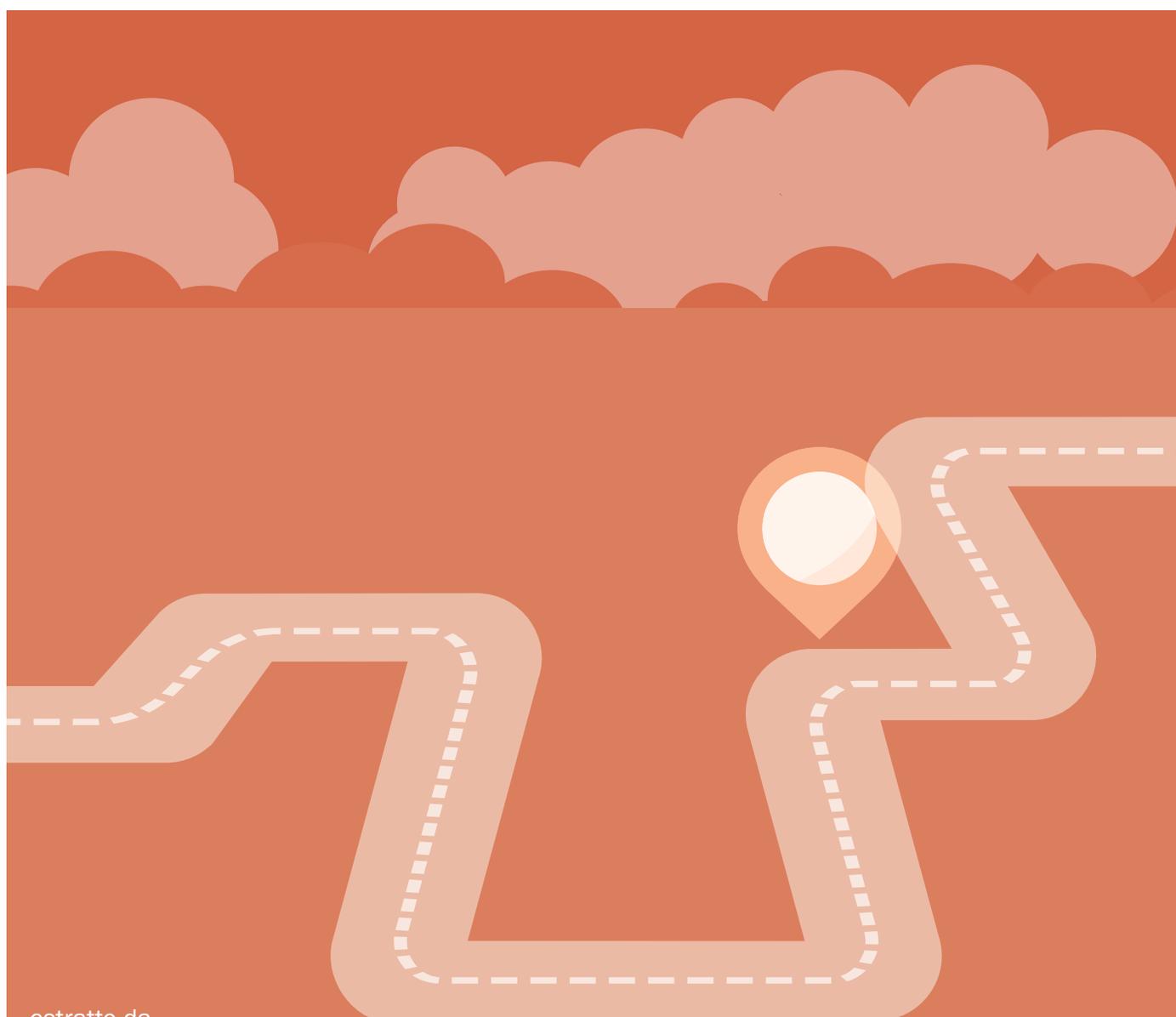


VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG



estratto da

SEGNALI
DAL CLIMA FVG

CAMBIAMENTI
IMPATTI
AZIONI

Settembre 2025

VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG

- 7 **VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO REGIONALE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**
- 11 **LA ROADMAP REGIONALE PER SVILUPPARE LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG**
- 21 **LE “CATENE DI IMPATTO” PER VALUTARE I RISCHI CLIMATICI E PIANIFICARE L’ADATTAMENTO**
- 27 **CAMBIAMENTI CLIMATICI E CITTADINANZA ATTIVA**

“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_5J9nkZzuTet2lSrg
<https://www.linkedin.com/company/arpa-fvg/posts/?feedView=all>
<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



Università degli Studi di Trieste



Università degli Studi di Udine



Fulvio Stel (coordinatore) e Federica Flapp



Fabio Raicich



Renato R. Colucci



Filippo Giorgi



Cosimo Solidoro



Silvia Stefanelli



Giovanni Bacaro



Alessandro Peressotti

VERSO LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG

estratto da

SEGNALI DAL CLIMA FVG

CAMBIAMENTI
IMPATTI
AZIONI

notizie dal

GRUPPO DI LAVORO TECNICO SCIENTIFICO CLIMA FVG

Settembre 2025

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 e inclusivo.

Il FVG si pone così all'avanguardia nel fronteggiare le sfide climatiche, attraverso politiche integrate e strumenti innovativi.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, consapevole dell'urgenza posta dai cambiamenti climatici, ha iniziato il percorso di sviluppo della *Strategia e del Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*. Questo impegno nasce dalla necessità sia di allinearsi alle politiche europee e nazionali, sia, soprattutto, di rispondere alle specifiche esigenze che emergono dal territorio regionale.



A livello europeo, il Green Deal rappresenta la strategia principale per rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. In linea con questo obiettivo, l'Italia ha adottato la Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile, il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima, e il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. Il Friuli Venezia Giulia, consapevole dell'importanza di contribuire attivamente a questi obiettivi, ha deciso di anticipare di cinque anni i traguardi fissati dal Green Deal europeo, ponendosi come regione all'avanguardia nell'attuazione delle politiche climatiche.

LA LEGGE REGIONALE “FVGREEN”

In questo contesto, è stata approvata la legge regionale 17 febbraio 2023, n. 4, nota come Legge FVGreen. Questa legge disciplina la Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile, la Strategia regionale di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici e il relativo Piano regionale. L'obiettivo è promuovere un modello di sviluppo sostenibile, equilibrato e inclusivo, basato sulla gestione responsabile delle risorse naturali, la tutela dell'ambiente e l'economia circolare.

IL FVG, UN “HOT SPOT” CLIMATICO

Il Friuli Venezia Giulia si colloca tra il Mediterraneo e le Alpi, due “hot spot” in cui gli effetti del riscaldamento globale si manifestano in modo particolarmente accentuato: caratterizzata da

una notevole diversità geografica che include zone montuose, collinari e costiere, la nostra regione è particolarmente vulnerabile agli effetti dei cambiamenti climatici. L'aumento delle temperature, la variazione dei regimi delle precipitazioni e i fenomeni che ne conseguono hanno impatti significativi sull'ambiente, sull'economia e sulla società regionale. Settori cruciali come l'agricoltura, il turismo e le infrastrutture sono direttamente influenzati da queste trasformazioni climatiche, rendendo indispensabile l'adozione di misure mirate.

UN OBIETTIVO AMBIZIOSO

A sottolineare l'importanza di questo percorso anche quanto dichiarato dall'assessore alla difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile Fabio Scoccimarro in occasione dell'approvazione della legge FVGreen da parte del Consiglio regionale. L'assessore ha evidenziato che la volontà di anticipare di cinque anni gli obiettivi del Green Deal europeo è uno degli obiettivi strategici dell'amministrazione regionale. “La sfida – ha chiarito l'assessore – è quella di delineare una via efficace e non ideologica per raggiungere i traguardi di sostenibilità, garantendo una posizione di avanguardia al Friuli Venezia Giulia nell'attuazione delle politiche ambientali a livello internazionale”. E questo progetto ambizioso è stato delineato, con un approccio pragmatico e non dogmatico, dalla legge FVGreen.

LE INIZIATIVE GIÀ AVVIATE: UNA BASE IMPORTANTE PER IL PERCORSO DELLA STRATEGIA E DEL PIANO CLIMA FVG

Sono state numerose le iniziative che, in questi anni, l'amministrazione regionale ha avviato per sviluppare le proprie politiche in tema di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel maggio 2022 è stato istituito il **Gruppo di lavoro Clima FVG**, che riunisce i rappresentanti delle istituzioni e degli enti che svolgono attività tecnico-scientifiche e di ricerca in materia di cambiamenti climatici, dei loro impatti sull'ambiente e sui diversi settori socio-economici.

Nel novembre di quello stesso anno l'assessore Scoccimarro, su mandato della Giunta regionale, ha sottoscritto la **Carta della Missione UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici**, una importante iniziativa che riunisce le regioni e le comunità che, a livello europeo, si impegnano a perseguire la resilienza ai cambiamenti climatici e a promuovere gli sforzi di adattamento a livello regionale e locale.

Nel febbraio 2023 il Consiglio regionale ha approvato la **legge regionale FVGreen**, norma quadro per le politiche in tema di cambiamenti climatici, e la Giunta regionale ha adottato la Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile.

È stata poi istituita la **Cabina di regia regionale**, e sono stati avviati alcuni progetti quali, in particolare, il progetto **MountResilience**, finanziato dal programma Horizon, sull'adattamento ai cambiamenti climatici in ambiente montano, e il progetto **North Adriatic Hydrogen Valley**, anch'esso finanziato da Horizon, per lo sviluppo di un ecosistema dell'idrogeno rinnovabile, finalizzato alla decarbonizzazione del sistema economico del Friuli Venezia Giulia.

L'amministrazione regionale, inoltre, partecipa dal 2023 al progetto **Agora**, sviluppato dalla Fondazione CMCC, sul tema dei processi partecipativi nelle politiche climatiche e, grazie al **supporto dell'iniziativa europea MIP4Adapt**, ha realizzato una azione pilota su clima e risorse idriche.

