

Segnali dal Clima in FVG

pubblicazione divulgativa

del Gruppo di lavoro tecnico-scientifico
Clima FVG

racconta i cambiamenti climatici

partendo da un'ottica locale e regionale

e da tre prospettive:

CAMBIAMENTI, IMPATTI, AZIONI



IL GRUPPO DI LAVORO TECNICO-SCIENTIFICO «CLIMA FVG»

CHI SIAMO

Enti che producono, diffondono e utilizzano la conoscenza sui cambiamenti climatici e sui loro impatti in Friuli Venezia Giulia:

ARPA FVG

CNR-ISMAR e CNR-ISP

ICTP

OGS

REGIONE FVG

UNIVERSITÀ DI TRIESTE

UNIVERSITÀ DI UDINE

LA NOSTRA STORIA

Abbiamo condiviso le nostre conoscenze e competenze per realizzare nel 2018 il primo Studio conoscitivo sui cambiamenti climatici in FVG.

Nel 2022 la Regione FVG ha istituito formalmente il Gruppo di lavoro.

COSA FACCIAMO

- collaboriamo e condividiamo le conoscenze prodotte dai diversi esperti in FVG sui cambiamenti climatici e le tematiche collegate
- forniamo un orientamento tecnico-scientifico e un supporto alle decisioni a chi pianifica l'azione climatica e in particolare l'adattamento
- facilitiamo il trasferimento delle conoscenze tecnico-scientifiche a chi le deve applicare
- divulghiamo al pubblico le conoscenze sui cambiamenti climatici, sui loro effetti e sulle azioni per fronteggiarli, in modo che ciascuno possa accrescere la propria consapevolezza di come il clima agisce su di noi e di come noi agiamo sul clima



Segnali dal Clima in FVG:

- affronta diversi aspetti dei cambiamenti climatici
- parte dal racconto di eventi e situazioni che hanno riguardato il Friuli Venezia Giulia nel 2022
- spiega cause, conseguenze, possibili azioni di mitigazione e adattamento
- collega la dimensione locale con quella globale
- NON è un «rapporto sul clima in FVG»
- NON è una rassegna completa di tutti i temi e di tutte le conoscenze disponibili

DAL LOCALE AL GLOBALE

Con uno sfondo grigio sono evidenziati gli articoli che riportano notizie e informazioni relative a realtà extra-regionali e che ci consentono di ampliare la nostra visione, collegando ciò che avviene in Friuli Venezia Giulia con conoscenze generali e con fenomeni a scala più ampia.

L'ABC DEL CLIMA

Per rendere gli argomenti accessibili a tutti, negli articoli sono inseriti alcuni box a sfondo arancione pensati per avvicinare al pubblico alcuni termini e concetti tecnico-scientifici a cui è necessario fare riferimento quando si spiegano argomenti e fenomeni collegati ai cambiamenti climatici.



IL METEO E IL CLIMA..... 10

DATI METEO DEL 2022: UN ANNO SICCATOSO E IL PIÙ CALDO DI SEMPRE..... 11

DAL LOCALE AL GLOBALE: ANOMALIE CLIMATICHE ED EVENTI ESTREMI DEL 2022 NEL MONDO..... 17

QUALI FUTURI CLIMATICI IN FVG?..... 18

DAI NUOVI MODELLI CLIMATICI UN'INFORMAZIONE SEMPRE PIÙ DETTAGLIATA SUL CLIMA FUTURO..... 24

IL MARE E I GHIACCI..... 25

LIVELLO MEDIO DEL MARE: IN CRESCITA ANCHE A TRIESTE..... 26

SCENARI FUTURI DI INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE..... 29

TEMPERATURA MEDIA DEL MARE, FRA LE PIÙ ALTE DEGLI ULTIMI VENTI ANNI..... 32

ONDATE DI CALORE MARINE: LA SITUAZIONE GENERALE E IL CASO DEL 2022..... 33

L'ACIDIFICAZIONE MARINA: UN FENOMENO GLOBALE CHE INTERESSA ANCHE I NOSTRI MARI..... 35

SCENARI DI INONDAZIONE COSTIERA: LA REALTÀ DI GRADO..... 38

LA MARINIZZAZIONE DELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO..... 43

LA CRIOSFERA DELLE ALPI GIULIE, EVOLUZIONE PASSATA E RECENTE..... 47

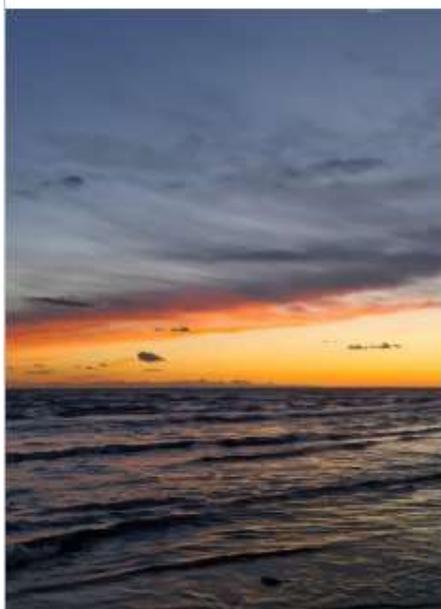
LA VALANGA DI GHIACCIO IN MARMOLADA..... 52

BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI..... 53

L'ACQUA SALE, LE PIANTE SOFFRONO: LE BARENE LAGUNARI E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO..... 54

LE FANEROGAME SOMMERSE VISTE DA VICINO..... 58

CLIMA, PAESAGGIO E PIANTE ALIENE: L'INVASIONE SILENZIOSA..... 60



I TEMI E GLI ARTICOLI



Speciale incendi boschivi: UN'ESTATE DI FUOCO..... 63

IL CARSO, UN PAESAGGIO VULNERABILE AGLI INCENDI..... 64

L'EQUILIBRIO PERDUTO TRA FORESTE E INCENDI ALLA LUCE DELLA CRISI CLIMATICA..... 70

DUE OCCHI CONTRO GLI INCENDI A 800 KM DI ALTEZZA..... 74

IL FUTURO DEI BOSCHI NEL CARSO: QUALI ALBERI POSSONO RIDURRE IL RISCHIO DI INCENDI?..... 78

IL VERDE COLTIVATO..... 82

PIANTE AD ALTA RIFLETTIVITÀ: UNA SOLUZIONE PROMETTENTE PER MITIGAZIONE E ADATTAMENTO..... 83

SICCITÀ E ONDATE DI CALORE: DAI RISCHI ALLE OPPORTUNITÀ PER UNA FILIERA AGROALIMENTARE PIÙ SOSTENIBILE..... 86

AGIRE PER IL CLIMA..... 90

L'AZIONE PER IL CLIMA NELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA..... 91

PROGETTI EUROPEI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO: SECAP E ADRIACLIM..... 95

IL PATTO DEI SINDACI E I PAESC..... 97

GLI EFFETTI DEL CLIMA SUL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI..... 98

