



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

# **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**

## **ALLEGATO I**

### **Metodologie per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici**

GENNAIO 2023

## Sommario

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUZIONE .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>STRUTTURA E OBIETTIVI DEL DOCUMENTO .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>A. COSTRUIRE LE “BASI” PER L’ADATTAMENTO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>A.1 Il quadro giuridico dell’adattamento ai cambiamenti climatici.....</b>  | <b>10</b> |
| A.1.1 Il quadro giuridico nella dimensione internazionale .....  | 10        |
| A.1.2 Il quadro giuridico a livello dell’Unione europea .....  | 19        |
| A.1.3 Il quadro giuridico nazionale italiano .....   | 25        |
| A.1.4 Il quadro giuridico a livello regionale e locale.....  | 29        |
| <b>A.2 L’impegno pubblico nei processi di adattamento.....</b>   | <b>35</b> |
| A.2.1 Stabilire la struttura di governance .....   | 35        |
| A.2.2 La ricognizione dell’assetto organizzativo e della ripartizione delle<br>competenze .....  | 40        |
| A.2.3 Le risorse finanziarie.....  | 41        |
| <b>A.3 Sviluppare una Strategia e un Piano di Azione .....</b>   | <b>47</b> |
| A.3.1 La strutturazione e i rapporti tra strategie e piani d’azione .....  | 47        |
| A.3.2 La collaborazione tra le parti interessate .....   | 52        |
| A.3.3 Comunicare obiettivi e scelte - informare sui risultati .....  | 53        |
| <b>A.4 Avviare la cooperazione con le parti interessate .....</b>  | <b>55</b> |
| A.4.1 La selezione degli stakeholders .....  | 55        |
| A.4.2 L’integrazione degli stakeholders.....   | 56        |
| <b>B. IDENTIFICARE I RISCHI E TROVARE LE SOLUZIONI .....</b>   | <b>59</b> |
| <b>B.1 Raccogliere, interpretare e diffondere le informazioni climatiche ..</b>  | <b>59</b> |
| B.1.1 Introduzione al concetto di Quadro Climatico .....   | 61        |
| <b>B.2 Identificare gli effetti attuali e futuri del cambiamento climatico ...</b>   | <b>70</b> |
| B.2.1 La ricognizione degli impatti attuali del cambiamento climatico<br>sull’ambiente, l’ecosistema locale e i sistemi socioeconomici ..... | 71        |
| B.2.2 La valutazione dei rischi associati ai cambiamenti climatici.....  | 75        |
| B.2.3 La valutazione dei futuri impatti dei mutamenti climatici.....   | 84        |
| <b>B.3 Dagli Obiettivi della Strategia alle Azioni del Piano .....</b>   | <b>90</b> |
| B.3.1 Stabilire visioni, obiettivi e opzioni di adattamento .....  | 90        |
| B.3.2 Individuare le opzioni appropriate .....   | 95        |
| B.3.3 Strutturare il quadro delle misure .....   | 98        |
| B.3.4 Stabilire le priorità delle azioni .....   | 100       |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>C.</b>  | <b>IMPLEMENTAZIONE E MONITORAGGIO DELLE AZIONI .....</b>   | <b>102</b> |
| <b>C.1</b> | <b>Il processo di implementazione .....</b>  | <b>102</b> |
| C.1.1      | La Governance dell'implementazione .....   | 103        |
| C.1.2      | Definire le fasi di attuazione .....   | 104        |
| C.1.3.     | L'integrazione dell'adattamento negli strumenti esistenti .....  | 107        |
| C.1.4      | Creare nuovi strumenti per l'implementazione .....   | 110        |
| C.1.5      | Individuare le risorse economiche e finanziarie.....   | 114        |
| <b>C.2</b> | <b>Monitorare, valutare e supportare l'implementazione .....</b>   | <b>119</b> |
| C.2.1      | Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile: un nuovo binomio .....   | 119        |
| C.2.2      | Definire indicatori di successo per le misure e le azioni intraprese.....  | 121        |
| C.2.3      | Valutare gli effetti, analizzare gli insuccessi per intraprendere azioni correttive e comunicare i risultati ..... | 125        |
| C.2.4      | Comunicare obiettivi, scelte e risultati .....   | 131        |

## Introduzione

Il gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici (IPCC) ha da tempo constatato che le prove del cambiamento climatico sono "incontrovertibili" e che la maggior parte degli aumenti di temperatura osservati dalla metà del XX secolo è causata da concentrazioni crescenti di gas a effetto serra nell'atmosfera, derivanti dall'attività umana (principalmente combustione di carburanti fossili e deforestazione)<sup>1</sup>.

I cambiamenti climatici di origine antropica provocano impatti negativi e diffusi a livello globale sui sistemi naturali e antropici - causando perdite e danni - che vanno al di là della naturale variabilità climatica; tali impatti sono destinati ad aggravarsi nei prossimi decenni (IPCC, AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, 2022).

Gli studi scientifici prodotti dai più autorevoli organismi internazionali ed europei (IPCC, "AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability"; UNEP, "Adaptation Gap Report 2022"; GCA, "State and Trends in Adaptation Report 2022"; EEA, "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016") evidenziano che nei prossimi decenni l'area del Mediterraneo dovrà affrontare impatti particolarmente gravi dei cambiamenti climatici, i quali, combinandosi con gli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, renderanno tale zona una delle aree più vulnerabili del mondo.

La regione del Mediterraneo costituisce, dunque, un cd. hot spot del cambiamento climatico nel quale, nel corso del XXI secolo, gli effetti saranno particolarmente marcati, in considerazione delle variazioni climatiche attese, specialmente per via, da un lato, degli incrementi di temperatura superiori del 20% al tasso di incremento medio globale e, dall'altro, della tendenza alla riduzione delle precipitazioni (Lionello P. e Scarascia L. *The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming*, in *Regional Environmental Change*, 2018, n. 18. Spano e al., *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*, 2020).

I potenziali impatti derivanti dai cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia rappresentano uno scenario non molto differente da quanto emerso per l'area del Mediterraneo, con possibili peggioramenti delle condizioni già esistenti di forte pressione su specifici territori (zone costiere, aree urbane, zone montane, ecc.), sulle risorse idriche (riduzione della qualità e della disponibilità di acqua), sul regime idrogeologico, sul suolo (erosione e desertificazione del terreno), sulla biodiversità e sugli ecosistemi naturali.

In particolare in Italia, come indicato nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (par. 2.2), gli impatti di maggiore rilievo attesi nei prossimi decenni potranno essere provocati da: un innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), da un aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi

---

<sup>1</sup> Watson R.T. e al. (a cura di), *Climate Change 2001: Synthesis Report*, 2001, IPCC, Cambridge University Press, Cambridge.

(ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense), da una riduzione delle precipitazioni annuali medie e da una riduzione dei flussi fluviali annui.

Gli effetti di tali cambiamenti avranno conseguenti impatti anche su molti settori economici interessati (es. agricoltura, pesca, infrastrutture, turismo, ecc.) anche in termini di utilizzi energetici, usura delle infrastrutture critiche e condizioni di lavoro.

Tutto ciò è destinato a provocare ad ogni livello di scala – dal locale al globale – impatti sociali rilevanti, rischi per la salute, per la vita e per la proprietà, maggiori difficoltà di accesso all’acqua e al cibo, conseguenze su numerosi settori economici (agricoltura, pesca, turismo, ecc.) che sono fortemente dipendenti dalle condizioni climatiche.

Di fronte a queste evidenze è necessario intervenire sia con misure di mitigazione, sia con misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Attraverso la realizzazione di appropriate misure di adattamento è possibile limitare gli impatti dei cambiamenti climatici presenti e attesi sulle persone, sulle loro attività e sull’ambiente fisico.

L’adattamento assume, dunque, un ruolo-chiave nella risposta al cambiamento climatico nel breve, nel medio e nel lungo termine, e costituisce una componente necessaria della pianificazione: difatti l’attuazione di misure di adattamento a diversi livelli, da quello globale a quello locale, passando per quello europeo, nazionale e regionale, è indispensabile per conseguire riduzioni della vulnerabilità rispetto agli impatti dei cambiamenti climatici e incrementi della resilienza dei diversi sistemi e settori influenzati da tale fenomeno.

I cambiamenti climatici sono stati definiti dall’Assemblea Generale delle Nazioni Unite, oltre trent’anni fa, come un “*common concern*” dell’umanità per affrontare il quale è necessario uno sforzo congiunto da parte della comunità internazionale<sup>2</sup>.

In termini generali, la comunità internazionale sta affrontando il problema dei cambiamenti climatici attraverso misure di mitigazione e di adattamento. Per misure di mitigazione dei cambiamenti climatici si intendono quegli interventi dell’uomo che sono volti a ridurre la concentrazione in atmosfera di gas climalteranti, sia riducendo le emissioni di tali gas, sia aumentandone gli assorbimenti attraverso i cd. serbatoi di carbonio (ad esempio le foreste). Per adattamento ai cambiamenti climatici si intende<sup>3</sup>: “*Nei sistemi umani, il processo di adattamento al clima attuale o previsto e ai suoi effetti, al fine di moderare i danni o sfruttare opportunità benefiche. Nei sistemi naturali, il processo di adattamento al clima reale e ai suoi effetti; l’intervento umano può facilitare l’adattamento al clima previsto e ai suoi effetti*”. Può, pertanto, affermarsi sinteticamente che: “*L’adattamento si configura, quindi, come un insieme di azioni che punta ad agire sugli effetti del cambiamento climatico*”<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> AG-ONU, *Protection of global climate for present and future generations of mankind*, UN Doc. A/RES/43/53, 6 dicembre 1988.

<sup>3</sup> IPCC, Annex II: Glossary, in IPCC 2022: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2022.

<sup>4</sup> Bagliani M. – Pietta A. – Bonati S., *Il cambiamento climatico in prospettiva geografica – Aspetti fisici, impatti, politiche*, Bologna, 2019, p. 247.

Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra loro, ma rappresentano due aspetti complementari delle politiche sui cambiamenti climatici. Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace. L'adattamento non dovrà essere, quindi, in contraddizione con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, ma dovrà operare in maniera congiunta con essi. È importante garantire la coerenza delle varie politiche e i necessari collegamenti con gli altri piani nazionali pertinenti, come quelli per l'efficienza energetica e sulle fonti energetiche rinnovabili<sup>5</sup>. Sebbene le azioni di adattamento e di mitigazione non possano da sole impedire impatti significativi derivanti dal cambiamento climatico, considerate insieme esse costituiscono una strategia integrata di risposta ai cambiamenti climatici che prepara le comunità ad affrontare gli impatti climatici in corso. La mitigazione è finalizzata a ridurre il tasso e l'intensità del cambiamento climatico, l'adattamento ci aiuta ad affrontare le conseguenze dei cambiamenti climatici già in atto e quelle attese. Esso include quindi qualsiasi attività che riduca gli impatti negativi dei cambiamenti climatici e/o tragga vantaggio dalle nuove opportunità che si possono presentare. Sono incluse attività intraprese prima che gli impatti siano osservati (*anticipatorie o proattive*) e quelle avviate dopo che gli impatti sono stati avvertiti (*reattive*). Sia l'adattamento proattivo che quello reattivo possono essere pianificati (ovvero possono essere il risultato di politiche di adattamento). L'adattamento reattivo può avvenire anche spontaneamente, innescato da cambiamenti ecologici nei sistemi naturali e da cambiamenti del mercato o delle condizioni di benessere nei sistemi umani, ma in generale le forme di adattamento proattivo comporteranno sempre costi minori a lungo termine e saranno più efficaci di quelle reattive. La pianificazione anticipata dell'adattamento può in definitiva aumentare i benefici e ridurre i rischi futuri; essere proattivi nella pianificazione dell'adattamento significa definire politiche attuali che possono diminuire le vulnerabilità del territorio, creando al contempo opportunità per capitalizzare alcuni dei benefici del cambiamento climatico. *“Adattarsi significa fare delle scelte oggi per essere preparati ai cambiamenti di domani”*<sup>6</sup>.

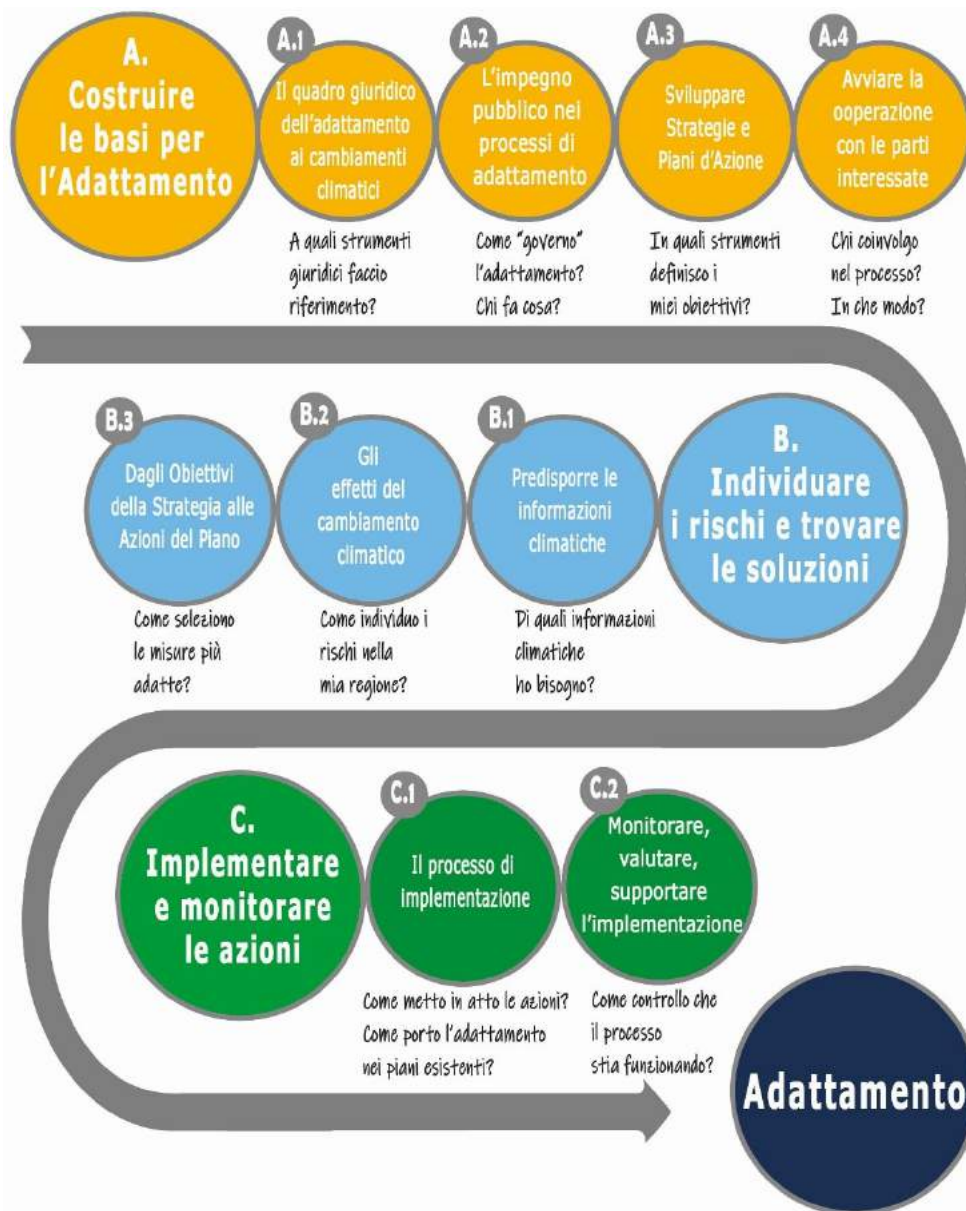
---

<sup>5</sup> v. SNAC, par. 1.2

<sup>6</sup> EEA, *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 - Transforming cities in a changing climate*. EEA Report No 12/2016.

## Struttura e obiettivi del documento

*Percorso logico dell'adattamento nella PA e schema di sintesi degli argomenti trattati.*



Al fine di fornire una metodologia semplice di guida all'azione, basata su di un numero strettamente necessario di passaggi realizzativi, le fasi che compongono la road map dell'adattamento sono state il più possibile accorpate. Ogni passaggio rappresenta un elemento fondamentale nel processo di pianificazione e attuazione degli interventi, a partire dagli sforzi necessari a costruire il consenso intorno al tema e dare avvio alle strutture di coordinamento del processo di adattamento, passando per l'analisi dei rischi climatici e l'individuazione delle azioni necessarie a fronteggiarli, per finire con il processo di monitoraggio e revisione in grado di analizzare i successi e riesaminare le sfide adattive fissate.

**Anche se presentato in modo sequenziale, il processo di adattamento non è lineare; è, piuttosto, un processo iterativo in cui gli obiettivi e le attività sono costantemente monitorati sulla base delle nuove condizioni locali e delle informazioni disponibili. Allo stesso modo, la distinzione tra progettazione e realizzazione può essere sfumata in modo che le azioni già in corso o facilmente implementabili possano essere realizzate mentre alcuni elementi della pianificazione sono ancora in via di definizione.**

Il presente documento propone una sequenza ordinata di “metodi” e “strumenti” utilizzabili nella pratica della Pubblica Amministrazione per redigere i propri piani/strategie di adattamento. Fornisce indicazioni sui modelli di governance, informazioni di base sui principali problemi di adattamento climatico, esempi di esperienze di successo acquisite nell'ambito del progetto, buone pratiche tratte da esperienze nazionali, europee ed internazionali, supporto pratico nella esecuzione dei diversi passaggi. L'approccio proposto non è di tipo prescrittivo - non esiste un approccio che si adatti bene a tutte le esigenze - ma mira piuttosto a fornire agli amministratori regionali le “chiavi” per lo sviluppo di strategie e piani di adattamento adeguati al proprio contesto utilizzando un approccio pratico.

Il documento è composto di 2 elaborati distinti: la Guida principale e le Schede operative.

**la Guida principale** delinea i passaggi fondamentali per l'adattamento al clima a scala regionale e propone una sequenza ordinata di “metodi” utilizzabili nella pratica della Pubblica Amministrazione e di cui i diversi Enti potranno avvalersi per affrontare ogni fase del processo: da quelle iniziali di organizzazione interna dell'Ente a quelle di predisposizione degli studi climatici, della individuazione dei rischi e definizione delle azioni di adattamento, fino alla implementazione finale delle azioni e alla organizzazione delle fasi di valutazione e monitoraggio del piano. La guida principale può essere utilizzata in parallelo con le *Schede Operative*, che forniscono strumenti aggiuntivi per agevolare l'esecuzione pratica delle diverse fasi lavorative.

La **sezione A** fornisce indicazioni su come prepararsi al processo di adattamento, nello specifico affronta i seguenti argomenti:

- **Quadro giuridico dell'adattamento ai Cambiamenti climatici** si propone di definire gli strumenti giuridici che trattano l'adattamento, comprenderne il contenuto e definire le modalità di attuazione di quanto in essi indicato; consente altresì di individuare, ove possibile, una base giuridica di riferimento a sostegno degli strumenti sull'adattamento che si intendono introdurre.
- **L'impegno pubblico nei processi di adattamento** fornisce indicazioni su come predisporre un adeguato sistema di governance per intraprendere l'iter verso l'adozione di una strategia o di un piano di adattamento, e per gestirne e monitorarne l'attuazione oltretutto, eventualmente, intervenire con modifiche e integrazioni
- **Sviluppare una Strategia e un Piano di Azione** definisce la struttura e i rapporti tra Strategia di Adattamento, in cui viene definita la visione strategica di un'amministrazione e i principi di adattamento che intende seguire, e il Piano di Azione, preposto invece all'individuazione dettagliata delle azioni, alla valutazione della loro fattibilità tecnica ed economica oltre che alla individuazione delle necessarie risorse.
- **Avvio della cooperazione con le parti interessate** propone schemi e valutazioni per l'individuazione e il coinvolgimento degli attori maggiormente interessati in ciascun settore, ovvero i soggetti più probabilmente influenzati dalle conseguenze del cambiamento climatico.



La **sezione B** descrive i tre passi fondamentali per mettere in atto il processo di adattamento, nello specifico affronta i seguenti argomenti:

- **Raccogliere, interpretare e diffondere le informazioni climatiche** fornisce principi guida per la predisposizione di un quadro climatico che costituisca la base conoscitiva su cui elaborare la Strategia di Adattamento, e che sia di supporto ai decisori della Pubblica Amministrazione;
- **Identificare gli effetti attuali e futuri del cambiamento climatico** descrive le diverse attività necessarie alla definizione di uno scenario degli impatti legati ai cambiamenti climatici: ricognizione degli effetti del cambiamento climatico, valutazione dei rischi, analisi degli impatti.
- **Dagli Obiettivi della Strategia alle Azioni del Piano** descrive il processo che dalla definizione di una visione strategica del proprio territorio, di obiettivi generali e obiettivi specifici (Strategia di adattamento), porta alla individuazione delle azioni da realizzare concretamente (Piano di Azione), tenendo presenti i rischi identificati nelle fasi precedenti.

La **sezione C** descrive come passare dalla pianificazione dell'adattamento all'azione concreta, attraverso i seguenti passaggi:

- **Il processo di implementazione** fornisce indicazioni su come: garantire il coordinamento e la messa in atto di tutte le fasi di realizzazione del processo di adattamento, classificare il livello di adattamento attuale (baseline) e sua valutazione periodica, integrare Piani/Programmi esistenti o in corso di redazione con la costruzione di set di misure specifiche destinate all'adattamento, elaborare e applicare strumenti innovativi finalizzati ad interventi trasversali e/o azioni specifiche.
- **Monitorare, valutare e supportare l'implementazione** fornisce indicazioni su come individuare un set di indicatori di adattamento al cambiamento climatico affidabili e popolabili nel tempo ed integrato nel monitoraggio complessivo del Piano/Programma/Progetto di riferimento, e su come pianificare la valutazione ed orientarne lo scopo e i risultati verso il miglioramento della programmazione in corso e futura.

**le Schede operative** contengono gli strumenti che rendono *esecutiva* la metodologia di adattamento individuata, ne favoriscono l'utilizzo da parte dell'utente e snelliscono il corpo del documento principale, rendendolo al tempo stesso più leggibile e dinamico. Le schede sono sviluppate in riferimento ai diversi paragrafi della guida principale e attraverso lo sviluppo di tabelle, schemi e matrici, supportano l'utente durante la fase applicativa di alcuni passaggi cruciali: dalla selezione e caratterizzazione delle opzioni di adattamento, alla indicazione dei contenuti fondamentali dello studio climatico, alla integrazione tra obiettivi di sviluppo sostenibile e obiettivi di adattamento, fino a matrici più complesse sui rischi associati agli impatti dei cambiamenti climatici, o matrici di supporto per adeguare la pianificazione regionale e/o locale, di tipo territoriale e settoriale, e per facilitare l'assunzione di criteri e indirizzi di adattamento nelle politiche ordinarie di regioni, comuni e aree urbane.

Uno dei principi cardine su cui si basa il documento è che *l'interazione sia integrata con l'azione*: il documento incoraggia un approccio integrato alla pianificazione dell'adattamento, nel quale è auspicabile il coinvolgimento di tutti i settori degli enti che si accingono ad affrontare il processo. Inoltre, la complessità e la natura transfrontaliera degli impatti dei cambiamenti climatici (gli impatti non seguono i confini comunali o regionali) implica coordinamento e interazione anche con territori/comunità limitrofe, al fine di sviluppare una risposta veramente olistica a tali impatti, nonostante il coordinamento di un numero elevato di attori possa essere scoraggiante. È essenziale impegnarsi a guidare il processo identificando e seguendo azioni che possono essere intraprese o sostenute direttamente senza essere rallentati dall'inerzia di altre parti interessate.

Inoltre, sebbene la necessità di una pianificazione dell'adattamento sia chiara, è importante riconoscere che non esiste un unico modo per affrontare il processo, dal momento che viene richiesta la definizione di risposte agli impatti locali, il processo richiede una opportuna contestualizzazione/territorializzazione, il piano deve essere calato nel territorio/comunità in esame, in funzione di una visione strategica, delle risorse disponibili, degli sforzi messi in campo e delle tipologie e intensità degli impatti previsti.

Le seguenti icone presenti nel testo aiuteranno il lettore a 'navigare' tra i diversi documenti che costituiscono le "Metodologie":



Riferimento a una delle schede operative contenute nell'Appendice A1 "**Schede operative per la definizione di strategie e piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici**"



Riferimento a una delle schede operative contenute nell'Appendice B2 "**Schede operative per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici**"



Rimando ai contenuti del documento "**Metodologie per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici**"

## A. COSTRUIRE LE “BASI” PER L’ADATTAMENTO

### A.1 Il quadro giuridico dell’adattamento ai cambiamenti climatici

*La conoscenza del quadro giuridico su cui si basano politiche, misure e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici è di importanza fondamentale per gli enti che si propongono di adottare (e dare attuazione a) degli strumenti quali strategie o piani per contrastare gli impatti negativi dei cambiamenti climatici o, laddove possibile, per cogliere le eventuali opportunità che ne derivano. Ciò consente di acquisire gli strumenti giuridici che trattano l’adattamento, comprenderne il contenuto e definire le modalità di attuazione di quanto in essi indicato; consente altresì di individuare, ove possibile, una base giuridica di riferimento a sostegno degli strumenti sull’adattamento che si intendono introdurre a scala regionale e locale.*

*Per esigenze sistematiche e seguendo un approccio ispirato alla governance multilivello, è possibile esaminare il quadro giuridico ordinando le fonti più rilevanti su quattro livelli: internazionale, dell’UE, nazionale e, infine, regionale e locale.*

#### A.1.1 Il quadro giuridico nella dimensione internazionale

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Effettuare una ricognizione delle principali fonti internazionali che trattano il tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici <b>e acquisire gli strumenti giuridici necessari.</b>                       |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.  |
| <b>Significato all’interno del processo</b> | Acquisire consapevolezza del quadro giuridico dell’adattamento ai cambiamenti climatici a livello internazionale e attingere alle relative risorse per delineare degli strumenti a scala regionale e locale. |

##### A.1.1.1 Il tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici nel diritto internazionale: considerazioni generali

Il tema dei cambiamenti climatici e delle misure di mitigazione e di adattamento finalizzate ad affrontarne le cause e gli effetti, rientra in ampia parte – ma non esclusivamente – nella materia ambientale.

Sotto il profilo giuridico, la tematica dei cambiamenti climatici nasce principalmente nell’ambito del diritto ambientale, pur presentando connessioni anche con altre branche del diritto, tra le quali, in particolare, quella del diritto internazionale e quella del diritto dell’energia, e progressivamente acquista una propria autonomia, affermandosi oggi come “diritto del clima”.

Le norme e i principi internazionali consuetudinari che si sono formati in materia ambientale, pertanto, sono applicabili – per quanto compatibili – anche alle tematiche relative ai cambiamenti climatici, incluse quelle sull’adattamento.

In una prima categoria possono collocarsi i principi che hanno natura consuetudinaria e che sono efficaci nei confronti di tutti i soggetti della comunità internazionale (efficacia *erga omnes*). Si tratta:

- del divieto di usi nocivi del territorio, che possa arrecare danno ad altri Stati

- degli obblighi procedurali di cooperazione (informazione preventiva, informazione d'urgenza, informazione e consultazione)
- dell'obbligo – in taluni casi – di procedere a una valutazione d'impatto ambientale

Una seconda categoria racchiude altri principi anch'essi efficaci *erga omnes*, che non hanno natura consuetudinaria, ma che vengono enucleati a partire dal complesso delle norme internazionali esistenti in materia ambientale e sono caratterizzati da un elevato grado di astrazione e indeterminatezza<sup>7</sup>. Si tratta:

- del principio (implicito) della salvaguardia dell'ambiente (o dell'equilibrio ecologico)
- del principio (espreso) dello sviluppo sostenibile

Vi sono poi ulteriori principi che assumono rilievo in materia ambientale; per alcuni di essi la natura consuetudinaria è controversa, altri ne sono privi e vanno qualificati più propriamente come nozioni, altri sono sorti in un determinato ordinamento giuridico (ad esempio nell'Unione europea) e svolgono la propria funzione soltanto limitatamente ad esso, altri ancora hanno assunto un notevole rilievo proprio in relazione al tema dei cambiamenti climatici.

Segue un'elencazione generica (e non esaustiva): p. di prevenzione, p. di precauzione, p. delle responsabilità comuni ma differenziate e delle rispettive capacità, p. di equità intergenerazionale e intragenerazionale, p. "chi inquina paga", p. di non regressione (o di progressione), p. di *stand-still*, p. di resilienza, p. di solidarietà, p. di integrazione, p. del *tagging* climatico, p. DNSH (divieto di arrecare un danno significativo all'ambiente), p. di conoscenza scientifica e di integrità nel processo decisionale.

Parimenti rilevanti risultano essere le norme che prevedono i cd. diritti individuali di natura procedurale, quali il diritto di accesso alle informazioni ambientali, il diritto di partecipazione ai processi decisionali e il diritto di accesso alla giustizia.

A parte i principi suindicati formati nel contesto internazionale (e in parte nell'Unione europea) che, perlopiù, informano ad ampio raggio le tematiche ambientali, su tali piani la specifica materia dei cambiamenti climatici è disciplinata nel quadro di norme sia vincolanti, sia prive di tale efficacia.

Assumono un particolare rilievo le norme formatesi nel diritto internazionale convenzionale attraverso le quali la comunità internazionale ha inteso fornire una risposta all'esigenza di affrontare e prevenire cause e impatti dei cambiamenti climatici.

Occorre, tuttavia, porre preliminarmente due distinzioni di massima, sotto il profilo giuridico, tra il "pilastro" della mitigazione e quello dell'adattamento: in primo luogo, mentre la mitigazione è oggetto di una disciplina di dettaglio, spesso caratterizzata da obbligatorietà, viceversa l'adattamento è trattato in modo meno articolato e puntuale, perlopiù all'interno di disposizioni prive di una reale efficacia vincolante.

In secondo luogo, mentre le disposizioni in tema di mitigazione provengono solitamente "dall'alto" obbligando in modo trasversale tutti i destinatari, in virtù del fatto che ai fini dell'obiettivo di mitigazione gli interventi di riduzione delle emissioni di gas serra e di

---

<sup>7</sup> Conforti B., Iovane M., *Diritto Internazionale*, XII ed., 2021, Napoli, Editoriale Scientifica, pp. 57-58.

assorbimento degli stessi, comunque producono un effetto sulla loro concentrazione globale nell'atmosfera, per il pilastro dell'adattamento, invece, vale un criterio differente. Visto che gli impatti presenti e attesi dei cambiamenti climatici colpiscono i singoli territori con effetti molto differenti l'uno dall'altro, da un lato, si pone l'esigenza che dai livelli più alti di governo vengano forniti indirizzi, coordinamento, supporto (tecnico, scientifico, giuridico, economico, ecc.) e risorse; mentre, dall'altro, anche in ossequio al principio di sussidiarietà, occorre che appropriate azioni e misure di adattamento, in grado di intercettare effettivamente le esigenze concrete della comunità territoriale, siano realizzate a scala regionale e locale.

Vi è un'ulteriore considerazione generale che riguarda la normativa applicabile alla materia dei cambiamenti climatici. Oltre alle disposizioni citate e quelle specificamente adottate su questo tema, che saranno sommariamente riportate nel prosieguo, occorre dare atto del fatto che si fa sempre più spazio l'applicazione del *corpus* di norme sui diritti umani<sup>8</sup>.

Come noto, i cambiamenti climatici sono suscettibili di provocare impatti, anche gravi, oltretutto sui sistemi naturali, anche su quelli antropici: in particolare sui diritti umani e sull'ambito socioeconomico.

Con riguardo, in particolare, ai diritti umani, sussistono obblighi vincolanti di protezione e di promozione a carico degli Stati e dei loro organi (tra i quali le Regioni e gli EE.LL.), sanciti dal diritto internazionale consuetudinario e convenzionale, oltretutto dalle Carte costituzionali e dalla legislazione della generalità dei Paesi.

A tal proposito, proprio facendo leva sull'aspetto dell'impatto sui diritti umani imputabile al mutamento climatico in atto, si è formata e continua a formarsi un'ampia prassi giudiziaria dinanzi a organi di giustizia interni e internazionali, che verte sulla (presunta) violazione da parte dello Stato e dei suoi organi (centrali e territoriali) delle norme sui diritti umani contenute negli ordinamenti interni e nelle fonti internazionali (violazione, ad esempio, del diritto alla vita, alla salute, alla vita privata e familiare, alla proprietà) a causa della asserita inerzia (o insufficiente impegno) nell'affrontare la crisi climatica in corso.

Questa prassi giudiziaria interseca – esplicitamente o implicitamente – le tematiche dell'adattamento ai cambiamenti climatici. L'aspetto dell'adattamento, al riguardo, assume rilievo primario, laddove tali eventi potrebbero essere scongiurati o quanto meno limitati attraverso l'attuazione di adeguate misure di adattamento.

In questo contesto può essere ricordato quando precisato dalla Corte dei conti nel 2019 con riguardo alla propria attività di controllo, che è dichiaratamente finalizzata a un attento monitoraggio della rispondenza delle scelte assunte a tutti i livelli delle amministrazioni pubbliche con gli impegni che il Paese ha assunto con l'adesione

---

<sup>8</sup> Relativamente a questi temi, vedi:

Castellari S., Venturini S., Pozzo B., Tellarini G., Giordano F., *Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici*, 2014, Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Carlane C.P., Gray K.R., Tarasofsky R. (a cura di), *The Oxford Handbook of International Climate Change Law*, 2016, Oxford, OUP.

Bodansky D., Brunnée J., Rajamani L., *International Climate Change Law*, 2017, Oxford, OUP.

Franceschelli F., *L'impatto dei cambiamenti climatici nel diritto internazionale*, 2019, Napoli, Editoriale Scientifica.

Scovazzi T., *Dal Protocollo di Kyoto all'Accordo di Parigi*, in *Rivista Giuridica dell'Ambiente*, 2021, n. 1, pp. 163-173.

all'Agenda 2030, verificando sia che il riorientamento nell'utilizzo delle risorse pubbliche sia coerente con gli obiettivi di sostenibilità, sia che gli interventi di profilo regolatorio che riguardano gli assetti organizzativi e le modalità di azione degli operatori economici pubblici e privati, siano ispirati a quelli che si vanno consolidando a livello internazionale come criteri per la valutazione delle iniziative in termini di sostenibilità per l'ambiente, garantendo quindi un contributo ad almeno uno degli obiettivi di tutela dell'ambiente, tra i quali figurano la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici e l'adattamento<sup>9</sup>.

Tutto ciò premesso in termini generali, nei paragrafi successivi si provvederà a richiamare e descrivere sinteticamente alcuni atti di fonte internazionale convenzionale che disciplinano specificamente il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici oppure che lo intersecano in modo significativo, i quali rivestono importanza fondamentale nella trattazione di questa materia.

#### A.1.1.2 La Convenzione-quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC)

La Convenzione-quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992, costituisce il primo fondamentale accordo adottato dalla comunità internazionale per affrontare il problema dei cambiamenti climatici<sup>10</sup>, e si basa sulle evidenze emerse dai lavori consegnati dal Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC), istituito nel 1988 dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale e dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente.

La UNFCCC va classificata tra i trattati multilaterali in materia ambientale. Trattandosi di una convenzione-quadro, le disposizioni in essa contenute hanno perlopiù carattere programmatico, per cui non prevedono generalmente obblighi specifici per gli Stati.

L'obiettivo della UNFCCC è quello – piuttosto generico e poco idoneo a impegnare efficacemente la responsabilità degli Stati – della stabilizzazione del livello delle emissioni di gas serra nell'atmosfera a un livello tale da evitare pericolose interferenze delle attività umane sul sistema climatico. Per conseguire questa finalità gli Stati sono onerati dell'adozione di misure di mitigazione e di adattamento.

Benché la UNFCCC affronti principalmente il tema della mitigazione, vi sono numerosi riferimenti al tema dell'adattamento, in particolare:

- art. 3, par. 3: mitigazione degli effetti negativi dei cambiamenti climatici;
- art. 4, par. 1, lett. b): obbligo di formulare, attuare, pubblicare e aggiornare misure e nazionali e regionali intese a agevolare un adeguato adattamento ai cambiamenti;
- art. 4, par. 1, lett. e): obbligo di cooperazione tra Stati per l'adattamento all'impatto dei cambiamenti climatici;
- art. 4, par. 4: obbligo dei Paesi più sviluppati di fornire un contributo ai Paesi meno sviluppati per sostenere i costi dell'adattamento agli impatti negativi dei cambiamenti climatici.

---

<sup>9</sup> Corte dei Conti, *Programmazione dei controlli e delle analisi della Corte dei conti per il 2020*, N. 21/SSRRCO/INPR/19, 20 dicembre 2019, p. 10.

<sup>10</sup> *Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, aperta alla firma nel corso della Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro dal 3 al 14 giugno 1992, entrata in vigore il 21 marzo 1994, ratificata in Italia con l. 15 gennaio 1994, n. 65, in G.U. 29 gennaio 1994, n. 23.

### A.1.1.3 Il Protocollo di Kyoto

Nel quadro della UNFCCC, nel 1997 è stato presentato il Protocollo di Kyoto, il primo trattato internazionale in materia ambientale che ha introdotto obiettivi giuridicamente vincolanti di riduzione delle emissioni climalteranti aggregate annue, rispetto ai livelli registrati nel 1990, per i Paesi elencati nell'Allegato I della UNFCCC (cioè i Paesi più sviluppati e quelli con un'economia in fase di transizione)<sup>11</sup>.

Il termine per l'efficacia del Protocollo di Kyoto è stato fissato al 13 dicembre 2012, per il cd. "primo periodo di impegno" del Protocollo di Kyoto.

In base al Protocollo gli Stati membri devono raggiungere gli obiettivi ad essi assegnati ricorrendo, principalmente, a misure nazionali. Il Protocollo, tuttavia, prevede anche tre strumenti aggiuntivi basati sul mercato, i c.d. meccanismi di flessibilità, che gli Stati membri possono utilizzare al fine di rispettare i limiti di emissioni loro assegnati, in modo *cost-effective*, sostenendo sforzi economici minori. Si tratta:

- della "esecuzione congiunta" (*Joint Implementation*) prevista dall'art. 6;
- del "meccanismo di sviluppo pulito" (*Clean Development Mechanism*), previsto dall'art. 12;
- del "mercato delle emissioni di carbonio" (*Emissions Trading*), previsto dall'art. 17.

Benché il Protocollo di Kyoto sia focalizzato principalmente sulla mitigazione, vi sono importanti riferimenti al tema dell'adattamento, analoghi a quelli contenuti nella UNFCCC, in particolare:

- nell'art. 10, par. 1, lett. b): impegno a formulare, applicare, pubblicare e aggiornare regolarmente programmi nazionali e regionali contenenti misure per facilitare un adeguato adattamento ai cambiamenti climatici, principalmente attraverso tecnologie di adattamento e metodi per migliorare la pianificazione del territorio (art. 10, par. 1, lett. b) (i)); e presentazione di informazioni sulle misure – anche sull'adattamento – adottate (art. 10, par. 1, lett. b) (ii))
- nell'art. 12, par. 8: una parte dei proventi derivanti dai progetti realizzati attraverso il meccanismo di sviluppo pulito sono destinati a far fronte ai costi di adattamento nei Paesi in via di sviluppo particolarmente vulnerabili agli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Al "primo periodo di impegno" del Protocollo di Kyoto ha fatto seguito il cd. "secondo periodo di impegno", dal 2013 al 2020, in forza di una proroga del Protocollo cui si è pervenuti – sulla base della Conferenza di Durban del 2011 - con l'adozione dell'Emendamento di Doha dell'8 dicembre 2012<sup>12</sup>. Tale secondo periodo è caratterizzato da differenti obiettivi di riduzione delle emissioni e da una minore adesione degli Stati.

Una volta raggiunto il numero di ratifiche necessario<sup>13</sup>, l'entrata in vigore dell'Emendamento si è avuta soltanto il 31 dicembre 2020, ossia il giorno in cui

---

<sup>11</sup> *Protocollo di Kyoto alla UNFCCC*, aperto alla firma l'11 dicembre 1997, entrato in vigore il 16 febbraio 2005, ratificato in Italia con l. 1° giugno 2002, n. 120, in G.U. 19 giugno 2002, n. 142.

<sup>12</sup> *Emendamento al Protocollo di Kyoto*, adottato a Doha l'8 dicembre 2012, entrato in vigore il 31 dicembre 2020, ratificato in Italia con l. 3 maggio 2016, n. 79, in G.U. 25 maggio 2016, n. 121,

<sup>13</sup> L'entrata in vigore dell'Emendamento di Doha era prevista al raggiungimento di 144 strumenti di ratifica da parte di ¾ delle Parti del Protocollo di Kyoto.

terminava il “secondo periodo di impegno” del Protocollo. Per tale ragione l’entrata in vigore dell’Emendamento acquista un significato prettamente simbolico, consentendo di dare continuità, sotto gli auspici della UNFCCC, alla normativa sui cambiamenti climatici di fonte internazionale nel passaggio dal regime previsto nel Protocollo di Kyoto a quello stabilito nell’Accordo di Parigi.

Le Parti del Protocollo di Kyoto hanno, comunque, potuto esercitare la facoltà di applicare provvisoriamente l’Emendamento di Doha, anche prima del raggiungimento del numero di ratifiche necessario per la sua entrata in vigore.

#### A.1.1.4 L’Accordo di Parigi

L’Accordo di Parigi collegato alla UNFCCC, adottato nel 2015 in occasione della COP-21, è un trattato internazionale universale che stabilisce il quadro giuridico globale per affrontare le cause e gli impatti del cambiamento climatico per il periodo post-2020<sup>14</sup>.

Costituisce lo strumento giuridico principale col quale è attualmente disciplinata sul piano internazionale la materia dei cambiamenti climatici; l’Accordo, ponendosi in regime di continuità con la Convenzione-quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 1992, prevede un obiettivo globale di mitigazione e un obiettivo globale di adattamento:

- l’obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici consiste nel contenere l’aumento della temperatura media globale entro 2°C, sostenendo ogni sforzo per contenerla entro 1,5°C, rispetto ai livelli pre-industriali (cioè rispetto all’anno 1750 circa).
- l’obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici va perseguito, in particolare, mediante il processo di formulazione e attuazione dei piani di adattamento nazionali.

Fulcro dell’Accordo di Parigi sono le *Nationally Determined Contributions* (NDCs), che rappresentano gli impegni assunti dagli Stati parte per ridurre le emissioni e per l’adattamento ai cambiamenti climatici e da essi comunicati periodicamente alla UNFCCC. Con le proprie comunicazioni gli Stati indicano come intendono contribuire a conseguire l’obiettivo generale di contenere l’aumento della temperatura media globale. Le Parti, parimenti, devono periodicamente trasmettere alla UNFCCC una comunicazione relativa all’adattamento, che può essere inclusa in altre comunicazioni o documenti.

È altresì previsto che tutte le Parti, laddove appropriato, debbano formulare e dare attuazione a processi di pianificazione nazionali di adattamento.

Le principali disposizioni in tema di adattamento sono contenute:

- nell’art. 4, par. 2, che prevede l’obbligo di predisporre e comunicare NDCs che contengano informazioni anche sul tema dell’adattamento;
- nell’art. 7. a sua volta suddiviso in 14 paragrafi, in cui si affrontano molteplici aspetti dell’adattamento ai cambiamenti climatici, dall’essere un obiettivo globale per gli Stati parte, alla sua natura di sfida globale, nell’ambito di una *governance*

---

<sup>14</sup> *Accordo di Parigi collegato alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, adottato a Parigi il 12 dicembre 2015, aperto alla firma il 22 aprile 2016, entrato in vigore il 4 novembre 2016, ratificato in Italia con l. 4 novembre 2016, n. 204, in G.U. 10 novembre 2016, n. 263.



multilivello in una dimensione locale, subnazionale, nazionale, regionale e internazionale per dare una risposta nel lungo periodo al problema della protezione delle popolazioni, dell'ambiente di vita e dell'ecosistema. Restano, tuttavia, da definire con esattezza gli impegni a carico dei soggetti coinvolti, rispetto a pianificazione, finanziamento e attuazione di misure di adattamento.

#### A.1.1.5 Altri strumenti internazionali di rilievo in tema di adattamento

##### L'Agenda 2030 e i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)<sup>15</sup>

L'Agenda 2030 con gli annessi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione globale per le persone, il pianeta, la prosperità, la pace e la partnership approvato all'unanimità dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite con Risoluzione del 25 settembre 2015, che fa seguito ai risultati dei precedenti Obiettivi di Sviluppo del Millennio che erano stati adottati nel 2000.

L'Agenda 2030 definisce 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs), declinati in 169 target, da conseguire entro il 2030 e, pur essendo un atto formalmente privo di efficacia vincolante, costituisce una piattaforma strategica idonea ad orientare politiche pubbliche e azioni di sostenibilità orizzontale e intersettoriale, integrate nella dimensione economica, sociale e ambientale. L'Agenda 2030 e gli annessi 17 SDGs sono così assurti a quadro di riferimento a livello internazionale per lo sviluppo sostenibile, inteso nelle sue tre dimensioni di crescita economica, tutela dei diritti sociali e tutela ambientale.

L'Agenda 2030, riconoscendo espressamente il ruolo della UNFCCC come principale forum internazionale e intergovernativo al fine di negoziare la risposta globale al cambiamento climatico, affronta tale tema:

I) in modo diffuso, all'interno dell'Obiettivo 13 (Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico) a sua volta declinato in 5 target, che mira ad affrontare il problema del cambiamento climatico mediante azioni di mitigazione e di adattamento. Con riferimento specifico all'adattamento l'Obiettivo 13 stabilisce che occorre:

- 13.1 Rafforzare in tutti i Paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali;
- 13.2 Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali;
- 13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale per quanto riguarda la mitigazione del cambiamento climatico, l'adattamento, la riduzione dell'impatto e l'allerta tempestiva.

II) nel contesto di altri Obiettivi tra i quali assumono un particolare rilievo, in tema di adattamento:

- l'Obiettivo n. 1, che mira a ridurre l'esposizione e vulnerabilità ad eventi climatici estremi delle persone più vulnerabili);
- l'Obiettivo n. 2, che mira alla promozione dell'agricoltura sostenibile e sottende aspetti legati all'adattamento;

---

<sup>15</sup> ONU, Assemblea Generale, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, UN Doc. A/RES/70/1, 25 settembre 2015.

- l'Obiettivo n. 6, che mira alla gestione sostenibile delle acque, perseguendo così rilevanti obiettivi di adattamento;
- l'Obiettivo n. 7, che riguarda l'accesso a fonti di energia sostenibile;
- l'Obiettivo n. 9, concernente le infrastrutture resilienti;
- l'Obiettivo n. 11, che mira a rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili, perseguendo anche una maggiore resilienza rispetto ai cambiamenti climatici;
- l'Obiettivo n. 15, che riguarda la gestione delle foreste in connessione con le disposizioni sull'uso del suolo, sul cambio d'uso del suolo e sulle foreste (LULUCF).

#### La Dichiarazione sui principi etici dell'UNESCO del 2017

Il 13 novembre 2017 l'UNESCO ha adottato la Dichiarazione sui principi etici in relazione ai cambiamenti climatici con la quale viene affermata la necessità di affrontare il problema dei cambiamenti climatici ponendo al centro del dibattito globale 6 principi fondamentali, quali: 1) p. di prevenzione, 2) p. di precauzione, 3) p. di equità e giustizia, 4) p. di sviluppo sostenibile, 5) p. di solidarietà, 6) p. della conoscenza scientifica e dell'integrità nel processo decisionale.

Nella Dichiarazione sono richiamati in più punti temi legati all'adattamento, ad es. nel Preambolo, negli artt. 2, 4, 6 e 7.

Benché la Dichiarazione dell'UNESCO del 2017 sia formalmente priva di efficacia vincolante, essa può costituire un valido punto di riferimento nell'azione sul clima, in considerazione dell'autorevolezza dell'organizzazione internazionale che l'ha adottata, con riguardo alla necessità che siano osservati nella specifica materia dei cambiamenti climatici alcuni principi (in senso ampio) formati in materia ambientale<sup>16</sup>.

#### La Strategia della FAO sui cambiamenti climatici 2022-2031 del 2022

Il tema dei cambiamenti climatici costituisce attualmente una delle priorità nella FAO. La Strategia sui cambiamenti climatici adottata dalla FAO nel 2022, che sostituisce la precedente Strategia risalente al 2017, costituisce uno strumento di attuazione del Quadro strategico 2022-31 della FAO<sup>17</sup>.

Con essa si intende fornire un sostegno rafforzato ai Paesi membri affinché diano attuazione all'Accordo di Parigi con particolare riguardo a cause ed impatti dei cambiamenti climatici nei sistemi agroalimentari.

La Strategia mira ad affrontare un'ampia gamma di sfide interconnesse, tra cui la perdita di biodiversità, la desertificazione, il degrado del suolo e dell'ambiente, la necessità di energia accessibile e rinnovabile e la sicurezza alimentare e idrica, intersecando diversi aspetti relativi all'adattamento ai cambiamenti climatici.

La Strategia è articolata in tre pilastri, o livelli:

- livello globale e regionale (rafforzamento sul piano globale e regionale delle politiche e della *governance* in materia di clima);

<sup>16</sup> UNESCO, *Declaration of Ethical Principles in relation to Climate Change*, 13 novembre 2017, adottata il 15 novembre 2017 dai 195 Paesi membri dell'UNESCO.

<sup>17</sup> FAO, *FAO Strategy on Climate Change 2022-2031*, adottata dal Consiglio FAO il 14 giugno 2022.

- livello nazionale (potenziamento della capacità tecnica dei Paesi in via di sviluppo per l'azione per il clima);
- livello locale (rafforzamento dell'azione per il clima sul campo).

La Strategia della FAO, basandosi sulle evidenze scientifiche, contempla sia il ricorso alle buone pratiche tradizionali, sia a strumenti innovativi, e per il raggiungimento delle finalità in essa indicate prevede il coinvolgimento di agricoltori, allevatori di bestiame, pescatori, acquacoltori, popolazioni indigene e persone che vivono all'interno delle foreste o che per esigenze di sopravvivenza hanno con esse uno stretto legame.

*La Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD) del 1994*

I cambiamenti climatici contribuiscono al processo di desertificazione di ampie aree del pianeta nel quale sono coinvolte, peraltro, alcune regioni italiane.

La Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione (UNCCD) costituisce lo strumento giuridico adottato sul piano internazionale per affrontare specificamente il fenomeno della desertificazione e gli effetti della siccità<sup>18</sup>.

L'Italia è parte contraente della Convenzione nella duplice veste di Paese donatore e di Paese affetto da fenomeni di desertificazione.

La Convenzione si prefigge l'attuazione delle strategie integrate a lungo termine per proteggere e ripristinare i territori colpiti da fenomeni di desertificazione e siccità, basandosi sui principi di partecipazione, partenariato e decentramento; essa interseca, così, sotto più aspetti tematiche legate all'adattamento ai cambiamenti climatici.

La Convenzione prevede un impegno multilaterale per mitigare l'impatto del degrado del suolo ed è incentrata sul miglioramento della produttività dei territori e sul ristabilimento, la conservazione e la gestione sostenibile degli stessi per assicurarne la dovuta protezione in modo da poter fornire cibo, acqua, riparo, opportunità economiche, e, in definitiva, il miglioramento delle condizioni di vita, sia a livello individuale, sia a livello di collettività.

*Il Quadro di riferimento di Sendai per la riduzione del rischio di disastri 2015-2030 del 2015*

Il Quadro di riferimento di Sendai per la riduzione del rischio di disastri fornisce un significativo contributo alla disciplina relativa al rischio di disastri – sia naturali, sia provocati dall'uomo – e al contempo interseca sotto più aspetti il tema l'adattamento ai cambiamenti climatici, integrandosi con esso<sup>19</sup>.

In esso è previsto espressamente che gli Stati devono adottare tutte le misure necessarie a prevenire e ridurre il rischio di disastri e che, a tal proposito, Stati e altri *stakeholders* devono promuovere e proteggere i diritti umani.

---

<sup>18</sup> *Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione nei Paesi gravemente colpiti dalla siccità e/o dalla desertificazione, in particolare in Africa, con allegati* (UNCCD), aperta alla firma a Parigi il 14 ottobre 1994, entrata in vigore il 26 dicembre 1996, ratificata in Italia con l. 4 giugno 1997, n. 170, in G.U. 20 giugno 1997, n. 142.

<sup>19</sup> Quadro di riferimento di Sendai per la riduzione del rischio di disastri 2015-2030 adottato a Sendai il 18 marzo 2015 in occasione della Terza Conferenza Mondiale delle Nazioni Unite (World Conference on Disaster Risk Reduction (WCDRR), Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030), e approvato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 giugno 2015 (UN Doc. A/RES/69/284).

Quest'atto sancisce, infatti, il passaggio dalla "gestione delle catastrofi", alla "gestione del rischio di catastrofi", attraverso il ruolo di primo piano riconosciuto alle attività di prevenzione.

Al riguardo, l'OCSE ha pubblicato nel 2020 un rapporto nel quale è evidenziata la necessità di allineare e integrare in maniera coerente l'Accordo di Parigi e il Quadro di Sendai nell'attuazione pratica, in relazione all'adattamento ai cambiamenti climatici<sup>20</sup>.

### A.1.2 Il quadro giuridico a livello dell'Unione europea

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Effettuare una ricognizione delle principali fonti dell'Unione europea che trattano il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Acquisire consapevolezza del quadro giuridico dell'adattamento ai cambiamenti climatici a livello dell'Unione europea e attingere alle relative risorse per delineare degli strumenti a scala regionale e locale. |

#### A.1.2.1 L'impegno dell'UE nell'azione sul clima

L'Unione europea si pone come soggetto leader e principale promotrice dell'azione sul clima a livello globale, esercitando una continua attività di impulso verso traguardi sempre più ambiziosi e innovativi, e facendosi carico essa stessa dei maggiori oneri di riduzione delle emissioni di gas climalteranti (e dei loro assorbimenti), oltreché del maggiore impegno per conseguire obiettivi di adattamento.

Oltre ad aver promosso e favorito l'adozione di importanti strumenti giuridici multilaterali ed averne formalmente approvato i principali, ha intrapreso al proprio interno numerose iniziative e, nell'ambito delle competenze che le sono attribuite, ha prodotto un ampio numero di atti, in parte vincolanti, in parte privi di efficacia vincolante, mediante i quali essa si propone di affrontare le cause e gli impatti dei cambiamenti climatici.

La base giuridica per l'intervento dell'Unione europea in materia ambientale e climatica è costituita dall'art. 192 TFUE che, per la realizzazione degli obiettivi previsti in tali materie dall'art. 191 TFUE, prevede che il Parlamento europeo e il Consiglio deliberino secondo procedura legislativa ordinaria o speciale. L'art. 193 TFUE, poi, fa salvi i livelli di protezione maggiore, rispetto a quelli dell'UE, eventualmente previsti negli Stati membri, purché le misure adottate a livello nazionale siano compatibili con i Trattati.