Nel 2024 l'amministrazione, in collaborazione con l'ARPA FVG e con l'Insiel, ha avviato lo sviluppo della **piattaforma Irgas**, che raccoglierà i dati sui gas a effetto serra, elemento fondamentale per la progettazione, la realizzazione e il monitoraggio di azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici.

È stato inoltre approvato il **Piano energetico regionale**, ed è stato anche stipulato un **accordo con l'agenzia Enea** per la redazione del bilancio energetico regionale.

Infine, è stata predisposta la **Roadmap** per la redazione della Strategia e del Piano clima della regione, definendo il percorso e le attività dell'amministrazione fino all'adozione dei due strumenti di programmazione.





L'Assessore regionale alla Difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile, Fabio Scoccimarro.

POLITICHE INTEGRATE PER UN FVG RESILIENTE

L'elaborazione di una strategia e di un piano di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici rappresenterà, quindi, un tassello essenziale per garantire uno sviluppo sostenibile e resiliente del Friuli Venezia Giulia, in armonia con le direttive europee e nazionali, e in risposta alle specifiche esigenze del territorio regionale. Questi sforzi testimoniano l'impegno della Regione nel **fronteggiare le sfide climatiche, attraverso politiche integrate, strumenti innovativi e una collaborazione attiva** sia a livello nazionale che internazionale.

Elena Caprotti, Nicolò Tudorov
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

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.

Per rispondere alle sfide urgenti che i cambiamenti ci pongono, sia a livello globale che nel nostro contesto regionale, la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha intrapreso un percorso di lavoro che durerà tre anni e che produrrà due importanti documenti di programmazione per pianificare in maniera integrata l’azione regionale per la Mitigazione e per l’Adattamento:

- la **Strategia Regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, che delinea le indicazioni generali su come ridurre le emissioni di gas a effetto serra e come proteggere il nostro territorio dai rischi legati al cambiamento del clima;
- il **Piano Regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, che definisce le azioni da realizzare per rendere il Friuli Venezia Giulia una regione a emissioni nette zero e resiliente agli effetti del clima che cambia, individuando i soggetti responsabili per le diverse azioni e le relative risorse finanziarie.

Con l'elaborazione di questi due documenti la Regione si impegna quindi in un'azione climatica a tutto campo, con un approccio integrato e sistemico alle politiche sia di Mitigazione che di Adattamento.

LA NECESSITÀ DI UNA “ROADMAP”

La complessità del lavoro ha motivato la Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile a pianificare con cura il percorso di lavoro da compiere, definendo un programma di lavoro denominato “Roadmap Clima FVG”.

La roadmap identifica le attività necessarie, descrivendo passo per passo come la Strategia e il Piano regionale Clima FVG prenderanno forma nei prossimi tre anni.

La roadmap descrive quindi:

- Come viene organizzato il lavoro
- Quali sono i passaggi fondamentali da fare
- I soggetti coinvolti e come possono contribuire
- Quali metodologie di analisi usare
- Quanto tempo serve
- Le modalità per il monitoraggio del lavoro in corso d'opera

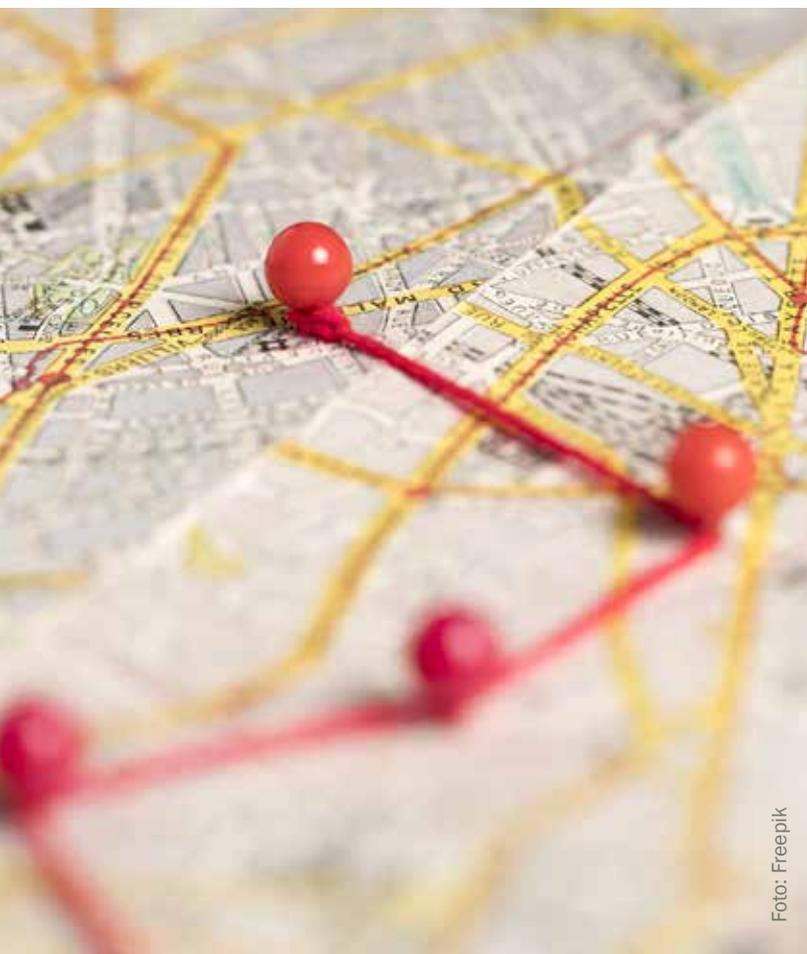


Foto: Freepik

LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO: LE DUE FACCE DELL'AZIONE PER IL CLIMA

Agire per il clima significa attivarsi a tutti i livelli – individuale e collettivo, locale e globale – per limitare il riscaldamento globale agendo sulle sue cause e per ridurre gli impatti attuali e futuri. Due sono quindi le linee di azione, indispensabili e complementari: la “mitigazione” e l’“adattamento”, termini che nell'ambito delle politiche climatiche hanno un significato ben preciso.

MITIGAZIONE (del cambiamento climatico)

qualsiasi intervento umano che riduca le fonti (*sources*) di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) dei gas serra.

La mitigazione agisce sulle cause antropiche dei cambiamenti climatici e quindi, in tempi lunghi, sulla sorgente di pericolo (*hazard*).

ADATTAMENTO

il processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli. Nei sistemi naturali, l'intervento umano può agevolare l'adattamento al clima atteso e ai suoi effetti.

L'adattamento agisce sugli effetti del cambiamento climatico: ne riduce i rischi intervenendo sull'esposizione e sulla vulnerabilità

COM'È ORGANIZZATO IL LAVORO: I "WORK PACKAGE"

Il percorso di lavoro è suddiviso in moduli, chiamati "Work Package" (WP), ognuno dedicato a uno specifico tema, processo o documento da produrre. Ogni WP prevede diverse attività ben dettagliate. Alcuni WP sono sviluppati da esperti esterni che collaborano con la Regione.

I moduli di lavoro sono i seguenti:

- WP0: avvio del servizio, strutturazione, gestione, monitoraggio delle attività**
- WP1: governance e processo partecipativo**
- WP2: capacity building (attività formative)**
- WP3: analisi di contesto: territorio, clima, emissioni, norme;**
- WP4: valutazione delle vulnerabilità e dei rischi e associati ai cambiamenti climatici per i settori di riferimento (adattamento)**
- WP5: valutazione delle criticità e opportunità di intervento sulla riduzione dei gas serra (mitigazione)**
- WP6: co-creazione di una visione per la risposta al cambiamento climatico**
- WP7: dalla visione agli obiettivi strategici e azioni nei vari settori**
- WP8: azioni di piano**
- WP9: elaborazione della strategia e del piano di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici**
- WP10: piano di monitoraggio**
- WP11: piano di investimenti**
- WP12: mainstreaming nei piani, programmi e strumenti di governo**
- WP13: piano di comunicazione e diffusione**
- WP14: procedura VAS**
- WP15: strumenti di lavoro e dati**

WP0: AVVIO DEL SERVIZIO, STRUTTURAZIONE, GESTIONE, MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ

Il Work Package 0 (WPO) rappresenta la **fase iniziale del progetto**, focalizzata sull'avvio e sulla gestione delle attività. Questa fase è cruciale per assicurare una struttura organizzativa solida, un monitoraggio efficace e un coordinamento coerente delle azioni previste e dei soggetti coinvolti.

Il WPO prevede la definizione di un cronoprogramma condiviso con le tempistiche per ogni attività, l'istituzione di modalità operative per incontri, scambio dati e discussioni, la strutturazione di tavoli di lavoro con gli uffici regionali e gli enti interessati, e l'organizzazione di una serie di incontri informativi per presentare il progetto.