SOSTENIBILITÀ E CLIMA: MISURARE LA NOSTRA "IMPRONTA" PER AGIRE CONSAPEVOLMENTE..... 102

L'IMPRONTA DI CARBONIO DELLE ORGANIZZAZIONI: L'ATTIVITÀ DI ARPA FVG..... 106

CONOSCENZE E POLITICHE CLIMATICHE: DAL LOCALE AL GLOBALE..... 110



IL METEO E IL CLIMA

arPa FVG

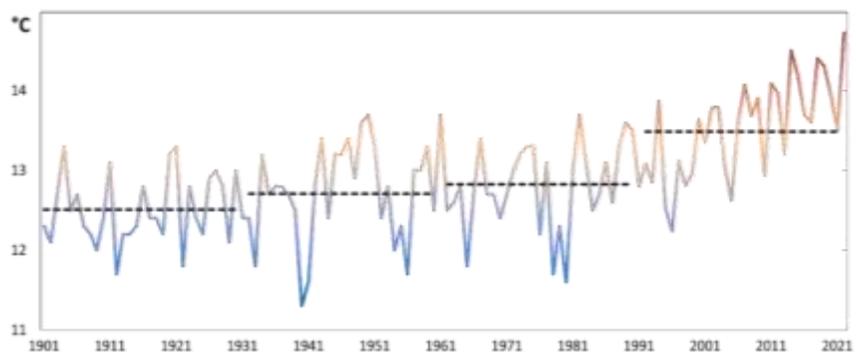


DATI METEO DEL 2022: UN ANNO SICCIOSO E IL PIÙ CALDO DI SEMPRE

Il 2022 è stato un anno caratterizzato da temperature dell'aria e del mare decisamente più alte rispetto alla norma e da piogge quasi ovunque inferiori del 30-50%. Sono "segnali" di un cambiamento climatico in atto anche in Friuli Venezia Giulia.

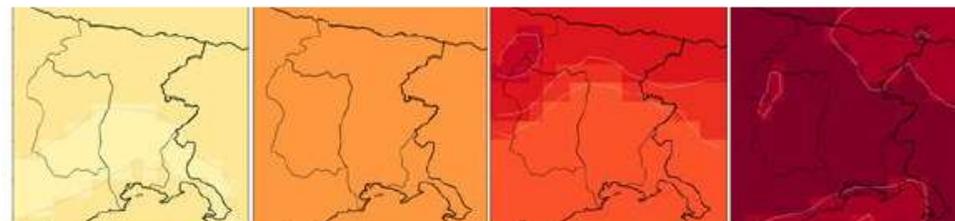


Temperatura media annuale a Udine dal 1901 al 2022

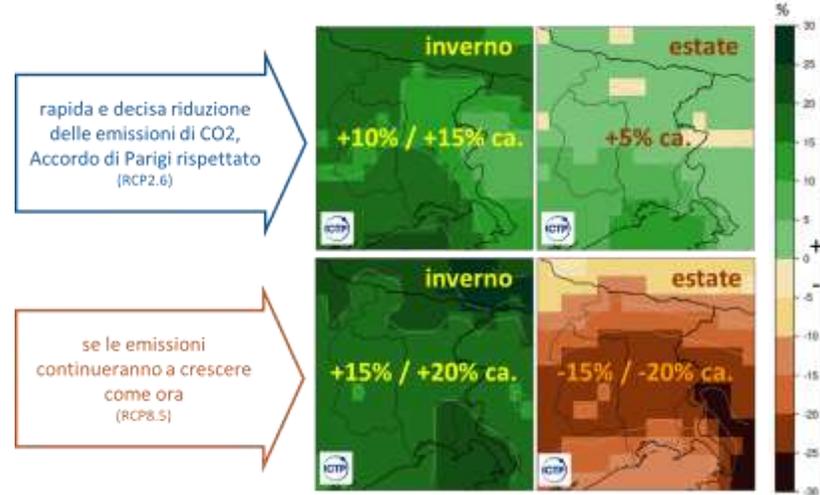


QUALI FUTURI CLIMATICI IN FVG?

Le condizioni climatiche future della nostra regione dipenderanno dalle scelte che facciamo oggi. Se ridurremo rapidamente e drasticamente le emissioni climalteranti, l'aumento delle temperature rimarrà entro limiti a cui potremo adattarci. Altrimenti ci aspetta un futuro climatico difficilmente sostenibile, con estati caldissime e siccitose.



Variazione delle precipitazioni in FVG a fine secolo in due diversi scenari



Piattaforma Proiezioni Climatiche per il Nord-Est
(<https://clima.arpa.veneto.it/>)

le basi per capire diversi articoli

Alcuni esempi di
«ABC del clima»

parole chiave

COME SI MISURA IL DISAGIO BIOCLIMATICO?

La sensazione di caldo e di disagio percepita dal corpo umano in certe giornate estive è l'effetto della combinazione di determinati livelli di temperatura e umidità atmosferica.

Per misurare il grado di questo disagio bioclimatico in FVG si utilizza il "Discomfort Index" proposto da Thom: un indice calcolato utilizzando una tabella che mette in relazione temperatura e umidità relativa, combinandole in un unico valore.

In estate l'indice di Thom viene elaborato da ARPA FVG per il programma di contrasto degli effetti dannosi sulla salute delle ondate di calore della Regione.

METEO, CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il METEO o tempo meteorologico è dato da condizioni e fenomeni atmosferici che si verificano in un determinato momento e in un breve periodo di tempo (alcune ore o giorni).

Il CLIMA è invece dato dalla media delle condizioni atmosferiche registrate in lunghi periodi di tempo (in genere 30 anni) in un determinato territorio.

Alla naturale variabilità del clima si sovrappongono oggi i CAMBIAMENTI CLIMATICI causati dalle attività dell'uomo, divenuti sempre più rilevanti e rapidi negli ultimi decenni, sia a scala globale che a livello locale.

come si fa

"PREVEDERE" IL CLIMA: I MODELLI CLIMATICI, LE PROIEZIONI E GLI SCENARI

I modelli climatici sono degli strumenti informatici che descrivono matematicamente il comportamento dell'atmosfera e degli oceani del nostro pianeta, a scala globale o "regionale" (in questo contesto, il termine si riferisce a macro-regioni quali l'intera Europa).

Grazie alle moderne capacità di calcolo, questi modelli permettono di riprodurre l'evoluzione del sistema climatico sia per il futuro che per il passato (infatti i modelli possono "lavorare all'indietro"). Per verificare la bontà dei modelli climatici si confronta l'andamento passato che essi simulano con le osservazioni effettuate nella realtà.

Nonostante le leggi della natura descritte dai modelli climatici siano le stesse di quelli meteorologici (utilizzati per le "previsioni del tempo"), gli obiettivi dei due strumenti sono diversi, così come l'orizzonte temporale nel quale vengono applicati. Quindi da un modello climatico ci si attende che descriva gli andamenti di temperatura, precipitazioni ecc. nel tempo, spingendosi avanti anche per diversi decenni, senza però la pretesa di riprodurre singoli eventi o condizioni meteorologiche in determinati momenti del futuro (es. non possiamo aspettarci che un modello climatico ci dica "che tempo farà" il 23 aprile 2056). Si parla quindi non di previsioni, ma di "proiezioni" climatiche, che ci danno i valori più probabili di determinate variabili (es. la temperatura atmosferica), in determinati periodi di tempo (es. 2071-2100), con una certa "forchetta" tra i valori possibili dovuta all'incertezza insita in tutte gli strumenti previsionali di questo tipo.



Infine, è importante tener presente che le proiezioni climatiche variano a seconda dei possibili scenari futuri di sviluppo demografico, sociale ed economico: infatti questi ultimi condizioneranno l'entità delle emissioni di gas climalteranti, che sono la causa principale del riscaldamento globale a cui già stiamo assistendo.