#### A.1.2.2 La Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici

Nell'ordinamento giuridico dell'UE il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici è specificamente affrontato in una Strategia *ad hoc* approvata del 2021. Si tratta di un atto adottato dalla Commissione europea privo di efficacia giuridica vincolante, ma avente rilievo politico e carattere esortativo, di impulso e di indirizzo.

---

<sup>20</sup> OCSE, *Common ground between the Paris agreement and the Sendai framework: climate change adaptation and disaster risk reduction*, 20 aprile 2020

Essa costituisce il traguardo più recente di un *iter* intrapreso a livello dell'UE sulla tematica specifica dell'adattamento sin dal 2007, ed è stata preceduta dai seguenti atti:

- il Libro Verde “L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE”<sup>21</sup> del 2007;
- il Libro Bianco “L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo”<sup>22</sup> del 2009;
- la (prima) Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici<sup>23</sup> del 2013

La prima Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2013, adottata dalla Commissione europea, era formata da più atti: la Comunicazione, dodici documenti che affrontavano il tema dell'adattamento in specifici settori e aree politiche, e un Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali o antropogeniche. Essa era intesa a supportare l'azione sul clima, promuovendo un maggiore coordinamento e un maggiore scambio di informazioni tra gli Stati membri dell'UE e mirava a ottenere l'importante risultato dell'inserimento dell'adattamento in tutte le pertinenti politiche dell'Unione. Era incentrata su tre obiettivi principali: promozione delle azioni degli Stati membri, azioni "a prova di clima" a livello di UE attraverso l'integrazione delle misure di adattamento in politiche e programmi dell'UE e decisioni più consapevoli.

L'obiettivo della Strategia dell'UE del 2013 consisteva nel “*contribuire a rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici ...*” attraverso il miglioramento della preparazione e della capacità di reazione agli impatti dei cambiamenti climatici “*... a livello locale, regionale, nazionale e unionale, puntando sullo sviluppo di un approccio coerente e un migliore coordinamento ...*”<sup>24</sup>.

Nelle proprie Conclusioni del 18 giugno 2013 il Consiglio dell'UE rimarcava la necessità di un impegno degli Stati membri nelle politiche di adattamento, così sottolineando ulteriormente l'importanza della Strategia del 2013.

Successivamente, nel 2019, con l'adozione del “Green Deal europeo”<sup>25</sup>, la Commissione europea evidenziava che i cambiamenti climatici avrebbero continuato a creare impatti significativi in Europa nonostante gli sforzi profusi per realizzare gli obiettivi di mitigazione. Per questo motivo, in tale atto, nel par. 2.1.1 rubricato “Rendere più ambiziosi gli obiettivi dell'UE in materia di clima per il 2030 e il 2050” si preannunciava che la Commissione avrebbe proseguito il proprio impegno anche sul tema dell'adattamento e avrebbe adottato una nuova e più ambiziosa strategia in materia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il 24 febbraio 2021 la Commissione ha approvato la nuova Strategia dal titolo “Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici”<sup>26</sup> che, a sua volta, è stata approvata dal Consiglio dell'UE il 10 giugno 2021. Tale Strategia subentra alla precedente del 2013.

---

<sup>21</sup> Commissione europea, *L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE* (Libro verde), COM(2007) 354, 29 giugno 2007.

<sup>22</sup> Commissione europea, *L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo* (Libro bianco), COM(2009) 147, 1° aprile 2009.

<sup>23</sup> Commissione europea, *Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*, COM(2013) 216, 16 aprile 2013.

<sup>24</sup> Commissione europea, *Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*, cit.

<sup>25</sup> Commissione europea, *Il Green Deal europeo*, COM(2019) 640, 11 dicembre 2019.

<sup>26</sup> Commissione europea, *Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*, COM(2021) 82 final del 24 febbraio 2021.

La nuova Strategia del 2021 indica come l'Unione europea possa adattarsi agli impatti inevitabili dei cambiamenti climatici e diventare resiliente al clima entro il 2050. Essa fissa 4 obiettivi principali di adattamento da realizzare mediante azioni volte a migliorare le conoscenze e gestire le incertezze:

1. Adattamento più smart e intelligente: spingere la conoscenza dell'adattamento. Migliorare qualità e quantità dei dati raccolti sui rischi e sulle perdite connessi al clima, mettendoli a disposizione di tutti. Potenziare e ampliare la Piattaforma Climate-Adapt, che sarà affiancata da un Osservatorio per migliorare la comprensione dei rischi per la salute legati al clima;
2. Adattamento sistemico ed integrato: in politica macro-fiscale, soluzioni basati sulla natura, azioni di adattamento locale;
3. Adattamento più rapido;
4. intensificare l'azione internazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici;

#### A.1.2.3 La Piattaforma Climate-ADAPT

La Piattaforma europea Climate-ADAPT (<https://climate-adapt.eea.europa.eu>) è un'iniziativa della Commissione europea, realizzata grazie a una partnership con l'Agenzia Europea per l'Ambiente, lanciata sul web nel 2012. finalizzata a sostenere l'UE nell'adattamento. Con Climate-ADAPT si intende sostenere l'Unione europea nell'adattamento: si vuole fornire un punto di riferimento per gli utenti e supportarli sia offrendo loro una solida base di conoscenza in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, sia consentendo loro di accedere a dati e informazioni in materia climatica e di dividerli, in particolare con riguardo a:

- i cambiamenti climatici attesi in Europa
- l'attuale e futura vulnerabilità di regioni e settori
- le strategie e le azioni europee, nazionali e transnazionali
- i casi di studio in materia di adattamento e le potenziali opzioni adattive
- gli strumenti per supportare la pianificazione sull'adattamento.

#### A.1.2.4 L'adattamento a scala locale: il Patto dei Sindaci

Nel 2008 la Commissione europea ha istituito ufficialmente il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) quale iniziativa focalizzata sulla mitigazione dei cambiamenti climatici nell'ambito dei Comuni situati negli Stati membri.

Nel 2014 la Commissione ha lanciato parallelamente l'iniziativa "Covenant of Mayors Initiative on Climate Change Adaptation" (cd. Mayors Adapt), intesa a coinvolgere i Comuni nelle azioni da intraprendere per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Si tratta di un'azione chiave della Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2013, intesa a coinvolgere e sostenere le autorità locali nelle azioni in materia di adattamento al cambiamento climatico.

Queste due iniziative sono entrate nella attuale fase nel 2016, fondendosi e integrandosi tra loro e assumendo la nuova denominazione di Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy), cui ha fatto seguito un'ulteriore rivisitazione alla luce dei target combinati di riduzione delle emissioni climalteranti al

2030 e al 2050, di adattamento e resilienza climatica e di lotta alla povertà energetica previsti nell'Accordo di Parigi del 2015, nel Green Deal europeo del 2018 e nella Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2021.

Tale iniziativa raccoglie migliaia di Comuni situati nei Paesi membri dell'UE che volontariamente sostengono l'attuazione degli obiettivi dell'UE sul clima e sull'energia. L'organismo di coordinamento del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia offre supporto tecnico e metodologico ai membri che decidano di sviluppare il proprio Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) a livello di Comune o di aggregazione di Comuni. Il PAESC comprende obiettivi di efficientamento energetico, di riduzione delle emissioni e misure di adattamento al cambiamento climatico.

Da uno studio del 2018<sup>27</sup> svolto su 885 città rappresentative dell'UE a 28 Stati (sia aderenti, sia non aderenti al Patto dei Sindaci) emerge che il 26% di esse ha adottato piani di adattamento; nel rapporto si evidenzia che nei Paesi, come l'Italia, dove i piani climatici (di adattamento e/o mitigazione) non sono diffusi in modo capillare e non vi è un obbligo di predisporli, le iniziative come il Patto dei Sindaci sono in grado di aumentare la consapevolezza, creare le competenze e - attraverso progetti realizzati attraverso finanziamenti dell'UE - fornire sia l'expertise, sia i fondi necessari a sviluppare piani climatici locali<sup>28</sup>.



*Si veda anche “Il PAESC e le iniziative nel campo dell’energia” del paragrafo B.2.4 del documento “**Metodologie per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici**” e la relativa scheda operativa B.4.2.a, che illustra i passaggi e le fasi fondamentali per integrare l’adattamento nel processo di adesione al Patto dei Sindaci e per attivare strumenti innovativi in chiave di adattamento (settore energia urbana).*

#### A.1.2.5 Altri strumenti dell'UE di rilievo in tema dell'adattamento

Oltre alle Strategie *ad hoc* sull'adattamento che sono state adottate dalla Commissione nel 2013 e nel 2021, nell'Unione europea sono stati adottati numerosi atti che, o specificamente, o soltanto in parte, o implicitamente, trattano aspetti legati all'adattamento ai cambiamenti climatici. Si richiamano sinteticamente, qui di seguito, i principali, secondo un ordine cronologico:

- nel 2000 vi è stato il lancio dello European Climate Change Programme (ECCP);
- nel 2003 si è provveduto dall'adozione della Direttiva 2003/87 che ha istituito l'EU ETS con cui è stata data concreta attuazione alla politica dell'UE sui cambiamenti climatici;
- il Regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2013 relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici a livello nazionale e dell'Unione europea (atto non più in vigore), prevedeva all'art. 15, rubricato “Comunicazione delle azioni nazionali di adattamento” l'obbligo per gli Stati membri di comunicare alla

<sup>27</sup> Reckien D. e al., *How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28*, in *Journal of Cleaner Production*, 2018, n. 191, pp. 207-219.

<sup>28</sup> V., ad es: Comune di Ancona, *Piano di azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC)*, approvato con deliberazione 29 luglio 2019, n. 109.

Commissione ogni quattro anni le informazioni sui loro piani e strategie nazionali di adattamento, delineando le azioni, attuate o previste, intese ad agevolare l'adattamento ai cambiamenti climatici, includendo le informazioni sui principali obiettivi e sulla categoria di impatto dei cambiamenti climatici interessata, quali inondazioni, innalzamento del livello del mare, temperature estreme, siccità ed altri fenomeni atmosferici estremi;

- nel 2018 è stato emanato il Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per clima, che, pur essendo centrato prevalentemente sulla mitigazione, contiene alcune disposizioni rilevanti per l'adattamento, in particolare con riguardo all'obbligo a carico degli Stati membri di trasmettere alla Commissione ogni due anni relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima, contenenti anche informazioni sull'adattamento (art. 17, lett. a, n. 1) e relazioni sulle azioni di adattamento (art. 19, par. 1, e Allegato VIII, parte 1) che contengano informazioni sui rispettivi piani e strategie di adattamento, delineando le azioni attuate e previste per agevolare l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- con Comunicazione della Commissione europea COM(2019) 640, dell'11 dicembre 2019 è stato adottato il "Green Deal europeo: Strategia di crescita dell'UE a impatto climatico zero, giusta e prospera", mediante il quale l'UE si propone di divenire una società equa, sana, sostenibile e prospera e di risanare il modo in cui interagiamo con la natura, garantendo – per quanto riguarda i cambiamenti climatici – che per il 2050 venga raggiunto il risultato dell'azzeramento delle emissioni nette e riafferma il proprio impegno sul tema dell'adattamento (par. 2.1.1);
- il Regolamento (UE) 852/2020 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 ha istituito un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili (cd. "Regolamento tassonomia") che, all'art. 9, contempla sei obiettivi ambientali, tra i quali è annoverato l'adattamento ai cambiamenti climatici. All'art. 17 del Regolamento è sancito il principio che prevede il divieto di arrecare danni significativi all'ambiente (Do No Significant Harm – DNSH) ovvero un danno significativo ai sei obiettivi in questione tra i quali, quindi, l'adattamento. Va osservato che un precedente riferimento al principio in parola (è contenuto nel Regolamento (UE) 2019/2088 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2019 relativo all'informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari (che tuttavia non contempla esplicitamente l'adattamento tra gli obiettivi nei confronti dei quali vige il divieto di arrecare danni significativi). Il principio DNSH previsto dall'art. 17 del Regolamento Tassonomia oltrepassa il campo di applicazione di questo Regolamento e assume un particolare rilievo per l'attività della Pubblica Amministrazione basata su finanziamenti a valere sui fondi del PNRR e della Programmazione 2021-2027. Ciò discende dal richiamo che al principio in parola viene fatto sia nel Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021 che istituisce il Dispositivo di ripresa e resilienza (RFF - Recovery and Resilience Facility), il quale stabilisce all'art. 18 che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR), sia riforme che investimenti, debbano soddisfare il principio DNSH; sia negli atti relativi al ciclo di Programmazione 2021-2027.



- con Comunicazione COM(2020) 788 final del 9 dicembre 2020 la Commissione ha lanciato il Patto europeo per il clima, un'iniziativa che - concentrandosi sulla diffusione della consapevolezza e sul sostegno all'azione - intende coinvolgere diversi portatori di interessi e la società civile affinché si impegnino a favore dell'azione per il clima e di comportamenti più sostenibili;
- il Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021 che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica (cd. "Legge europea sul clima"), nel dare attuazione agli obiettivi previsti nel Green Deal europeo, ha stabilito l'obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione entro il 2050 e ha istituito un quadro per progredire nel perseguimento dell'obiettivo globale di adattamento, così integrando il contenuto dell'Accordo di Parigi e dell'Agenda 2030 (in particolare dell'Obiettivo 13) nel quadro giuridico dell'Unione europea. Nell'art. 5, rubricato "Adattamento ai cambiamenti climatici", è delineato il ruolo svolto dalle istituzioni dell'UE e dagli Stati membri ai fini di un costante progresso nel miglioramento della capacità di adattamento, nel rafforzamento della resilienza e nella riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici in conformità all'art. 7 dell'Accordo di Parigi. I progressi compiuti dagli Stati sono sottoposti a valutazione della Commissione, ai sensi dei successivi artt. 6 e 7, la quale, laddove giudichi insufficienti i progressi compiuti o incoerenti le misure introdotte dagli Stati, può adottare le misure necessarie conformemente ai trattati, in particolare può formulare raccomandazioni;
- il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha presentato il pacchetto di proposte "Pronti per il 55%" (noto come "Green Package") volto a conseguire entro il 2030 gli obiettivi di riduzione delle emissioni del 55% rispetto ai livelli del 1990, indicati nel Green Deal e resi vincolanti dalla Legge europea sul clima, e contiene anche elementi di rilievo per l'adattamento;
- con riguardo all'impegno sull'adattamento richiesto alle persone giuridiche assume particolare rilievo la Direttiva (UE) 2022/2464 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 sulla rendicontazione societaria di sostenibilità che pone in evidenza, tra l'altro, la necessità che le imprese forniscano una risposta alle richieste degli utenti (ossia investitori e attori della società civile, tra cui organizzazioni non governative e parti sociali) di conoscere i rischi fisici e di transizione delle imprese e la loro resilienza nonché i loro piani di adattamento ai diversi scenari climatici (Considerando n. 47).

### A.1.3 Il quadro giuridico nazionale italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Effettuare una ricognizione delle principali fonti nazionali che trattano il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Acquisire consapevolezza del quadro giuridico dell'adattamento ai cambiamenti climatici a livello nazionale e attingere alle relative risorse per delineare degli strumenti a scala regionale e locale. |

#### A.1.3.1 La tutela dell'ambiente nei principi fondamentali della Costituzione

A seguito delle modifiche agli artt. 9 e 41 della Costituzione introdotte con Legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1, la tutela dell'ambiente è adesso espressamente prevista tra i principi fondamentali della Costituzione italiana: l'art. 9, comma III, della Costituzione stabilisce che «La Repubblica [...] Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni».

#### A.1.3.2 L'impegno dell'Italia sul tema dell'adattamento: cenni generali

Al pari di altri Paesi, l'Italia è impegnata in numerose attività autonome e pianificate per l'adattamento ai cambiamenti climatici, su scala nazionale, regionale e locale. Si tratta di iniziative che in alcuni casi sono specificamente classificate come azioni di adattamento, mentre in altri casi sono inserite in strumenti che perseguono politiche settoriali esistenti, le quali, al contempo, sottendono tematiche legate all'adattamento, ossia contribuiscono a promuovere la resilienza e a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Come evidenziato nella Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici, le strategie e i piani nazionali, regionali e locali di adattamento sono considerati dalla Commissione europea lo strumento più efficace per preparare gli Stati Membri a valutare gli impatti, la vulnerabilità e le opzioni di adattamento e quindi ad affrontare gli impatti previsti dei cambiamenti climatici in tutti i settori.

#### A.1.3.3 La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)<sup>29</sup> del 2015 fornisce una visione strategica nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e delinea insieme di azioni possibili al fine di ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici sui settori socioeconomici e sui sistemi naturali. Essa costituisce uno strumento per incoraggiare le azioni di adattamento nelle attività di pianificazione a livello nazionale, regionale e locale.

La SNAC ha individuato i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socioeconomici rilevanti a livello nazionale e ha indicato, per ciascuno di essi, delle proposte di azioni.

L'obiettivo generale dell'adattamento è declinato nella SNAC in quattro obiettivi specifici riguardanti:

<sup>29</sup> MATTM, *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)*, approvata dal MATTM - DG Clima ed Energia, con decreto direttoriale 16 giugno 2015, n. 86.

- il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
- l'incremento della capacità di adattamento degli stessi;
- il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità;
- il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

#### A.1.3.4 Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), in via di approvazione

Il percorso che il Ministero dell'Ambiente ha deciso di intraprendere per dotarsi di un Piano nazionale di adattamento consta di due fasi complementari e consecutive tra loro: una prima fase, che si concluderà, a seguito del procedimento di VAS, con l'approvazione del PNACC e, una seconda fase, che si concretizzerà con la definizione di modalità e strumenti settoriali e intersettoriali, di attuazione delle misure del PNACC ai diversi livelli di governo.

La prima fase è caratterizzata da un articolato *iter* che è stato avviato nel 2017, così come previsto dalla SNAC. Nel 2018, a seguito della condivisione dei documenti di Piano con la Conferenza Stato-Regioni, il Ministero ha ritenuto che la redazione del Piano dovesse avvenire nell'ambito di un processo partecipativo strutturato, quale quello incluso nel procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. Si è dunque proceduto alla verifica di assoggettabilità a VAS nel 2020 e alla fase di *scoping* nel 2021, che si è conclusa con la comunicazione dell'Autorità competente, il 3 giugno 2021, che ha trasmesso il parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, n. 13 del 3 maggio 2021.

Nel 2022, a seguito della riorganizzazione degli uffici ministeriali e tenendo conto degli esiti del percorso svolto, il Ministero ha istituito un apposito Gruppo di lavoro con decreto direttoriale n. 96 del 12 luglio 2022, per il necessario supporto tecnico alla rielaborazione del Piano, alla luce delle osservazioni formulate dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, nel sopra citato parere n. 13 del 3 maggio 2021 e della intervenuta normativa europea.

L'adozione, nella prima fase, del testo del PNACC così rielaborato, avvenuta alla fine di dicembre 2022 previa condivisione del testo con le Regioni e le Province Autonome, risponde a una duplice esigenza: quella di realizzare compiutamente la prima e necessaria azione di sistema dell'adattamento, che è rappresentata dall'istituzione di un'apposita struttura di governance nazionale; e quella di produrre un documento di indirizzo, finalizzato a porre le basi per una pianificazione di breve e di lungo termine per l'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso la definizione di specifiche misure volte sia al rafforzamento della capacità di adattamento a livello nazionale, attraverso l'aumento e la messa a sistema delle conoscenze, sia allo sviluppo di un contesto organizzativo ottimale, che sono requisiti di base per la definizione di azioni efficaci nel territorio.

A seguito dell'approvazione del PNACC si aprirà la seconda fase del percorso, finalizzata a garantire l'immediata operatività del Piano mediante il lancio delle azioni. Questa fase, che sarà gestita dalla struttura di governance, è finalizzata alla pianificazione ed attuazione delle azioni di adattamento nei diversi settori attraverso la definizione di priorità, ruoli, responsabilità e fonti/strumenti di finanziamento dell'adattamento e,

infine, la rimozione sia degli ostacoli all'adattamento costituiti dal mancato accesso a soluzioni praticabili, sia degli ostacoli di carattere normativo/regolamentare/procedurale.

I risultati di questa attività convergeranno in piani settoriali o intersettoriali, nei quali saranno delineati gli interventi da attuare.

L'obiettivo principale del PNACC è aggiornare il complesso quadro di riferimento conoscitivo nazionale sull'adattamento e renderlo funzionale ai fini della progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo e nei diversi settori di intervento, consentendo al Paese di fornire il proprio contributo alla realizzazione dell'obiettivo globale di adattamento ai cambiamenti climatici definito dall'Accordo di Parigi del 2015, consistente nel: migliorare la capacità di adattamento, rafforzare la resilienza e ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici nell'ambito dello sviluppo sostenibile e dell'obiettivo di contenimento dell'innalzamento della temperatura media globale.

Nel recepire gli indirizzi contenuti negli atti in materia di adattamento di fonte internazionale e dell'UE intervenuti successivamente all'adozione della SNAC, il PNACC è destinato a costituire il quadro di riferimento per l'attuazione delle azioni di adattamento a livello nazionale, regionale e locale, che dovranno avvenire in modo integrato attraverso combinazioni ottimali di misure nei diversi settori, a breve e a lungo termine.

#### A.1.3.5 La Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici

Nel mese di ottobre 2022 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha pubblicato la Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici (<http://climadat.isprambiente.it>), un portale finalizzato ad informare e sensibilizzare i cittadini e i portatori di interessi sulla tematica dell'adattamento ed a rendere disponibili dati e strumenti utili a supportare la Pubblica Amministrazione nei processi decisionali. La Piattaforma sarà periodicamente aggiornata e arricchita con dati e informazioni provenienti da diverse fonti e sarà aggiornata periodicamente.

In linea con le indicazioni della Strategia dell'UE di adattamento del 2021, che mirano a realizzare un adattamento più intelligente, la Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici si prefigge lo scopo di mettere insieme dati, informazioni e strumenti operativi e di renderli facilmente disponibili per incrementare la conoscenza e la capacità di pianificazione e attuazione di azioni di adattamento sul territorio nazionale.

#### A.1.3.6 Altri strumenti nazionali di rilievo in tema di adattamento

La Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra.

È un atto adottato nel gennaio 2021, elaborato nell'ambito degli impegni dell'Accordo di Parigi che invita i Paesi firmatari a comunicare entro il 2020 le proprie «Strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra di lungo periodo» al 2050, e si basa su tre direttrici fondamentali: 1. Riduzione della domanda di energia, grazie soprattutto al calo della mobilità privata e dei consumi in ambito civile; 2. Decisa accelerazione delle rinnovabili

e della produzione di idrogeno; 3. Potenziamento e miglioramento delle superfici verdi, per aumentare la capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>.

Essa contiene numerosi riferimenti all'adattamento e un capitolo dedicato specificamente alle "Politiche e misure di adattamento".

#### Il Piano per la Transizione Ecologica (PTE).

È un atto approvato dal Comitato interministeriale per la transizione ecologica (CITE), con delibera 1/2022 dell'8 marzo 2022, che si integra con il PNRR, e che costituisce uno strumento di coordinamento e di aggiornamento di una serie di politiche ambientali, ivi incluse quelle in materia di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il PTE annovera l'adattamento ai cambiamenti climatici tra i cinque macro-obiettivi di politica ambientale condivisi a livello europeo.

#### Ulteriori atti che assumono rilievo in tema di adattamento

Aspetti di rilievo per il tema dell'adattamento possono rinvenirsi, tra gli altri, nel quadro di diversi atti che hanno carattere trasversale o settoriale, come ad esempio il T.U. Ambiente (d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152); la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (presentata al Consiglio dei ministri il 2 ottobre 2017 e adottata con Delibera del CIPE 22 dicembre 2017, n. 108, in fase di revisione dal 2022); il Piano Proteggi Italia per il triennio 2019-2021 (Piano nazionale contro il dissesto idrogeologico, per la messa in sicurezza del territorio e per le opere di prevenzione del rischio, 27 febbraio 2019); il Decreto Clima (D.L. 14 ottobre 2019, n. 111) che ha introdotto disposizioni volte, principalmente, alla definizione di una politica strategica nazionale per il contrasto ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità dell'aria; il Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico (approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 febbraio 2019 e pubblicato in G.U. 13 aprile 2019, n. 88); il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) predisposto ai sensi del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e presentato nel dicembre 2019, sul quale la Commissione europea si è pronunciata in data 14 ottobre 2020 (SWD(2020)911 final); il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), presentato in base al Dispositivo di Ripresa e di Resilienza (nel quadro del Next Generation EU) e approvato definitivamente il 13 luglio 2021 con Decisione di esecuzione n. 10160/21 del Consiglio ECOFIN.

#### A.1.4 Il quadro giuridico a livello regionale e locale

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Effettuare una ricognizione delle principali fonti regionali e locali che trattano il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Acquisire consapevolezza del quadro giuridico dell'adattamento ai cambiamenti climatici a livello regionale e locale e attingere alle relative risorse per delineare degli strumenti a scala regionale e locale. |

##### A.1.4.1 Cenni generali sul ruolo delle Regioni e degli EE.LL. in tema di adattamento

Il quadro giuridico sull'adattamento ai cambiamenti climatici di fonte internazionale, dell'UE e nazionale, sin qui delineato, si presenta, in parte, dotato di efficacia giuridica vincolante e, in parte, privo di tale carattere. Anche laddove gli strumenti con cui è disciplinato l'adattamento sono formalmente vincolanti, tuttavia si ravvisa sovente una carenza di precisi obblighi relativi all'attuazione di misure di adattamento a carico degli Stati e l'assenza di sanzioni scaturenti dal loro inadempimento.

In queste disposizioni viene attribuito a Regioni ed EE.LL. un ruolo fondamentale nella pianificazione e nell'attuazione di misure di adattamento: a tal fine si prevede che esse si dotino di proprie Strategie e/o di Piani di adattamento, che procedano al "mainstreaming" dell'adattamento nella pianificazione territoriale e di settore e che provvedano a dare attuazione concreta a misure e azioni di adattamento.

Il ruolo di primo piano rivestito in tal senso dalle Regioni e dagli EE.LL. è espressamente sancito sia a livello internazionale (UNFCCC, Accordo di Parigi), sia a livello dell'UE (Strategia dell'UE di adattamento del 2021), sia a livello nazionale (SNAC, PNACC in corso di approvazione).

Il MASE, mediante le attività del Progetto CReAMO PA (PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020) realizzate dalla Linea di Intervento 5 "Rafforzamento della capacità amministrativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici", oltreché attraverso altri strumenti (bandi di finanziamento destinati all'adattamento; accordi di collaborazione; tavoli di confronto istituzionale), supporta Regioni, Province Autonome, Città Metropolitane, Comuni ed altri Enti, al fine di favorire, in particolare, l'adozione (e l'attuazione) sia di Strategie e/o Piani regionali/locali di adattamento (o congiunti di adattamento e mitigazione), sia di altri atti di rilievo per l'adattamento, in particolare attraverso il cd. "mainstreaming" dell'adattamento nella pianificazione territoriale e di settore.

##### A.1.4.2 La dimensione regionale dell'adattamento ai cambiamenti climatici

A livello regionale numerose tipologie di atti possono contribuire a conseguire gli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici:

- a) atti specificamente dedicati ai temi climatici: ad esempio Strategie, Piani e Documenti d'Azione regionali specificamente rivolti all'adattamento oppure quelli congiunti di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- b) documenti di pianificazione territoriale o di settore che affrontano direttamente la tematica dell'adattamento o definiscono interventi e misure influenti sui processi di adattamento: ad es. Piani energetici regionali, Piani forestali regionali, Piani regionali di

tutela delle acque, Piani costieri, Piani Regionali di Qualità dell'Aria, Piani di protezione civile e di prevenzione multirischio, Piani sociali e sanitari, Strategie regionali per la lotta alla desertificazione;

c) integrazione dell'adattamento nelle Strategie regionali di sviluppo sostenibile. Ai sensi dell'art. 34 del TU Ambiente: «le Regioni assicurano unitarietà all'attività di pianificazione ... assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente...il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione»;

d) atti di programmazione economico-finanziaria e utilizzo dei fondi a gestione regionale (es. POR, DEFR) per la sovvenzione di iniziative per la localizzazione di azioni di adattamento in ambiti specifici del contesto regionale e per particolari problematiche climatiche;

e) norme di indirizzo regionali e altre iniziative come adozione di linee guida per l'integrazione dei criteri di adattamento nella VIA/VAS e in genere nelle valutazioni di coerenza climatica di piani e progetti a scala regionale e locale.

In detto elenco di strumenti possono essere inclusi convenzioni e accordi collaborativi di diversa natura tra più regioni di una stessa area geografica (ambiti transfrontalieri, regioni appenniniche e dell'arco alpino) nonché i programmi di intervento e pianificazione di ambiti interconnessi come bacini idrografici, zone umide e specchi d'acqua interni, aree protette, e altro.

#### Box A.1.4 a

### Il quadro della pianificazione strategica dell'adattamento e delle iniziative a scala regionale



Alcune Regioni italiane hanno affrontato il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici mediante propri atti di pianificazione strategica.

La Lombardia, nel 2012, ha predisposto delle Linee guida<sup>30</sup>, seguite nel 2014 da una Strategia regionale<sup>31</sup> e, nel 2016, da un Documento d'azione<sup>32</sup>.

L'Emilia-Romagna ha predisposto nel 2018<sup>33</sup> una strategia che affronta contestualmente sia il tema dell'adattamento, sia il tema della mitigazione.

La Sardegna ha adottato una propria Strategia di adattamento nel 2019<sup>34</sup>.

La Valle d'Aosta ha adottato una propria Strategia di adattamento nel 2021<sup>35</sup>.

Il Piemonte ha approvato un primo stralcio della propria Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico nel 2022<sup>36</sup>

Il Molise ha approvato nel 2022 la propria strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)<sup>37</sup>.

<sup>30</sup> Regione Lombardia, *Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici in Lombardia*, 2012.

<sup>31</sup> Regione Lombardia, *Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico*, adottata con DGR 12 dicembre 2014, n. 2907.

<sup>32</sup> Regione Lombardia, *Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia*, adottato con DGR 19 dicembre 2016, n. 6028.

<sup>33</sup> Regione Emilia-Romagna, *Strategia regionale di adattamento e mitigazione*, adottata con DGR 30 luglio 2018, n. 1256, approvata altresì dall'Assemblea Legislativa con Delibera 20 dicembre 2018, n. 187.

<sup>34</sup> Regione Sardegna, *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)*, adottata con DGR 5 febbraio 2019, n. 6/50.

<sup>35</sup> Regione Autonoma Valle d'Aosta, *Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici della regione autonoma Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste*, approvata con DGR 29 novembre 2021, n. 1557.

<sup>36</sup> Regione Piemonte, *Strategia Regionale sul Cambiamento Climatico - 1° stralcio*, approvata con DGR 18 febbraio 2022, n. 23-4671

<sup>37</sup> Regione Molise, *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)*, approvata con DGR 20 novembre 2022 n. 444.

La Liguria ha approvato nel 2023 la propria strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)<sup>38</sup>.

Altre amministrazioni hanno formalmente intrapreso l'iter verso l'adozione di un piano o di una strategia, predisponendo gli atti funzionali ad essi.

È il caso della regione Abruzzo che ha adottato nel 2018 proprie Linee Guida<sup>39</sup>.

La regione Puglia ha dato avvio nel 2020 al processo di definizione della propria Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)<sup>40</sup>

La Provincia autonoma di Trento ha approvato nel 2021 il programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023" per giungere alla redazione della propria Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>41</sup>.

La regione Friuli-Venezia Giulia ha costituito nel 2022 il "Gruppo di lavoro tecnico-scientifico Clima FVG"<sup>42</sup>

Diverse Regioni hanno adottato atti che, pur non focalizzati sull'adattamento, intersecano in più punti tale tematica: è il caso, ad esempio, della Strategia per la lotta alla desertificazione della Regione Siciliana<sup>43</sup>.

Alcune Regioni hanno avviato concreti processi di integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella redazione delle proprie Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), pur non escludendo la possibilità di elaborare strategie o piani dedicati all'adattamento<sup>44</sup>. È il caso, ad esempio, della Regione Marche<sup>45</sup>, che ha destinato ben due delle cinque scelte strategiche delineate all'interno della SRSvS alla prevenzione e riduzione dei rischi di catastrofi, dell'esposizione ai pericoli e della vulnerabilità, all'aumento della capacità di risposta e di recupero, al rafforzamento della resilienza e alla riduzione delle dissimmetrie sociali ed economiche correlate ai cambiamenti climatici. E', parimenti, il caso della Regione Lazio, che ha individuato l'adattamento ai cambiamenti climatici quale tema prioritario da approfondire in relazione alla definizione della propria SRSvS. Al riguardo, il 10 febbraio 2020 la Regione Lazio ha concluso un accordo di collaborazione con il MATTM che sottende l'integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella propria SRSvS<sup>46</sup>.

Altre Regioni hanno assunto iniziative per la localizzazione di azioni di adattamento in ambiti specifici del contesto regionale. Un esempio è rappresentato dal progetto di collaborazione tra le Regioni dell'Italia Centrale colpite dal sisma del 2016 che hanno formato un Tavolo di coordinamento tra rappresentanti delle Regioni Abruzzo, Marche e Umbria (coordinato dall'Umbria), con l'obiettivo di affrontare gli aspetti della prevenzione e della gestione dei rischi non solo antropici, ma anche ambientali e climatici, legati ad eventi sismici, agendo in ottica non emergenziale, mediante la individuazione di un insieme coordinato di obiettivi e azioni multilivello di lungo periodo capaci di rafforzare il grado di resilienza dell'area e far emergere i potenziali di sviluppo locale<sup>47</sup>.

#### A.1.4.3 La dimensione locale dell'adattamento ai cambiamenti climatici

A livello locale vi sono diversi strumenti che possono dare un apporto al percorso di adattamento dei cambiamenti climatici, alcuni di carattere volontario come i Piani di adattamento comunali, i Piani di adattamento e mitigazione comunali, i Piani o le

---

<sup>38</sup> Regione Liguria, *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (SRACC), approvata con DGR del 20 gennaio 2023, n. 18

<sup>39</sup> Regione Abruzzo, *Abruzzo Regione resiliente: realizzazione del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (PACC), adottato con DGR 29 aprile 2015, n. 308. La Regione Abruzzo ha poi adottato nel 2018 delle Linee-guida del piano di adattamento ai cambiamenti climatici.

<sup>40</sup> Regione Puglia, DGR 17 settembre 2020, n. 1575

<sup>41</sup> Provincia Autonoma di Trento, DGP 7 agosto 2021, n. 1306

<sup>42</sup> Regione Friuli-Venezia Giulia, Decreto n° 2137/AMB del 04/05/2022 della Direzione Centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile.

<sup>43</sup> Regione Siciliana, *Strategia regionale di azione per la lotta alla desertificazione*, giugno 2019.

<sup>44</sup> Si noti che nell'ambito delle attività della Linea L2WP1 del Progetto CREIAMO PA è stato costituito un raggruppamento interregionale del quale fanno parte Lazio, Sardegna, Liguria e Puglia, con lo scopo di approfondire il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nel contesto delle SRSvS.

<sup>45</sup> Regione Marche, DGR 9 marzo 2020, n. 304.

<sup>46</sup> Regione Lazio, D.lgs.152/2006, articolo 34. Delibera CIPE 108/2017 - Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile: Approvazione dello Schema di Accordo ex art. 15 Legge del 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm. e ii. e del Progetto esecutivo "Strategia di Sviluppo Sostenibile: il contributo all'Adattamento ai cambiamenti climatici", DGR 7 aprile 2020, n. 157. In tale DGR è riportato anche il testo dell'accordo del 10 febbraio 2020 tra MATTM e Regione Lazio.

<sup>47</sup> Regione Umbria, DGR 10 dicembre 2018, n. 1465.



Strategie di sostenibilità e resilienza climatica, i programmi di Agenda urbana, i Piani d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC-SECAP) adottati nel quadro del nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia, le Agende Metropolitane per lo Sviluppo Sostenibile. A questi si aggiungono strumenti declinabili in chiave “adattiva” derivanti da specifiche competenze di governo del territorio e pianificazione di attività a scala locale, come ad esempio i Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS) di ambito comunale e di area vasta, i Piani del verde urbano, i Piani di emergenza comunale, i Regolamenti edilizi «climate proof», i Piani Urbanistici Generali, i Piani strategici e i Piani territoriali metropolitani.

Sono rilevanti per il conseguimento degli obiettivi di adattamento anche le iniziative assunte nell’ambito delle reti di città e comuni come, ad esempio:

- quelle concernenti la Carta di Budoia per l’adattamento nelle Alpi (2017) che vede la partecipazione dei Comuni appartenenti a 7 Stati dell’arco alpino<sup>48</sup>;
- quelle concernenti la Carta degli Appennini (2018) presentata a Camerino, che vede la partecipazione dei Comuni dell’Appennino<sup>49</sup>;
- quelle concernenti la Carta di Bologna (2017), sottoscritta da tutti i sindaci metropolitani;
- quelle della rete internazionale ICLEI – Local Governments for Sustainability;
- quelle trasversali svolte nel quadro dell’iniziativa «Making Cities Resilient 2030» (MCR2030) a cura dell’UNDRR (Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di disastri);
- quelle riguardanti iniziative supportate dalla Commissione UE (EIT Climate-KIC) o promosse all’interno di reti progettuali europee (Horizon Europe, LIFE, Interreg, UIA, ESPON, ELENA);
- quella per l’adozione di una “Carta delle Isole Minori del Mediterraneo per l’adattamento ai cambiamenti climatici” il cui iter è stato intrapreso in occasione del Workshop dal titolo “L’adattamento ai cambiamenti climatici nelle Isole Minori” organizzato il 26 ottobre 2022 dalla Linea 5 del Progetto CREIAMO PA.

Percorsi di adattamento e approcci di intervento possono riguardare anche esperienze di programmazione negoziata (contratti di fiume e di lago) e pianificazione di servizi in ambiti interconnessi destinati ad ospitare beni naturali, infrastrutture civili e produttive strategiche per l’economia e la vita di più territori e comunità locali (piani di gestione integrata e protezione della costa, piani della portualità e di sviluppo aeroportuale, piani di gestione dei parchi, piani di distretto socio-sanitario, ecc.).

A livello locale, alcuni Comuni si sono dotati di un Piano locale di adattamento (LAP): è il caso del Comune di Bologna<sup>50</sup> e del Comune di Ancona<sup>51</sup>.

Le Città Metropolitane stanno promuovendo la definizione di Agende metropolitane per lo sviluppo sostenibile indirizzate all’attuazione dell’Agenda 2030 includendo il tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici e quello della resilienza delle aree metropolitane.

---

<sup>48</sup> Carta di Budoia per l’azione dei Comuni alpini nell’adattamento locale ai cambiamenti climatici, 24 giugno 2017.

<sup>49</sup> Carta degli Appennini per l’azione dei Comuni appenninici nell’adattamento locale ai cambiamenti climatici, 22 maggio 2018.

<sup>50</sup> Comune di Bologna, *Piano di adattamento della Città di Bologna - Strategia di adattamento locale*, approvato con DGR dell’8 settembre 2015 e Delibera del Consiglio n. 289 del 5 ottobre 2015, nell’ambito delle attività previste dal Progetto europeo “Life” BLUEAP – Bologna adaptation plan for a resilient city – Bologna città resiliente.

<sup>51</sup> Comune di Ancona, *Piano di Adattamento Locale* (P.A.L.), approvato con Deliberazione del Commissario Straordinario n. 151 del 30 aprile 2013, nell’ambito delle attività previste dal Progetto europeo “Life+” ACT – Adapting to Climate change in Time.

Per il quadro di attivazione del livello locale, si rimanda al documento metodologico a scala locale.

Box A.1.4 b

Il quadro dei principali attori istituzionali impegnati sui cambiamenti climatici



#### A livello internazionale

- **Segretariato della UNFCCC:** è l'organo istituito ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 1992 (UNFCCC). Sotto i suoi auspici sono stati predisposti e aperti alla firma e ratifica degli Stati il Protocollo di Kyoto del 1997, l'Accordo di Parigi del 2015 e altri importanti strumenti. Tra le funzioni svolte vi è l'organizzazione della Conferenze delle Parti (COP) annuali nel cui ambito sono condotti principalmente i negoziati in materia climatica.

- **IPCC:** il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) è l'organismo creato nel 1988 da due istituti specializzati delle Nazioni Unite, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), allo scopo di fornire ai decisori politici una visione scientifica dello stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici e sui suoi potenziali impatti ambientali e socio-economici, oltreché per individuare strategie efficaci per fronteggiare tale fenomeno, e per la pubblicazione di rapporti periodici.

#### A livello dell'Unione europea

**Commissione europea:** nel 2010 all'interno della Commissione è stata istituita la DG CLIMA, cui è attribuita specificamente la gestione delle tematiche climatiche all'interno dell'UE e – per alcuni versi – nei rapporti con Paesi terzi e con le organizzazioni internazionali. Le principali funzioni della DG CLIMA riguardano l'attuazione di politiche e strategie per il clima. La DG CLIMA assicura nell'UE l'attuazione del meccanismo EU-ETS per lo scambio delle emissioni climalteranti, il monitoraggio delle stesse, l'attuazione degli obiettivi in materia climatica stabiliti negli atti dell'UE, e persegue l'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare ha adottato la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2013 e la nuova Strategia dell'UE di adattamento del 2021.

Alla Commissione è, peraltro, attribuita in via esclusiva, la funzione di iniziativa legislativa, che essa esercita anche con riguardo agli atti in materia climatica.

- **EEA:** l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) è un'agenzia dell'UE che ha il mandato di fornire informazioni indipendenti e qualificate sull'ambiente – e sul clima –, che costituiscono la base delle valutazioni ambientali e dei processi di gestione ambientale. L'EEA ha prodotto e gestisce con la DG CLIMA la piattaforma web Climate-ADAPT che – attraverso un database progettato per un utilizzo da parte di un pubblico eterogeneo – ha la funzione di rendere accessibili e condividere dati e informazioni sull'adattamento ai cambiamenti climatici nell'UE.
- **JRC:** il Centro Comune di Ricerca (JRC) è un servizio di ricerca scientifica della Commissione sui temi della tutela dell'ambiente – e del clima –, delle fonti energetiche, della mobilità sostenibile e della sicurezza dei consumatori, che supporta lo sviluppo e l'attuazione delle politiche dell'UE, oltre a favorire studi scientifici indipendenti.
- **EIT:** l'Istituto europeo di innovazione e tecnologia (EIT) è un organismo creato dall'Unione europea nel 2008 per rafforzare la capacità d'innovazione dell'UE. Ha lo scopo di sostenere le comunità dell'innovazione dedicate alla ricerca di soluzioni per le sfide globali, tra cui il cambiamento climatico e l'energia sostenibile.
- **Jaspers:** il Joint Assistance to Support Projects in European Regions (Jaspers), gestito dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) e co-sponsorizzato dalla Commissione europea, fornisce consulenza, anche in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, per i progetti - in particolare per le grandi infrastrutture - finanziati nell'ambito dei fondi strutturali e di coesione.
- **Patto dei Sindaci:** il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy) raccoglie migliaia di Comuni dell'UE che volontariamente sostengono l'attuazione degli obiettivi dell'UE sul clima e l'energia.

#### A livello nazionale

- **MASE:** in Italia, la protezione dell'ambiente, dell'ecosistema e delle risorse culturali è di competenza esclusiva del governo centrale. Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) svolge attività sui cambiamenti climatici a livello nazionale e internazionale. Con decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015 della DG CLE (poi DG CLEA, adesso DG USSRI) del MATM (poi MiTE, adesso MASE), è stata approvata la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC).  
L'attività del MASE sul tema dell'adattamento viene attuata anche attraverso la realizzazione di progetti quali, ad esempio, il Progetto CREIAMO PA (PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020), nel cui ambito opera la Linea d'Intervento 5 "*Rafforzamento della capacità amministrativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici*" con lo scopo di supportare Regioni ed EE.LL. nel rafforzamento della loro capacità amministrativa sull'adattamento.
- **ISPRA:** l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) è un ente pubblico di ricerca, dotato di personalità giuridica di diritto pubblico, autonomia tecnica, scientifica, organizzativa, finanziaria, gestionale, amministrativa, patrimoniale e contabile.  
L'ISPRA è sottoposto alla vigilanza del MASE che si avvale di esso nell'esercizio delle proprie attribuzioni, impartendogli le direttive generali per il perseguimento dei compiti istituzionali, incluso quanto concerne il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.
- **ItaliaMeteo:** con l'art. 1, commi da 549 a 561, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, recante bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020, al fine di rafforzare e razionalizzare l'azione nazionale nei settori della meteorologia e climatologia, oltre che per assicurare la rappresentanza unitaria dell'Italia nelle organizzazioni internazionali di settore, è stata istituita l'Agenzia nazionale per la meteorologia e climatologia denominata «ItaliaMeteo».

## A.2 L'impegno pubblico nei processi di adattamento

*Per intraprendere l'iter diretto verso l'adozione di una strategia o di un piano di adattamento ai cambiamenti climatici e, successivamente, per gestirne e monitorarne l'attuazione oltretutto, eventualmente, intervenire con modifiche e integrazioni, assicurando inoltre, in ogni fase, la promozione e la tutela dei diritti dei portatori di interessi, è opportuno predisporre un adeguato sistema di governance.*

### A.2.1 Stabilire la struttura di governance

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Garantire il coordinamento e la gestione delle strategie e dei piani di azione per l'adattamento. |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Vertici amministrativi regionali.   |
| <b>Output</b>                               | Istituzione delle strutture di 'governance' dell'adattamento ai cambiamenti climatici.            |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Primo passo funzionale all'avvio del processo di adattamento.                                     |

Le politiche per l'adattamento, e i relativi modelli di *governance* possono assumere connotazioni diverse non soltanto tra i diversi Paesi impegnati su tali temi, ma anche all'interno dei singoli Stati. Secondo l'interpretazione condivisa da un'ampia parte degli esperti del settore, *“ogni Stato Membro sperimenterà diversi impatti dei cambiamenti climatici, a fronte di una vulnerabilità specifica per Paese, derivata da caratteristiche ambientali, sociali ed economiche. Inoltre, le modalità secondo cui l'adattamento viene progettato e realizzato dipende dal particolare sistema di governo di ciascuno Stato Membro (Bauer et al., 2012; EC, 2013b). L'adattamento è caratterizzato da aspetti di multi-settorialità e inter-settorialità, poiché afferisce a diversi settori economici, i quali sono largamente interconnessi. Inoltre, l'adattamento è multilivello poiché tocca sfere di competenze trasversali a diverse scale di governance: dal livello europeo, a quello nazionale e locale (EEA, 2013). L'integrazione orizzontale e verticale dell'adattamento deve essere quindi coordinata o consentita dal potere esecutivo o legislativo di un Paese (EEA, 2013b)”*<sup>52</sup>.

Nondimeno, possono individuarsi dei punti fermi generalmente condivisi: difatti, come evidenziato nelle “Valutazioni strategiche conclusive” del testo provvisorio in corso di approvazione del PNACC, nelle strategie e nei piani di adattamento nei Paesi membri dell'UE il ruolo di autorità di riferimento è rivestito dai rispettivi Ministeri dell'ambiente, quindi a livello centrale. Vi sono però varie soluzioni attuative in grado di coinvolgere autorità locali e intermedie diverse in ogni Paese.

In Italia, come noto, la tutela dell'ambiente è di potestà esclusiva dello Stato, ai sensi dell'art. 117, co. I, lett. s), della Costituzione, tuttavia appare evidente che le Regioni abbiano un ruolo non solo amministrativo nella promozione, sviluppo e pianificazione in materia di adattamento ai cambiamenti climatici. Sarebbe pertanto possibile, o utile, ipotizzare un nuovo ambito di legislazione concorrente in cui le Regioni possano avere

<sup>52</sup> Castellari S. e al., *Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici*, MATTM, Roma, 2014, p. 16.

più discrezionalità e potere nel programmare e costruire piani regionali anche mediante leggi regionali specifiche<sup>53</sup>.

Va altresì evidenziato che il decreto direttoriale attraverso il quale è stata adottata la SNAC<sup>54</sup> prevede l'istituzione in seno al MATTM di un Osservatorio Nazionale composto dai rappresentanti delle Regioni e degli EE.LL. per l'individuazione delle priorità territoriali e settoriali, nonché per il successivo monitoraggio dell'efficacia delle azioni di adattamento: tale Osservatorio può essere considerato anche un tavolo interregionale nel quale Regioni ed EE.LL. si confrontano sul tema delle strategie e dei piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici.

Da quanto si evince, sul piano internazionale, da un approccio che appare consolidato nella prassi, tanto da essere indicato in diversi documenti di indirizzo e linee-guida, e, sul piano interno, sia dal testo provvisorio in corso di approvazione del PNACC, sia dalla prassi di alcune Regioni che hanno delineato un assetto organizzativo funzionale al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, appare opportuno che le Regioni istituiscano un sistema di *governance* nell'ottica di pervenire a una propria strategia di adattamento ai cambiamenti climatici e di gestire, anche tramite appositi piani d'azione, l'individuazione delle azioni e la loro attuazione.

Occorre evidenziare che, benché resti una prerogativa delle Regioni la scelta se istituire delle strutture *ad hoc* dedicate al tema dell'adattamento, oppure se attribuire a strutture o organi già esistenti le relative funzioni, o se scegliere altre modalità più o meno "istituzionalizzate" per affrontare il tema in parola, tuttavia la prima ipotesi – vale a dire la costituzione *ex novo* di strutture univocamente destinate a trattare il tema dei cambiamenti climatici, in particolare dell'adattamento – appare la più convincente, alla luce della prassi e delle esperienze riportate a livello internazionale e nazionale, oltretutto in considerazione degli interessi in gioco.

#### Considera che ...



La piattaforma web dell'UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici denominata Climate-Adapt contiene risorse utili ed esempi di governance in materia di adattamento, sia settoriali, sia di più ampio respiro, che si basano sulle esperienze dei Paesi membri dell'UE.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

#### A.2.1.1 Istituire le strutture di governance

Seguendo l'approccio sopra delineato, per l'integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle attività delle Regioni (e degli EE.LL.) appare opportuna la istituzione di alcuni organi "ad hoc", riconducibili essenzialmente – pur con una variabile tassonomia – a tre strutture:

- I. una struttura di coordinamento
- II. una struttura di supporto tecnico-scientifico
- III. un organo consultivo

<sup>53</sup> PNACC, 2018 (testo in corso di approvazione).

<sup>54</sup> MATTM, Direzione Generale per il Clima e l'Energia, Decreto direttoriale n. 86/CLE del 16 giugno 2015.

Più in dettaglio:

*I - La struttura di coordinamento*

Poiché gli impatti del cambiamento climatico si ripercuotono in modo trasversale sulle dinamiche ambientali, sociali ed economiche, rendendo pertanto necessario integrare il tema dell'adattamento nelle strategie e nelle politiche dei diversi rami delle amministrazioni regionali e locali, appare opportuna la creazione di una struttura di raccordo all'interno della quale le diverse competenze siano messe a sistema. A tal fine è possibile procedere nel modo seguente:

a) ricostruire lo schema delle competenze in materia di adattamento ai cambiamenti climatici all'interno dell'amministrazione e al di fuori di essa: questa attività comporta diverse criticità, per via dell'elevato numero di soggetti – interni ed esterni all'autorità regionale o locale in questione – che potenzialmente sono competenti in tema di cambiamenti climatici;

b) procedere, a questo punto, a individuare una struttura di coordinamento tra organi e autorità a vario titolo competenti in materia di cambiamenti climatici e tra i diversi livelli di *governance*, per favorire una politica regionale e locale coordinata, completa ed efficace, che faccia capo all'ente regionale in qualità di programmatore e di attuatore, con la partecipazione degli EE.LL., delle soluzioni individuate.

L'istituzione della struttura di coordinamento può basarsi o sull'attribuzione a un'autorità già esistente dell'incarico di coordinamento delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici; oppure, in alternativa, su un coordinamento "dall'alto" da parte di un organo collegiale istituito *ad hoc*, espressione dei rappresentanti dei vari organi interessati.

La struttura di coordinamento può vedere la partecipazione di Assessorati e Direzioni generali coinvolte nella *governance* territoriale, enti territoriali, livelli locali della *governance* del territorio, strutture responsabili per i piani di governo del territorio, enti di ricerca per le dinamiche del territorio. Essa può essere istituita sotto forma di cabina di regia permanente, di tavolo inter-assessorile o interdipartimentale, o di altra tipologia di presidio organizzativo. Si potrebbe prevedere che la struttura di coordinamento agisca sotto la guida del dipartimento regionale (o locale) cui sono attribuite competenze dirette in materia di ambiente o – ove istituito – in materia di cambiamenti climatici.

Alla struttura andrebbero attribuite funzioni di confronto tecnico-politico per la definizione delle priorità, per il superamento di ostacoli attuativi, e per l'orientamento (e ri-orientamento) delle scelte strategiche.

I compiti della struttura di coordinamento dovrebbero riguardare, a titolo indicativo, i seguenti aspetti:

- *gestione della formazione della strategia regionale (o locale) e dei piani di azione;*
- *individuazione degli strumenti disponibili per sostenere le azioni di adattamento nei diversi settori;*
- *gestione delle attività di monitoraggio dell'attuazione delle azioni di piano e della loro efficacia;*

- *garantire la diffusione di informazioni in merito a strumenti e fonti di finanziamento per l'attuazione delle politiche di adattamento, assicurando inoltre la diffusione e lo scambio di buone pratiche tra i diversi settori e livelli territoriali;*
- *garantire i processi partecipativi, anche attraverso il coordinamento delle attività degli organi consultivi eventualmente costituiti (ad es. forum regionali o locali);*
- *collaborazione, nell'ambito delle attività di coordinamento tra il livello regionale e il livello locale, con le amministrazioni locali nella definizione delle loro iniziative in materia di adattamento (ad es. nell'elaborazione dei PAESC).*

#### II - La struttura di supporto tecnico-scientifico

L'istituzione di una struttura di supporto tecnico-scientifico risponde all'esigenza di affrontare non soltanto nella fase iniziale di acquisizione ed elaborazione delle informazioni climatiche, ma in modo permanente, gli aspetti tecnico-scientifici di livello territoriale che sono sottesi alla predisposizione, all'attuazione, al monitoraggio, e all'aggiornamento di strategie, piani e altre iniziative in tema di adattamento ai cambiamenti climatici.

La struttura di supporto tecnico-scientifico andrebbe istituita a livello regionale (o locale) con la partecipazione in primo luogo delle ARPA, cui potrebbero a tal fine essere attribuiti compiti relativi alle esigenze che scaturiscono sia dall'amministrazione regionale, sia dalle amministrazioni locali.

La struttura di supporto tecnico-scientifico potrebbe avvalersi anche del contributo di esperti del settore, attingendo risorse a tal fine, in particolare, dagli enti pubblici con finalità scientifiche o di ricerca, dalle agenzie regionali, dagli enti locali e territoriali, dalle Università, da enti a partecipazione pubblica.