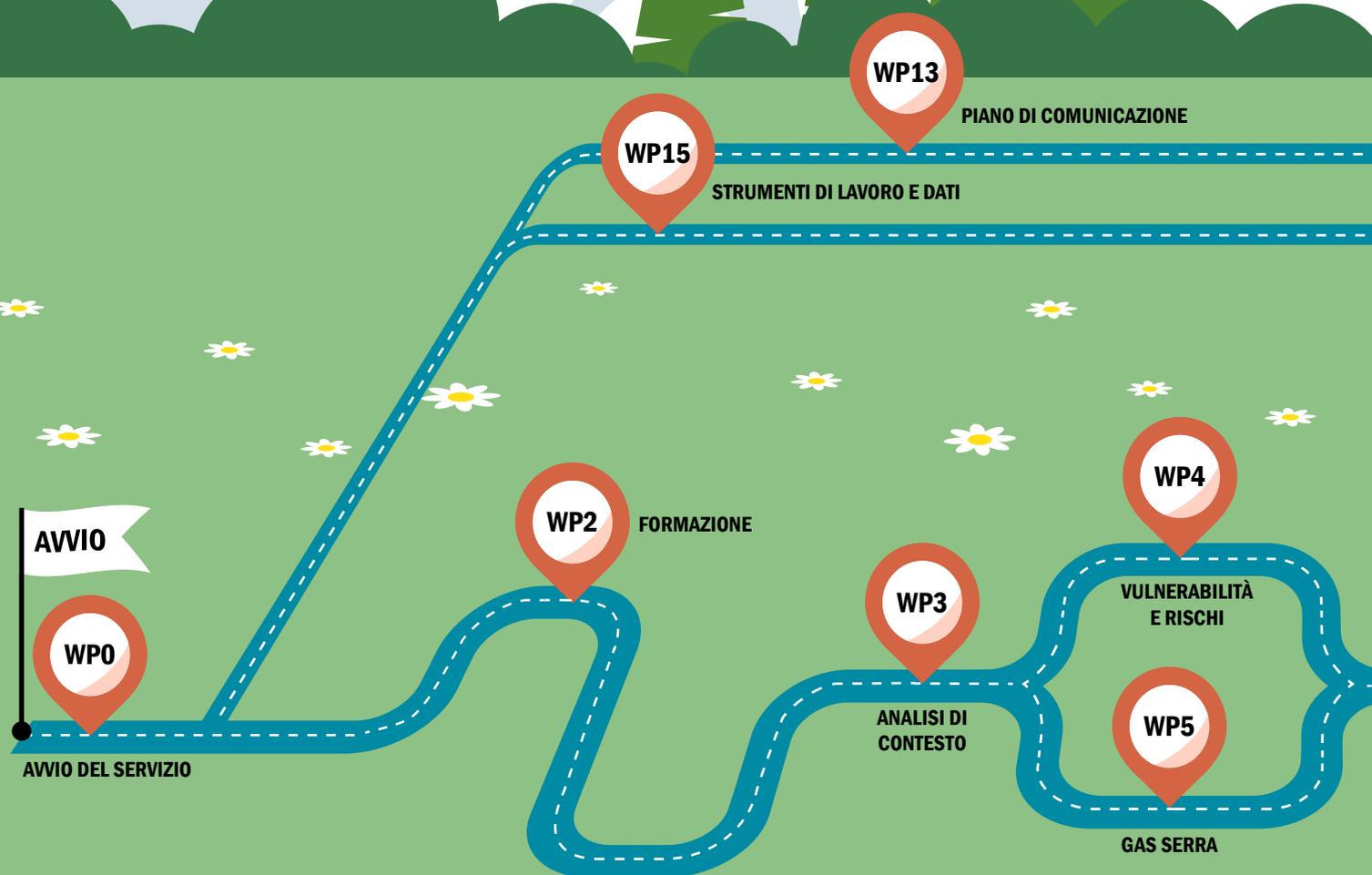
Una parte importante del WPO è la condivisione del percorso programmato con il Gruppo di lavoro tecnico-scientifico Clima FVG, che faciliterà il coinvolgimento di esperti dei rispettivi enti in alcuni WP.

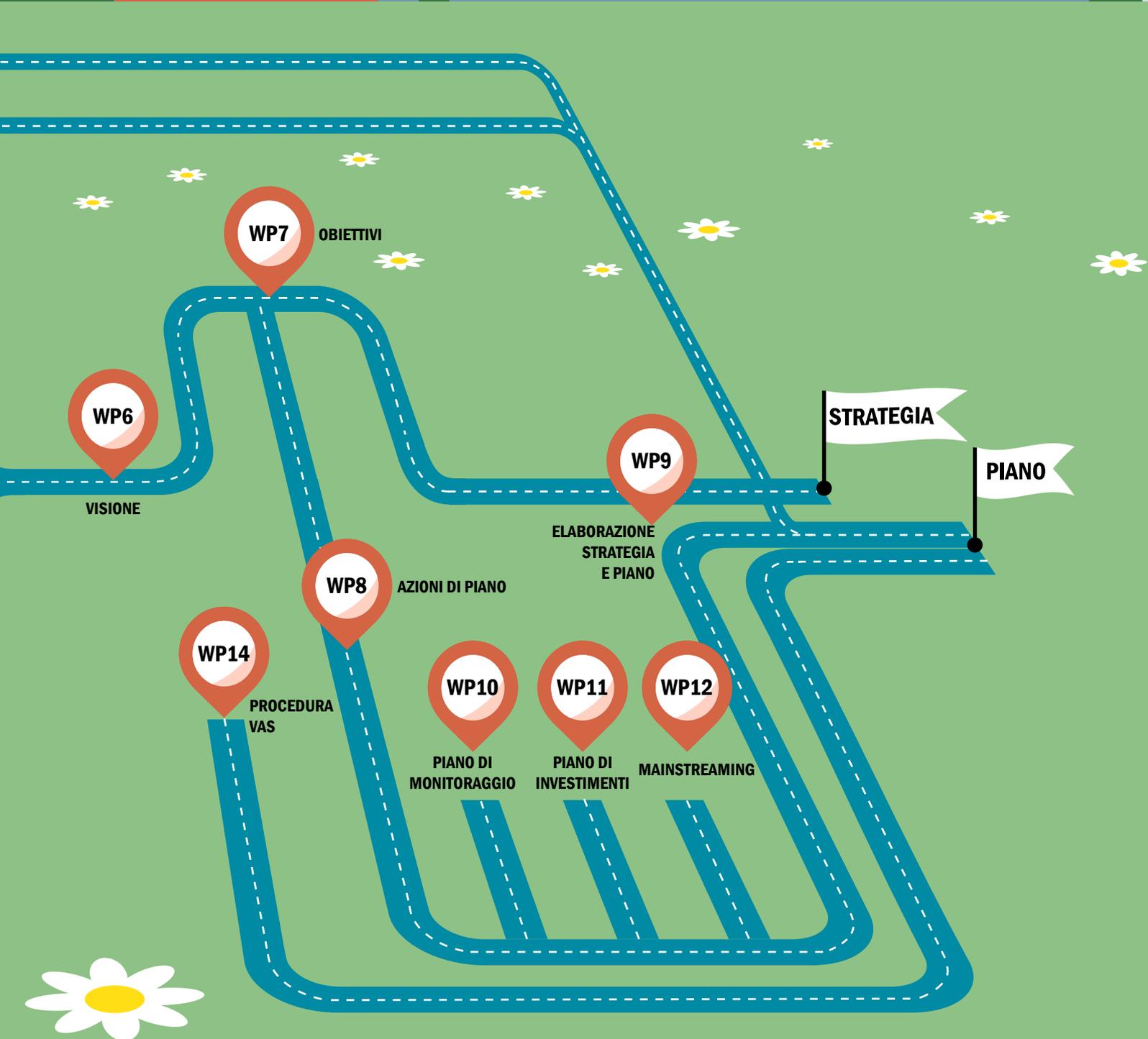
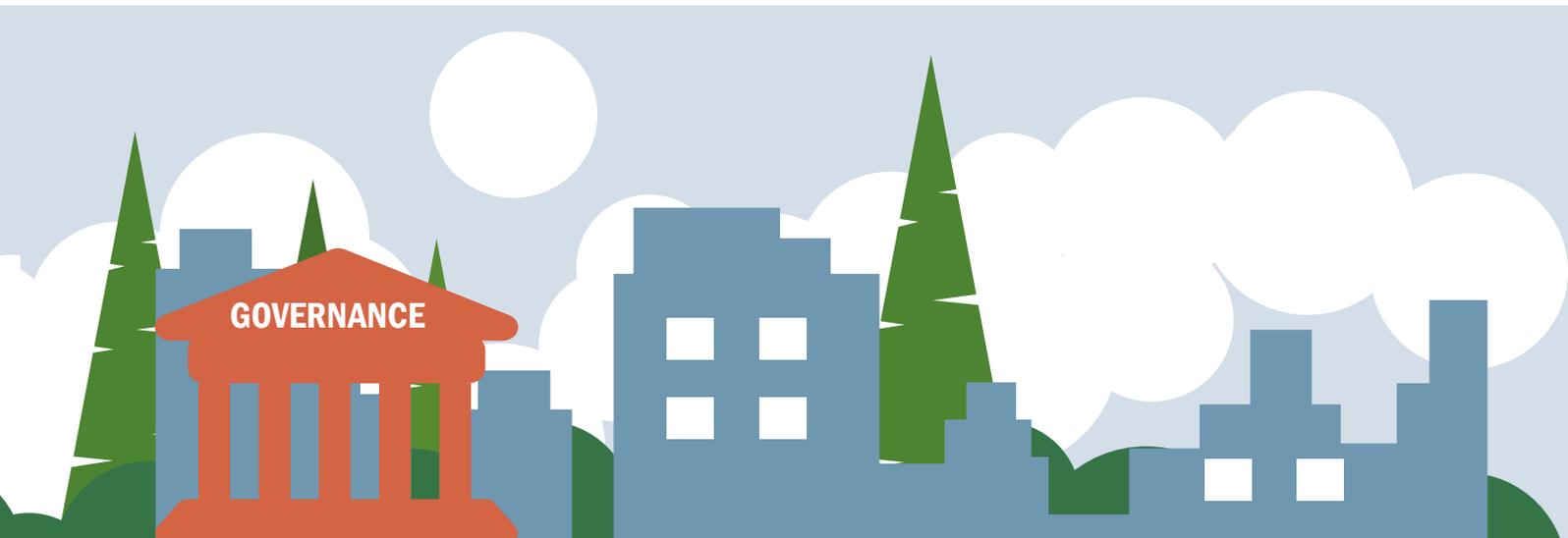
IL GRUPPO DI LAVORO TECNICO-SCIENTIFICO CLIMA FVG

Il Gruppo di Lavoro Clima FVG, istituito dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia nel 2022 e coordinato da ARPA FVG, riunisce le eccellenze tecniche e scientifiche regionali con competenze sui cambiamenti climatici e sulle tematiche connesse: oltre alla stessa Regione, ne fanno parte CNR-ISMAR, CNR-ISP, ICTP, OGS e le due Università di Udine e di Trieste.

Il gruppo Clima FVG svolge una funzione consultiva e di orientamento a supporto dei processi decisionali e di pianificazione relativi all'azione climatica in FVG. Le competenze messe a disposizione dagli esperti sono fondamentali per ad esempio l'adattamento ai cambiamenti climatici e per la promozione della "climate literacy", ovvero la comprensione dell'influenza reciproca tra clima e società.

