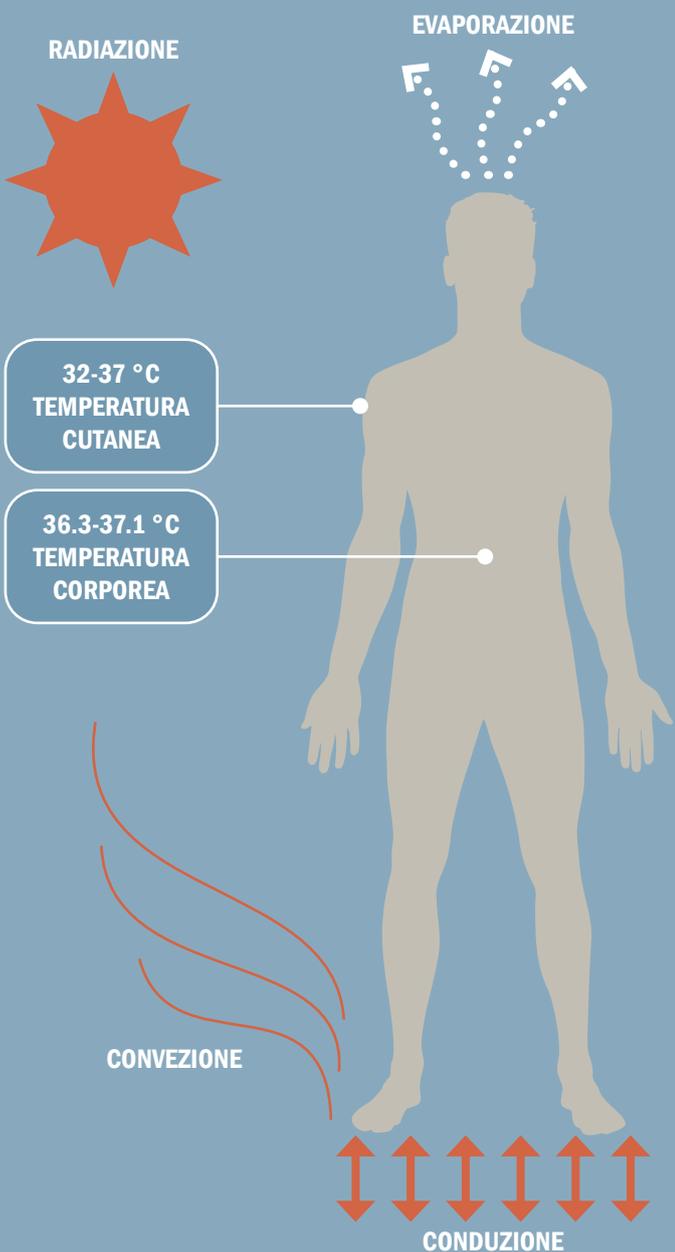
GLI EFFETTI DELLE ONDATE DI CALORE SULLA SALUTE

Gli effetti delle alte temperature sulla salute umana includono una vasta gamma di sintomi, manifestazioni patologiche e conseguenze. Come evidenziato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, sono sempre più consistenti le evidenze di come le ondate di calore causino un aumento di:

- mortalità respiratoria e cardiovascolare;
- ricoveri/accessi in PS per deficit respiratori, diabete, disagi psichici, demenza;
- tosse, dispnea in pazienti con BPCO, broncocostrizione in asmatici;
- rischio di infortuni sul lavoro;
- rischio di nascita pretermine;
- ricoveri.

Questi fenomeni sono collegati ai meccanismi con cui le temperature molto elevate agiscono sull'organismo umano, che includono stress da calore, vasodilatazione, stress cardiovascolare, aumento della frequenza cardiaca, rischio di ischemia cardiaca, infarto, collasso cardiovascolare.

FATTORI CHE INFLUENZANO LA TERMOREGOLAZIONE E IL RISCHIO DI PATOLOGIE ASSOCIATE AL CALDO



FATTORI CHE INFLUENZANO IL COMPORTAMENTO

- deficit fisici o cognitivi
- malattie psichiatriche
- età 0-4 anni

FATTORI CHE AUMENTANO LA PRODUZIONE DI CALORE

- attività fisica
- attività all'aperto
- uso di farmaci

FATTORI CHE INFLUENZANO SULLA GITTATA CARDIACA

- malattie cardiovascolari
- malattie respiratorie
- uso di farmaci

FATTORI CHE RIDUCONO IL VOLUME PLASMATICO

- diarrea
- pregresse malattie renali e metaboliche
- uso di farmaci

FATTORI CHE INFLUENZANO LA SUDORAZIONE

- disidratazioni
- età avanzata
- diabete, sclerodermia
- fibrosi cistica
- uso di farmaci

ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE E DELLA MORTALITÀ

L'effetto delle alte temperature sulla mortalità è relativamente immediato, con una latenza solitamente di 1-3 giorni tra il verificarsi di un rapido innalzamento della temperatura e un successivo aumento del numero di decessi. Numerosi studi hanno analizzato l'andamento della mortalità in relazione alle temperature estive: nella figura vediamo un esempio tratto dalla Banca dati indicatori di ISPRA (<https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it>) in cui è presente l'indicatore "ondate di calore e mortalità" elaborato a cura del Ministero della salute e del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale-Regione Lazio ASL Roma 1.

CHI È PIÙ VULNERABILE AGLI EFFETTI DELLE ONDATE DI CALORE

Sono stati condotti numerosi studi epidemiologici con l'obiettivo di identificare le condizioni associate a una maggiore suscettibilità agli effetti delle alte temperature e delle ondate di calore.

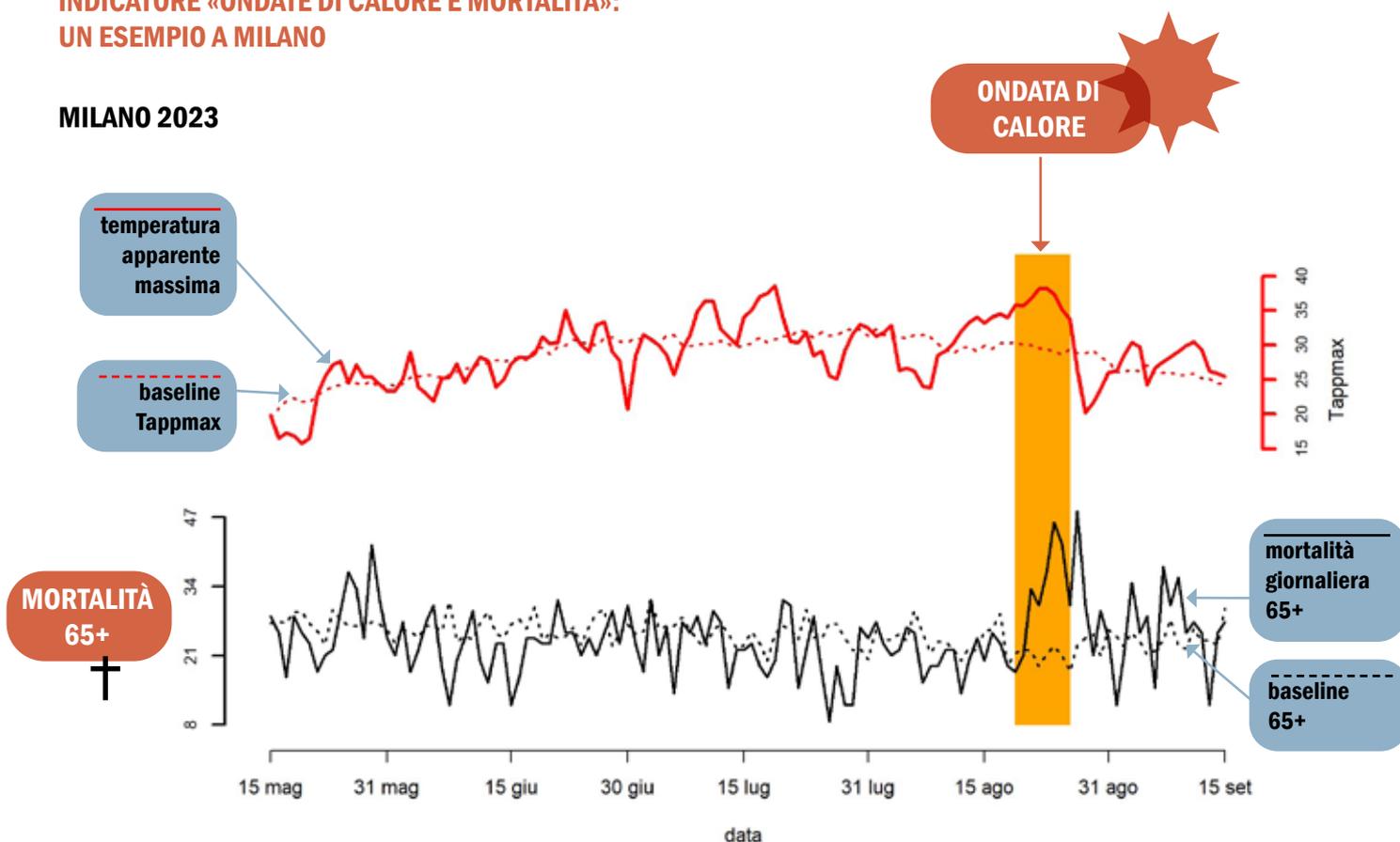
Questi studi evidenziano che gli effetti sono maggiori in alcuni sottogruppi vulnerabili:

- anziani;
- persone con cronicità;
- basso livello socio-economico;
- isolamento sociale;
- persone in condizioni abitative inadeguate;
- lavoratori all'aperto;
- donne in gravidanza;
- bambini piccoli, bambini con patologie croniche (es. fibrosi cistica).

Alcuni aspetti di queste vulnerabilità sono riassunti nell'infografica precedente, tratta dalla sezione "Vulnerabilità della popolazione e fattori di rischio" delle [Linee di indirizzo per la prevenzione del Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute](#) (Ministero della Salute e Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie, 2019), a cui si rimanda per le descrizioni complete e per informazioni più approfondite, anche sui meccanismi con cui le alte temperature agiscono sull'organismo umano e sulla sua fisiologia.

INDICATORE «ONDATE DI CALORE E MORTALITÀ»: UN ESEMPIO A MILANO

MILANO 2023



Milano - Andamento giornaliero della temperatura apparente massima e del numero di decessi osservati e attesi nella classe di età 65 anni e oltre (2023). Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2024, indicatore ONDATE DI CALORE E MORTALITÀ (Figura 3a) <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/clima/ondate-di-calore-e-mortalita>

VULNERABILITÀ DELLA POPOLAZIONE E FATTORI DI RISCHIO

PERSONE MOLTO ANZIANE E/O NON AUTOSUFFICIENTI



Gli studi epidemiologici hanno evidenziato che i rischi maggiori sono a carico delle fasce di popolazione anziane (65-84 anni) e molto anziane (85 anni e oltre) se affetti da una o più patologie croniche o non autosufficienti a livello motorio o psichico, in particolare se vivono da soli senza supporto familiare o sociale. [...]

PERSONE CON MALATTIE RESPIRATORIE



Le elevate temperature e le ondate di calore sono associate a incrementi della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie, con gli effetti maggiori a carico delle persone anziane affette da malattie polmonari croniche. [...]

PERSONE CON DISTURBI PSICHICI O NEUROLOGICI



Le persone che soffrono di disturbi psichici possono essere più vulnerabili perché a causa del loro minore grado di consapevolezza del rischio possono assumere comportamenti inadeguati. Anche alcune malattie neurologiche e alcuni farmaci possono accrescere la vulnerabilità. [...]

PERSONE CON MALATTIE CARDIOVASCOLARI



Il soggetto cardiopatico ha una ridotta capacità di reagire allo stress termico a causa della difficoltà di potenziare il lavoro cardiaco, necessaria per aumentare il volume del circolo cutaneo e quindi la dispersione di calore. [...]

PERSONE CON MALATTIE METABOLICHE



Le persone con diabete hanno minore capacità di disperdere il calore corporeo attraverso il flusso sanguigno periferico e la sudorazione e questo ha conseguenze sulla regolazione cardiovascolare e sul controllo della glicemia. [...]

PERSONE CON INSUFFICIENZA RENALE



Un altro gruppo a rischio è quello dei pazienti con insufficienza renale sia per problemi legati alla disidratazione, sia perché possono andare incontro più facilmente a sbalzi di pressione durante i periodi di caldo intenso. [...]

DONNE IN GRAVIDANZA



Le donne in gravidanza sono più suscettibili alle elevate temperature, per la loro ridotta capacità di termoregolazione, dovuta ai cambiamenti fisiologici che il loro organismo subisce. Le ondate di calore possono favorire un aumento di nascite pretermine e di bambini con peso inferiore all'atteso. [...]



NEONATI E BAMBINI PICCOLI

I neonati e i bambini piccoli sono più a rischio di disidratazione degli adulti per il maggiore rapporto superficie/volume e per il maggior ricambio giornaliero di liquidi. Temperatura e umidità elevate possono inoltre favorire, sia direttamente sia indirettamente mediante l'incremento della concentrazione di ozono e di altri inquinanti atmosferici, fenomeni di broncospasmo nei soggetti predisposti. [...]



LAVORATORI ALL'APERTO

Molte attività lavorative si svolgono all'aperto e spesso attività complesse e pesanti sono programmate d'estate. Molte attività professionali che richiedono anche intenso sforzo fisico sono svolte anche nelle ore più calde della giornata a elevato rischio di stress termico. In situazioni in cui il carico termico totale (ambiente più calore metabolico) supera le capacità del corpo di mantenere le normali funzioni corporee si verifica uno stress termico. [...]



TURISTI E PARTECIPANTI A EVENTI DI MASSA

Sebbene la popolazione che viaggia sia più giovane della popolazione generale, i turisti possono essere maggiormente esposti ad alcuni rischi associati al caldo in quanto possono avere un minore acclimatemento al clima locale, una maggiore esposizione diretta al caldo e al sole, una minore capacità di conservare correttamente gli alimenti esponendosi al rischio di gastroenteriti, maggiori difficoltà di comunicazione nell'accesso ai servizi sanitari in caso di emergenza.