I compiti della struttura di supporto tecnico-scientifico potrebbero riguardare, a titolo indicativo, i seguenti aspetti:

- *raccolta delle informazioni climatiche, predisposizione del profilo climatico e valutazione degli scenari climatici futuri (v. cap. B.1);*
- *valutazione dei rischi e degli impatti climatici a livello territoriale e settoriale, contribuendo alla definizione di analisi di impatto degli effetti dei cambiamenti climatici in corso e previsti sui diversi settori civili, di servizio e produttivi e sugli ambienti urbani e naturali, attivando anche specifiche collaborazioni con istituti ed enti competenti, e considerando le esternalità ambientali-sociali-economiche derivanti dal cambiamento climatico (v. cap. B.1 e B.2);*
- *valutazione della vulnerabilità e della capacità adattativa a livello territoriale e settoriale (v. cap. B.2);*
- *supporto alla valutazione dell'efficacia di strategie e piani (v. cap. C.2);*
- *supporto alla individuazione di specifiche opzioni di intervento settoriali (v. cap. B.3).*
- *promozione e partecipazione a progetti di ricerca applicata, ad altri progetti, e a iniziative legate all'adattamento ai cambiamenti climatici;*
- *cooperazione alla redazione e valutazione dei piani e programmi regionali e locali per l'adattamento ai cambiamenti climatici, garantendo la coerenza tra le politiche settoriali e le strategie di lotta ai cambiamenti climatici;*
- *promozione di iniziative per la divulgazione e comprensione del tema climatico, con specifiche pagine web e altri mezzi di informazione, quali rapporti tecnici, cartografie, basi di dati open (si veda par. A.3.3).*

### III - L'organo consultivo

L'istituzione di un organo consultivo risponde all'esigenza di garantire il diritto di partecipazione ai processi decisionali, di informazione e di consultazione a tutti coloro che sono espressione e portatori di interessi diffusi.

L'organo consultivo può essere composto da esperti e rappresentanti degli enti locali e territoriali, delle formazioni sociali e della società civile, delle categorie produttive, delle organizzazioni operanti nel settore, della ricerca. Attraverso la sua istituzione vengono, quindi, favoriti il coinvolgimento e la partecipazione attiva delle comunità locali nella transizione verso l'adattamento ai cambiamenti climatici e uno sviluppo più sostenibile. Il coinvolgimento di *stakeholder* locali garantisce un livello soddisfacente di conoscenza del territorio e delle reali opportunità di migliorarlo.

L'organo consultivo dovrebbe operare in piena autonomia ed essere istituito, ad esempio, in forma di forum, comitato, consulta, commissione o altra tipologia di presidio consultivo. I suoi compiti potrebbero riguardare, a titolo indicativo, i seguenti aspetti:

- *valorizzazione delle esigenze dettate dagli impatti del cambiamento climatico a livello territoriale e settoriale;*
- *promozione e realizzazione dei diritti e degli interessi coinvolti;*
- *contributo alla elaborazione delle politiche, della programmazione e della disciplina in materia climatica della regione o dell'ente locale.*



## A.2.2 La ricognizione dell'assetto organizzativo e della ripartizione delle competenze

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Ricostruire il quadro delle funzioni e delle competenze ripartite tra le diverse strutture amministrative regionali, riconducibili al tema dell'adattamento al cambiamento climatico. |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Vertici amministrativi della Regione.   |
| <b>Output</b>                               | Quadro delle strutture amministrative regionali con competenze in tema di adattamento.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Definire in via preliminare i potenziali attori istituzionali competenti in materia di adattamento.   |

Poiché, come detto, l'adattamento ai cambiamenti climatici è connotato da un marcato carattere trasversale, le misure di adattamento potrebbero – o meglio dovrebbero – essere adottate in una varietà di settori, che vanno dall'agricoltura, alle infrastrutture, alla gestione delle risorse idriche e gestione dei rischi naturali, ecc., coinvolgendo un numero significativo di attori in vari ambiti.

Ne discende che potrebbero sorgere interdipendenze tra i diversi settori che sono in grado di innescare processi virtuosi con conseguenze positive, così come conseguenze indesiderabili.

Queste ultime, in una certa misura, potrebbero essere limitate attraverso il coordinamento di tutti gli attori coinvolti all'interno di un ente. A tal riguardo, effettuare una ricognizione delle conoscenze e delle competenze esistenti e delle azioni di adattamento già attuate (direttamente o indirettamente) da parte degli attori coinvolti, così come definire le nuove attività da mettere in campo, sembra essenziale per una cooperazione di successo, in vista dei passi successivi che si intendono intraprendere.

Appare necessario, pertanto, che in una fase del tutto preliminare dell'iter diretto all'adozione di uno strumento di adattamento, funzionari e dirigenti degli enti regionali e locali acquisiscano consapevolezza dei diversi ed eterogenei ambiti nei quali va attuato l'adattamento. In tal senso, occorrerebbe procedere alla mappatura delle competenze dei settori dell'amministrazione in tema di adattamento, ricostruendo strutture organizzative, uffici responsabili e relativi ambiti di competenza, identificando le responsabilità connesse alle diverse aree di attività, mettendo in evidenza le linee di dipendenza funzionale e gerarchica tra le parti.

Al riguardo occorre prestare particolare attenzione alla valorizzazione – nella progettazione della *governance* regionale o locale – di quegli uffici che dovessero essere già in grado di promuovere la programmazione delle attività e delle politiche in tema di adattamento ai cambiamenti climatici senza necessità che siano apportate modifiche di rilievo dell'assetto istituzionale<sup>55</sup>.

Si noti, peraltro, che, come indicato nella Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici dell'Unione europea del 2013, è opportuno pianificare gli obiettivi di

<sup>55</sup> V., al riguardo, *Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici – Master Adapt*, 19/220/CR9a/C5, 2019, p. 68.

adattamento attraverso un processo di *mainstreaming*, senza necessariamente creare dedicati programmi *ad hoc*.

### A.2.3 Le risorse finanziarie

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Ricognizione delle risorse finanziarie stanziare dall'Unione europea da destinare all'adattamento. |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Vertici amministrativi della Regione.  |
| <b>Output</b>                               | Quadro delle risorse finanziarie dell'UE da destinare all'adattamento.                             |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Individuare le potenziali fonti di finanziamento delle azioni di adattamento.                      |

L'adattamento ai cambiamenti climatici a livello regionale e locale consiste in interventi e in misure cui, in determinati casi, può farsi fronte attraverso stanziamenti e spese già pianificati, ma che spesso richiedono risorse finanziarie aggiuntive. Emerge in modo ricorrente la consapevolezza che le sole risorse pubbliche statali, a ogni livello, a volte non sono sufficienti a finanziare gli interventi connessi all'attuazione di misure di adattamento, per cui si rende necessario attingere a risorse differenti.

Sul piano internazionale, nell'ambito della UNFCCC, sono previsti dei finanziamenti coerenti con l'obiettivo di riduzione delle emissioni e di uno sviluppo climaticamente resiliente che sono appannaggio essenzialmente dei soli Paesi in via di sviluppo. Tali risorse sono, pertanto, perlopiù precluse ai Paesi più avanzati, come l'Italia.

A livello dell'Unione Europea, l'adattamento ai cambiamenti climatici negli Stati membri è finanziato attraverso un ampio ventaglio di strumenti che si inseriscono nel quadro della lotta al cambiamento climatico e della salvaguardia dell'ambiente e, a partire dal 2019, concorrono concretamente all'attuazione del Green Deal.

Anche in Italia si stanno moltiplicando le iniziative che riguardano il finanziamento di azioni per l'adattamento al cambiamento climatico, sia in forme strutturate, come il Fondo Italiano per il Clima 2022, sia con risorse destinate a specifiche categorie di beneficiari, come il Programma sperimentale 2021 del MASE.

I fondi stanziati dalla UE costituiscono una fonte primaria di finanza per l'adattamento negli Stati membri. Per accedere a tali fondi, inoltre, è spesso richiesto che gli Stati contribuiscano con una quota di cofinanziamento nazionale che ne amplifica l'impegno e la portata, rispettino regole rigorose non solo da un punto di vista amministrativo, ma anche ambientale (è il caso dell'applicazione estensiva del principio DNSH - Do No Significant Harm ai fondi FESR e RRF) e attuino nei propri territori "riforme strutturali" che sono la vera garanzia dell'efficacia delle politiche, tanto da venir definite "condizionalità".

Come riportato nella Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2021 "nel suo bilancio a lungo termine per il periodo 2021-2027, l'UE ha aumentato l'obiettivo di spesa a favore dell'azione per il clima, con l'adattamento come componente chiave"

(pag. 14), intendendo fornire pertanto un contributo alla lotta contro il cambiamento climatico ancora più significativo che in passato.

L'UE, dunque, considera prioritari gli investimenti per l'azione climatica nella sua politica di spesa pubblica. Per il periodo di programmazione 2014-2020, in linea con la Strategia Europa 2020, ha vincolato al tema dei cambiamenti climatici il 20% del Quadro Finanziario Pluriennale (QFP), lo strumento di pianificazione complessiva della spesa UE per aree tematiche, con un orizzonte temporale di 5-7 anni. Per la programmazione 2021-2027, a seguito dell'attuazione del percorso del Green Deal europeo e in linea con gli impegni del pacchetto di proposte "Pronti per il 55%" e gli obiettivi dell'Accordo di Parigi e dell'Agenda 2030, la Commissione europea ha previsto un incremento delle risorse da destinare alla lotta al cambiamento climatico pari al 30% del FESR e al 37% del RRF, per poter corrispondere agli impegni di adattamento ai cambiamenti climatici e di riduzione delle emissioni climalteranti di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, il cui rispetto è diventato un obbligo giuridico nell'UE, in forza del Reg. (UE) 2021/1119 del 30 giugno 2021. Ciò si traduce in strumenti finanziari a servizio di mitigazione e adattamento, in grado pertanto di erogare o mobilitare fondi sul tema.



La **Scheda Operativa C.1.5** fornisce: i) alcuni esempi utili per l'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nel Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale per i periodi 2014-2020 e 2021-2027, e ii) una tabella di correlazioni tra obiettivi e azioni della proposta di PNACC 2018 e obiettivi strategici della SNSvS.

Il QFP 2021-2027, sostanzialmente in linea con gli orientamenti del periodo 2014-2020, si propone di conseguire il *mainstreaming* dei cambiamenti climatici nelle politiche e nei fondi europei in tema di coesione, energia, trasporti, ricerca e innovazione, agricoltura, relazioni esterne. Consente, quindi, di usare l'intero sistema finanziario europeo per finanziarie misure in settore coerenti con gli obiettivi di mitigazione e adattamento dell'UE.

Per il periodo corrente<sup>56</sup> l'UE sostiene le priorità a lungo termine nei diversi settori d'intervento e la ripresa dalla pandemia di COVID-19 mediante un pacchetto finanziario elaborato nel quadro del bilancio a lungo termine per il periodo 2021-2027 e dello strumento Next Generation EU.

Il pacchetto ammonta complessivamente a circa 1800 miliardi di EUR così ripartiti:

- 1.074,3 miliardi di EUR per il quadro finanziario pluriennale (QFP);
- 750 miliardi di EUR per lo strumento Next Generation EU (NGEU).

Tutte le spese sostenute nell'ambito del QFP e di NGEU devono essere coerenti con:

- l'obiettivo dell'UE della neutralità climatica entro il 2050;
- gli obiettivi dell'UE in materia di clima a orizzonte 2030;
- l'Accordo di Parigi.

Inoltre, il 30% della spesa totale a titolo del QFP e di Next Generation EU sarà destinato a progetti legati al clima (cd. *tagging* climatico).

<sup>56</sup> Fonte: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/the-eu-budget/long-term-eu-budget-2021-2027/>

**Considera che ... Next Generation EU: 71,7 miliardi di euro per gli obiettivi climatici**



Il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza - RFF (istituito con Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021) è il fulcro del Next Generation EU.

Il RFF mette a disposizione dell'Italia risorse per 191,5 miliardi di euro, da impiegare nel periodo 2021- 2026 in progetti per investimenti e riforme programmati in base al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR italiano (approvato dal Consiglio ECOFIN con Decisione di esecuzione del 13 luglio 2021).

Il 37,5% delle risorse, pari a 71,7 miliardi di euro, deve essere utilizzato per sostenere gli obiettivi climatici. Il 15% di questo importo, a sua volta, è destinato alle misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

**Box A.2.3.a**

**Un esempio dal PNRR  
Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”**



Con avviso pubblico n. 117 del 20 giugno 2022 il MASE ha inteso acquisire manifestazioni d’interesse per la realizzazione di interventi finalizzati a migliorare la resilienza della rete elettrica di trasmissione a eventi meteorologici estremi, a valere sul PNRR, Missione 2 “Rivoluzione verde e transizione ecologica”, Componente 2 “Energie rinnovabili, idrogeno, rete e mobilità sostenibile”, Ambito di intervento/misura 2 “Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete”, Investimento 2.2 “Interventi per aumentare la resilienza della rete elettrica (M2C2.2.2). Con decreto direttoriale n. 413 del 16 dicembre 2022 (in G.U. 12 gennaio 2023, n. 9) del MASE – DG Incentivi Energia sono stati approvati gli elenchi dei progetti ammessi a tali agevolazioni.

Un ruolo rilevante nella gestione dei finanziamenti e dei programmi dell’Unione Europea è ricoperto dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI) e dall’Agenzia esecutiva europea per il clima, l’infrastruttura e l’ambiente (European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency – CINEA).

La BEI, nel 2021, ha investito 27,6 miliardi di euro di risorse proprie per il clima e la sostenibilità ambientale che, Includendo le operazioni finanziate dal mandato dell’European Guarantee Fund - FEG, fanno salire i finanziamenti verdi della BEI a 27,8 miliardi di euro, pari al 43% del finanziamento totale.

Le azioni della BEI sono orientate al mainstreaming dell’adattamento e a rientrare in un portafoglio climate-friendly. A fronte di ogni erogazione di finanziamenti a progetti (abituamente infrastrutturali), la BEI chiede di sviluppare un’analisi dei rischi climatici, individuare delle opzioni di adattamento a livello di progetto, trasferire le indicazioni operative per ridurre i rischi negli accordi di finanziamento, prevedere un sistema di monitoraggio dell’efficacia del progetto finanziato. La Strategia per il clima della BEI intende rafforzare l’impatto della finanza per il clima, aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici e integrare ulteriormente considerazioni relative ai cambiamenti climatici nei suoi standard, metodi e processi.

La CINEA<sup>57</sup> nasce nel 2021 proprio con lo scopo di integrare nell’ex INEA la gestione delle azioni climatiche. Essa gestirà, nel periodo 2021-2027, 56 miliardi di euro con la missione di supportare gli Stati membri nella realizzazione del Green Deal europeo, investimenti

<sup>57</sup> Commission Implementing Decision (EU) 2021/173 of 12 February 2021

diretti per il clima e l'ambiente o il loro mainstreaming in specifici programmi delegati dell'Unione nel contesto del quadro finanziario pluriennale per il periodo 2021-2027:

- a) fondo per l'innovazione;
- b) meccanismo per collegare l'Europa: settore trasporti (compresa la mobilità militare e il contributo del Fondo di coesione) e settore energia;
- c) Orizzonte Europa: pilastro II, polo tematico 5: Clima, energia e mobilità;
- d) LIFE: natura e biodiversità; economia circolare e qualità della vita; mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici; transizione all'energia pulita;
- e) meccanismo di finanziamento dell'energia rinnovabile;
- f) strumento di prestito per il settore pubblico nel quadro del meccanismo per una transizione giusta;
- g) Fondo europeo per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura (gestione diretta) e contributi obbligatori alle organizzazioni regionali di gestione della pesca (ORGP) e ad altre organizzazioni internazionali.

Le politiche di spesa per l'adattamento della Commissione europea si basano su due ordini di strumenti finanziari: Fondi a gestione concorrente con Stati e Regioni e a gestione diretta. Vi sono, poi, iniziative che fanno capo ad altre istituzioni europee, come la Banca europea degli investimenti (BEI).

#### A.2.3.1 I fondi europei a gestione concorrente

La maggior parte del bilancio dell'UE è gestito in collaborazione con Stati e Regioni (gestione concorrente) mediante specifici fondi strutturali e di investimento (noti come Fondi SIE):

- *il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR);*
- *il Fondo di Coesione (FC);*
- *il Fondo Sociale Europeo (FSE) che, nel periodo 2021-2027, è stato denominato FSE+;*
- *il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) che, dalla fase di transizione del 2021-2022, nel periodo 2023-2027 si appresta ad entrare in un nuovo ciclo caratterizzato dalla riforma la Politica Agricola Comune - PAC, che si baserà su dieci obiettivi chiave sociali, ambientali ed economici, tra cui quello di aiutare gli agricoltori ad affrontare i cambiamenti;*
- *il Fondo Europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP) che, per il periodo 2021-2027, è stato denominato Fondo Europeo Affari Marittimi Pesca e Acquacoltura (FEAMPA).*

Il CF e i Fondi strutturali sono strumenti finanziari in attuazione della politica regionale europea, di riduzione delle disparità regionali per reddito, ricchezza e opportunità. I fondi per lo sviluppo regionale e la coesione supportano la transizione a una economia a basse emissioni e perseguono priorità climatiche e ambientali mediante investimenti in tutti i settori pubblici e privati. Per l'adattamento ai cambiamenti climatici, il *mainstreaming* è affiancato da specifici investimenti per la prevenzione e gestione del rischio idrogeologico, l'erosione costiera, le infrastrutture verdi ed altri campi di intervento dedicati. Gli altri fondi perseguono finalità più settoriali, all'interno dei quali ha grande rilevanza, anche in termini di risorse economiche destinate, l'azione climatica del fondo per lo sviluppo rurale.

Attraverso un la definizione di un "Quadro Comune", la Commissione Europea incide sulla programmazione della spesa da parte di Stati e Regioni relativa ai fondi strutturali per assicurare coerenza circa il vincolo al tema dei cambiamenti climatici delle percentuali di spesa definite dal QFP.

### A.2.3.2 I fondi europei a gestione diretta

I fondi a gestione diretta idonei a finanziare misure di adattamento sono diversi, ma hanno peso finanziario minore rispetto a quelli a gestione concorrente. Tra essi si ricordano: il Programma Interreg che finanzia la cooperazione tra regioni europee e l'innovazione nelle politiche territoriali, il Fondo europeo agricolo di garanzia (FEAGA) per le misure in agricoltura in coerenza con gli obiettivi della Politica Agricola Comune, il Programma LIFE, che finanzia esperienze pilota e progetti di protezione e *governance* ambientale, con una specifica sezione destinata all'adattamento, e la sua recente emanazione (gestita dalla BEI) denominata *Natural Capital Financing Facility* (NCFF), che pone obiettivi di adattamento e conservazione della biodiversità e del capitale naturale. Vi sono inoltre iniziative a livello europeo, espressamente dedicate all'adattamento, come Climate-KIC, un vasto partenariato pubblico-privato dedicato ai cambiamenti climatici al quale partecipano istituzioni, università e imprese.

Particolare rilievo riveste, per l'impegno finanziario e gli specifici obiettivi connessi all'adattamento, il programma Horizon Europe.

Horizon Europe ha lanciato cinque missioni di ricerca e innovazione, finalizzate ad aumentare l'efficacia dei finanziamenti perseguendo grandi obiettivi chiaramente identificati e a risolvere alcune delle più grandi sfide del nostro tempo (*1-adaptation to climate change; 2-cancer; 3-restoring our ocean and waters; 4-climate-neutral and smart cities; 5-healthy soils*).

Le missioni dell'UE sono un nuovo modo per portare soluzioni concrete ad alcune delle più grandi sfide che l'Unione europea si è posta. Hanno obiettivi ambiziosi e intendono fornire risultati concreti entro il 2030.

Esse conferiranno alla ricerca e all'innovazione un nuovo ruolo, insieme a nuove forme di *governance* e collaborazione, con il coinvolgimento dei cittadini.

Le Missioni UE sono una novità del programma di ricerca e innovazione Horizon Europe per gli anni 2021-2027 e sostengono le priorità della Commissione, come ad esempio il Green Deal europeo.

Le missioni dell'UE sono frutto di uno sforzo coordinato della Commissione per mettere in comune le risorse necessarie in termini di programmi di finanziamento, politiche e regolamenti, nonché altre attività. Mirano a mobilitare e attivare attori pubblici e privati, come Stati membri dell'UE, autorità regionali e locali, istituti di ricerca, agricoltori e gestori del territorio, imprenditori e investitori per creare un impatto reale e duraturo.

La prima delle cinque missioni è "Adaptation to Climate Change" che ha l'obiettivo di sostenere entro il 2030 almeno 150 regioni e comunità europee verso la resilienza climatica, promuovere lo sviluppo di soluzioni innovative per adattarsi ai cambiamenti climatici e incoraggiare le regioni, le città e le comunità a guidare la trasformazione della società.

La missione Adattamento costituisce uno strumento concreto di attuazione della nuova Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici del 2021.<sup>58</sup>

Il 7 giugno 2022 la Commissione europea ha annunciato le prime 118 regioni e autorità locali di 18 Stati membri, con altre 6 parti provenienti da paesi associati o potenzialmente associati a Horizon Europe, che partecipano alla missione dell'UE per

---

<sup>58</sup> [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe_en)

l'adattamento ai cambiamenti climatici. Queste regioni e gli enti locali hanno firmato la Carta della missione presso il Comitato delle regioni<sup>59</sup>.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Box A.2.3.b</b>  | <b>Horizon Europe - La Carta della “Mission Adaptation to Climate Change”:<br/>le amministrazioni italiane firmatarie</b> |  |
| <p>Allo stato attuale, risultano firmatarie della Carta di Missione sull'Adattamento le seguenti amministrazioni italiane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regione Emilia-Romagna</li> <li>- Regione Sardegna</li> <li>- Regione Veneto</li> <li>- Regione Campania</li> <li>- Regione Friuli-Venezia Giulia</li> <li>- Regione Molise</li> <li>- Regione Puglia</li> <li>- Regione Liguria</li> <li>- Regione Sicilia (attualmente candidata)</li> <li>- Provincia autonoma di Trento</li> <li>- Provincia di Potenza</li> <li>- Comune dell'Aquila</li> <li>- Comune di Cesano Maderno</li> <li>- Comunità Montana della Valchiavenna</li> </ul> |   |   |

### A.2.3.3 I fondi nazionali

Diverse iniziative di finanziamento delle azioni per l'adattamento al cambiamento climatico, sono state avviate in Italia, sia in forme strutturate, sia con forme sperimentali rivolte a specifiche categorie di beneficiari.

La prima tipologia è rappresentata dal Fondo Italiano per il Clima<sup>60</sup>, istituito con la legge di bilancio 2022, gestito dalla Cassa Depositi e Prestiti – CDP e presentato alla COP27, che testimonia l'impegno dell'Italia per la Finanza Climatica globale, con un piano quinquennale di 840 milioni di euro, per un totale di 4,2 miliardi al 2026.

Alla seconda tipologia appartengono diverse iniziative come:

il “Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano” finanziato dal MASE (allora MITE), nel 2021<sup>61</sup>.

Il “Programma di interventi di efficienza energetica, mobilità sostenibile e adattamento agli impatti ai cambiamenti climatici” con il quale il Ministero ha destinato 15 milioni di euro ai Comuni delle Isole Minori non interconnesse alla rete elettrica nazionale<sup>62</sup>.

Il “Programma Isole Verdi”, avviato nell'ambito del PNRR e finalizzato a rafforzare, in termini ambientali ed energetici, i Comuni delle 19 Isole minori non interconnesse alla rete elettrica nazionale<sup>63</sup>.

Ulteriori iniziative riguardano: il Programma sperimentale riforestazione urbana nelle Città Metropolitane (D.M. 9 ottobre 2020); il Programma “Siti naturali UNESCO per il Clima” (Avviso MITE n. 231 del 27/09/2022) che finanzia interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici a favore dei comuni ricadenti, in tutto o in parte, nei siti UNESCO d'interesse naturalistico; il Programma Parchi per il clima – 2021; Aree Marine Protette per il clima – 2021; Proposte di intervento di forestazione urbana, periurbana ed extraurbana nelle Città Metropolitane a valere sul PNRR – 2022; ecc.

Ulteriori finanziamenti a sostegno degli Enti locali destinati anche all'adattamento sono erogati da parte di diverse regioni (es. contributo per la redazione del piano di azione per il clima e l'energia sostenibile – Emilia-Romagna 2021<sup>64</sup>).

<sup>59</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/it/eu-adaptation-policy/eu-mission-on-adaptation>

<sup>60</sup> [https://www.cdp.it/sitointernet/it/ambiente\\_cambiamento\\_climatico.page](https://www.cdp.it/sitointernet/it/ambiente_cambiamento_climatico.page)

<sup>61</sup> <https://www.mase.gov.it/pagina/adattamento-climatico>

<sup>62</sup> Decreto della ex Direzione Generale per il Clima e l'Energia n. 340 del 14 luglio 2017, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie ordinaria n. 189

<sup>63</sup> Decreto direttoriale n. 390 del 25 novembre 2021, Gazzetta Ufficiale n. 296 del 14 dicembre 2021, registrato dalla Corte dei Conti in data 28 novembre 2021, n. 3010

<sup>64</sup> DGR n. 218 del 15 febbraio 2021

### A.3 Sviluppare una Strategia e un Piano di Azione

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Stabilire gli strumenti di “governance” dell’adattamento.                           |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.   |
| <b>Output</b>                               | Documento preliminare che delinea la “roadmap” per l’adattamento a scala regionale. |
| <b>Significato all’interno del processo</b> | Strutturare il quadro di riferimento di indirizzo e attuativo per l’adattamento.    |

*Pianificare e gestire i processi di adattamento, oltre che comprendere le caratteristiche e l’entità dei cambiamenti climatici e dei rischi ad essi connessi, richiede lo sviluppo di strumenti appropriati in grado di comprendere la complessità delle interazioni tra clima, territorio, sistemi ambientali e socioeconomici. È necessario, pertanto, dotarsi di strumenti di “governance” dell’adattamento che integrino le politiche e gli interventi settoriali e intersettoriali già in atto o in programma da parte delle amministrazioni, e che costituiscano il quadro di riferimento per l’adattamento al cambiamento climatico a scala regionale. Quadro che può essere strutturato, come illustrato nel presente capitolo, in una parte di indirizzo rappresentata da un documento strategico e da una parte operativa rappresentata da uno o più piani d’azione.*

#### A.3.1 La strutturazione e i rapporti tra strategie e piani d’azione

La Strategia di Adattamento ha lo scopo generale di valutare i rischi e le opportunità generati dal cambiamento climatico e di individuare le possibili opzioni per ridurre gli impatti negativi sulla popolazione, i beni materiali e le risorse naturali, con l’obiettivo di aumentare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici.

La Strategia ha pertanto il ruolo di fornire le basi e definire gli indirizzi per lo sviluppo del successivo Piano di Azione preposto all’individuazione dettagliata delle azioni, alla valutazione della loro fattibilità tecnica ed economica oltre che alla individuazione delle necessarie risorse.

Gli obiettivi e i contenuti di una Strategia regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico possono essere riassunti nei seguenti passaggi che saranno dettagliati nei successivi capitoli<sup>65</sup>:

- integrare le strategie comunitarie e nazionali di riferimento relative all’adattamento ai cambiamenti climatici con una visione specifica per il contesto socioeconomico e territoriale regionale [A.1];
- stabilire il ruolo degli stakeholder istituzionali e testare modalità di consultazione mirati a rendere più efficace possibile il loro coinvolgimento [A.4];
- promuovere il processo partecipativo tra tutti i soggetti interessati e i diversi settori, al fine di integrare il tema dell’adattamento al cambiamento climatico nelle politiche regionali [A.4];
- definire le basi climatiche regionali, analizzando nel dettaglio la variabilità climatica passata e valutando gli scenari futuri [B.1];

<sup>65</sup> I riferimenti ai capitoli sono riportati nel prosieguo tra parentesi quadre.



- effettuare la valutazione dei rischi climatici, analizzando gli impatti e le vulnerabilità in tutti i settori socioeconomici e ambientali [B.2];
- individuare, in coerenza con la Strategia e il Piano nazionale di adattamento, le diverse opzioni di adattamento, specifiche per settore o intersettoriali, in funzione dei rischi e degli impatti attesi [B.3];
- indirizzare il processo di implementazione delle azioni che sarà dettagliatamente sviluppato nel Piano di Azione [C.1];
- analizzare le politiche regionali in atto per definire una precisa metodologia di *mainstreaming* dell'adattamento nelle politiche di settore [C.2];
- sviluppare un processo continuo di monitoraggio degli effetti della strategia e di informazione riguardo ai progetti e alle misure di adattamento intrapresi [C.3].

Nell'ambito della Strategia vengono pertanto delineati gli scenari climatici regionali, valutati i rischi connessi al clima, definiti gli obiettivi verso cui tendere e individuate le diverse possibili opzioni di adattamento, definite anche nell'ambito di un percorso di condivisione avviato in tale fase. Nel Piano di Azione, invece, l'attenzione è mirata principalmente alla selezione delle azioni prioritarie, da rendere operative, anche attraverso una opportuna valutazione economico-finanziaria, in un orizzonte temporale di breve e medio periodo.

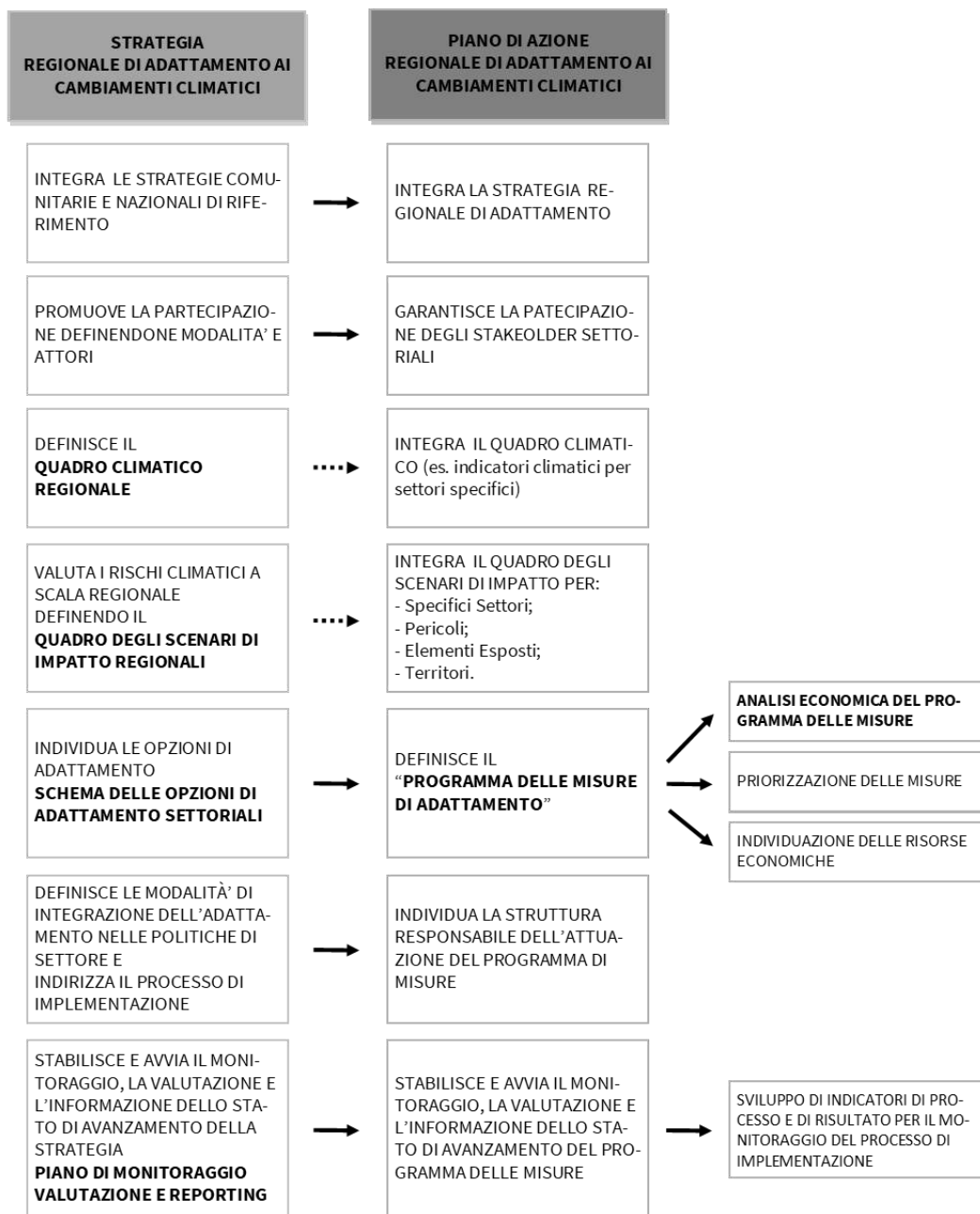
Il Piano di Azione per l'Adattamento al Cambiamento Climatico dovrà pertanto contenere:

- la concreta individuazione e modalità di implementazione delle misure previste, traducendo le opzioni individuate dalla Strategia in azioni concrete [B.3] [C.1];
- la valutazione dei relativi costi di investimento e gestione (anche attraverso analisi costi/benefici e costi/efficacia) [B.3.3];
- le priorità delle misure [B.3.4] [B.3.5];
- l'individuazione e l'allocatione delle necessarie risorse [A.2.3] [C.1.5];
- il quadro delle relazioni, per ciascuno dei principali settori, tra gli impatti individuati, gli obiettivi generali di adattamento e le azioni programmate (sviluppo di indicatori di processo e di risultato) [C.2];

Il Piano di Azione rappresenta quindi il necessario complemento operativo al processo iniziato con la Strategia, mirato soprattutto a definire le azioni reali di adattamento implementabili sul territorio. Ad esso può essere destinato anche il compito di operare un completamento della stessa Strategia, ad esempio nell'effettuare la valutazione dei rischi climatici, degli impatti e delle vulnerabilità nei settori socioeconomici e ambientali eventualmente non considerati nella valutazione operata dalla Strategia o da essa rimandata ad ulteriori approfondimenti. In **figura A.3.1.a** è delineato lo schema dei rapporti tra Strategia e Piano di Azione.

**Figura A.3.1.a – Schema dei rapporti tra Strategia e Piano di Azione.**

Fonte: nostra elaborazione



La complessità delle analisi necessarie allo sviluppo di un Piano di Azione, la possibile indisponibilità di dati dettagliati riguardanti l'assetto socioeconomico e territoriale in tutti i settori interessati o l'opportunità di analizzare nel dettaglio gli scenari attesi per un settore produttivo strategico o un territorio particolarmente critico, può rendere necessario procedere per gradi, anticipando la redazione di piani d'azione sviluppati per singolo settore produttivo o ambientale (es. agricoltura e produzione alimentare; acque interne e risorse idriche) o area territoriale (es. bacino idrografico, zona costiera).

La decisione di procedere allo sviluppo di tali Piani stralcio di Azione (settoriali o territoriali) dovrà essere ponderata con attenzione in quanto un piano di adattamento deve tenere conto delle possibili interazioni tra le azioni individuate per i diversi settori, anche considerando la valutazione economica degli interventi e le risorse disponibili. In

tutti i casi nei quali il tema dell'adattamento può essere implementato in piani settoriali normativamente prescritti (es. piani regionali di tutela delle acque, piani energetici ambientali regionali, piani di gestione delle aree protette, ecc.), questi potrebbero costituire, di fatto, dei Piano stralcio d'azione. In **figura A.3.1.b** è delineato lo schema dei rapporti tra Piani Stralcio d'Azione e Piano di Azione.

**Figura A.3.1.b – Schema dei rapporti tra Piani Stralcio d'Azione e Piano di Azione**

Fonte: nostra elaborazione



Due elementi comuni agli strumenti di governance dell'adattamento finora delineati sono necessari al loro buon risultato: la *partecipazione* e il *mainstreaming*. La Strategia e il Piano d'Azione devono scaturire da un processo partecipato in cui sono coinvolti, in primo luogo, i referenti di tutti i settori delle amministrazioni regionali interessati, le agenzie e gli enti dei sistemi regionali, nonché i portatori di interesse anche esterni alla sfera istituzionale: la società civile, i settori produttivi, le università e il mondo della ricerca. Il processo di mainstreaming deve rappresentare, oltre che un efficace strumento operativo, uno degli obiettivi della Strategia e del Piano di Azione. Esso può favorire, infatti, il coinvolgimento di tutti i settori delle amministrazioni regionali nel processo di definizione di politiche condivise, in modo che le misure di adattamento possano integrare i piani e programmi esistenti anche in assenza di un carattere prescrittivo da parte delle Strategie e dei Piani.

Il concetto di *mainstreaming* riveste un duplice significato e richiede distinte attività:

- una prima azione di *mainstreaming* mirata a identificare tutte le misure già progettate, avviate o programmate nei settori interessati, che possano contribuire al raggiungimento degli obiettivi di adattamento al cambiamento climatico ma ancora non identificate o classificate come 'azioni di adattamento'. La Strategia in generale e il Piano di Azione più nel dettaglio, inquadrano e riclassificano le politiche regionali in atto mettendo in evidenza quanto viene già realizzato sul tema dell'adattamento, costituendo pertanto una sorta di 'baseline delle azioni'.
- una seconda azione di *mainstreaming* diretta a integrare l'adattamento nelle politiche correnti e negli strumenti della governance territoriale, indirizzando la pianificazione e programmazione settoriale verso obiettivi di adattamento.

L'importanza di tale processo deriva dal fatto che le Regioni già dispongono attualmente di strumenti destinati direttamente o indirettamente al raggiungimento degli obiettivi di adattamento al cambiamento climatico. Sono molti, infatti, i piani ed i programmi a scala regionale o di area vasta che influiscono sugli obiettivi di adattamento, regolano o prevedono azioni che contribuiscono all'adattamento, sebbene non esplicitamente ad esso dedicate. Tra questi, ad esempio, ricordiamo: Piani Energetici Ambientali Regionali, Programmi di Sviluppo Rurale, Piani Forestali Regionali, Piani di Tutela delle Acque, Piani Regionali di qualità dell'Aria, Piani Regionali della Mobilità e dei Trasporti, Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Piani Territoriali Regionali, Piani Paesaggistici Regionali, Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale e Piani di gestione delle aree protette.

Particolare ruolo rivestono i rapporti tra le Strategie regionali di Adattamento e le Strategie regionali di Sviluppo Sostenibile. L'adattamento ai cambiamenti climatici e il miglioramento della resilienza dei sistemi socioeconomici e naturali, attraversa infatti tutti gli obiettivi di sostenibilità. Ciò rende di fatto interdipendenti i criteri di adattamento, resilienza e sostenibilità.

La scelta, pertanto, di sviluppare un processo di adattamento all'interno o in parallelo con il processo di costruzione della SRSvS dipenderà esclusivamente dallo stato di avanzamento dei diversi procedimenti a scala regionale. Non vi è dubbio, in ogni caso, che la costruzione di una Strategia di sviluppo sostenibile sia facilitata laddove sia già completato il processo di costruzione di una Strategia o di un Piano di adattamento.

D'altro canto, la realizzazione del coordinamento tra diverse competenze e tra le relative strutture amministrative, necessario per la definizione di una strategia di sviluppo sostenibile così come per una strategia di adattamento (entrambe tipicamente intersettoriali), laddove già messo in atto per uno dei due ambiti, può facilitare notevolmente l'avvio di un processo di pianificazione strategica per l'altro.

Sono diversi i casi, infatti, in cui l'organizzazione creata a livello regionale per coordinare la definizione di strategie di sviluppo sostenibile, abbia portato, senza soluzione di continuità, allo sviluppo di una strategia di adattamento. Un esempio tipico è quello delle Strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici realizzate dalla regione Molise e dalla regione Liguria (D.G.R. Molise n. 444 del 29 novembre 2022; D.G.R. Liguria n. 18 del 20 gennaio 2023).

Altro ruolo fondamentale e peculiare nel processo di costruzione di una Strategia di adattamento è rappresentato dalle *basi conoscitive* necessarie a delineare gli scenari climatici, socioeconomici, ambientali e territoriali sui quali sviluppare le valutazioni di rischio e le scelte di intervento. Il ruolo che rivestono la Strategia e il Piano di Azione nell'indirizzare i processi di mainstreaming fa sì che sia necessario disporre di basi conoscitive che costituiscano un riferimento tecnico il più possibile unitario, non soggetto a continue modifiche legate ai diversi contesti e procedimenti di pianificazione, ma solo ad approfondimenti di scala, aggiornamenti periodici legati all'aggiornata disponibilità di dati o revisioni legate all'evoluzione delle conoscenze (box seguente).

Considera che ...

### Quadri climatici - uno strumento di riferimento tecnico per gli atti di pianificazione e programmazione



Nell'ambito del procedimento di costruzione di una Strategia di adattamento, la definizione del profilo e degli scenari climatici regionali potrebbe assumere una valenza autonoma di riferimento tecnico per tutti gli atti regionali di pianificazione e programmazione per i quali sia necessario operare valutazioni di scenario sul lungo periodo. Ciò si potrebbe ottenere disponendo tale prescrizione nell'atto di adozione della Strategia di adattamento oppure, anche prima di adottare la Strategia, con uno specifico atto di adozione del Quadro climatico regionale\*.

Anche le attività di progettazione di opere civili potrebbero trovare utilità dalla disponibilità di un tale riferimento tecnico specifico anche se, in tal caso, esso non potrebbe assumere un ruolo prescrittivo, dovendo lasciare alla progettazione le necessarie valutazioni sito specifiche a scala di dettaglio.

La disponibilità di profili e scenari climatici regionali può costituire, inoltre, un importante contributo ad una pianificazione locale e settoriale basata su criteri e dati omogenei. Si pensi, ad esempio, alla potenziale frammentazione delle valutazioni climatiche che, invece, può derivare da studi condotti a scala comunale ai fini della redazione dei PAESC (Piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima).

Le basi conoscitive della Strategia e del Piano di Azione, se opportunamente divulgate e messe ufficialmente a disposizione, possono pertanto rappresentare, per le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, il quadro di partenza per poter valutare le implicazioni del cambiamento climatico nel proprio ambito territoriale e settoriale di interesse. Ciò rappresenta anche il presupposto fondamentale per una più agevole realizzazione dei Piani stralcio di Azione (settoriali o territoriali) sopra menzionati.

*\* Esempio applicativo di tale procedimento è dato dalla D.G.R. n. 850 del 28/09/2021, con la quale la regione Liguria ha preso atto degli scenari climatici 2038-2068 sviluppati nell'ambito del percorso di costruzione della strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC), al fine di orientare fin da subito la programmazione regionale in termini di adattamento.*

### A.3.2 La collaborazione tra le parti interessate

Gli effetti che il cambiamento climatico determina sulla società, l'economia e l'ambiente si rendono sempre più evidenti a livello locale. Il tema del cambiamento climatico è uscito dalla sfera della ricerca scientifica e da quella dell'analisi globale per entrare nella vita quotidiana, generando richieste alle quali i decisori pubblici sono chiamati a dare risposte.

Le politiche di adattamento, oltre che essere supportate da valutazioni tecnicamente robuste, devono trovare la giusta coerenza a livello socioeconomico e questo richiede che venga assicurato il più ampio consenso del pubblico interessato oltre che l'accordo tra i diversi livelli di governance che possono riguardare una stessa regione. Durante le fasi di definizione e di messa in atto delle Strategie e dei Piani di Azione di adattamento regionali, sarà necessario pertanto porre da subito la questione del coordinamento tra le diverse dimensioni amministrative territoriali e tra le esigenze specifiche di ogni settore.

La prima questione riguarda il coordinamento verticale, cioè la coerenza tra i livelli di pianificazione. Le strategie regionali di adattamento devono essere complementari con quelle nazionali e indirizzare le azioni locali. Tale coerenza deve essere assicurata anche nei casi in cui gli impatti climatici richiedono interventi che vadano oltre ai limiti amministrativi regionali (es. i trasferimenti idrici interregionali o la gestione delle acque superficiali). Questo può rendere necessario sviluppare specifici modelli di governance a livello interregionale o, in alcuni casi, assicurando la coerenza e coordinando le azioni

regionali con il livello sovranazionale (es. la strategia dell'UE per la regione adriatica e ionica - EUSAIR 2014 o quella per la Regione alpina - EUSALP 2015).

#### **Considera che ...      Forme di coordinamento tra amministrazioni locali**



Sia la fase di definizione di una Strategia e di un Piano d'Azione Regionale che quella della messa in atto delle misure in essi individuate hanno necessità di un'ampia condivisione e dell'instaurarsi di un dialogo costante con i livelli amministrativi locali. Un ruolo fondamentale può essere rappresentato in tal senso da tutte quelle forme di coordinamento tra amministrazioni locali precostituite su base normativa o volontaria. Tra le prime, ad esempio, alcune possono essere portatrici di istanze e proposte legate ad uno specifico territorio (ad es. le **Comunità montane**), o area naturale protetta (le **Comunità del Parco**). Le seconde vanno individuate in tutte quelle iniziative di coordinamento tra Enti Locali che si pongono autonomamente obiettivi di sostenibilità ambientale (es. il **Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia**) oppure la gestione coordinata delle risorse naturali (es. **Contratti di Fiume**).

La seconda questione riguarda il coordinamento orizzontale tra gli interessi settoriali all'interno di una stessa regione. Sebbene l'adattamento ai rischi derivanti del cambiamento climatico dovrebbe essere idealmente parte di tutte le politiche settoriali di una regione (si vedano i concetti di mainstreaming delineati in **A.3.1** e **C.2**), le varie opzioni di intervento per contrastare alcuni impatti climatici possono coinvolgere diversi settori, con effetti limitanti per alcuni e vantaggiosi per altri. Un caso tipico è la competizione che può generarsi per l'accesso alle risorse idriche tra i diversi usi (potabile, irriguo, energetico, industriale, ecc.), nel caso di riduzione delle risorse disponibili (impatto climatico) e delle conseguenti scelte di piano tra le varie opzioni di adattamento. Anche il processo di formazione di Piani stralcio di Azione, settoriali o territoriali (si veda il paragrafo A.3.1), richiede che sia garantito un efficace coordinamento tra le iniziative settoriali e tra quelle territoriali al fine di salvaguardare il successo delle strategie regionali di adattamento.

#### **A.3.3 Comunicare obiettivi e scelte - informare sui risultati**

Già a partire dalle prime fasi di costruzione delle Strategie e dei Piani di Azione è necessario garantire un processo di comunicazione e informazione mirato a diffondere gli obiettivi le scelte, i progressi e, infine, i risultati ottenuti.

Nella fase di costruzione della Strategia e del Piano, la comunicazione deve porsi, in primo luogo, l'obiettivo di rafforzare la sensibilizzazione e la partecipazione del pubblico e delle parti interessate, ma anche di consentire lo sviluppo di un'adeguata percezione dei rischi climatici e di aumentare il grado di accettazione delle implicazioni del cambiamento climatico. A tale riguardo, la diffusione efficace d'informazioni tra i diversi settori sia pubblici che privati (es. sulle diverse iniziative settoriali in corso) possono facilitare la collaborazione, prevenire i possibili contrasti favorendo l'efficacia delle iniziative di adattamento. Nella fase di implementazione della Strategia e delle azioni previste dal Piano è necessaria, invece, un'informazione finalizzata a "dare conto" dei risultati ottenuti documentandoli attraverso i dati di monitoraggio (si veda il capitolo C.2). Si renderà necessaria, pertanto, una produzione di materiale di comunicazione e informativo (brochure, contenuti multimediali, ecc.), anche con una cadenza periodica, legata il più possibile a momenti chiave del processo di adattamento (es. una conferenza

stampa di lancio dell'iniziativa, l'emanazione di un bollettino annuale, la presentazione dei risultati di monitoraggio della Strategia, del Piano, ecc.).

Il processo di comunicazione e informazione potrà svilupparsi sulla combinazione di diversi strumenti e azioni:

- pubblicazione periodica di bollettini tecnici e newsletter;
- promozione di forum, convegni e seminari;
- elaborazione di piani di comunicazione specifici per ogni settore;
- incentivi alla partecipazione di delegazioni ad eventi nazionali ed internazionali sull'adattamento ai cambiamenti climatici;
- accordi con i media per lo sviluppo di iniziative di informazione e sensibilizzazione;
- sviluppo di una piattaforma online per lo scambio di informazioni ed esperienze.

L'elevato contenuto tecnico delle analisi e delle valutazioni alla base delle Strategie e dei Piani, rende opportuno integrare il processo di informazione e comunicazione con iniziative di formazione rivolte ai diversi attori e gruppi di interesse (amministrazioni pubbliche, organizzazioni di categoria, professioni, ecc.). Esse devono essere volte a potenziare la capacità di interpretazione dei risultati ottenuti e alla utilizzazione dei dati pubblicati attraverso le Strategie e i Piani di Azione.

## A.4 Avviare la cooperazione con le parti interessate

*Per la natura trasversale dell'adattamento al cambiamento climatico i partenariati con i soggetti interessati e la volontà di apprendere l'uno dall'altro saranno in molti casi i presupposti per un processo di adattamento di successo.*

### A.4.1 La selezione degli stakeholders

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Identificazione degli stakeholders (o attori) rilevanti, per il proprio territorio.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.   |
| <b>Output</b>                               | Elenco degli stakeholders rilevanti.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Attraverso una definizione partecipata degli obiettivi, diversi soggetti (enti locali, agenzie regionali, enti parco, autorità di distretto, gruppi imprenditoriali, società di gestione, associazioni di categoria, sindacati, gruppi di interesse, cittadini) possono definire quali siano i settori in cui azioni di adattamento sono più urgenti e cosa vogliono ottenere attraverso la loro implementazione. |

Lo sviluppo di una strategia di adattamento non può essere impostato unicamente al livello delle politiche regionali ma dovrebbe comprendere il coinvolgimento degli stakeholders più direttamente interessati in ciascun settore, ovvero i soggetti più probabilmente influenzati dalle conseguenze del cambiamento climatico.

L'identificazione e il coinvolgimento degli stakeholders più direttamente interessati è un passo fondamentale nella fase di identificazione delle vulnerabilità, così come della capacità di risposta e adattamento nei diversi settori, in modo particolare per la definizione delle priorità.

In dialogo con gli stakeholders sarà opportuno sviluppare una *visione* (si veda il capitolo B.3) per il proprio territorio e in base ad essa: i) ricostruire il quadro delle problematiche e delle necessità di intervento più rilevanti per ogni settore; ii) identificare il quadro di obiettivi strategici che risultano prioritari e determinanti per le politiche di settore in relazione ai cambiamenti climatici; iv) suggerire eventuali azioni e misure di adattamento. Coinvolgendo di volta in volta portatori di interesse specifici, potranno essere identificati gli obiettivi fondamentali per il proprio territorio declinati nei diversi settori, attraverso l'integrazione tra evidenze scientifiche e conoscenze locali. In questo modo la strategia regionale potrà:

- individuare obiettivi settoriali prioritari a livello regionale attraverso processi partecipativi;
- garantire la contestualizzazione e condivisione delle risposte adattative che includano i punti di vista di soggetti pubblici e privati portatori di interesse e, direttamente o indirettamente, suscettibili di subire gli effetti di determinate scelte strategiche.

Le seguenti domande potrebbero essere utili per individuare attori potenzialmente rilevanti, ed iniziare ad implementare una loro mappatura:



- Quali settori saranno con molta probabilità più colpiti dagli effetti del cambiamento climatico nella mia regione? (pesca, turismo, foreste, agricoltura...)
- In riferimento a tali settori quali sono i compartimenti sociali più direttamente interessati?

Creato un elenco utile di stakeholders, sarebbe opportuno raccogliere il maggior numero possibile di informazioni per ogni soggetto individuato, eventualmente creando delle tabelle. Le informazioni così raccolte saranno utili a classificare le parti interessate in un quadro analitico, utile ad esempio ad individuare i soggetti da coinvolgere nelle diverse fasi di lavoro (informazione, consultazione, decisione), e le modalità di coinvolgimento più adatte.



La **Scheda Operativa A.4.1** mostra come potrebbe essere immaginato il coinvolgimento dei diversi attori, e fornisce indicazioni su come individuare i soggetti interessati.

## A.4.2 L'integrazione degli stakeholders

La classificazione degli attori responsabili o interessati in un quadro di analisi mette in luce il ruolo che ciascun attore svolge e come può essere organizzata la cooperazione, modalità e tempistica di coinvolgimento. Prima viene raggiunta l'integrazione degli attori rilevanti: i) meglio l'intero processo di adattamento può essere organizzato in funzione di essi e ii) più questi attori saranno disposti a sostenere il processo e soprattutto a identificarsi con esso.

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Organizzare l'interazione con gli stakeholders.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento.   |
| <b>Output</b>                               | Individuazione delle modalità di interazione con gli stakeholders.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Per organizzare l'interazione con gli stakeholders è necessario mettere in luce il ruolo che ciascun attore può svolgere all'interno del processo e come può essere organizzata la cooperazione, le modalità e la tempistica di coinvolgimento. |

L'integrazione degli stakeholders nel processo di adattamento può essere sintetizzata in due fasi: i) la caratterizzazione/classificazione degli stessi, ii) la definizione delle modalità più appropriate per integrarli nel processo.

La classificazione degli stakeholders può essere fatta sulla base di quattro categorie di attori e la seguente breve descrizione ne rappresenta una caratterizzazione ideale<sup>66</sup>:

- Gli attori marginali non hanno possibilità di influenzare il processo di adattamento, principalmente perché hanno poca o nessuna autorità, risorse irrilevanti e scarsa influenza politica. Inoltre, hanno scarso interesse per la questione dell'adattamento ai cambiamenti climatici, anche se potrebbero essere influenzati dalle conseguenze dei cambiamenti climatici o da potenziali misure di adattamento.

<sup>66</sup> Prutsch A. e al., *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change. A Handbook for Provinces, Regions and Cities*, 2014, Environment Agency Austria, Vienna.

- Gli attori interessati non possiedono i mezzi per influenzare il processo di adattamento in misura significativa e non sono (necessariamente) essenziali per l'attuazione delle misure di adattamento. Tuttavia, sono molto impegnati e dimostrano un grande interesse per le conseguenze dei cambiamenti climatici e le possibilità di adattamento.
- Gli attori chiave disinteressati si trovano nella posizione di poter prendere decisioni cruciali in merito al processo di adattamento e non possono essere ignorati o trascurati nell'attuazione di determinate misure. Tuttavia, non portano nulla alle discussioni sul possibile adattamento. Alcuni potrebbero persino prendere posizione contro potenziali misure di adattamento (risultando di fatto "bloccanti").
- Gli attori chiave sono fondamentali, la loro posizione, autorità (decisionale), potenziale influenza e/o contatti, sono di importanza decisiva per il processo di adattamento. Senza di essi alcune misure di adattamento non possono essere realizzate. Inoltre, dimostrano un interesse costante per le (potenziali) misure di adattamento e si aspettano effetti concreti (finanziari o di altro tipo) per sé stessi o per le organizzazioni che rappresentano.