LA ROADMAP PER L'ELABORAZIONE DELLA STRATEGIA E DEL PIANO REGIONALE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI





WP6
VISIONE

WP7
OBIETTIVI

WP9
ELABORAZIONE
STRATEGIA
E PIANO

STRATEGIA

PIANO

WP8
AZIONI DI PIANO

WP14
PROCEDURA
VAS

WP10
PIANO DI
MONITORAGGIO

WP11
PIANO DI
INVESTIMENTI

WP12
MAINSTREAMING

WP1: GOVERNANCE E PROCESSO PARTECIPATIVO

La definizione di un modello di governance e l'attivazione di un processo partecipativo gettano le fondamenta per lo sviluppo dell'intero percorso di lavoro.

La “*governance*” è concepita come l'insieme dei principi, delle regole, delle leggi, delle procedure, dei processi dinamici che definiscono in quale modo gli attori coinvolti (amministrazioni pubbliche, decisori politici, comunità scientifica, società civile) si interfacciano, collaborano, decidono, esercitano il loro potere e i loro ruoli riguardo il cambiamento climatico.

Per poter gestire il lavoro che porterà alla definizione della Strategia e del Piano Clima, si strutturerà un **modello di governance multi-livello, multi settoriale e multi attore**, che preveda ad esempio l'interazione orizzontale tra le diverse Direzioni regionali e l'interazione verticale tra i diversi livelli amministrativi.

La Strategia e il Piano Clima non possono essere concepiti come strumenti calati dall'alto, basati esclusivamente su decisioni prese all'interno delle istituzioni regionali. Al contrario, devono nascere da un **processo inclusivo e partecipativo** che coinvolga attivamente tutti gli attori del territorio.

Per questo motivo, la Regione ha deciso di adottare un approccio partecipativo che sarà il “collante” dell'intero percorso di lavoro che coinvolge:

Soggetti interni all'Amministrazione regionale e alle Agenzie regionali, che contribuiscono con le loro competenze tecniche e amministrative.

Stakeholder del territorio regionale, ovvero organizzazioni pubbliche e private, associazioni di categoria e altri attori economici e sociali che operano sul territorio.

Cittadini, il cui contributo è fondamentale per garantire che le politiche climatiche siano in linea con le esigenze e le aspettative della popolazione.

Questi soggetti verranno coinvolti secondo le necessità di confronto e condivisione che prenderanno forma durante il lavoro, con le modalità descritte nell'articolo **CAMBIAMENTI CLIMATICI E CITTADINANZA ATTIVA**.

Le attività saranno realizzate con la collaborazione di Kallipolis, un soggetto esperto in processi partecipativi.

WP2: CAPACITY BUILDING

Uno dei pilastri fondamentali della Strategia e del Piano Regionale Clima è la **formazione**: non si può progettare un'azione efficace contro il cambiamento climatico senza prima consolidare le competenze di chi sarà chiamato a realizzarla.

Il *Work Package 2* è dedicato proprio alla **capacity building**, ovvero al **rafforzamento delle conoscenze e delle capacità operative** del personale coinvolto.

In particolare, a giugno 2025 si è svolto un incontro formativo per preparare lo sviluppo di altre attività previste nella roadmap, che ha incluso:

- una sessione introduttiva dedicata a creare una base conoscitiva condivisa riguardo al contesto climatico ed emissivo regionale e al concetto di rischio climatico;
- una sessione formativa sulla metodologia delle **catene di impatto**, uno strumento fondamentale per comprendere come i cambiamenti climatici generano rischi nei territori, mostrando le relazioni causali tra i pericoli climatici, i settori e sistemi esposti, le loro vulnerabilità e gli impatti.

WP3: ANALISI DI CONTESTO: TERRITORIO, CLIMA, EMISSIONI, NORME, STRUMENTI REGOLATORI

Prima di pianificare interventi concreti, è fondamentale **conoscere a fondo la realtà** su cui si andrà a operare. Il *Work Package 3* è dedicato all'**analisi del contesto regionale**, e rappresenta le fondamenta conoscitive della Strategia e del Piano Regionale Clima. L'obiettivo è costruire una solida base di dati e informazioni che guidi le azioni future di adattamento e mitigazione.

Questa analisi si sviluppa con la raccolta dei dati tecnici e oggettivi riguardanti il territorio, che vengono descritti in diversi documenti tecnici.

Il **Quadro territoriale** raccoglie informazioni su settori cruciali come salute, agricoltura, trasporti, risorse naturali, dissesto idrogeologico e molto altro facendo tesoro del patrimonio di conoscenze dell'ente regionale. Le informazioni relative a geografia, ambiente, paesaggio, infrastrutture, economia, demografia del Friuli Venezia Giulia sono fondamentali, ad esempio, per l'elaborazione delle catene d'impatto e l'analisi dei rischi previste nel WP 4.

Il **Quadro climatico**, curato da ARPA FVG, fornisce dati aggiornati sull'evoluzione del clima in regione, sia attraverso analisi storiche che proiezioni future.

A questo si affianca il **Quadro emissivo**, anch'esso curato da ARPA FVG, che fotografa le principali fonti di gas serra e guiderà le azioni di mitigazione.

Completano il *Work Package 3* l'analisi delle **normative esistenti** a livello europeo, nazionale e regionale, e una ricognizione degli **strumenti di pianificazione** già attivi.

Queste attività vedono la collaborazione degli esperti degli enti tecnico scientifici e delle istituzioni regionali.

A questo percorso di conoscenza oggettiva si aggiungerà una serie di interviste sul territorio a testimoni significativi, per raccogliere le percezioni e i punti di vista dei cittadini e degli attori locali, per elaborare una **mappa percettiva dei cambiamenti climatici**.

WP4: VALUTAZIONE DELLE VULNERABILITÀ E DEI RISCHI E ASSOCIATI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI PER I SETTORI DI RIFERIMENTO (ADATTAMENTO)

Il *Work Package 4* (WP4) è il cuore dell'**analisi dei rischi climatici** e ha lo scopo di capire a quali rischi è esposto il nostro territorio regionale, analizzando gli effetti che i cambiamenti climatici possono avere sui diversi sistemi ambientali e socioeconomici ed evidenziandone le vulnerabilità. Da qui si sviluppa il percorso che permette di individuare le azioni di adattamento più efficaci per ridurre l'esposizione e le vulnerabilità dei diversi settori agli impatti dei cambiamenti climatici.

La metodologia usata è quella delle **catene di impatto** (illustrata nell'articolo **LE "CATENE DI IMPATTO": UNO STRUMENTO CHIAVE PER VALUTARE I RISCHI CLIMATICI E PIANIFICARE L'ADATTAMENTO**). Questo approccio consente di rappresentare chiaramente il legame tra gli "hazard" ossia i pericoli climatici (che possono essere sia eventi estremi che cambiamenti gradualmente), gli elementi del territorio che possono essere colpiti, la loro fragilità e la capacità di adattamento.

Le catene di impatto vengono elaborate **attraverso un percorso condiviso e partecipato**

strutturato con dei tavoli di lavoro tecnici tematici a cui parteciperanno attivamente le direzioni regionali, gli esperti scientifici, i soggetti privati che operano sul territorio regionale nei diversi settori (es. salute, agricoltura, turismo ecc.).

L'obiettivo finale è arrivare a una mappatura delle criticità climatiche dalla regione, che possa costituire una base solida da cui sviluppare gli obiettivi strategici di adattamento e **individuare con chiarezza le priorità su cui intervenire**.

Questo lavoro sarà realizzato con la collaborazione di Eurac Research, un soggetto esperto in materia di adattamento.

WP5: VALUTAZIONE DELLE CRITICITÀ E OPPORTUNITÀ DI INTERVENTO SULLA RIDUZIONE DEI GAS SERRA (MITIGAZIONE)

Il *Work Package 5* (WP5) è dedicato a individuare percorsi realistici per raggiungere la **neutralità climatica** con emissioni nette zero: cioè l'equilibrio complessivo tra le emissioni di gas serra generate dall'attività umana e quelle assorbite in FVG, come previsto dalla LR FVGreen.

Il lavoro prevede una prima fase di **mappatura delle azioni di mitigazione già inserite nei diversi strumenti di pianificazione regionali**, con il loro contributo emissivo e di assorbimento e stoccaggio della CO₂.

Queste azioni vengono poi monitorate nel tempo con degli indicatori specifici.

In fase successiva attraverso una serie di tavoli tecnici settoriali **le azioni individuate vengono valutate** in base alla loro efficacia e vengono modificate o integrate.

A questa parte del percorso si affianca lo **sviluppo della piattaforma informatica IRGAS**, un inventario dei gas climalteranti in atmosfera divisi per tipologia di sorgente.

Il lavoro fornisce una base tecnica e strategica per individuare nuove politiche di mitigazione e definire linee di intervento coerenti con le misure di adattamento, tenendo conto delle risorse economiche e sociali del territorio.

WP6: CO-CREAZIONE DI UNA VISIONE PER LA RISPOSTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il *Work Package 6* (WP6) si concentra sull'ascolto del territorio attraverso **la costruzione partecipata e condivisa di una visione comune** per affrontare il cambiamento climatico in Friuli Venezia Giulia.

Il **processo partecipativo è ampio e strutturato** e coinvolge un'ampia rete di attori, tra cui le Direzioni regionali, la Cabina di Regia, ARPA FVG, esperti del settore, stakeholder, cittadini e giovani, con l'obiettivo di captare e recepire le esigenze, le specificità e le diversità del territorio regionale, di identificare i temi prioritari e le leve di cambiamento necessarie per affrontare le sfide poste dal cambiamento climatico.

Si organizzeranno interviste e incontri con gruppi target e soggetti chiave, al fine di garantire che **tutte le voci**, anche quelle meno "udibili", siano prese in considerazione nella costruzione della visione condivisa.

La visione comune che emergerà sarà non solo una risposta alle criticità climatiche, ma anche una **valorizzazione delle opportunità** per uno sviluppo regionale sostenibile e resiliente.

WP7: OBIETTIVI STRATEGICI E AZIONI NEI VARI SETTORI

Il *Work Package 7* (WP7) prevede, attraverso varie attività, la definizione di obiettivi strategici che costituiranno il quadro delle politiche regionali di riduzione delle emissioni di gas serra e per la gestione della vulnerabilità del territorio ai cambiamenti climatici e sarà l'ossatura della Strategia Regionale Clima.