Durante l'estate, nelle persone che partecipano a grandi eventi (concerti, raduni sportivi ecc.) aumenta il rischio di disidratazione, di sovraesposizione al caldo e conseguente rischio di patologie associate al caldo. [...]



PERSONE SOCIALMENTE ISOLATE, PERSONE SENZA FISSA DIMORA

L'isolamento sociale, soprattutto nelle persone anziane e nelle persone con malattie croniche, aumenta il rischio di disidratazione e altri disturbi associati al caldo a causa di una minore capacità di risposta della persona che vive da sola, senza supporto familiare o sociale, di una minore consapevolezza dei rischi, di minore capacità di controllare l'idratazione e una corretta alimentazione, e in generale di una minore capacità di proteggersi dal caldo in casa e fuori.

Un altro gruppo a rischio è costituito dalle persone senza fissa dimora, a causa della mancanza di riparo, idratazione inadeguata e concomitanza di altre condizioni. [...]

DALL'ONDATA DI CALORE DEL 2003 UN NUOVO IMPULSO ALLA PREVENZIONE

A seguito dell'ondata di calore che ha segnato l'estate 2003 e che in Europa causò **circa 70.000 morti in eccesso con maggiore impatto sulla popolazione anziana**, in particolare su persone con diverse patologie concomitanti o in situazioni di isolamento sociale, il Ministero della Salute in collaborazione con il Centro per il Controllo delle Malattie (CCM) avviò una serie di iniziative per **superare le carenze conoscitive** sul fenomeno e sulle misure per fronteggiarlo e per **fornire supporto tecnico** alle autorità locali per far sì che, nelle estati successive, ci fosse una maggiore preparazione e coordinamento. Tra le prime iniziative avviate dal Ministero, ci fu la costituzione di un **gruppo di lavoro nazionale** che elaborò delle specifiche linee guida diffuse alle Regioni affinché disponessero di **indirizzi operativi, fondati sulle evidenze scientifiche**, per preparare Piani locali di prevenzione e risposta all'emergenza. Durante l'emergenza del 2003 emerse, infatti, l'assenza di protocolli operativi con la definizione di ruoli, tempistica, modalità operative che facilitasse il coordinamento tra i diversi attori. A livello nazionale il Ministero della Salute in collaborazione con il CCM a partire dal 2005 ha attivato il **"Piano Nazionale di Prevenzione degli effetti del caldo sulla salute"**. Il progetto sviluppato dal CCM, che include 27 città, compresa Trieste, prevede l'attivazione di sistemi di previsione e allarme città-specifici: **Heat Health Watch Warning** (HHWWs) che, utilizzando le previsioni meteorologiche, sono in grado di prevedere il verificarsi di situazioni a rischio per la salute.

GIÀ DAL 2004 UN SISTEMA DI ALLARME IN FVG

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, già a partire dall'estate del 2004, ritenendo di avvalersi di un sistema di allarme sviluppato a livello locale, ha predisposto un protocollo operativo con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente (ARPA FVG) che prevede l'attivazione dei **sistemi di previsione e allarme** che, con **72 ore di anticipo**, fa conoscere l'arrivo dell'ondata di calore per una o più delle cinque (ora sette) aree cui è stata suddivisa la Regione. Ciò consente di attivare

tempestivamente adeguati interventi preventivi e assistenziali necessari per prevenire danni gravi alla salute delle categorie più esposte e, in particolare, delle persone anziane che versano in condizioni di difficoltà fisiche, socioeconomiche o in solitudine. Nel 2013 la Regione e l'ARPA FVG hanno aggiornato la procedura di allertamento passando dal criterio di temperatura maggiore di 33°C e concomitante umidità maggiore del 50%, all'utilizzo di una nuova modalità basata sull'indice di Thom.

2024: IL NUOVO PIANO OPERATIVO

Nel 2024 la regione FVG ha ritenuto necessario predisporre un **"Piano Operativo per la prevenzione degli effetti degli effetti del caldo sulla salute"** coinvolgendo le strutture, regionali e non, che sono titolari di competenze in materia: l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA FVG), la Direzione Centrale Salute, Politiche Sociali e Disabilità (DCS), l'Azienda Regionale di Coordinamento per la Salute (ARCS), la Struttura Operativa Regionale Emergenza Sanitaria (SORES), le Aziende Sanitarie regionali con tutte le strutture operative aziendali implicate nella problematica (in particolare Ospedali e Distretti Sanitari), gli Istituti Ricovero Cura a Carattere Scientifico (IRCCS), i medici di medicina generale (MMG), i Comuni (Servizi Sociali) e le sezioni comunali della Protezione Civile Regionale (PC).

Il Piano contiene le **linee di indirizzo** per la gestione organizzata e strutturata delle problematiche relative alle ondate di calore, che dovranno essere recepite ed elaborate da ciascuna Azienda Sanitaria della regione attraverso uno specifico Piano Operativo Aziendale.

SISTEMA DI ALLARME REGIONALE: INDICE DI THOM

A livello regionale si è ritenuto di adottare il sistema di allarme sviluppato dalla regione Emilia-Romagna basato sull'indicatore "Discomfort Index" (DI), introdotto da Thom nel 1959, dove le **soglie del disagio bioclimatico** utilizzate per il sistema di previsione sono state identificate tramite uno studio sulla mortalità condotto nell'area urbana di Bologna.

L'indice di Thom (DI) viene **aggiornato quotidianamente** nei mesi estivi da ARPA FVG e copre tutte le 7 aree climatiche del territorio

regionale: Costa occidentale, Costa orientale e Trieste, Carso, Bassa e Media pianura, Colli e Alta pianura, Tolmezzino, Monti.

Tale sistema è stato utilizzato a livello regionale dopo anni di confronto con il sistema HHWWs applicato nella città di Trieste, evidenziando la sostanziale equivalenza dei due sistemi ai fini della previsione del rischio ma con il vantaggio della sua estensione alle altre località regionali. Sono state definite quattro classi di disagio climatico: nessun disagio, debole disagio, disagio, forte disagio e corrispondono al colore verde, giallo, arancione, rosso. La fase di allarme si attiva quando si prevede che nelle suddette aree vengano superate per due giorni consecutivi una e/o l'altra delle soglie previste:

- la soglia di **25** per il **valore medio giornaliero** dell'indice di Thom;
- la soglia di **28** per il **valore massimo giornaliero** dell'indice di Thom.

LA PROCEDURA DI ALLERTAMENTO PER IL FVG

In Friuli Venezia Giulia, l'ARPA FVG gestisce l'attivazione del sistema di allarme e, sulla base dei livelli di disagio bioclimatico, allerta la Direzione Centrale Salute e la Struttura Operativa Regionale Emergenza Sanitaria (SORES).

Il **livello di disagio** indicato dall'indice di Thom, **specifico per ciascuna area omogenea**, permette di attivare le procedure di allerta e di allarme e di modulare gli interventi sulla base dei livelli di disagio evidenziati.

Il livello di disagio per una zona si ritiene raggiunto quando l'indice supera il valore previsto in almeno il 30% delle località.

In caso di primo raggiungimento stagionale, anche di una giornata, del **Livello 1 - Debole disagio**, per almeno una delle 7 aree omogenee regionali, ARPA FVG invia una comunicazione di **attivazione della fase di Allerta** alla DCS e alla SORES.

In caso di raggiungimento per almeno due giornate consecutive (una giornata nel caso di primo raggiungimento stagionale) del **Livello 2 - Disagio**, per almeno una delle 7 aree omogenee regionali, ARPA FVG invia una comunicazione di **attivazione della fase di Allarme** alla DCS e alla SORES che ha il compito di diffondere l'allarme per il disagio bioclimatico dovuto al caldo agli enti e soggetti individuati dalla DCS, tramite PEC anticipata via e-mail.

L'indice previsto è inoltre visualizzabile in codice colore anche sul sito tematico di ARPA FVG (<https://www.meteo.fvg.it/caldo.php?ln>). La fase di Allarme si attiva quando una zona si colora di arancio o rosso per due giornate consecutive.

SOGLIE DI ALLERTAMENTO IN FVG

		LIVELLO 1		LIVELLO 2	
Indice di Thom medio giornaliero	DI <23	23 ≤ DI <25	25 ≤ DI <26	DI ≥ 26 oppure DI ≥ 25 per tre o più giorni consecutivi	
Indice di Thom massimo giornaliero	DI <26	26 ≤ DI <28	28 ≤ DI <29	DI ≥ 29 oppure DI ≥ 28 per tre o più giorni consecutivi	
Livello di disagio	0 - Nessun disagio	1 - Debole disagio	2 - Disagio	3 - Forte disagio	
Colore	Verde	Giallo	Arancione	Rosso	

L'allertamento avviene con una comunicazione alla Direzione Centrale Salute e alla SORES quando in almeno il 30% delle località di un'area si prevede:

- Primo superamento stagionale anche per una sola giornata del **Livello 1**
- Dal secondo superamento stagionale per almeno due giornate consecutive del **Livello 2**

L'INDICE DI DISAGIO BIOCLIMATICO (THOM) E LA SUA APPLICAZIONE IN FVG

INDICE DI THOM

L'indice di disagio proposto da Thom, il "Discomfort Index" (DI), è considerato uno dei migliori indici di stima della temperatura effettiva ed è usato per scopi di allertamento anche in altre regioni italiane (Emilia-Romagna). Questo "indice arbitrario" combina, in un singolo valore, l'effetto di temperatura e umidità, in assenza di movimento dell'aria, sulla sensazione di caldo o freddo percepita dal corpo umano. Il DI tiene conto della temperatura di bulbo umido e della temperatura di bulbo asciutto di posti ombreggiati e protetti dal vento secondo la seguente formula:

$$DI = 0.4 \times (Ta + Tw) + 4.8$$

Ta = temperatura di bulbo asciutto (°C); Tw = temperatura di bulbo umido (°C).

Oppure secondo la seguente formula semplificata:

$$DI = Ta - (0.55 - 0.0055 \times UR) \times (Ta - 14.5)$$

Ta = temperatura di bulbo asciutto (°C); UR = umidità relativa (%). Questo indice è adatto per descrivere le condizioni di disagio fisiologico dovute al caldo-umido ed è sensibile in un intervallo termico compreso tra 21 °C e 47 °C. Al di fuori di tale intervallo, anche al variare dell'umidità relativa, l'indice attribuisce sempre la condizione fisiologica alle classi estreme, cioè "benessere" per temperature inferiori a 21 °C e "stato di emergenza medica" per temperature superiori a 47 °C.

L'indice di Thom è stato originalmente usato per dare una stima del disagio fisico dovuto al calore. Questa classificazione viene riportata in tabella 1 (Matzarakis e Majer, 1991).

Poiché la formula di Thom è approssimabile con una formula semplificata, che utilizza solo la temperatura di bulbo asciutto e l'umidità relativa, in tabella 2 vengono riportate le stesse classi di disagio in funzione di questi valori.

L'esperienza della Regione Emilia Romagna ha evidenziato un aumento della mortalità con il superamento di valori medi giornalieri dell'indice pari a 25 e di valori massimi giornalieri pari a 28, oltre a una correlazione tra l'aumento dei decessi e la persistenza della stessa classe di disagio per più giorni consecutivi.

INDICE DI THOM – LA DEFINIZIONE DELLE SOGLIE IN FRIULI VENEZIA GIULIA

Sulla base dei dati sopra esposti e in considerazione del fatto che ARPA FVG non elabora solo valori interi approssimati dell'indice di Thom ma valori fino al primo decimale, in Friuli Venezia Giulia si è deciso di procedere alla seguente classificazione (tabella 3).

INDICE DI THOM – PROCEDURA DI CALCOLO DEL VALORE PREVISTO

Per ogni ora del giorno vengono elaborati, sulla base dei dati misurati da tutte le stazioni meteorologiche regionali disponibili al momento, grigliati di temperatura e umidità relativa. Per ogni ora del giorno e per i successivi tre giorni vengono elaborati, sulla base dei dati del modello meteorologico IFS HRES di ECMWF, grigliati di temperatura e di umidità relativa previsti.

Per ognuna delle sette zone in cui è stata suddivisa la regione sono state scelte alcune località di riferimento, in corrispondenza delle stazioni meteorologiche esistenti sul territorio, e il confronto tra i dati misurati e quelli che erano stati previsti negli ultimi 7 giorni consente di correggere il dato orario di temperatura e umidità relativa previsto dal modello nei successivi tre giorni.

Con questi dati modellistici corretti, sulle stesse località viene elaborato l'indice di Thom previsto per il giorno stesso e per i due giorni successivi evidenziandone il valore medio e il valore massimo giornaliero.

SUDDIVISIONE AREE FRIULI VENEZIA GIULIA

Sulla base di considerazioni meteoroclimatiche e tenendo conto dell'esperienza delle altre regioni, anche la regione Friuli Venezia Giulia è stata suddivisa in sette aree:

- **Costa occidentale** (località di riferimento di Grado e Lignano),
- **Costa orientale e Trieste** (località di riferimento di Trieste),
- **Carso** (località di riferimento di Sgonico),
- **Bassa e Media pianura** (località di riferimento di Brugnera, Capriva del Friuli, Cervignano del Friuli, Codroipo, Gradisca d'Isonzo, Palazzolo dello Stella, Pordenone-Cordenons, Villotta di Chions, Talmassons e Udine)
- **Colli e Alta pianura** (località di riferimento di Cividale del Friuli, Zompitta, Fagagna, Gemona del Friuli, Vivaro)
- **Tolmezzino** (località di riferimento di Enemonzo e Tolmezzo)
- **Monti** (località di riferimento di Forni di Sopra, Musi, Piancavallo, Pontebba, Tarvisio, Barcis).

È stata mantenuta la divisione amministrativa dei comuni tra alta pianura e media pianura, ma verso la montagna, verso il mare e sul Carso questo non era possibile e quindi molti comuni in queste aree climatiche sono stati tagliati in due zone in base all'altitudine o alla distanza dal mare: tra bassa pianura e costa la linea di demarcazione si attesta a una distanza dal mare di un paio di km; tra i monti e l'alta pianura il taglio si attesta attorno ai 500-600 metri di quota; sul Carso invece il taglio si può pensare in parte sul ciglione carsico e a Trieste sui 200 m di quota circa.

