

SEGNALI DAL CLIMA FVG

Vincitore dell'EMS2025
Outreach & Communication Award

CAMBIAMENTI
IMPATTI
AZIONI

Edizione 2025



I TEMI E GLI ARTICOLI in breve

Segnali dal clima in FVG: introduzione

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 dall'European Meteorological Society.**

VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG

La roadmap regionale, le catene di impatto, la partecipazione.



Nel 2025 la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha avviato l'elaborazione della *Strategia* e del *Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*: un impegno sancito dalla legge FVGreen, che anticipa gli obiettivi del Green Deal europeo e punta a uno sviluppo sostenibile e resiliente.

A partire dal contesto in cui è maturato e dagli obiettivi di questo percorso, molto complesso, scopriamo come si svilupperà seguendo la *Roadmap Clima FVG*, un programma di lavoro triennale e strutturato in 15 moduli operativi che delinea in modo preciso le attività e le metodologie per elaborare i documenti chiave.

Entriamo poi nel vivo della metodologia con l'approfondimento sulle *"catene di impatto"*: uno strumento analitico fondamentale per valutare i rischi climatici, mostrando in modo chiaro le relazioni tra pericoli, vulnerabilità e gli effetti a cascata.

La lettura di questa sezione si conclude con un articolo che riguarda direttamente tutti noi, illustrando il percorso partecipativo che accompagnerà l'elaborazione della *Strategia* e del *Piano Clima FVG*. L'obiettivo è chiaro: non lasciare nessuno indietro, ma coinvolgere attivamente cittadini, comunità e stakeholder.

VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO REGIONALE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha avviato l'elaborazione della *Strategia* e del *Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici* per allinearsi alle politiche europee e nazionali e rispondere alle esigenze del territorio. Con la legge FVGreen del 2023 anticipa di 5 anni gli obiettivi del Green Deal europeo, puntando su uno sviluppo sostenibile, resiliente inclusivo. Il FVG si pone così all'avanguardia nel fronteggiare le sfide climatiche, attraverso politiche integrate e strumenti innovativi.

LA ROADMAP REGIONALE PER SVILUPPARE LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG

Il percorso triennale per elaborare la *Strategia* e il *Piano Regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici* sarà molto complesso. Per organizzarlo e gestirlo efficacemente la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha definito un programma di lavoro denominato *"Roadmap Clima FVG"*, che struttura il processo in 15 moduli operativi (*Work Package*) e descrive le attività previste, l'organizzazione del lavoro, le metodologie impiegate per dare forma a questi due documenti chiave per l'azione climatica regionale.

LE “CATENE DI IMPATTO” PER VALUTARE I RISCHI CLIMATICI E PIANIFICARE L’ADATTAMENTO

Le catene di impatto sono strumenti chiave per la valutazione dei rischi climatici, mostrando le relazioni causali tra i pericoli, i settori e sistemi esposti, le loro vulnerabilità e gli impatti (spesso “a cascata”). Esse facilitano il processo decisionale e aiutano a identificare misure di adattamento efficaci. Grazie a un approccio strutturato e interdisciplinare, permettono di comprendere meglio gli effetti del cambiamento climatico e di sviluppare strategie più mirate per la resilienza dei territori e delle comunità.

CAMBIAMENTI CLIMATICI E CITTADINANZA ATTIVA

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia sta avviando un percorso partecipativo che accompagnerà tutte le fasi di elaborazione della Strategia e del Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, coinvolgendo cittadini, comunità, stakeholder e attori pubblici. L’obiettivo è sensibilizzare e rendere la società protagonista del cambiamento, promuovendo azioni condivise e inclusive. Il processo seguirà il modello della quintupla elica, includendo anche i giovani per favorire la cittadinanza attiva.

IL METEO E IL CLIMA

La temperatura atmosferica, le precipitazioni, il fenomeno “isola di calore urbana”.