La Strategia regionale per affrontare le sfide legate ai cambiamenti climatici si sviluppa attorno a due **macro-obiettivi** principali.

Il primo obiettivo, la mitigazione, si concentra sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, con l'intento di limitare il riscaldamento globale nel lungo periodo. Questo approccio si fonda sulla necessità di ridurre l'impatto delle attività umane sull'ambiente, promuovendo soluzioni sostenibili che possano contribuire al rallentamento dei cambiamenti climatici.

Il secondo obiettivo, l'adattamento, riguarda invece l'incremento della resilienza delle attività umane e degli ecosistemi. Questa componente della

strategia ha l'obiettivo di preparare la società e l'ambiente a fronteggiare gli impatti inevitabili dei cambiamenti climatici nel breve periodo, cercando di prevenire o attenuare le conseguenze più dannose.

Da questi due macro obiettivi concettuali nascono gli **Obiettivi generali** di mitigazione e adattamento, che rappresenteranno le intenzioni e le aspettative generali e condivise che orienteranno le politiche climatiche regionali.

L'elaborazione di questi obiettivi generali avviene attraverso dei **momenti di lavoro partecipati**, che coinvolgono attivamente le direzioni regionali competenti, gli stakeholder, le comunità locali e le amministrazioni.

Successivamente gli obiettivi generali vengono valutati in base a priorità, orizzonte temporale, consenso e tipo di misure associate: da qui prendono forma gli **Obiettivi strategici**. La Cabina di Regia regionale, coordinata dal Direttore Generale, avrà un ruolo fondamentale nell'orientare le decisioni e garantire che gli obiettivi strategici siano in linea con le esigenze del territorio.

Gli obiettivi strategici identificati nelle fasi precedenti prenderanno forma in **azioni concrete di mitigazione e adattamento**, suddivise in tre categorie principali: *soft*, *green* e *grey*. Le azioni *soft* riguardano interventi gestionali, politici, di studio e formazione; le azioni *green* si concentrano su soluzioni eco-sistemiche; mentre le azioni *grey* coinvolgono tecnologie e ingegneria.

Sono previsti la creazione di **due portafogli distinti di macro azioni: uno in materia di adattamento e uno di mitigazione** che devono essere in linea con tutte le strategie e piani nazionali e regionali in materia di Clima. Le azioni già previste nei piani e nei programmi in corso di attuazione sono il punto di partenza per la costruzione del quadro di riferimento per le future azioni di piano.

L'elaborazione di questo carnet di azioni avviene attraverso un processo partecipativo, che coinvolge direzioni regionali competenti e gli stakeholder di settore, assicurando così soluzioni condivise e rispondenti alle necessità del territorio.

Un'analisi di coerenza garantisce la sinergia degli obiettivi e le azioni di mitigazioni e adattamento e la sostenibilità.

WP8: AZIONI DI PIANO

La fase successiva e finale del nostro percorso si concentra sulla definizione di azioni di piano, ossatura del Piano Regionale Clima. Questa attività prevede un confronto approfondito e partecipativo all'interno dell'amministrazione regionale, attraverso workshop settoriali e tematici e Interviste.

Per poter scegliere le azioni di piano più adatte a ogni settore in materia di adattamento e mitigazione, ma anche per garantire un uso efficiente delle risorse a disposizione, queste vengono sottoposte a una serie di valutazioni chiave:

- **Adeguatezza di scala:** quanto l'azione si adatta al livello amministrativo, nel rispetto del principio di sussidiarietà territoriale.
- **Rilevanza:** il suo legame con gli impatti più significativi del cambiamento climatico.
- **Urgenza:** la necessità di agire su impatti che richiedono interventi a lungo termine.
- **Trasversalità:** la sua capacità di generare effetti positivi su più settori.
- **Flessibilità:** la possibilità di modificare l'azione nel tempo, considerando l'incertezza delle previsioni climatiche.
- **Coerenza:** la sua armonia con i piani e le azioni già esistenti.
- **Efficacia:** la sua capacità di ridurre gli impatti negativi del cambiamento climatico.
- **Efficienza:** la massimizzazione del rapporto costi-efficacia.
- **Fattibilità economica:** la sostenibilità finanziaria dell'intervento.
- **Implementazione politica:** la sua percorribilità istituzionale e sociale, la sua multidimensionalità e l'urgenza di metterla in atto.

Questa fase prevede una valutazione delle risorse finanziarie necessarie per la programmazione e l'attuazione di ogni singola azione, nonché una serie di passaggi fondamentali per permettere una pianificazione realistica e sostenibile.

WP10: PIANO DI MONITORAGGIO

Il *Work Package* 10 (WP10) è dedicato a progettare un sistema di monitoraggio, reporting, e valutazione che consenta di valutare con regolarità se gli obiettivi prefissati siano stati raggiunti e se le azioni adottate siano state efficaci.

Verranno selezionati alcuni indicatori di processo e di risultato, semplici e sintetici che serviranno per costruire il sistema di misurazione. Il sistema di reporting dovrà essere molto flessibile per permettere un'integrazione semplice e tempestiva delle eventuali modifiche future legate alle indicazioni politiche internazionali e nazionali.

Una volta approvato il Piano Regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici sarà soggetto a monitoraggio e valutazione ogni sei anni e potrà essere modificato e integrato in ogni tempo con la medesima procedura prevista per la sua approvazione.

WP11: PIANO DI INVESTIMENTI

Nel *Work Package* 11 (WP11) verrà definito un piano di investimenti che consenta di stimare le risorse economiche necessarie, di definirne le fonti e l'allocazione per attuare le azioni previste dal Piano Regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

WP12: MAINSTREAMING NEI PIANI, PROGRAMMI E STRUMENTI DI GOVERNO

Per affrontare efficacemente le sfide climatiche, è fondamentale **integrare i temi di adattamento e mitigazione nei Piani regionali**, attraverso una governance che li regoli. L'integrazione degli obiettivi di adattamento e mitigazione avviene attraverso un processo detto di "*mainstreaming*", sia orizzontale che verticale.

Il **mainstreaming orizzontale** garantisce che gli obiettivi di adattamento e mitigazione vengono integrati nelle programmazioni regionali, orientando gli indirizzi e le azioni dei piani e dei programmi settoriali.

Il processo di **mainstreaming verticale** invece viene inteso come l'integrazione degli obiettivi comuni su scala sub-regionale, affinché le strategie e le azioni per il territorio in materia di clima si traducano in interventi concreti e coordinati anche a livello locale.

WP13: PIANO DI COMUNICAZIONE E DIFFUSIONE

Per garantire un'efficace diffusione delle informazioni relative al Piano, è previsto di sviluppare un Piano di comunicazione e diffusione articolato, che includerà una serie di eventi informativi sul territorio.

L'obiettivo principale di questo piano è ambizioso: **ampliare l'audience del "progetto", e aumentare il numero degli stakeholder coinvolti**. Si vuole accrescere la consapevolezza e l'interesse a diversi livelli – dai rappresentanti delle autorità locali ai dipendenti pubblici, fino ai semplici cittadini – sull'importanza delle misure e delle azioni di mitigazione e adattamento per affrontare il cambiamento climatico. Sarà fondamentale **informare il pubblico sulle politiche di mitigazione e di adattamento, e sulle soluzioni praticabili**, creando al contempo un'identità visiva riconoscibile per il progetto. Il piano mira inoltre a comunicare e disseminare in modo capillare le attività e i risultati raggiunti, coinvolgendo attivamente gli stakeholder nelle diverse fasi del progetto per consolidare ulteriormente la loro consapevolezza.

WP14: PROCEDURA VAS

A giugno 2026 prenderà avvio la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Regionale Clima. Il suo scopo principale è assicurare che tutte le azioni proposte all'interno del Piano regionale Clima siano **pienamente compatibili con i principi dello sviluppo sostenibile**. Questo significa che ogni iniziativa deve essere attentamente vagliata per garantire il rispetto dell'ambiente, degli ecosistemi, della biodiversità e delle risorse naturali. In sostanza, la VAS mira a garantire un elevato livello di protezione ambientale. Attraverso questo processo, il Piano stesso e i suoi possibili impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale verranno scrupolosamente valutati, prevenendo effetti negativi e promuovendo soluzioni che tutelino il nostro territorio.

WP15: STRUMENTI DI LAVORO E DATI

Il *Work Package 15* (WP15) è dedicato allo sviluppo, miglioramento e implementazione di strumenti che supportino l'elaborazione della Strategia e del Piano Clima FVG e le successive fasi di realizzazione e monitoraggio delle azioni pianificate, garantendo la disponibilità dei dati necessari a monitorare da un lato le **emissioni dei gas serra**, dall'altro i **cambiamenti del clima** in Friuli Venezia Giulia.

Elena Caprotti, Nicolò Tudorov
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia





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

Foto: Oleksandr Pidvalnyi by Pixabay

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.

Con l’evidenza sempre più chiara degli impatti del cambiamento climatico, la necessità di strumenti e metodologie solidi per valutare e gestire i rischi climatici non è mai stata così grande. Uno di questi strumenti, che ha guadagnato rilevanza negli ultimi anni, è la “catena di impatto”. Questo articolo esplora il concetto di catene di impatto, il loro ruolo nella valutazione del rischio climatico e la loro applicazione nel contesto della pianificazione dell’adattamento al cambiamento climatico.

Per una corretta comprensione delle catene di impatto è utile avere ben chiaro il concetto di “rischio”, di cui forniamo un breve inquadramento nel box dedicato.