La classificazione in quattro categorie fornisce informazioni su come ciascun tipo di attore può essere integrato in modo ottimale, e quali azioni rivolgere ai vari tipi di attori per migliorare l'interazione. Uno degli obiettivi di questa fase dovrebbe essere ad esempio la conversione di attori chiave disinteressati (spesso sinonimo di attori "bloccanti") in attori chiave.



La **Scheda Operativa A.4.2** mostra un esempio di procedura di integrazione di diversi attori, attraverso la loro classificazione e la definizione delle possibili modalità di coinvolgimento.

È necessaria una buona pianificazione per una integrazione di successo, soprattutto perché qualsiasi insoddisfazione da parte dei partecipanti, per il contenuto o la forma di un processo partecipativo, può avere un effetto negativo sui risultati sostanziali della collaborazione. I punti più importanti nella preparazione e nell'esecuzione di un processo partecipativo di successo possono essere quelli brevemente riassunti di seguito<sup>67</sup>.

- Considerare le risorse di tempo necessarie e spiegare dall'inizio come avverrà il processo di integrazione (numero di eventi, programma, risultati previsti, ecc.);
- Il metodo di integrazione (ad es. seminario, focus group, ...) dovrebbe essere selezionato sulla base degli obiettivi del processo partecipativo;
- Proteggersi da grandi aspettative da parte degli stakeholders comunicando fin dall'inizio l'intensità della loro integrazione: gli stakeholder saranno informati solo sul processo, saranno consultati o avranno voce in capitolo nelle decisioni?
- I ruoli delle parti interessate devono essere chiari. Tuttavia, questi possono cambiare nel corso del processo; ad esempio, alcune parti interessate possono essere "fornitori di informazioni" all'inizio, ma "sostenitori attivi" nella successiva attuazione del progetto;

<sup>67</sup> V. Prutsch A. e al., *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change. A Handbook for Provinces, Regions and Cities*, cit., p. 108, e la bibliografia ivi riportata.

- Anche i ruoli di scienziati, esperti e leader del processo devono essere chiaramente comunicati;
- Sin dall'inizio, va spiegato agli stakeholders cosa accadrà con i risultati del processo;
- Stabilire regole ferme per il processo partecipativo (ad es. moderazione neutrale, parità di diritti per tutti i partecipanti, tutti dovrebbero avere voce in capitolo, tutti i contributi saranno considerati ugualmente seriamente, riservatezza, ecc.);
- Tutti i partecipanti dovrebbero ricevere gli stessi documenti e le stesse informazioni: il processo è trasparente;
- Documentare tutti i passaggi del progetto (ad es. protocolli, relazioni intermedie, foto);
- La partecipazione merita sempre apprezzamento.

## B. Identificare i rischi e trovare le soluzioni

La seconda sezione del documento descrive i tre passi fondamentali per mettere in atto il processo di adattamento:

- **“Raccogliere, interpretare e diffondere le informazioni climatiche”**. Il capitolo fornisce principi guida per la predisposizione di un quadro climatico che costituisca la base conoscitiva su cui elaborare la Strategia di Adattamento e che sia di supporto ai decisori della Pubblica Amministrazione;
- **“Identificare gli effetti attuali e futuri del cambiamento climatico”**. Il capitolo descrive le diverse attività necessarie alla definizione di uno scenario degli impatti legati ai cambiamenti climatici: ricognizione degli effetti del cambiamento climatico, valutazione dei rischi, analisi degli impatti.
- **“Dagli Obiettivi della Strategia alle Azioni del Piano”**. Il capitolo descrive il processo che dalla definizione di una visione strategica del proprio territorio, di obiettivi generali e obiettivi specifici (Strategia di adattamento), porta alla individuazione delle azioni da realizzare concretamente (Piano di Azione), tenendo presenti i rischi identificati nelle fasi precedenti.

### B.1 Raccogliere, interpretare e diffondere le informazioni climatiche

Questa parte del documento è dedicata alle informazioni di base sui cambiamenti climatici, gli impatti climatici, prerequisito essenziale per il successo della sensibilizzazione e lo sviluppo di un'intesa comune. Nel corso di numerosi progetti realizzati negli ultimi anni i ricercatori (vedi reports IPCC<sup>68</sup>) hanno acquisito molte nuove informazioni e conoscenze sul tema dei cambiamenti climatici ma, affinché esse diventino un patrimonio condiviso e, soprattutto, motivino l'azione, è necessario seguire alcuni i principi per una loro corretta analisi, valutazione e comunicazione.

La creazione delle basi per un processo di adattamento ai mutamenti climatici inizia con la definizione di un quadro climatico a scala locale basato su osservazioni, ricerche e conoscenze specialistiche.

La descrizione degli step di tale fase si avvale delle esperienze desunte dalla ricerca scientifica in materia di cambiamenti climatici, al fine di fornire una sintesi degli elementi indispensabili alla definizione di un quadro conoscitivo utile a definire strategie ed azioni di adattamento sostenibile alle diverse scale territoriali.

Il **clima**, come indicato dalla World Meteorological Organization - WMO, è lo stato medio del tempo atmosferico a varie scale spaziali (locale, regionale, nazionale, continentale, emisferico o globale) rilevato nell'arco di almeno 30 anni.

La storia dell'evoluzione umana, e più in generale della vita sul nostro pianeta, è una storia di continua evoluzione e adattamento alle condizioni e a cambiamenti climatici. Ci si è adattati alla variabilità climatica-zonale, così come alla variabilità “naturale” dovuta alle variazioni periodiche dei parametri orbitali terrestri e alle variazioni temporanee dovute ad eventi estremi (eruzioni vulcaniche, meteoriti, ecc.). Negli ultimi cento anni la capacità

---

<sup>68</sup> I rapporti sono reperibili nel sito internet dell'IPCC: <https://www.ipcc.ch/>

*e la necessità dell'uomo di estrarre sempre maggiore quantità di energia dall'ossidazione del carbonio (attraverso la combustione di biomasse e combustibili fossili) hanno portato ad una repentina rottura dei delicati equilibri alla base della naturale evoluzione del clima, generando una nuova necessità di adattamento su scala globale, che richiede tempi di risposta molto più brevi rispetto al passato.*

*La comunità scientifica ha dimostrato che il clima della Terra sta cambiando con modalità nuove rispetto a quanto accaduto nei passati 400000 anni. Le temperature medie globali stanno salendo, le precipitazioni su scala locale di neve e pioggia tendono a verificarsi meno frequentemente ma con intensità maggiori, è in aumento il numero di eventi climatici più estremi - come forti temporali, temperature elevate record, bufere di vento. Come precedentemente menzionato molti di questi cambiamenti osservati sono direttamente riconducibili all'aumento dell'energia termica contenuta nell'atmosfera, nell'idrosfera, e negli strati superiori della litosfera ed indirettamente all'emissione antropica di anidride carbonica, metano, e di altri gas climalteranti nella nostra atmosfera, che è alla base del suddetto aumento di energia.*

*L'adattamento ai cambiamenti del clima ha accompagnato l'intera evoluzione della vita sul pianeta, ed inevitabilmente continuerà ad essere condizione necessaria alla sopravvivenza e alla prosperità. In questo senso il presente documento metodologico si prefigge di dare visibilità alle buone pratiche riscontrate in alcune regioni che hanno partecipato e collaborato alle attività della linea 5 del Progetto CREIAMO PA al fine di agevolare un processo di rafforzamento delle competenze della PA sul territorio nazionale.*

*Sebbene le strategie e le azioni adattive rispetto ai cambiamenti climatici abbiano un carattere fortemente locale, l'approccio della condivisione di buone pratiche ha una grande importanza perché alcuni elementi metodologici dell'adattamento sono comuni alle diverse realtà locali e perché le azioni condivise hanno minore probabilità di interferire fra loro in modo negativo.*

*Infine, va sottolineato come sia stata generalmente riscontrata, in quasi tutte le amministrazioni regionali e comunali incontrate, la consapevolezza che il monitoraggio delle variabili atmosferiche e la disponibilità di proiezioni future per lo stato climatico, acquisiscano una dimensione operativa a livello di PA solo se calati in un'attenta analisi integrata, fatta da gruppi interdisciplinari di esperti, di quelli che sono i potenziali impatti dei cambiamenti nei diversi settori ambientali e socio-economici.*

### B.1.1 Introduzione al concetto di Quadro Climatico

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Il Quadro Climatico ha lo scopo di rappresentare sinteticamente la base conoscitiva su cui elaborare una strategia di adattamento.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Centro di studi per le analisi climatologiche in collaborazione con un team multidisciplinare di esperti.   |
| <b>Output</b>                               | Documento contenente: 1) le proiezioni per l'andamento futuro del clima associate ai relativi livelli di incertezza per la zona in esame; 2) l'analisi delle serie storiche dei parametri climatici ed una valutazione dei cambiamenti in atto effettuata attraverso l'analisi delle tendenze; 3) un set di indicatori di stato relativi al clima che siano affidabili e popolabili nel tempo e che siano integrati nella realtà locale in esame. |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | L'analisi delle serie storiche e delle tendenze passate ed attuali, insieme alle analisi degli scenari futuri, costituiscono la base conoscitiva per le stime di impatto dei cambiamenti climatici a livello ambientale e socioeconomico.   |

Gli elementi che si sono dimostrati essere importanti nella realizzazione di un Quadro Climatico comprensibile, efficace, e utile tanto alla PA sia ai fini della programmazione sia della divulgazione sono:

- la creazione di un gruppo multidisciplinare di esperti, competenti in materia ambientale, sociale, ed economica che siano in grado di collaborare al processo di elaborazione del Quadro Climatico;
- una stretta collaborazione fra il gruppo di esperti e i vari dipartimenti della Pubblica Amministrazione;
- la collaborazione con enti Europei (come l'European Environment Agency - EEA) per l'uso e la scelta degli indicatori di stato e di impatto relative ai cambiamenti climatici;
- il coinvolgimento di esperti di comunicazione che affianchino gli esperti in materie tecniche nella definizione del Quadro Climatico.

Non necessariamente il gruppo interdisciplinare che elabora il Quadro Climatico deve coincidere con il gruppo che elabora la strategia o il piano di adattamento, ma entrambi rientrano nella **struttura di supporto tecnico-scientifico** descritta nel capitolo A.2 della presente metodologia. Tuttavia, è indispensabile che l'elaborazione sia svolta da un team interdisciplinare affinché il documento sia funzionale all'esame degli effetti dei cambiamenti climatici in atto sullo specifico territorio d'indagine, creando basi conoscitive che siano propedeutiche alla elaborazione degli scenari di vulnerabilità e di rischio.



La **Scheda Operativa B.1.1** illustra sinteticamente come realizzare un quadro climatico che sia effettivamente fruibile dalla pubblica amministrazione e riporta un esempio di buone prassi.

La definizione del Quadro Climatico è caratterizzata dall'elaborazione delle osservazioni disponibili sugli indicatori di stato selezionati, dall'elaborazione degli scenari futuri generati da modelli di circolazione globale e dalle operazioni di downscaling statistico o svolte attraverso modelli ad area limitata che, debitamente combinate con le serie

storiche di dati osservati, permettono di generare serie temporali coerenti per il minimo numero di indicatori significativi necessari e per gli scenari emissivi di riferimento.

In questo contesto può essere avviata un'analisi preliminare degli impatti, basata sul parere di esperti in varie discipline, finalizzata a validare i risultati dell'analisi climatica e a renderli fruibili alle amministrazioni.

#### B.1.1.1 Scelta degli indicatori di stato relativi ai cambiamenti climatici

Considerando la natura strettamente locale dell'adattamento ai mutamenti climatici, il primo passo per lo sviluppo della fase conoscitiva consiste nella definizione di un buon set di indicatori di stato climatico, utili anche per il monitoraggio del clima e per la stima dei possibili scenari futuri. Si raccomanda di utilizzare indicatori:

- coerenti con il quadro causale per la descrizione delle interazioni tra società e ambiente adottato dall'Agenzia europea dell'ambiente Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Responses - DPSIR<sup>69</sup>, estensione del modello Pressure, State, Response sviluppato dall'Organization for Economic co-operation and Development - OECD<sup>70</sup>);
- affidabili e popolabili nel tempo e perfettamente integrati nella realtà locale della zona in esame;
- selezionati da un gruppo multidisciplinare di esperti che abbia una profonda conoscenza del contesto ambientale e socioeconomico di riferimento, e che mantenga un ruolo determinante nella successiva fase di analisi delle tendenze;
- utilizzabili sia per le valutazioni degli scenari futuri, sia per una prima valutazione di impatto che per la successiva valutazione del rischio.

Una trattazione piuttosto esaustiva sui concetti chiave legati agli indicatori di stato dei cambiamenti climatici è presente nel documento: *Gli indicatori del CLIMA in Italia nel 2018* redatto dall'ISPRA<sup>71</sup> o nel rapporto Clima di EURAC<sup>72</sup>.

Il controllo di qualità delle osservazioni disponibili è un'operazione di fondamentale importanza per poter determinare correttamente le tendenze climatiche attuali e le stime delle relative incertezze. L'analisi delle serie storiche e delle tendenze passate ed attuali, insieme alle analisi degli scenari futuri costituiscono la base conoscitiva per le stime di impatto. Una corretta analisi delle serie storiche per un report climatico presuppone la disponibilità di osservazioni che siano rappresentative della zona in esame (scala regionale), e che coprano periodi temporali sufficientemente lunghi (>30 anni). Per la valutazione delle tendenze climatiche in atto il suggerimento è quello di confrontare le osservazioni disponibili con il periodo di riferimento che va da 1991-2020. Per un'analisi storica, invece, si potrà fare riferimento al periodo 1961-1990.

Per loro natura le osservazioni meteo-climatiche (soprattutto quelle a terra) sono puntuali e non sono distribuite in modo regolare. Al fine di riportare le osservazioni su una griglia regolare quadridimensionale (tre dimensioni spaziali ed una dimensione

---

<sup>69</sup> Si veda scheda operativa C.2.2 *Il modello DPSIR per la valutazione dell'adattamento al cambiamento climatico*.

<sup>70</sup> OECD, *Environmental Indicators Development, Measurements, and Use*, reperibile in <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>.

<sup>71</sup> ISPRA, *Gli indicatori del clima in Italia* - Stato dell'Ambiente, reperibile in <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente>.

<sup>72</sup> EURAC Research, "Indicatori" in Rapporto sul Clima. Alto Adige 2018, pag. 2016 e seg., 2018 *Indicatori Rapporto clima EURAC* (<http://www.eurac.edu/it/research/mountains/remsen/projects/Documents/Klimareport/>)

temporale), è necessario ricorrere ad un processo di interpolazione delle osservazioni sparse, ovvero disponibili solo per alcune località. Il processo di interpolazione viene effettuato attraverso:

- l'uso di **General Circulation Models – GCMs** (modelli previsionali di circolazione generale) che, permettono di rappresentare matematicamente su scala globale vari processi fisici alla base del clima.
- l'uso di **tecniche di downscaling** che permettono di aumentare la risoluzione spaziale e temporale dalla scala globale dei GCMs (circa 30km, ogni 6 ore) a quelle locali di interesse che sono dell'ordine di 0.1-1km e di 15min-3hr. In particolare, sarebbe auspicabile disporre di dati ad una risoluzione maggiore dei 4 km, in quanto, la risoluzione originaria EUROCORDEX a 12 km non consente di prevedere in maniera ottimale alcuni fenomeni di fondamentale importanza (venti e precipitazione e indicatori correlati), che risentono molto della variabilità orografica e del land use.



Nel **glossario** è presente una descrizione dei **Modelli previsionali di circolazione generale** e del **Downscaling degli scenari climatici su scala locale**

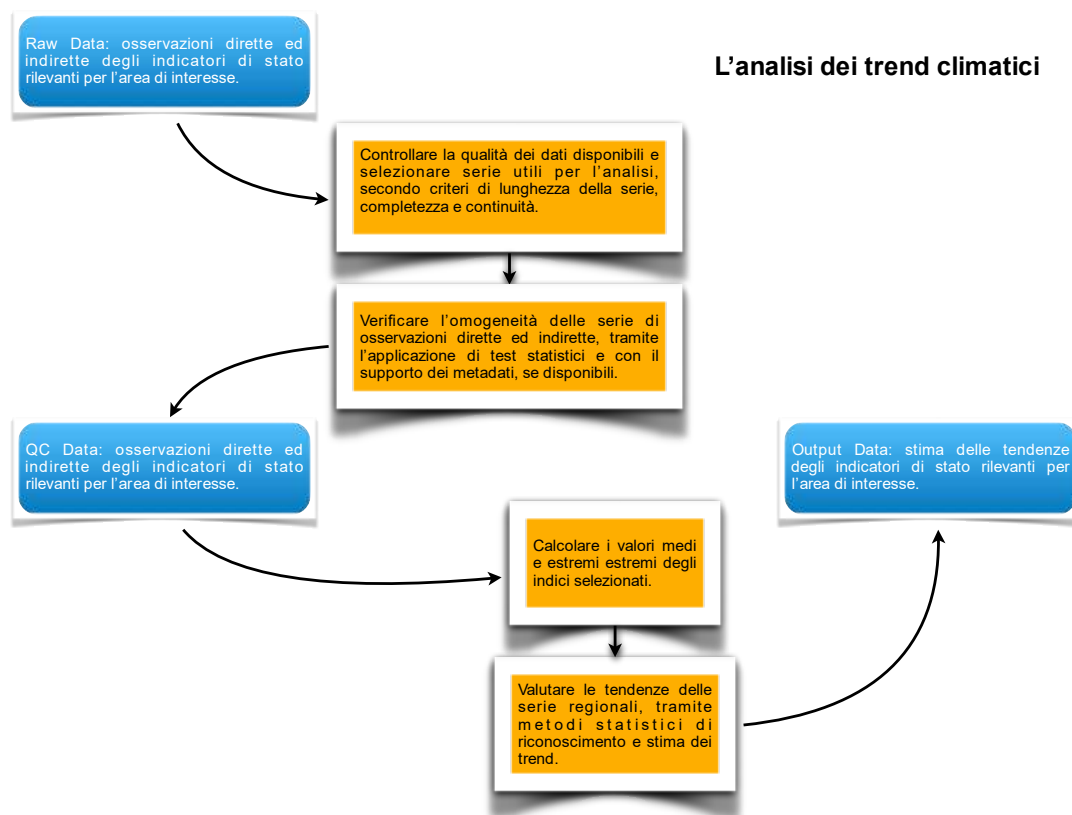
L'analisi suddetta, infatti, è spesso utilizzata nel processo di downscaling. Selezionando gli indicatori di stato più adeguati al contesto di riferimento, interpretando i risultati dell'ensemble di modelli utilizzati (in termini sia di valori medi stimati sia delle incertezze ad essi associate) e valutando progressivamente le incertezze, è possibile verificare:

- quanto lo scenario sia aderente al territorio interessato;
- quali approfondimenti settoriali effettuare;
- quali eventuali parametrizzazioni del modello debbano essere modificate in relazione a specifici processi di feedback; è ragionevole ipotizzare che non tutti i processi di feedback, che potrebbero generare effetti anche molto rilevanti sull'evoluzione futura del clima, siano contemplati correttamente nei modelli.



**Figura B.1.1.a – L’analisi del trend climatico per gli indicatori di stato rilevanti a livello locale**

Fonte: Adattamento da line guida MasterAdapt<sup>73</sup>



Nel descrivere l’analisi dei trend climatici è importante sottolineare come il telerilevamento abbia negli ultimi anni assunto un ruolo centrale nella definizione del quadro climatico. Sebbene sia i modelli di previsione su scala globale (GCM), sia quelli ad area limitata usati nelle procedure di downscaling dinamico utilizzino indirettamente osservazioni satellitari, le osservazioni satellitari permettono oggi di misurare una molteplicità di indicatori climatici fra cui: le temperature atmosferiche a diverse altezze dal suolo; le temperature superficiali; i livelli degli oceani; il tasso di scioglimento dei ghiacci; l’intensità delle precipitazioni; lo stato della vegetazione, etc.. “*I satelliti per l’osservazione della Terra sono ormai un’irrinunciabile sorgente di informazione per studiare l’evoluzione della copertura della superficie terrestre*”<sup>74</sup>. Le osservazioni satellitari, oltre ad assumere un ruolo di spicco nello studio del clima, vengono sempre più utilizzate in ambito adattivo. Oggi, infatti, i dati e i prodotti satellitari ci aiutano a coltivare in maniera più sostenibile, a risparmiare acqua e pesticidi, a programmare l’uso e la manutenzione di suolo e le infrastrutture per affrontare fenomeni violenti e catastrofi naturali, insidie portate dal cambiamento climatico. Si raccomanda pertanto di avvalersi dei dati e dei prodotti satellitari sia nella definizione del Quadro Climatico sia nella definizione e nel monitoraggio delle strategie adattive.

<sup>73</sup> *Linee guida, principi e procedure standardizzate per l’analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale - MasterADAPT, 2018.*

<sup>74</sup> Bruzzone L., *Progetto dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA) High Resolution Land Cover Essential Climate Variable, 2018.*

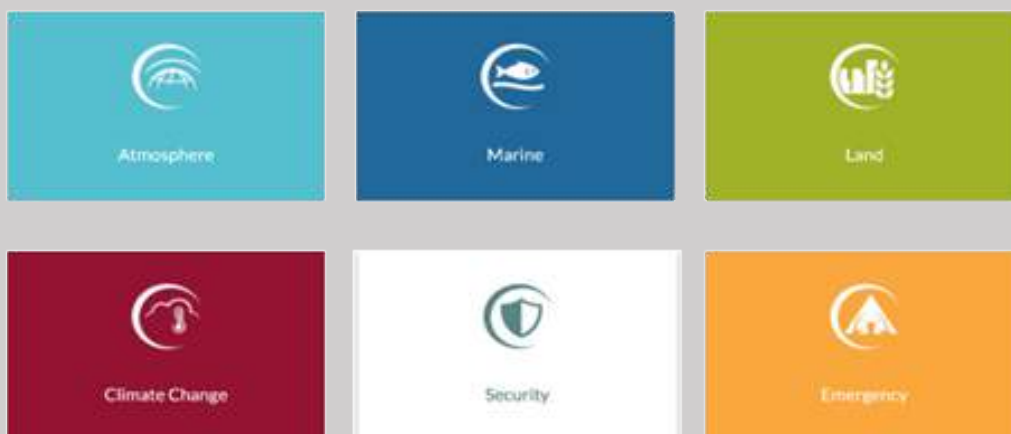
Considera che ...

### Le osservazioni da remoto per l'analisi dei trend climatici



Per l'analisi dei trend climatici relativi al passato, oltre alle misure dirette effettuate dagli enti locali preposti, stanno acquisendo sempre maggiore rilevanza le osservazioni da remoto, in particolare quelle satellitari. A questo proposito l'Unione Europea ha realizzato il programma Copernicus per il monitoraggio della Terra. Il programma offre servizi di informazione basati sull'osservazione terrestre da remoto e in situ. Il programma è coordinato e gestito dalla Commissione europea. È attuato in collaborazione con gli Stati membri, l'Agenzia spaziale europea (ESA), l'Organizzazione europea per lo sfruttamento dei satelliti meteorologici (EUMETSAT), il Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (ECMWF), le agenzie dell'UE e Mercator Océan. Copernicus è stato realizzato per soddisfare le esigenze degli Stati Membri. I servizi Copernicus forniscono dati – public domain - quasi in tempo reale a livello globale, che possono anche essere utilizzati per esigenze locali e regionali, per aiutarci a comprendere meglio l'ambiente in cui viviamo. Il programma si articola in sei flussi tematici rappresentati in figura, di cui uno è incentrato esclusivamente sui cambiamenti climatici.

#### Flussi tematici del programma Copernicus



Fonte: Commissione Europea programma Copernicus

La Commissione Europea incoraggia gli stati membri a fare uso dei servizi proposti in merito al fine di determinare i cambiamenti climatici passati e presenti.

Per maggiori informazioni si veda: <https://www.copernicus.eu/it/servizi/cambiamenti-climatici>

Il programma Copernicus non è il solo a fornire servizi per la definizione di un quadro conoscitivo del clima. La NASA ad esempio ha realizzato due programmi di grande importanza come l'Earth Observing System (EOS) con tre piattaforme satellitari TERRA, AQUA, AURA, e il programma LANDSAT. Come nel caso del programma Copernicus i dati ottenuti da queste missioni pluriennali sono di pubblico dominio e sono stati utilizzati in diversi settori socioeconomici.

I dati di pubblico dominio, distribuiti dalla National Aeronautics and Space Administration (NASA) o da altri detentori di dati satellitari, possono essere efficacemente utilizzati nella definizione della fase conoscitiva, in prima istanza nella fase di analisi degli impatti ambientali, al fine di armonizzare e di centrare dal punto di vista climatico gli obiettivi di razionalizzazione dei Piani urbanistici con altri piani di settore, come il Piano d'Azione per le Energie Sostenibili e il Clima (PAESC) o i piani riguardanti il rischio alluvioni e la qualità delle acque.

Il presente ed il futuro del monitoraggio dei cambiamenti climatici e dei loro impatti sui settori ambientali e socioeconomici sulle diverse scale si basa fortemente sull'integrazione "smart" di imponenti volumi di osservazioni dirette (in situ) ed indirette (remote sensing). Di particolare interesse, come esempi di nuove tecnologie disponibili per l'acquisizione, la distribuzione e le elaborazioni dei dati meteo-climatici, possono essere citate quelle del Climate Data Store di Copernicus per quanto concerne la distribuzione e la visualizzazione dei dati, e quelle descritte nella rassegna sull'uso degli algoritmi di Artificial Intelligence in ambito di adattamento ai cambiamenti climatici fatta da Walter Leal Filho et al.

**Box B.1.1.a**

**Uno sguardo al futuro: clima ed intelligenza artificiale**



Nella prospettiva di un'analisi integrata di grandi volumi di osservazioni satellitari, è utile sapere che gli algoritmi di machine learning stiano cominciando a ricoprire un ruolo predominante nell'analisi di grandi volumi di dati. Tra i vari campi in cui può essere applicato, il machine learning è ritenuto uno strumento utile nell'adattamento ai cambiamenti climatici.

**Griglia di sotto-discipline nell'apprendimento automatico e come possono aiutare a combattere i cambiamenti climatici**

|                           | Computer Vision   | MLP               | Time Series Analysis | Unsupervised Learning | RL & Control      | Causal Inference  | Uncertainty Quantification | Transfer Learning | Interpretable ML  | Other             |
|---------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sistemi Elettrici         | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Trasporti                 | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Urbanistica               | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Industria                 | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Fattorie e Foreste        | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Rimozione CO <sub>2</sub> | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Protezione del Clima      | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Impatti sociali           | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Geo-ingegneria solare     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Strumenti individuali     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Strumenti sociali         | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Istruzione                | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |
| Finanza                   | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante    | Impatto rilevante     | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante          | Impatto rilevante | Impatto rilevante | Impatto rilevante |

Fonte: MIT Technology Review<sup>75</sup>

Per informazioni: <https://www.technologyreview.com/2019/06/20/134864/ai-climate-change-machine-learning/>

<sup>75</sup> La griglia è stata realizzata da David Rolnick, ricercatore post-dottorato all'Università della Pennsylvania, con il supporto di diverse figure di alto profilo, tra cui Andrew Ng, cofondatore di Google Brain e un importante imprenditore ed educatore di intelligenza artificiale; Demis Hassabis, fondatore e CEO di DeepMind; Jennifer Chayes, amministratore delegato di Microsoft Research. V. <https://www.technologyreview.com/2019/06/20/134864/ai-climate-change-machine-learning/>

### B.1.1.2 Collezione degli scenari futuri

La definizione di scenari futuri del clima ed una stima corretta delle incertezze ad essi associate hanno un ruolo determinante nella realizzazione di una diagnosi di rischio corretta e fruibile dalla Pubblica Amministrazione.

Gli scenari climatici (o proiezioni climatiche) sono rappresentazioni di vari possibili stati futuri del sistema clima e sono basati su simulazioni di modelli numerici. In generale, i modelli numerici per lo studio del clima, in modo analogo a quelli per le previsioni meteorologiche, descrivono i complessi processi e le interazioni che interessano il sistema climatico ma, a differenza dei modelli meteorologici, usano anche informazioni sulle forzanti climatiche antropiche. Diversi fattori di attività antropogenica, come lo sviluppo socioeconomico, tecnologico, demografico e ambientale nonché cambiamenti nell'uso e nella copertura del suolo, sono parametrizzati nei modelli come cambiamenti equivalenti nelle concentrazioni di gas a effetto serra (ad esempio la perdita di un suolo viene descritta in termini di potenziale aumento delle concentrazioni di gas climalteranti). Poiché, nel dettaglio, la futura evoluzione dei fattori antropici non è conosciuta in anticipo, i loro potenziali effetti sul clima sono simulati attraverso più scenari emissivi che descrivono le diverse concentrazioni di gas climalteranti che potrebbero essere raggiunte nel futuro.

Quando si esegue una simulazione climatica, lo scenario di emissione scelto fornisce dati della forzante (un indicatore del potenziale accumulo di energia termica del sistema Terra) per il modello climatico, portando ad una stima delle nuove condizioni di equilibrio del sistema climatico per quel particolare futuro forzamento antropogenico. In altre parole, se si ipotizza un aumento del 10% delle emissioni, questo viene tradotto, attraverso il calcolo dell'aumento di energia infrarossa intrappolata dall'atmosfera, in un aumento della temperatura media globale. A causa di questo carattere parametrico della rappresentazione delle forzanti, i risultati del modello climatico non possono essere interpretati come previsioni, ma come proiezioni basate su uno scenario di emissione specifico. L'importanza della scelta dello scenario di emissione può essere valutata utilizzando un insieme di proiezioni climatiche ovvero una serie di simulazioni parallele con lievi variazioni nella configurazione sperimentale (ad esempio leggermente diverse punto di partenza o modello diverso) o in un insieme di proiezioni effettuate con modelli diversi (ensemble).

Uno dei punti che si è dimostrato particolarmente utile per la creazione di un quadro climatico fruibile dalla Pubblica Amministrazione è la scelta di scenari futuri generati attraverso un **ensemble di modelli** globali, che si basino su scenari di emissione nelle simulazioni del modello di circolazione generale (GCM), che forniscano la base per le ultime tre relazioni di valutazione dell'IPCC (2001, 2007, 2014), cioè i cosiddetti Representative Concentration Pathways - RCP<sup>76</sup>. Per la stesura del quadro climatico del proprio territorio regionale si consiglia di utilizzare ensemble di modelli globali già ampiamente sperimentati, quali, ad esempio, l'ensemble Euro-Cordex<sup>77</sup>.

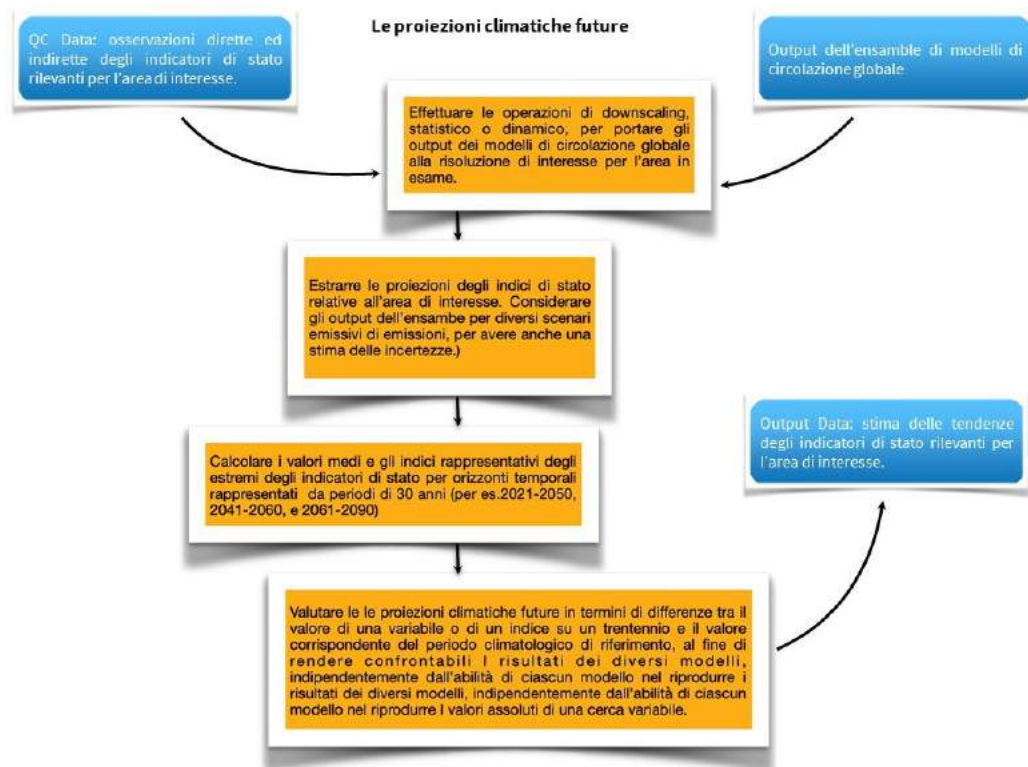
---

<sup>76</sup> Moss R. e al., *Towards new scenarios for analysis of emissions, climate change, impacts, and response strategies*. IPCC Expert Meeting Report on New Scenarios, 2008, IPCC, Noordwijkerhout.

<sup>77</sup> Per una dettagliata descrizione delle attività svolte in ambito Euro-Cordex e per un eventuale accesso ai dati si veda: <https://www.euro-cordex.net>.

### Figura B.1.1.b - L'analisi degli scenari futuri per gli indicatori di stato rilevanti a livello locale

Fonte: Adattamento da line guida Master Adapt<sup>78</sup>



#### B.1.1.3 La valutazione preliminare degli impatti


Ogni aspetto dell'ambiente che ci circonda è strettamente interconnesso con altri aspetti. Capire quale possa essere la risposta dell'ambiente ad una perturbazione del solo stato climatico, senza considerare i possibili processi di feedback positivi o negativi con le altre variabili ambientali, potrebbe amplificare le incertezze sulle proiezioni future a tal punto da mascherare completamente il segnale in esame (informazione utile).


Per tale motivo, sulla base della conoscenza degli andamenti storici degli indicatori climatici e dei loro scenari futuri (valori aspettati con relativa stima dell'incertezze), può essere eseguita una prima valutazione degli impatti a livello ambientale, sociale, ed economico, e l'analisi delle disponibilità future delle risorse fondamentali (acqua, aria, suolo, cibo, ed energia).

Una trattazione piuttosto esaustiva sui concetti chiave legati agli indicatori di stato dei cambiamenti climatici è presente nel documento redatto dal Sistema Nazionale per la

<sup>78</sup> [Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale - MasterADAPT, 2018.](#)

Protezione dell'Ambiente (SNPA)<sup>79</sup>. Sono disponibili altri esempi, ai quali e per un ulteriore approfondimento sul tema si rimanda alla comunicazione tecnico scientifica sui criteri per una definizione unitaria degli indicatori prioritari di impatto dei cambiamenti climatici a livello nazionale<sup>80</sup>.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Box B.1.1.b</b>   | <b>L'unione fa la forza: l'esempio di Bolzano</b> |  |
| <p>Una scelta che si è dimostrata efficace nel supportare l'Amministrazione Pubblica è stata quella legata alla elaborazione del rapporto clima<sup>81</sup> stilato da EURAC per la Provincia autonoma di Bolzano, che rappresenta un esempio di analisi dei cambiamenti climatici in atto e costituisce un quadro conoscitivo direttamente fruibile dai decisori politici e dai tecnici della Pubblica Amministrazione. Il pregio del documento stilato consiste nel non rivolgersi esclusivamente a specialisti e nel consentire ad un Amministratore Pubblico di interpretare i cambiamenti climatici descritti e di tradurli in potenziali impatti ambientali, sociali ed economici. In questo senso è di grande importanza che, nel commissionare l'elaborazione di un quadro climatico, la Pubblica Amministrazione abbia chiaro il destinatario del rapporto e l'uso che se ne vuole fare.</p> |   |   |
| <p><i>Per maggiori informazioni:</i><br/><a href="http://www.eurac.edu/it/research/mountains/remsen/projects/Pages/klimareport.aspx">http://www.eurac.edu/it/research/mountains/remsen/projects/Pages/klimareport.aspx</a></p>   |   |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Considera che ...</b><br><p>Secondo l'esperienza acquisita dal Dipartimento di Climatologia di EURAC, l'analisi degli andamenti passati, presenti e futuri degli indicatori di stato relativi al clima rappresenta una percentuale relativamente minima nel processo di formazione di un Quadro Climatico mentre le parti più onerose, in termini di ore lavoro, sono quella delle analisi di impatto e della comunicazione dei risultati.</p> |  |
|---|--|

#### B.1.1.4 La comunicazione

La realizzazione del quadro conoscitivo del clima attraverso la scelta degli indicatori di stato e di impatto e l'analisi delle loro possibili proiezioni future non è sempre sufficiente da sola a sollecitare le amministrazioni ad agire. È importante che vengano sviluppati metodi ed approcci creativi per rafforzare la chiamata all'azione e responsabilizzare le persone. Le possibili soluzioni in questo contesto includono campagne pubblicitarie e discussioni o consultazioni. In tutta Europa gli attori hanno sperimentato forme di comunicazione innovative che potrebbero ispirare lo sviluppo di un format (si veda il paragrafo C.2.4).

<sup>79</sup> SNPA, 2021. Rapporto sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici – Edizione 2021. Report SNPA 21/2021. ISBN 978-88-448-1058-0 © Report SNPA, 21/2021 reperibile in [https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2021/06/Rapporto-SNPA-21\\_2021.pdf](https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2021/06/Rapporto-SNPA-21_2021.pdf)

<sup>80</sup> Giordano F. e al., *Criteri per la definizione di indicatori prioritari di impatto dei cambiamenti climatici: verso un set a livello nazionale*, in *Ingegneria dell'Ambiente*, 2018, vol. 5, n. 3/2018, pp. 213-226.

<sup>81</sup> EURAC Research, *Rapporto sul clima - Alto Adige 2018*, 2018, reperibile in: <http://www.eurac.edu/it/research/mountains/remsen/projects/Pages/klimareport.aspx>.

## **B.2 Identificare gli effetti attuali e futuri del cambiamento climatico**

*Alcuni effetti dei cambiamenti climatici avvenuti nel più recente passato sono già oggi osservati e descritti. L'Agenzia Europea dell'Ambiente nel suo rapporto "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016" descrive gli impatti primari dovuti ai cambiamenti climatici osservati in Europa, quali ad esempio:*

- *le ondate di calore che, nel periodo 1991-2015, sono state il più mortale evento meteorologico estremo in Europa, causando decine di migliaia di morti premature;*
- *l'aumento del livello medio ed estremo del mare sia a livello globale che lungo la maggior parte delle coste europee, con il 2015 che ha presentato la media annuale più alta del record;*
- *l'acidificazione, l'aumento del contenuto di calore e della temperatura superficiale nei mari europei;*
- *l'aumento in gravità e frequenza della siccità, in particolare nell'Europa meridionale e sudorientale. Si prevede inoltre che la siccità meteorologica e idrologica aumenterà in frequenza, durata e gravità nella maggior parte dell'Europa, con l'aumento più forte previsto per l'Europa meridionale.*

*Tra gli impatti osservati sugli ecosistemi terrestri, si registrano cambiamenti nelle condizioni del suolo, avanzamenti nelle fasi fenologiche delle piante, migrazione in altitudine e latitudine delle specie vegetali e animali (generalmente verso nord e verso l'alto) e cambiamenti nelle interazioni tra specie e composizione delle specie nelle comunità, comprese estinzioni locali. (EEA report n°1/2017)*

*Nel più recente Special Report IPCC del 2019 "Climate Change and Land" si prevede che: le ondate di calore aumentino in frequenza, intensità e durata nella maggior parte del mondo; la frequenza e l'intensità della siccità aumentino in alcune regioni che ne sono già soggette, prevalentemente nel Mediterraneo e nell'Europa centrale (oltre che nel sud Amazonia e nell'Africa meridionale). Indica, inoltre, una correlazione positiva tra il riscaldamento globale e il rischio di alluvione futuro, con un cambiamento dei regimi di piovosità che si traduce in un aumento delle inondazioni e dell'erosione del suolo.*

*Oltre alla necessità di risposte immediate agli impatti in corso, occorre individuare gli impatti attesi nei prossimi decenni al fine di definire le azioni e le strategie di adattamento preventive più efficaci per contrastarli.*

*Nella presente sezione del Documento Metodologico vengono descritte le diverse attività necessarie alla definizione di uno scenario degli impatti potenziali legati ai cambiamenti climatici. Tali attività sono riassumibili nelle tre fasi di seguito illustrate:*

- *Ricognizione degli effetti attuali del cambiamento climatico sull'ambiente, l'ecosistema locale e i sistemi socioeconomici;*
- *Valutazione dei rischi associati ai cambiamenti climatici;*
- *Valutazione degli impatti attesi dei mutamenti climatici sull'ambiente, l'ecosistema locale e i sistemi socioeconomici.*

## B.2.1 La ricognizione degli impatti attuali del cambiamento climatico sull'ambiente, l'ecosistema locale e i sistemi socioeconomici

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Comprendere l'assetto attuale dell'area di pianificazione e gli impatti attuali e pregressi.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | La struttura di supporto tecnico-scientifico.   |
| <b>Output</b>                               | "Analisi di contesto" costituita da: Quadro socioeconomico, ambientale e territoriale - Inventario degli eventi pregressi (impatti avvenuti).         |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Individuare gli elementi esposti alle sorgenti di pericolo, oggetto di valutazione del rischio (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.). |

Il punto di partenza, fondamentale per la valutazione dei possibili scenari di impatto climatico, è costituito dalla conoscenza delle condizioni attuali e pregresse dell'area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.) riguardo ai seguenti elementi:

- Assetto climatico attuale e pregresso (si veda il capitolo B.1);
- assetto socioeconomico e ambientale;
- impatti già avvenuti derivanti da eventi meteorologici e climatici estremi e dai cambiamenti climatici.

La caratterizzazione dell'assetto climatico attuale e pregresso dell'area di pianificazione trova adeguata rappresentazione, tra l'altro, nel "Quadro climatico" descritto al capitolo **B.1.** dove sono illustrati metodi e strumenti per la definizione dei profili e degli scenari climatici a scala regionale.

Il quadro socioeconomico, ambientale e territoriale, assieme all'inventario degli eventi pregressi (gli impatti avvenuti) che hanno avuto effetti rilevanti nell'area di pianificazione, costituisce l'output di questa fase di ricognizione che può essere denominato "**Analisi di contesto**". Si descrivono di seguito i principali metodi e gli strumenti di realizzazione di questa fase di ricognizione.

### B.2.1.1 Caratterizzazione dell'assetto socioeconomico e ambientale

Esaminare l'attuale assetto socioeconomico ed ambientale dell'area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.) oltre che le relative tendenze evolutive è necessario a comprendere quali sono gli elementi esposti agli impatti dei cambiamenti climatici, a identificare le condizioni di partenza per l'adattamento e a valutare quelle future. Come vedremo con maggiore dettaglio nel paragrafo B.2.2, la valutazione dei rischi associati ai cambiamenti climatici analizza, infatti, l'interazione tra una probabile sorgente di pericolo (ad es. forti temporali, alluvioni, ecc.), gli elementi ad essa esposti (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.) e il loro grado di vulnerabilità.

Conoscere la distribuzione della popolazione, la struttura economica di una società, l'assetto territoriale e infrastrutturale, oltre a diversi altri fattori influenti, è essenziale per valutare le vulnerabilità presenti in un'area di pianificazione (vulnerabilità di partenza) e - una volta definiti i rischi di potenziali impatti - per determinare le azioni di adattamento finalizzate a ridurre vulnerabilità ed esposizione.



Una prima traccia per individuare quali componenti sociali e ambientali analizzare può essere tratta dalla stessa definizione che l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dà del concetto di "esposizione": *La presenza di persone; mezzi di sussistenza; specie o ecosistemi; funzioni, servizi e risorse ambientali; infrastrutture; o beni economici, sociali o culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere influenzati negativamente.* (IPCC SRCCL 2019 e IPCC AR6 WGII 2022).

Di seguito si riporta un elenco indicativo dei descrittori rilevanti dell'assetto socioeconomico e ambientale di un'area di pianificazione, individuati a partire dalla suddetta definizione di "esposizione".

**Tabella B.2.1.a – Schema dei descrittori dell'assetto socioeconomico e ambientale**

Fonte: Modificato da Prutsch, A., Felderer, A., Balas, M., König, M., Clar, C., Steurer, R. (2014): *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change. A Handbook for Provinces, Regions and Cities.* Environment Agency Austria, Wien

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Demografia                | Numero di abitanti   |
|                           | Distribuzione per classi di età  |
|                           | Tendenza demografica   |
|                           | Densità di popolazione   |
| Strutture sociali         | Numero di strutture sanitarie  |
|                           | Volontariato   |
|                           | Cooperazione istituzionale e reti (tra città, regioni, etc.)   |
| Economia                  | Distribuzione dei settori economici  |
|                           | Produzioni   |
|                           | Valore aggiunto settoriale   |
|                           | Numero di lavoratori   |
|                           | Numero di lavoratori clima-sensibili   |
|                           | Reddito pro-capite   |
|                           | Numero di pendolari  |
|                           | Tipo di rifornimento energetico  |
| Tasso di rinnovo          |  |
| Impianti e Infrastrutture | Impianti produttivi  |
|                           | Reti infrastrutturali di trasporto   |
|                           | Opzioni di trasporto pubblico  |
|                           | Reti infrastrutturali di servizi (acquedotti, fognature, reti irrigue, reti elettriche, reti gas, reti di comunicazione, etc.) |
| Aree Urbane               | Edificato  |
|                           | Infrastrutture urbane (sistemi di drenaggio, illuminazione, verde urbano)  |
| Uso del suolo             | Tipi di uso del suolo  |
|                           | Distribuzione degli usi  |
| Risorse naturali          | Sorgenti   |
|                           | Fiumi e laghi  |
|                           | Suoli  |
| Natura                    | Aree di conservazione della natura e loro reti (aree protette, siti Natura 2000, etc)  |
|                           | Specie "red-listed"  |
|                           | Mappatura dei biotopi  |

Nell'analisi di contesto la rilevanza di alcuni descrittori potrebbe differire in base al tipo di area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.). Essa può variare anche in funzione dei diversi settori di interesse (come mostrato nella **scheda operativa B.2.1**). Nel valutare i diversi scenari dei potenziali impatti connessi, ad esempio, alla siccità, assumono certamente rilevanza, per il settore agricolo, le diverse tipologie di produzioni o l'esistenza e l'efficienza delle reti irrigue. Non rileva certamente, in quest'ultimo caso, che i lavoratori del settore siano pendolari o meno.



La **Scheda Operativa B.2.1** fornisce uno schema dei descrittori socioeconomici e ambientali ed esempi della loro rilevanza in relazione a diversi settori di interesse.

Nel caratterizzare l'assetto socioeconomico ed ambientale, oltre alla presenza/assenza di determinati elementi esposti, è opportuno che siano già definite in questa fase, per quanto possibile, quelle grandezze utili a valutare anche le vulnerabilità ai potenziali impatti. Definire la distribuzione per classi d'età di una popolazione consente di valutare, ad esempio, il suo grado di sensibilità alle ondate di calore. Un maggiore reddito pro-capite può rappresentare, in taluni casi, un indice di maggiore capacità di risposta ad un potenziale impatto.

#### **Considera che ...    Dati per le analisi di contesto**



La maggior parte dei dati necessari per tali analisi sono in genere già disponibili in atti di pianificazione a scala regionale o locale, oltre che derivabili dai sistemi statistici nazionali e locali. Una analisi di contesto sviluppata con le modalità e i criteri qui suggeriti può pertanto costituire un buon punto di partenza anche per la strutturazione di un set di indicatori socioeconomici di vulnerabilità.

#### **B.2.1.2 Inventario degli impatti già avvenuti nell'area di pianificazione**

Per realizzare tale fase è necessario applicare un approccio sistematico all'identificazione degli eventi, degli impatti e dei danni connessi, effettuando i) una raccolta dati da diverse fonti; ii) una ricognizione delle conoscenze e delle esperienze locali. Quest'ultima attività può essere integrata – già durante le attività preparatorie alla costruzione del processo di adattamento - nelle fasi di selezione degli attori e integrazione degli stakeholder (si veda il capitolo A.4 “Avviare la cooperazione con le parti interessate”).

La conoscenza delle risposte (o delle mancate risposte) ai precedenti eventi meteorologici e climatici estremi o ai cambiamenti a lungo termine che si sono già verificati nell'area di pianificazione, può inoltre fornire una grande quantità di informazioni utili alla pianificazione dell'adattamento.

Conoscere le esperienze pregresse risulterà pertanto utile a:

- fare emergere, prima ancora che sia sviluppato un vero e proprio piano d'azione per l'adattamento, l'eventuale necessità di risposte immediate, laddove non ancora realizzate;
- individuare aree e settori particolarmente sensibili agli effetti dei cambiamenti climatici, indirizzando la successiva fase di valutazione del rischio;
- ottenere una prima stima delle capacità di risposta esistenti;

- acquisire informazioni utili a supportare in maniera efficace gli sforzi di sensibilizzazione verso le comunità.

La seguente tabella B.2.1b fornisce uno schema utile ad orientare l'acquisizione delle informazioni necessarie alla definizione dell'inventario degli impatti avvenuti. Quest'ultimo, assieme al quadro socioeconomico, ambientale e territoriale, completerà l'Analisi di contesto per la valutazione del rischio.

**Tabella B.2.1.b – Schema delle fonti e metodologie per l'inventario degli impatti avvenuti**

Fonte: nostra elaborazione

| i. RACCOLTA DATI   |   |
|--|---|
| STUDI ESISTENTI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studi connessi a piani e programmi generali e di settore;</li> <li>- Pubblicazioni scientifiche;</li> <li>- Risultati di progetti (es. progetti LIFE, LIFE+, H2020, ecc.);</li> </ul>  |
| DOCUMENTAZIONE DEGLI EVENTI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonti giornalistiche e storiche;</li> <li>- Eventi documentati dalle autorità preposte (es. protezione civile, vigili del fuoco, servizio valanghe, servizio geologico, dipartimenti autostradali, ecc.);</li> <li>- Statistiche sugli incendi boschivi;</li> <li>- Statistiche meteorologiche;</li> <li>- Dati dei servizi regionali di allarme polline</li> <li>- Ecc.</li> </ul>  |
| STATISTICA DEI DANNI   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Danni rilevati dalle compagnie assicurative;</li> <li>- Danni rilevati dalle organizzazioni di categoria (agricole, industriali, del lavoro, ecc.);</li> <li>- Danni rilevati dalle autorità preposte (es. protezione civile, strutture commissariali straordinarie per le emergenze, ecc.);</li> <li>- Ecc.</li> </ul>  |
| ii. RICOGNIZIONE DELLE CONOSCENZE E DELLE ESPERIENZE LOCALI                                    |   |
| possibili metodi: Workshop, Interviste, Indagini, ecc. (si veda il capitolo A.4)               |   |
| ESEMPIO DI DOMANDE PER L'INDAGINE SULLA CONOSCENZA E L'ESPERIENZA LOCALE *                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quali eventi meteorologici e climatici sono più ricorrenti nell'area di pianificazione (ad es. Regione, Provincia, Area Urbana)?</li> <li>- Quali impatti hanno questi eventi? (Citando esempi concreti)</li> <li>- Dove si sono verificati i danni maggiori?</li> <li>- Quali comunità o settori economici sono stati colpiti?</li> <li>- Quale soggetto pubblico è intervenuto nella gestione degli eventi?</li> <li>- Quali problemi di gestione si sono verificati?</li> <li>- Che tipo di preparazione c'era?</li> <li>- Che cosa è stato fatto?</li> <li>- Cosa è mancato?</li> <li>- Conosci altre fonti che potrebbero contribuire a una migliore conoscenza degli effetti di eventi meteorologici e climatici?</li> <li>- Ecc.</li> </ul> |
| * Tali informazioni includono valutazioni e percezioni soggettive che devono essere verificate |   |

## B.2.2 La valutazione dei rischi associati ai cambiamenti climatici

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Comprendere gli impatti attesi nell'area di pianificazione in relazione ai diversi scenari climatici.                         |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | La struttura di supporto tecnico-scientifico.   |
| <b>Output</b>                               | Valutazione del rischio di impatti legati al cambiamento climatico (impostazione dell' <i>Analisi dei rischi climatici</i> ). |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Predisporre l'analisi di rischio pianificando gli studi e individuando i set di dati necessari.                               |

Il rischio e l'analisi del rischio costituiscono un campo di ricerca tipicamente multidisciplinare. Varie discipline e settori di interesse utilizzano talora diverse definizioni del termine "*rischio*" in relazione alle diverse specificità che le caratterizzano.

A partire dal Quinto Rapporto di Valutazione (AR5) del 2014, l'IPCC ha aggiornato alcuni dei criteri che, fino ad allora, esso aveva posto alla base della valutazione dei rischi di impatti causati dai cambiamenti climatici, mutuandoli dai concetti in uso nella comunità scientifica e tecnica che si occupa della Riduzione del Rischio Disastri (DRR). Oggi, infatti, il concetto di rischio in uso dall'IPCC corrisponde essenzialmente al modo in cui l'UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) tratta il tema dei rischi naturali quali i terremoti, le inondazioni o le frane.

Nella ricerca sulla riduzione del rischio naturale e di disastro, il rischio è stimato combinando la probabilità che si determini un pericolo (ad es. la probabilità di un'alluvione di determinata magnitudo o intensità) con la portata potenziale delle sue conseguenze (ad es., lesioni, danni e perdite) che potrebbero verificarsi se tale evento colpisse la società in generale o specifici elementi esposti (Birkmann J. - 2013<sup>82</sup>).

L'analisi delle potenziali conseguenze di un evento avverso non si basa pertanto esclusivamente sulla valutazione delle sorgenti di pericolo e dei fenomeni connessi, ma integra le conoscenze relative alle caratteristiche dei contesti socioeconomico, territoriale, geofisico, ambientale ed ecologico di riferimento (si veda il paragrafo B.2.1).

Nello "*Special Report on Climate Change and Land*" del 2019, l'IPCC ha ulteriormente integrato il suo approccio, includendo nella definizione di "rischio" anche quelli che derivano dalla possibilità che le risposte ai cambiamenti climatici non raggiungano gli obiettivi previsti o quelli derivanti da potenziali compromessi con altri obiettivi sociali (come gli obiettivi di sviluppo sostenibile), comprendendo, inoltre, tra i rischi, anche i potenziali effetti collaterali negativi sugli stessi obiettivi di sviluppo sostenibile (per la definizione completa si rimanda al seguente Box B.2.2a e alla voce di Glossario in appendice).

---

<sup>82</sup> Birkmann J., in Bobrowsky P.T. (a cura di), *Encyclopedia of Natural Hazards*, 2013, Springer, Dordrecht.