Meteo, clima e cambiamenti climatici sono termini ben distinti, ma collegati. Affrontiamo questo tema partendo dal racconto delle condizioni atmosferiche che hanno caratterizzato il 2024 in FVG (meteo), confrontandole con la norma (clima) ed analizzando poi le tendenze nel lungo periodo (cambiamenti climatici): si evidenzia così come il 2024 sia stato l'anno più caldo finora registrato in Friuli Venezia Giulia, con piogge annuali superiori alla norma, ma piogge estive scarse.

Proprio alle precipitazioni è dedicato un articolo di approfondimento, poiché l'effetto dei cambiamenti climatici sulle piogge in regione è complesso.

Un tema emergente è poi quello dell'isola di calore urbana, che sarà affrontato tramite la cooperazione transfrontaliera con il progetto Interreg talia-Slovenija HeatIsland Adapt, avviato nel 2025.

Ciò che accade nella nostra regione si inquadra anche in una prospettiva geograficamente più ampia, che ci viene offerta dall'articolo sulle anomalie climatiche e sugli eventi estremi del 2024 nel mondo, nonché da un approfondimento che ci aiuta a comprendere come le modifiche delle circolazioni di larga scala legate al riscaldamento globale influenzano il clima di varie regioni del mondo.

DATI METEO 2024: L'ANNO PIÙ CALDO IN FVG, CON PIOGGE SUPERIORI ALLA MEDIA

Nel 2024 le temperature dell'aria e del mare hanno fatto registrare record assoluti da quando si hanno misurazioni in Friuli Venezia Giulia, “segnali” di un cambiamento climatico in atto anche nella nostra regione. Le piogge totali sono state, complessivamente, superiori alla media climatica. Gli eventi degni di nota dell'anno passato riguardano principalmente gli estremi di temperatura, oltre alcuni episodi di pioggia particolarmente intensi e localizzati.

IL 2024 L'ANNO PIÙ CALDO A LIVELLO GLOBALE. ANOMALIE CLIMATICHE ED EVENTI ESTREMI NEL MONDO

Dal punto di vista climatico, il 2024 è stato un anno record. La concentrazione media di anidride carbonica è stata di circa 422 ppm, il valore più alto dall'inizio del 20mo secolo. Sulla base dei dati di Copernicus, il 2024 ha registrato la più alta temperatura globale nel record storico almeno dal 1850, superando il 2023 che aveva registrato il record precedente. La temperatura media oceanica superficiale (sea surface temperature, o SST) ha raggiunto il valore record di 20.87 °C. Durante il 2024 si è verificato un alto numero di eventi estremi, incluso ondate di calore, alluvioni, siccità e incendi.

LE PRECIPITAZIONI NEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN FRIULI VENEZIA GIULIA

L'effetto dei cambiamenti climatici sulle piogge in regione è complesso. L'analisi dei dati storici non evidenzia un trend annuale delle pluviometrie. Però, su gran parte del territorio, variazioni significative sono evidenti a livello stagionale: durante l'estate diminuiscono le pluviometrie e il numero di giorni di pioggia mentre aumenta la durata dei periodi secchi. In generale non si riscontra un incremento in termini di intensità o di frequenza degli eventi di pioggia giornalieri se non durante il periodo invernale.

MODIFICHE DELLE CIRCOLAZIONI DI LARGA SCALA LEGATE AL RISCALDAMENTO GLOBALE

Il riscaldamento globale indotto dalle emissioni di gas serra da attività umane produce delle modifiche sulle circolazioni di larga scala che a loro volta influenzano il clima di varie regioni del mondo

PROGETTO HEATISLANDS ADAPT: AFFRONTARE LE ISOLE DI CALORE URBANE ATTRAVERSO LA COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA

L'effetto isola di calore urbana, causato da infrastrutture e attività umane, aggrava le ondate di calore e i rischi per la salute nelle città. Il progetto Interreg Italia- Slovenia HeatIslands Adapt, avviato nel 2025, mira a ridurre questi impatti: analisi locali, effettuate con tecnologie avanzate, consentiranno di progettare misure di adattamento mirate, armonizzando i sistemi di allertamento e comunicazione attraverso la cooperazione transfrontaliera. ARPA FVG ne coordina l'attività "Sfide climatiche e scenari futuri".