CLASSIFICAZIONE LIVELLI DI DISAGIO

DESCRIZIONE	CLASSE DI
Benessere	DI <21
Leggero disagio avvertito da meno del 50% della popolazione	21 ≤ DI < 24
Crescente disagio avvertito da più del 50% della popolazione	24 ≤ DI < 27
Disagio e significativo deterioramento delle condizioni psicofisiche	27 ≤ DI < 29
Forte disagio nella popolazione	29 ≤ DI < 32
Stato di emergenza medica. Forte disagio rischio di colpi di calore elevato e pericoloso.	DI ≥32

Tabella 1: Indice di Thom: classificazione dei livelli di disagio (Matzarakis e Majer, 1991- Giles e al. 1990).

LIVELLI DI DISAGIO IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA E DELL'UMIDITÀ

temperatura di bulbo asciutto °C	umidità																			
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
20	16	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	
21	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	22	
22	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	
23	18	18	18	19	19	20	20	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	
24	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24	24	
25	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	25	25	
26	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	25	26	
27	20	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	
28	21	21	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	
29	21	22	22	23	23	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	
30	22	23	23	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	
31	23	23	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	
32	23	24	24	25	25	26	26	27	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	30	
33	24	24	25	26	26	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31	
34	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31	32	32	
35	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	32	33	
36	26	26	27	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	34	
37	26	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	34	34	34	
38	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	33	33	33	34	34	35	35	35	
39	28	28	29	30	30	31	31	32	32	33	33	33	34	34	35	35	35	36	36	
40	28	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	36	37	

Tabella 2: Indice di Thom: DI in funzione di valori interi della temperatura di bulbo asciutto e dell'umidità relativa.

CLASSIFICAZIONE LIVELLI DI DISAGIO IN FRIULI VENEZIA GIULIA

DI Indice di Thom medio giornaliero	DI <23	23 ≤ DI <25	25 ≤ DI <26	DI ≥ 26 oppure DI ≥25 per tre o più giorni consecutivi
DI Indice di Thom massimo giornaliero	DI <26	26 ≤ DI <28	28 ≤ DI <29	DI ≥ 29 oppure DI ≥28 per tre o più giorni consecutivi
Livello di disagio	0 - Nessun disagio	1 - Debole disagio	2 - Disagio	3 - Forte disagio
Colore	Verde	Giallo	Arancione	Rosso

Tabella 3: classificazione del disagio bioclimatico in base all'indice di Thom in Friuli Venezia Giulia.

INTERVENTI DI PREVENZIONE LOCALI

Il Piano Operativo Regionale (POR) prevede **interventi differenziati** a seconda del livello di disagio bioclimatico in atto e della suscettibilità della popolazione.

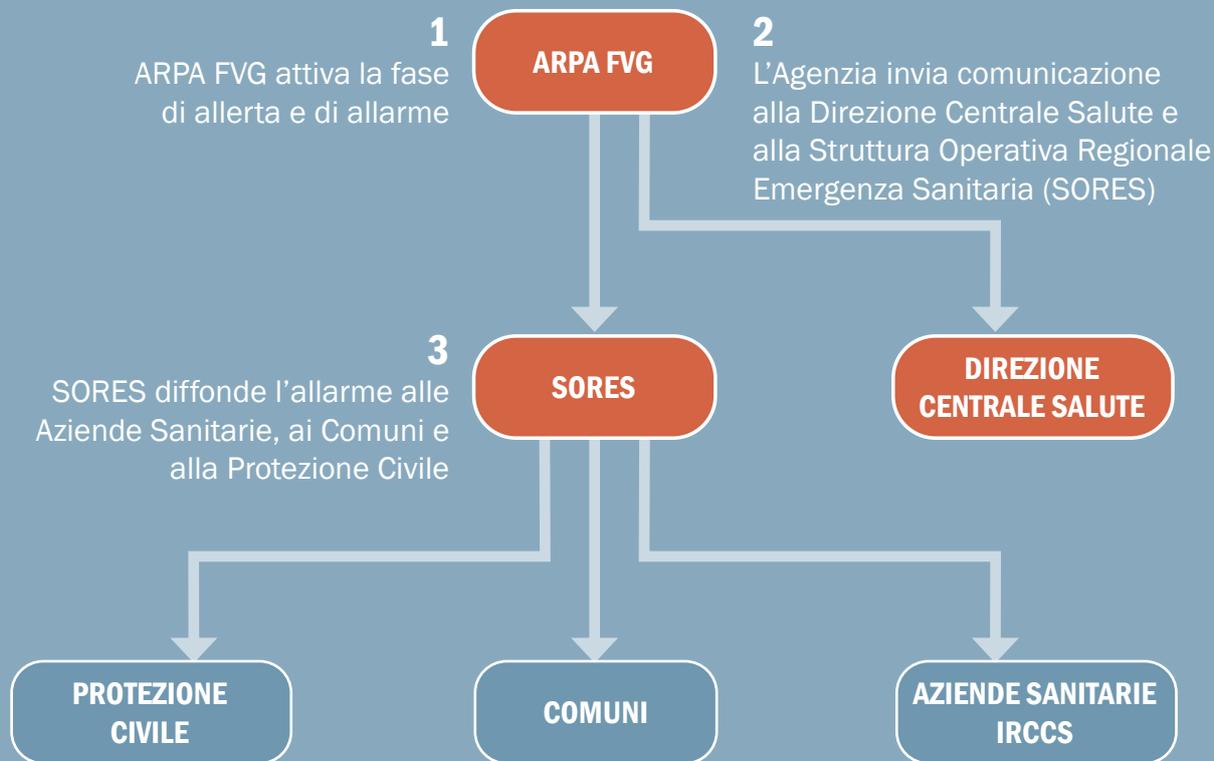
Le **azioni** da mettere in campo a livello locale vengono raccomandate dal POR e **devono essere declinate e contestualizzate, per quanto di competenza di ciascun ente** o istituzione. Le modalità di attivazione e i protocolli devono essere realizzati in maniera integrata e sinergica. In particolare, ciascuna Azienda Sanitaria deve predisporre un Piano Operativo Aziendale per l'emergenza caldo da attivare per il territorio di competenza.

Per ciascun ente o istituzione i criteri di attivazione devono essere basati sul sistema di allarme regionale, le modalità di attivazione devono essere coerenti e basate sulla **collaborazione interistituzionale**.

È fortemente raccomandato il **coinvolgimento del volontariato e della popolazione** in particolare negli interventi di domiciliarità al servizio di persone anziane e disabili, soprattutto se vivono da sole.

Contestualmente al POR la Direzione Centrale Salute realizza una serie di raccomandazioni per la popolazione generale.

SCHEMA DEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO



Schematizzazione del sistema di allertamento previsto dal Piano Operativo Regionale

LE MAPPE DELL'INDICE DI DISAGIO BIOCLIMATICO ELABORATE DA ARPA FVG

L'indice di Thom (DI) previsto viene aggiornato quotidianamente nei mesi estivi da ARPA FVG e copre tutte le aree climatiche omogenee del territorio regionale.

Sulla base di considerazioni meteorologiche la regione Friuli Venezia Giulia è stata suddivisa in 7 aree omogenee, contenenti un certo numero di località di riferimento corrispondenti a stazioni meteorologiche automatiche:

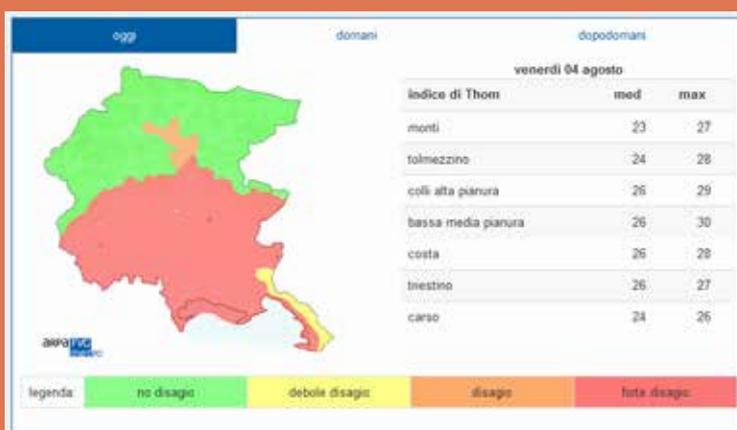
- Costa occidentale
- Costa orientale e Trieste
- Carso
- Bassa e Media pianura
- Colli e Alta pianura
- Tolmezzino
- Monti

Dove era possibile è stata mantenuta la divisione amministrativa dei comuni, dove non era possibile i comuni sono stati suddivisi in due zone climatiche in base all'altitudine o alla distanza dal mare: tra bassa pianura e costa la linea di demarcazione si attesta a una distanza dal mare di un paio di km; tra i monti e l'alta pianura attorno ai 500-600 metri di quota; sul Carso in parte sul ciglione carsico e a Trieste sui 200 m di quota circa.

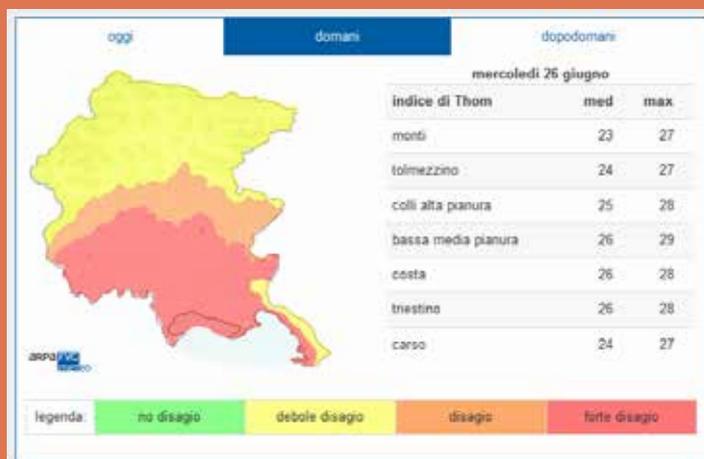
Quando l'indice di Thom supera in almeno il 30% delle località il valore previsto per un determinato livello di disagio bioclimatico, questo viene attribuito all'intera zona che nella mappa si colora di conseguenza.

ALCUNI ESEMPI DI MAPPE DELL'INDICE DI DISAGIO BIOCLIMATICO

ottenute dai dati osservati o previsti per diverse date nel corso degli anni:



Mappa di disagio bioclimatico osservato il 4 agosto 2017



Mappa di disagio bioclimatico previsto per il 26 giugno 2019



Mappa di disagio bioclimatico previsto per il 30 luglio 2020

CONCLUSIONI

Alla luce dell'aumento delle temperature estive rilevato e previsto in Friuli Venezia Giulia nei diversi scenari climatici, la Regione e le istituzioni competenti hanno quindi già avviato misure concrete per rafforzare la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute. In sintesi, è stato approvato un Piano operativo regionale, contenente le linee di indirizzo per una gestione organizzata e strutturata della problematica con particolare attenzione alle persone più vulnerabili, mentre le Aziende Sanitarie sono tenute a predisporre specifici Piani Operativi Aziendali per l'emergenza caldo per il territorio di competenza. Le principali azioni previste includono protocolli mirati per le strutture sanitarie, collaborazione con le case di riposo, monitoraggio dei soggetti a rischio, attivazione di spazi climatizzati, formazione del personale e iniziative informative rivolte a pazienti fragili e caregiver.

Gabriella Trani

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Livio Stefanuto

ARPA FVG

“ONE HEALTH”: INTEGRARE AMBIENTE, CLIMA E SALUTE NEI PIANI DELLA PREVENZIONE

Foto: Nader Saremi by Unsplash

I complessi effetti dei cambiamenti climatici sulla salute umana possono essere affrontati in modo integrato attraverso l'approccio *One Health* che promuove insieme la salute umana, ambientale e animale e che ha improntato la recente pianificazione per la salute in Italia e in FVG.

Il Piano Regionale della Prevenzione attua gli obiettivi stabiliti a livello nazionale concretizzandoli in interventi mirati per il FVG che includono adattamento e mitigazione, dando molta importanza alla formazione di medici e operatori sanitari.

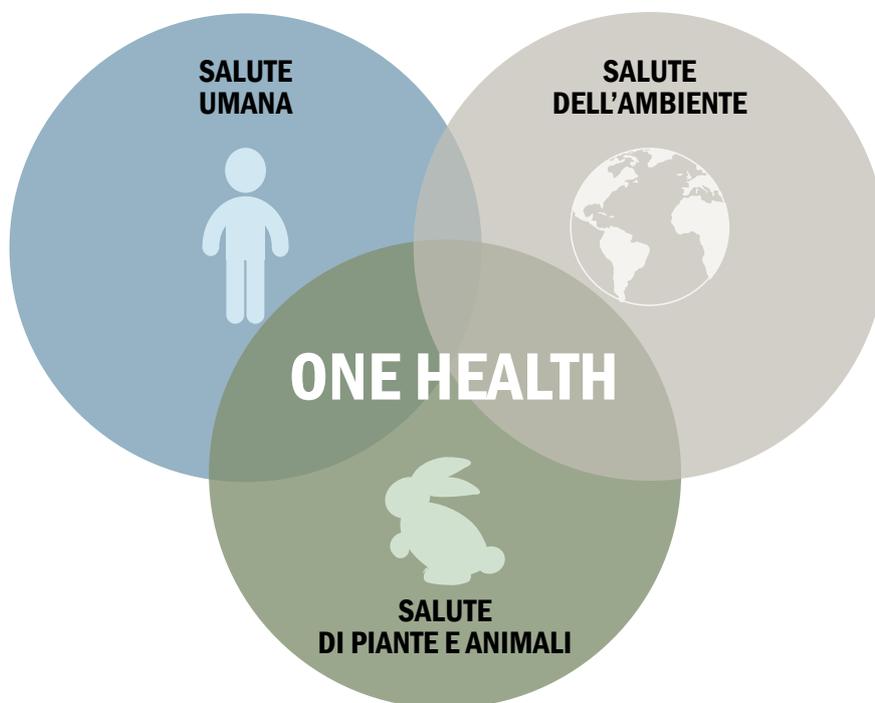
Le conseguenze del riscaldamento globale e dei cambiamenti climatici che ne derivano non riguardano solo l'ambiente, ma influenzano direttamente la salute pubblica, compromettendo la sicurezza alimentare, la disponibilità di acqua potabile e aumentando la diffusione di malattie infettive. In questo contesto, diventa cruciale l'integrazione di strategie sanitarie volte alla mitigazione e all'adattamento, al fine di ridurre gli impatti negativi sulla popolazione. Per affrontare in modo integrato queste problematiche così complesse, sempre più spesso si parla di approccio “*One health*”, ma il concetto, o quantomeno le sue implicazioni, appaiono poco noti talvolta persino agli addetti ai lavori.