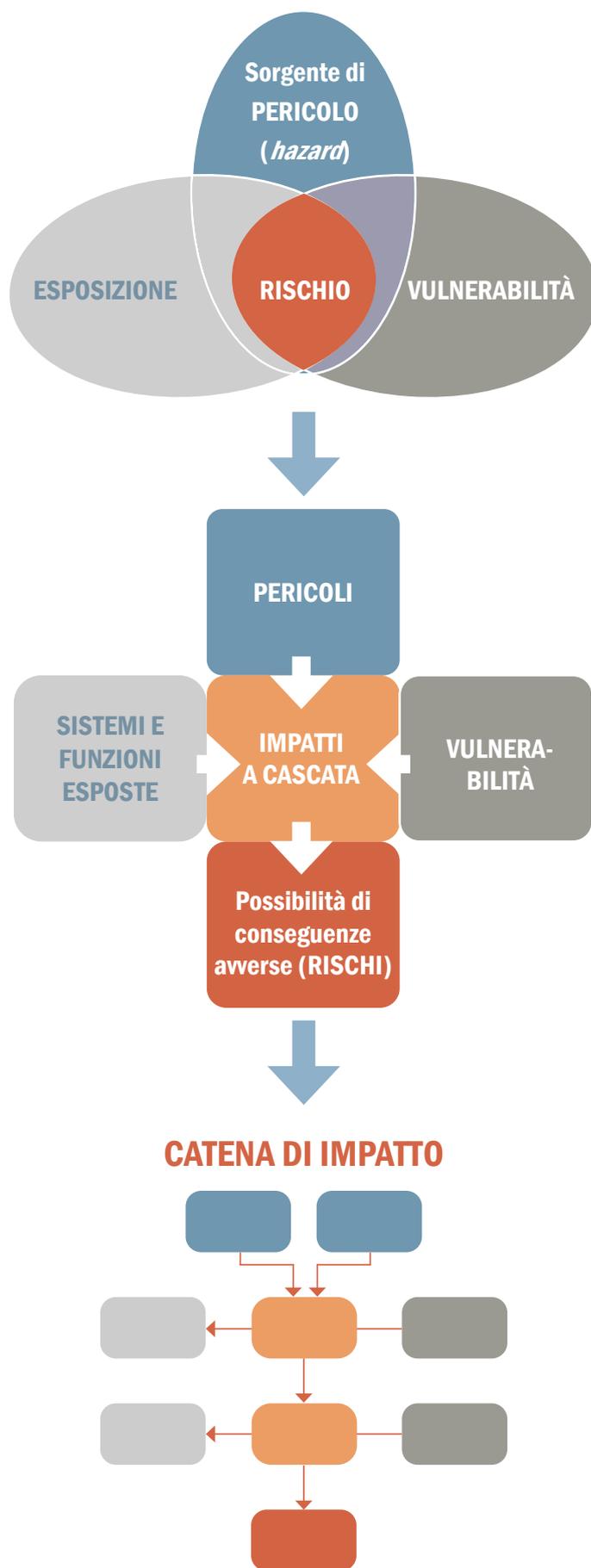
IL CONCETTO DI RISCHIO E LE SUE CONNOTAZIONI

Il termine rischio si riferisce alla possibilità di conseguenze avverse di un pericolo (eventualmente legato al clima), o di risposte di adattamento o mitigazione a tale pericolo, su vite umane, mezzi di sussistenza, salute e benessere, ecosistemi, beni economici, sociali e culturali, servizi (inclusi i servizi ecosistemici) e infrastrutture, seguendo la definizione dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC).

Questa definizione è anche coerente con quella proposta dall'UNISDR (l'Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi) nel 2009, dove il rischio è definito come "La combinazione della probabilità di un evento e delle sue conseguenze negative", seguendo lo standard ISO/FDIS 31000:2009. Secondo l'UNISDR "la parola "rischio" ha due connotazioni distintive: nell'uso comune l'enfasi è solitamente posta sul concetto di possibilità, come ad esempio nel "rischio di un incidente"; mentre in contesti tecnici l'enfasi è solitamente posta sulle conseguenze, in termini di "potenziali perdite" per una causa, un luogo e un periodo particolare".

Oltre alla definizione concettuale, il rischio è comunemente inteso come il risultato dell'interazione tra la vulnerabilità (del sistema o settore interessato, ad esempio il "sistema energia" include sia gli impianti di generazione, sia la funzione di fornire energia a consumatori e aziende), la sua esposizione nel tempo (al pericolo), così come il pericolo (eventualmente legato al clima) e la probabilità del suo verificarsi.

Una rappresentazione grafica di questa interpretazione, comunemente utilizzata nella Riduzione del Rischio Disastri e proposta anche dall'[IPCC](#) a partire dal quinto *Assessment Report* (AR) è mostrata nella figura accanto.



In alto: concetto di rischio e suoi determinanti (IPCC 2021).

Al centro e in basso: le catene di impatto come rappresentazione grafica, sistematica e strutturata dei determinanti del rischio climatico.

COSA SONO LE CATENE DI IMPATTO?

Le catene di impatto sono rappresentazioni visive e concettuali che mappano le **relazioni causali** tra i rischi climatici, la vulnerabilità dei sistemi e settori e gli impatti risultanti. Esse fungono da **ponte tra i dati scientifici e il processo decisionale pratico**, illustrando come i rischi climatici possono influenzare vari componenti dei sistemi socioeconomici e ambientali. Una catena di impatto generalmente consiste di almeno quattro elementi principali: **pericoli; settori, sistemi o funzioni esposte; impatti; vulnerabilità**. A questi elementi si aggiungono inoltre i **rischi principali** e le potenziali **azioni di adattamento**.

PERICOLI

In questo contesto sono rappresentati dagli eventi o fenomeni climatici che rappresentano una minaccia potenziale, come ad esempio il caldo estremo, le forti piogge o l'innalzamento del livello del mare.

IMPATTI

rappresentano invece le conseguenze avverse e possono essere amplificati dalle vulnerabilità dei sistemi esposti.

SISTEMI O FUNZIONI ESPOSTE

si riferiscono alla presenza di persone, proprietà, ecosistemi o altri beni in aree che potrebbero essere colpite negativamente dai pericoli identificati.

VULNERABILITÀ

descrive la misura in cui gli effetti del cambiamento climatico possono provocare danni e perdite ai sistemi e settori esposti a questi fenomeni. La vulnerabilità può essere influenzata da fattori come le condizioni socioeconomiche, la fragilità delle infrastrutture e la ridotta capacità di adattamento e di prevenzione.

Una caratteristica importante delle catene di impatto è inoltre la rappresentazione esplicita delle **relazioni causali tra diversi impatti, che spesso sono a "cascata" tra di loro**.

Questo aspetto è rilevante in particolare nella definizione di strategie di adattamento, che quindi dovrebbero focalizzarsi sugli impatti a monte e sui relativi fattori di esposizione e vulnerabilità per una più efficace riduzione dei rischi climatici.

IL RUOLO DELLE CATENE DI IMPATTO NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO

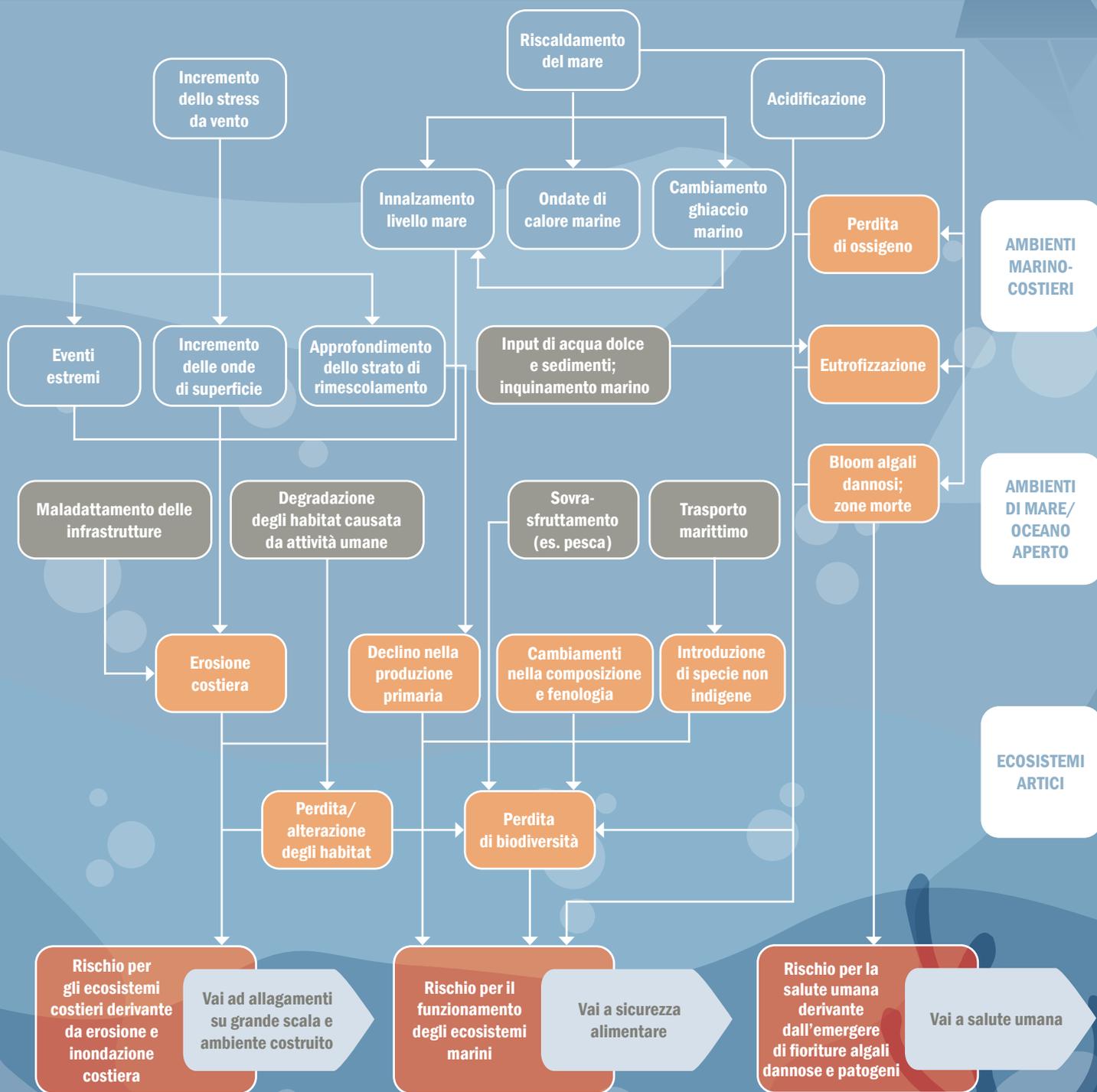
La valutazione del rischio climatico coinvolge la **stima delle possibili conseguenze dei pericoli climatici** su vari sistemi e l'identificazione di strategie per attenuare tali conseguenze o ridurre la frequenza con la quale le stesse potrebbero verificarsi. Le catene di impatto giocano un ruolo cruciale in questo processo, fornendo un approccio strutturato per comprendere e visualizzare i percorsi attraverso i quali i fenomeni climatici possono portare a esiti negativi. In particolare, le catene di impatto offrono una **visualizzazione chiara e concisa di relazioni complesse**, rendendo più facile la comprensione degli effetti potenziali dei fenomeni climatici e quindi agevolando il processo decisionale alla base dei percorsi di adattamento.