I GHIACCIAI E IL PERMAFROST

L'aggiornamento annuale sui nostri ghiacciai e un nuovo approfondimento su un tema cruciale.



Questa sezione della rivista ci porta in alta quota per esplorare due elementi chiave del paesaggio alpino, che risentono direttamente dell'innalzamento delle temperature.

Il primo articolo analizza la salute dei ghiacciai delle Alpi Giulie, monitorata tramite i rilievi effettuati dai glaciologi. Attraverso il bilancio di massa per il 2023-24, scopriamo come ghiacciai storici come quello del Canin e del Montasio stiano reagendo. Sebbene la fusione estiva sia stata elevata, un inverno nevoso ha permesso un bilancio leggermente positivo.

Il viaggio in alta quota prosegue con il secondo articolo affrontando un argomento meno visibile ma altrettanto cruciale: il permafrost, un terreno perennemente ghiacciato che si trova anche in alcune aree delle Alpi. Il suo degrado a causa del riscaldamento globale può portare a frane, instabilità del suolo e pericoli per le infrastrutture: l'articolo ci fa riflettere sull'importanza di monitorare questi fenomeni per garantire la sicurezza delle aree montane.

I GHIACCIAI DELLE ALPI GIULIE TRA FUSIONE E RESILIENZA: BILANCIO DI MASSA 2023-24

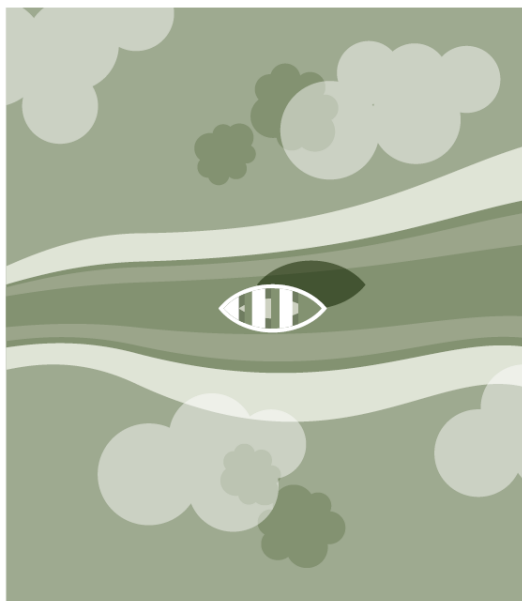
I ghiacciai delle Alpi Giulie, tra cui quello del Canin e l'Occidentale del Montasio, hanno subito forti perdite di massa nell'ultimo secolo. L'anno idrologico 2023-24 ha registrato una fusione estiva elevata, ma grazie al precedente inverno nevoso il bilancio di massa è risultato leggermente positivo in entrambi. Il Montasio ha mostrato un accumulo importante nella parte sommitale. Questi rilievi sono cruciali per monitorare l'impatto del cambiamento climatico sulle Alpi.

PERMAFROST E CAMBIAMENTO CLIMATICO: RISCHI E CONSEGUENZE PER LE AREE ALPINE

Il permafrost è un terreno perennemente al di sotto degli 0°C che si trova in ambienti freddi e alpini, dove è presente in modo discontinuo alle quote più elevate. La sua degradazione, accelerato dal riscaldamento globale, porta instabilità del suolo, frane e rischi per le infrastrutture di alta quota. Inoltre, il suo scongelamento nelle aree polari può liberare CO₂ e metano, intensificando il riscaldamento globale. Monitorare e gestire il permafrost è cruciale per prevenire impatti ambientali e garantire la sicurezza delle aree montane.

LA VITA NEI FIUMI

Organismi ed ecosistemi fluviali nel cambiamento climatico: monitorare gli impatti, accrescere la resilienza.