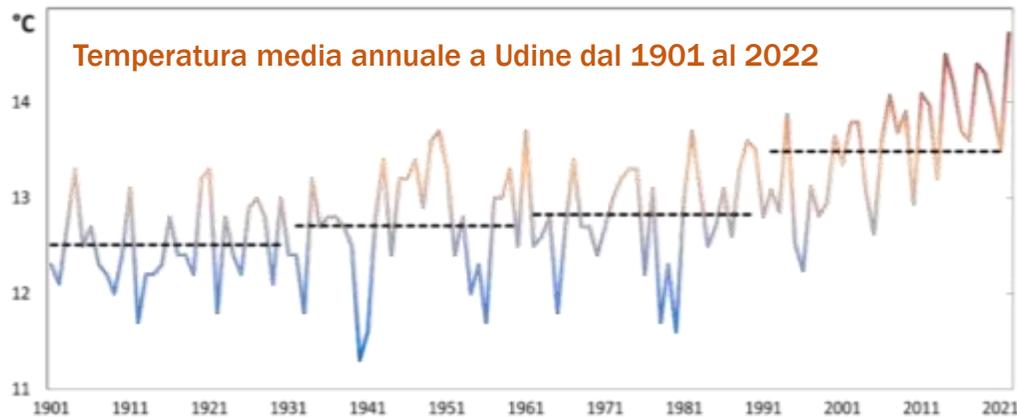
L'IPCC, massima autorità mondiale in materia, combina gli scenari socio-economici (Percorsi Socioeconomici Condivisi o SSP) con le traiettorie di concentrazione di gas serra (RCP - Representative Concentration Pathways).

In diversi articoli di *Segnali dal Clima in FVG* le proiezioni fanno riferimento ad alcuni scenari RCP, da quello in cui si ipotizza una rapida e drastica riduzione delle emissioni climalteranti (RCP2.6) a quello in cui le emissioni continuano a crescere come tuttora sta accadendo (RCP8.5).

Federica Flapp, Dario Giaiotti, Sara Menon,
Alessandro Minigher, Alex Pividori - ARPA FVG

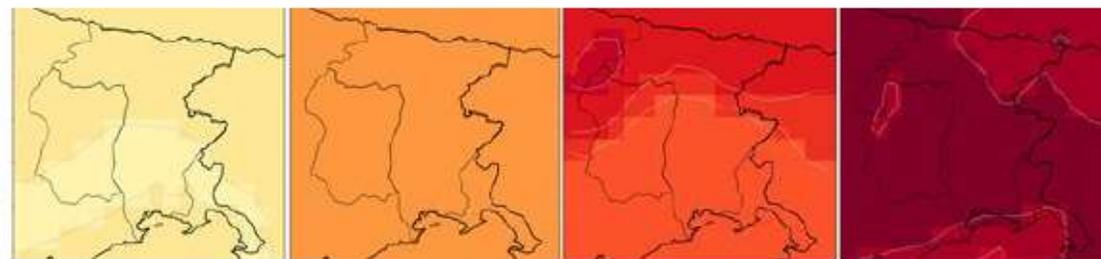
DATI METEO DEL 2022: UN ANNO SICCIOSO E IL PIÙ CALDO DI SEMPRE

Il 2022 è stato un anno caratterizzato da temperature dell'aria e del mare decisamente più alte rispetto alla norma e da piogge quasi ovunque inferiori del 30-50%. Sono "segnali" di un cambiamento climatico in atto anche in Friuli Venezia Giulia.



QUALI FUTURI CLIMATICI IN FVG?

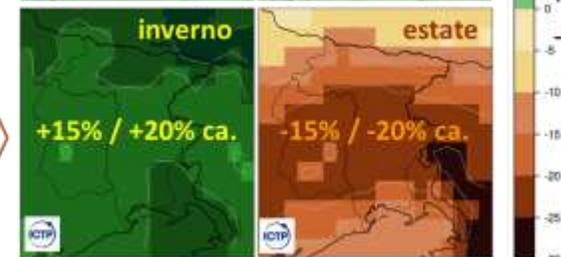
Le condizioni climatiche future della nostra regione dipenderanno dalle scelte che facciamo oggi. Se ridurremo rapidamente e drasticamente le emissioni climalteranti, l'aumento delle temperature rimarrà entro limiti a cui potremo adattarci. Altrimenti ci aspetta un futuro climatico difficilmente sostenibile, con estati caldissime e siccitose.



rapida e decisa riduzione delle emissioni di CO2, Accordo di Parigi rispettato (RCP2.6)



se le emissioni continueranno a crescere come ora (RCP8.5)



DAL LOCALE AL GLOBALE: ANOMALIE CLIMATICHE ED EVENTI ESTREMI DEL 2022 NEL MONDO

A livello globale, il 2022 è stato il **sesto anno più caldo dal 1880**, con una temperatura globale di circa 0.86 °C maggiore della media del ventesimo secolo. Da notare che il 2022 è stato un anno caratterizzato da "La Niña", fenomeno che tende a produrre temperature relativamente

basse su gran parte del Pacifico e quindi abbassa la media globale. Molte **anomalie climatiche estreme** sono occorse durante l'anno, a testimonianza del fatto che il cambiamento climatico continua ad essere un'emergenza planetaria.

- 📍 **Gran parte dell'Europa**, incluso il territorio italiano, è stata soggetta ad **una delle peggiori siccità negli ultimi 500 anni**, con quantità di pioggia molto minori della media per tutto il periodo primaverile ed estivo. In estate ci sono state **ondate di calore** di entità paragonabile a quelle record del 2003.
- 📍 Nel marzo 2022 c'è stata una **anomalia termica in Antartide** che ha toccato i 38.5 °C, e al contempo una anomalia termica **in Artide** di più di 25 °C. Questo fenomeno non si era mai verificato da quando si prendono misure.
- 📍 In **Giappone** a giugno c'è stata la **peggiore ondata di calore dal 1875**.
- 📍 Ci sono stati diversi **uragani e tifoni di intensità e precipitazioni record** che hanno devastato varie regioni del globo: Agatha (Messico), Ian (Caraibi/Florida), Fiona (Canada), Hinamnor e Noru (Asia Orientale), Batsirai e Emnati (Madagascar).
- 📍 Si sono verificate **pioggia record e alluvioni in Pakistan** a luglio-agosto, che hanno colpito circa 30 milioni di persone.
- 📍 Si sono registrate **piogge record in Cina** a giugno.
- 📍 **Pioggia record e alluvioni** si sono verificate in **Australia** orientale a febbraio-marzo.
- 📍 Dalla primavera fino ad ottobre, condizioni particolarmente calde e secche hanno alimentato estesi **incendi boschivi nelle regioni occidentali del Nord America**.

Tutti questi eventi continuano un trend, ormai presente nelle ultime decadi, di aumento di **eventi cosiddetti catastrofali di carattere meteorologico** che, da dati delle compagnie di assicurazione, sono aumentati da circa 200 all'anno negli anni '80 a circa 800 negli ultimi anni. Anche se non si possono attribuire eventi singoli al riscaldamento globale, questo trend è del tutto

compatibile con il **riscaldamento globale** in atto, che a sua volta è stato **attribuito in maniera inequivocabile all'aumento delle emissioni di gas serra** da attività umane - principalmente derivanti dall'uso dei combustibili fossili - dall'ultimo rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) del 2021.