ONE HEALTH: UN CONCETTO SEMPLICE, MA POTENTE

Il concetto di *One Health*, letteralmente “una sola salute”, è stato introdotto negli anni 2000 per esprimere l’interdipendenza che unisce la salute umana a quella animale, le quali sono a loro volta connesse al corretto mantenimento dell’ecosistema in cui esistono. Il concetto parte da un presupposto semplice ma potente: **la salute dell’uomo è strettamente collegata a quella degli animali e dell’ambiente** sottolineando l’importanza di una strategia integrata per affrontare sfide globali come i cambiamenti climatici. I cambiamenti climatici, infatti,

possono influenzare la salute umana, animale e dell’ecosistema, aumentando il rischio di zoonosi, malattie trasmesse da insetti e resistenza dagli antibiotici.

In un mondo segnato da crisi sanitarie, cambiamenti climatici e squilibri ambientali, l’approccio *One Health* ribadisce l’importanza di **considerare l’essere umano come parte di un sistema più ampio** che include animali, piante e l’ambiente.



Schema che illustra come secondo l’approccio *One Health* tutte le azioni volte a prevenire, prevedere, rilevare e rispondere alle minacce per la salute dovrebbero tenere conto delle interconnessioni tra la salute umana, animale, vegetale e dell’ecosistema.

Tratto e rielaborato dallo schema dell’Agenzia Europea per l’Ambiente: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/health/one-health>

UNA SALUTE UNICA E INTEGRATA

Dobbiamo quindi adottare una nuova mentalità: quella di una salute unica e integrata. Alcuni parlano addirittura di “**salute circolare**” per sottolineare la natura interconnessa e bilanciata di questo approccio. Questa prospettiva non è nuova: già cinquant’anni fa un documento canadese aveva anticipato un modello di salute fondato su fattori biologici, ambientali, comportamentali e organizzativi. Era inoltre alla base di molte strategie promosse dall’OMS, come la Dichiarazione di Alma Ata (1978), la Carta di Ottawa (1986), Salute 2020 (2012) e la Dichiarazione di Shanghai (2016). Sebbene queste siano state approvate da molti governi e organizzazioni internazionali, spesso non sono state pienamente applicate, a causa di scelte politiche o difficoltà gestionali.

A COSA SERVE L’APPROCCIO ONE HEALTH?

Alcuni esempi

1. Prevenire nuove malattie

Molte delle epidemie più gravi degli ultimi decenni – come l’HIV, l’Ebola, la SARS e il Covid-19 – sono originate da malattie trasmesse dagli animali all’uomo, le cosiddette zoonosi. Questi passaggi sono spesso favoriti da pratiche agricole intensive, deforestazione, commercio illegale di animali selvatici e distruzione degli habitat naturali. *One Health* aiuta a monitorare questi rischi e a intervenire prima che le malattie diventino emergenze globali.

2. Combattere la resistenza agli antibiotici

L’uso eccessivo e scorretto degli antibiotici, sia in medicina umana che veterinaria, ha favorito l’emergere di batteri resistenti, diventati una minaccia globale. *One Health* aiuta a coordinare strategie tra ospedali, allevamenti, industrie e comunità per ridurre l’uso improprio degli antimicrobici e salvaguardare la loro efficacia.

3. Affrontare le conseguenze del cambiamento climatico

I cambiamenti climatici stanno alterando gli ecosistemi, favorendo la diffusione di malattie trasmesse da insetti (come la dengue o la malaria), stressando le risorse alimentari e idriche e influenzando la salute mentale delle popolazioni. Un approccio integrato consente di

comprendere meglio questi legami e sviluppare politiche sanitarie e ambientali più efficaci.

4. Rafforzare i sistemi di sorveglianza e risposta rapida

One Health promuove una gestione condivisa delle minacce sanitarie: dati ambientali, veterinari e sanitari vengono analizzati insieme, permettendo di rilevare segnali precoci di pericolo e intervenire tempestivamente per proteggere la salute pubblica.

5. Promuovere ricerca e innovazione

L’approccio incoraggia il lavoro di squadra tra medici, veterinari, biologi, ecologi, psicologi e altri professionisti, superando le barriere tra discipline. Questo porta allo sviluppo di soluzioni più complete, innovative ed efficaci per affrontare problemi complessi.

L’impegno però deve essere globale. Organizzazioni internazionali come l’OMS, la FAO e l’OIE (Organizzazione mondiale per la salute animale), promuovono da anni l’adozione del modello *One Health*, ma resta ancora molta strada da fare. Per diventare realmente efficace, questa visione deve essere conosciuta, compresa e adottata a tutti i livelli: istituzionale, scientifico e sociale.

ONE HEALTH NEL PIANO NAZIONALE DELLA PREVENZIONE

L’approccio *One Health* è ufficialmente riconosciuto dal Ministero della Salute italiano, dalla Commissione europea e da tutte le organizzazioni internazionali quale strategia rilevante in tutti i settori che beneficiano della collaborazione tra diverse discipline (medicina, veterinaria, scienze ambientali, economia, sociologia, ecc.) ed è assunto come riferimento fondamentale nel **Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025** adottato il 6 agosto 2020 con un Atto d’Intesa in Conferenza Stato-Regioni.

Il PNP incoraggia **un’azione coordinata tra medicina umana, veterinaria**, scienze ambientali e sociali, con l’obiettivo di affrontare in modo efficace i rischi sanitari emergenti o consolidati derivanti dall’interazione tra uomo, animali e ecosistemi. Tale impostazione è particolarmente rilevante per rispondere ai bisogni delle popolazioni più vulnerabili, migliorare l’equità e garantire una salute globale sostenibile.

ONE HEALTH E OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE

OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE



One Health è un “approccio integrato e unificante per bilanciare e ottimizzare la salute delle persone, degli animali e dell’ambiente” (WHO).

La strategia *ONE HEALTH* mira a una vita in salute su un pianeta perpetuamente abitabile ed è strettamente connessa agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals o SDGs) dell’Agenda 2030 della Nazioni Unite.

La salute è al centro di uno di questi Obiettivi, l’Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 3, che impegna i governi “a garantire vite sane e promuovere il benessere per tutti, a tutte le età”. Tuttavia, raggiungeremo questo obiettivo solo agendo anche per altri Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, come - tra gli altri - porre fine alla povertà (Obiettivo 1) e alla fame (Obiettivo 2), garantire un’istruzione di qualità, equa e inclusiva (Obiettivo 4) e la disponibilità di acqua e servizi igienico-sanitari (Obiettivo 6), Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico (Obiettivo 13) riducendo anche i rischi che ne derivano per la salute. Allo stesso modo, possiamo sperare di raggiungere molti degli altri Obiettivi di Sviluppo Sostenibile solo migliorando la salute. Ad esempio una cattiva salute contribuisce in modo significativo alle disuguaglianze (Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 10) e mina la crescita economica (Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 8).

La crescente consapevolezza delle interconnessioni tra gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e le politiche necessarie per raggiungerli induce a considerare i cosiddetti benefici collaterali, per cui politiche efficaci ed eque in un ambito apportano benefici a un altro, creando circoli virtuosi.

L’approccio *One Health* risponde a questa logica, grazie ai benefici sinergici che derivano da una più stretta cooperazione tra scienze della salute umana, animale e ambientale.

Testo in parte tratto e rielaborato da ONE HEALTH THROUGH THE LENS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362206/Eurohealth-28-3-40-42-eng.pdf?sequence=1>

IL MACROBIETTIVO “AMBIENTE, CLIMA E SALUTE”

Nel contesto del PNP, il Macroobiettivo (MO5) “Ambiente, clima e salute” inserisce specificamente nella programmazione nazionale l’approccio *One Health*. Esso promuove una strategia integrata e intersettoriale, orientata a costruire sinergie tra servizi sanitari (per la salute umana e animale) e organismi di tutela ambientale. Riconosce che i determinanti ambientali – inclusi fattori sociali, economici e comportamentali – influenzano profondamente il benessere psicofisico e la salute pubblica.

Gli obiettivi del MO5 “Ambiente, clima e salute” vengono poi tradotti in termini concreti da uno specifico programma del Piano Nazionale della Prevenzione: si tratta di un “Programma Predefinito” (PP9) che stabilisce gli obiettivi strategici che tutte le Regioni devono perseguire e individua gli indicatori che le Regioni devono utilizzare per monitorare il raggiungimento di tali obiettivi.

GLI OBIETTIVI STRATEGICI CHE LE REGIONI DEVONO PERSEGUIRE

In particolare gli **obiettivi strategici che tutte le Regioni devono perseguire** sono suddivisi in:

- **Obiettivi trasversali**, volti a rafforzare l’intersectorialità, promuovere l’equità, potenziare la formazione e la comunicazione;
- **Obiettivi specifici**, focalizzati sulla prevenzione e riduzione delle esposizioni ambientali dannose, sulla promozione della salute in relazione al cambiamento climatico, e sul miglioramento della collaborazione istituzionale tra servizi e agenzie ambientali.

Ad esempio, nell'ambito del macro-obiettivo "Ambiente, clima e salute" (MO5), il primo obiettivo specifico è:

"5.1 Implementare il modello della "Salute in tutte le politiche" secondo gli obiettivi integrati dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e promuovere l'applicazione di un approccio One Health per garantire l'attuazione di programmi sostenibili di protezione ambientale e di promozione della salute".

MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Sempre nell'ambito del MO5 "Ambiente, clima e salute" del Piano Nazionale della Prevenzione, alle **azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici** è specificamente dedicato l'obiettivo specifico:

"5.14 Rafforzare le capacità adattive e la risposta della popolazione e del sistema sanitario nei confronti dei rischi per la salute associati ai cambiamenti climatici, agli eventi estremi e alle catastrofi naturali e promuovere misure di mitigazione con co-benefici per la salute".

IL PIANO REGIONALE DELLA PREVENZIONE 2021-2025 PER IL FVG

Ogni Regione, nell'ambito del proprio Piano Regionale di Prevenzione (PRP), ha dettagliato le azioni operative da intraprendere, garantendo coerenza con le linee guida nazionali e con le strategie internazionali di riferimento, come la **Dichiarazione di Ostrava**, la **Strategia Nazionale per la Biodiversità**, l'**Agenda 2030** e l'**Accordo di Parigi sul clima**.

La **Regione FVG** ha approvato il proprio Piano Regionale della Prevenzione 2021-2025 con D.G.R. n. 288/22. https://mtom.regione.fvg.it/storage//2021_2023/Allegato%201%20alla%20Delibera%202023-2021.pdf

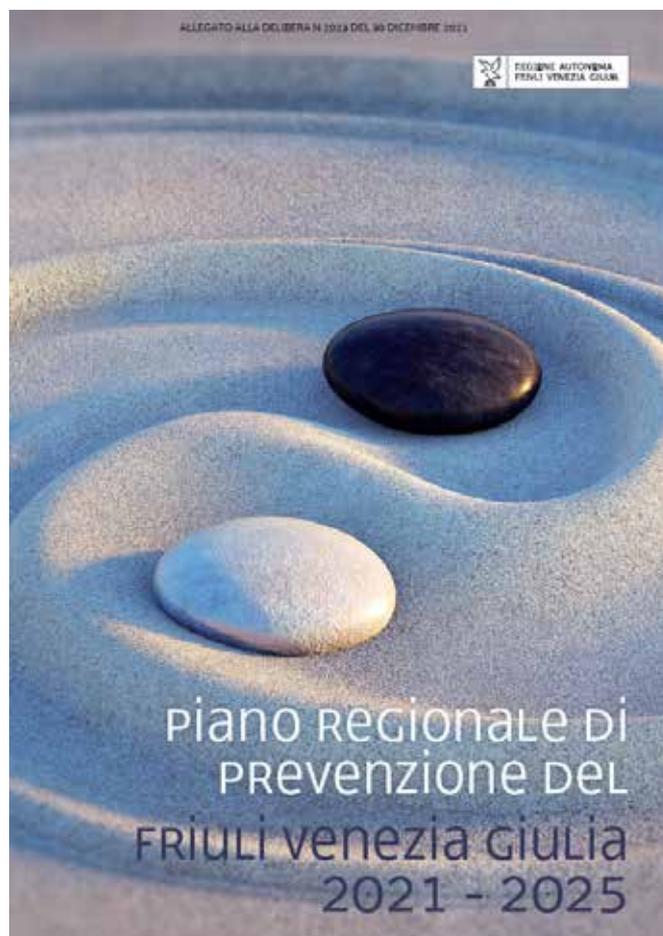
Il Piano Regionale della Prevenzione, riprendendo gli obiettivi strategici indicati dal Piano Nazionale, definisce alcune **Linee Strategiche di Intervento** specifiche per fronteggiare i rischi posti dai cambiamenti climatici alla salute della popolazione del Friuli Venezia Giulia:

- Rafforzamento della **sorveglianza e prevenzione** degli effetti legati a **eventi**

climatici estremi (es. ondate di calore), con focus sui sottogruppi a maggior rischio, preventivamente individuati

- **Formazione del personale sanitario**, in particolare MMG e PLS, riguardo i rischi per la salute associati ai cambiamenti climatici e le misure di prevenzione, in linea con l'approccio **One Health**
- Interventi di **informazione e sensibilizzazione rivolti agli operatori sanitari e al pubblico** volti a promuovere stili di vita ecosostenibili e ridurre gli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sulla salute
- Interventi volti a **migliorare la capacità del sistema sanitario**, in particolare dei servizi di prevenzione e ospedalieri, di **rispondere ai cambiamenti** e alla variabilità del clima

Da queste linee di intervento emerge quindi l'attenzione che la pianificazione regionale in ambito sanitario pone non solo all'adattamento ai cambiamenti climatici, ma anche alla loro mitigazione attraverso l'adozione di pratiche e stili di vita eco-sostenibili, e l'importanza dell'informazione, sensibilizzazione e formazione per attuare azioni efficaci.