In questa sezione ci immergiamo letteralmente nel tema, esplorando l'impatto dei cambiamenti climatici sui fragili ecosistemi delle acque dolci. Gli articoli che seguono ci guidano attraverso un percorso di scoperta, mostrandoci come i nostri fiumi e i loro abitanti stiano reagendo alle nuove condizioni.

Il primo articolo ci offre un'ampia panoramica degli impatti diretti sugli ecosistemi fluviali che includono l'alterazione dei flussi, l'aumento della temperatura dell'acqua e la perdita di biodiversità, con la conseguente invasione di specie esotiche.

Da qui, scendiamo nel dettaglio con un approfondimento sui fiumi sempre più intermittenti, che ci spiega come i periodi di magra prolungati, alternati a piene significative, stiano modificando le dinamiche ecologiche: un fenomeno che si può studiare utilizzando le diatomee come bioindicatori.

I successivi due articoli ci presentano altri due potenti strumenti di monitoraggio. Il primo si concentra sulle macrofite, le piante acquatiche visibili a occhio nudo, che rispondono gradualmente ai cambiamenti ambientali. L'ultimo articolo ci fa conoscere i macroinvertebrati, piccoli animali che sono già ampiamente utilizzati come bioindicatori dello stato ecologico dei fiumi.

Ne riemergiamo con la consapevolezza che i cambiamenti climatici stanno amplificando gli effetti delle attività umane su questi ecosistemi e che una gestione ecologica dei fiumi può contribuire in modo importante ad accrescerne la resilienza.

GLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUGLI ECOSISTEMI DELLE ACQUE DOLCI

I cambiamenti climatici hanno un impatto diretto sugli ecosistemi delle acque dolci, in particolare sui fiumi: alterano i flussi e accentuano l'intermittenza dei corsi d'acqua; ne aumentano la temperatura, accelerando l'evaporazione e aumentando la concentrazione di inquinanti; modificano la biodiversità, favorendo anche l'invasione di specie esotiche e mettendo a rischio la resilienza* degli ecosistemi acquatici. Sono quindi necessari monitoraggi specifici e azioni per tutelare le acque interne e gli ecosistemi fluviali.

FIUMI SEMPRE PIÙ INTERMITTENTI: MONITORARE IL CAMBIAMENTO CON LE DIATOMEES

I cambiamenti climatici stanno modificando le dinamiche ecologiche dei fiumi e ne accentuano il regime intermittente. L'inasprimento dei periodi di magra, alternati a piene rilevanti, ha importanti impatti sugli ecosistemi fluviali, che possono essere studiati utilizzando le diatomee come bioindicatori. Questi effetti possono essere aggravati da varie pressioni antropiche o, invece, attenuati da azioni di rinaturalizzazione dei fiumi.

MACROFITE: LE PIANTE ACQUATICHE CHE REGISTRANO I CAMBIAMENTI NEL TEMPO

Le macrofite, organismi vegetali acquatici visibili a occhio nudo, rispondono gradualmente ai cambiamenti ambientali, di cui sono ottimi bioindicatori*. Con i cambiamenti climatici si modifica il regime delle piogge, si accentuano eventi siccitosi, aumenta la temperatura delle acque: questi fenomeni si sommano ad altre pressioni e alterano gli habitat, le tipologie e l'abbondanza degli organismi, i loro cicli di vita e i benefici che gli ecosistemi acquatici generano per l'uomo.

MACROINVERTEBRATI: PICCOLI ANIMALI, GRANDI BIO-INDICATORI PER GLI ECOSISTEMI ACQUATICI

I cambiamenti climatici amplificano gli effetti di altre pressioni antropiche sugli ecosistemi fluviali. I principali impatti sui macroinvertebrati si manifestano come modificazioni della fisiologia, cicli di vita, riproduzione, comportamenti, ecc. I macroinvertebrati sono già utilizzati come bioindicatori dello stato ecologico dei fiumi, ma serviranno nuovi studi per monitorare gli effetti specificamente collegati ai cambiamenti climatici.

IL MARE

Il nostro mare: sempre più alto e sempre più caldo.