Filippo Giorgi

ICTP - Centro Internazionale di Fisica Teorica

DAI NUOVI MODELLI CLIMATICI UN'INFORMAZIONE SEMPRE PIÙ DETTAGLIATA SUL CLIMA FUTURO

Uno degli strumenti principali di cui la comunità scientifica oggi dispone per la produzione di informazione climatica ad alto dettaglio spaziale è l'uso dei **modelli climatici a scala regionale** (nell'accezione internazionale di questo termine, che si riferisce a macro-regioni a scala continentale). I primi modelli climatici regionali sono stati sviluppati negli anni '80, quando questi modelli avevano una risoluzione spaziale di circa 50 km. Nel corso delle ultime decadi, l'aumento della potenza di calcolo disponibile ha fatto sì che si potessero raggiungere risoluzioni prima di circa 10 km e, durante gli ultimi anni, addirittura di 1-2 km. Questi modelli possono quindi fornire informazioni anche a scale tipiche di città o bacini idrografici di piccole dimensioni, e questo ha di molto **aumentato l'utilità dell'informazione climatica necessaria per studi di impatti e adattamento al cambiamento climatico**.

Diversi programmi Europei sono basati sull'uso di molteplici modelli regionali per lo studio dei cambiamenti climatici e di questi due sono di particolare interesse.

Il primo si chiama EURO-CORDEX, ed ha prodotto il più esteso dataset (insieme di dati organizzati) di proiezioni climatiche per il continente europeo, con una risoluzione spaziale di circa 10 km, tutt'ora disponibile a livello internazionale. Il dataset prodotto da EURO-CORDEX ha fornito le basi per innumerevoli studi di impatti e per i piani di adattamento di molti paesi europei.

L'ultima generazione di modelli regionali si è evoluta nei cosiddetti modelli "Convection Permitting", o CP, che consentono di raggiungere scale spaziali di 1-2 km, scale alle quali diversi importanti processi meteorologici, come la pioggia associata a sistemi convettivi intensi, possono essere descritti in maniera molto dettagliata. In particolare, il progetto CORDEX-FPS-Convection ha messo insieme un elevato numero di laboratori internazionali per produrre un dataset di proiezioni climatiche per il XXI secolo sull'area Alpina e le regioni circostanti. Questo ha fatto sì, tra le altre cose, che per la regione Friuli Venezia Giulia sia **oggi disponibile una nuova generazione di scenari climatici di qualità e risoluzione senza precedenti**. Questa è una risorsa di enorme valore per capire gli effetti dei cambiamenti climatici sulle attività del territorio regionale e pianificare adeguate misure di adattamento.

I modelli regionali di tipo CP sono ormai diventati lo **strumento di punta per fornire informazione sugli effetti regionali e locali del riscaldamento globale** e i prossimi anni vedranno un uso sempre crescente di questi modelli per fornire un'informazione sempre più dettagliata che possa supportare la pianificazione di efficaci politiche di risposta ai cambiamenti climatici.

Filippo Giorgi

ICTP - Centro Internazionale di Fisica Teorica



Filippo Giorgi



IL MARE E I GHIACCI

Foto: Agostino Manzato



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



LA CRIOSFERA DELLE ALPI GIULIE, EVOLUZIONE PASSATA E RECENTE

Le Alpi Giulie, situate nell'area più orientale della catena alpina, dalla fine della piccola età glaciale (peg) ai giorni nostri, hanno subito profonde modificazioni nel paesaggio. Le semplici immagini testimoniano l'imponente riduzione delle masse di ghiaccio avvenuta nel corso di pochi decenni.



I ghiacciai del Canin in estate nel 1893 e nel 2020

In queste immagini, scattate dal medesimo punto di osservazione il 31 luglio 1893 da Arturo Ferrucci e il 22 agosto 2020 da Renato R. Colucci, si apprezza l'imponente riduzione dei ghiacciai del Canin quantificabile in una perdita di volume del ghiaccio del 96% rispetto alla massa glaciale presente durante la Piccola Età Glaciale



LA VALANGA DI GHIACCIO IN MARMOLADA

Il 3 luglio 2023 una porzione di ghiacciaio della Marmolada è crollata e crollata a valle in quella che i glaciologi definiscono una ice avalanche (valanga di ghiaccio).



Spiegazione schematica delle cause alla base del collasso di una porzione di ghiacciaio in Marmolada.

I ghiacci sotterranei

Confronto fotografico 2014-2021 in un deposito di ghiaccio sotterraneo del Canin



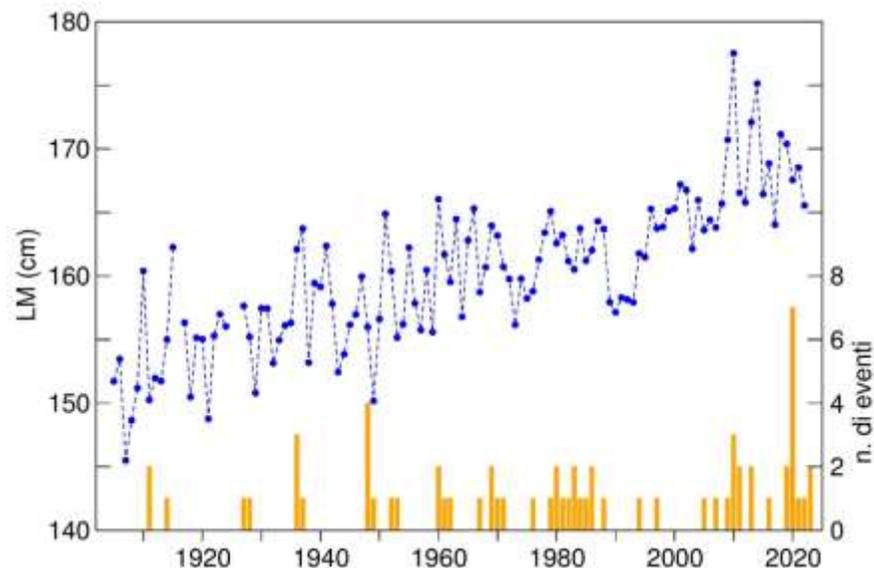
LIVELLO MEDIO DEL MARE: IN CRESCITA ANCHE A TRIESTE

Il livello medio del mare a Trieste nel 2022 è stato coerente con quello osservato nell'ultimo decennio: non da record, ma comunque più alto che in tutto il secolo scorso.

Novembre è stato caratterizzato da due episodi di "acqua alta" lungo il litorale della regione, particolarmente accentuato quello del giorno 22.



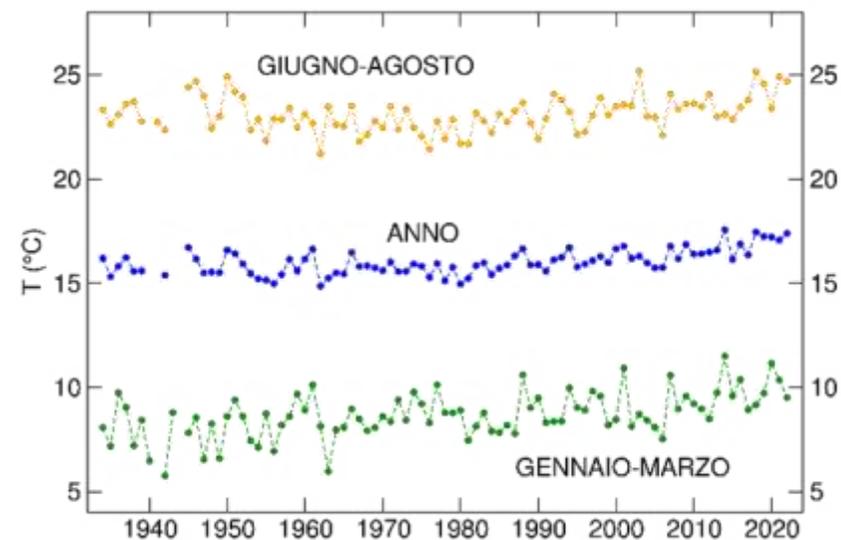
Livello medio annuale del mare a Trieste



TEMPERATURA MEDIA DEL MARE, FRA LE PIÙ ALTE DEGLI ULTIMI VENTenni ANNI

La temperatura media del 2022 è stata la terza più alta della serie storica. Si sono registrati alti valori nella prima parte dell'estate e soprattutto dell'autunno, pressoché privo di irruzioni di aria fredda.