LA FORMAZIONE SU ONE HEALTH E CAMBIAMENTI CLIMATICI PER LA SANITÀ IN FVG

Nel contesto del PNP e in particolare del programma “Ambiente, clima e salute”, ripreso dalla programmazione regionale, la formazione rappresenta **un’azione strategica per integrare salute e ambiente** nelle politiche di prevenzione, favorendo la collaborazione intersettoriale.

La mancanza di conoscenze specifiche potrebbe ostacolare l’adozione di misure preventive efficaci e la corretta gestione dei rischi ambientali per la salute e pertanto anche nella nostra regione nel 2024 si è intrapreso un programma formativo su *One Health* e cambiamenti climatici **rivolto agli operatori sanitari, ambientali e ai medici di medicina generale**, con l’obiettivo di rafforzare le competenze su salute, ambiente e clima in un’ottica integrata.

Il percorso formativo, della durata complessiva di 21 ore, si è svolto tra dicembre 2024 e giugno 2025 ed è stato articolato in tre moduli:

- il primo ha introdotto il concetto di *One Health*, che evidenzia l’interconnessione tra salute umana, animale e ambientale;
- il secondo ha approfondito il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, con focus sugli impatti sulla salute e sul ruolo della sanità;
- il terzo ha esplorato temi trasversali come la biodiversità, la salute mentale, la sostenibilità urbana e gli stili di vita ecosostenibili.

Con il corso, si è inteso anche fornire le basi conoscitive per supportare la partecipazione degli operatori del Friuli Venezia Giulia a tavoli tecnici e iniziative intersettoriali su scala regionale e nazionale.

Gabriella Trani, Marika Mariuz, Manlio Palei
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia



Uno degli incontri del corso di formazione regionale “Approccio one health: integrazione del piano nazionale prevenzione e piano regionale prevenzione con il piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici”



Si ringrazia Annunziata De Crescenzo per il contributo dato con la sua tesi di laurea “Cambiamento climatico e rischi per la salute: un’indagine conoscitiva tra i dipendenti del Dipartimento di Prevenzione dell’Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale”

CLIMA E ALIMENTAZIONE: COME RIDURRE IL NOSTRO IMPATTO CON LA “DIETA SOSTENIBILE”

Foto: Lukas by Pexels

Le nostre scelte alimentari possono contribuire in modo importante a utilizzare in modo più sostenibile le risorse della Terra e a ridurre le emissioni di gas serra.

La “dieta planetaria” concilia aspetti nutrizionali, ambientali e socio-culturali.

Conoscere gli impatti ambientali degli alimenti lungo tutta la filiera agroalimentare consente di adottare una dieta sana e sostenibile, anche apportando piccole varianti ai piatti della nostra tradizione.

Dai dati diffusi dal Global Footprint Network per il 2024 emerge che, globalmente, l'uomo sta utilizzando la capacità biologica della Terra principalmente per la filiera alimentare. Secondo questa organizzazione, potremmo ritardare il giorno che corrisponde all'*Overshoot Day* mondiale di 32 giorni se riducessimo gli sprechi alimentari, se seguissimo una dieta vegetariana e se adottassimo pratiche agricole più sostenibili. Sulla base di queste affermazioni, è chiaro che ogni singolo individuo può contribuire a un minor utilizzo delle risorse della Terra e lo può fare prestando attenzione allo spreco di cibo a livello domestico e soprattutto alle scelte che fa per la sua alimentazione.

VERSO LA NEUTRALITÀ CLIMATICA

Anche la Commissione europea spinge verso l'adozione di stili di vita più sostenibili. A dicembre 2019, la Commissione ha adottato il *Green Deal* Europeo, ovvero una "strategia" costituita da una serie di misure – fra cui soprattutto nuove disposizioni normative e investimenti – per rendere più sostenibili e meno dannosi per l'ambiente la produzione di energia e lo stile di vita dei cittadini europei.

In questo documento si auspica il **raggiungimento della neutralità climatica dell'UE entro il 2050**. Con questo obiettivo in mente, l'UE si è posta un obiettivo intermedio che è quello di ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 55% entro il 2030. Per raggiungerlo vanno promosse diete sostenibili in quanto **il sistema agroalimentare è responsabile del 30% emissioni gas serra**, del 40% di utilizzo di terra e del 70% di utilizzo di acqua.

IL CONCETTO DI DIETE SOSTENIBILI

Il concetto di diete sostenibili è stato introdotto per la prima volta in una conferenza della FAO tenutasi a Roma nel novembre del 2010 (*Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger*).

Queste diete sono definite come diete che hanno un **basso impatto ambientale**, che contribuiscono alla **sicurezza alimentare** e nutrizionale e a una **vita sana** per le generazioni presenti e future.

Le diete sostenibili sono rispettose della biodiversità e degli ecosistemi, culturalmente accettabili, accessibili, economicamente eque e convenienti; nutrizionalmente adeguate, sicure e salutari. Favoriscono l'ottimizzazione delle risorse naturali e umane.

EARTH OVERSHOOT DAY

Ogni anno viene calcolato l'*Earth Overshoot Day* (Giorno del Superamento della Terra) dal *Global Footprint Network*, un'organizzazione di ricerca internazionale che fornisce ai decisori politici una serie di strumenti per aiutare l'economia a operare entro i limiti ecologici della Terra.

Per determinare la data di ogni anno, il *Global Footprint Network* calcola il numero di giorni di quell'anno in cui la biocapacità della Terra, ovvero la quantità di risorse ecologiche che la Terra è in grado di generare in quell'anno, è sufficiente a soddisfare l'impronta ecologica dell'umanità. Il resto dell'anno corrisponde all'"*Overshoot* globale".

Ogni anno questa data cade sempre prima: nel 2024 l'*Earth Overshoot* è stato il 1 agosto, mentre questo anno sarà il 24 luglio!



I TRE PILASTRI DI UNA DIETA SOSTENIBILE

Nel 2019, la FAO e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) hanno definito i 3 aspetti cardine delle diete sostenibili. In particolare vi sono **3 pilastri** alla base di una dieta sostenibile.

Il primo è l'**aspetto nutrizionale** che include, oltre alla promozione dell'allattamento al seno come elettiva pratica alimentare almeno per i primi 6 mesi di vita, il consumo di buone quantità di cereali integrali, legumi, frutta a guscio, frutta fresca e verdura e di acqua come principale bevanda con cui idratarsi, la moderazione nel consumo di uova, prodotti lattiero-caseari, pollo, pesce e carne rossa, un'adeguata assunzione di nutrienti ed energia in linea con le Linee guida dell'OMS per la prevenzione delle principali malattie non trasmissibili, ovvero malattie cardio- e cerebro-vascolari, tumori e diabete di tipo II.

Il secondo pilastro riguarda gli **aspetti ambientali**. In questo caso si suggerisce di limitare le emissioni di gas serra, l'utilizzo di acqua, l'utilizzo del terreno e l'applicazione di prodotti chimici, di preservare la biodiversità, di minimizzare l'uso di antibiotici e ormoni nella produzione degli alimenti, di minimizzare l'uso di plastica e derivati per il packaging e di ridurre perdite e sprechi di cibo.

Infine, l'ultimo aspetto, a ora quello attualmente meno considerato, è quello **socio-culturale** in cui si pone l'accento sul rispetto delle culture e delle tradizioni locali, basato sulla considerazione che se pur la Dieta Mediterranea è riconosciuta come un modello alimentare sostenibile non ha molto senso che venga promosso per esempio nei paesi del nord Europa che hanno altri modelli alimentari tradizionali che hanno indubbi elementi di sostenibilità. Inoltre, gli aspetti socio-economici ci suggeriscono anche che il cibo debba essere accessibile e appetibile per tutti e di evitare disparità di genere.



ASPETTI SALUTISTICI

- Allattamento al seno
- Ampia varietà di alimenti
- Buone quantità di cereali integrali, legumi, frutta a guscio, frutta, verdura
- Quantità moderate di uova, prodotti lattiero-caseari, pollo, pesce, carne rossa
- Acqua come bevanda principale
- Adeguata assunzione di nutrienti ed energia
- In linea con linee guida OMS per prevenzione delle malattie non trasmissibili
- Sicurezza alimentare: no patogeni, tossine, sostanze pericolose.



IMPATTO AMBIENTALE

- Limita: emissioni di gas serra, utilizzo di acqua, utilizzo del terreno, applicazione di prodotti chimici
- Preserva la biodiversità
- Minimizza l'uso di antibiotici e ormoni
- Minimizza l'uso di plastica e derivati per il packaging
- Riduce perdite e sprechi di cibo



ASPETTI SOCIO-CULTURALI

- Rispetta le culture e le tradizioni locali
- Accessibile e appetibile per tutti
- Evita disparità di genere

È NECESSARIA UNA GRANDE TRASFORMAZIONE ALIMENTARE

Cosa dovrebbe contenere esattamente una dieta sostenibile è stato definito sempre nel 2019 dalla Commissione EAT-Lancet, che ha riunito 19 commissari e 18 coautori provenienti da 16 paesi e impegnati in vari settori, tra cui la salute umana, l'agricoltura, le scienze politiche e la sostenibilità ambientale. La Commissione ha fissato obiettivi scientifici globali per **spostare il mondo verso diete sane** e una produzione alimentare sostenibile che sarà in grado di **sfamare gli attesi 10 miliardi di persone**. Le premesse alla base del documento della Commissione sono:

1. Le attuali tendenze alimentari, unite alla crescita demografica prevista a circa 10 miliardi entro il 2050, esacerberanno i **rischi ambientali e alimentari** per le persone e il pianeta.
2. Si prevede che il peso globale delle **malattie non trasmissibili** peggiorerà e gli effetti della attuale produzione alimentare sulle **emissioni di gas serra**, l'inquinamento da azoto e fosforo, la perdita di biodiversità, nonché l'uso di acqua e terra ridurranno la stabilità del sistema Terra.

Pertanto, per raggiungere gli Obiettivi di sviluppo sostenibile e l'Accordo di Parigi volto a limitare il riscaldamento globale, è necessaria una Grande Trasformazione Alimentare che preveda di adottare **diete sane basate su sistemi alimentari sostenibili**.



Foto: arina-krasnikova by Pexels

UNA “DIETA PLANETARIA” ADATTA PER TUTTI

Considerando queste premesse e sulla base degli impatti ambientali di ogni gruppo alimentare combinati con i requisiti dietetici per bambini di età superiore ai 2 anni e adulti, la Commissione ha stabilito i grammi raccomandati al giorno di ogni gruppo alimentare (ovvero cereali integrali, tuberi e alimenti amidacei, verdura, frutta, prodotti lattiero-caseari, fonti proteiche, grassi da condimento e zuccheri aggiunti agli alimenti o bevande) per una dieta da 2500 kcal.

Una volta adottata, questa dieta **eviterà circa 11,1 milioni di morti all'anno nel 2030** e ridurrà la mortalità prematura del 19%.

Secondo la Commissione, **questo modello è flessibile** e, all'interno di uno spazio operativo sicuro, potrebbe essere adattato alle preferenze di diverse culture e diverse popolazioni, tenendo conto quindi degli aspetti socio-economici previsti dalla FAO e dall'OMS. Per questo motivo, è stata definita una “dieta planetaria” poiché **può e deve essere adattata per sviluppare pasti per i diversi paesi con diverse culture alimentari e cucine**, mantenendo sia la salute sia la sostenibilità ambientale.

SIAMO ANCORA LONTANI DA UNA DIETA SANA PER NOI E PER L'AMBIENTE

A livello globale, siamo però lontani dagli apporti dietetici di riferimento suggeriti dalla Commissione. **Attualmente vi è un consumo molto più elevato di carne rossa, vegetali amidacei (es. patate) e uova**, ma assunzioni inferiori di alimenti di origine vegetale come verdure, frutta, legumi, cereali integrali e frutta a guscio, nonché latticini, pollame e pesce. **Sebbene la dieta planetaria non sia una dieta vegetariana** e non escluda nessun gruppo alimentare, questo confronto suggerisce che **dovremmo passare a una dieta più a base vegetale** per ridurre gli effetti ambientali della produzione alimentare. Tuttavia, non tutte le diete a base vegetale sono ugualmente sostenibili e identificare quali modelli dietetici sono adatti all'ambiente e, naturalmente, sani, è un importante punto di partenza per supportare i consumatori nel fare scelte dietetiche sostenibili.

VALUTARE LA SOSTENIBILITÀ DEGLI ALIMENTI LUNGO TUTTA LA FILIERA AGROALIMENTARE

L'impatto degli alimenti e delle diete sull'ambiente può essere valutato attraverso degli indicatori quali l'impronta di carbonio, l'impronta idrica e l'impronta ecologica (vedi il box **COME- SI VALUTA LA SOSTENIBILITÀ DI ALIMENTI E DIETE**).

Utilizzando questi indicatori nell'**analisi del ciclo di vita degli alimenti** è possibile valutare gli impatti ambientali relativi a un prodotto lungo l'intera filiera agroalimentare. Tanto più la filiera agroalimentare di un prodotto è complessa e la materia prima subisce lavorazioni e trasformazioni per arrivare al consumatore, necessita di imballi e di trasporto, magari refrigerato, per lunghe distanze, tanto maggiore sarà l'impatto ambientale del prodotto. Facciamo qualche esempio.

IL CONFRONTO PASTA – BISTECCA DI MANZO

La produzione della **pasta secca di semola** richiede la coltivazione del frumento duro, la sua molitura per trasformarlo in semola, il processo di miscelazione, estrusione ed essiccazione per la produzione della pasta, il confezionamento in packaging che deve essere previamente prodotto e il suo trasporto al punto di vendita. Non considerando il trasporto del pacco di pasta fino a casa da parte del consumatore e la sua cottura, **1 kg di pasta emette 950 g di CO₂ equivalenti** lungo tutta la sua filiera produttiva.

La produzione di una **bistecca di bovino** necessita di foraggio che deve essere prodotto per alimentare l'animale, che a sua volta deve essere allevato per almeno 2 anni, prima di essere macellato. Dopo macellazione, le parti dell'animale vengono lavorate e confezionate e trasportate al punto vendita. Come nell'esempio della pasta, non considerando il trasporto del prodotto da parte del consumatore e la sua cottura, **1 kg di prodotto emette 23.100 kg di CO₂ equivalenti** ovvero **24 volte di più** della produzione di 1kg di pasta.