**RISCHIO** – La potenzialità che si verifichino conseguenze negative per i sistemi umani o ecologici, distinguendo la diversità dei valori e degli obiettivi associati a tali sistemi. Nel contesto del cambiamento climatico, i rischi possono derivare da potenziali impatti del cambiamento climatico e dalle risposte umane ai cambiamenti climatici. Le conseguenze avverse rilevanti includono quelle su vite umane, mezzi di sussistenza, salute e benessere, beni e investimenti economici, sociali e culturali, infrastrutture, servizi (compresi i servizi ecosistemici), ecosistemi e specie.

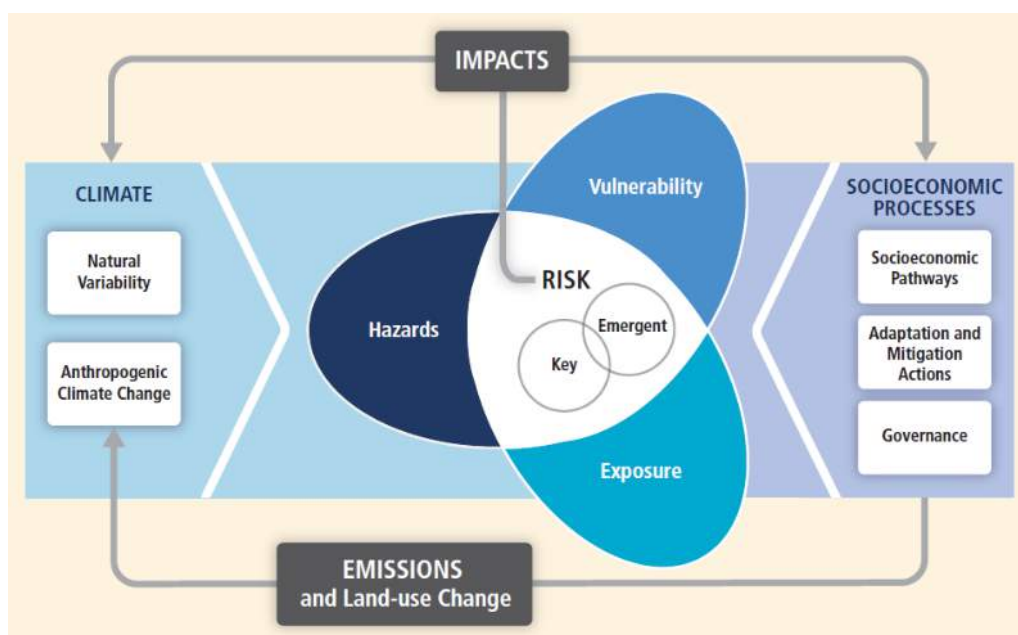
Nel contesto degli impatti dei cambiamenti climatici, i rischi derivano dalle interazioni dinamiche tra le sorgenti di pericolo legate al clima con l'esposizione e la vulnerabilità del sistema umano o ecologico interessato da tali pericoli. Pericoli, esposizione e vulnerabilità possono essere soggetti a incertezza in termini di entità e probabilità di accadimento, e ciascuno può cambiare nel tempo e nello spazio a causa di cambiamenti socioeconomici e processi decisionali umani (*in termini di gestione del rischio, adattamento e mitigazione delle emissioni n.d.r.*).

Nel contesto delle risposte ai cambiamenti climatici, i rischi derivano sia dalla possibilità che tali risposte non raggiungano gli obiettivi previsti, sia da potenziali compromessi con (o effetti collaterali negativi su) altri obiettivi sociali, come gli obiettivi di sviluppo sostenibile (*vedi anche “trade-off del rischio” in Glossario*). I rischi possono derivare, ad esempio, dall'incertezza nell'attuazione, nell'efficacia o nei risultati della politica climatica, dagli investimenti relativi al clima, dallo sviluppo o dall'adozione di tecnologie e dalle transizioni di sistema. (IPCC SRCCL 2019 - IPCC AR6 WGII 2022)

Secondo la suddetta accezione e come rappresentato nella seguente Figura B.2.2.b, descritta al relativo Box di approfondimento B.2.2.b, il rischio è il risultato dell'interazione tra le sue componenti “pericolo”, “vulnerabilità” ed “esposizione”.

**Figura B.2.2.a - Schema concettuale dell'interazione tra il sistema climatico-fisico, l'esposizione e la vulnerabilità che producono il “rischio di impatti legati al clima”.**

Fonte: IPCC AR5 2014, WGII part A, pag. 1046



**Box B.2.2.b****Lo schema IPCC del “Rischio di impatti legati al clima”**

La figura B.2.2a visualizza i diversi termini e concetti discussi in questo paragrafo. Il “rischio di impatti legati al clima” deriva dall'interazione tra le sue tre componenti: le sorgenti di pericolo (che comprendono sia eventi che tendenze pericolose legate al clima), la vulnerabilità e l'esposizione dei sistemi umani e naturali. I cambiamenti nel sistema climatico (lato sinistro dello schema) e nei processi socioeconomici (lato destro dello schema) sono i ‘driver’ centrali delle suddette componenti del rischio.

Lo schema dà anche un'idea di come la vulnerabilità e l'esposizione - essendo, in gran parte, il risultato degli andamenti socioeconomici e delle condizioni sociali - siano i principali obiettivi a cui sono mirate le azioni di adattamento, mentre le azioni di mitigazione delle emissioni agiscono, invece, per la riduzione del cambiamento climatico antropogenico e, in definitiva, per la riduzione della parte di pericolosità da esso derivante.

I termini “key - chiave” e “emergent - emergente” associati ai rischi assumono i seguenti significati:

I rischi sono considerati “chiave” quando sono in grado elevato oppure quando connessi ad un’alta vulnerabilità delle società e dei sistemi esposti.

Rischi in precedenza non valutati o riconosciuti, legati spesso a interazioni multiple tra diversi impatti e fattori di rischio, anche intersettoriali, costituiscono “rischi emergenti”.

### B.2.2.1 La definizione di “pericolo” nel contesto dei cambiamenti climatici

**Box B.2.2.c****La definizione IPCC di “pericolo”**

**PERICOLO** - Il potenziale verificarsi di un evento fisico o una tendenza naturale o indotta dall'uomo che può causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi e risorse ambientali. (IPCC SRCCL 2019 - IPCC AR6 WGII 2022)

Nel contesto climatico, questo termine si riferisce a eventi o tendenze fisiche legati al clima o ai loro impatti fisici.

Un pericolo può derivare da un evento meteorologico - ad esempio temporali, grandinate, bufere di neve, forti neviccate, forti piogge, mareggiate, siccità, ondate di calore e ondate di freddo - ma può anche essere mediato da un impatto fisico diretto ad esso connesso - ad esempio valanghe, alluvioni e frane generate da forti piogge persistenti, inondazioni improvvise (flash flood) generate da forti temporali concentrati in un’area ristretta. Esso, inoltre, non è connesso esclusivamente a eventi meteorologici estremi, ma può anche essere legato ad una tendenza climatica lenta (ad es. aumento del livello del mare, aumento della temperatura media, ecc.). Per approfondimenti si rimanda alle voci di Glossario “estremo climatico”, “evento meteorologico estremo” e “pericolo idrometeorologico”.

Le condizioni idrometeorologiche possono anche costituire un fattore rilevante in altri pericoli come frane, incendi boschivi, invasioni di insetti nocivi, epidemie e nel trasporto e dispersione di sostanze tossiche e materiale di eruzione vulcanica. (UNISDR 2009<sup>83</sup>)

L’analisi del rischio e la relativa costruzione di specifici scenari degli impatti attesi (per le diverse sorgenti di pericolo), passa necessariamente attraverso la caratterizzazione

<sup>83</sup> 2009 UNISDR *Terminology on Disaster Risk Reduction*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), Geneva, Switzerland. 30 pp.

della pericolosità attuale e la valutazione delle sue future variazioni, connesse al variare degli indicatori dei cambiamenti climatici. In molti casi, tale “collegamento” può risultare molto complesso da realizzare. Infatti, mentre per gli impatti che rappresentano un rapporto diretto tra la variazione di un indicatore climatico e le conseguenze attese, tale valutazione può essere relativamente agevole (es. riduzione delle piogge, riduzione delle disponibilità idriche alle colture); per quegli impatti legati indirettamente all’input meteo-climatico, attraverso, ad esempio, un impatto fisico su un sistema naturale, tale valutazione può richiedere elaborazioni molto complesse (che possono risultare incompatibili con la scala d’analisi) o l’acquisizione di grandi quantità di dati oltre a quelli meteo-climatici. È il caso, ad esempio, della stima delle variazioni negli impatti causati dalle alluvioni. L’input meteo-climatico, in questi casi, determina effetti sul sistema geofisico e naturale rappresentato dal bacino idrografico che, a sua volta, risponde in base alle proprie caratteristiche (morfologia, copertura vegetale, caratteristiche pedologiche e geologiche, caratteristiche idrauliche del corso d’acqua, ecc.) determinando o meno una variazione degli eventi alluvionali che può interessare con diversa intensità i vari elementi esposti (aree urbane, infrastrutture, colture, ecc.). Questi e altri motivi in ordine ai diversi utilizzi degli indicatori quali strumenti descrittivi, di analisi, di monitoraggio, ecc., li rendono uno strumento in continua evoluzione (vedi box di approfondimento al paragrafo B.2.3).

Nell’analisi del rischio climatico per areali vasti come quelli regionali o provinciali la caratterizzazione delle pericolosità può essere effettuata individuando serie di indicatori climatici che rappresentano *proxy* di fattori di pericolo e potenziali impatti (es. ondate di calore, siccità, frane e alluvioni) associati al cambiamento climatico.

Ciascun indicatore di pericolosità può essere sviluppato partendo da uno o più indicatori climatici, selezionati tra gli stessi già usati per la caratterizzazione climatica di un territorio. A tali indicatori, utilizzati come *proxy* in grado di esprimere pericoli meteo-climatici ma anche impatti potenziali, può essere necessario affiancare altri indicatori specifici per alcuni pericoli considerati (es. per le ondate di freddo o di calore, le alluvioni, gli incendi, ecc.).

Esempi di set di tali indicatori sono illustrati alle figure B.2.2.b e B.2.2.c.

Altre informazioni utili alla caratterizzazione della pericolosità possono essere ottenute tramite apposite simulazioni o fonti dati per specifici pericoli (es. la mosaicatura della pericolosità idraulica individuata nei Piani di Bacino e rilasciata dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA).

**Figura B.2.2.b – Esempio 1 di set di Indicatori climatici connessi a fattori di pericolo e impatti potenziali.**

Fonte: estratto da tabella 5 - PNACC 2023

| Acronimo, definizione indicatore climatico   | Variabili fondamentali | Unità di misura dell'indicatore | Unità di misura della variazione climatica | Esempi di fattori di pericolo e impatti attesi dei quali l'indicatore può rappresentare un proxy  |
|--|------------------------|---------------------------------|--|---|
| <b>Temperatura Media (TG):</b> Media della temperatura media giornaliera.  | T                      | °C                              | + - °C                                     | Tutti gli impatti connessi all'aumento o alla diminuzione delle temperature   |
| <b>WD:</b> <i>Giorni caldi - secchi</i> - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera minore del 25° percentile della precipitazione giornaliera.    | T - Prec               | giorni                          | + - giorni                                 | Impatti sulla domanda di energia per raffrescamento; Disagio termico  |
| <b>WW:</b> <i>Giorni caldi - piovosi</i> - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera maggiore del 75° percentile della precipitazione giornaliera. | T - Prec               | giorni                          | + - giorni                                 |   |
| <b>HDDs:</b> <i>Gradi giorni di riscaldamento</i> - Somma di 18°C meno la temperatura media giornaliera se la temperatura media giornaliera è minore di 15°C.  | T                      | GG                              | GG o %                                     | Impatti sulla domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento   |
| <b>CDDs:</b> <i>Gradi giorni di raffrescamento</i> - somma della temperatura media giornaliera meno 21°C se la temperatura media giornaliera è maggiore di 24°C.   | T                      | GG                              | GG o %                                     |   |
| <b>PRCPTOT:</b> Precipitazione cumulata nei giorni piovosi (mm) - Cumulata (somma) della precipitazione per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.  | Prec                   | mm                              | %  | Dissesto geo-idrologico   |
| <b>R20:</b> <i>Giorni di precipitazioni intense</i> - Numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm.   | Prec                   | giorni                          | + - giorni                                 |   |
| <b>RX1DAY:</b> Valore massimo della precipitazione giornaliera   | Prec                   | mm                              | %  |   |
| <b>SDII:</b> Indice di intensità di precipitazione giornaliera - Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm.  | Prec                   | mm                              | %  |   |
| <b>PR99prctile:</b> 99° percentile della precipitazione giornaliera per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.  | Prec                   | mm                              | %  |   |
| <b>CDD:</b> Giorni consecutivi secchi - Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera minore a 1 mm.   | Prec                   | giorni                          | + - giorni                                 | Siccità   |
| <b>SPI3:</b> Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 3 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI3 calcolato per un periodo di accumulo corto (3 mesi).                    | Prec                   | -                               | %  | Siccità<br>impatti immediati, quali quelli relativi alla riduzione di umidità del suolo, del manto nevoso e della portata nei piccoli torrenti. |
| <b>SPI6:</b> Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 6 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI6 calcolato per un periodo di accumulo medio (6 mesi).                    | Prec                   | -                               | %  | Siccità<br>riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.  |




| Acronimo, definizione indicatore climatico  | Variabili fondamentali | Unità di misura dell'indicatore | Unità di misura della variazione climatica | Esempi di fattori di pericolo e impatti attesi dei quali l'indicatore può rappresentare un proxy |
|---|------------------------|---------------------------------|--|--|
| <b>SPI12:</b> Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 12 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI12 calcolato per un periodo di accumulo medio (12 mesi).   | Prec                   | -                               | %  | Siccità<br>riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.                       |
| <b>SPI24:</b> Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 24 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI24 calcolato per un periodo di accumulo lungo (24 mesi).   | Prec                   | -                               | %  | Siccità<br>ridotta ricarica degli invasi e sulla disponibilità di acqua nelle falde.             |
| <b>PET:</b> Evapotraspirazione Potenziale (con metodo Thornwaite)<br><i>Fornisce, nell'ambito della stima della risorsa idrica disponibile o potenziale, una valutazione della massima quantità di acqua che passerebbe in atmosfera, attraverso i processi di evaporazione e traspirazione, qualora la quantità di acqua nel terreno non costituisca un fattore limitante.</i>                           | Tmin, Tmax, Tmean      | mm                              | %  | Siccità e desertificazione.  |
| <b>CSDI:</b> <i>Indice di durata dei periodi di freddo</i> - Numero totale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile* della temperatura minima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.  | T                      | giorni                          | + - giorni                                 | Ondate di freddo   |
| <b>FD:</b> Giorni con gelo - Numero di giorni con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C.   | T                      | giorni                          | + - giorni                                 |  |
| <b>WSDI:</b> <i>Indice di durata dei periodi di caldo</i> - Numero totale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile* della temperatura massima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.   | T                      | giorni                          | + - giorni                                 | Ondate di caldo  |
| <b>FWI:</b> Indice di pericolo incendio (basato su velocità massima del vento, umidità relativa, precipitazione cumulata, temperatura). Tale indice prevede il calcolo di 5 sottoindici: tre sottoindici primari (FFMC, DMC, DC) che rappresentano l'umidità del combustibile; due sottoindici intermedi (ISI, BUI) che rappresentano il tasso di dispersione ed il consumo del combustibile disponibile. | T - Prec - UR - V      | -                               | %  | Incendi  |
| <b>EWS:</b> 98° percentile della velocità massima giornaliera del vento.  | V                      | m/s                             | %  | Tempeste di vento  |
| <b>SCD:</b> <i>Durata del manto nevoso</i> - Numero di giorni nella stagione nivale (dal primo novembre di un dato anno al 31 marzo dell'anno successivo) con quantità di neve superficiale giornaliera superiore a 300 mm.   | Hn                     | giorni                          | + - giorni                                 | Diminuzione/assenza di precipitazione nevosa   |
| <b>Humidex5 (giorni):</b> <i>Indice di disagio termico</i> - Misura del calore percepito che risulta dall'effetto combinato dell'umidità e della temperatura - Categoria 5: numero di giorni per anno nel quale l'indice humidex è maggiore di 45°C.  | T - UR                 | giorni                          | + - giorni                                 | Disagio termico  |
| <b>SU95p:</b> <i>Giorni estivi</i> - Numeri di giorni con temperatura massima giornaliera maggiore di 29.2°C. Tale indicatore è stato definito per il territorio italiano (PNACC 2018).   | T                      | giorni                          | + - giorni                                 | Disagio termico  |
| <b>TR (giorni):</b> <i>Notti tropicali</i> - Numero di giorni con temperatura minima giornaliera superiore a 20°C.  | T                      | giorni                          | + - giorni                                 | Disagio termico  |
| <b>SST:</b> Temperatura superficiale dell'acqua   | T                      | °C                              | °C   | Impatti sulle biocenosi  |
| <b>SSH:</b> Livello del mare  | W                      | m                               | m  | Impatti sulle aree costiere  |

**Figura B.2.2.c – Esempio 2 di set di Indicatori climatici connessi a fattori di pericolo e impatti potenziali.**

Fonte: estratto da Tabella 1, Capitolo 3 del Rapporto della “Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili” - Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili - 2022

| Pericolo   | Acronimo, definizione indicatore climatico ed unità di misura della variazione climatica  | Riferimenti   |
|--|---|---|
| Ondate di freddo   | <b>CSDI (giorni):</b> <i>Indice di durata dei periodi di freddo</i> - Media annuale del numero di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile* della temperatura minima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.  | ETCCDI  |
|  | <b>TR100WETSNOW (giorni):</b> <i>Eventi di neve umida</i> con un tempo di ritorno a 100 anni nella stagione invernale- Numero di giorni con temperatura massima giornaliera tra 0°C e 1.5°C e con precipitazione giornaliera maggiore di 10 mm.   | Bonelli et al., 2011; Llasat et al., 2014   |
| Ondate di caldo  | <b>WSDI (giorni):</b> <i>Indice di durata dei periodi di caldo</i> - Media annuale del numero di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile* della temperatura massima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.   | ETCCDI  |
| Siccità  | <b>SPI3 (%)</b> : Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 3 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI3 calcolato per il periodo di accumulo più corto (3 mesi).  | McKee et al. (1993)   |
| Incendi  | <b>FWI(%)</b> : Indice di pericolo incendio (basato su velocità massima del vento, umidità relativa, precipitazione cumulata, temperatura). Tale indice prevede il calcolo di 5 sottoindici: tre sottoindici primari (FFMC, DMC, DC) che rappresentano l'umidità del combustibile; due sottoindici intermedi (ISI, BUI) che rappresentano il tasso di dispersione ed il consumo del combustibile disponibile. | Van Wagner, 1987  |
| Tempeste di vento  | <b>EWS (%)</b> : 98° percentile della velocità massima giornaliera del vento.   | EEA, 2017   |
|  | <b>TR50WSMAX (%)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 50 anni per la velocità massima giornaliera del vento.  |   |
| Inondazioni costiere   | <b>TR10TWL (m)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 10 anni per il livello idrico complessivo (che tiene conto di maree, mareggiate e innalzamento del livello del mare).   | <a href="#">Water level change indicators for the European coast from 1977 to 2100 derived from climate projections (copernicus.eu)</a>   |
|  | <b>TR100TWL (m)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 100 anni per il livello idrico complessivo (che tiene conto di maree, mareggiate e innalzamento del livello del mare).   | <a href="#">Water level change indicators for the European coast from 1977 to 2100 derived from climate projections (copernicus.eu)</a>   |
| Allagamenti, esondazioni fluviali, frane ed erosione del suolo | <b>TR20FD (%)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 20 anni per il massimo annuale di portata giornaliera dei corsi d'acqua.   | <a href="https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-hydrology-variables-derived-projections?tab=form">https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-hydrology-variables-derived-projections?tab=form</a> |
|  | <b>TR100FD (%)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 100 anni per il massimo annuale di portata giornaliera dei corsi d'acqua.   | <a href="https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-hydrology-variables-derived-projections?tab=form">https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-hydrology-variables-derived-projections?tab=form</a> |
|  | <b>SDII (%)</b> : Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm.  | ETCCDI  |
|  | <b>RX1DAY (%)</b> : Media annuale della massima precipitazione in 1-giorno.   | ETCCDI  |
|  | <b>R20 (giorni)</b> : Numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm.  | ETCCDI  |
|  | <b>TR10PR (%)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 10 anni per il massimo annuale di precipitazione giornaliera.  | <a href="https://hypeweb.smhi.se/explore-water/climate-change-data/europe-climate-change/">https://hypeweb.smhi.se/explore-water/climate-change-data/europe-climate-change/</a>   |
|  | <b>TR100PR (%)</b> : Percentile corrispondente a un tempo di ritorno di 100 anni per il massimo annuale di precipitazione giornaliera.  | <a href="https://hypeweb.smhi.se/explore-water/climate-change-data/europe-climate-change/">https://hypeweb.smhi.se/explore-water/climate-change-data/europe-climate-change/</a>   |
|  | <b>R- factor (MJ·mm·ha<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>·yr<sup>-1</sup>)</b> : R-factor medio annuo (ovvero "Rainfall Erosivity Factor" dell'equazione RUSLE) ricavato dai modelli empirici in Padulano et al. (2021a) come funzione della precipitazione media annua.   | Padulano et al., 2021a  |


### B.2.2.2 La definizione di “esposizione” nel contesto dei cambiamenti climatici

| Box B.2.2.d  | La definizione IPCC di “esposizione” |  |
|--|--------------------------------------|---|
| <b>ESPOSIZIONE</b> - La presenza di persone; mezzi di sussistenza; specie o ecosistemi; funzioni, servizi e risorse ambientali; infrastrutture; beni economici, sociali o culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere influenzati negativamente. (IPCC SRCCL 2019 - IPCC AR6 WGII 2022) |                                      |   |

L'esposizione è correlata agli specifici elementi indicati nella definizione (ad es. persone, infrastrutture, risorse ambientali o ecosistemiche, ecc.) eventualmente presenti in zone pericolose. Una variazione dell'esposizione nel tempo - ad esempio la variazione del numero di persone che vivono in aree soggette a siccità o alluvioni - può aumentare o ridurre proporzionalmente il rischio.

Le modalità di individuazione degli elementi esposti, da effettuare nell'ambito dell'Analisi di contesto, sono state proposte al paragrafo **B.2.1.1** al quale si rimanda, unitamente alla **scheda operativa B.2.1**, per un elenco indicativo degli elementi esposti da prendere in considerazione.

### B.2.2.3 La definizione di “vulnerabilità” nel contesto dei cambiamenti climatici

| Box B.2.2.e   | La definizione IPCC di “vulnerabilità” |  |
|---|--|---|
| <b>VULNERABILITÀ</b> - La propensione o la predisposizione ( <i>di un sistema n.d.r.</i> ) ad essere influenzato negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la <i>sensitività</i> o <i>suscettibilità</i> al danno e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi. (IPCC SRCCL 2019 - IPCC AR6 WGII 2022) |  |   |

Nel valutare la vulnerabilità degli elementi esposti, ci sono molti aspetti da considerare, derivanti da vari fattori fisici, sociali, economici e ambientali. Gli esempi possono includere una cattiva progettazione e costruzione di edifici, inadeguata protezione dei beni, mancanza di informazione e consapevolezza da parte del pubblico, limitato riconoscimento sociale dei rischi e delle necessarie misure di preparazione, oltre che disinteresse per una saggia gestione ambientale. La vulnerabilità varia in modo significativo all'interno di una comunità e nel tempo. Essa rappresenta una caratteristica dell'elemento di interesse (comunità, sistema o risorsa) ed è indipendente dalla sua esposizione. (UNISDR 2009)

La vulnerabilità comprende due fattori rilevanti:

La **SENSITIVITÀ** determinata da quei fattori che influenzano direttamente le conseguenze di un pericolo. La sensitività può includere attributi fisici di un sistema (ad es. materiali e tipologie costruttive più o meno scadenti, tipologie di suolo nei campi agricoli), o attributi sociali, economici e culturali (ad es. struttura per età o struttura del reddito della popolazione).

La **CAPACITÀ DI RISPOSTA** che si riferisce alla capacità di una comunità di prepararsi e rispondere agli impatti climatici attuali e futuri. Comprende a sua volta:

capacità di gestione: La capacità di persone, istituzioni, organizzazioni e sistemi, che utilizzano competenze, valori, credenze, risorse e opportunità disponibili, per affrontare, gestire e superare le condizioni avverse a breve e medio termine (ad esempio, i sistemi di allarme rapido sul posto);

capacità adattativa: La capacità di sistemi, istituzioni, esseri umani e altri organismi di adeguarsi ai potenziali danni, di sfruttare le opportunità o di rispondere alle conseguenze (ad esempio conoscenze tecniche per introdurre nuovi metodi di costruzione o di coltivazione).

#### B.2.2.4 Impostare l'Analisi dei rischi climatici

Le valutazioni dei rischi (e la relativa mappatura dei rischi) includono: una revisione delle caratteristiche tecniche dei pericoli quali la loro posizione, intensità, frequenza e probabilità; l'analisi dell'esposizione ai pericoli degli elementi di interesse; l'analisi della vulnerabilità, comprese le dimensioni fisiche, sociali, sanitarie, economiche e ambientali, compresa la valutazione dell'efficacia delle capacità di risposta prevalenti e alternative rispetto ai probabili scenari di rischio. Questa serie di attività è nota come processo di analisi del rischio. (UNISDR 2009 - UNISDR 2017<sup>84</sup>)

Nell'avviare tali valutazioni, bisogna considerare che i sistemi naturali e sociali sono influenzati da più di un rischio climatico. Pertanto, è necessario definire chiaramente quali rischi si intendono valutare, quali tipi di pericoli identificare, quali elementi esposti ai pericoli prendere in considerazione, definendo gli "input" climatici che generano rischi.

Le definizioni e i concetti di base finora descritti, consentono di orientare l'impostazione degli studi per la valutazione dei rischi climatici, in quanto da essi possono essere tratti diversi criteri guida per la pianificazione di tale attività.

- a. **Definire fin dall'inizio l'ampiezza della valutazione in termini di pericoli ed elementi esposti considerati**, commisurandola al livello di pianificazione nel cui ambito viene realizzata. Un piano di adattamento a scala regionale richiederà una valutazione più ampia possibile (sempre commisurata alle specifiche caratteristiche territoriali e socioeconomiche della regione) mentre l'integrazione della valutazione del rischio climatico in un piano d'azione (anche settoriale) può richiedere una valutazione meno ampia ma, allo stesso tempo, richiedere un maggior dettaglio di indagine.
- b. **Definire l'ambito territoriale della valutazione**. Oltre ad essere connesso al livello amministrativo titolare dell'iniziativa di pianificazione (regione, area metropolitana, comune), potrebbero essere necessari "focus territoriali" legati a entità specifiche come un determinato ecosistema (ad esempio una o più aree naturali protette, un delta fluviale, un'area costiera, ecc.). La pianificazione di settore può richiedere, inoltre, valutazioni in aree territoriali perimetrate in base a diversi criteri (ambiti territoriali ottimali del servizio idrico integrato, comprensori di bonifica, bacini e distretti idrografici per la gestione delle acque, delle alluvioni o del rischio frane, ecc.)

---

<sup>84</sup> UNISDR, 2017: Report of the Open-Ended Intergovernmental Expert Working group on Indicators and Terminology Relating to Disaster Risk Reduction. [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiewgreportenglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf).

- c. **Caratterizzare l’assetto climatico attuale e pregresso** anche al fine di integrare nella valutazione, oltre ai rischi relativi a eventi meteorologici e climatici estremi, anche quelli legati alle tendenze climatiche lente, come l'aumento delle temperature, l'innalzamento del livello medio del mare, ecc. (si veda il capitolo B.1)
- d. **Determinare gli elementi esposti oggetto di valutazione del rischio** (settori produttivi, beni pubblici e privati, infrastrutture, ecc.), valutando l’eventuale necessità di prendere in considerazione particolari categorie sociali (si veda il sottoparagrafo B.2.1.1).
- e. **Caratterizzare la vulnerabilità degli elementi esposti** stimando la loro sensibilità alle sorgenti di pericolo e la capacità di risposta ai potenziali impatti.
- f. **Individuare quali impatti climatici si sono verificati in passato** (si veda il sottoparagrafo B.2.1.1). Essi costituiscono il primo nucleo di valutazione da integrare con i rischi e gli impatti che potrebbero verificarsi in futuro.
- g. **Individuare i principali driver non climatici che influenzano i rischi.** I rischi climatici futuri, infatti, non dipenderanno solo dal clima futuro, ma anche dalle condizioni demografiche e socioeconomiche future. Esse hanno un effetto sull'esposizione (ad es. la crescita o la diminuzione della popolazione in una determinata area influenza il numero di persone esposte a un potenziale impatto) o sulla vulnerabilità (ad es. l'aumento del reddito pro-capite può ridurre la vulnerabilità).
- h. **Individuare gli intervalli temporali di riferimento per la valutazione.** La valutazione dei rischi climatici attuali correlati agli impatti derivanti dal clima attuale e dalle variazioni pregresse può essere estesa al trentennio pregresso; per la valutazione dei rischi climatici futuri correlati agli impatti stimati in base agli scenari climatici futuri, possono essere individuati intervalli di medio (inferiore al trentennio) e lungo termine (almeno un trentennio).

### B.2.3 La valutazione dei futuri impatti dei mutamenti climatici

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Comprendere gli impatti attesi sull’ambiente, l’ecosistema locale e i sistemi socioeconomici nell’area di pianificazione in relazione ai diversi scenari climatici.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | La struttura di supporto tecnico-scientifico.   |
| <b>Output</b>                               | Valutazione del rischio di impatti legati al clima (realizzazione dell’ <i>Analisi dei rischi climatici</i> ).  |
| <b>Significato all’interno del processo</b> | Individuare i “rischi chiave” e quelli emergenti, derivanti da diverse sorgenti di pericolo per settori ed elementi esposti (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.), al fine di individuare le azioni necessarie alla loro mitigazione. |

Tra i concetti alla base della valutazione dei rischi rivisti recentemente dall’IPCC rispetto al Quinto Rapporto di Valutazione (AR5) del 2014, c’è la definizione di “impatto” contenuta nello “*Special Report on Climate Change and Land*” IPCC del 2019 e nel Sesto Rapporto di Valutazione (AR6) del 2022. Per quanto, in gran parte, esse siano corrispondenti, queste ultime, da un lato specificano che gli impatti da considerare sono sia quelli negativi che quelli positivi, dall’altro tralasciano tuttavia di citare la componente “*tempo*” contenuta nella precedente definizione del 2014 che si riferiva a “... *effetti .... dovuti all’interazione di cambiamenti climatici o eventi climatici pericolosi*


che si verificano in un determinato periodo di tempo ...”. Non viene inoltre più specificato che gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, costituiscono un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici.

Si è ritenuto pertanto utile, al fine di indicare gli approcci più esaurienti possibili per una adeguata valutazione dei rischi climatici e degli impatti connessi, proporre nel presente documento una definizione integrata tra quelle IPCC AR5 2014, SRCCL 2019 e AR6 2022 che conservi l’efficacia delle diverse versioni (Box B.2.3a).

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Box B.2.3.a</b>  | <b>Una definizione di “impatto” integrata IPCC AR5 2014 - SRCCL 2019 - AR6 WGII 2022</b> |  |
| <p><b>IMPATTI</b> (CONSEGUENZE, ESITI) - <b>Le conseguenze</b> dei rischi realizzati sui sistemi naturali e umani, in cui i rischi <b>derivano dalle interazioni</b> che si verificano in un determinato periodo di tempo <b>tra pericoli legati al clima</b> (compresi eventi meteorologici / climatici estremi) <b>e l’esposizione e la vulnerabilità di una società o di un sistema esposti</b>. Gli impatti si riferiscono generalmente agli effetti sulla vita, sui mezzi di sussistenza, sulla salute e sul benessere, sugli ecosistemi e sulle specie, sui beni economici, sociali e culturali, sui servizi (compresi i servizi ecosistemici) e infrastrutture. Gli impatti possono essere indicati come conseguenze o esiti e <b>possono essere avversi o benefici</b>. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, comprese inondazioni, siccità e innalzamento del livello del mare, sono un sottoinsieme di impatti chiamati impatti fisici. (IPCC AR5 2014 - IPCC SRCCL 2019 - IPCC AR6 WGII 2022)</p> |  |   |

**Considera che ...**

**Gli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici:  
uno strumento in evoluzione**



Esistono alcuni documenti di orientamento a scala nazionale sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici rappresentati dalle Linee Guida SNPA 12/2018 e dal loro aggiornamento rappresentato dal “Rapporto sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici edizione 2021”. Essi forniscono alcuni concetti di base e individuano un quadro sinottico di possibili “indicatori candidati” di impatto dei cambiamenti climatici utilizzabili a livello nazionale, mirati anche alla definizione di un quadro di riferimento per il monitoraggio a livello regionale e locale.

Il set di indicatori proposto dalle “linee guida” non è definitivo né consolidato, ma fornisce un quadro di possibili indicatori di impatto, tra i quali poter selezionare quelli più adatti ai contesti e agli ambiti di pianificazione di interesse.

- *Gruppi di Lavoro SNPA e ISPRA 7.45 Impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici (2018), “Introduzione agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici: concetti chiave, indicatori candidati e criteri per la definizione degli indicatori prioritari” Linee Guida SNPA n. 12/2018 (ex Manuali e Linee Guida ISPRA n. 178/2018)*
- *SNPA, 2021. Rapporto sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici – Edizione 2021. Report SNPA 21/2021. ISBN 978-88-448-1058-0 © Report SNPA, 21/2021*
- *Giordano F. et alii, Criteri per la definizione di indicatori prioritari di impatto dei cambiamenti climatici: verso un set a livello nazionale, (2018) in Ingegneria dell’Ambiente Vol. 5 n. 3/2018*
- *Karl, TR, N. Nicholls e A. Ghazi. CLIVAR/GCOS/WMO Workshop on Indices and Indicators for Climate Extremes Workshop Summary, (1999) Weather and Climate Extremes, 42, 3–7.*

### B.2.3.1 Uno strumento per la valutazione degli impatti attesi e la comprensione del rischio: la “catena d’impatto”

Gli impatti sono gli elementi di base delle catene di causa-effetto che iniziano con il verificarsi di un evento meteo-climatico fino ad arrivare a generare condizioni di rischio per i sistemi socioeconomici e ambientali.

Uno strumento analitico molto diffuso che consente di comprendere meglio, sistemare e dare rilevanza alle diverse componenti e ai fattori che determinano il rischio in un sistema è rappresentato dalla “catena di impatto”.

Tale strumento, oltre a ricostruire le relazioni causa-effetto che determinano i rischi, è di fondamentale importanza anche per l’individuazione delle possibili azioni di adattamento fornendo pertanto un contributo essenziale per la pianificazione dell’adattamento.

Nella **figura B.2.3b** si propone la struttura concettuale di una catena d’impatto sviluppata seguendo l’approccio IPCC 2014/2019. Nella successiva **figura B.2.3c** si illustra un esempio applicativo di catena di impatto per il rischio inondazioni in area urbana. Questo e altri schemi di catene d’impatto sono riportati nella Scheda operativa B.2.3, la quale fornisce esempi di schemi di catene d’impatto per i settori: rischio inondazioni in area urbana, siccità e perdita di produzioni agricole, riduzione della disponibilità di risorse idriche potabili.



La **Scheda Operativa B.2.3** fornisce esempi di schemi di catene d’impatto per i settori: rischio inondazioni in area urbana, siccità e perdita di produzioni agricole, riduzione della disponibilità di risorse idriche potabili.

Una catena d’impatto è composta da componenti del rischio rappresentate da pericolo, vulnerabilità ed esposizione e dai fattori ad esse sottostanti, ad esempio sensibilità e capacità di risposta (si vedano le Figure B.2.3b e B.2.3c).

- La componente “pericolo” comprende sia fattori legati agli eventi meteorologici, climatici e ai cambiamenti climatici sia all’impatto diretto o indiretto (compreso l’impatto fisico).
- La componente “vulnerabilità” è costituita da fattori di sensibilità e capacità d’adattamento.
- La componente “esposizione” può essere costituita da uno o più fattori di esposizione (un’area urbana, ad esempio, può essere analizzata nei suoi diversi fattori “edificato”, “infrastrutture di drenaggio urbano”, “verde urbano”, ecc.).

Oltre alle tre componenti e ai relativi fattori, un ulteriore elemento di analisi è rappresentato dagli “impatti intermedi”. Tutti gli impatti identificati che non dipendono solo dall’evento meteo-climatico ma anche da uno o più fattori di vulnerabilità, costituiscono “impatti intermedi”. Essi, pertanto, sono una funzione di entrambe le componenti di pericolo e vulnerabilità, non costituiscono una componente del rischio, ma semplicemente uno strumento utile per cogliere appieno la catena di causa-effetto che porta al rischio.

Si propone di seguito una sequenza di fasi di lavoro per lo sviluppo e l’implementazione di una catena di impatto:

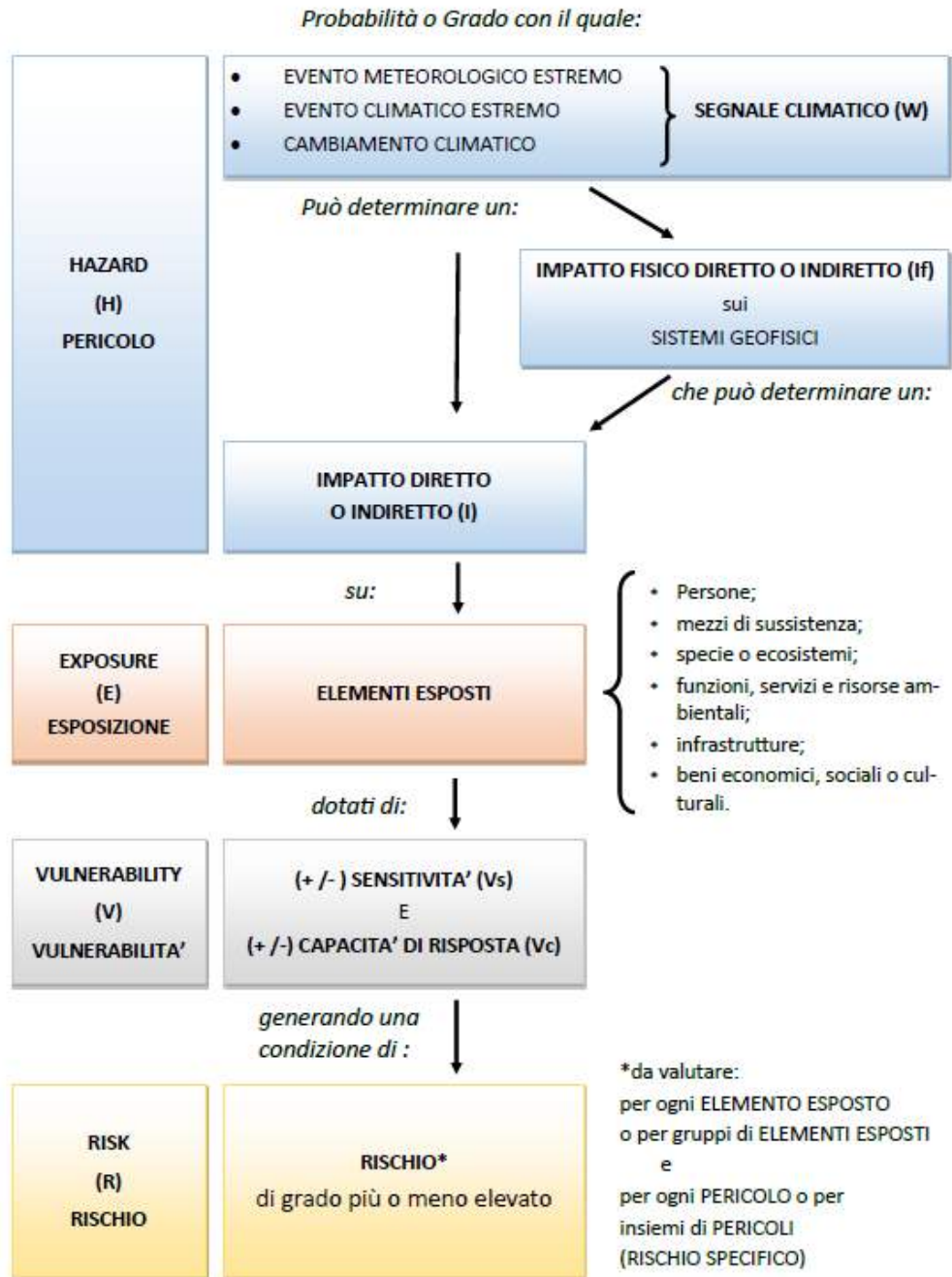
1. Identificare gli eventi meteorologici, climatici e i cambiamenti climatici attesi nel periodo di riferimento che possono incidere nell'area di studio (si veda il capitolo B.1);
2. Determinare il pericolo e gli impatti intermedi, identificando quali eventi o tendenze legate al clima e i loro impatti (compresi quelli fisici) rappresentano un pericolo per gli elementi esposti nell'area di interesse (si vedano B.2.1 e B.2.2.1);
3. Determinare l'esposizione individuando e selezionando gli elementi esposti (si vedano B.2.1 e B.2.2.2)
4. Determinare la vulnerabilità degli elementi esposti definendo, per ognuno, le caratteristiche di sensibilità e capacità di risposta (si veda il sottoparagrafo B.2.2.3).
5. Stimare i rischi climatici e i relativi impatti attesi nell'area di studio.

Il passaggio successivo della pianificazione dell'adattamento sarà rappresentato dall'individuazione delle possibili misure di adattamento mirate essenzialmente a ridurre vulnerabilità ed esposizione degli elementi a rischio di impatto rilevante (si veda il capitolo B.3).



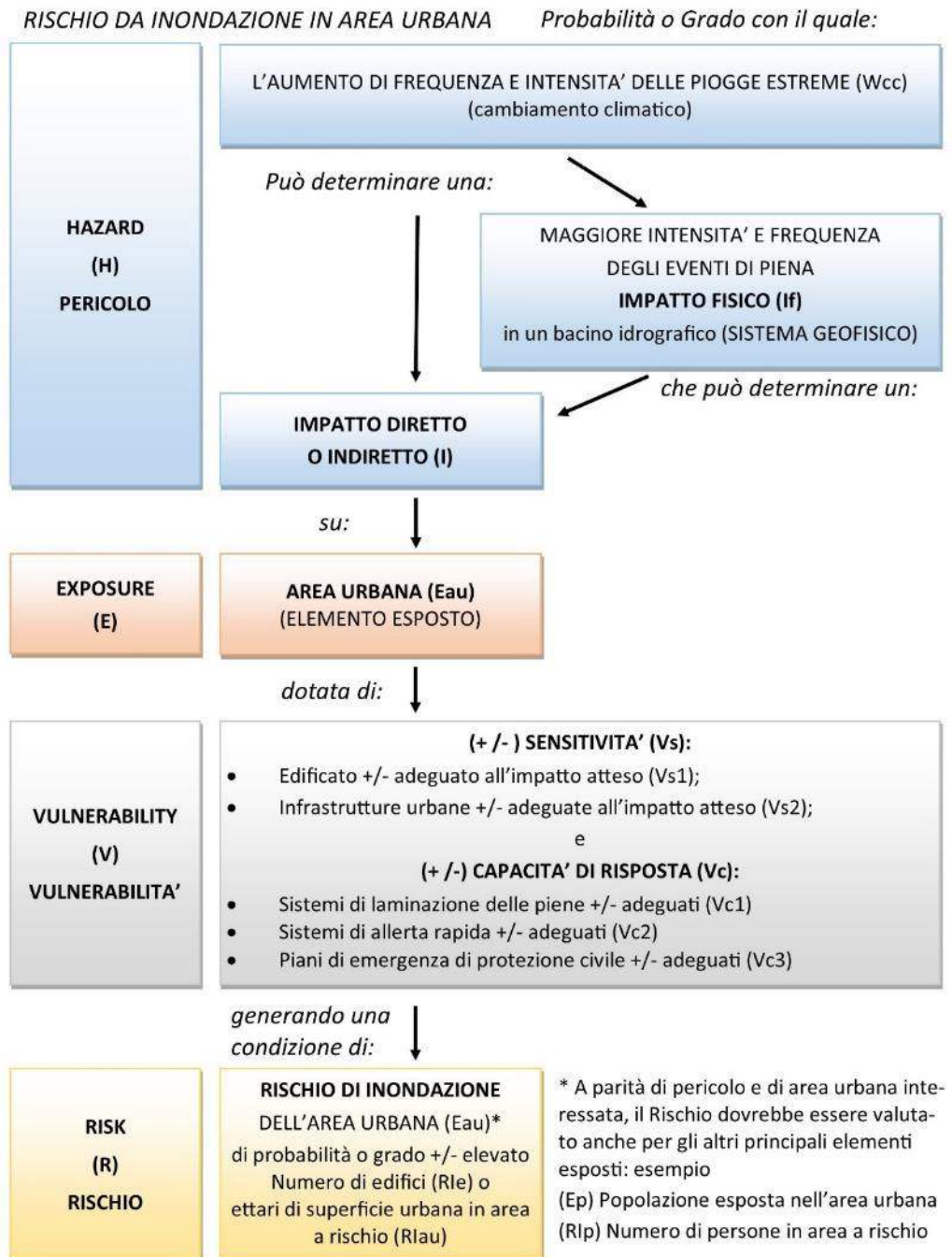
**Figura B.2.3.b – Struttura concettuale di una catena di impatto basata sulla definizione IPCC 2014/2019**

Fonte: nostra elaborazione



**Figura B.2.3.c – Esempio di catena di impatto per il rischio inondazioni in area urbana**

Fonte: nostra elaborazione



### B.3 Dagli Obiettivi della Strategia alle Azioni del Piano

*In questo capitolo viene descritto il percorso che, sulla base della Strategia di Adattamento, in cui è definita la visione strategica di un'amministrazione e i principi di adattamento che intende seguire, porta alla individuazione delle opzioni di adattamento appropriate per ogni settore. Tra queste ultime verranno selezionate le opzioni prioritarie che entreranno a far parte del Piano di Azione, il documento che si prefigge di promuovere l'applicazione concreta di quanto previsto nella strategia (si veda il paragrafo A.3.1).*

*Sulla base dei diversi scenari climatici previsti e relative anomalie degli indicatori (capitolo B.1), e sulla base dei rischi (e delle opportunità) (capitolo B.2) identificati nei passaggi precedenti, gli obiettivi generali, gli obiettivi specifici e le azioni di adattamento varieranno da una comunità all'altra come conseguenza di diversi fattori: tipologia e intensità degli impatti, disponibilità di risorse finanziarie, settori nei quali l'ente che pianifica ha responsabilità e influenza dirette, settori considerati strategici per il territorio. Appare dunque fondamentale, per guidare il processo, lo sviluppo di una "visione", ovvero di "un'idea del territorio in un orizzonte di lungo periodo, che lo immagini in senso positivo e integrato nei suoi orientamenti, per uno sviluppo che sia adeguato alle condizioni climatiche"<sup>85</sup>. Sviluppare una visione per il proprio territorio equivale a definire chiaramente cosa vuole ottenere la comunità attraverso obiettivi e azioni, e costituisce un elemento fondamentale della Strategia di Adattamento.*

*I passaggi successivi riguarderanno: i) la definizione di obiettivi generali, di obiettivi specifici e dei relativi targets di adattamento oltre che la raccolta e la caratterizzazione di tutte le possibili opzioni di adattamento in relazione ai diversi impatti; ii) la selezione, tra le diverse opzioni, delle azioni prioritarie che entreranno a far parte del Piano di Azione.*

#### B.3.1 Stabilire visioni, obiettivi e opzioni di adattamento

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Definire una visione, obiettivi generali e obiettivi specifici.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.  |
| <b>Output</b>                               | Sviluppo di una visione della propria comunità adattata, definizione di obiettivi generali e specifici, e individuazione delle possibili opzioni per raggiungerla.             |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Costruire una visione e coinvolgere la comunità nello sforzo di definizione di obiettivi di adattamento contribuisce ad aumentare sostegno e consapevolezza nella popolazione. |

Il cambiamento climatico ha impatti su molti settori diversi e richiede, quindi, risposte da parte di un ampio numero di attori. La coerenza e la condivisione fin dalle prime fasi degli obiettivi che si intendono raggiungere attraverso la scelta di possibili opzioni di adattamento, influisce sulla buona riuscita del processo e sul suo ampio e partecipato supporto. Tale processo può essere schematizzato in quattro passaggi:

1. la definizione di una 'visione' d'insieme per lo sviluppo del territorio in condizioni di cambiamento climatico;
2. la definizione di 'obiettivi generali' di adattamento;
3. l'individuazione di 'obiettivi specifici' di adattamento;

<sup>85</sup> Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici - MasterADAPT, 2019.

4. la proposta di possibili ‘opzioni’ per conseguire gli obiettivi prefissati, tra le quali verranno selezionate le azioni concrete del piano di adattamento, e la definizione dei relativi target.<sup>86</sup>

La **visione** è l’espressione di una proiezione futura del territorio o del sistema adattati, ampia e articolata, utile a guidare la scelta di diversi obiettivi. Stabilire una visione di lungo periodo che tenga conto dei *punti di forza, vocazioni, vulnerabilità, fattori di resilienza del proprio territorio*, ma anche delle maggiori problematiche che limitano oggi lo sviluppo e il benessere, ed immaginare come queste evolveranno nei prossimi decenni, è uno sforzo fondamentale per guidare il processo di adattamento. La visione deve guidare la scelta degli obiettivi più adeguati al proprio territorio, una dichiarazione di visione che risponda alla domanda “dove vorresti vedere la tua comunità in futuro?” funge da riferimento durante il processo di adattamento; è un invito all’azione e può costituire un catalizzatore per ispirare il cambiamento. Idealmente dovrebbe incorporare anche i valori che sono importanti per la comunità. “La visione è nello stesso tempo lo spunto iniziale per definire gli obiettivi di adattamento per il territorio e uno strumento utile a garantire la coerenza tra le misure dei diversi settori.”<sup>87</sup> A livello locale il coinvolgimento della comunità nello sforzo di costruzione della visione può contribuire a consolidare il sostegno e l’impegno della popolazione durante il processo. La “visione” di lungo periodo, a partire dalle condizioni attuali di un territorio, definisce quindi:

- punti di forza, vocazioni, vulnerabilità, fattori di resilienza;
- su cosa si basa la ricchezza, il benessere e lo sviluppo del territorio specifico (e come si immagina possa evolvere al mutare del clima);
- quali sono i problemi che, oggi, più limitano il benessere e lo sviluppo del territorio (e come si immagina possa evolvere al mutare del clima);
- quali sono le possibilità di sviluppo sostenibile per il territorio col cambiamento climatico in atto;
- come si vorrebbe il territorio “adattato” compatibilmente con il suo sviluppo sostenibile da qui al 2050?”<sup>88</sup>

In maniera coerente con la visione verranno sviluppati i propri ‘**obiettivi generali**’ di adattamento, i quali costituiscono intenzioni ancora molto generali sulle aspettative del processo e come tali non sono misurabili. A livello locale “aumentare la consapevolezza della popolazione riguardo i cambiamenti climatici, aumentare la capacità tecnica per prepararsi agli impatti previsti, aumentare la capacità adattativa dei sistemi costruiti, naturali e umani della propria comunità”<sup>89</sup> sono esempi di *obiettivi generali* di adattamento. Dal momento che essi costituiscono orientamenti, consolidati a livello globale ma non correlati concretamente alle caratteristiche del territorio e alla struttura organizzativa dell’Amministrazione che pianifica, necessitano di declinazioni di maggior dettaglio in termini di ‘**obiettivi specifici**’. Questi costituiscono le specifiche modalità attraverso le quali una comunità/territorio intende superare gli impatti dei cambiamenti climatici (ad esempio: aumentare l’efficienza dell’irrigazione, diminuire l’erosione del suolo, aumentare la produttività dei sistemi agricoli, etc.).

Alcuni obiettivi possono riguardare solo determinati settori, altri possono implicare interventi più ampi che comportano azioni di adattamento in diversi ambiti, la funzione principale della *visione* è quella di garantire la coerenza e l’integrazione tra gli obiettivi

---

<sup>86</sup> *Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici - MasterADAPT*, 2019.

<sup>87</sup> Idem.

<sup>88</sup> Idem.

<sup>89</sup> ICLEI, *Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation*, 2014, p. 48.

delle diverse aree tematiche. Le **‘opzioni’** rappresentano le soluzioni puntuali che possono concorrere al raggiungimento degli obiettivi definiti, esse possono, se ritenute prioritarie, essere tradotte in **‘azioni del piano’**. Rappresentano possibili interventi utili a gestire i rischi indotti dal cambiamento climatico o a sfruttarne le opportunità. Possono essere orientate: i) a ridurre la vulnerabilità (riducendo la *sensitività* e/o aumentando la *capacità adattiva*) oppure a ii) ridurre l’esposizione (si veda il capitolo B.2).

Fissare un **‘target’** serve infine a identificare ciò che un determinato obiettivo specifico intende raggiungere. I target, in relazione alla scala e al dettaglio dell’obiettivo o dell’azione a cui sono associati, possono essere impostati in maniera qualitativa (risultati attesi esposti in forma descrittiva) o come pertinenti standard numerici per misurare i progressi (es. aumento della sostanza organica nel suolo del 25%; aumento della produzione alimentare locale del 20%). I target quantitativi sono possibili solo nei casi in cui siano disponibili dati di base (ad esempio: percentuale di sostanza organica presente nei suoli prima di avviare un’azione di adattamento). Nella tabella B.3.1.a si riporta un esempio di individuazione di un determinato numero di opzioni di adattamento partendo dall’analisi del rischio (si vedano i paragrafi B.2.2 e B.2.3). Dall’esempio si evince come le opzioni di adattamento possano essere mirate ad agire: i) sulla riduzione dell’esposizione, ii) sulla riduzione della sensitività, iii) sull’incremento della capacità di risposta del sistema.