Considerando inoltre molteplici fattori e le loro interazioni, le catene di impatto consentono un'analisi completa dei rischi climatici sfruttando un **approccio olistico e multidisciplinare**. Le informazioni e conoscenze descritte dalle catene di impatto aiutano i decisori politici e i pianificatori a **identificare le aree di intervento prioritario** e sviluppare **strategie di adattamento più mirate ed efficienti**.

ALCUNI ESEMPI APPLICATIVI

Le catene di impatto sono state utilizzate per lo sviluppo di piani di adattamento regionale ai cambiamenti climatici, ad esempio nel caso della Regione Marche (2022), la Regione Liguria (2023) e la Provincia Autonoma di Bolzano (2024), e per l'analisi dei rischi a livello continentale nel contesto della Valutazione del Rischio Climatico in Europa ([EUCRA https://www.eea.europa.eu/en/about/who-we-are/projects-and-cooperation-agreements/european-climate-risk-assessment](https://www.eea.europa.eu/en/about/who-we-are/projects-and-cooperation-agreements/european-climate-risk-assessment)).

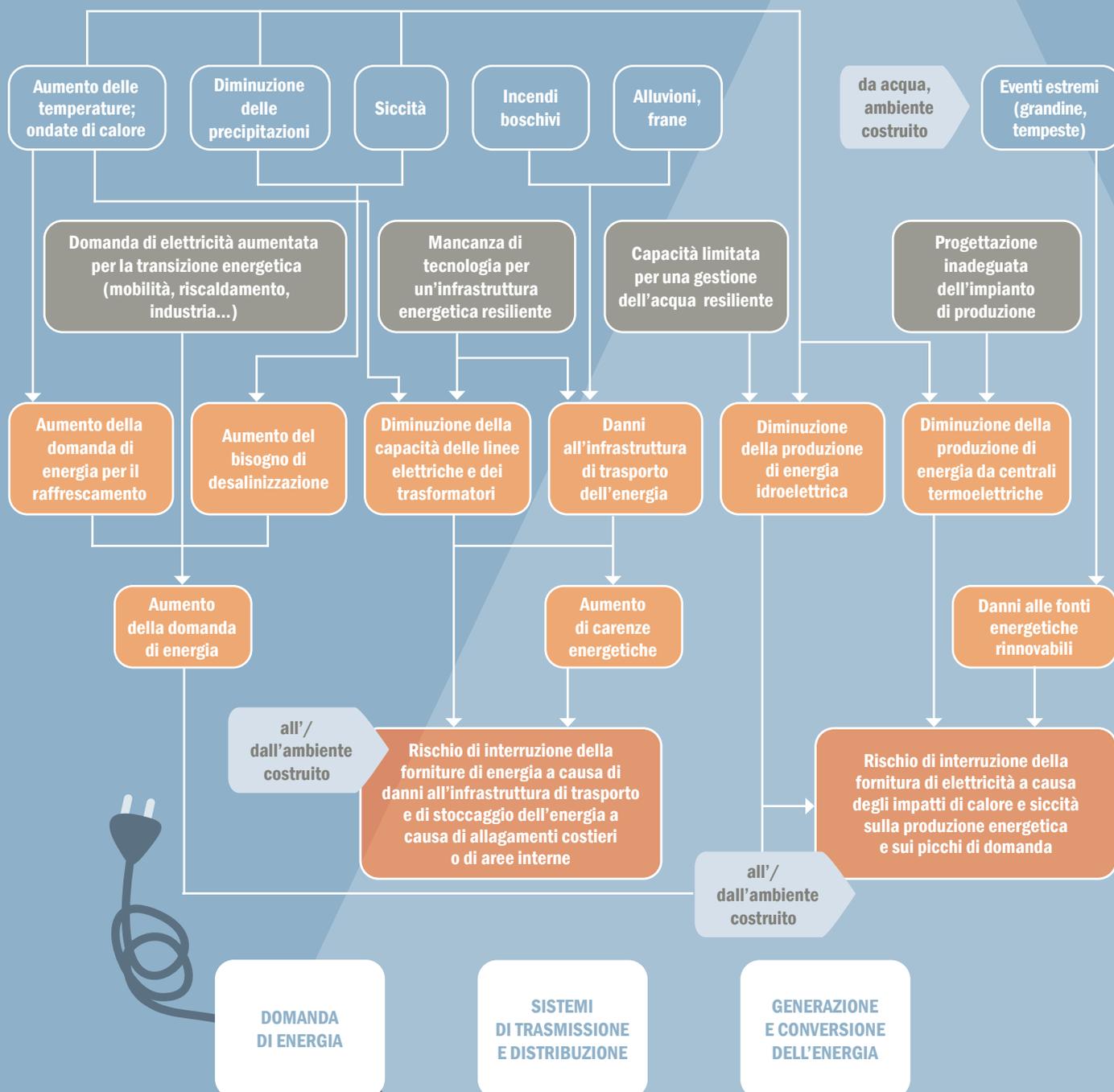
CATENA DI IMPATTO ECOSISTEMI MARINI E COSTIERI



- Pericoli di natura climatica
- Fattori di rischio non climatici
- Impatto diretto o indiretto
- Rischio climatico principale
- Sottosistemi esposti

Catena di impatto relativa ai principali rischi climatici per gli ecosistemi marini e costieri in Europa (rielaborazione e traduzione da EUCRA 2023).

CATENA DI IMPATTO PRODUZIONE, TRASPORTO E CONSUMO DI ENERGIA



- Pericoli di natura climatica
- Fattori di rischio non climatici
- Impatto diretto o indiretto
- Rischio climatico principale
- Sottosistemi esposti

Catena di impatto relativa ai principali rischi climatici per il sistema di produzione, trasporto e consumo di energia in Europa (rielaborazione e traduzione da EUCRA 2023).

Le catene di impatto forniscono un quadro chiaro delle interazioni tra rischi climatici, esposizione e vulnerabilità, come mostrato ad esempio nelle figure precedenti e sono applicate in progetti nazionali e internazionali per supportare la pianificazione di risorse critiche e promuovere la resilienza climatica.

La pianificazione dell'adattamento mira a ridurre la vulnerabilità delle comunità e degli ecosistemi agli effetti negativi del cambiamento climatico. Le catene di impatto sono strumentali in questo processo, poiché facilitano l'identificazione e l'implementazione di misure di adattamento efficaci.

SVILUPPARE LE CATENE DI IMPATTO PER LA PIANIFICAZIONE DELL'ADATTAMENTO

Le catene di impatto si sviluppano mediante una combinazione di ricerca ed elaborazione di dati e informazioni, consultazioni con esperti di settore, e approcci partecipativi che coinvolgano diversi portatori di interessi. Il processo di sviluppo e analisi comprende **diverse fasi**:

- 1. Definire il Contesto:** descrivere chiaramente il contesto che si intende analizzare attraverso la catena di impatto, indicando l'obiettivo e il metodo di costruzione della catena stessa (workshop, analisi di dati, ecc.), il contesto amministrativo, l'area geografica di riferimento e l'orizzonte temporale.
- 2. Mappare Esposizione e Vulnerabilità:** analizzare l'esposizione dei beni e dei sistemi ai rischi identificati e valutarne la vulnerabilità agli impatti potenziali.
- 3. Costruire la Catena di Impatto:** sviluppare una rappresentazione visiva che colleghi i rischi climatici ai loro effetti potenziali sui sistemi esposti e vulnerabili.
- 4. Identificare i Rischi Chiave:** determinare i rischi climatici rilevanti per la regione o il settore in esame.
- 5. Analizzare e Prioritizzare i Rischi:** valutare la catena di impatto per identificare le aree ad alto rischio e prioritizzare le misure di adattamento in base alla loro efficacia potenziale e fattibilità.