COME SI VALUTA LA SOSTENIBILITÀ DI ALIMENTI E DIETE?

Più volte abbiamo fatto accenno alla sostenibilità degli alimenti e delle diete. Ma come si valutano questi aspetti? Vi sono moltissimi indicatori per valutare l'impatto che qualsiasi produzione e trasformazione alimentare ha sull'ambiente ma i principali indicatori oggi utilizzati sono: l'impronta di carbonio, l'impronta idrica ed ecologica.

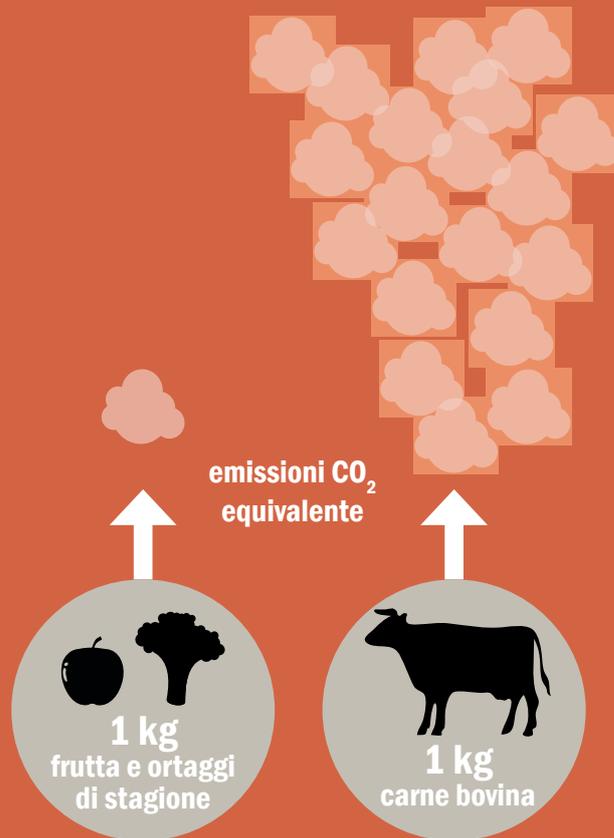
IMPRONTA DI CARBONIO

o *Carbon Footprint* degli alimenti, è un indicatore che misura le emissioni di gas a effetto serra durante l'intero ciclo di vita dell'alimento.

È espressa in kg di CO₂ equivalente/kg di prodotto.

I gas serra o gas climalteranti sono la CO₂ prodotta soprattutto dai settori dell'energia, dei trasporti e dell'industria. Il metano ottenuto dalla decomposizione di materiale organico in condizioni anaerobiche quale la fermentazione dei ruminanti. Il protossido di azoto formato dalle trasformazioni microbiche dell'azoto nel suolo e nei liquami. Le emissioni aumentano quando tale gas eccede il fabbisogno delle piante e durante la produzione di fertilizzanti sintetici a base di azoto.

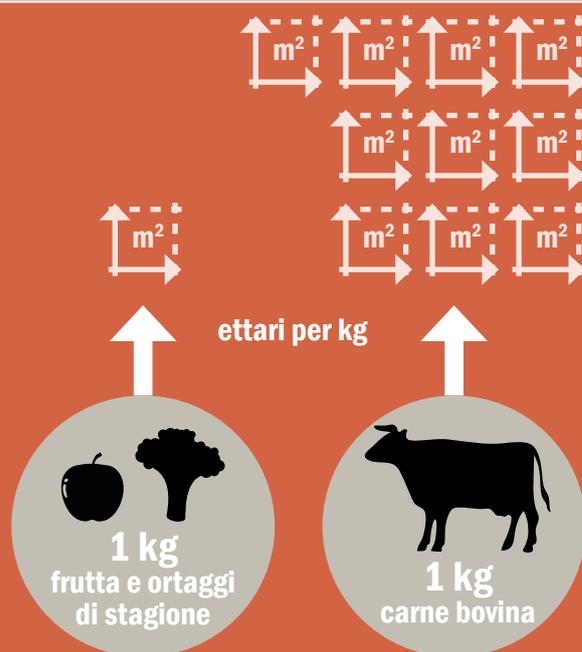
Se consideriamo questo indicatore si ha maggiore emissione nella produzione di 1 kg di carne bovina, mentre le emissioni per la produzione di 1 kg di frutta o ortaggi di stagione sono più di 20 volte inferiori.



IMPRONTA ECOLOGICA

o *Ecological Footprint*, è un indicatore che permette di misurare la superficie terrestre o marina (biologicamente produttiva) necessaria a fornire le risorse consumate e ad assorbire i rifiuti prodotti, in rapporto alla capacità della Terra di rigenerare le risorse naturali ed è espresso in ettari globali (m²) per kg prodotto.

Anche in questo caso, l'impronta ecologica più alta si ha per la produzione di prodotti animali, *in primis* la carne di bovino, mentre hanno un'impronta ecologica inferiore, anche di 10 volte, la produzione di ortaggi di stagione, patate e frutta fresca.



IMPRONTA IDRICA

si misura in volume (in L o in m³) di acqua dolce utilizzato lungo l'intero ciclo vitale di un alimento per ottenere 1 kg di prodotto finito.

Per fare qualche esempio, produrre un pomodoro in campo necessita di 13 L, mentre per produrre 100 g di formaggio stagionato di 500 L di acqua.

La Water Footprint o impronta idrica è suddivisa in:

- **green water footprint:** volume d'acqua piovana evaporata-traspirata dal suolo e dalle piante durante il processo produttivo.
- **blue water footprint:** volume d'acqua prelevato artificialmente dalla superficie e dalle falde;
- **grey water footprint:** volume d'acqua inquinato durante i processi produttivi, che può essere quantificato calcolando il volume necessario per diluire gli inquinanti rilasciati.



1
pomodoro



13 L
acqua



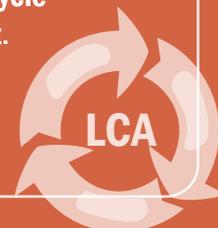
100 g
formaggio
stagionato



500 L
acqua

ANALISI DEL CICLO DI VITA DI UN PRODOTTO

Utilizzando uno dei menzionati indicatori è possibile analizzare l'impatto ambientale della produzione e trasformazione di un dato alimento attraverso una procedura standardizzata a livello internazionale dalle norme ISO (14040 e 14044) detta analisi del ciclo della vita di un prodotto o **LCA - Life Cycle Assessment**.



LA COMPOSIZIONE DI UNA DIETA SOSTENIBILE

A questo punto dovrebbe essere chiaro che **una dieta sostenibile deve includere molti alimenti di origine vegetale e molti meno di origine animale** (in particolare quelli derivati dagli allevamenti di bovini, che sono i meno sostenibili in assoluto).

Se consideriamo i grammi suggeriti nella dieta planetaria l'introduzione giornaliera di cereali integrali e di patate dovrebbe essere di almeno 280 g, quella di verdure di almeno 600 g con 200 g di frutta, 250 g dovrebbero derivare da prodotti lattiero caseari (latte *in primis*) mentre i 190 g da fonti proteiche dovrebbero dividersi in 43 g di carne (bovino, agnello, maiale e pollame con una preferenza per quest'ultimo), 28 g di pesce, ma soprattutto 95 g di legumi e 25 g di frutta a guscio.

LE LINEE GUIDA ITALIANE PER UNA SANA ALIMENTAZIONE

In linea di massima quanto suggerito dalla Commissione *EAT-Lancet* è quanto viene suggerito anche nelle nostre **Linee Guida per una Sana Alimentazione**, redatte da esperti del Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione del Consiglio della ricerca in agricoltura e analisi dell'economia agraria dove, nell'ultima revisione pubblicata nel 2018, è stata introdotta la tredicesima regola che riguarda proprio la sostenibilità delle diete. In questo capitolo si forniscono consigli utili su come ogni individuo si possa comportare per ridurre il suo impatto ambientale e rendere allo stesso tempo la sua dieta sana e sostenibile. Nella scheda **COME POSSIAMO RIDURRE IL NOSTRO IMPATTO SU AMBIENTE E CLIMA CON UNA DIETA SANA E SOSTENIBILE** si riportano alcuni pratici suggerimenti.



Foto: by Pexels

COME POSSIAMO RIDURRE IL NOSTRO IMPATTO SU AMBIENTE E CLIMA CON UNA DIETA SANA E SOSTENIBILE



Carne e derivati sono tra i prodotti che hanno maggiore impatto ambientale. Si stima che la produzione di carne sia responsabile del 18% delle emissioni globali di CO₂, più elevata dell'intero settore del trasporto.

Tuttavia, non è corretto confrontare 1 kg di carne con 1 kg di frutta e verdura poiché la densità in nutrienti è molto diversa così come le quantità raccomandate. Secondo le *Linee Guida per una Sana Alimentazione* andrebbero consumati 300 g a settimana di carne (3 porzioni da 100 g alla settimana) pari a circa 43 g al giorno mentre andrebbero consumati almeno 400 g al giorno di verdura, ortaggi e frutta fresca.

Va però considerato che le diverse tipologie di carne hanno un diverso impatto ambientale, pur avendo caratteristiche nutrizionali simili. L'impatto ambientale è molto alto per la carne bovina rispetto a quella di suini e pollame, quindi riducendo il consumo di carne rispetto al consumo attuale e riducendo soprattutto quello di carne bovina, aiutiamo la nostra salute e l'ambiente.

Il **pesce** è importante in una alimentazione bilanciata. Per essere più sostenibili, vanno scelti pesci di piccola taglia (alici, sardine, sgombro). Questo è un comportamento valido per la salute e l'ambiente perché la riduzione massiva delle risorse ittiche riguarda soprattutto le specie grandi e/o quelle molto consumate (salmone, tonno, pesce spada, sogliola, ...).

Andrebbero quindi diversificate le scelte e consumato anche il pesce di acquacoltura, un modo per proteggere le risorse marine selvatiche mantenendo le quote di pescato a livelli sostenibili.

Il **latte** e lo **yogurt** hanno un impatto ambientale minore di carne e derivati, pur avendo proteine di ottima qualità oltre a un'ottima quantità di calcio e vitamine. Questi alimenti dovrebbero essere

preferiti al formaggio.

Se pur l'impatto ambientale di frutta e verdura è più basso di quello di prodotti animali, può variare molto a seconda del tipo di produzione e trasformazione;

Sono a maggior impatto:

- **prodotti fuori stagione**, conservati a lungo in celle frigorifere, la coltivazione in serre con riscaldamento e/o illuminazione aggiuntiva;
- **alimenti surgelati o pronti all'uso** a causa della catena del freddo per il loro trasporto e la distribuzione.

Per quanto riguarda le cotture domestiche, cotture veloci e in poca acqua conservano le qualità nutrizionali della verdura e hanno anche un minore impatto ambientale.

Per esempio, la cottura in pentola a pressione e quella in forno a microonde hanno minor impatto del forno tradizionale elettrico.



Foto: Danielle Scott by Flickr

LO STUDIO DELL'UNIVERSITÀ DI UDINE SULLA CUCINA TRADIZIONALE DEL FVG

Proprio per unire gli aspetti di salute, sostenibilità ambientale, e socio-culturale, prerogative di una dieta sostenibile, un recente studio condotto da ricercatori dell'Università di Udine ha **analizzato le principali preparazioni tradizionali della regione Friuli Venezia Giulia** a partire dalle ricette proposte in quattro ricettari tradizionali relativi alla cucina dell'intero territorio regionale. I risultati di questo lavoro hanno messo in luce diversi **aspetti positivi della cucina tradizionale**, ma anche aspetti che potrebbero essere migliorati con semplici accorgimenti o piccole rivisitazioni.

Il primo punto emerso dallo studio è che le nostre scelte alimentari abituali possono effettivamente fare la differenza, anche quando scegliamo delle pietanze della tradizione.

PRIMI PIATTI: I BLECS

I "blecs" (scheda **PRIMI PIATTI**) sono una pasta fresca tagliata in forma triangolare che può essere preparata **in versione salata** (condita con formaggio Montasio e burro) oppure **in versione dolce** (condita con burro, zucchero, cacao e ricotta affumicata).

Confrontando la versione dolce e quella salata, si nota subito una differenza dal punto di vista nutrizionale nei valori di lipidi totali, che sono più alti nella ricetta salata, e nei valori di zuccheri, che sono, come ci si aspetta, più alti nella versione dolce.

Dal punto di vista ambientale **le due ricette presentano un impatto ambientale relativamente basso**, pari a 400-500 g di CO₂ equivalente e circa 450 L di acqua per una porzione. Secondo le linee guida stilate come risultato di un progetto internazionale chiamato "*SU-EATABLE life*", un pasto completo dovrebbe avere valori di impatto ambientale compresi tra 800-1000 g di CO₂ equivalente e 700-1000 L di acqua. Quindi, i "blecs" potrebbero rientrare in un pasto completo soprattutto se accompagnati da frutta e verdura di stagione.

La rivisitazione in questo caso potrebbe essere focalizzata solo sugli aspetti nutrizionali. Nella versione salata dei "blecs", visto l'alto contenuto di acidi grassi saturi dovuto all'utilizzo di burro e di formaggio Montasio, **il formaggio potrebbe essere sostituito con la ricotta affumicata**. Inoltre, riducendo il burro e il quantitativo di uova nell'impasto, si mantiene la componente di tradizione del piatto e si ottiene un profilo nutrizionale migliorato, con la metà del contenuto di lipidi. Inoltre, sostituendo la farina di frumento

raffinata con una farina integrale, si raddoppia il quantitativo di fibra. Questa rivisitazione comporta, avendo ridotto la quantità di prodotti di origine animale e sostituito il Montasio con la ricotta, anche a un **quasi dimezzamento nell'impatto ambientale**.

SECONDI PIATTI: FAGIOLI IN UMIDO, FRICO E UCCELLI SCAMPATI

Pensiamo a tre secondi piatti del Friuli Venezia Giulia: fagioli in umido, frico e uccelli scampati (scheda **SECONDI PIATTI**).

In base alla scelta della fonte proteica (legumi, formaggio o carne bovina, rispettivamente per fagioli in umido, frico e uccelli scampati), l'impatto ambientale in termini di impronta di carbonio passa da 105 g di CO₂ equivalente (fagioli in umido) a 4776 g di CO₂ equivalente (uccelli scampati) per una porzione di un secondo piatto (45 volte tanto).