In questa sezione gli esperti illustrano alcuni effetti diretti dei cambiamenti climatici sul Mar Adriatico e sul Mediterraneo, fornendoci dati concreti e proiezioni per il futuro.

Nel 2024 a Trieste è stato registrato il secondo valore più alto del livello medio del mare dal lontano 1869: sebbene non si siano verificati eventi di "acqua alta", il dato è un chiaro segnale di una tendenza ormai evidente, come ci illustra il primo articolo. La velocità di aumento del livello medio è quasi raddoppiata dal 1993, mentre gli scenari futuri dipendono dalle nostre azioni in merito alle emissioni di gas serra.

Il secondo articolo si concentra su un altro record preoccupante: la temperatura del mare. Il 2024 ha segnato un nuovo primato assoluto, con una temperatura media annua superiore ai 18 °C e picchi che hanno eguagliato il record storico di 30.8 °C. Un dato che conferma come il nostro mare stia diventando sempre più caldo.

L'ultimo articolo ci aiuta a comprendere le conseguenze di questo riscaldamento, analizzando gli effetti di un Mediterraneo sempre più caldo, che influisce non solo sulla vita marina ma anche sull'atmosfera, favorendo l'evaporazione e aumentando il rischio di eventi estremi.

LIVELLO DEL MARE NEL 2024: IL SECONDO PIÙ ALTO DELLA SERIE STORICA. E IN FUTURO?

Nel 2024 a Trieste si è registrato il secondo valore più alto del livello medio del mare dal 1869 dopo il record del 2010, ma non sono stati osservati eventi di "acqua alta". Dal 1993 la velocità di aumento del livello medio è 3.1mm/anno, quasi doppia rispetto a quella stimata per il 20° secolo. Il livello del mare in futuro aumenterà ancora: di quanto, dipende dagli scenari di emissioni dei gas serra.

TEMPERATURA DEL MARE NEL 2024: UN NUOVO RECORD

Nel 2024 la temperatura del mare è stata quasi sempre sopra la norma. Per la prima volta la temperatura media annua è stata superiore a 18 °C, segnando un record assoluto. La temperatura istantanea ha uguagliato il record di 30.8 °C già osservato nel 2010 e in ben 12 giorni la temperatura ha toccato o superato i 30 °C.

UN MEDITERRANEO SEMPRE PIÙ CALDO: GLI EFFETTI SUL MARE E SULL'ATMOSFERA

Il riscaldamento del mare sta accelerando, con il Mediterraneo tra le aree più colpite. Questo fenomeno influisce sulla vita marina, ostacolando la circolazione delle acque e intensificando le ondate di calore. Inoltre, mari più caldi favoriscono evaporazione e cicloni, aumentando il rischio di precipitazioni estreme e uragani mediterranei.

LA FAUNA SELVATICA

Vulnerabilità e adattamenti degli animali selvatici di fronte al clima che cambia.



I cambiamenti climatici hanno impatti molteplici e interconnessi sulla fauna selvatica, che gli articoli di questa sezione ci aiutano a comprendere.

L'aumento delle temperature influenza in diversi modi il comportamento e la fisiologia degli animali selvatici, accrescendo lo sforzo che devono fare per adattarsi e alterando la disponibilità di risorse.

L'inverno, ad esempio, sta perdendo le sue caratteristiche tradizionali, rendendo “obsoleto” le strategie di sopravvivenza che le specie hanno sviluppato nel tempo, come pellicce invernali e letargo.

Considerando gli impatti a livello di habitat, vediamo poi come l'aumento della temperatura stia spingendo alcune specie a rifugiarsi in quote più alte o a espandersi verso nord. Alcuni animali ne traggono vantaggio, mentre per altri gli areali idonei si riducono.

L'aumento delle temperature influenza anche la mortalità invernale degli ungulati e la disponibilità di carcasse, innescando una serie di conseguenze lungo la catena alimentare.