**Tabella B.3.1.a – Esempio di individuazione di opzioni di adattamento in relazione all’analisi di rischio per l’Impatto “Inondazione” nel settore “Insediamenti Urbani”**

Fonte: nostra elaborazione

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| Valutazione del rischio            | <b>Sorgente di pericolo</b>                 | Aumento in frequenza e intensità delle piogge estreme   |
|                                    | <b>Impatto atteso</b>                       | Inondazione di aree urbane  |
|                                    | <b>Elementi esposti</b>                     | Edifici e infrastrutture urbane;<br>Popolazione   |
|                                    | <b>Vulnerabilità degli elementi esposti</b> | <b>Sensitività:</b> infrastrutture non adeguate<br><b>Capacità di risposta:</b> sistemi di protezione civile non adeguati |
|                                    | <b>Rischio</b>                              | Danni alle strutture e alle persone   |
| Individuazione obiettivi e opzioni | <b>Obiettivo specifico</b>                  | Ridurre i danni legati alle inondazioni delle aree urbane causate dalle piogge estreme                                    |
|                                    | <b>Opzioni</b>                              | Delocalizzazione strutture e popolazione (azione sull' <i>elemento esposto</i> )  |
|                                    |   | Adeguamenti strutturali e impiantistici (azione sulla <i>sensitività</i> attraverso il potenziamento della resilienza)    |
|                                    |   | Sviluppo di sistemi di <i>early warning</i> (azione sulla <i>capacità di risposta</i> )                                   |
|                                    |   | Redazione di piani di emergenza (azione sulla <i>capacità di risposta</i> )   |

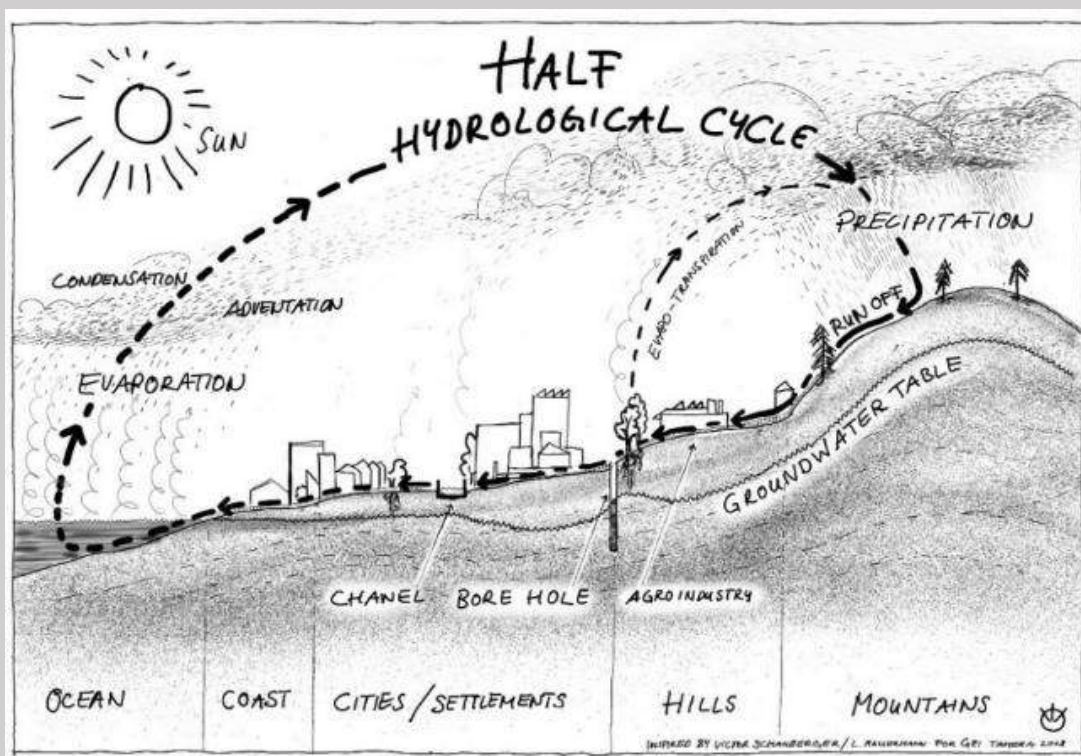
Nel box che segue si propone un esempio, liberamente adattato da un progetto finalizzato a ripristinare il ciclo dell'acqua per ridurre la vulnerabilità alla siccità nella regione dell'Alentejo (Portogallo), di come possono essere declinati: visione, obiettivi generali, obiettivi specifici e azioni. Il progetto in questione, dal titolo “*Tamera water retention landscape to restore the water cycle and reduce vulnerability to droughts*” (2015), consultabile sulla piattaforma ClimateAdapt, prevede la costruzione di paesaggi di ritenzione idrica come approccio olistico e rigenerativo di ampia portata per il ripristino degli ecosistemi. È un modello per la gestione idrica naturale e decentralizzata, che si basa sul principio di trattenerne l'acqua piovana nelle aree in cui cade: i) attraverso il miglioramento delle caratteristiche di infiltrazione e ritenzione idrica dello strato superficiale del suolo, ii) attraverso la creazione di invasi semi-naturali. Si prefigge lo scopo di promuovere rimboschimento, orticoltura e agricoltura nelle regioni minacciate dalla desertificazione e fa parte di un modello globale di sostenibilità su larga scala, che può essere implementato in altre aree inclini alla desertificazione.

**Box B.3.1.b Paesaggi di ritenzione idrica della regione dell'Alentejo (Portogallo)**

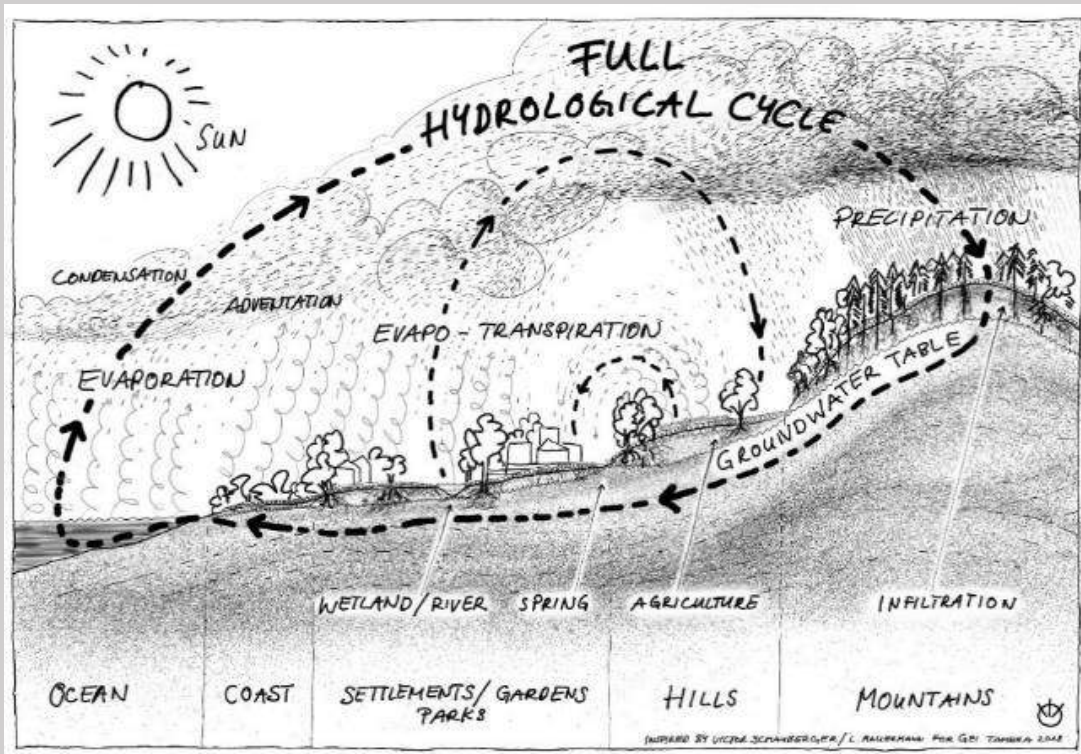


**VISIONE:** L'acqua è l'anello mancante per invertire il cambiamento climatico.

Il territorio dell'Alentejo è considerato una regione arida, nonostante una precipitazione media annua di 700 mm, un quantitativo di pioggia sufficiente a fornire alla popolazione l'acqua necessaria per i diversi usi. Il sistema idrologico è completamente sbilanciato con torrenti che si attivano solo nella stagione invernale: è il fenomeno del "ciclo dimezzato dell'acqua". Qui la desertificazione non è un fenomeno naturale, ma il risultato di un'errata gestione delle risorse idriche. Oggi si hanno le conoscenze per trasformare deserti in territori ricchi di vegetazione e corsi d'acqua, è necessario per questo: i) sviluppare ecosistemi che ricreino lo strato di terreno superficiale che, in un biotopo sano, assorbe l'acqua piovana e la trattiene nel sottosuolo, ii) costruire spazi di conservazione dell'acqua, come laghi e stagni. È il primo passo per completare nuovamente il ciclo dell'acqua.



continua.....



### OBIETTIVI GENERALI

Ripristinare i cicli naturali dell'acqua, degli ecosistemi e gettare le basi per l'autosufficienza. Assicurarsi che l'acqua piovana non vada persa, ma filtri invece nelle falde acquifere.

### OBIETTIVI SPECIFICI

Creazione di paesaggi di ritenzione idrica per contrastare le crescenti tendenze di erosione, desertificazione e siccità osservate nell'area, attraverso il miglioramento delle caratteristiche del suolo, e la creazione di invasi.

Diventare autosufficienti in termini di acqua e cibo e ridurre la vulnerabilità degli agroecosistemi agli impatti degli eventi estremi.

### AZIONI

- Costruzione di spazi di ritenzione idrica sotto forma di laghi e stagni decentralizzati;
- Riforestazione e impianto di vegetazione di copertura del suolo a coltura mista;
- Gestione olistica del pascolo;
- *Keyline design*: una tecnica di pianificazione per massimizzare l'uso benefico delle risorse idriche che considera la topografia e le caratteristiche del paesaggio come creste, valli e corsi d'acqua naturali, alla ricerca di siti ottimali di stoccaggio dell'acqua e potenziali canali di interconnessione;
- Terrazzamenti;
- *Swales*: bassi tratti di terra, generalmente umidi o paludosi, progettati per gestire il deflusso delle acque, filtrare gli inquinanti e aumentare le infiltrazioni di acqua piovana;
- Infiltrazione di acqua di deflusso dalla strada e dal tetto con diversi mezzi.

Per maggiori informazioni:

<https://www.tamera.org/water-retention-landscape/>

[https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/tamera-water-retention-landscape-to-restore-the-water-cycle-and-reduce-vulnerability-to-droughts/#challenges\\_anchor](https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/tamera-water-retention-landscape-to-restore-the-water-cycle-and-reduce-vulnerability-to-droughts/#challenges_anchor)

### B.3.2 Individuare le opzioni appropriate

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Creare un portfolio di possibili opzioni di adattamento.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.   |
| <b>Output</b>                               | Banca dati delle opzioni di adattamento appropriate per ogni settore.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Avviare una ricognizione delle azioni più appropriate per i diversi settori, consultando diverse banche dati e piattaforme informative, permetterà di avere una valutazione di insieme e aggiornata sulle diverse possibilità di adattamento. |

Le opzioni di adattamento costituiscono la “gamma di strategie e misure disponibili e appropriate per rispondere alle esigenze di adattamento”<sup>90</sup> al fine di moderare i danni e/o sfruttare opportunità benefiche. Si tratta di soluzioni puntuali, che possono concorrere al raggiungimento degli obiettivi definiti e che possono, se ritenute prioritarie, essere tradotte in “azioni” del piano.

Le opzioni di adattamento spesso includono una vasta gamma di attività che possono comportare una combinazione dei seguenti interventi: i) modifica di politiche, piani, pratiche e procedure, ii) costruzione di nuove infrastrutture o adeguamento di quelle esistenti, iii) miglioramento della consapevolezza della comunità e dell'educazione pubblica, iv) diversificazione delle possibilità di sviluppo. Potrebbe ad esempio essere opportuno a questo riguardo:

- diversificare la “base” economica della propria comunità per “svincolarsi” dai settori che saranno influenzati negativamente dagli impatti,
- ricercare nuove modalità di approvvigionamento idrico,
- diversificare l'approvvigionamento energetico in modo da includere l'energia rinnovabile.

La banca dati delle azioni di adattamento fornita dal PNACC offre un valido punto di partenza per la discussione sulla selezione e la pianificazione concreta delle azioni<sup>91</sup>.

<sup>90</sup> IPCC, *Climate Change and Land: Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, Glossary, 2019.

<sup>91</sup> Allegato IV PNACC 2023 (in corso di approvazione).



## Definizione di alcuni termini chiave



Nel PNACC, le azioni sono state suddivise, oltre che in macro-categorie, in due tipologie: azioni di tipo A (soft) e azioni di tipo B (non soft - green o grey).

In termini generici, le azioni soft sono quelle che non richiedono interventi strutturali e materiali diretti ma che sono comunque propedeutiche alla realizzazione di questi ultimi, contribuendo alla creazione di capacità di adattamento attraverso una maggiore conoscenza o lo sviluppo di un contesto organizzativo, istituzionale e legislativo favorevole. Appartengono alla tipologia soft le macrocategorie di azioni di: informazione, sviluppo di processi organizzativi e partecipativi, e governance.

Le azioni grey e green, invece, hanno entrambe una componente di materialità e di intervento strutturale, tuttavia le seconde si differenziano nettamente dalle prime proponendo soluzioni “nature based” consistenti cioè nell'utilizzo o nella gestione sostenibile di “servizi” naturali, inclusi quelli ecosistemici, al fine di ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici. Le azioni grey sono quindi quelle relative al miglioramento e adeguamento al cambiamento climatico di impianti e infrastrutture, che possono a loro volta essere suddivise in azioni su impianti, materiali e tecnologie, o su infrastrutture o reti

Fonte: PNACC, 2018 (testo in corso di approvazione), p.186.

Le azioni proposte dal PNACC, sebbene siano suddivise per settori, rappresentano elementi per lo sviluppo di progetti integrati da costruirsi a partire da combinazioni delle stesse. Infatti, per evitare che un approccio esclusivamente settoriale porti ad interventi contraddittori e conflittuali rispetto ad una stessa componente ambientale, è opportuno che le azioni di adattamento identificate per ciascuna risorsa o processo ambientale e per ciascun settore socioeconomico, possano essere accorpate trasversalmente in pacchetti che incidono sulla stessa risorsa o componente ambientale. Nella attuazione dei Piani ai vari livelli territoriali e di governo, sebbene possa essere opportuno procedere per settori, bisognerà prestare particolare attenzione a identificare interventi integrati multifunzionali che tengano conto delle influenze che possono avere nei diversi ambiti di intervento.

A titolo esemplificativo viene proposta nella scheda operativa B.3.2.a una tabella che può essere di aiuto nella gestione integrata ottimale delle risorse idriche. L'acqua, infatti, costituisce una risorsa fondamentale per diversi settori, con utilizzi che implicano standards qualitativi e quantitativi differenti: acquacultura, agricoltura, energia, insediamenti urbani, infrastrutture e industrie pericolose, ecc.



La **Scheda Operativa B.3.2.a** fornisce una tabella che può essere di aiuto nella gestione integrata in chiave adattiva delle risorse idriche, che ne salvaguardi qualità e quantità.

Nella scheda operativa B.3.2.b si propone invece un elenco di azioni per la gestione del territorio (agricoltura, foreste, desertificazione, risorse idriche, ecosistemi terrestri) definite “integrate” perché offrono il vantaggio di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e contemporaneamente la mitigazione, possono combattere la desertificazione e il degrado del suolo, agire sulla sicurezza alimentare e sullo sviluppo sostenibile. Dette azioni sono estratte da “*Climate Change and Land - Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems.*” IPCC – SRCL 2019.



La **Scheda Operativa B.3.2.b** fornisce una schematizzazione delle principali azioni integrate land-related, mirate ad agire sulle caratteristiche del territorio e della sua gestione; esse offrono il vantaggio di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione, possono combattere la desertificazione e il degrado del suolo, agire sulla sicurezza alimentare e sullo sviluppo sostenibile

Un importante punto di riferimento per la valutazione di diverse opzioni di adattamento a livello europeo è costituito dalla piattaforma *ClimateAdapt*, nata da un partenariato tra la Commissione europea e l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), gestito dall'EEA con il supporto del Centro tematico europeo sugli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

#### Considera che ...

#### Le misure “Land-related”



...ci sono molti fattori che influenzeranno il tipo di azioni che verranno incluse nel piano di adattamento finale, comprese le risorse disponibili e l'intensità degli impatti attesi nel proprio territorio. E' importante sottolineare che queste non solo dovrebbero affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici ma dovrebbero anche non impedire sforzi di sostenibilità più ampi. Per tale motivo può essere utile prendere in considerazione azioni di adattamento che presentino benefici anche dal punto di vista della mitigazione e della sostenibilità. A questo proposito un'attenzione particolare meritano le misure definite “land - related”, mirate ad agire sulle caratteristiche del territorio e della sua gestione, ottimizzandone le funzioni in chiave adattiva. Esse vengono inoltre definite “integrate” perché offrono il vantaggio di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e contemporaneamente la mitigazione, possono combattere la desertificazione e il degrado del suolo, agire sulla sicurezza alimentare e sullo sviluppo sostenibile. Una speciale selezione di tali opzioni, in grado di rispondere contemporaneamente a tutte le sfide appena esposte, riguarda, a titolo esemplificativo:

- una produzione alimentare sostenibile,
  - una gestione migliorata e sostenibile delle foreste,
  - un aumento del carbonio organico nel suolo,
  - la conservazione degli ecosistemi e il ripristino dei territori degradati,
  - la riduzione della deforestazione e del degrado del territorio,
- la riduzione delle perdite e degli sprechi alimentari.

Fonte: “Climate Change and Land - Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems.” IPCC – SRCCL 2019. <https://www.ipcc.ch/srccl/>

#### Box B.3.2.a

#### La piattaforma ClimateADAPT



ClimateADAPT è la piattaforma europea sull'adattamento climatico, essa supporta l'Unione europea nel processo di adattamento aiutando gli utenti ad accedere e a condividere dati e informazioni su:

- Cambiamenti climatici previsti nell'UE,
- Vulnerabilità attuale e futura di regioni e settori,
- Strategie e azioni di adattamento europee, nazionali e transnazionali,
- Casi studio e potenziali opzioni di adattamento
- Strumenti che supportano la pianificazione dell'adattamento.

La sezione dedicata alla ricerca di opzioni di adattamento è molto ben sviluppata e offre la possibilità di fare ricerche su opzioni specifiche utilizzando filtri per: settore, impatto atteso, regione.

Per maggiori informazioni: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/#t-started>



La **Scheda Operativa B.3.2.c** fornisce uno schema utile per la raccolta di tutte le azioni appropriate per i diversi settori. Il format proposto è utile anche per la ricognizione di azioni con potenziale adattivo già in fase di implementazione, intraprese per altri scopi.



Un utile strumento di riferimento è costituito dal sito web “Piattaforma delle Conoscenze” realizzato dalla Linea LQS del Progetto “Mettiamoci in RIGA – Rafforzamento integrato della governance ambientale” di cui è beneficiario il MATTM; esso è rivolto a tutti quei soggetti pubblici e privati che programmano investimenti in campo ambientale e climatico, offrendo metodi, tecniche e modelli già sperimentati a livello locale e potenzialmente replicabili. L’obiettivo del sito è quello di facilitare l’accesso alle buone pratiche contribuendo a trasferirle a coloro che sono alla ricerca di una soluzione già testata, prontamente cantierabile ed implementabile dalle autorità pubbliche (Amministrazioni centrali, Regioni, Enti Locali, Enti di ricerca, Parchi, Università) o dal sistema produttivo, nell’ottica di migliorare l’efficacia dell’utilizzo dei finanziamenti pubblici e aumentarne l’impatto. Oltre a contenere schede tecniche di dettaglio delle buone pratiche con i relativi risultati raggiunti, il sito web comprende una sezione riservata ai programmi e agli strumenti di finanziamento che prevedono sovvenzioni nei settori dell’ambiente e del clima.

Per maggiori informazioni:  
<http://www.pdc.minambiente.it>

### B.3.3 Strutturare il quadro delle misure

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Caratterizzazione/strutturazione delle misure individuate nella fase precedente.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.  |
| <b>Output</b>                               | Programma con le informazioni dettagliate per ogni misura individuata.   |
| <b>Significato all’interno del processo</b> | Sia per la definizione delle priorità che per il processo di attuazione è necessaria una descrizione comprensiva della misura di adattamento pertinente. |

Una volta individuato un portfolio di *opzioni di adattamento appropriate*, verranno forniti alcuni metodi per la definizione delle priorità, per aiutare a identificare le misure che dovrebbero essere enfatizzate in ogni area di pianificazione e realizzate prima delle altre. La definizione delle priorità delle misure è un’opzione particolarmente utile quando sono disponibili risorse limitate. Sia per la definizione delle priorità che per il processo di attuazione, è necessaria una descrizione comprensiva della misura di adattamento pertinente. Informazioni dettagliate riguardanti l’obiettivo, gli aspetti dell’implementazione, le responsabilità, la stima delle risorse necessarie, l’impatto su altri settori, la presenza di ostacoli, possono facilitare la discussione sulla selezione. Si propone una scheda di lavoro utile alla caratterizzazione/strutturazione delle “misure appropriate” individuate nella fase precedente (si veda il paragrafo B.3.2). La descrizione dettagliata delle misure entrerà a far parte del Piano d’Azione.



La **Scheda Operativa B.3.3** fornisce strumenti utili per la caratterizzazione delle misure.

### B.3.3.1 Analisi economica del programma di misure

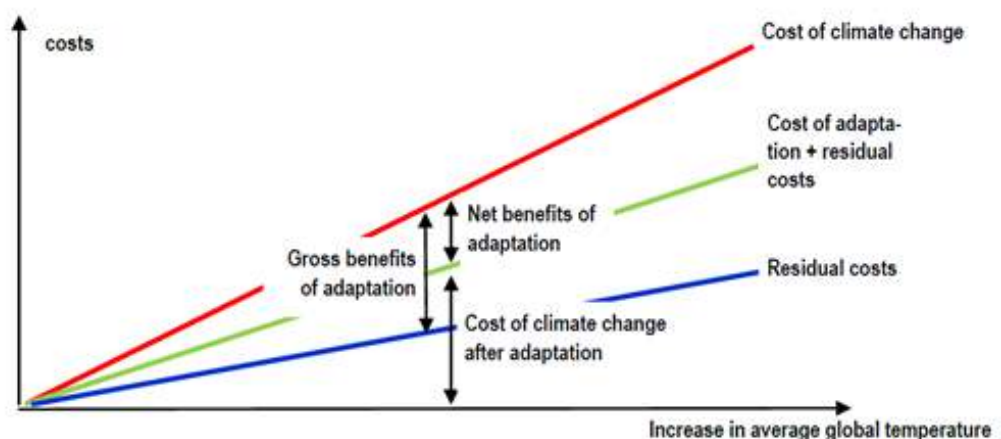
Sia durante il processo di caratterizzazione che durante la successiva fase di prioritizzazione delle azioni è richiesta una valutazione delle risorse finanziarie necessarie per la programmazione e attuazione delle singole azioni. Il principio che viene utilizzato nella fase di prioritizzazione delle diverse azioni è quello dell'efficienza (vedi scheda operativa B.3.5.a); una misura è efficiente quando i benefici della misura superano i suoi costi. I costi delle misure sono generalmente abbastanza semplici da determinare, mentre invece i vantaggi possono dipendere da molti fattori incerti, il clima futuro, le risorse e le persone esposte, gli sviluppi socioeconomici e demografici. Inoltre, esistono molte misure di adattamento "green" che ripristinano o proteggono le funzioni degli ecosistemi (ad es. ricarica delle acque sotterranee per la produzione di acqua potabile) i cui benefici non possono essere adeguatamente espressi in termini monetari.

Negli ultimi anni diversi studi si sono concentrati sulla valutazione dei costi dell'adattamento, ed è oramai chiaro che gli sforzi di adattamento richiederanno risorse significative per essere in grado di prevenire efficacemente i danni. Da questo punto di vista, l'adattamento ai cambiamenti climatici può essere visto come l'ottimizzazione economica delle azioni private e pubbliche in condizioni climatiche mutevoli. Ciò comporta la protezione di beni pubblici e privati (principalmente infrastrutture) che sono esposti ai cambiamenti climatici, e l'azione pubblica, dal punto di vista economico, deve principalmente concentrarsi sul garantire che gli investimenti nell'adattamento ai cambiamenti climatici siano appropriati e tempestivi.

Lo schema seguente mostra la relazione di base tra i costi del cambiamento climatico, i costi di adattamento e costi residui (danni che si verificheranno nonostante l'attuazione delle misure) (basato su Stern et al. 2006). Naturalmente, come già detto, i costi di una misura di adattamento dovrebbe sempre essere orientati all'obiettivo di adattamento, ovvero i costi di investimento e operativi di una misura dovrebbero essere significativamente inferiori rispetto al costo dei danni evitabili. Inoltre, la misura dovrebbe essere abbastanza efficace da ridurre il più possibile il costo dei danni residui. È opportuno prendere in considerazione il fatto che le misure di adattamento dovrebbero essere efficaci già poco dopo la loro attuazione.

**Figura B.3.3.a - Schema delle relazioni tra costi del cambiamento climatico e benefici dell'adattamento.**

Fonte: Stern et al. 2006



### B.3.4 Stabilire le priorità delle azioni

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | La procedura di prioritizzazione dovrebbe permettere di confrontare, e quindi scegliere, tra azioni che hanno lo stesso obiettivo di adattamento.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.  |
| <b>Output</b>                               | Elenco delle opzioni prioritarie.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La fase di prioritizzazione serve ad identificare le opzioni preferibili per ogni settore; processo fondamentale anche al fine di programmare un uso efficiente delle risorse disponibili (talora limitate). |

Questa fase dovrà condurre ad un elenco di *azioni prioritarie*, che dovrebbero cioè essere implementate prima delle altre. Il processo di prioritizzazione deriva da una valutazione fatta in base a criteri che, in alcuni casi, possono essere pesati e che comprendono generalmente caratteristiche di: efficacia, fattibilità economica, urgenza, flessibilità. L'ente sceglierà a quali di questi criteri dare la maggiore importanza nella scelta delle proprie azioni; la procedura di prioritizzazione dovrebbe permettere di confrontare, e quindi scegliere, tra opzioni che hanno lo stesso obiettivo di adattamento. Esistono diversi studi riguardo allo sviluppo di schemi di valutazione e prioritizzazione. Diversi lavori offrono approcci molto interessanti che si basano in parte sui criteri descritti nella scheda operativa B.3.4.a "Stabilire le priorità delle misure". È necessario che la fase di prioritizzazione venga svolta in maniera molto attenta e sottoposta ad una continua analisi critica. Nella scheda operativa proposta si riporta un esempio di valutazione delle azioni ipotizzando anche la possibilità di attribuire dei pesi ai singoli criteri.



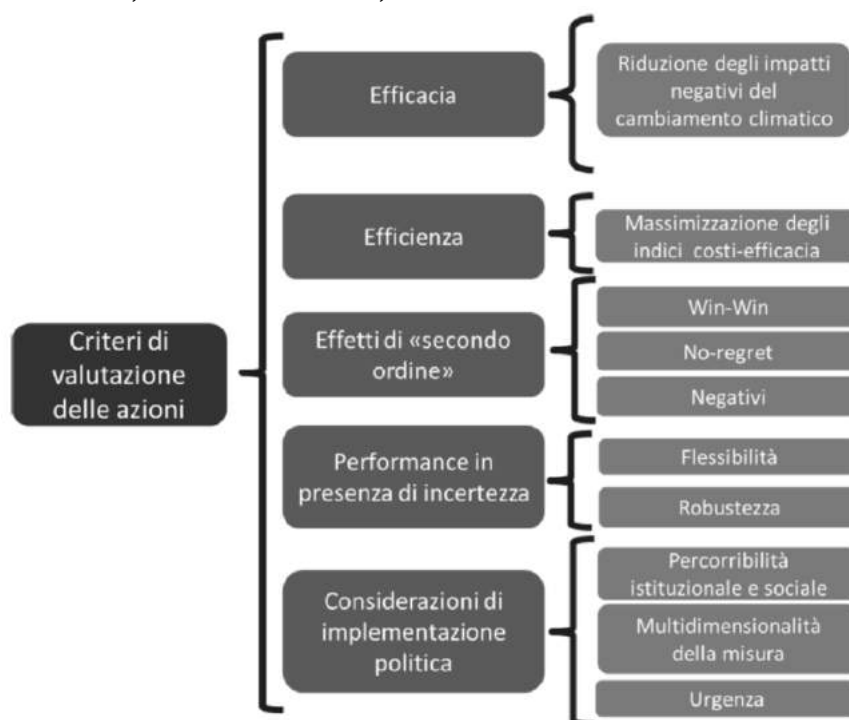
La **Scheda Operativa B.3.4** fornisce schemi utili per la procedura di prioritizzazione delle misure.

Anche nel PNACC è stata svolta una valutazione delle azioni per individuare quelle preferibili per ogni settore; il risultato di questa analisi è riportato nell'allegato IV al PNACC "Database delle azioni di adattamento". Le azioni sono state valutate rispetto ai seguenti 5 criteri (figura B.3.4.a): efficacia, efficienza economica, effetti di secondo ordine, performance in presenza di incertezza, e considerazioni per l'implementazione politica.

I criteri sui quali è basato il giudizio delle azioni risultano spesso di più facile applicazione alle azioni *grey* e *green* rispetto a quelle *soft*, (applicare criteri come efficacia, efficienza economica ed effetti di secondo ordine ad azioni non strutturali, può risultare complesso a causa della loro intrinseca immaterialità), nonostante questo le azioni *soft* tendono tutte ad essere robuste, flessibili e soprattutto urgenti. È molto importante che esse precedano le azioni *green* e *grey* facendo da "precursori all'azione" e creando le condizioni ottimali di governo del territorio alla base di una efficace pianificazione e successiva attuazione delle azioni.

**Figura B.3.4.a – Criteri di valutazione delle azioni del PNACC.**

Fonte: PNACC, adattato da Florke et al., 2011<sup>92</sup>



Un altro importante spunto di riflessione è offerto dalla valutazione delle azioni intersettoriali contenuta nel PNACC, *“dalla distribuzione delle relazioni reciproche tra le azioni emerge che l’agricoltura, gli insediamenti urbani, le foreste e le risorse idriche sono i nodi più significativi della rete poiché su di essi convergono e da essi si diramano un elevato numero di azioni che interessano anche altri settori. In particolare, il settore agricoltura forma un cluster con i settori desertificazione, foreste, ecosistemi terrestri e risorse idriche; il settore insediamenti urbani con dissesto geologico, idrologico e idraulico, risorse idriche, trasporti e zone costiere; infine, il settore risorse idriche forma un raggruppamento con acquacoltura, agricoltura, energia, infrastrutture e industrie pericolose, e insediamenti urbani. Queste ricorrenze mostrano una certa importanza delle risorse idriche, nel ruolo di congiunzione tra i settori agricoltura, insediamenti urbani ed energia”*.<sup>93</sup> Di queste interdipendenze sarà opportuno tenere conto durante la fase di selezione delle misure facendo attenzione ad identificare interventi integrati multifunzionali che tengano conto delle influenze che possono avere nei diversi ambiti di intervento ed evitare quindi che un intervento in un determinato settore abbia effetti negativi sui settori collegati (*effetti di secondo ordine*). Dovendo ad esempio selezionare le misure da mettere in atto nel settore agricoltura bisognerà tenere conto degli effetti che tali misure produrranno nei settori desertificazione, ecosistemi terrestri, risorse idriche e foreste. Queste considerazioni portano a suggerire approcci integrati, come mostrato attraverso l’esempio della scheda operativa B.3.2.a in cui si propone un pacchetto di interventi integrati sulle risorse idriche, o attraverso l’esempio della scheda operativa B.3.2.c che propone un elenco di azioni integrate per la gestione del territorio (agricoltura, foreste, desertificazione, risorse idriche, ecosistemi terrestri).

<sup>92</sup> Florke M. e al., *Final Report for the Project Climate Adaptation – modelling water scenarios and sectoral impacts*, 2011.

<sup>93</sup> PNACC, 2023 (testo in corso di approvazione)

## **C. Implementazione e monitoraggio delle azioni**

*Il completamento dei precedenti passaggi (sezione B) indica che sono state identificate le sfide più significative poste dai cambiamenti climatici, individuate le opzioni di adattamento più appropriate e necessarie, definite le azioni da intraprendere. La Strategia e il Piano di Azione contengono i dati e le indicazioni basilari per la loro attuazione. Questi documenti svolgono pertanto una funzione guida nel processo di implementazione e costituiscono la “baseline” dalla quale partire per monitorare le misure via via attuate, comunicando e informando il pubblico sull’avanzamento delle fasi di adattamento così come sulle difficoltà di attuazione.*

*Alcuni strumenti esistenti (ad es. leggi, politiche, strumenti di pianificazione, reti organizzative, finanziamenti-incentivi-trasferimenti) possono includere in parte attività o misure che sono utili anche dal punto di vista dell'adattamento al cambiamento climatico, anche se questa non era la loro motivazione iniziale. Talvolta, anche laddove ciò non sia verificato, spesso sono sufficienti adeguamenti minori per integrare aspetti rilevanti per l'adattamento. Inoltre, l'analisi degli strumenti esistenti facilita l'utilizzo di sinergie nell'attuazione, nonché l'individuazione tempestiva e l'elusione di potenziali conflitti nel processo di adattamento.*

*Infine, a seconda delle esigenze specifiche, possono essere necessari strumenti aggiuntivi applicabili in più varianti e anche combinati in un “pacchetto” di strumenti, rivolto ad obiettivi di adattamento complessi.*

### **C.1 Il processo di implementazione**

*Come già illustrato nel capitolo A.3, esistono due elementi necessari a garantire il buon risultato del processo di adattamento al cambiamento climatico: la partecipazione e il mainstreaming. Ciò è legato al fatto che l'adattamento ha come oggetto d'azione tutti i sistemi socioeconomici e territoriali, risultando pertanto un processo ampiamente trasversale.*

*È nella stessa costruzione delle Strategie e dei Piani di Azione che, garantendo un'ampia partecipazione, vengono attivati tutti gli attori indispensabili per l'implementazione, cioè i referenti di tutti i settori delle amministrazioni regionali interessati, le agenzie e gli enti dei sistemi regionali, nonché i portatori di interesse anche esterni alla sfera istituzionale: la società civile, i settori produttivi, le università e il mondo della ricerca.*

*Il processo di mainstreaming, d'altro canto, favorendo il coinvolgimento di tutti i settori delle amministrazioni regionali nella definizione di politiche condivise, può creare i presupposti sulla base dei quali le misure di adattamento possano integrare tutti i piani e programmi esistenti.*

### C.1.1 La Governance dell'implementazione

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Costruire la governance dell'implementazione.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.  |
| <b>Output</b>                               | Quadro della governance integrato dall'individuazione delle strutture attuative anche settoriali responsabili della parte tecnico-gestionale dell'attuazione dei Programmi di misure. |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Garantire il coordinamento e la messa in atto di tutte le fasi di realizzazione del processo di adattamento delineato con le strategie e i piani d'azione.                            |

Un momento fondamentale nel quale vengono create le basi per una efficace implementazione delle azioni di adattamento è rappresentato dalla stessa fase di definizione del Piano di Azione, in quanto esso costituisce il momento nel quale vengono definiti molti dei fattori chiave che condizioneranno l'effettiva realizzabilità delle azioni: la valutazione dei costi di investimento e gestione, la prioritizzazione delle misure, l'individuazione e l'eventuale allocazione delle risorse necessarie, compreso lo sviluppo di indicatori di processo e di risultato necessari a monitorare l'implementazione. Ma è già nella fase di costruzione della Strategia di adattamento che sarà necessario delineare il quadro amministrativo nel quale definire una struttura di coordinamento in grado di seguirne l'implementazione in tutte le fasi successive: Piano/i di azione, realizzazione e monitoraggio delle misure.

Osservando che il quadro degli ordinamenti amministrativi regionali risulta alquanto variegato, anche riguardo alle relative attribuzioni di funzioni, non è possibile delineare uno schema di coordinamento potenzialmente valido in generale per tutte le realtà regionali e delle province autonome, quanto piuttosto un possibile modello funzionale che comprenda in primo luogo le strutture delineate al paragrafo **A.2.1** responsabili della redazione delle strategie e dei piani: la *Struttura di coordinamento* e la *Struttura di supporto tecnico-scientifico*.

È opportuno che tali strutture che garantiscono il coordinamento e il controllo unitario del processo di implementazione dell'adattamento, oltre che il monitoraggio dell'attuazione delle misure, siano integrate da apposite:

**Strutture attuative:** Una o più strutture anche settoriali (Uffici, Servizi, Direzioni, Agenzie) con compiti tecnico-gestionali, preposte all'attuazione delle azioni. Considerando infatti che i programmi delle misure individuano azioni sia settoriali sia intersettoriali, è fondamentale che il Piano di Azione e i Piani Stralcio d'Azione determinino la struttura o le strutture responsabili dell'attuazione, definendone ruoli e rapporti con le strutture di coordinamento, individuandole sulla base della ricognizione dell'assetto organizzativo e delle competenze già effettuato nelle fasi di impostazione delle strategie e dei piani di adattamento (si veda il paragrafo **A.2.2**).



### C.1.2 Definire le fasi di attuazione

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Stimare il livello di adattamento attuale (baseline) e seguire le fasi di attuazione.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.   |
| <b>Output</b>                               | Rapporto preliminare di posizionamento e Rapporto intermedio di valutazione della Strategia/Piano.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Stimare fin dall'inizio della definizione di Strategie e Piani il grado complessivo di adattamento e i progressi raggiunti, anche al fine di valutare gli interventi correttivi necessari a superare eventuali difficoltà attuative. |

L'adattamento ai cambiamenti climatici non corrisponde alla sola realizzazione di azioni pratiche di intervento ma ha inizio ben prima della loro definizione. Non può esserci, ad esempio, adattamento senza la conoscenza dei dati climatici, degli scenari di cambiamento del clima e degli impatti avvenuti; senza informazioni adeguate riguardo agli scenari di possibile impatto e sulle possibili ripercussioni sui diversi contesti socioeconomici e territoriali. Anche lo sviluppo di nuove modalità di programmazione economica dell'uso delle risorse disponibili e la definizione di nuovi criteri di finanziamento, fanno parte di un unico processo.

L'avvio delle misure pratiche di adattamento richiede quindi consapevolezza dei potenziali effetti dei cambiamenti climatici e una adeguata motivazione da parte dei responsabili delle decisioni, anche per garantire che le risorse necessarie siano rese disponibili alle azioni di adattamento. Consapevolezza e motivazione da parte dei decisori pubblici e privati, oltre che dei portatori di interessi diffusi costituisce la vera spinta propulsiva all'azione (Figura C.1.2.a).

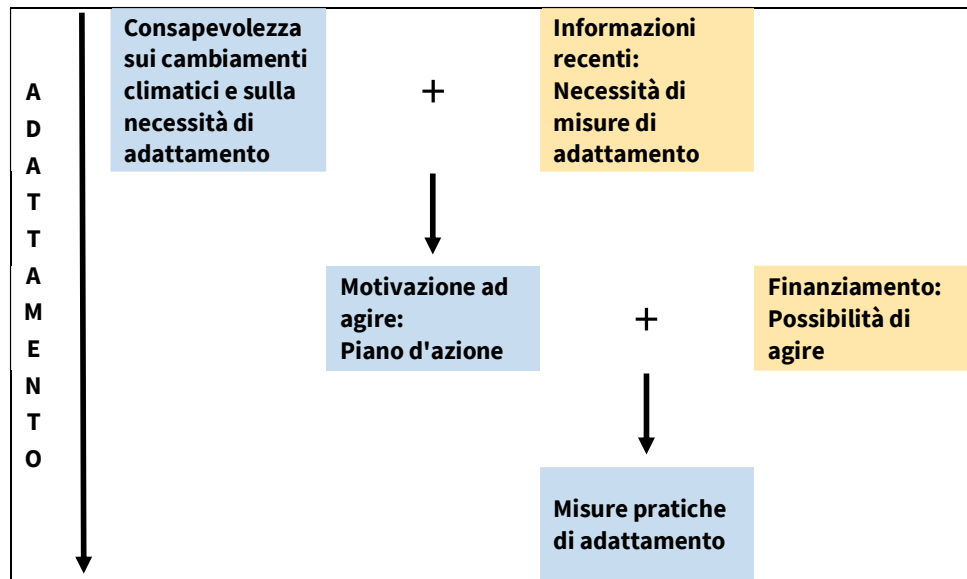
Anche dopo l'avvio, l'attuazione delle misure può richiedere un lungo impegno e possono esserci grandi differenze nei tempi di adattamento tra i diversi settori. Risulta importante, quindi, conoscere a che punto è l'avanzamento dell'adattamento nel suo complesso, oltre che monitorare l'attuazione dei Programmi di misure. Per fare questo è necessario valutare non solo le azioni intraprese in un determinato ambito territoriale o singolo settore ma tenere conto di un quadro di fattori più ampio, anche al fine di formulare nuove misure e azioni rivolte ad affrontare vulnerabilità e impatti ancora non considerati.

Per facilitare la formulazione di tale visione generale è ipotizzabile applicare uno schema di valutazione che rappresenta una possibile misura dei diversi livelli di adattamento di un sistema o di un territorio nel suo complesso. Tale schema, sviluppato nella **scheda operativa C.1.2a**, tiene conto:

- della disponibilità di studi e ricerche sull'adattamento nel territorio o nel settore interessato
- del grado di valutazione degli impatti connessi al cambiamento climatico
- del riconoscimento più o meno diffuso della necessità di adattamento
- delle misure di adattamento avviate
- dello stato della pianificazione
- della cooperazione tra settori

**Figura C.1.2.a – L'adattamento: dalla consapevolezza dei cambiamenti climatici alle misure pratiche di adattamento**

Fonte: Modificato da Partanen-Hertell et al., 1999<sup>94</sup>



La **Scheda Operativa C.1.2a** fornisce uno schema di valutazione dello stato di avanzamento delle fasi di adattamento al cambiamento climatico.

I livelli di adattamento illustrati nella Scheda operativa C.1.2a, determinati dalla combinazione dei diversi fattori sopraelencati, corrispondono ad altrettante fasi di avanzamento nel processo di adattamento (dalla fase 1 iniziale, alla più avanzata fase 5). Lo schema di valutazione proposto non sostituisce il monitoraggio e la valutazione dell'attuazione dei Programmi d'azione, in quanto rappresenta, piuttosto, un modo per stimare il grado complessivo di adattamento e i suoi progressi in diversi ambiti decisionali, sia a livello regionale o locale che di singolo settore.

#### C.1.2.1 Gli strumenti di implementazione

In relazione al fatto che l'attuazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici non corrisponde alla sola realizzazione di azioni pratiche di intervento ma investe tutte le fasi precedenti e successive (es. pianificazione e monitoraggio), oltre che quelle connesse (gestione amministrativa ed economica, informazione, ecc.), risulta pertanto indispensabile che gli strumenti di implementazione siano ampiamente diversificati e che, per ognuno, siano individuati punti di forza e debolezza in relazione agli obiettivi da raggiungere.

Gli strumenti disponibili sono classificabili nelle seguenti 5 tipologie:

- Strumenti giuridici (leggi, regolamenti, decreti);
- Strumenti economici (tasse, canoni, incentivi fiscali, sovvenzioni, prestiti senza interessi, appalti pubblici);

<sup>94</sup> Partanen-Hertell M. e al., *Raising Environmental Awareness in the Baltic Sea Area*, 1999, Finnish Environment Institute, Helsinki.

- Strumenti di pianificazione e strategici (piani, strategie, piani d'azione, programmi, ecc.);
- Strumenti di partnership (accordi volontari tra aziende, partnership, progetti di collaborazione, ecc.);
- Strumenti di informazione (pubblicazione di studi, brochure, siti Web, campagne, eventi, etichette, ecc.).

Nella scheda operativa C.1.2b sono indicati gli elementi di forza e di debolezza di ciascuno strumento, assieme alla principale attitudine di ognuno ad affrontare determinate questioni.



La **Scheda Operativa C.1.2b** fornisce un quadro delle tipologie di strumenti per l'attuazione dell'adattamento.

Alcuni specifici strumenti di sostegno all'implementazione possono essere inoltre individuati al fine di superare le possibili difficoltà legate alla relativa novità del tema dell'adattamento e alla scarsa consuetudine ad affrontarlo.

Prima e durante l'implementazione, ad esempio, la **formazione** del personale, dei funzionari e delle principali parti interessate delle comunità è uno strumento chiave per supportare e gestire adeguatamente le azioni di adattamento.

**Considera che ...**

**Formazione** - Aumentare le competenze dei decisori e dei principali attori in tema di adattamento ai cambiamenti climatici.



Alcuni esempi di argomenti di formazione che potrebbero rendersi necessari:

- Nuovi standard o codici di buona pratica;
- Vantaggi dimostrati di una determinata azione di adattamento;
- Nuove tecnologie (es. materiali o macchinari) che possono essere utilizzate, ad esempio, nella sostituzione di infrastrutture;
- Nuove logiche alla base della pianificazione.

Potrebbero inoltre essere richiesti seminari di formazione supplementari su tecnologie specifiche che vengono adottate in diversi settori. I corsi di formazione non devono necessariamente essere lunghe sessioni formali. Anche brevi sessioni informali possono aiutare a educare i soggetti chiave su una determinata azione o iniziativa. Seminari e altre modalità di formazione si potranno aggiungere per aumentare le competenze dei decisori e dei principali attori che dovranno contribuire alla corretta implementazione del piano di adattamento.

*Fonte: modificato da "Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation" - ICLEI Local Governments for Sustainability, Canada Office*

Altre difficoltà, che possono richiedere specifici strumenti di intervento, possono emergere, ad esempio, in fase di monitoraggio delle azioni. Durante il monitoraggio viene valutata la reale efficienza ed efficacia delle misure attuate (si veda il capitolo C.2) al fine di poter apportare eventuali miglioramenti (o riformulazioni) delle misure. Ciò può comportare alcune difficoltà legate sia alla complessità dei risultati e al fatto che gli effetti di alcune misure possono diventare evidenti solo a medio-lungo termine, sia alla ridotta disponibilità di esperienze pregresse in tema di adattamento.

Al fine di prevenire tali difficoltà, può risultare molto efficace la realizzazione, già nelle fasi precoci della pianificazione, di **azioni pilota**.

**Considera che ...** **Azioni pilota** - Testare azioni di adattamento attraverso iniziative su piccola scala.



Conducendo un'azione pilota, è possibile valutare i punti di forza e di debolezza di specifiche azioni, nonché i costi associati e verificare se essa produce risultati desiderati e misurabili. Questa analisi permetterà di determinare se l'azione di adattamento identificata è l'azione più appropriata da perseguire anche su scala più ampia.

Ad esempio, all'interno di un programma di sostituzione e aggiornamento di infrastrutture obsolete, chi coordina le azioni di adattamento potrebbe decidere che prima di intraprendere un progetto su vasta scala potrebbe essere rilevante condurre un'azione pilota sostituendo parte dell'infrastruttura in un determinato sito e valutando i benefici di tale azione in senso adattivo.

Una simile azione pilota contribuirebbe a determinare i costi associati e a scoprire se l'azione produce i risultati desiderati. Allo stesso modo, la sostituzione di sistemi di drenaggio o materiali per pavimentazioni a livello di quartiere sarebbe un ottimo modo per determinare come tali misure potrebbero essere estese per coprire l'intera comunità.

Le azioni pilota possono aiutare a garantire l'impegno di gruppi ristretti all'interno di un'area di intervento (i residenti di un quartiere di una città, la popolazione di un piccolo comune di un'area rurale, ecc.) che possono quindi contribuire a diffondere il messaggio sulla necessità e sui benefici di una determinata azione.

Fonte: "Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation" - ICLEI Local Governments for Sustainability, Canada Office

### C.1.3. L'integrazione dell'adattamento negli strumenti esistenti

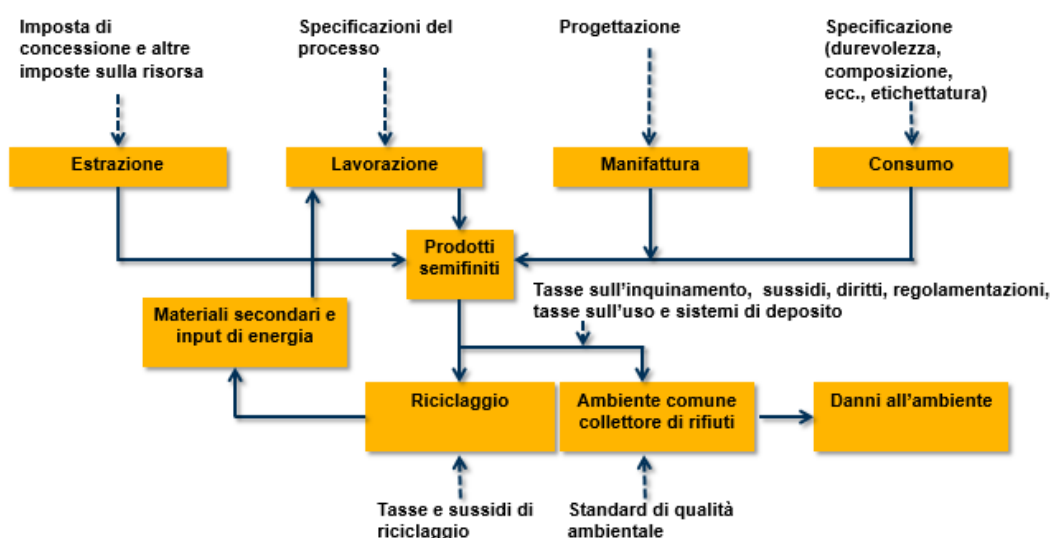
|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Effettuare una ricognizione degli strumenti esistenti e identificare le modalità più idonee per il <i>mainstreaming</i> .   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento e di supporto tecnico-scientifico, responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.   |
| <b>Output</b>                               | Integrazione/revisione di Piani/Programmi esistenti o in corso di redazione con la costruzione di set di misure specifiche, anche trasversali, destinate all'adattamento al cambiamento climatico.              |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Attuare l'adattamento al cambiamento climatico aggiornando e integrando gli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti, esplorando spazi di azione trasversali e calibrando le risorse disponibili. |

Nell'integrare l'adattamento al cambiamento climatico negli strumenti esistenti, anche analizzando l'evoluzione delle politiche europee, appare sempre più evidente la necessità di passare da un approccio orientato alla riparazione e alla protezione ambientale, non più sufficiente a garantire gli equilibri non solo del pianeta, ma dei sistemi economici e sociali che da essi dipendono, ad un **approccio orientato alla gestione delle risorse**, in cui siano considerati, come elementi prioritari per il successo delle politiche, le ripercussioni del cambiamento climatico in atto su tutte le matrici ambientali, sociali ed economiche. Questo approccio, per molti versi ancora dominante, si basa sulla ricerca e lo sviluppo di tecnologie innovative e intelligenti che favoriscano l'uso efficiente delle risorse rinnovabili e non rinnovabili e per incrementare la conservazione delle risorse naturali, a cui viene attribuito un valore economico attraverso varie forme di contabilità. In tal modo il capitale naturale si affianca alle risorse economiche tradizionali (lavoro, capitale, infrastrutture) e il compito delle politiche pubbliche è quello di ottimizzarne lo sfruttamento. Agli strumenti di regolazione diretta e di tipo "command and control", che fissano limiti e obblighi

orientati a limitare gli impatti delle attività umane sull'ambiente, tipici dell'approccio orientato alla riparazione e alla protezione ambientale, si aggiungono strumenti orientati a indirizzare gli attori economici verso comportamenti più sostenibili, efficienti e resilienti, internalizzando i costi ambientali da parte di chi produce un danno all'ambiente (*chi inquina paga*) e da parte di chi usa una risorsa naturale (*chi usa paga*), incentivando l'utilizzo di pratiche negoziali e misure volontarie. Tali strumenti di regolazione sono nella piena disponibilità delle competenze regionali che, in ognuno di essi, possono trovare soluzioni adeguate e più o meno "coercitive" per l'attuazione concreta dell'adattamento al cambiamento climatico.

**Figura C.1.3.a - Politiche pubbliche, tasse, sussidi e standard ambientali**

Fonte: Rielaborazione da R. K. Turner, D. W. Pearce, I. Bateman, *Economia ambientale*, il Mulino, 2003



In relazione agli effetti dei cambiamenti climatici, le politiche pubbliche devono orientare i comportamenti delle imprese e della società anche verso la riparazione e la prevenzione di un nuovo tipo di danno, che non è più strettamente ambientale: è il danno subito dagli effetti di retroazione delle matrici ambientali sulle matrici sociali ed economiche: alluvioni, frane, siccità, esaurimento delle risorse, epidemie, ecc., che, nel caso delle imprese, deve essere incorporato adeguatamente nella gestione del rischio d'impresa e nelle previsioni di sviluppo dell'impresa stessa e, nel caso della società, deve essere adeguatamente pianificato e gestito dalle pubbliche amministrazioni competenti attraverso il mainstreaming dell'adattamento al cambiamento climatico in tutti i piani, programmi e progetti.

La natura e la mutevolezza dei problemi legati all'adattamento al cambiamento climatico fa sì che la modalità con cui attuarne il mainstreaming debba essere specificato caso per caso, tenendo conto di una molteplicità di variabili che dipendono dalla scala territoriale a cui la politica regionale si applica, dalla tipologia e dalla numerosità dei soggetti coinvolti, dalle risorse umane ed economiche disponibili.

Una mappatura degli strumenti di pianificazione regionale esistenti e in corso di predisposizione è un'attività indispensabile per poter procedere alla definizione di politiche adattive, sia quando si disponga di una strategia o di un piano di adattamento

al cambiamento climatico o si voglia avviare la predisposizione, sia quando si voglia procedere al mainstreaming dell'adattamento al cambiamento climatico negli stessi strumenti regionali esistenti.

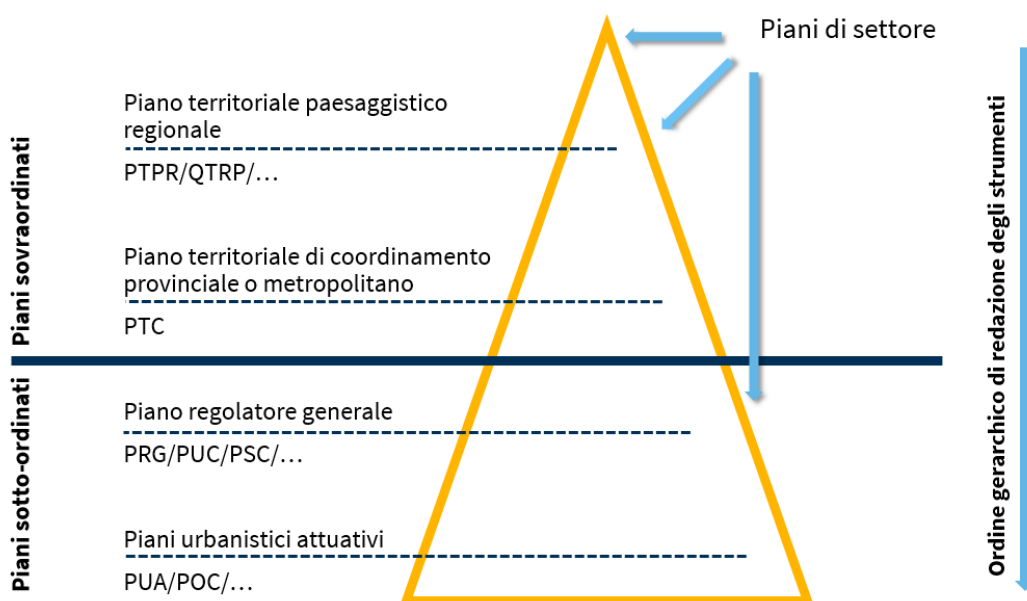
### Considera che ...