Questo ci fa capire che, **riducendo semplicemente la frequenza di consumo della carne di manzo e aumentando quella dei secondi piatti a base di legumi**, come tra l'altro indicano tutte le linee guida alimentari per la salute, possiamo avere anche un forte miglioramento in termini di impatto ambientale della nostra dieta. Interessante notare che **sostituendo la carne di manzo in questa ricetta con l'equivalente in peso di carne di pollo**, l'impatto di una porzione di questo secondo si riduce dell'81% per l'impronta di carbonio e del 67% per l'impronta idrica, pur restando comunque valori più alti di quelli delle ricette a base di formaggio e di legumi. **Il frico si posiziona nel mezzo** tra i secondi, con un'impronta di carbonio di 7 volte più alta di quella dei fagioli in umido.

Questa differenza è dovuta al fatto che uno degli ingredienti principali del frico, insieme alle patate, è il formaggio, che essendo presente in quantità elevate nella ricetta ne alza l'impatto ambientale in modo consistente. Anche in questo caso, per motivi ambientali ma anche per motivi nutrizionali dovuti all'alto contenuto di grassi saturi e sale, non è un piatto adatto a un consumo frequente.

Per ridurre l'impatto ambientale e migliorarne il profilo nutrizionale si potrebbe però optare per **una versione in cui la dose di formaggio venga ridotta**, così come quella di olio, e vengano inserite nella ricetta verdure come ad esempio la bieta, gli spinaci, o le erbe spontanee tipiche della tradizione culinaria regionale.

DOLCI: GUBANA, PUTIZZA, PINZA TRIESTINA

Infine, nella scheda **DOLCI** si può osservare il confronto tra i tre dolci pasquali tipici del territorio regionale: la gubana, farcita con frutta a guscio e frutta disidratata e candita di vario genere; la putizza, farcita con cioccolato e noci; e la pinza triestina, senza farcitura.

Qui si può osservare come **i valori di impronta idrica si alzino molto nelle due preparazioni con farcitura**, arrivando fino a 903 l di acqua per solamente una fetta di gubana, valore che dovrebbe rappresentare idealmente quello di un intero pasto secondo le linee guida **SU-EATABLE**. Questo valore è dovuto al contenuto di frutta a guscio, principalmente noci e mandorle, che hanno un impatto consistente in termini di utilizzo di acqua. Nonostante ciò è importante fare due riflessioni sull'utilizzo di questi ingredienti: dal punto di vista nutrizionale sono i principali responsabili dell'ottimo profilo lipidico di questi dolci pasquali, dato il loro basso contenuto di acidi grassi saturi e alto di acidi grassi polinsaturi; dal punto di vista della porzione e della frequenza di consumo, se inseriti all'interno di una dieta sana e sostenibile, che ne includa ad esempio il **consumo una volta a settimana** in una porzione di circa 30 g (corrispondenti a 7-8 noci, 15-20 mandorle) **non generano un impatto ambientale eccessivo**.

IN CONCLUSIONE...

Anche con piccole modifiche alle nostre abitudini alimentari possiamo quindi rendere la nostra dieta più sostenibile e "amica del clima". Acquisendo consapevolezza delle "impronte" che le nostre scelte quotidiane lasciano sul pianeta, ci sarà più facile introdurre gradualmente quei cambiamenti che, moltiplicati collettivamente, possono veramente fare la differenza.

PRIMI PIATTI

I Blecs: ingredienti, dichiarazione nutrizionale e indicatori di sostenibilità ambientale



	VERSIONE SALATA	VERSIONE DOLCE	VERSIONE RIVISITATA
Ingredienti	250 g farina di grano saraceno 250 g farina di frumento 60 g farina di mais 160 g burro 4 uova montasio grattugiato sale	500 g farina acqua q.b. 80 g ricotta affumicata 100 g burro 2 cucchiaini di zucchero 1 cucchiaino di cacao sale	250 g farina di grano saraceno 250 g farina di frumento integrale 60 g farina di mais 80 g burro 2 uova acqua ricotta affumicata sale
	Per porzione (260 g)	Per porzione (330 g)	Per porzione (220 g)
Energia (kcal)	622	691	440
Proteine (g)	16.4	16.6	12.3
Lipidi (g)	29.7	24.6	12.6
di cui saturi (g)	16.22	14.03	6.4
Carboidrati (g)	75.9	105.1	72.5
di cui zuccheri (g)	1.4	11.1	1.7
Fibra (g)	2.6	4.7	5.1
Impronta di carbonio (g)	500	396	257
Impronta idrica (L)	456	451	291

SECONDI PIATTI

Tre secondi piatti della tradizione del Friuli Venezia Giulia a confronto: ingredienti, dichiarazione nutrizionale e indicatori di sostenibilità ambientale



	FAGIOLI IN UMIDO	FRICO	FRICO RIVISITATO	UCCELLI SCAMPATI	UCCELLI SCAMPATI RIVISITATI
Ingredienti	350 g fagioli secchi 30 g burro 1 cipolla 250 g salame 1 bicchiere di vino sale e pepe	300 g Montasio 300 g patate rosse olio extra vergine di oliva sale	250 g Montasio 300 g patate rosse 150 g bieta olio extra vergine di oliva sale	700 g polpa di vitello 160 g lardo o pancetta 1 bicchiere di vino bianco mezzo bicchiere di aceto sale e pepe	700 g pollo, petto 160 g lardo o pancetta 1 bicchiere di vino bianco mezzo bicchiere di aceto sale e pepe
	Per porzione (210 g)	Per porzione (140 g)	Per porzione (150 g)	Per porzione (170 g)	Per porzione (170 g)
Energia (kcal)	442	449	364	427	442
Proteine (g)	23.4	24.3	21	39.7	44.3
Lipidi (g)	23.5	33.2	24.7	29.5	29.1
di cui saturi (g)	8.4	15.6	12.6	10.2	9.9
Carboidrati (g)	31.2	13.5	14.6	0.7	0.7
di cui zuccheri (g)	3.4	0.3	1.4	0.7	0.7
Fibra (g)	10.1	1.2	1.7	0.1	0.1
Impronta di carbonio (g)	105	767	644	4776	913
Impronta idrica (L)	339	565	447	2918	962

DOLCI

I dolci pasquali del Friuli Venezia Giulia a confronto: ingredienti, dichiarazione nutrizionale e indicatori di sostenibilità ambientale



Foto: nicodemo.valerio by Flickr

	GUBANA	PUTIZZA (POTIZA)	PINZA TRIESTINA
Ingredienti	500 g + 25 g farina 00 600 g zucchero 120 g burro 20 g lievito di birra 6 uova 1 presa di sale 1 bicchierino di grappa 2 scorza di limone 1 dL latte 200 g noci 100 g uva rinvenuta nella grappa 100 g mandorle 150 g pinoli mezzo bicchierino di vino passito 80 g canditi mezzo cucchiaino di cannella	500 g farina 00 90 g zucchero 70 g burro 40 g lievito di birra 200 g latte 200 g noci 100 g cioccolato fondente 20 g pan grattato	2 kg farina 450 g zucchero 50 g lievito 150 g burro 3 uova 1 tuorlo rhum
	Per porzione (230 g)	Per porzione (140 g)	Per porzione (210 g)
Energia (kcal)	903	600	845
Proteine (g)	20.3	13	20.7
Lipidi (g)	40.1	30	13.1
di cui saturi (g)	9.23	8.83	6.91
Carboidrati (g)	119.9	72.2	169.4
di cui zuccheri (g)	79.3	22.1	42.2
Fibra (g)	5.7	3.7	4.5
Impronta di carbonio (g)	382	247	265
Impronta idrica (L)	903	659	460

ALCUNE RIFLESSIONI SULLA CRISI CLIMATICA DAL PUNTO DI VISTA DELLA PSICOLOGIA AMBIENTALE

Foto: andrea spiegelhalter da Pixabay

La psicologia ambientale ci aiuta a capire come le persone si rapportano alla crisi climatica, quali barriere psicologiche ostacolano l'adozione di comportamenti pro-ambientali, come facilitare le azioni individuali per ridurre sia le emissioni climalteranti sia i rischi derivanti dai cambiamenti climatici.

È necessario intervenire su informazione, motivazione e contesto sociale e con azioni strutturali, economiche, sistemiche per rendere più facile un cambiamento che sia anche socialmente equo e un'opportunità per tutti.

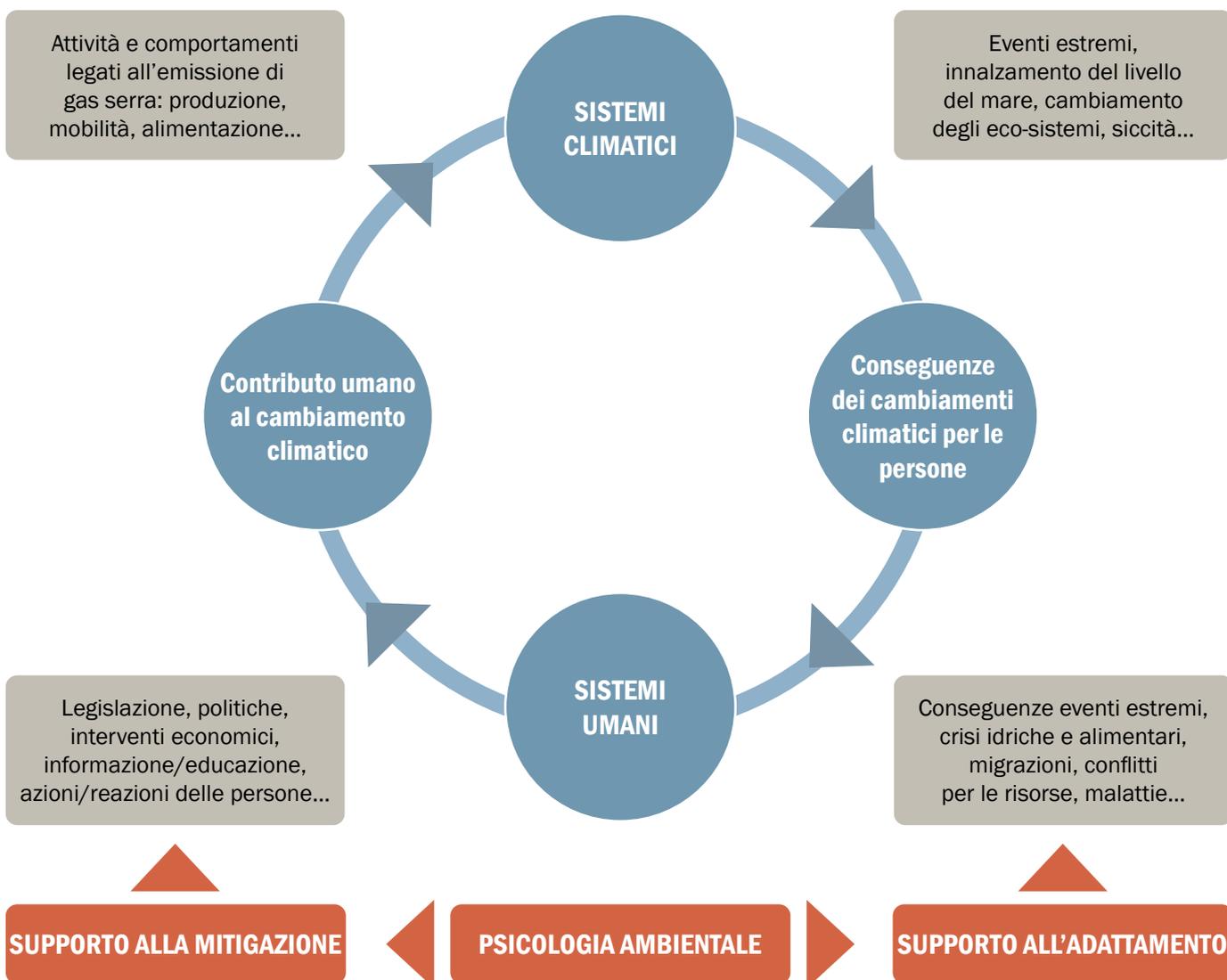
Questo breve contributo intende offrire alcune riflessioni sulla crisi climatica dal punto di vista della **psicologia ambientale**, una branca della psicologia che ha come oggetto di studio le transazioni tra individuo e ambiente, cioè i cambiamenti che avvengono nell'individuo e nell'ambiente come conseguenza della loro interazione. La psicologia ambientale si occupa anche della crisi climatica, cercando di comprendere come le persone si rappresentino mentalmente questa crisi, come percepiscano i rischi associati, quali siano i loro atteggiamenti, e quali le intenzioni e i comportamenti correlati. Inoltre, la psicologia ambientale si interessa anche di interventi finalizzati a promuovere **comportamenti pro-ambientali**, cioè comportamenti con effetti benefici per l'ambiente o, quanto meno, capaci di ridurre l'impatto negativo dell'essere umano sull'ambiente.

PERCHÉ DOVREMMO CONSIDERARE ANCHE IL PUNTO DI VISTA PSICOLOGICO SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO?

Dal momento che gli esseri umani contribuiscono al cambiamento climatico, è importante comprendere **come si possa promuovere un cambiamento dei comportamenti** che concorra a ridurre le emissioni di gas climalteranti (mitigazione). Per fare questo, è però essenziale capire, attraverso gli studi psicologici, quali siano le credenze, gli atteggiamenti e le motivazioni che sottendono i comportamenti legati al clima, quali siano le barriere da superare e in che modo sia possibile incoraggiare azioni utili per la mitigazione.

In secondo luogo, in varie parti del mondo, le persone già subiscono e subiranno in futuro, in modo sempre maggiore, le conseguenze negative del cambiamento climatico, come gli eventi estremi (ad es. le alluvioni), l'innalzamento del livello del mare, le ondate di calore, la siccità, l'aumento di alcune malattie, l'alterazione degli ecosistemi. La psicologia può accompagnare l'**adattamento** ai cambiamenti in atto, da un lato aiutando a progettare interventi che aumentino il livello di preparazione e riducano i rischi e, dall'altro, supportando le persone nella **gestione cognitiva ed emotiva delle variazioni graduali o drammatiche nelle loro condizioni di vita**. La figura seguente illustra la complessa relazione tra sistemi umani e sistemi climatici, evidenziando il contributo della psicologia ambientale.