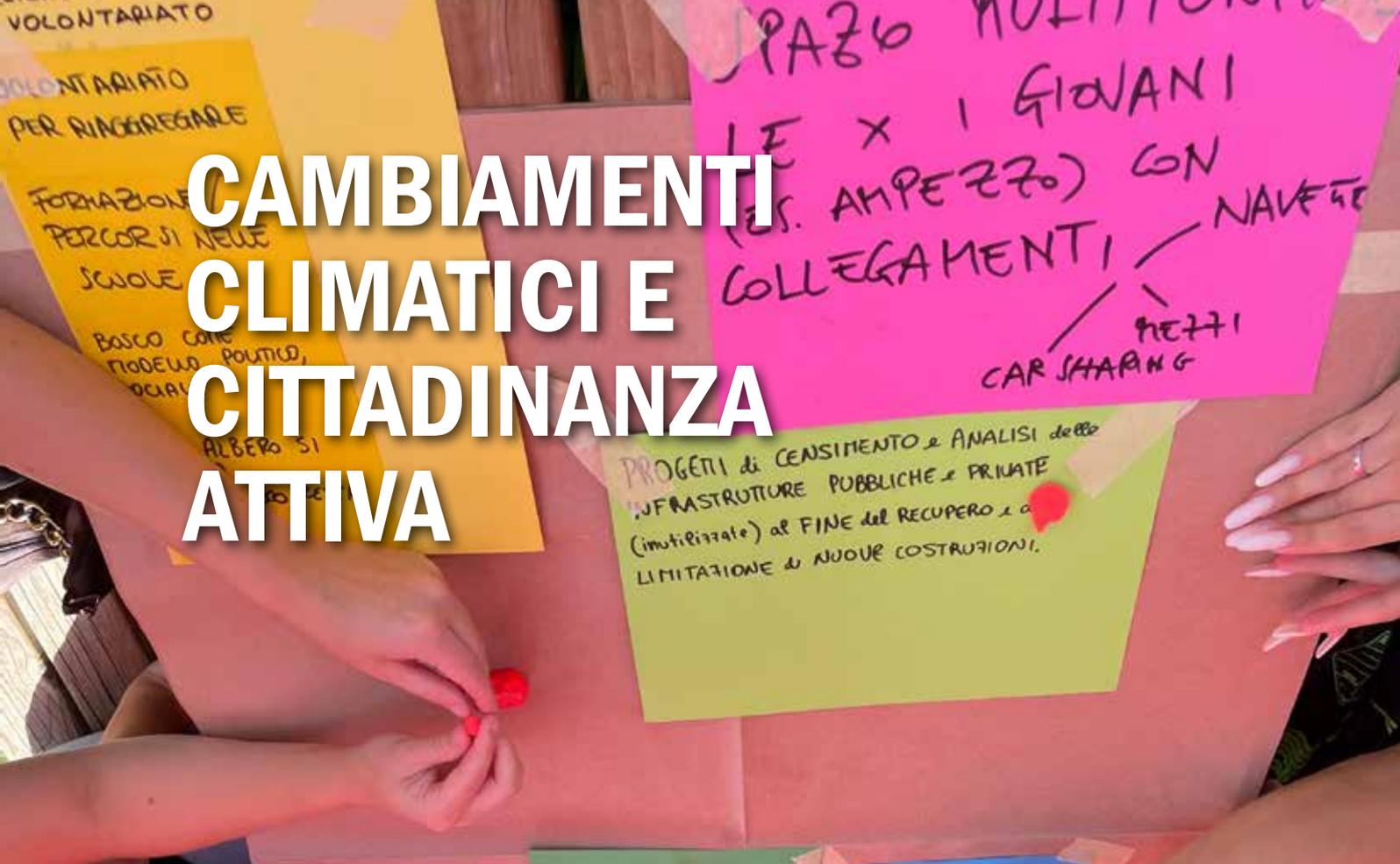
- 6. Individuare potenziali azioni di adattamento:** valutare, per ogni fattore di vulnerabilità e di esposizione nella catena di impatto, quali relative misure di adattamento si potrebbero implementare per ridurre i rischi identificati e la resilienza dei sistemi esposti.

CONCLUSIONE

Le catene di impatto sono strumenti utili ed efficaci che migliorano la nostra comprensione delle complesse interazioni tra gli impatti dei pericoli climatici e i loro fattori determinanti, come esposizione e vulnerabilità. Fornendo un quadro chiaro e completo per la valutazione del rischio climatico e la pianificazione dell'adattamento, le catene di impatto consentono alle parti interessate di **prendere decisioni informate e attuare strategie efficaci per costruire la resilienza climatica**. Persfruttare al meglio questo innovativo strumento di analisi è inoltre fondamentale il coinvolgimento attivo e la collaborazione di esperti scientifici e tecnici e referenti delle autorità coinvolte.

Lo sviluppo di **catene di impatto contestualizzate per il Friuli Venezia Giulia**, attraverso un processo partecipato, costituirà quindi un passaggio fondamentale per l'elaborazione della *Strategia* e del *Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*.

Massimiliano Pittore, Silvia Cocuccioni
EURAC Research



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.

Avviare un percorso partecipativo per l'accompagnamento alla definizione della "Strategia regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" e del "Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia significa anche attivare un processo di crescita e consapevolezza della cittadinanza.

L'aumento delle temperature, particolarmente accentuato in estate, e le variazioni nel regime delle precipitazioni sono solo alcuni degli aspetti legati al cambiamento climatico che si possono osservare anche in modo empirico attorno a noi.

I cambiamenti climatici e il degrado dell'ambiente, infatti, costituiscono oggi una minaccia importante per il mondo intero: è necessario coinvolgere i singoli e le comunità locali in sinergia con gli attori pubblici per sperimentare nuovi processi in grado di sviluppare idee, servizi e modelli per prevenire le cause e contrastare gli effetti della crisi climatica in corso.



DIVENTARE ATTORI DEL CAMBIAMENTO

Il coinvolgimento delle **comunità locali** e delle amministrazioni in percorsi di partecipazione attiva permette a tutti di diventare attori del cambiamento e di sperimentare nuove risposte ai reali bisogni del territorio.

La partecipazione intesa come co-creazione o azione condivisa è un fattore chiave per la riuscita di iniziative intraprese dal soggetto pubblico sul territorio anche in linea con il **Patto Europeo per il Clima** (*European Climate Pact*), un'iniziativa a livello dell'Unione Europea che invita persone, comunità e organizzazioni a partecipare all'azione per il clima e a costruire un'Europa più verde e il primo continente a impatto climatico zero.

IL PERCORSO PARTECIPATO PER LA STRATEGIA E IL PIANO CLIMA FVG

Nel percorso avviato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia per elaborare prima la *Strategia* e poi il *Piano regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*, prevedere la partecipazione dei cittadini ai processi di governo e trasformazione del territorio significa offrire a ogni abitante la possibilità di **apportare il proprio contributo in merito alla visione e alle**

possibili azioni che riguardano l'ambiente in cui vive. Questo implica che i soggetti coinvolti siano chiamati a esprimere la propria opinione su tematiche di interesse collettivo e a diventare partecipi alle possibili delle scelte che si decide di attuare per un territorio.

Mitigazione e adattamento, considerate insieme, vanno così a identificare una Strategia e un Piano integrati di risposta ai cambiamenti climatici che **preparano le comunità ad agire consapevolmente per la riduzione dei gas serra e ad affrontare gli impatti climatici in corso.**

Il **percorso partecipato multilivello e multistakeholder** che sarà realizzato nei prossimi due anni, mira infatti ad attuare politiche più inclusive, che riflettono le esigenze e i desideri dei gruppi coinvolti.

COINVOLGERE DIVERSI STAKEHOLDER E I GIOVANI

Per la **scelta degli stakeholder** che saranno coinvolti nel percorso sarà utilizzato il **modello della quintupla elica** attraverso il quale si mira al potenziamento delle relazioni territoriali tramite una maggiore interazione tra le istituzioni pubbliche, le organizzazioni private, gli istituti di ricerca, le agenzie locali e i cittadini.

IL MODELLO DELLA “QUINTUPLA ELICA”

La Quintupla Elica è un modello di governance che coinvolge cinque tipologie di “attori” del territorio: Istituzioni Pubbliche, Istituzioni che producono conoscenza (Università e Ricerca), Settore Privato, Organizzazioni della Società Civile e Cittadini Attivi. Questo modello, più complesso di altri modelli precedenti, mira a promuovere lo sviluppo locale e l’innovazione attraverso la collaborazione e la condivisione.

Il modello della Quintupla Elica, applicato alla mitigazione e all’adattamento ai cambiamenti climatici, si basa quindi su un’interazione sinergica tra istituzioni pubbliche, settore privato, istituti di ricerca, società civile e cittadini. In questo modo mira a una pianificazione innovativa, più inclusiva e orientata al territorio, coinvolgendo tutti gli attori per affrontare sfide climatiche come inondazioni, siccità e ondate di calore:

- **Istituzioni Pubbliche**
Sono le autorità locali, regionali e nazionali che definiscono le politiche, regolano le attività e forniscono le risorse per affrontare i cambiamenti climatici.
- **Università e Ricerca**
Università, centri di ricerca e istituti che svolgono studi e sviluppano soluzioni innovative per affrontare i cambiamenti climatici.



- **Settore Privato**
Imprese, organizzazioni e startup che sviluppano o potrebbero sviluppare tecnologie, prodotti e servizi per l’adattamento e la mitigazione
- **Società Civile**
Organizzazioni non governative, associazioni, movimenti che svolgono o potrebbero svolgere un ruolo chiave nella sensibilizzazione, nella partecipazione e nell’azione locale.
- **Cittadini attivi**
Sono i singoli individui che vivono il territorio, sono direttamente colpiti dai cambiamenti climatici e possono contribuire attivamente a trovare soluzioni.

Inoltre, in accordo con la “Carta europea riveduta della partecipazione dei giovani alla vita locale e regionale” (Consiglio d’Europa, 2017) il percorso si propone di **coinvolgere i giovani** in un’ottica di promozione della cittadinanza attiva, inclusione e democraticità delineando incontri e utilizzando **metodologie a loro dedicate**.

UN PERCORSO IN PIÙ FASI

Il percorso partecipativo prevede varie fasi caratterizzate dal coinvolgimento di diversi attori e un costante confronto con le Direzioni e i Servizi della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, ARPA FVG e il gruppo di lavoro composto da consulenti esterni.

Si inizia con una **fase di analisi conoscitiva** caratterizzata dalla raccolta di dati quantitativi e qualitativi anche attraverso la realizzazione di interviste semi - strutturate a testimoni significativi, arrivando alla definizione di una **mappa della percezione dei cambiamenti climatici**, che andrà a definire temi e luoghi rilevanti per il territorio regionale.

Successivamente saranno organizzati gli **incontri con la cittadinanza** nei quali saranno raccolte le visioni sul **futuro per il territorio** rispetto ai cambiamenti climatici: tutte le istanze raccolte andranno così a implementare il quadro di definizione della visione della strategia e dei suoi obiettivi prioritari.

Raccolti bisogni e visioni, sarà compito dei tecnici, degli esperti e dei decisori fare sintesi di quanto emerso nel percorso e tradurlo nella Strategia e nelle azioni del Piano.

Il processo diventa così **un’opportunità per preparare le comunità ad affrontare le sfide future** sia in un’ottica di mitigazione e quindi riduzione delle cause dei cambiamenti climatici sia di adattamento, rendendo i sistemi più resilienti a essi.

Maria Cecilia Corsini
Ileana Toscano
Nadia Vedova
Kallipolis

*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/>