Alcune Regioni e Province Autonome italiane attuano il mainstreaming dell'adattamento al cambiamento climatico nella programmazione ordinaria e straordinaria pur non essendo ancora dotate di Strategie e Piani dedicati. È il caso della Provincia di Bolzano, che si è dotata di un "pacchetto di strumenti" di integrazione, e della Regione Piemonte, che sta definendo una strategia unitaria di mitigazione e adattamento. Il requisito indispensabile è un quadro climatico a scala regionale/provinciale e l'elaborazione di scenari di vulnerabilità e di rischio.

**Figura C.1.3.b - Esempio di interdipendenza tra strumenti regolativi regionali: gli strumenti di trasformazione del territorio**

Fonte: nostra elaborazione



L'Italia è caratterizzata da un ordinamento complesso, articolato in molteplici livelli di competenza, che si è ulteriormente ramificato con la riforma del 2001 del Titolo V della Parte seconda della Costituzione, che ha ridisegnato le competenze esclusive rispettivamente dello Stato e delle Regioni. Le principali novità introdotte sono:

- individuazione di nuove materie di competenza esclusiva statale;
- espressa individuazione di specifiche materie di competenza regionale, ferma restando la clausola generale residuale;
- introduzione dell'**ambiente** nelle competenze dello Stato e delle Regioni;
- introduzione della clausola di supremazia: su proposta del Governo, la legge dello Stato può intervenire in materie regionali quando lo richieda la tutela dell'unità giuridica o economica della Repubblica o la tutela dell'interesse nazionale, ivi inclusi la salute umana e l'ambiente;

- rispettiva competenza. Lo Stato può delegare alle Regioni l'esercizio della potestà regolamentare nelle materie di propria competenza.

A ciò si aggiunge che le Regioni possono delegare tale esercizio agli Enti Locali, in primo luogo ai Comuni, e che i finanziamenti agli Enti Locali possono essere erogati tanto dallo Stato quanto dalle Regioni.

La ramificazione dei livelli di governance in Italia rende complessa la mappatura delle competenze delle strutture amministrative e dei rispettivi ruoli nel campo nell'adattamento al cambiamento climatico poiché la trasversalità delle azioni impone il coinvolgimento dell'Ente nel suo insieme e la mappatura di quasi tutti, se non tutti, i piani, programmi e progetti di ogni direzione o dipartimento in cui è organizzato l'Ente, nonché la verifica di coerenza di tali piani, programmi e progetti con gli obiettivi di adattamento definiti a livello sovra-ordinato, concorrente e sotto-ordinato.

A questa complessità si aggiunge la necessità di dover attivare strumenti di governance multilivello, considerati essenziali per la buona riuscita delle azioni di adattamento al cambiamento climatico. Un'impresa ardua, dunque, che tuttavia, a breve, e almeno in alcuni contesti regionali, potrebbe trovare sostegno nelle azioni di ricognizione interna che tutte le Regioni stanno mettendo in campo per la redazione delle proprie Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), nelle quali l'azione per il clima e la resilienza dell'economia, della società e dell'ambiente rappresentano un anello particolarmente importante, se non i principali baluardi.

#### **C.1.4 Creare nuovi strumenti per l'implementazione**

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Definire o mettere in atto strumenti innovativi che consentano di anticipare e risolvere problemi legati al cambiamento climatico anche sfruttando le spinte derivanti dalla società e dall'impresa. |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.   |
| <b>Output</b>                               | Elaborazione e applicazione di strumenti innovativi finalizzati ad interventi trasversali e/o azioni specifiche destinate all'adattamento al cambiamento climatico.                                  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Esplorare nuovi spazi di azione trasversali e tematici, coinvolgendo quanto più possibile tutti gli attori territoriali e rendendoli parte attiva del processo decisionale.                          |

La graduale evoluzione dello sviluppo sostenibile dal paradigma della “sostenibilità debole” a quello della “sostenibilità forte” è stata accompagnata da una crescente attenzione della società e delle pubbliche amministrazioni verso modelli di policy making alternativi, in cui l'azione pubblica viene sostenuta da una forte spinta dal basso, talvolta di specifiche categorie di interesse, ma più spesso di un mix di categorie insediate in un territorio comune, nel quale l'insorgere di problemi ambientali e di conflitti legati all'uso delle risorse ha portato alla ricerca di soluzioni condivise e alla sperimentazione di strumenti di azione volontari quanto efficaci che, via via, stanno anche trovando spazi di formalizzazione e dignità giuridica.

### Figura C.1.4.a – Il passaggio dalla sostenibilità debole alla sostenibilità climatica

Fonte: Adattato e integrato da M. Bagliani, E. Dansero, *Politiche per l'ambiente. Dalla natura al territorio*, UTET, 2011



Nella dimensione di crescente instabilità degli ecosistemi naturali e antropici, generata dai cambiamenti climatici in atto, si fanno dunque strada nuovi modelli di pianificazione, ivi incluse strategie e piani di adattamento al cambiamento climatico nella loro qualità di strumenti volontari, che partono proprio dall'urgenza di risolvere problemi sempre più rilevanti per il mantenimento delle comunità e dei territori. Mentre il fenomeno del riscaldamento può e deve essere riguardato come un fenomeno globale, l'adattamento delle comunità e dei territori agli effetti irreversibili e sempre più catastrofici dei mutamenti climatici è una necessità locale, nella quale il ruolo delle Regioni è fondamentale in veste di guida e di coordinamento di un'azione che non può non essere concepita in stretta relazione con le problematiche specifiche dei contesti e dei destinatari dell'azione stessa.

#### C.1.4.1 I bilanci ecologici

L'analogia tra metabolismo biologico e metabolismo socioeconomico ha dato avvio a un filone di studi specialistici che ha avuto origine nell'ecologia industriale e ha poi trovato concreta applicazione negli strumenti dei bilanci ecologici. Questi strumenti volontari di analisi e certificazione si avvalgono di svariate metodologie e di banche dati sempre più affidabili e consentono di perseguire strategie di efficienza energetica e ambientale in tutte le organizzazioni pubbliche e private, favorendo scelte compatibili con i cambiamenti climatici in atto, elevando l'ambiente e il clima al rango di variabili strategiche della pianificazione e programmazione che, come tali, necessitano di un proprio sistema di gestione (si veda il capitolo C.2).

Il termine bilancio ecologico è utilizzato per indicare strumenti, anche molto diversi tra loro, i cui campi di applicazione possono riguardare l'analisi del ciclo di vita come modello per la valutazione dei carichi ambientali connessi alla produzione di un prodotto, di un processo o di un servizio e, specificamente per:

- la comunicazione ai consumatori/utenti delle prestazioni ambientali, come base per le procedure di ecolabelling, come strumento di promozione e marketing, come mezzo di orientamento all'acquisto anche da parte di media e associazioni di consumatori;
- la gestione ambientale d'impresa (gestione ottimizzazione del sistema produttivo);



- le politiche ambientali pubbliche, come strumento di selezione e valutazione delle politiche di pianificazione, per esempio in tema di rifiuti, trasporti, gestione della risorsa idrica, politiche fiscali in campo ambientale. In tal senso sono spesso utilizzati dalle Regioni come criteri di selezione e priorità nell'assegnazione di Fondi SIE non solo per il calcolo dell'impronta di carbonio ma sempre più spesso per il calcolo dell'impronta idrica.

Nell'ambito delle politiche ambientali pubbliche, l'esperimento dell'eco-bilancio è stato condotto da diverse Regioni Italiane<sup>95</sup> (es: "Bilancio ecologico" della Regione Marche, "Bilancio ecologico del suolo" della regione Lombardia, "Bilancio di sostenibilità delle piccole e medie imprese" della Regione Toscana), facendo riferimento a strumenti di contabilità ambientale certificati dall'Unione Europea (SERIEE - Systeme Europeen de Rassemblement d'Informations Economiques sur l'Environnement; EPEA – Environmental Protection Expenditure Account; NAMEA – National Accounts Matrix including Environmental Accounts; ecc.).

In questi bilanci rientrano ampiamente le politiche di acquisti pubblici ecologici. Il *Green Public Procurement* sta trovando sempre maggiore applicazione nelle Regioni Italiane, considerato anche il percorso di affermazione dei Criteri ambientali Minimi – CAM, promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, a partire dal 2015, ne ha reso obbligatorio l'utilizzo da parte di tutte le stazioni appaltanti<sup>96</sup>.

Le Regioni potrebbero inoltre sfruttare, nel campo della ricerca e sviluppo e dell'impresa, lo strumento dei "Cataloghi dei servizi avanzati"<sup>97</sup>, integrandoli con servizi specifici per l'adattamento al cambiamento climatico.

Infine, potrebbe essere utile far ricorso al "Catalogo dei Sussidi Ambientalmente Dannosi e dei Sussidi Ambientalmente Favorevoli"<sup>98</sup>. I SAD e i SAF possono essere considerati uno strumento avanzato nelle scelte adattive delle pubbliche amministrazioni regionali, anche in considerazione del fatto che, alla base della metodologia adottata per la loro selezione, vi è il contributo della Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD), costituita nel 2015 dal Financial Stability Board (FSB) in ambito G20, l'organismo che promuove e monitora la stabilità del sistema finanziario mondiale, con il compito di elaborare una serie di raccomandazioni sulla rendicontazione dei rischi legati al cambiamento climatico. Nel catalogo sono presenti numerose pratiche favorevoli per il clima e per l'ambiente, anche utilizzabili per la destinazione dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei. I SAF e i SAD hanno anticipato le scelte dell'UE sulle limitazioni agli investimenti di specifiche attività economiche NACE/ATECO imposte dalla Tassonomia per la Finanza Sostenibile e

<sup>95</sup> V. anche Zatti A., *Verso una riallocazione verde dei bilanci pubblici*, Pavia University Press, Pavia, 2017.

<sup>96</sup> <https://gpp.mite.gov.it/Home/Cam>

<sup>97</sup> V., a titolo di esempio, il Catalogo servizi avanzati e qualificati per le PMI della Regione Toscana, reperibile in <https://www.regione.toscana.it/-/nuovo-catalogo-servizi-avanzati-e-qualificati-per-le-pmi-toscane>.

<sup>98</sup> L. 28 dicembre 2015, n. 221 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" (c.d. collegato ambientale) in G.U. n. 13 del 18 gennaio 2016, art. 68. Il quarto catalogo, pubblicato nel 2021, è disponibile al link: <https://www.mite.gov.it/pagina/catalogo-dei-sussidi-ambientalmente-dannosi-e-dei-sussidi-ambientalmente-favorevoli>.

dall'introduzione del principio "Do No Significant Harm" DNSH, il cui rispetto è obbligatorio per tutti gli investimenti del Fondo RRF e FESR 2021-2027.

#### C.1.4.2 Gli accordi volontari

Gli accordi volontari rientrano nel campo degli strumenti di tipo innovativo che possono essere efficacemente utilizzati per le politiche di adattamento al cambiamento climatico, soprattutto quando queste riguardano il mondo dell'impresa. L'accordo è generalmente stipulato in forma di "contratto" fra un'impresa o un gruppo di imprese appartenenti a uno stesso settore o a una filiera e l'autorità nazionale o regionale competente. Questi accordi si stanno diffondendo anche in Italia, poiché consentono ai privati di superare alcune rigidità dei procedimenti pubblici e di negoziare forme di incentivazione "su misura". A titolo di esempio, si vedano:

- "La carta delle imprese per uno sviluppo sostenibile", rinnovato nel 2017 con il "Patto di Milano"<sup>99</sup>;
- Gli accordi volontari della Provincia Autonoma di Trento sugli ecoacquisti e l'ecoristorazione<sup>100</sup>.

#### C.1.4.3 I contratti di fiume

I Contratti di Fiume (CdF) possono essere identificati come processi di programmazione negoziata e partecipata volti al contenimento del degrado eco-paesaggistico e alla riqualificazione dei territori dei bacini/sottobacini idrografici. Il cuore propulsivo di tali processi è la ricostruzione di una visione condivisa del bacino idrografico. I Contratti di Fiume si pongono come uno strumento per la corretta gestione dei bacini idrografici, che può dar vita sia a un'azione efficace di tutela delle acque nel rispetto della Direttiva 2000/60/CE, sia per l'incremento della resilienza degli bacini idrografici, il cui equilibrio, già compromesso da estrazioni d'acqua eccessive, cementificazione e scarsità di manutenzione, è stato ulteriormente messo alla prova dai cambiamenti climatici, con conseguenti costi economici, ambientali e di vite umane, con conseguenze negative sulla qualità e disponibilità di acqua e impatti, anche gravi, sugli habitat naturali.

La predisposizione di un Contratto di Fiume si articola in otto fasi principali, che vanno dalla condivisione di un documento di intenti alla definizione di un Programma d'Azione (PA) caratterizzato da un orizzonte temporale ben definito e limitato, solitamente vengono scelti intervalli di massimo tre anni, nel quale si indicano gli obiettivi per ogni azione, gli attori che ne prendono parte, i rispettivi obblighi ed impegni, i tempi di attuazione, le risorse umane ed economiche necessarie e la relativa copertura finanziaria, il contributo delle singole azioni necessarie all'ottenimento delle finalità di cui alle direttive 2000/60/CE, 2007/60/CE e 42/93/CEE e delle altre direttive

---

<sup>99</sup> *Le imprese italiane insieme per gli obiettivi di sviluppo sostenibile*, 2017, reperibile in [https://festivalsvilupposostenibile.it/public/asvis/files/dichiarazione\\_congiunta\\_firmata-aggiornata\\_al\\_17-11-2017\\_1\\_.pdf](https://festivalsvilupposostenibile.it/public/asvis/files/dichiarazione_congiunta_firmata-aggiornata_al_17-11-2017_1_.pdf).

<sup>100</sup> APPA Trento, *Gli accordi volontari*, reperibile in [http://www.appa.provincia.tn.it/sviluppo\\_sostenibile/accordi\\_volontari/](http://www.appa.provincia.tn.it/sviluppo_sostenibile/accordi_volontari/).

pertinenti, fino alla sottoscrizione di un atto di impegno formale, ovvero la firma del Contratto di Fiume<sup>101</sup>.

I Contratti di Fiume devono necessariamente essere coerenti con le previsioni urbanistiche e con i programmi già sviluppati per il territorio di riferimento, con particolare attenzione ai piani predisposti dalle relative autorità di bacino distrettuale. Quando necessario, possono contribuire ad integrare e a riorientare la pianificazione locale e a migliorare gli strumenti di pianificazione sovra-ordinata, in conformità con l'attuale normativa ambientale.

#### C.1.4.4 La “Foresta modello”<sup>102</sup>

L'idea e l'applicazione della “Foresta Modello” provengono dal Canada e si fondano sul principio di un ampio partenariato, che lavora sulla sostenibilità della foresta, ed è via preferenziale e strategica per l'incremento, attraverso l'innovazione e la governance, della qualità della vita nelle aree rurali. La Rete Internazionale delle Foreste Modello, nella nostra area, è rappresentata dalla Rete Mediterranea delle Foreste Modello, attraverso la quale vengono studiate le particolarità del bacino mediterraneo. Si tratta quindi di territori forestali amministrati secondo i principi della gestione forestale sostenibile, dove tutti i possibili conflitti tra i diversi soggetti che interagiscono fra loro sono risolti, preferibilmente e preliminarmente, con incontri a partecipazione volontaria. In questo senso si realizzano scelte gestionali il più possibile trasparenti, condivise e rappresentative di tutti gli interessi in gioco, specie di quelli sociali e di utilità pubblica, che esaltano il ruolo multifunzionale delle foreste stesse.

In Italia le Foreste Modello sono attive in Sardegna (Foresta Modello Arci Grigine) e in Toscana (Foresta Modello delle Montagne Fiorentine) e contribuiscono alla gestione forestale sostenibile anche in collaborazione con le Regioni e la Protezione Civile in specifiche attività connesse alla prevenzione e gestione dei rischi legati al cambiamento climatico, come gli incendi.

### C.1.5 Individuare le risorse economiche e finanziarie

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Ricognizione delle risorse finanziarie disponibili da destinare all'adattamento.       |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.       |
| <b>Output</b>                               | Quadro economico delle risorse e delle fonti finanziarie da destinare all'adattamento. |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Stabilire quali fonti di finanziamento utilizzare per le azioni di adattamento.        |

La mappatura degli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti, associata alla mappatura delle risorse finanziarie programmate, consente di definire la concreta

<sup>101</sup> Per maggiori informazioni si rimanda a: Delegazione Italiana in Convenzione Alpi, *I contratti di fiume in Italia (e oltreconfine). Il X Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume e il Contributo del Ministero dell'Ambiente alla diffusione e all'internazionalizzazione dei Contratti di Fiume*, 2017.

<sup>102</sup> Associazione foresta modello delle montagne fiorentine, *La Foresta modello*, reperibile in <http://www.forestamodellomontagnefiorentine.org/64/it/coseforestamodello.html>.


allocazione di budget e rappresenta uno dei quadri di riferimento per orientare le priorità di azione.

Un punto di partenza molto utile per le Regioni è la programmazione dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei (Fondi SIE), per la quale vi sono precise indicazioni per la lotta al cambiamento climatico in quasi tutti i settori di attività di competenza delle Regioni. Questi Fondi sono concepiti dall'Unione Europea per ridurre i divari tra i livelli di sviluppo delle varie regioni (articoli 174 e 175 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea), dando grande rilevanza all'azione ambientale e climatica.



La **Scheda Operativa C.1.5** fornisce: i) alcuni esempi utili per l'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nel Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale per i periodi 2014-2020 e 2021-2027, e ii) una tabella di correlazioni tra obiettivi e azioni del PNACC e obiettivi strategici della SNSvS.

Nel ciclo di programmazione 2014-2020, il 20% della dotazione finanziaria è stato destinato alla lotta al cambiamento climatico mentre, nel settennio 2021-2027, tale dotazione passerà al 25%. Questi Fondi dovrebbero essere utilizzati per ridurre i divari in tutti settori (agricoltura, ricerca, ICT e infrastruttura digitale, impresa, energia, ambiente naturale e urbano, trasporti, istruzione, formazione, cura e benessere della persona, ecc.), accelerando l'attuazione delle riforme strutturali negli Stati membri e, in particolare, nelle regioni in ritardo di sviluppo, in cui i divari economici rallentano il recepimento di direttive, regolamenti e indirizzi ritenuti prioritari dall'UE, ivi incluse l'attuazione di misure concrete di mitigazione e adattamento climatico.

| Box C.1.5.a  | Prima il fare: l'esempio di Bolzano |  |
|--|-------------------------------------|---|
| <p>La Provincia di Bolzano ha integrato l'adattamento al cambiamento climatico nelle proprie politiche attive di governo del territorio settoriali e trasversali. Un grande peso è dato alla gestione dell'acqua, con azioni che spaziano dal monitoraggio di sorgenti idropotabili situate a valle di rock glaciers, all'istituzione dell'Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici nel distretto idrografico delle Alpi orientali, nel più ampio quadro di una politica di resilienza della montagna. La declinazione in chiave adattiva di programmi europei è stata attuata attraverso l'Asse 4 "Territorio sicuro" del PO FESR 2014-2020 e l'elaborazione di linee di intervento e di progetti del Programma INTERREG Italia-Austria dedicati al clima (GLISTT; ICAWER; TUNE; IDEE). Bolzano è Action Group Leader della macrostrategia per le regioni alpine EUSALP che annovera, tra i propri obiettivi, anche la gestione degli effetti dei cambiamenti climatici e la prevenzione dei rischi. Dal 1° gennaio 2017 è stato introdotto lo standard NZEB (Classe CasaClima A – 30 kWh/a/m<sup>2</sup>) per tutti gli edifici di nuova costruzione pubblici, privati, residenziali e non. Molto avanzata l'organizzazione delle attività della Protezione Civile, che coordina strumenti di pianificazione e gestione delle aree fluviali e dei bacini idrografici, di gestione del rischio alluvioni e allerta precoce, e progetti infrastrutturali di mitigazione del dissesto idrogeologico.</p> |                                     |   |
| <p>Per maggiori informazioni:<br/><a href="http://www.provincia.bz.it/politica-diritto-relazioni-estere/europa/finanziamenti-ue/informazioni-programma-fesr.asp">http://www.provincia.bz.it/politica-diritto-relazioni-estere/europa/finanziamenti-ue/informazioni-programma-fesr.asp</a><br/><a href="http://www.interreg.net/it/gestione.asp">http://www.interreg.net/it/gestione.asp</a><br/><a href="https://www.alpine-region.eu/eusalp-eu-strategy-alpine-region;">https://www.alpine-region.eu/eusalp-eu-strategy-alpine-region;</a><br/><a href="http://www.provincia.bz.it/sicurezza-protezione-civile/protezione-civile/piani-protezione-civile-comunali.asp">http://www.provincia.bz.it/sicurezza-protezione-civile/protezione-civile/piani-protezione-civile-comunali.asp</a></p>  |                                     |   |

Per il 2021-2027 è inoltre prevista una concentrazione tematica sull'Obiettivo di Policy 2 "Un'Europa più verde" pari al 30%. La sinergia tra sostegno alla lotta al cambiamento climatico e all'ambiente dovrebbe essere orientata a risolvere congiuntamente alcune criticità strutturali che la Commissione Europea così sintetizza:

*“A causa della sua conformazione geografica l'Italia è particolarmente vulnerabile alle minacce derivanti dai cambiamenti climatici, dagli eventi idrogeologici e dalle attività sismiche. Sono pertanto altamente prioritari investimenti intesi a promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la resilienza alle catastrofi, in particolare per:*

- *rafforzare misure di prevenzione e prontezza che aumentino la resilienza idrogeologica in un approccio integrato di bacino e dell'ecosistema, in linea con i piani regionali di gestione del rischio alluvioni;*
- *promuovere la resilienza sismica, concentrandosi sugli edifici pubblici, come le scuole e gli ospedali;*
- *realizzare infrastrutture verdi finalizzate al ripristino dell'ecosistema e all'adattamento climatico nelle aree urbane più vulnerabili ai cambiamenti climatici, alla perdita di biodiversità e all'inquinamento atmosferico”<sup>103</sup>.*

È importante sottolineare che i pilastri dell'Agenda 2030 costituiscono i riferimenti del nuovo ciclo di programmazione 2021-2027 e che, dunque, i nuovi Programmi Operativi Regionali, in raccordo con la redazione delle Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile, rappresentano un eccellente banco di prova per l'attuazione di azioni mirate e trasversali in tutti i settori di competenza regionale.

La **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)**, adottata il 22 dicembre 2017<sup>104</sup>, declina a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell'ONU “per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO<sub>2</sub>, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali”, definendo un sistema di scelte strategiche che orientano a livello nazionale le 5 aree di intervento individuate a livello globale – Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership – e guidano le Regioni, già coinvolte nel percorso di strutturazione della SNSvS stessa, nell'elaborazione di una propria Strategia di Sviluppo Sostenibile Regionale.

Il ruolo e gli obblighi delle Regioni sono definiti dall'art. 34 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. “Norme in materia ambientale” così come modificato dall'art. 3 della L. 221/2015 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali”, che prevede:

- l'aggiornamento almeno triennale della strategia nazionale
- che le regioni si dotino, entro 12 mesi dall'adozione della strategia nazionale, di una propria strategia regionale e che, provvedano, sempre entro 12 rispetto all'aggiornamento nazionale, all'adeguamento della propria Strategia, indicando:
  - il contributo della regione agli obiettivi nazionali;

---

<sup>103</sup> Commissione europea, *Relazione per paese relativa all'Italia 2019 comprensiva dell'esame approfondito sulla prevenzione e la correzione degli squilibri macroeconomici*, 2019, reperibile in [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file\\_import/2019-european-semester-country-report-italy\\_it.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-italy_it.pdf).

<sup>104</sup> Il testo della della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile è reperibile in [http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio\\_immagini/Galletti/Comunicati/snsvs\\_ottobre2017.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/Galletti/Comunicati/snsvs_ottobre2017.pdf).

- la strumentazione, le priorità, e le azioni che si intendono intraprendere;
- le modalità con cui assicurano l'unitarietà all'attività di pianificazione regionale;
- il coordinamento con le attività delle amministrazioni locali che, anche attraverso i processi di Agenda 21 locale;
- la definizione di strumenti strategici coerenti e capaci di portare un contributo alla realizzazione degli obiettivi della strategia regionale.
- che le strategie regionali definiscano il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali, in particolare VAS e VIA, alle quali spetta il compito assicurare che piani, programmi e progetti riducano il flusso di materia ed energia che attraversa il sistema economico e la connessa produzione di rifiuti;
- che sia garantita, coerentemente ai diversi livelli territoriali, la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni;
- che sia promossa la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione;
- che sia effettuato un monitoraggio sistematico, anche avvalendosi delle Agenzie regionali per la protezione ambientale e dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), dei dati concernenti gli indicatori strutturali comunitari o altri appositamente scelti dall'autorità competente.

È evidente, sia dalla lettura estesa delle sfide, degli obiettivi e degli indicatori contenuti nella SNSvS, sia dal conciso ma dettagliato dettato dell'articolo 34 del Testo Unico ambientale, che le Strategie per lo Sviluppo Sostenibile Regionali andranno a configurarsi come lo strumento programmatico regionale di riferimento e che, lungi dall'essere un semplice quadro "ambientale", condizioneranno le politiche di sviluppo e di trasformazione del territorio nel loro insieme. In questo quadro, le politiche per l'adattamento al cambiamento climatico giocano un ruolo di primo piano in quanto lo sviluppo potrà essere effettivamente sostenibile solo nella misura in cui terrà adeguatamente in considerazione le variabili climatiche e le loro conseguenze in termini impatti sull'ambiente, la società e l'economia.


#### C.1.5.1 L'uso delle risorse interne


L'uso di risorse economiche proprie degli enti, derivanti da entrate dirette, mediante la creazione di fondi e capitoli di spesa espressamente dedicati o che concorrano alla realizzazione delle azioni di adattamento, può rappresentare una efficace modalità di finanziamento di azioni ritenute urgenti o di quelle eventuali azioni che per particolari caratteristiche, dimensione, soggetti destinatari, non dovessero trovare accesso ad altri fondi.

Un esempio recente della formazione di tale tipologia di fondi è rappresentato dall'internalizzazione dei "costi ambientali" nel settore idrico per il quale il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 24 febbraio 2015, n. 39 "*Regolamento recante i criteri per la definizione del costo ambientale e del costo della risorsa per i vari settori d'impiego dell'acqua*" ha disposto, tra l'altro, che:

... la copertura finanziaria del costo delle misure dovrà essere garantita attraverso: una quota parte dei canoni di concessione per la derivazione di acqua ai sensi del R.D. 1775/1933, con vincolo di destinazione.

Le recenti applicazioni di tale disposizione da parte delle regioni iniziano a generare effetti concreti. Alcuni esempi vengo riportati ai seguenti Box C.1.5.b e C.1.5.c.

| Box C.1.5.b   | Regione Campania<br>Internalizzazione dei “costi ambientali” nel settore idrico |  |
|---|---|---|
| <p>Le indicazioni contenute nel Decreto ministeriale 24 febbraio 2015, n. 39 prevedono la possibilità di procedere, da parte delle regioni, all’internalizzazione dei costi, stabilendo un vincolo di destinazione d’uso su quota parte dei canoni di derivazione delle acque.</p> <p>La Regione Campania, con la legge regionale 31 marzo 2017, n. 10, all’articolo 1 comma 34, ha stabilito un vincolo di destinazione d’uso sull’intero importo dei proventi derivanti dai canoni di concessione di derivazione di acque pubbliche per tutti gli usi, destinando tali entrate al finanziamento delle misure stabilite dal “Piano di tutela delle acque” oltre che degli interventi relativi al risanamento e alla riduzione dell’inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei regionali.</p>   |   |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="font-size: small;">BOLLETTINO UFFICIALE della REGIONE CAMPANIA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">n. 28 del 31 Marzo 2017</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">PARTI Atti della Regione</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Legge regionale 31 marzo 2017, n. 10.</p> <p style="font-size: x-small;">“Misure per l’efficientamento dell’azione amministrativa e l’attuazione degli obiettivi fissati dal DEFR 2017 - Collegato alla stabilità regionale per il 2017”.</p> <p style="font-size: x-small;">34. Le risorse derivanti dai proventi dei canoni demaniali relativi alle concessioni per grandi e piccole derivazioni di acque pubbliche di cui all’articolo 6 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e al regolamento regionale 12 novembre 2012, n. 12 sono impiegate, con destinazione specifica e vincolata, come contributo alla copertura dei costi ambientali e della risorsa di cui al decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare 24 febbraio 2015, n. 39, per l’attuazione dei programmi di misure stabiliti dal “Piano di tutela delle acque” di cui all’articolo 121 del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, oltre che per gli interventi relativi al risanamento e alla riduzione dell’inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei della Regione Campania. Le risorse di cui al presente comma sono versate all’entrata del bilancio regionale a valere sul Titolo 3, Tipologia 100, e sono destinate all’attuazione delle misure ed interventi di cui al presente comma a valere sulla Missione 9, Programma 6, Titolo 1.</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">fonte: <a href="http://burc.regione.campania.it">http://burc.regione.campania.it</a></p> </div> |   |   |

| Box C.1.5.c   | Regione Piemonte<br>Internalizzazione dei “costi ambientali” nel settore idrico |  |
|---|---|---|
| <p>Il Regolamento regionale 6 dicembre 2004, n. 15/R recante “Disciplina dei canoni regionali per l’uso di acqua pubblica (legge regionale 5 agosto 2002, n. 20)” e le modifiche al regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R “Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica” prevedono la destinazione di una quota non inferiore al 5% dell’introito dei proventi relativi all’uso dell’acqua pubblica al finanziamento delle attività regionali di attuazione del Piano di tutela delle acque.</p> <p>Le risorse derivanti vengono assegnate a Province, Città metropolitana di Torino, Comuni singoli o associati, soggetti gestori delle aree naturali protette e dei siti Natura 2000, per finanziare interventi di riqualificazione delle aree perifluviali e periacuali, selezionati attraverso la pubblicazione di appositi bandi. La graduatoria dei progetti che rispettano i requisiti previsti è stilata dall’Amministrazione regionale applicando specifici criteri volti a promuovere interventi prioritariamente localizzati su corpi idrici che hanno stato di qualità “sufficiente”, presentati in forma associata da più Enti e coerenti con altre pianificazioni e programmazioni di carattere ambientale o inseriti negli strumenti di pianificazione locale vigenti; progetti che prevedano il coinvolgimento della società civile con l’intento di innescare un percorso virtuoso e diffuso orientato alla tutela delle acque, allo sviluppo sostenibile ed alla governance.</p> |   |   |
| <p><b>Con la D.G.R. n. 15-475 del 8 novembre 2019 sono state programmate le risorse per il 2020, relative al terzo bando di riqualificazione fluviale</b></p>   |   |   |

## C.2 Monitorare, valutare e supportare l'implementazione

*L'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici non è un progetto una tantum ma, piuttosto, un processo continuo che ci occuperà per un certo numero di anni e decenni a venire. Questa prospettiva a lungo termine richiederà degli aggiustamenti e aggiornamenti delle misure di adattamento. Al fine di integrare informazioni aggiornate o riorientare gli obiettivi e le priorità, la Strategia e il Piano dovrebbero essere aggiornati a intervalli regolari o secondo necessità.*

### C.2.1 Cambiamento climatico e sviluppo sostenibile: un nuovo binomio

Le sfide legate al cambiamento climatico impongono una nuova visione dello sviluppo. Con il 7° programma d'azione dell'UE per l'ambiente fino al 2020 “*Vivere bene, entro i limiti del nostro pianeta*” l'Unione Europea ha ribadito la necessità di condurre congiuntamente l'azione sull'ambiente e sui cambiamenti climatici, avendo ben chiari i limiti ecologici del pianeta, dai quali derivano la prosperità sociale ed economica. Il cambiamento climatico ha accelerato la manifestazione degli effetti negativi dell'azione umana sull'ambiente e fatto accrescere la consapevolezza di dover tutelare l'ambiente dalle pressioni e dagli impatti dell'economia e della società, facendo particolarmente leva sulla riduzione delle emissioni climalteranti e, al tempo stesso, di dover intraprendere azioni di difesa dell'economia e della società dagli “**effetti di retroazione**” dei cambiamenti climatici in atto. La spinta verso un'economia circolare e innovativa, a basse emissioni di carbonio, orientata al “decoupling”, cioè al disaccoppiamento tra produzione e consumi di materia ed energia, tesa a minimizzare gli sprechi e a gestire in maniera efficiente e sostenibile le risorse rinnovabili e non rinnovabili, è indispensabile per la sopravvivenza del pianeta ma non più sufficiente a garantire che l'agricoltura, l'industria, i servizi e le popolazioni non subiscano le conseguenze dei cambiamenti climatici in atto. Lo scopo dell'adattamento al cambiamento climatico deve essere dunque quello di intraprendere azioni finalizzate a difendere la società e l'economia dal clima che cambia, e tali azioni, spesso, coincidono con azioni di mitigazione e, più in generale, con azioni mirate alla sostenibilità ambientale.



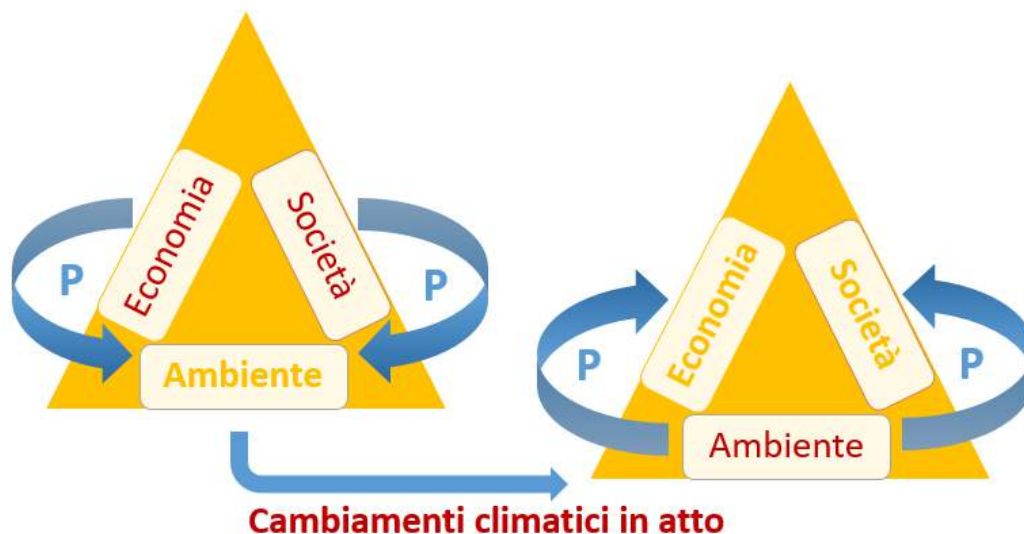
La **Scheda Operativa C.2.1** fornisce un esempio di utilizzo dei “criteri di selezione” utilizzati nei bandi per l'erogazione di finanziamenti pubblici come strumento efficace per costruire set di indicatori di adattamento “ad hoc”. Dagli esempi, riferiti al FESR, emerge la frequente coincidenza tra azioni di adattamento, mitigazione e sostenibilità ambientale.

L'economia e la società resilienti sono innovative e intelligenti ed includono, nella propria azione a medio e a lungo termine, la variabile climatica e la sua capacità di influire sulla disponibilità di risorse – energia, acqua, materie prime – attualmente disponibili, ma che potrebbero diventare scarse ed estremamente costose nel prossimo futuro. Inoltre, la resilienza dell'economia e della società dipendono anche dalla capacità di cogliere nuove risorse ed opportunità che potrebbero generarsi a seguito dei mutamenti climatici e di agire preventivamente sulle condizioni generali di sicurezza della popolazione, dei lavoratori e dei beni materiali interessati dall'acutizzarsi di fenomeni calamitosi.



**Figura C.2.1.a – La piramide dello sviluppo sostenibile e il cambiamento climatico**

Fonte: nostra elaborazione



Qualsiasi strategia, piano, programma, progetto di carattere economico, sociale, ambientale o trasversale, generalmente definito “**outcome**”, si traduce in “fatti” materiali o immateriali che, sostanzialmente possono essere sintetizzati in:

- **processi produttivi**: sono le catene di trasformazione che portano alla realizzazione di prodotti o di servizi;
- **prodotti**: sono beni materiali destinati all’utente finale o alla produzione di altri prodotti o servizi;
- **servizi**: sono beni immateriali destinati all’utente finale o alla produzione di altri prodotti o servizi.

Processi produttivi, prodotti e servizi sono generalmente definiti “**output**”. L’abitudine a sviluppare la capacità di tradurre “outcome” in “output” è il principale requisito per mettere in campo monitoraggi e valutazioni adeguate e realmente rispondenti all’“**oggetto della valutazione**”. Mentre è immediato il passaggio da un progetto all’“oggetto” in cui esso si concretizza, al “fatto” in cui esso si traduce, è molto meno immediato il passaggio da una strategia, un piano o un programma ai “fatti” in cui essi andranno a concretizzarsi. Tuttavia, la validità degli strumenti di policy è direttamente proporzionale alla loro capacità di descrivere i “fatti” in cui essi si tradurranno nel corso della loro concreta attuazione: i “fatti” rappresenteranno la qualità e determineranno l’efficacia della strategia o del piano di adattamento al cambiamento climatico stessi o, più frequentemente, dei diversi Piani/Programmi settoriali che concorrono ad attuarli. Le indicazioni chiave per monitorare efficacemente qualsiasi azione di adattamento al cambiamento climatico sono le seguenti:

1. tradurre le strategie e i piani di adattamento ai cambiamenti climatici, nonché i programmi trasversali e settoriali e gli eventuali progetti che concorrono alla loro attuazione, in azioni operative e progetti;

2. identificare, in relazione al livello strategico in cui si opera, i processi produttivi, i prodotti e i servizi che dovranno essere messi in campo per attuare le diverse azioni operative e progetti ipotizzati;
3. privilegiare, nella selezione di indicatori e metodi di valutazione, quelli che siano in grado di far emergere le correlazioni tra azioni operative e progetti con le variabili climatiche (intese non solo come temperatura e precipitazioni ma come effetti delle variazioni della temperatura e delle precipitazioni sulle matrici socioeconomiche e ambientali) e con le trasformazioni di materia ed energia. Ciò permetterà di far emergere il potenziale adattivo delle scelte messe in campo e, nell'ottica di monitoraggi e valutazioni proattivi e orientati al futuro, favorirà l'utilizzo dei risultati nella scelta tra più azioni operative e progetti tra loro alternativi, orientando la scelta verso l'**alternativa a minore entropia**, cioè verso l'alternativa al tempo stesso meno costosa da un punto di vista economico e sociale e meno impattante da un punto di vista climatico e ambientale e, dunque, più adattiva, resiliente e sostenibile.

### C.2.2 Definire indicatori di successo per le misure e le azioni intraprese

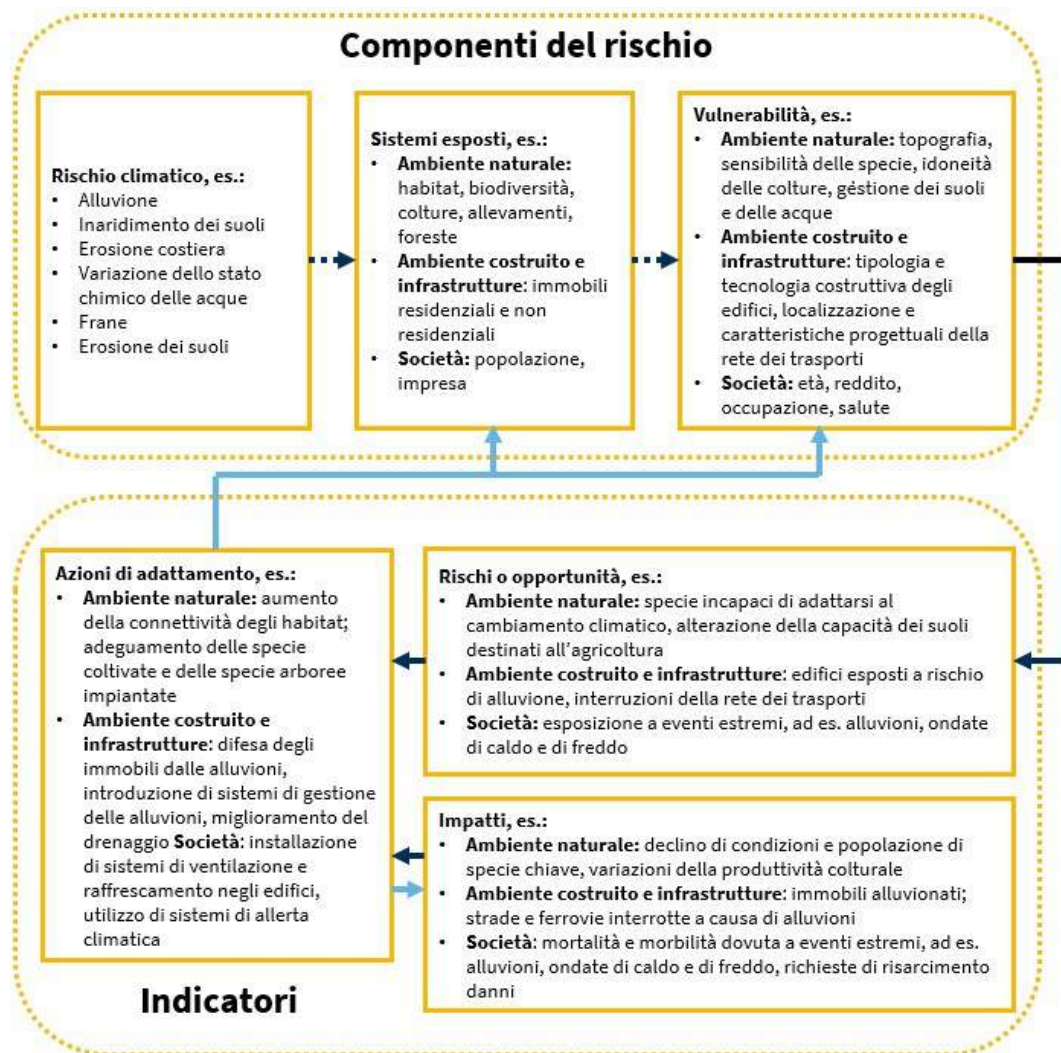
|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Identificare un set di indicatori di adattamento e una baseline ambientale.   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di supporto tecnico-scientifico responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.   |
| <b>Output</b>                               | Un set di indicatori di adattamento al cambiamento climatico affidabili e popolabili nel tempo e perfettamente integrato nel monitoraggio complessivo del Piano/Programma/Progetto di riferimento, dei quali si possiede una baseline di riferimento o sia possibile costruire una baseline in tempi certi e con risorse facilmente reperibili. |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La definizione di un buon set di indicatori ha un ruolo determinante nella possibilità di effettuare un monitoraggio efficace dei risultati, utilizzabile sia per le valutazioni delle azioni di adattamento in corso sia come base di conoscenza per intraprendere azioni future.  |

#### C.2.2.1 Come procedere per individuare un set di indicatori ambientali per l'adattamento

Un set di indicatori delle azioni di adattamento al cambiamento climatico è variabile sia in relazione all'impostazione che la Regione ha dato al proprio Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici, sia alla tipologia di Piani, Programmi e Progetti che concorrono ad attuare l'adattamento al cambiamento climatico. Il monitoraggio dell'adattamento al cambiamento climatico potrebbe dunque anche avvenire in maniera indipendente dalla presenza di un Piano di adattamento dedicato ai cambiamenti climatici. Anzi, sarebbe auspicabile procedere preventivamente ad un monitoraggio puntuale delle azioni di adattamento in tutti i settori e in tutti gli strumenti esistenti, poiché questo fornirebbe una base di conoscenza utilissima per l'attivazione di politiche mirate.

**Figura C.2.2.a – The ClimateXChange (CXC) with examples**

Fonte: Tradotto e adattato da: A.Moss, S. Martin, *ClimateXChange - Scotland's Centre of Expertise on Climate Change, "Developing Indicators of Climate Change Adaptation for Scotland: A summary of the ClimateXChange adaptation indicator framework"*, 2017



Il set di indicatori deve essere tarato rispetto alla scala in cui agiscono piani e programmi e alla tipologia di azioni e progetti che attuano l'adattamento, perché è su questi ultimi che deve essere calato il monitoraggio, e non sulla cornice strategica.

Vi sono piani e programmi di competenza regionale che si traducono in azioni molto puntuali sui territori (ad esempio, nella realizzazione di opere industriali o civili) e, viceversa, piani e programmi di competenza di enti locali che hanno una cornice strategica (ad esempio, i piani territoriali provinciali o metropolitani o i piani urbanistici comunali) dalla quale poi possono svilupparsi molteplici azioni operative.

## Considera che ...



Le azioni di adattamento sono “risposte che sfruttano le opportunità generate dai cambiamenti climatici o adeguamenti volti ad aiutare la società e l'ambiente a far fronte ai rischi legati al clima che cambia”. Come evidenziato dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA), il **set di indicatori delle azioni di adattamento** è complementare ad altri set di indicatori che sono necessari all’implementazione di una Strategia o di un Piano di adattamento, che sono:

1. **Esposizione;**
2. **Impatti;**
3. **Rischi e opportunità;**
4. **Vulnerabilità.**

Questi quattro set di indicatori riguardano la fase conoscitiva che è alla base della definizione delle azioni adattive e, dunque, salvo alcune eccezioni, quali, ad esempio, la mitigazione del dissesto idrogeologico, descrivono il “contesto” in cui vanno ad operare le azioni di adattamento, non le azioni di adattamento stesse.

Per maggiori informazioni:

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/adaptation-support-tool/step-6>

<https://www.climateexchange.org.uk/>

Per costruire un set di indicatori efficace è necessario procedere secondo le seguenti fasi:

1. individuare le azioni attraverso cui il Piano di Adattamento e/o i Piani/Programmi/Progetti esistenti che attuano l’adattamento (di seguito, “P/P”) operativamente si esplicano sul territorio di riferimento e gli “oggetti” materiali e immateriali che ne costituiranno il prodotto finale. Da questi “oggetti” è possibile ricavare una prima classe di indicatori che vengono generalmente definiti “**indicatori di processo**”, cioè indicatori che quantificano l’azione finale dei P/P in unità di misura convenzionali. Se i P/P promuovono la ristrutturazione in chiave sostenibile degli edifici, un esempio di indicatore di processo potrebbe essere “m<sup>2</sup> di edifici nuovi o ristrutturati”. Se i P/P promuovono l’innovazione tecnologica, un esempio di indicatore di processo potrebbe essere “n. di brevetti”.
2. individuare una seconda classe di indicatori, definiti “**indicatori di contributo**”, che specifica in quale misura gli “oggetti” materiali e immateriali che saranno prodotti dall’azione dei P/P, contribuiscono, positivamente o negativamente, all’adattamento al cambiamento climatico. L’indicatore di contributo specifica tematicamente l’indicatore di processo, qualificandone le caratteristiche in relazione al potenziale adattivo di una particolare azione che attua operativamente un P/P. In relazione all’indicatore di processo “m<sup>2</sup> di edifici nuovi o ristrutturati”, un indicatore di contributo per l’adattamento al cambiamento climatico potrebbe essere “m<sup>2</sup> di superficie di copertura tipo tetto verde su m<sup>2</sup> di superficie di copertura” oppure “m<sup>3</sup> di acqua piovana recuperata per usi irrigui”. In relazione all’indicatore di processo “n. brevetti”, un indicatore di contributo per l’adattamento al cambiamento climatico potrebbe essere “n. di brevetti nel campo dell’adattamento al cambiamento climatico”. Questa classe di indicatori è generalmente correlata con gli obiettivi specifici di adattamento al cambiamento climatico che i P/P si

propongono di raggiungere e, quindi, fornisce una misura della performance dei P/P.

3. individuare le componenti socioeconomiche e ambientali potenzialmente interessate dagli effetti positivi o negativi generati dall'azione dei P/P e descriverle mediante una terza classe di indicatori, definiti “**indicatori di contesto**”. Questi indicatori non sono di stretta competenza dei P/P ma sono parte integrante dei sistemi di monitoraggio nazionali e regionali, gestiti dai principali enti di ricerca responsabili dei monitoraggi obbligatori ai sensi di specifici accordi internazionali, direttive europee o leggi nazionali e regionali. Per gli aspetti socioeconomici, il principale riferimento nazionale è l'ISTAT, mentre per gli aspetti ambientali, il principale riferimento nazionale è il sistema ISPRA/ARPA/APPA. Gli indicatori di contesto devono essere dunque possibilmente identificati all'interno di set di indicatori consolidati nei sistemi di monitoraggio ufficiali esistenti, poiché il loro andamento va ben oltre l'azione dei singoli P/P ed il loro monitoraggio è di stretta competenza di specifici enti. Questa classe di indicatori è generalmente correlata con gli obiettivi generali di adattamento al cambiamento climatico che il P/P ipotizza di poter contribuire a raggiungere. Non ci si attende dunque alcuna quantificazione del contributo specifico dei P/P all'evoluzione di questi indicatori (se vi è un target, è intrinseco all'indicatore stesso), bensì l'evoluzione positiva o negativa dell'indicatore di contesto nel tempo deve costituire il riferimento principale per orientare le scelte iniziali dei P/P, ed eventualmente modificarle in corso d'opera, in relazione al sopraggiungere di effetti inattesi. Nel caso specifico in cui sia stato elaborato un quadro climatico a scala regionale/locale e relativi scenari di vulnerabilità e rischio, essi dovrebbero fornire anche il set di indicatori di contesto per l'adattamento al cambiamento climatico ad una scala di riferimento più prossima ai P/P oggetto di specifici monitoraggi e valutazioni.

Una stretta relazione tra indicatori di contesto, contributo e processo favorisce la **delimitazione del numero degli indicatori da monitorare** e garantisce sia la possibilità di costruire serie storiche specifiche e di alimentare baseline ambientali con costi sostenibili sia di confrontare l'evoluzione degli indicatori strettamente legati all'attuazione dei P/P con quelli del contesto in cui essi agiscono.

**Tabella C.2.2.b- Esempi di relazione tra indicatori di processo, contributo e contesto**

Fonte: nostra elaborazione

| Indicatore di processo                          | Indicatori di contributo   | Indicatori di contesto  |
|---|--|---|
| m <sup>2</sup> di edifici nuovi o ristrutturati | Variazione dell'uso del suolo (m <sup>2</sup> di suoli liberi edificati)                 | Uso del suolo   |
|   | Variazione della permeabilità fondiaria  | Uso del suolo<br>Stato quali-quantitativo delle risorse idriche |
|   | Razionalizzazione degli usi idrici finali (m <sup>3</sup> di acqua potabile risparmiata) | Stato quali-quantitativo delle risorse idriche                  |
| n. di brevetti                                  | n. di brevetti nel campo dell'adattamento al cambiamento climatico                       | Imprese con attività innovative di prodotto e/o processo        |

Non è escluso che un ampio set di indicatori di contesto possa essere considerato, soprattutto in fase di elaborazione dei P/P, al fine di descrivere con maggiore accuratezza fabbisogni, necessità e criticità territoriali legati al clima e ai suoi cambiamenti, ma è ipotizzabile che esso possa essere ridimensionato in fase di monitoraggio, concentrando l'attenzione e le risorse disponibili esclusivamente sugli indicatori di contesto che possano essere correlati, anche se in maniera indiretta, agli effetti dei P/P stessi.

#### Considera che ...



Il **Database delle Azioni di adattamento contenuto nella proposta di PNACC** associa alle oltre 300 azioni e misure proposte due set di indicatori: “**Indicatori di Stato di Avanzamento**” e “**Indicatori di Efficacia**”, di cui è possibile avvalersi per l'individuazione di un set di indicatori per un Piano di Adattamento a scala regionale o per l'integrazione dell'adattamento negli strumenti esistenti degli indicatori.

La scala e la tipologia degli indicatori di adattamento individuati è molto variabile, in relazione all'ampia gamma di azioni associate ai 18 settori di attività in cui è articolata la proposta di PNACC. La classificazione degli indicatori- avanzamento ed efficacia – non confligge con altre tipologie di classificazioni – come, appunto, processo, contributo e contesto, ma può essere considerata complementare. Tali classificazioni, inoltre, non condizionano la dimensione dell'indicatore, piuttosto descrivono lo scopo per cui vengono utilizzati nell'ambito di attività di monitoraggio e valutazione.

Per maggiori informazioni:

<https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

### C.2.3 Valutare gli effetti, analizzare gli insuccessi per intraprendere azioni correttive e comunicare i risultati

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Pianificare la valutazione ed orientarne lo scopo e i risultati verso il miglioramento della programmazione in corso e futura.  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di supporto tecnico-scientifico alle Strategie e dei Piani d'Azione, in stretta collaborazione con i gruppi di gestione dei sistemi informativi di riferimento per i Piani/Programmi coinvolti.  |
| <b>Output</b>                               | Piano di monitoraggio<br>Piano di valutazione<br>Report di valutazione trasversali e tematici.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La valutazione, sia quando effettuata strutture di supporto tecnico-scientifico interne alla Regione, sia quando effettuata da un valutatore indipendente, ha un ruolo fondamentale in tutte le fasi del processo, in quanto è da considerare parte integrante e proattiva al processo di pianificazione. |

Monitoraggio e valutazione sono aspetti strettamente interconnessi. Le valutazioni socioeconomiche e ambientali, avendo un carattere eminentemente quantitativo, si possono effettuare solo laddove sia presente un sistema di monitoraggio solido, alla cui base vi sia una raccolta costante di dati affidabili. La scelta dei dati da raccogliere e degli indicatori da monitorare condiziona dunque fortemente il campo d'azione delle valutazioni possibili e delle domande valutative a cui è possibile fornire risposta.

È dunque auspicabile che, insieme con il “**piano di monitoraggio**” degli indicatori di adattamento, anche quando non sia imposto da leggi o da regolamenti, sia redatto anche un “**piano di valutazione**”. I due piani possono anche essere condensati in un unico documento, in cui vengano individuati:

- gli indicatori di adattamento da monitorare e la periodicità delle rilevazioni;
- il cronoprogramma delle attività di reporting, che illustrano periodicamente il trend degli indicatori monitorati in relazione a obiettivi e target;
- il cronoprogramma delle attività di valutazione da svolgere, che si distinguono dal reporting in quanto rispondono a specifiche domande valutative.

Le domande valutative sono finalizzate ad orientare le valutazioni verso specifici obiettivi valutativi, in relazione a necessità conoscitive funzionali all’attuazione del Piano/Programma. Le domande, generalmente, sono orientate a rilevare<sup>105</sup>:

1. efficienza dell’azione adattiva;
2. efficacia dell’azione adattiva;
3. rilevanza dell’azione rispetto ai cambiamenti climatici in atto;
4. coerenza interna ed esterna delle azioni adattive;
5. valore aggiunto dell’azione.