INTERAZIONI TRA SISTEMI CLIMATICI E SISTEMI UMANI E RUOLO DELLA PSICOLOGIA AMBIENTALE



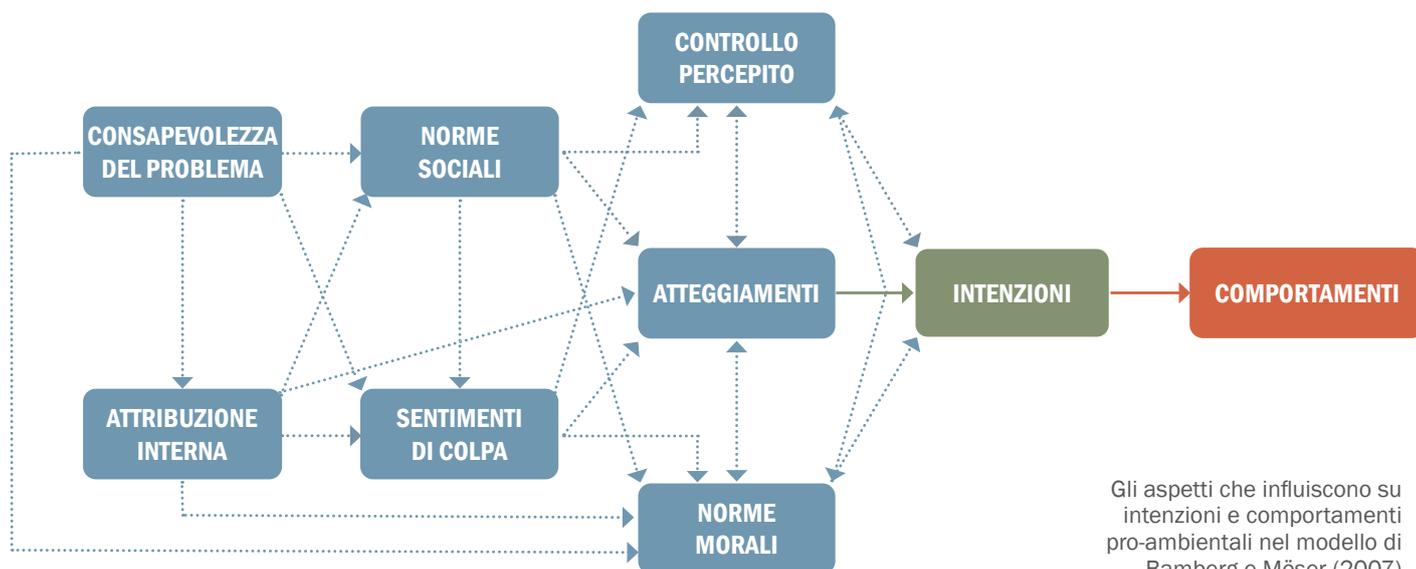
Interazione tra sistemi climatici e sistemi umani e ruolo della psicologia ambientale nei processi di mitigazione e adattamento (figura adattata da Stern, 1992).

COSA DICE LA RICERCA PSICOLOGICA A PROPOSITO DEI COMPORTAMENTI PRO-AMBIENTALI?

La ricerca psicologica ha identificato una serie di aspetti che influiscono sulle intenzioni di mettere in atto **comportamenti pro-ambientali** e sulla loro attuazione. La figura seguente, ad esempio, evidenzia i fattori principali secondo il modello di Bamberg e Möser (2007).

Sebbene il modello sia parziale e comportamenti specifici possano essere influenzati anche da altri fattori, esso mostra come le intenzioni e comportamenti dipendano da **componenti cognitive** (ad es. la consapevolezza del problema), **emotive** (ad es., i sentimenti di colpa) e **sociali** (ad es. le norme sociali). È quindi opportuno tener conto di vari aspetti quando si pianificano **strategie di comunicazione** o **interventi** finalizzati a promuovere comportamenti pro-ambientali anche nell'ambito della crisi climatica.

INFLUENZE SU INTENZIONI E COMPORTAMENTI PRO-AMBIENTALI



LE BARRIERE PSICOLOGICHE CHE OSTACOLANO I COMPORAMENTI DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO

È stata inoltre ipotizzata l'esistenza di una serie di barriere psicologiche che ostacolano i comportamenti di mitigazione e adattamento.

Questo elenco, pur non esaustivo e basato su una serie di studi che necessita di integrazioni, contribuisce a farci capire per quali ragioni le persone non siano reattive come dovrebbero rispetto al pericolo rappresentato dalla crisi climatica.

La **cognizione limitata** si riferisce non solo all'insufficiente o inadeguata conoscenza di importanti aspetti relativi alla crisi climatica, ma anche alla percezione sistematicamente distorta in senso ottimistico per quanto riguarda i rischi connessi, e alla difficoltà di considerare con sufficiente lungimiranza le conseguenze future.

Le **ideologie** e le **visioni del mondo**, se eccessivamente individualistiche, ancorate allo status quo e orientate al profitto a breve termine, sono di ostacolo per l'azione di contrasto alla crisi climatica, come pure un approccio fideistico

che faccia riferimento a forze esterne come determinanti degli eventi (la natura, l'intervento soprannaturale, lo sviluppo tecnologico).

Le **influenze sociali** negative sono rappresentate da modelli (ad es. figure popolari) e tendenze prevalenti di comportamento ostili al cambiamento in senso pro-ambientale, oltre che dalla percezione di iniquità delle conseguenze di tale cambiamento.

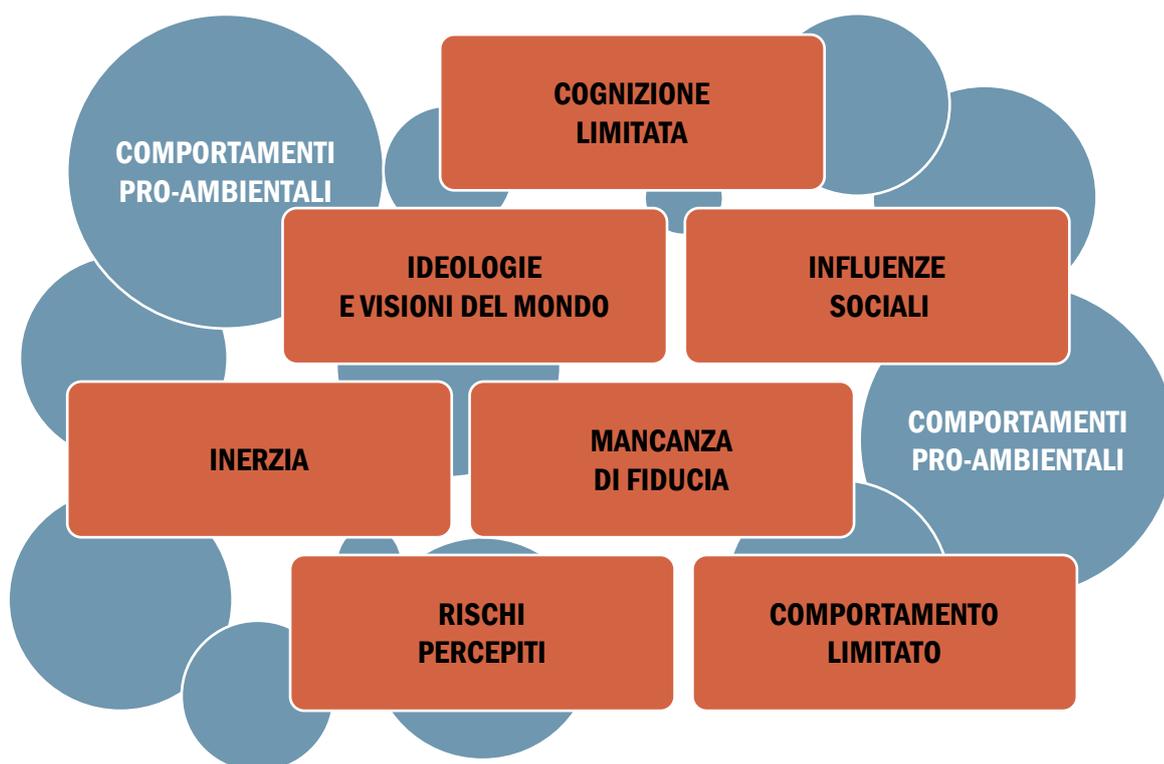
L'**inerzia** si riferisce a una varietà di fattori cognitivi, emotivi, motivazionali ed economici che rendono difficile cambiare abitudini consolidate (ad es. nel modo di alimentarsi o spostarsi).

La **mancaanza di fiducia** rispetto alla scienza del clima e agli esperti è un'altra barriera, alimentata da forze economiche e sociali ostili al cambiamento e da concezioni negazioniste.

I **rischi percepiti** fanno riferimento a vari tipi di rischio conseguenti all'adozione di comportamenti pro-ambientali (ad es. possibili svantaggi economici).

Il **comportamento limitato** si riferisce alla convinzione che sia sufficiente fare solo poche azioni in relazione alla crisi climatica e all'erronea percezione dell'efficacia delle azioni stesse.

BARRIERE PSICOLOGICHE



Le principali barriere psicologiche che ostacolano i comportamenti legati al clima secondo Gifford (2011).
Nota. Alcune etichette linguistiche sono state adattate per rendere meglio il senso in italiano.

COME POSSIAMO FACILITARE LE AZIONI INDIVIDUALI CHE RIDUCONO LE EMISSIONI CLIMALTERANTI?

Alcune **azioni individuali** sono associate a una **significativa riduzione dell'emissione di gas climalteranti**, come la riduzione nell'uso (o l'eliminazione) di voli aerei, automobili e cibi di origine animale. Altre azioni di mitigazione consistono nell'efficientamento energetico delle abitazioni e degli elettrodomestici (e nel loro uso più accorto), nell'auto-produzione o nell'acquisto di energia prodotta da fonti rinnovabili e in un generale cambiamento nello stile di vita improntato alla riduzione dei consumi, soprattutto di quelli maggiormente associati all'emissione di gas climalteranti.

Superare le barriere psicologiche (e non) che ostacolano il cambiamento in senso pro-ambientale richiede però di intervenire su una varietà di aspetti relativi all'**informazione delle persone**, alla loro **motivazione** e al **contesto sociale** di riferimento. Questo si può fare con capillari ed efficaci iniziative di comunicazione e educazione, strutturate in modo da rispondere ai dubbi e alle perplessità delle persone e miranti a offrire gli strumenti conoscitivi adeguati a sviluppare un approccio alla crisi climatica maggiormente consapevole e scientificamente fondato. Molti anni di ricerca sulla comunicazione scientifica hanno dimostrato che **informare non basta se la motivazione al cambiamento è insufficiente**. Per motivare al cambiamento è opportuno renderlo più facile e contribuire a sviluppare una più realistica e concreta percezione dei seri rischi che corriamo se continuiamo a fare poco o nulla per contrastare la crisi climatica.

SERVONO INTERVENTI STRUTTURALI ED ECONOMICI...

I comportamenti più difficili da cambiare sono quelli che richiedono maggiore sforzo e/o sono associati a maggiori costi. È quindi evidente che è necessario anche **agire a livello strutturale ed economico** per incoraggiarli. Ad esempio, è difficile ipotizzare che qualcuno usi la bicicletta se rischia ogni giorno di essere investito per strada a causa della mancanza di piste ciclabili adeguate. È difficile che si nutra di alimenti vegetali a filiera corta se fa fatica a procurarseli.



È difficile che rinunci all'automobile per andare al lavoro se i servizi di trasporto urbano sono carenti e i treni sistematicamente in ritardo. È difficile che isoli la propria casa se ha un reddito basso e non ci sono misure di supporto economico adeguato. È quindi fondamentale considerare la **stretta interazione** che esiste **tra azioni strutturali e azioni individuali** se si vuole incoraggiare il cambiamento.

... E UN CAMBIAMENTO SOCIALMENTE EQUO

Il cambiamento dovrebbe anche essere socialmente **equo in termini di costi e responsabilità** per essere accettato. Una prospettiva equa consiste anche nel riconoscere che il cambiamento non può avvenire solo a livello individuale, anche se tutti dobbiamo fare la nostra parte, ma richiede indispensabili **trasformazioni sistemiche** (ad es. nella produzione di energia, nei sistemi produttivi ed economici, nei sistemi di mobilità, nella produzione e distribuzione del cibo). Altrimenti finiremmo per attribuire all'individuo responsabilità che sono sistemiche e che riguardano ampi settori della società, per come essa è attualmente organizzata.

UN'OPPORTUNITÀ PER CAMBIARE E COSTRUIRE UN FUTURO VIVIBILE PER TUTTI

Se proprio vogliamo vedere **un aspetto positivo nella crisi climatica**, possiamo dire che essa ci offre la possibilità di **ripensare profondamente la nostra società e il nostro rapporto con la natura**, di cui spesso ci dimentichiamo di far parte. Un ripensamento quantomai necessario, se consideriamo anche la drammatica crisi che sta facendo parlare i ricercatori di sesta estinzione di massa nel mondo animale, le tensioni legate alle diseguaglianze sociali ed economiche, e i conflitti in atto in varie parti del mondo. Possiamo accettare la sfida e provare a costruire, in tempi brevi, **un futuro vivibile** per noi, per le altre forme di vita che popolano il pianeta e per chi verrà dopo. Oppure, come fa una parte della popolazione nel film *Don't look up*, possiamo continuare a guardare a terra mentre la cometa Dibiasky si avvicina sempre più minacciosa.

Fabio Del Missier, Marta Stragà
Università degli Studi di Trieste

*Un ringraziamento a tutti coloro
che hanno contribuito alla realizzazione
dei “Segnali dal Clima in FVG”,
sia con i loro testi, dati e immagini,
sia con le loro riflessioni, osservazioni
e disponibilità a condividere
idee e conoscenze.*

**Il pdf integrale e i pdf tematici di Segnali dal clima in FVG 2025,
insieme a quelli delle precedenti edizioni, sono disponibili su:**

<https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/meteo-e-clima/sezioni-principali/cambiamenti-climatici/segnali-dal-clima-in-fvg/>