Gli esperti studiano questi fenomeni con diverse tecniche, dal tracciamento GPS alle fotocamere a infrarossi, ma per comprenderli bene servono studi di lungo periodo.

AUMENTA LA TEMPERATURA, CAMBIANO CONDIZIONI DI VITA E RISORSE PER LA FAUNA SELVATICA

Le specie animali si sono evolute in periodi relativamente lunghi, in contesti ambientali e climatici che ne hanno selezionato la forma, la fisiologia e il comportamento. Il riscaldamento globale e il cambiamento climatico stanno producendo effetti diversi e repentini sul mondo animale: da un lato inducono gli individui a rispondere all'innalzamento della temperatura attraverso maggiori consumi di energia e ne modificando il comportamento, dall'altro agiscono sulla disponibilità delle risorse.

IL BIANCO NON VA PIÙ DI MODA: CAMBIA IL RAPPORTO TRA ANIMALI E INVERNO

I cambiamenti nella durata e nelle caratteristiche dell'inverno rendono meno efficaci le strategie che le diverse specie hanno sviluppato per superare questa stagione: pellicce invernali, letargo, tane nella neve. Gli animali che abitano le nostre montagne risentono di questi effetti e reagiscono con diverse modalità a cambiamenti spesso troppo veloci rispetto alle loro capacità di adattamento.

LA GRANDE CORSA VERSO IL NORD E VERSO LA CIMA (MA LA CIMA PRIMA O POI FINISCE)

L'aumento della temperatura e una minore e più breve copertura nevosa modificano gli areali geografici e gli habitat usati da molte specie. Alcune appaiono favorite (es. sciacallo dorato, gatto selvatico, cinghiale) perché possono frequentare maggiormente le aree alpine più elevate ed espandersi in aree più a nord. Per altri animali (es. camoscio, stambecco, lepre variabile, pernice bianca) si riducono invece gli areali idonei con conseguenze sul loro stato di conservazione e sui rapporti con predatori, malattie e competitori.

PREDATORI SENZA FRIGORIFERO

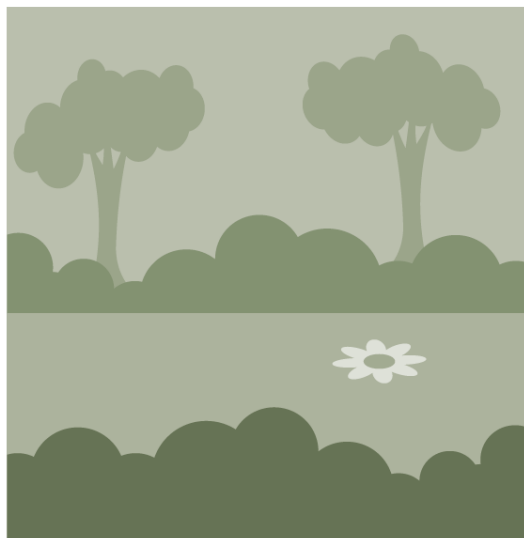
L'aumento delle temperature influenza le comunità animali alpine, riducendo la mortalità invernale degli ungulati e aumentandone il successo riproduttivo, ma limitando per i necrofagi la disponibilità di carcasse, che inoltre si decompongono più rapidamente. La lince ne risente, ma i lupi compensano questo fenomeno con la predazione, sostituendosi all'azione del freddo invernale. Le alte temperature favoriscono la diffusione di malattie, ma ecosistemi complessi possono limitarne trasmissione e impatti anche sull'uomo.

COME SI STUDIANO GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA FAUNA

Per studiare gli effetti del cambiamento climatico su mammiferi e uccelli, si usano tecniche come tracciamento, osservazioni dirette, fotocamere a infrarossi, sensori fisiologici e GPS. È fondamentale combinare questi strumenti in studi di lungo periodo, condotti con metodologie condivise a livello internazionale. Solo così si può comprendere l'impatto delle variazioni climatiche, spesso difficile da isolare per la complessità degli ecosistemi e la moltitudine di fattori coinvolti.