Temperature medie annuali del mare





L'ACIDIFICAZIONE MARINA: UN FENOMENO GLOBALE CHE INTERESSA ANCHE I NOSTRI MARI

Gli oceani assorbono enormi quantità di anidride carbonica, riducendo l'effetto serra, ma la conseguenza è l'acidificazione che si osserva in tutti i mari del mondo e anche nel nord Adriatico: un fenomeno che ha effetti importanti sugli organismi marini e di conseguenza anche sui servizi ecosistemici e sui settori socio-economici che da essi dipendono.

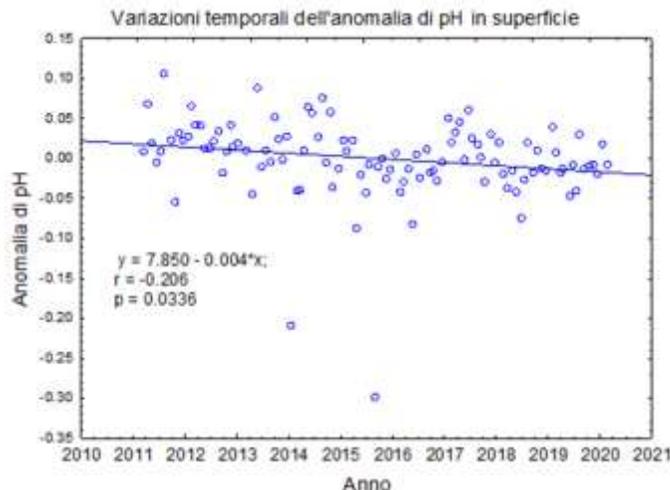


ONDATE DI CALORE MARINE: LA SITUAZIONE GENERALE E IL CASO DEL 2022

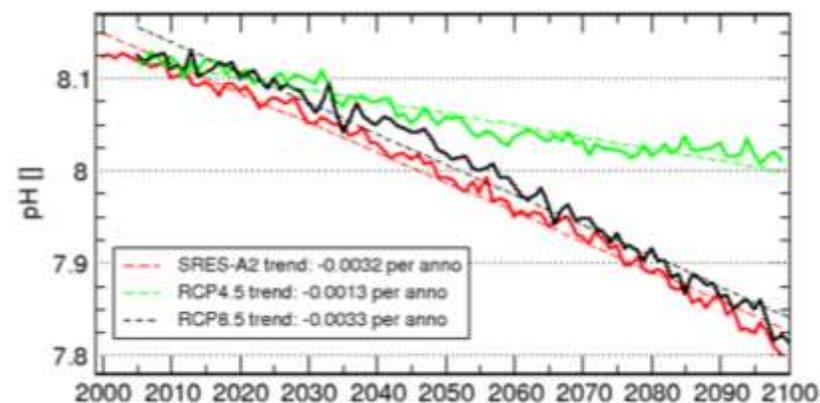
Le ondate di calore si verificano anche nel mare, con serie conseguenze sugli organismi marini. Negli ultimi anni nel Mediterraneo sono divenute sempre più frequenti, lunghe, intense, interessando aree sempre più ampie e più profonde. Nel 2022 questo fenomeno è stato particolarmente grave nel Mediterraneo occidentale, ma anche nell'alto Adriatico è stato molto rilevante.



Variazioni di acidità osservate nelle acque superficiali del Golfo di Trieste



Possibili evoluzioni future dell'acidità nelle acque superficiali nel Golfo di Trieste





SCENARI DI INONDAZIONE COSTIERA: LA REALTÀ DI GRADO

Le zone costiere sono vulnerabili agli eventi di acqua alta causati da una combinazione di alta marea e condizioni meteo-climatiche. Grazie al modello altimetrico delle coste del FVG, preciso e aggiornato, è possibile simulare mappe di allagamento potenziali, sia nelle condizioni attuali che considerando scenari futuri di innalzamento del mare, come fatto ad esempio per Grado.



Mappa di allagabilità attuale di Grado

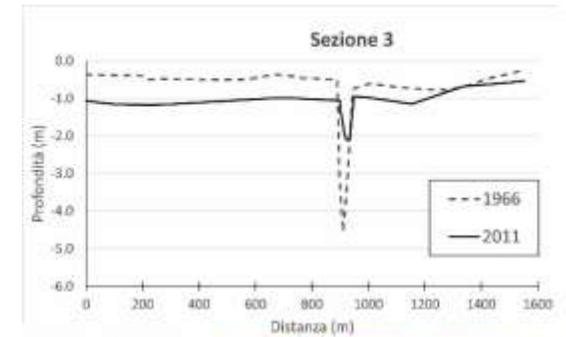


Mappa di allagabilità futura di Grado

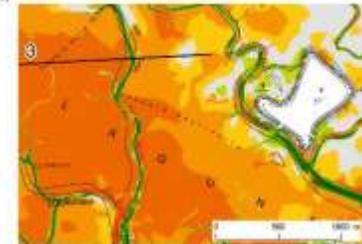
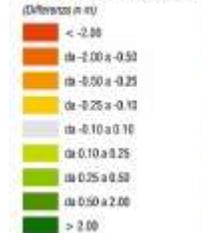


LA MARINIZZAZIONE DELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO

Le forme tipiche della laguna di Marano e di Grado hanno subito importanti mutamenti dalla metà del secolo scorso, ben documentati. L'ambiente fisico continua a trasformarsi per la "marinizzazione" causata dall'innalzamento del livello del mare, accentuato da altri fattori locali. Assistiamo così a una progressiva semplificazione delle morfologie lagunari come canali, velme e barene, che si modificano, si riducono e spesso scompaiono.



DIFFERENZE ALTIMETRICHE (1964-2009)



BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

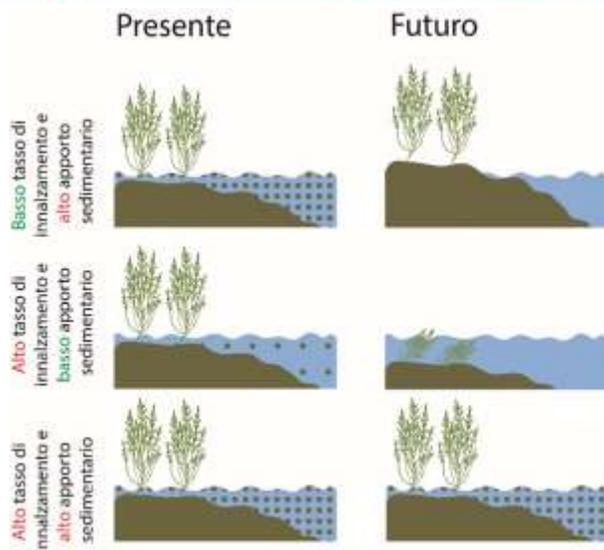
L'ACQUA SALE, LE PIANTE SOFFRONO: LE BARENE LAGUNARI E IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

L'innalzamento del livello medio del mare sta colpendo i nostri sistemi marini e costieri e altera il rapporto tra gli organismi e l'ambiente in ecosistemi molto fragili come quelli lagunari. Le barene sono un sistema sorretto da un instabile equilibrio tra piante, maree e sedimento, ma rappresentano un elemento cruciale per l'intera biodiversità lagunare. L'aumento della sommersione sta minando questo equilibrio poiché compromette la capacità acclimatativa delle piante e innesca la regressione e potenziale scomparsa di questi importanti tasselli paesaggistici.



Possibili evoluzioni delle barene

Schema evolutivo delle barene nell'ottica dell'innalzamento del livello marino



CLIMA, PAESAGGIO E PIANTE ALIENE: L'INVASIONE SILENZIOSA

L'invasione biologica è una delle maggiori cause globali di perdita di biodiversità e servizi ecosistemici. Il numero di piante provenienti da altre aree geografiche in grado di naturalizzarsi nella nostra regione è aumentato in maniera esponenziale negli ultimi due secoli. L'invasione delle specie aliene a scala regionale è potenziata dall'aumento delle temperature in iterazione con i cambiamenti di uso del suolo. La permanenza di agricoltura estensiva, tuttavia, è in grado allo stesso tempo di attenuare l'espansione delle specie aliene invasive e al contempo promuovere la diversità delle specie vegetali native.



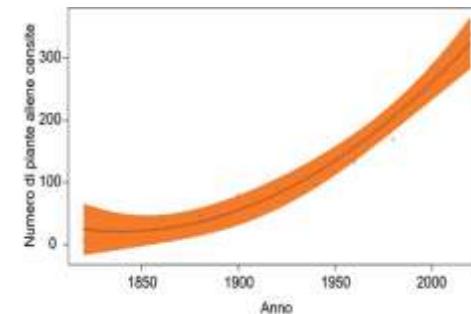
LE FANEROGAME SOMMERSE VISTE DA VICINO

Le praterie di fanerogame marine stanno subendo un veloce declino a causa della loro suscettibilità al cambiamento globale e con loro rischio di perdere numerosi servizi ecosistemici.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Numero di specie aliene in FVG



Prototipo del drone marino impiegato per il monitoraggio autonomo delle praterie di fanerogame sommerse.

UN'ESTATE DI FUOCO

SPECIALE INCENDI BOSCHIVI



Foto: Maurizio Rozza -
Corpo Forestale Regionale
Friuli Venezia Giulia



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

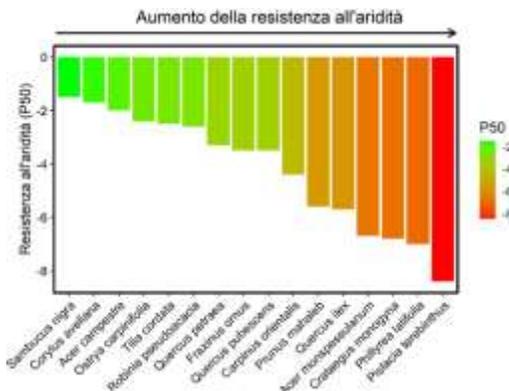
IL CARSO, UN PAESAGGIO VULNERABILE AGLI INCENDI

Il fuoco è una componente naturale degli ecosistemi, ma il regime naturale degli incendi è stato modificato dall'azione umana. Le ondate di calore e di siccità degli ultimi decenni hanno determinato un ulteriore aumento della frequenza e gravità degli eventi a livello globale, che sta mettendo in crisi i sistemi di lotta agli incendi. Il Carso, drammaticamente colpito dai devastanti incendi dell'estate 2022, è un territorio particolarmente problematico. Strategie di prevenzione basate sul recupero e gestione del territorio per contrastare l'abbandono delle aree rurali offrono soluzioni efficaci.



IL FUTURO DEI BOSCHI NEL CARSO: QUALI ALBERI POSSONO RIDURRE IL RISCHIO DI INCENDI?

La portata degli incendi che hanno interessato il Carso triestino, isontino e sloveno nel corso dell'estate 2022 è stata eccezionale. Il fuoco ha coinvolto oltre 3700 ettari di superfici boscate, per una perdita complessiva di 194 mila metri cubi di biomassa vegetale. Il quotidiano sloveno Delo ha definito l'incendio divampato a luglio 2022 come "il più grande incendio nella storia della Slovenia", chiedendosi quindi se il futuro riserva altri incendi di frequenza e intensità simili a quelli della scorsa estate.

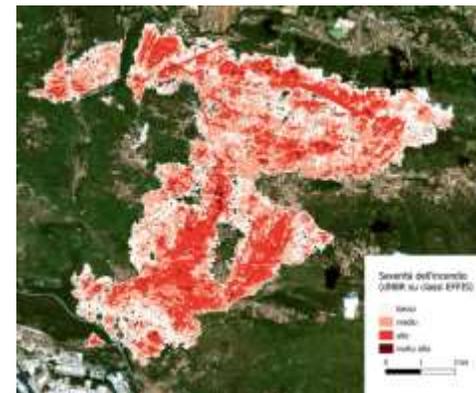


L'EQUILIBRIO PERDUTO TRA FORESTE E INCENDI ALLA LUCE DELLA CRISI CLIMATICA

Il cambiamento climatico in atto sta alterando il regime naturale degli incendi con conseguenti modifiche nello sviluppo e nella composizione dei boschi. L'adozione di nuovi approcci per la prevenzione o la mitigazione di questi eventi di disturbo è quindi quanto mai auspicabile e necessaria, anche attraverso un attivo coinvolgimento dei proprietari forestali privati.

DUE OCCHI CONTRO GLI INCENDI A 800 KM DI ALTEZZA

Il cambiamento climatico sta rendendo sempre più difficoltoso il controllo da parte dell'uomo degli impatti derivanti da fenomeni come siccità e incendi, come quelli che hanno colpito il Carso goriziano tra Italia e Slovenia a luglio 2022. Un aiuto però può arrivare dall'uso di satelliti che controllano costantemente quello che succede sulla superficie del nostro pianeta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

IL VERDE COLTIVATO



Foto:
Federica Rizzo



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

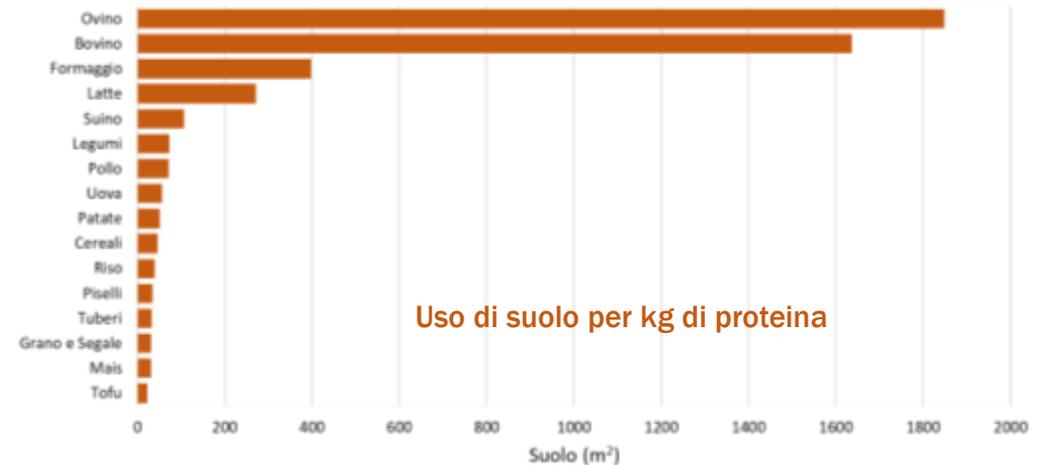
PIANTE AD ALTA RIFLETTIVITÀ: UNA SOLUZIONE PROMETTENTE PER MITIGAZIONE E ADATTAMENTO