DAL VERDE URBANO ALLE FORESTE

Alberi, siepi, ecosistemi: dall'ambiente cittadino ai grandi spazi naturali, i rischi che corrono e le soluzioni che ci offrono.



Il “verde” rappresenta non solo un elemento esposto e vulnerabile agli impatti dei cambiamenti climatici, ma anche uno dei nostri alleati più preziosi per contrastarne le cause e gli effetti. Gli articoli di questa sezione ci guidano attraverso un viaggio che parte dalle nostre città, arriva fino alle foreste e fa emergere il ruolo fondamentale che la natura gioca sia per la mitigazione che per l’adattamento ai cambiamenti climatici, oltre che per il benessere e la salute di persone e ambiente.

La rete ecologica urbana, composta da parchi e giardini, fornisce una molteplicità di servizi ecosistemici, tra cui la difesa contro ondate di calore e piogge intense e l’assorbimento del carbonio dall’atmosfera. Sono sempre più evidenti i vantaggi delle “soluzioni basate sulla natura”, promosse anche dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia che supporta concretamente i Comuni nell'adozione di strategie innovative – dai giardini pluviali ai corridoi di ventilazione – per contrastare l'effetto "isola di calore urbana" e migliorare la qualità della vita.

Uscendo dalla città, il viaggio prosegue verso il "cuore verde" del territorio: siepi e filari di alberi che popolano la nostra campagna formano un’infrastruttura verde, ora mappata tramite immagini satellitari, che contribuisce ad assorbire CO₂ dall’atmosfera e garantisce la connettività ecologica, essenziale per la sopravvivenza di piante e animali.

Addentrandonci nelle foreste, scopriamo come la tecnologia più avanzata, come i sensori TreeTalkers®, permetta di "ascoltare" gli alberi in tempo reale per monitorare la loro salute e la loro capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. Le specie forestali hanno infatti diverse strategie per adattarsi al clima che cambia, ma possono essere anche aiutate con una “migrazione assistita”.

Le foreste svolgono inoltre un ruolo fondamentale per la mitigazione del riscaldamento globale grazie alla loro capacità di catturare e stoccare il carbonio: il telerilevamento consente di quantificare questo contributo per pianificare una gestione forestale più efficace.

Il percorso di lettura ci porta quindi a comprendere come perdita di biodiversità e cambiamento climatico siano due crisi interconnesse, che possono essere affrontate con una strategia comune: ripristinare la natura. Il *rewilding*, mira a ripristinare la natura e a promuovere un nuovo equilibrio tra gli ecosistemi e le attività umane: la sua applicazione all’ambito forestale è oggetto di studio in FVG.

Il viaggio nel “verde” si conclude con un approfondimento di ampio respiro, che evidenzia come oggi sia necessario adottare forme di conservazione dinamiche della natura, che si adattino ai cambiamenti, per garantire che la biodiversità del futuro possa prosperare.

I SERVIZI ECOSISTEMICI DELLA RETE ECOLOGICA DI TRIESTE CONTRO I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le infrastrutture verdi migliorano la qualità della vita urbana integrando la natura negli spazi cittadini. A Trieste la rete ecologica formata da ecosistemi urbani e periurbani favorisce la biodiversità e la resilienza climatica, attenuando gli effetti di ondate di calore e piogge intense. Inoltre, sequestro e stoccaggio del carbonio contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico. Ma i servizi ecosistemici forniti dagli alberi sono a rischio in scenari climatici futuri associati a emissioni crescenti di gas serra.

SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO: IL SUPPORTO DELLA REGIONE FVG AI COMUNI PER IL VERDE URBANO

Le città sono molto vulnerabili ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi quali piogge intense e ondate di calore. L'effetto "isola di calore urbana" accentua i rischi per la salute umana. Infrastrutture verdi e blu e soluzioni basate sulla natura attenuano questi effetti con una vasta gamma di interventi: dal verde urbano tradizionale a giardini pluviali, parcheggi verdi e corridoi di ventilazione. In FVG la Regione supporta i Comuni con finanziamenti per azioni di mitigazione e adattamento climatico basate sulla natura.