L'utilizzo in agricoltura di piante ad alta riflettività può rappresentare un'azione efficace sia per l'adattamento che per la mitigazione dei cambiamenti climatici. Queste "piante bianche" assorbono meno energia e riducono la traspirazione, i consumi idrici e la temperatura dell'aria e della superficie vegetata, che emette quindi minori quantità di radiazione infrarossa riducendo la quota di energia termica intrappolata dai gas ad effetto serra.



SICCITÀ E ONDATE DI CALORE: DAI RISCHI ALLE OPPORTUNITÀ PER UNA FILIERA AGROALIMENTARE PIÙ SOSTENIBILE

Siccità e ondate di calore mettono a rischio i raccolti, ma alcuni cambiamenti della produzione agricola possono offrire soluzioni che combinano adattamento ai cambiamenti climatici e sostenibilità, attraverso una transizione dalla produzione di proteine animali alle colture da proteina climaticamente resilienti. Su questi temi il Friuli Venezia Giulia è una regione all'avanguardia in Europa, ma c'è ancora molto da lavorare.



**AGIRE PER
IL CLIMA**



Foto:
Elisabetta Bernish



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

arpa **FVG**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

L'AZIONE PER IL CLIMA NELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

Nella nostra regione "agire per il clima" è particolarmente importante. Diverse sono le iniziative che l'Amministrazione regionale e altri soggetti del territorio stanno mettendo in campo per alimentare politiche e azioni di mitigazione e adattamento, coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile per il FVG



GLI EFFETTI DEL CLIMA SUL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Il cambiamento climatico impatterà notevolmente sul consumo energetico negli edifici. L'andamento crescente delle temperature, se da un lato riduce il consumo energetico per il riscaldamento, dall'altro aumenta i consumi per la climatizzazione estiva. Per una progettazione efficace degli edifici dovremo quindi tener conto dei dati delle proiezioni climatiche per il futuro



SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA

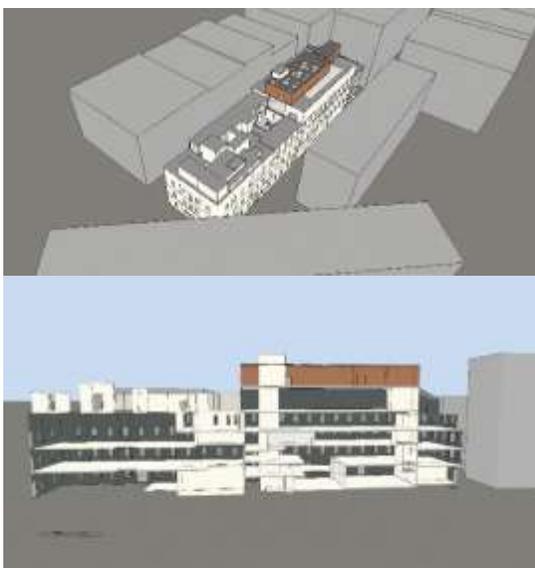
Le Nature based Solutions sono una serie di azioni ispirate, supportate o letteralmente ispirate dalla natura. Si tratta di un concetto relativamente recente utilizzato dalla Commissione Europea per identificare strategie, azioni, interventi, basati sulla natura che fornicano servizi ambientali e vantaggi socioeconomici capaci, su scala locale o globale, di aumentare la resilienza delle città.

UNO STRUMENTO, MOLTI OBIETTIVI

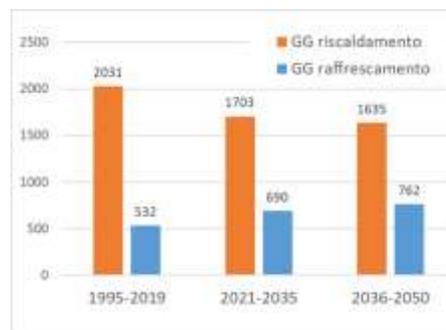
Sono soluzioni che comportano **risultati vantaggiosi** per la salute, l'economia, la società e l'ambiente, e quindi possono rappresentare soluzioni più **efficaci e di maggiore rispetto** ad approcci tradizionali, a patto che siano adottate rispetto ai territori di loro destinazione.

Consistono nell'affiancamento, miglioramento e valorizzazione di aree verdi, al fine di generare una serie di benefici e servizi ecosistemici quali, per esempio:

- miglioramento della qualità dell'aria (intercettando polveri ed altri inquinanti atmosferici),
- mitigazione del microclima urbano,
- contenimento dell'isola di calore in città,
- regolazione del flusso idrico meteorico,
- fruizione di opportunità di svago/ricreazione,
- miglioramento della qualità della vita,
- conservazione della biodiversità,
- sequestro di gas serra/serbatoio.



PROGETTI EUROPEI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO: SECAP E ADRIACLIM



SOSTENIBILITÀ E CLIMA: MISURARE LA NOSTRA “IMPRONTA” PER AGIRE CONSAPEVOLMENTE

Affrontare un percorso verso la sostenibilità significa essere capaci di quantificare i propri impatti sull'ambiente e i propri progressi. Le “impronte” sono tra gli strumenti più utilizzati per questo scopo, sia a livello individuale che per i prodotti e le organizzazioni. Oggi sono disponibili diversi metodi per calcolare vari tipi di impronte: se l'obiettivo specifico è ridurre l'impatto sul clima, il calcolo dell'impronta di carbonio può orientare la scelta delle azioni più efficaci.



Il percorso per calcolare l'impronta

PER CALCOLARE L'IMPRONTA PERSONALE

La nostra individuale *impronta ecologica* (espressa come ettari globali necessari a produrre tutto ciò che consumiamo) e la nostra personale *impronta di carbonio* (espressa in tonnellate di CO₂ all'anno) possono essere quantificate utilizzando vari “calcolatori di impronta” disponibili online.