IL CUORE VERDE DEL TERRITORIO: CONNETTIVITÀ E SERVIZI PER LA RESILIENZA CLIMATICA

Urbanizzazione e agricoltura intensiva frammentano gli habitat naturali, compromettendone la biodiversità, sempre più minacciata anche dal cambiamento climatico. La rete ecologica e l'infrastruttura verde, che fornisce importanti servizi ecosistemici, contrastano questi impatti, favorendo il movimento delle specie e la resilienza degli ecosistemi. Mappare le siepi con immagini satellitari aiuta a proteggere gli habitat e pianificare strategie sostenibili per il territorio.

UNA NUOVA TECNOLOGIA PER "ASCOLTARE" GLI ALBERI: I TREETALKERS®

Il cambiamento climatico pone nuove sfide per la sopravvivenza delle foreste. Per valutare la loro capacità di adattamento è necessario monitorare la loro salute e crescita nel tempo: ora è possibile farlo in continuo e in tempo reale grazie a sensori innovativi, i TreeTalkers. La rete italiana di monitoraggio include tre siti in FVG, che contribuiscono a creare "foreste intelligenti" più resilienti ai cambiamenti climatici.

LE STRATEGIE DELLE SPECIE FORESTALI PER ADATTARSI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici hanno effetti sia positivi che negativi sulle foreste. Gli alberi possono adattarsi alle nuove condizioni in vari modi: variabilità genetica, modifica delle caratteristiche morfologiche e funzionali, migrazione verso nuove aree. La migrazione delle specie può essere "assistita" da interventi che favoriscono il trasferimento di individui con geni più adatti alle nuove condizioni climatiche, come, in FVG, nel progetto delle Università di Udine e Trieste supportato dalla Regione.

IL CARBONIO CATTURATO DALLE FORESTE: LA MAPPATURA PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA

Per limitare il riscaldamento globale è necessario sia ridurre le emissioni di gas serra che aumentare la rimozione del carbonio presente in atmosfera: a ciò le foreste contribuiscono in modo importante per la loro capacità di assorbire e fissare la CO₂. Con il telerilevamento è possibile stimare questa capacità con precisione e su ampia scala, come si sta facendo in FVG, per pianificare una gestione delle foreste che favorisca la loro capacità di stoccare carbonio e di contribuire, così, alla regolazione del clima.

IL REWILDING PER CONTRASTARE LA PERDITA DI BIODIVERSITÀ E PER MITIGARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Possiamo affrontare perdita di biodiversità e cambiamento climatico, due crisi interconnesse, con una strategia comune: ripristinare la natura. Il rewilding può avvenire con l'espansione naturale del bosco o la proforestazione: porta molteplici benefici, ma servono studi - come quelli in corso in FVG - per valutarne il contributo all'assorbimento della CO₂ e promuovere un nuovo equilibrio tra il recupero degli ecosistemi e le attività umane.

CONSERVARE LA BIODIVERSITÀ DEL FUTURO

Piante e animali cercano nuovi ambienti per adattarsi ai cambiamenti climatici causati dall'uomo, ma i loro spostamenti incontrano limiti geografici. Le specie più flessibili e invasive tendono a prevalere, mentre quelle specializzate rischiano di scomparire. Migliorando la conservazione di habitat e specie si favoriscono i processi naturali di adattamento, ma per affrontare la crisi della biodiversità servono interventi attivi, strategie adattative e forme di conservazione dinamiche che seguano i cambiamenti degli habitat.

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.

I MOLTEPLICI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA SALUTE

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.

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

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.

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.

PREVENIRE GLI EFFETTI DELLE ONDATE DI CALORE SULLA SALUTE IN FVG

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 socioeconomiche. 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).

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

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.

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

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.

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

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.

Segnali dal clima in FVG

download, credits, licenza

Le diverse edizioni di *Segnali dal clima in FVG* sono disponibili online:

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



“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

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)