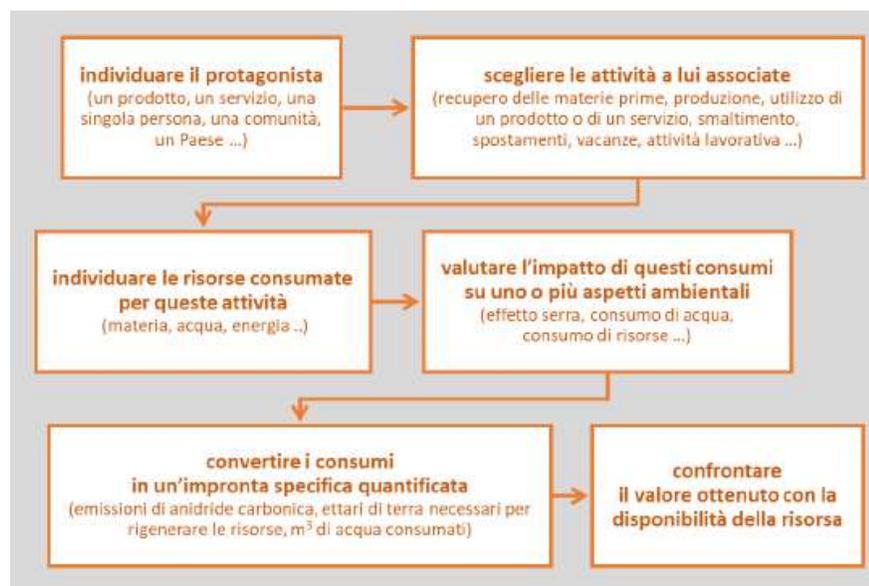
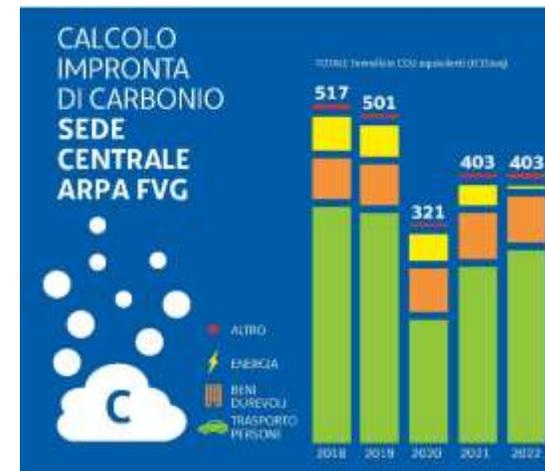
Uno strumento ben strutturato e di facile utilizzo è quello proposto dal *Global Footprint Network*, disponibile anche in italiano, che consente di calcolare sia la propria impronta ecologica che la propria “carbon footprint”, attraverso alcune domande sul nostro stile di vita (abitazione, alimentazione, trasporti...) a cui si può scegliere di rispondere a diversi livelli di approfondimento e dettaglio:

<https://www.footprintcalculator.org/it>



L'IMPRONTA DI CARBONIO DELLE ORGANIZZAZIONI: L'ATTIVITÀ DI ARPA FVG

ARPA FVG calcola annualmente l'impronta di carbonio della propria sede centrale con l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni climalteranti attraverso azioni mirate. Inoltre promuove la diffusione di questo strumento nel territorio regionale accompagnando altre realtà pubbliche o private nel calcolo delle proprie emissioni di gas serra, quale punto di partenza per poterle ridurre.

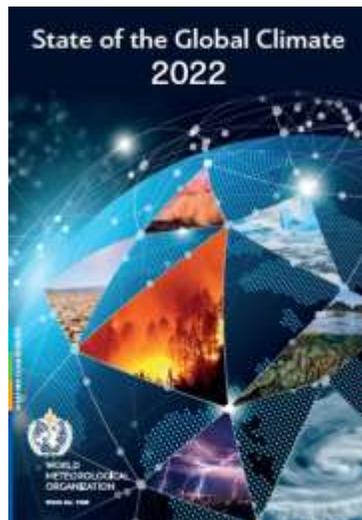


L'azione parte dalla conoscenza...

CONOSCENZE E POLITICHE CLIMATICHE: DAL LOCALE AL GLOBALE



<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>



COS'È L'IPCC E PERCHÉ I SUOI REPORT SONO COSÌ IMPORTANTI?

IPCC è l'acronimo di Intergovernmental Panel on Climate Change (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico): è il principale organismo internazionale che valuta le conoscenze sui cambiamenti climatici prodotte da scienziati e ricercatori in tutto il mondo.

È stato istituito nel 1988 da World Meteorological Organization (WMO) e United Nations Environment Programme (UNEP) e avallato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

Attualmente ne fanno parte 195 Paesi. Ogni governo ha un Focal Point IPCC nazionale e ai lavori dell'IPCC partecipano anche le principali organizzazioni internazionali, intergovernative e non-governative.

L'IPCC non fa direttamente ricerca né realizza il monitoraggio di dati e parametri correlati al clima, ma esamina e valuta le più recenti informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche prodotte in tutto il mondo sui cambiamenti climatici. Attraverso questo processo di revisione, strutturato in diverse fasi, l'IPCC assicura una valutazione completa e obiettiva delle informazioni attualmente disponibili. In questo modo produce la più esaustiva e aggiornata rassegna delle conoscenze esistenti, facendone sintesi e

rendendola disponibile - principalmente attraverso i suoi Rapporti - ai decisori politici, alla comunità scientifica internazionale e all'opinione pubblica mondiale.

L'IPCC ha tre gruppi di lavoro (Working Group - WG):

- il **Gruppo di lavoro I (WG I)** sugli aspetti scientifici del sistema clima e dei cambiamenti climatici;
- il **Gruppo di lavoro II (WG II)** sulla vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, gli impatti dei cambiamenti climatici e le opzioni di adattamento;
- il **Gruppo di lavoro III (WG III)** sulla mitigazione dei cambiamenti climatici (attraverso la limitazione, il contrasto e la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra in atmosfera).

Migliaia di ricercatori da tutto il mondo, partecipano su base volontaria ai lavori dell'IPCC, in cui si integrano così diversi punti di vista e competenze.

Per saperne di più:

<https://ipccitalia.cmcc.it/cose-ipcc/>

COSA SONO LE "COP"? COP è l'acronimo di Conference of the Parties: è la riunione annuale dei Paesi che hanno ratificato la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). La Convenzione è un trattato ambientale internazionale firmato durante la Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, il «Summit della Terra», tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992. Il trattato punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra che causano il riscaldamento globale. La prima COP si è svolta a Berlino nel 1995.

Molto importante è stata la COP21 svoltasi a Parigi nel 2015, che ha portato all'approvazione dell'Accordo di Parigi (entrato in vigore nel 2016): 195 Paesi si sono impegnati a contenere l'aumento di temperatura entro i 2° C e possibilmente entro 1.5 °C. Nelle COP successive si è proseguito il lavoro per l'attuazione dell'Accordo: sono stati fatti dei passi avanti, ma con esiti non sempre soddisfacenti rispetto alle aspettative della società e all'urgenza evidenziata dalla comunità scientifica.

39 autori...

Antonio Tomao Antonio Bratus
Daniel Marusig Andrea Securo Ivan Scagnetto
Marco Manzan Filippo Giorgi Francesco Trevisan
Renato Colucci Chiara Popesso
Luca Cadez Francesco Boscutti
Andrea Nardini Valentina Gallina Costanza Del Gobbo Stefano Sponza
Luisa Fontanot Gemini Delle Vedove Fabio Raicich Silvia Stefanelli
Alessandro Peressotti Andrea Cicogna Sebastian Spadotto
Stefania Del Frate Giorgio Alberti Cosimo Solidoro Annelore Bezzi
Giorgio Fontolan Francesco Petruzzellis Giovanni Bacaro
Federica Flapp Marco Vuerich
Davide Martinucci Francesca Bonemazzi Miris Castello
Amedeo Pezzi Simone Pillon
Giulia Casagrande Fabrizio Martini

... 8 istituzioni del GdL Clima FVG e altri enti



Grazie per l'attenzione