Quest’ultima tipologia di domande, nel campo dell’adattamento al cambiamento climatico, può tradursi sia in valutazioni orientate a verificare che i risultati ottenuti mediante l’azione stessa non sarebbero stati conseguibili mediante interventi simili a livello nazionale/regionale/locale, sia in valutazioni finalizzate a stimare il costo dell’inazione.



La **Scheda Operativa C.3.1** riporta approfondimenti su alcuni modelli concettuali alla base della valutazione dell’adattamento al cambiamento climatico e le tecniche e gli strumenti utilizzabili.

Materiali approfonditi ed esaustivi su approcci, metodi, tecniche e strumenti di valutazione, sono stati elaborati dalla Commissione Europea per la valutazione dei programmi finanziati con Fondi Strutturali e, per tanto, applicabili in una grande varietà di settori, tematiche e scale territoriali. Per favorire l’omogeneità degli approcci, la consapevolezza dell’importanza dell’applicazione di tecniche quantitative e la diffusione dei risultati, la Commissione Europea ha istituito appositi “sportelli informativi” dedicati alle valutazioni nel campo delle politiche regionali e agricole<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> I 5 criteri valutativi proposti richiamano i criteri valutativi di base indicati dalla Commissione europea. V. Commissione europea, *Tool #47. Evaluation Criteria and Questions*, in *Better regulation “Toolbox”*, 2017, pp. 346-356. Commissione europea, *EVASED: The resource for the evaluation of Socio-Economic Development*, 2013.

<sup>106</sup> V. *European Evaluation Helpdesk for Rural Development*, in [https://enrd.ec.europa.eu/evaluation\\_en](https://enrd.ec.europa.eu/evaluation_en). V. anche *Evaluation Helpdesk for EU regional policy*, in [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/policy/evaluations/](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/evaluations/).

### C.2.3.1 I contenuti di un piano di monitoraggio

Il monitoraggio dei Piani/Programmi di adattamento al cambiamento climatico deve essere opportunamente programmato.

#### **Figura C.2.3.a - Il sistema di monitoraggio: un processo iterativo**

Fonte: nostra elaborazione



I contenuti minimi di un piano di monitoraggio per l'adattamento al cambiamento climatico possono essere ricondotti a quelli individuati per il piano di monitoraggio ambientale definito dal Testo Unico Ambientale nell'ambito delle procedure di Valutazione Ambientale Strategica<sup>107</sup>:

- individuazione delle responsabilità;
- sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio;
- modalità con cui le informazioni raccolte saranno tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al Piano/Programma;
- modalità con cui le informazioni raccolte saranno incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione/programmazione.

Un buon piano di monitoraggio limita il numero degli indicatori a quelli strettamente funzionali a valutarne l'efficienza e l'efficacia in relazione a specifici obiettivi e target. Per i Piani/Programmi sottoposti a procedura di Valutazione Ambientale Strategica – VAS, la presenza di un piano di monitoraggio ambientale è obbligatoria (Art. 18 del D.lgs. 152/2006 e relativi recepimenti regionali) e prevede che siano indicati, oltre che il set di indicatori da monitorare, anche ruoli e risorse finanziarie dedicate all'attività. Non bisogna infatti sottovalutare che ogni indicatore è caratterizzato da un proprio ciclo di vita e ha bisogno di “manutenzione”, cioè di verifiche e aggiornamenti costanti, che ne confermino l'affidabilità e l'adeguatezza rispetto allo scopo per cui esso è utilizzato.

Queste considerazioni sono rilevanti nel corso dell'attuazione di una politica, in quanto incidono significativamente sia sulla possibilità di verificarne gli effetti sia sul costo della politica stessa: un sistema di monitoraggio ha un costo elevato che deve essere

<sup>107</sup> Il piano di monitoraggio ambientale di VAS è definito dall'art. 18 del d.lgs. 152/2006 e s.m.i..



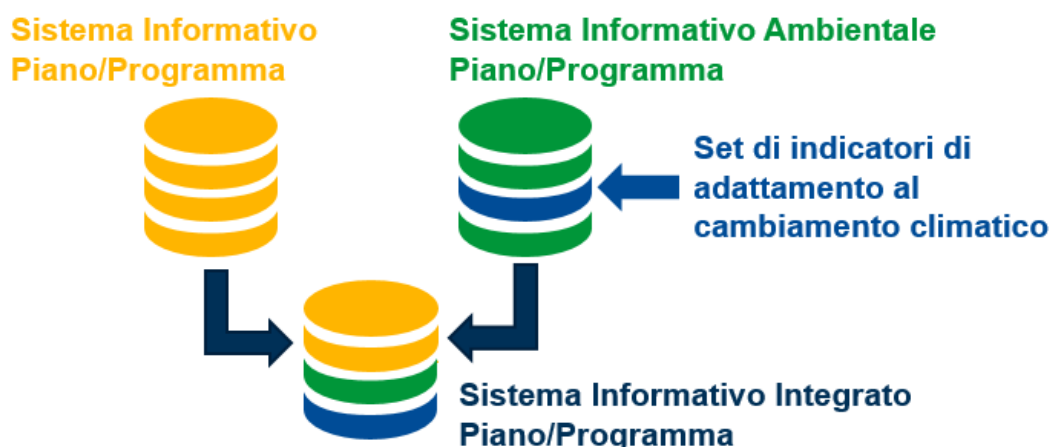
considerato nel bilancio complessivo della politica e, a maggior ragione, utile e ben costruito.

Infine, nella definizione di un sistema di monitoraggio per l'adattamento al cambiamento climatico sono fondamentali due aspetti: l'integrazione di monitoraggi specifici in un unico sistema di monitoraggio, quanto più possibile caratterizzato da apertura e interoperabilità, e la georeferenziazione delle informazioni.

L'integrazione dei monitoraggi, soprattutto in considerazione della trasversalità dell'adattamento al cambiamento climatico, permette di ridurre i costi e di gestire più efficacemente le informazioni, consentendo anche interrogazioni complesse che, in ambienti separati, non sarebbero possibili o richiederebbero comunque un maggior impegno di risorse. Essa inoltre è espressamente prevista dal dettato normativo europeo e nazionale, che richiama frequentemente il principio della non duplicazione delle informazioni.

**Figura C.2.3.b - Integrazione tra i sistemi di monitoraggio**

Fonte: nostra elaborazione

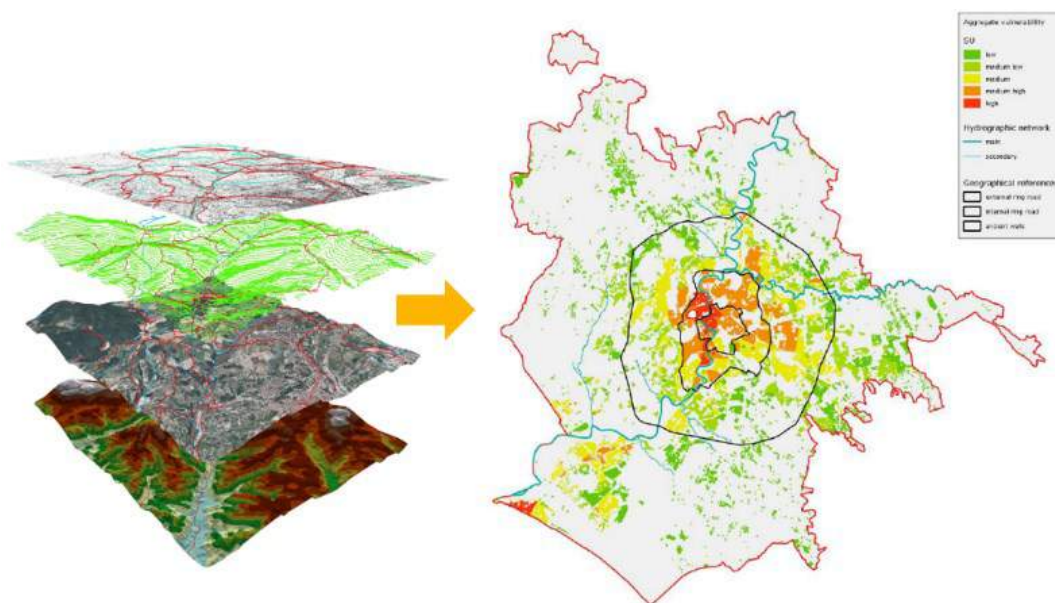


Nel caso specifico dei monitoraggi obbligatori di VAS, si sottolinea che i documenti di VAS (Rapporto Ambientale, Sintesi non Tecnica, Dichiarazione di Sintesi, Piano di Monitoraggio Ambientale ed altri eventuali allegati) sono parte integrante del Piano/Programma e che, dunque, tutti gli indicatori contenuti nel Piano di Monitoraggio Ambientale devono essere integrati nel monitoraggio fisico e procedurale – ed eventualmente finanziario – del Piano/Programma stesso.

Non deve essere sottovalutata l'importanza di georeferenziare le informazioni raccolte. L'informazione territoriale e ambientale è, per eccellenza, un'informazione di tipo spaziale ma, in particolare, l'informazione per l'adattamento al cambiamento climatico, essendo caratterizzata da un'elevata sito-specificità, non può non essere georeferenziata. Questa raccomandazione, valida anche quando il monitoraggio sia gestito internamente alla pubblica amministrazione responsabile del Piano/Programma, è particolarmente rilevante nel caso di affidamenti esterni, poiché deve essere ben specificata nei disciplinari di gara.

### Figura C.2.3.c – Aggregate vulnerability map of Rome

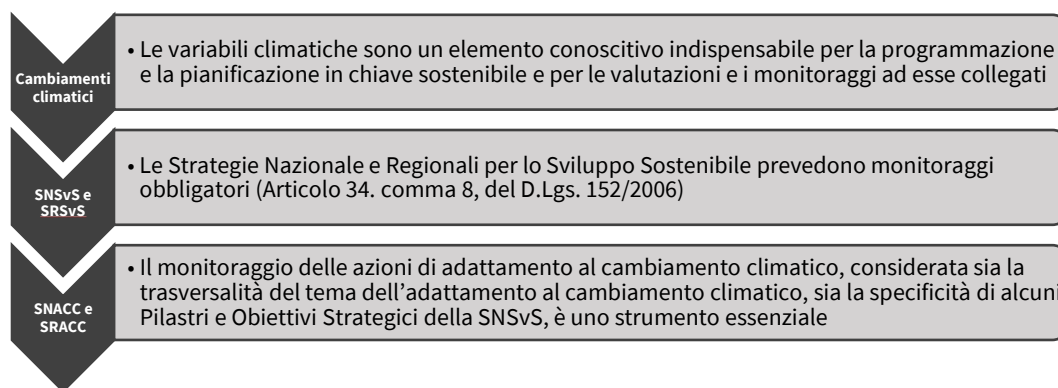
Fonte: DARC – Università di Roma 3, Dipartimento UTMEA – ENEA, CVRM 1.0. Climate Vulnerability Map of Rome, 2015



L'articolo 34 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. introduce le SNSvS e le SRSvS come quadro di riferimento della Valutazione Ambientale Strategica – VAS di Piani e Programmi, a tutte le scale di riferimento. Sebbene, dunque, le Strategie e i Piani di adattamento al cambiamento climatico siano strumenti volontari, l'azione per il clima e il suo monitoraggio costituiscono un elemento essenziale per l'attuazione e la valutazione delle strategie di sviluppo sostenibile a tutte le scale.

### Figura C.2.3.d – Legame tra strategie di adattamento al cambiamento climatico e strategie di sviluppo sostenibile

Fonte: nostra elaborazione



Il monitoraggio delle azioni di adattamento al cambiamento climatico può dunque considerarsi un monitoraggio essenziale per tutti quei Piani e Programmi per i quali sia prevista l'applicazione della procedura di VAS ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e relativi recepimenti regionali, a prescindere dalle competenze – nazionali, regionali, locali – e dalla scala territoriale di riferimento.

### C.2.3.2 I contenuti di un piano di valutazione e reporting

La valutazione è parte essenziale del ciclo di vita di un Piano/Programma, a prescindere dalla sua natura, in quanto il suo scopo è, non solo valutarne gli effetti, ma anche migliorarne l'efficacia e l'efficienza. In tal senso, il ruolo del piano di valutazione ha i seguenti obiettivi:

- supportare le valutazioni ed accrescere la loro qualità e il loro uso efficace da parte dei soggetti coinvolti nella gestione e attuazione Piano/Programma;
- incrementare le conoscenze sul Piano/Programma, al fine di far emergere i punti di forza, per poterli eventualmente replicare, e le criticità, per poterle risolvere tempestivamente;
- facilitare la condivisione dei risultati concreti Piano/Programma anche verso i decisori politici e il pubblico;
- contribuire a elaborare politiche e scelte future sulla base di evidenze quantitative e fondate da un punto di vista tecnico e scientifico.

Un utile riferimento per le Regioni sono le indicazioni per la redazione dei piani di valutazione e per la valutazione ex ante, in itinere ed ex post dei Programmi finanziati con i fondi della Politica di Coesione Europea e pubblicati dalla Commissione Europea<sup>108</sup>. Tali indicazioni, pur essendo contestualizzate rispetto ai temi della Politica di Coesione, possono essere facilmente estese alla maggior parte delle politiche pubbliche regionali, dati sia l'ampiezza dei settori finanziati sia l'obbligo, in queste politiche, di affrontare la lotta al cambiamento climatico come tema autonomo e/o trasversale. Parafrasando i minimi contenuti suggeriti dalla Commissione Europea per la Politica di Coesione<sup>109</sup>, un Piano di Valutazione deve individuare:

1. la figura a cui è attribuita la **responsabilità** e il **coordinamento** delle valutazioni del Piano/Programma, possibilmente in sinergia con il monitoraggio, durante l'intero ciclo di valutazione;
2. la descrizione del **processo di valutazione** e le responsabilità di tutti i soggetti appartenenti alle strutture di coordinamento e di supporto tecnico-scientifico, responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione;
3. gli expertise in materia di valutazione (interne e/o esterne all'amministrazione) e le regole che garantiscono l'indipendenza funzionale dei valutatori rispetto ai soggetti responsabili dell'attuazione del programma. L'aspetto della "terzietà" del valutatore è talvolta obbligatorio ed è raccomandabile in tutti i casi in cui si voglia avere un punto di vista più oggettivo sull'andamento di un Piano/Programma; tuttavia, sono frequenti i casi in cui la valutazione è condotta internamente all'amministrazione, configurandosi come un processo di autovalutazione e di autoapprendimento integrato nel processo di attuazione del Piano/Programma.
4. un eventuale programma di **formazione** (ad esempio seminari, workshop, affiancamenti, ecc.) per coloro che si occupano di aspetti del Piano/Programma connessi alla valutazione;
5. una strategia per garantire l'**uso e la comunicazione** delle valutazioni, che definisca come saranno prese in considerazione le conclusioni delle valutazioni stesse, come saranno resi pubblici i rapporti di valutazione prodotti;

<sup>108</sup> Consultabile in [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/policy/evaluations/guidance/](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/evaluations/guidance/).

<sup>109</sup> Commissione europea, *Guidance Document on Evaluation Plans*, 2015, reperibile in [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/2014/working/evaluation\\_plan\\_guidance\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2014/working/evaluation_plan_guidance_en.pdf).

6. una descrizione accurata dei **report** e di tutti i **prodotti valutativi** che saranno elaborati, del loro scopo opportunamente specificato mediante appropriate “domande di valutazione” e degli approcci, dei metodi e delle tecniche che si ritiene debbano essere utilizzate per una corretta attività di reporting e valutazione;
7. un **cronoprogramma** generale in cui si evidenzia come le valutazioni alimenteranno l'attuazione del Piano/Programma;
8. il **budget** complessivo per l'attuazione del piano di valutazione (che copre i costi di valutazione, raccolta di dati aggiuntivi rispetto al monitoraggio ordinario, formazione, ecc.);
9. una strategia di **gestione della qualità** per il processo di valutazione: buoni *terms of reference* che definiscano con chiarezza le responsabilità richieste al contraente, indicando gli obiettivi, i prodotti, i contenuti dell'attività valutativa, e un'attenta gestione dei contratti, hanno un ruolo importante nel garantire la qualità dei prodotti di valutazione.

La conoscenza del set di indicatori necessario allo svolgimento di una valutazione, delle tecniche di valutazione utilizzabili in relazione alle domande valutative e alla fase di attuazione in cui si trova il Piano/Programma, e delle expertise necessarie, sono gli elementi chiave di una valutazione efficace.

#### C.2.4 Comunicare obiettivi, scelte e risultati

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Condividere obiettivi e scelte della Strategia e del Piano di adattamento, azioni introdotte e risultati raggiunti, favorendo la partecipazione e aumentando consapevolezza dei portatori di interesse e della popolazione. |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di supporto tecnico-scientifico responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione.   |
| <b>Output</b>                               | Piano di comunicazione<br>Report e altri prodotti di comunicazione.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La comunicazione contribuisce a costruire una visione comune e coinvolgere la comunità nella definizione delle azioni scelte di intervento e indirizzi del Piano e della Strategia.   |

Le attività di monitoraggio, reporting e valutazione sono sempre più frequentemente accompagnate dalle attività di comunicazione. Tutte queste attività, infatti, si caratterizzano per la continuità lungo tutto il processo di definizione e attuazione della strategia e del piano di adattamento al cambiamento climatico. L'ormai consolidato trinomio “Monitoring, Evaluation and Reporting” integra frequentemente la semplice attività di reporting con articolate attività di comunicazione che hanno lo scopo di accompagnare, sin dalle prime fasi, la condivisione delle scelte, favorire la partecipazione dei portatori di interesse e dei cittadini e garantire la divulgazione dei risultati conseguiti dalle diverse azioni realizzate.



Riscaldamento globale, impoverimento dell'ozono stratosferico, emissioni di gas serra, forcing radiativo, desertificazione, resilienza, vulnerabilità: parlare di cambiamenti climatici, soprattutto ad un pubblico non tecnico, non è sempre facile e si possono incontrare difficoltà a tradurre concetti tecnici e spesso complessi in messaggi comprensibili.

Partendo da questa criticità, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici, ha voluto produrre una guida che definisce **modi e “regole” per comunicare efficacemente** questa materia al vasto pubblico. Ha quindi chiesto alla Climate Outreach, una delle organizzazioni con la maggiore esperienza in Europa in comunicazione del cambiamento climatico, di elaborare un manuale di comunicazione, scientificamente fondato e dal taglio pratico, quale strumento per coinvolgere e sensibilizzare l'opinione pubblica.

Alla base della guida ci sono 6 principi chiave, trattati attraverso riferimenti puntuali e dettagliati, consigli pratici ed esempi applicativi:

**Mostrarsi sicuri nel comunicare:** agire e parlare con sicurezza e sincerità aiuta ad instaurare un rapporto di fiducia con il pubblico.

**Parlare di cose reali e non di concetti astratti:** i numeri del cambiamento climatico sono troppo distanti dall'esperienza quotidiana, è meglio iniziare la discussione sul clima partendo da esperienze comuni, usando un linguaggio chiaro ed esempi più vicini possibile al pubblico a cui ci si rivolge; evitare il “distanziamento psicologico”, ovvero la tendenza a ridurre il cambiamento climatico ad un problema che si manifesterà in un futuro lontano e colpirà soltanto chi vive in località remote.

**Toccare i temi su cui il pubblico è più sensibile:** se si fa riferimento a valori ampiamente condivisi o argomenti di interesse locale, è più probabile che argomentazioni scientifiche vengano ascoltate; limitarsi a riportare i fatti non basta a catturare l'attenzione del pubblico ma bisogna riuscire a metterli in relazione con i valori morali di chi ci ascolta.

**Raccontare una storia avvincente** usando una struttura di tipo narrativo e mostrando il volto umano che sta dietro la scienza; le persone comuni sono infatti molto più abituate a scambiarsi informazioni attraverso storie che non tramite grafici e numeri, inoltre, un elemento di empatia fra scienziati e pubblico è la condivisione di qualcosa di personale al di fuori del lavoro.

**Concentrarsi su ciò che si sa e su cui c'è forte consenso scientifico** prima di affrontare ciò che è incerto; non si può infatti ignorare che l'incertezza è parte integrante della climatologia.

**Usare una comunicazione visiva di maggiore impatto**, attualmente per parlare di cambiamento climatico si usa un set di immagini molto ristretto (orsi polari, calotte glaciali che si sciolgono, camini fumanti...) che rischiano di non coinvolgere il pubblico e sminuire la portata e il valore del problema. Meglio sarebbe usare immagini che raccontano, ad esempio, comportamenti che le persone possono mettere in atto, oppure “soluzioni” reali al cambiamento climatico, o ancora gli effetti dei cambiamenti climatici su scala locale.

Manuale e video esplicativo disponibili online.

**Per maggiori informazioni:** <https://climateoutreach.org/resources/ipcc-communications-handbook/>

L'elaborazione di un **piano di comunicazione**, integrato con il processo di elaborazione e attuazione della strategia e del piano di adattamento ai cambiamenti climatici e ben coordinato con le attività di reporting, può essere utile a non trascurare e a non rimandare un elemento chiave per il successo del processo di adattamento nel suo insieme. Un piano di comunicazione dovrebbe prevedere i seguenti elementi minimi:

<sup>110</sup> Il box riporta integralmente la sintesi delle linee guida dell'IPCC per la comunicazione dei cambiamenti climatici pubblicata dall'ARPA Toscana (ARPAT).

- definire obiettivi di comunicazione chiari, iniziali finali e intermedi;
- in relazione a tali obiettivi, programmare un calendario per ciascuna attività, milestone e prodotto di comunicazione;
- individuare modalità di comunicazione adeguate ai diversi destinatari.

Una trattazione approfondita dei criteri di comunicazione da seguire nel coinvolgimento degli stakeholders e dei cittadini nelle diverse fasi del percorso di adattamento è fornita dall'IPCC<sup>111</sup>, a cui si rimanda per specifiche indicazioni operative in grado di indirizzare le scelte di comunicazione delle Regioni nella conduzione dell'intero processo di elaborazione delle proprie strategie e piani di adattamento.

---

<sup>111</sup> Corner A. - Shaw C. - Clarke J., *Principles for effective communication and public engagement on climate change - A Handbook for IPCC authors*, 2018, Climate Outreach, Oxford.

## SOMMARIO

|  |    |
|--|----|
| Scheda A.4.1 La selezione degli stakeholders .....   | 2  |
| Scheda A.4.2 Integrazione degli stakeholders.....  | 4  |
| Scheda B.1.1 Cosa richiedere ad un ente di ricerca quando si commissiona un rapporto clima.....  | 8  |
| Scheda B.2.1 La ricognizione degli effetti attuali del cambiamento climatico sull'ambiente, l'ecosistema locale e i sistemi socioeconomici ..... | 12 |
| Scheda B.2.3 Uno strumento per la valutazione degli impatti attesi e la comprensione del rischio: la “catena d’impatto” .....                    | 15 |
| Scheda B.3.2.a Pacchetto di azioni integrate per la gestione dell’acqua .....  | 18 |
| Scheda B.3.2.b Le azioni integrate land-related dell’IPCC .....  | 23 |
| Scheda B.3.2.c La raccolta delle misure appropriate. ....  | 38 |
| Scheda B.3.3 Strutturare il quadro delle misure.....   | 39 |
| Scheda B.3.4 Stabilire le priorità delle misure .....  | 41 |
| Scheda C.1.2 Definire le fasi di attuazione .....  | 45 |
| Scheda C.1.5 Integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico negli strumenti esistenti .....  | 49 |
| Scheda C.2.1 Criteri di selezione degli interventi finanziati con risorse FESR .....   | 54 |
| Scheda C.2.3 Modelli concettuali, metodi e tecniche di valutazione per l’adattamento al cambiamento climatico.....                               | 64 |

## Scheda A.4.1 La selezione degli stakeholders

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Identificazione degli stakeholders rilevanti per il territorio</b>  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento   |
| <b>Output</b>                               | Elenco degli stakeholders rilevanti  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Attraverso una definizione partecipata degli obiettivi, le comunità di un territorio possono definire quali siano i settori in cui azioni di adattamento sono più urgenti e cosa vogliono ottenere attraverso l'implementazione. |

L'identificazione e il coinvolgimento degli stakeholders più direttamente interessati in ciascun settore è un passo fondamentale nella fase di identificazione delle vulnerabilità, così come della capacità di risposta e adattamento nei diversi settori. Ogni attore identificato come "potenzialmente rilevante" ha una certa capacità di esercitare influenza rispetto alle misure applicate o pianificate, sia per sostenerle che per bloccarle. Gli attori rilevanti sono generalmente soggetti influenzati dalle conseguenze del cambiamento climatico e la loro integrazione nel processo di adattamento è quindi essenziale. Allo scopo di avviare una prima selezione di stakeholders motivati e interessati alla discussione riguardo l'adattamento e iniziare ad implementare una loro mappatura, potrebbe essere utile porsi le domande illustrate nella tabella che segue.

### Esempi di domande utili all'individuazione degli attori rilevanti

Fonte: Environment Agency Austria. *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change, A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES.*

|    |  |
|----|--|
| D1 | Quali settori saranno con molta probabilità più colpiti dagli effetti del cambiamento climatico nella mia regione?         |
| D2 | In riferimento a tali settori quali sono i compartimenti sociali più direttamente interessati?                             |
| D3 | Chi ha precedenti esperienze nel campo dell'adattamento ai cambiamenti climatici?  |
| D4 | Chi potrebbe contribuire alla comprensione del problema sul territorio in questione?                                       |
| D5 | Chi potrebbe contribuire alla valutazione degli effetti a breve, medio e lungo termine di possibili misure di adattamento? |
| D6 | Quale soggetto pubblico o autorità ha esperienza nel settore o interesse per le questioni legate all'adattamento?          |
| D7 | Chi, pur non avendo autorità, potrebbe avere interesse per uno specifico problema di adattamento?                          |

Durante le fasi iniziali del processo di adattamento potrebbe non essere ancora definito il quadro dei possibili impatti dei cambiamenti climatici sul proprio territorio. Potrebbe quindi non essere agevole individuare per ogni settore gli attori potenzialmente rilevanti, ovvero i soggetti sicuramente influenzati dagli impatti e quindi interessati al processo di adattamento. Per superare questa iniziale difficoltà può essere utile fare riferimento all'inquadramento di carattere nazionale del PNACC, esso identifica "macroregioni climatiche omogenee", ovvero aree con condizioni climatiche simili in base all'analisi del clima attuale, per le quali sono previsti impatti analoghi per il periodo 2021-2050. Per ogni macroregione è già disponibile una sintesi dei principali impatti attesi in ciascun settore, con evidenziati anche opportunità e rischi (allegato III del PNACC "Impatti e vulnerabilità settoriali"). In funzione di tale



inquadramento può essere sviluppato uno schema, sul modello del format proposto di seguito, per agevolare la mappatura degli attori rilevanti.

### ***Format per l'individuazione degli attori rilevanti***

Fonte: CroAdapt2\_RegionalGuidelines\_2015, modificato

| Settore            | Impatti | Impatti CUMULATI | Attori rilevanti |
|--------------------|---------|------------------|------------------|
| Agricoltura        |         |                  |                  |
| Foreste            |         |                  |                  |
| Risorse idriche    |         |                  |                  |
| Insedimenti urbani |         |                  |                  |

Una casistica generale, non esaustiva, di potenziali partecipanti all'attività di confronto a livello regionale, sulle maggiori problematiche e le conseguenti scelte di adattamento comprende i seguenti soggetti:

- Enti Locali (province, comuni e città metropolitane)
- Agenzie regionali di settore
- Segretariati regionali e Soprintendenze del MIBACT
- Autorità di distretto
- Enti Parco
- Unione delle Province Italiane
- Istituzioni accademiche
- Centri di ricerca
- Associazioni di categoria (confindustria, confcommercio, confartigianato, etc)
- Sindacati
- Gruppi e rappresentanti imprenditoriali
- Società di gestione di servizi e infrastrutture pubbliche
- Organizzazioni no-profit

## Scheda A.4.2 Integrazione degli stakeholders

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Organizzare l'interazione con gli stakeholders.</b>  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento  |
| <b>Output</b>                               | Individuazione delle modalità di interazione con gli stakeholders.  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Per organizzare l'interazione con gli stakeholders è necessario mettere in luce il ruolo che ciascun attore può svolgere all'interno del processo e come può essere organizzata la cooperazione, le modalità e la tempistica di coinvolgimento. |

L'integrazione degli stakeholders nel processo di adattamento può essere sintetizzata in due fasi: i) la caratterizzazione/classificazione degli stessi; ii) la definizione delle modalità più appropriate per integrarli nel processo.

### FASE I: Classificazione degli stakeholders

Ogni attore identificato come "potenzialmente rilevante" ha una certa capacità di esercitare influenza rispetto alle misure applicate o pianificate, sia per sostenerle che per bloccarle. Gli attori rilevanti sono soggetti influenzati dai risultati previsti del cambiamento climatico o dalle misure di adattamento e la loro integrazione nel processo di adattamento è quindi essenziale. Per la loro classificazione nel quadro analitico, i fattori decisivi sono l'estensione relativa delle competenze e delle influenze (misurata lungo l'asse Y), e il grado di interesse soggettivo di ciascun attore (misurato lungo l'asse X). La classificazione è fatta sulla base di quattro categorie di attori e la seguente breve descrizione ne rappresenta una caratterizzazione ideale<sup>1</sup>:

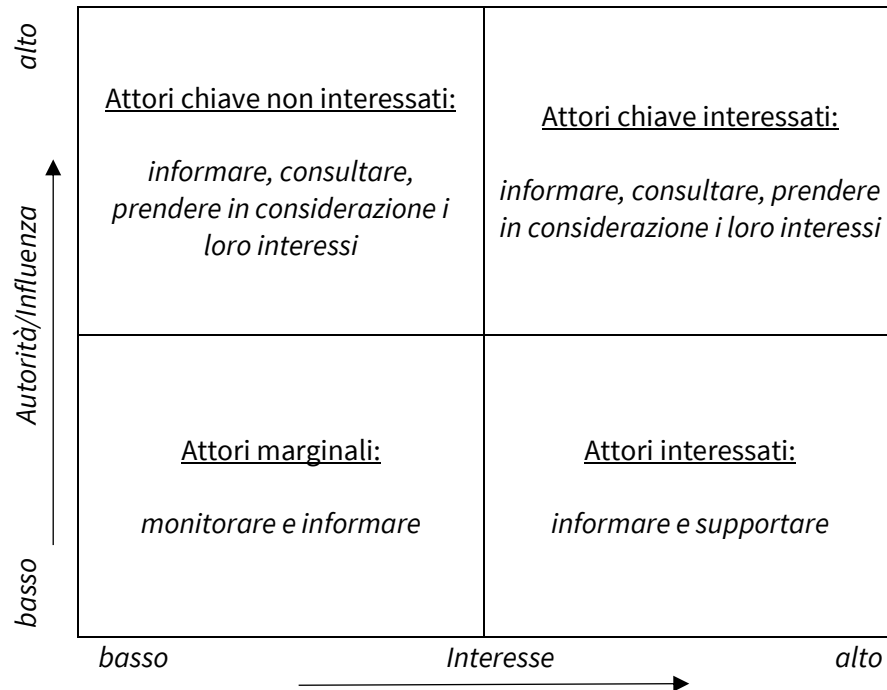
a. Gli *attori marginali* non hanno possibilità di influenzare il processo di adattamento, principalmente perché non hanno autorità, né risorse rilevanti né influenza politica. Hanno scarso interesse per la questione dell'adattamento, ma potrebbero essere influenzati dalle sue conseguenze o da potenziali misure di adattamento.

b. Gli *attori interessati* non possiedono i mezzi per influenzare il processo di adattamento in misura significativa e non sono (necessariamente) essenziali per l'attuazione delle misure. Tuttavia, sono molto sensibili alla problematica e dimostrano un grande interesse per le conseguenze dei cambiamenti climatici e le possibilità di adattamento.

c. Gli *attori chiave disinteressati* si trovano nella posizione di prendere decisioni cruciali in merito al processo di adattamento e non possono essere ignorati o trascurati, nonostante il loro scarso interesse. Anche perché alcuni potrebbero persino prendere posizione contro potenziali misure di adattamento ("bloccanti").

d. Gli *attori chiave* sono attori centrali la cui posizione, autorità, potenziale influenza, sono di importanza decisiva per il processo. Senza di essi alcune misure di adattamento non potrebbero essere realizzate. Inoltre, dimostrano un interesse costante nelle (potenziali) misure di adattamento e si aspettano effetti concreti per sé stessi o per le organizzazioni che rappresentano.

<sup>1</sup> Environment Agency Austria. Methods and Tools for Adaptation to Climate Change, A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES. 2014



### **Diagramma per la classificazione degli stakeholders**

Fonte: Environment Agency Austria. *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change, A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES.*

Le seguenti domande dovrebbero aiutare a valutare i parametri di Autorità / Influenza e Interesse:

Asse Y: autorità e influenza

- Che responsabilità ha l'attore nel contesto dell'adattamento?
- In che misura è in grado di influenzare le decisioni politiche cruciali (attraverso la sua autorità, i contatti personali, l'influenza su altri attori, l'appartenenza a un comitato o organizzazione pertinente, ecc.)?

- Potrebbe forse essere attuata una misura di adattamento senza il sostegno di questo attore o istituzione?

Asse X: interesse

- Quanto è interessato l'attore al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici in generale? Ha avuto precedenti esperienze in materia? In quale modo? Fino a che punto?
- Quali effetti positivi o negativi può aspettarsi l'attore dalle misure di adattamento?
- Quale interesse finanziario ha l'attore nelle misure di adattamento?

Sulla base delle risposte alle domande precedenti, gli attori possono essere classificati nel quadro analitico illustrato. La classificazione di ciascun attore consente riflessioni sulle possibili azioni finalizzate al loro coinvolgimento.

### FASE II: Individuazione delle modalità di integrazione

La classificazione fornisce informazioni su come ciascun tipo di attore può essere integrato in modo ottimale. Uno degli obiettivi di questa fase dovrebbe essere la conversione di *attori chiave disinteressati* (spesso sinonimo di "bloccanti") in *attori chiave*. Le tabelle seguenti illustrano: le principali attività da riservare ai vari tipi di stakeholders, i possibili formats per l'integrazione. Inoltre, è proposta la "scala della partecipazione" finalizzata alla schematizzazione delle più opportune modalità di partecipazione pubblica.

## Sintesi delle principali attività da rivolgere alle varie tipologie di stakeholders

Fonte: Environment Agency Austria. *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change, A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES.*

| Tipologia attori                     | Modalità di integrazione nel processo   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Attori chiave</b>                 | <p>Attirare la loro attenzione e garantire la loro disponibilità a cooperare.</p> <p>Integrarli fin dall'inizio nella pianificazione e nei processi decisionali.</p> <p>Garantire il loro "ancoraggio" formale all'interno del processo di adattamento (es. attraverso deleghe).</p> <p>Nominarli rappresentanti del processo per aumentarne la visibilità esterna, nonché l'accettazione e la legittimità.</p> |
| <b>Attori chiave non interessati</b> | <p>Informarli su questioni che "toccano" i loro interessi specifici. Aumentare il loro interesse e consapevolezza con l'aiuto di informazioni concrete, ragionamenti, esempi di buone pratiche. Sottolineare potenziali profitti/vantaggi dell'adattamento. Tenere conto dei loro interessi al fine di prevenire potenziali ostacoli.</p>   |
| <b>Attori interessati</b>            | <p>Informarli continuamente su questioni specifiche e consultarli al riguardo. Mantenerli integrati nella pianificazione del processo. Prendere in considerazione le loro preoccupazioni ed esperienze. Impiegarli come "ponti" tra il processo e la popolazione, per garantire l'attuazione di misure di adattamento più ampiamente accettate.</p>   |
| <b>Attori marginali</b>              | <p>Informarli regolarmente del processo in corso. Rafforzare la sensibilizzazione.</p>  |

## Sintesi dei possibili formats per l'integrazione degli stakeholders

Fonte: Environment Agency Austria. *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change, A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES.*

| Modalità di integrazione        | Dimensione gruppo |             |             | Grado di partecipazione |               |           | Tipo di gruppo |          |
|---------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------------------|---------------|-----------|----------------|----------|
|                                 | Piccolo < 10      | Medio 10-30 | Grande > 30 | Informazione            | Consultazione | Decisione | Esperti        | Pubblico |
| <b>Climate change breakfast</b> | <b>x</b>          |             |             | <b>x</b>                |               |           | <b>x</b>       |          |
| <b>Workshop</b>                 | <b>x</b>          | <b>x</b>    |             | <b>x</b>                | <b>x</b>      | <b>x</b>  | <b>x</b>       | <b>x</b> |
| <b>Focus group</b>              | <b>x</b>          | <b>x</b>    |             |                         | <b>x</b>      |           | <b>x</b>       |          |
| <b>Tavola rotonda</b>           | <b>x</b>          | <b>x</b>    |             |                         | <b>x</b>      |           | <b>x</b>       |          |
| <b>Conferenza</b>               |                   |             | <b>x</b>    | <b>x</b>                | <b>x</b>      |           | <b>x</b>       | <b>x</b> |
| <b>Assemblea cittadina</b>      |                   |             | <b>x</b>    | <b>x</b>                | <b>x</b>      |           |                | <b>x</b> |

## La scala della partecipazione

Fonte: Rodolfo LEWANSKI. "La democrazia deliberativa. Nuovi orizzonti per la politica" in *Aggiornamenti Sociali*, 12 (2007).

|                           | Informare  | Consultare   | Coinvolgere  | Collaborare   | Empower  |
|---------------------------|--|--|--|---|--|
| <b>Obiettivo</b>          | Fornire al pubblico informazioni obiettive e bilanciate perché possa comprendere i problemi e le possibili soluzioni.              | Ottenere le opinioni del pubblico in merito all'analisi del problema, e/o delle opzioni possibili oppure della decisione assunta.  | Diretto coinvolgimento del pubblico per assicurare che preoccupazioni e aspirazioni siano correttamente comprese e prese in considerazione.                                | Il pubblico è un partner alla pari in ogni aspetto del processo decisionale, dall'individuazione delle possibili opzioni fino alla scelta della soluzione.                              | La decisione finale compete ai cittadini         |
| <b>Promessa</b>           | <i>Vi terremo informati.</i>   | <i>Vi terremo informati, vi ascolteremo, prenderemo nota di preoccupazioni e commenti, e vi diremo se e come delle vostre osservazioni si sia tenuto conto nella decisione finale.</i> | <i>Lavoreremo insieme affinché le vostre preoccupazioni e aspirazioni si riflettano nelle opzioni e vi diremo come il vostro input ha influenzato la decisione finale.</i> | <i>Ricercheremo attivamente il vostro contributo nel formulare le soluzioni e ci impegniamo a incorporare le vostre opinioni nella decisione finale nella massima misura possibile.</i> | <i>Metteremo in atto quello che voi decidete</i> |
| <b>Esempi di tecniche</b> | Climate change breakfast, workshop, conferenza, assemblea cittadina, distribuzione di materiale informativo, open house, siti web. | Workshop, focus group, tavola rotonda, conferenza, assemblea cittadina, sondaggi, incontri pubblici.   | Deliberative poll, workshop.   | Comitati consultivi di cittadini, consensus building.   | Giurie di cittadini                              |

## Scheda B.1.1 Cosa richiedere ad un ente di ricerca quando si commissiona un rapporto clima.

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Cosa chiedere quando si commissiona un rapporto clima ad un ente di ricerca.</b>   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Direzione o Dipartimento regionale responsabile della Programmazione. Cabine di Regia inter-direzionali per il clima e la sostenibilità ambientale<br>Assistenze tecniche alla programmazione (risorse esterne)<br>Team dedicato all'adattamento (risorse interne ed esterne)                     |
| <b>Output</b>                               | Commissione di un rapporto clima  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Affinché le strategie e le misure di adattamento possano essere implementate con successo, devono essere comprese dal decisore politico e supportate dall'intera società: per questo i contenuti di un rapporto clima rivestono un ruolo di grande importanza soprattutto nella fase conoscitiva. |

Sulla base della conoscenza degli andamenti storici degli indicatori climatici e dei loro scenari futuri (valori aspettati con relativa stima delle incertezze) si elabora la valutazione dei rischi a livello ambientale, sociale ed economico, e l'analisi delle disponibilità future delle risorse fondamentali (acqua, aria, suolo, cibo ed energia). Le valutazioni che più si sono dimostrate efficaci nel supportare l'Amministrazione Pubblica sono quelle elaborate in modo collegiale da un gruppo multidisciplinare di esperti. Un report eccessivamente tecnico nel linguaggio o nel contenuto, seppur realizzato in modo ineccepibile, rischia di rivolgersi ai soli specialisti capaci di interpretare i cambiamenti climatici descritti e di tradurli in impatti ambientali, sociali ed economici, risultando in questo modo di scarsa utilità per la Pubblica Amministrazione. In diversi casi, sono stati commissionati, elaborati, e consegnati rapporti di grande valore scientifico ma di scarso impatto per il decisore pubblico, a causa dell'elevato dettaglio tecnico e soprattutto per la mancanza di un'analisi di impatto dei cambiamenti climatici sulla disponibilità delle risorse

fondamentali. Gli elementi che si sono dimostrati essere importanti per la Pubblica Amministrazione sono quelli che consentono di passare da un semplice Quadro Climatico ad un più articolato "Rapporto Clima" comprensibile, efficace, e utile tanto alla PA quanto alla divulgazione agli stakeholders e ai cittadini. Un Rapporto Clima comprende in sé, oltre all'evoluzione del profilo climatico del territorio regionale, anche l'analisi delle vulnerabilità e degli impatti che tale evoluzione genera. Esso, se adeguatamente formulato, può assumere una sua autonomia ed essere utilizzato come strumento alla base delle decisioni della PA non solo per l'individuazione dei focus per le attività approfondite di risk assessment, ma per supportare l'integrazione dei cambiamenti climatici in tutti i settori della programmazione e pianificazione regionale. I punti salienti per la realizzazione di un buon Rapporto Clima sono i seguenti:

- la presenza di un gruppo multidisciplinare;
- una stretta collaborazione fra esperti e Pubblica Amministrazione;
- la collaborazione con enti Europei (come l'European Agency);
- il coinvolgimento di esperti della comunicazione.

Nel commissionare un rapporto clima si suggerisce, pertanto, di verificare che l'ente incaricato sia in grado di garantire questi elementi o di proporre valide alternative in sostituzione. Un report che sia direttamente fruibile dal decisore politico-amministrativo ha caratteristiche che rispondono ai requisiti nella seguente tabella.

## Cosa rende un rapporto clima fruibile dalla Pubblica Amministrazione

| Caratteristiche  | Requisiti richiesti   | Errori da evitare  |
|--|---|--|
| Dimensione   | Un numero limitato di capitoli, che coprano le aree di interesse, ovvero i cambiamenti climatici, gli scenari emissivi, gli impatti sulla natura, e sulla società, e una serie di indicazioni pratiche sulle azioni di mitigazione e di adattamento che si possono intraprendere. | Un numero eccessivo di capitoli (>5) rende il rapporto eccessivamente prolisso e frazionato: l'informazione utile tende ad essere difficilmente fruibile dai non addetti ai lavori. Inoltre, la descrizione eccessivamente particolareggiata di temi già presenti in letteratura (descrizioni estensive di cosa siano il clima, l'effetto serra, l'azione dei gas climalteranti, etc.) porta ad un rapporto clima omnicomprensivo: l'informazione utile sull'adattamento tende nuovamente ad essere difficilmente percepita dall'utente. |
| Veste Grafica  | Una veste grafica per la rappresentazione dei dati (osservazioni e previsioni) relativi ai diversi indicatori di impatto che sia immediatamente comprensibile e auto-esplicativa.   | L'uso di un elevato numero di grafici, per la rappresentazione dei dati climatici e dei principali indicatori d'impatto, rende l'informazione difficilmente comprensibile.   |
| Forme di comunicazione                                       | La presenza di mappe concettuali che abbiano una veste grafica immediatamente comprensibile.  | L'uso di un linguaggio tecnico-scientifico incomprensibile e non familiare agli amministratori pubblici non addetti ai lavori scientifici: il rapporto clima non è una pubblicazione scientifica.  |
| Scelta degli indicatori                                      | Un'attenta scelta degli indicatori che meglio possano individuare le aree di criticità per l'ambiente e per la società nel contesto locale in esame, e sulla scala in esame (regionale, provinciale, comunale).   | La scelta di indicatori non rilevanti per le aree di criticità per l'ambiente, per l'economia e per la società nel contesto locale in esame, e sulla scala in esame (regionale, provinciale, comunale) tende a confondere gli utenti del rapporto clima.   |
| Analisi dei possibili impatti a livello sociale e ambientale | Presenza di indicazioni chiare e concise sugli impatti dei cambiamenti climatici a livello ambientale e socioeconomici.   | La mancanza delle analisi dei possibili impatti a livello ambientale e socioeconomico, ovvero una presentazione degli scenari climatici presenti e futuri in termini di sola variabilità degli indicatori atmosferici o marini manca del cuore di un rapporto clima utile alla PA, che è dato dalla visione integrata degli scenari climatici rispetto alle vulnerabilità e alla disponibilità di risorse della realtà locale in esame.  |
|  |   |  |



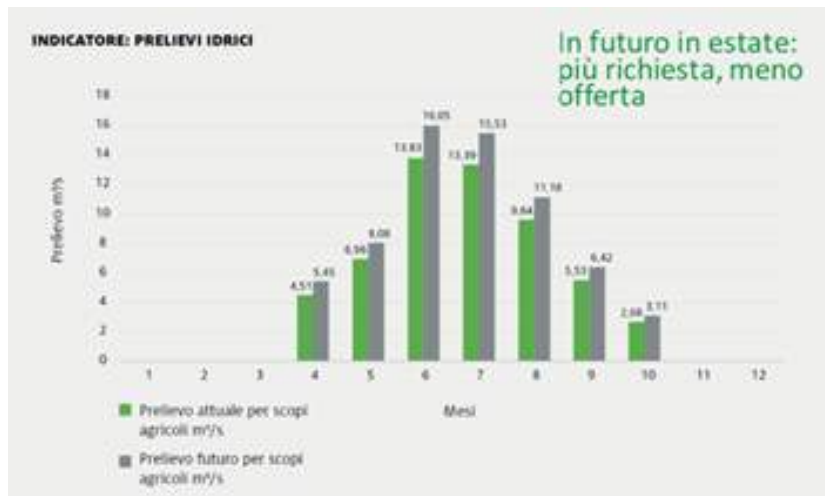


- Un'attenta scelta degli indicatori che meglio possano individuare le aree di criticità per l'ambiente e per la società nel contesto locale in esame, e sulla scala in esame (regionale, provinciale, comunale).
- Presenza di indicazioni chiare e concise sulle azioni di adattamento da intraprendere a livello ambientale e sociale.

**MISURE DI GESTIONE E ADATTAMENTO**  
 La parola d'ordine per la gestione futura dell'acqua deve essere "risparmio". Nella riduzione dei

- Il futuro aumento di fabbisogno irriguo può essere compensato in gran parte con **sistemi di irrigazione più efficienti**: per esempio più sistemi a goccia, turnazioni più efficaci, riduzione delle perdite negli impianti, stop all'irrigazione delle ore più calde per contenere l'evapotraspirazione e più metodi di **agricoltura di precisione**, come sistemi di monitoraggio accurati dell'umidità del terreno che permettano di irrigare solo quando le piante hanno effettivamente bisogno.
- Occorre **tenere conto di scenari di cambiamento climatico e di riduzione glaciale per il rinnovo delle concessioni**, specialmente quelle idroelettriche, come si sta già facendo in alcuni bacini fortemente dipendenti dagli afflussi dei ghiacciai, come sul lago di Goveretto, in val Martello.

- Un insieme di raccomandazioni strategiche per la governance.



## Scheda B.2.1 La ricognizione degli effetti attuali del cambiamento climatico sull'ambiente, l'ecosistema locale e i sistemi socioeconomici

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Comprendere l'assetto attuale dell'area di pianificazione  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | La struttura di supporto tecnico-scientifico   |
| <b>Output</b>                               | Quadro socioeconomico, ambientale e territoriale dell'“Analisi di contesto”  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Individuare gli elementi esposti alle sorgenti di pericolo, oggetto di valutazione del rischio (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.) |

Il quadro socioeconomico, ambientale e territoriale costituisce, assieme all'inventario degli eventi pregressi (gli impatti avvenuti) che hanno avuto effetti rilevanti nell'area di pianificazione, l'“**Analisi di contesto**” alla base della valutazione del rischio climatico.

Esaminare l'attuale assetto socioeconomico ed ambientale dell'area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.) oltre che le relative tendenze evolutive è necessario a:

- individuare gli elementi esposti agli impatti dei cambiamenti climatici
- identificare le condizioni di partenza per l'adattamento
- valutare le condizioni socioeconomiche ed ambientali future.

Come illustrato nel paragrafo B.2.2, la valutazione dei rischi associati ai cambiamenti climatici analizza, infatti, l'interazione tra una probabile sorgente di pericolo (ad es. forti temporali, alluvioni, ecc.), gli elementi ad essa esposti (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.) e il loro grado di vulnerabilità.

Conoscere la distribuzione della popolazione, la struttura economica della società, l'assetto territoriale e infrastrutturale, oltre a diversi altri fattori

influenti, è essenziale per valutare le vulnerabilità presenti in un'area di pianificazione (vulnerabilità di partenza) e - una volta definiti i rischi di potenziali impatti - per determinare le azioni di adattamento per ridurre vulnerabilità ed esposizione.

Si tratta, in primo luogo, di individuare quali componenti sociali e ambientali analizzare secondo il concetto di “esposizione”:

*La presenza di persone; mezzi di sussistenza; specie o ecosistemi; funzioni, servizi e risorse ambientali; infrastrutture; o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente. (IPCC SRCCL 2019)*

La **scheda proposta** riporta un elenco indicativo dei descrittori rilevanti dell'assetto socioeconomico e ambientale di un'area di pianificazione, individuati a partire dalla suddetta definizione di “esposizione”.

Nell'Analisi di contesto la rilevanza di alcuni descrittori potrebbe differire in base al tipo di area di pianificazione (regione, provincia, area urbana, bacino idrografico, ecc.) anche a seconda dei diversi settori di interesse. Ad esempio, nella valutazione degli scenari di potenziali impatti connessi alla siccità, assumono certamente rilevanza, per il settore agricolo, le diverse tipologie di produzioni o l'esistenza e l'efficienza delle reti irrigue. Non rileva certamente, in quest'ultimo caso, che i lavoratori del settore siano pendolari o meno. La scheda proposta riporta pertanto esempi della rilevanza in relazione ai settori di interesse.

Nel caratterizzare l'assetto socioeconomico ed ambientale, oltre alla presenza/assenza di determinati elementi esposti, è opportuno che siano definite, per quanto possibile, quelle grandezze utili a valutare anche le vulnerabilità ai potenziali impatti. Definire la distribuzione per classi d'età di una popolazione consente di valutare, ad esempio, il suo grado di sensibilità alle ondate di calore. Un maggiore reddito pro-capite può rappresentare, in taluni casi, un indice di maggiore capacità di risposta ad un potenziale impatto. Una analisi di contesto sviluppata in tal modo può costituire un buon punto di partenza per la strutturazione di un set di indicatori socioeconomici di vulnerabilità.

### Schema dei descrittori socioeconomici e ambientali ed esempi della loro rilevanza in relazione a diversi settori di interesse

Fonte: Modificato da Prutsch, A., Felderer, A., Balas, M., König, M., Clar, C., Steurer, R. (2014): *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change. A Handbook for Provinces, Regions and Cities. Environment Agency Austria, Wien*

| Descrittori dell'assetto socioeconomico e ambientale |  | SETTORI     |         |                      |   |         |        |                       |                     |                             |             |                       |
|--|--|-------------|---------|----------------------|---|---------|--------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|
|  |  | Agricoltura | Foreste | Gestione delle Acque | Conservazione della Natura e Biodiversità | Turismo | Salute | Edilizia e abitazioni | Energia e Industria | Infrastrutture di Trasporto | Aree Urbane | Gestione dei Disastri |
| Demografia   | Numero di abitanti   |             |         | x                    |   |         | x      | x                     | x                   | x                           | x           | x                     |
|  | Distribuzione per classi di età                              |             |         |                      |   |         | x      | x                     |                     |                             | x           | x                     |
|  | Tendenza demografica   |             |         | x                    |   |         | x      | x                     | x                   | x                           | x           | x                     |
|  | Densità di popolazione                                       |             |         |                      |   |         | x      | x                     |                     | x                           | x           | x                     |
| Strutture sociali                                    | Numero di strutture sanitarie                                |             |         |                      |   |         | x      |                       |                     | x                           | x           | x                     |
|  | Volontariato   |             |         |                      |   |         | x      |                       |                     |                             |             | x                     |
|  | Cooperazione istituzionale e reti (tra città, regioni, etc.) | x           | x       | x                    | x   | x       | x      | x                     | x                   | x                           | x           | x                     |
| Economia   | Distribuzione dei settori economici                          | x           | x       | x                    |   | x       |        |                       | x                   | x                           | x           |                       |
|  | Valore aggiunto settoriale                                   | x           | x       |                      |   | x       |        |                       | x                   | x                           |             |                       |
|  | Numero di lavoratori   | x           | x       |                      |   | x       | x      |                       | x                   | x                           | x           |                       |
|  | Numero di lavoratori clima-sensibili                         | x           |         | x                    |   | x       | x      |                       |                     |                             |             | x                     |
|  | Reddito pro-capite   | x           |         |                      |   |         | x      | x                     |                     |                             | x           | x                     |
|  | Numero di pendolari  |             |         |                      |   |         |        |                       |                     | x                           |             | x                     |
|  | Tipo di rifornimento energetico                              |             |         | x                    |   | x       |        | x                     | x                   | x                           | x           |                       |
|  | Tasso di rinnovo   |             |         |                      |   | x       |        | x                     | x                   |                             |             |                       |

Continua alla pagina successiva

Continua dalla pagina precedente

| Descrittori dell'assetto socioeconomico e ambientale |   | SETTORI     |         |                      |   |         |        |                       |                     |                             |             |                       |
|--|---|-------------|---------|----------------------|---|---------|--------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|
|  |   | Agricoltura | Foreste | Gestione delle Acque | Conservazione della Natura e Biodiversità | Turismo | Salute | Edilizia e abitazioni | Energia e Industria | Infrastrutture di Trasporto | Aree Urbane | Gestione dei Disastri |
| Impianti e Infrastrutture                            | <i>Impianti produttivi</i>  |             |         | x                    |   |         |        |                       | x                   |                             |             | x                     |
|  | <i>Reti infrastrutturali di trasporto</i>   |             |         | x                    | x   | x       | x      |                       |                     | x                           | x           | x                     |
|  | <i>Opzioni di trasporto pubblico</i>  |             |         |                      |   | x       | x      |                       |                     | x                           | x           |                       |
|  | <i>Reti infrastrutturali di servizi (acquedotti, fognature, reti irrigue, reti elettriche, reti gas, reti di comunicazione, ecc.)</i> | x           |         | x                    |   | x       | x      | x                     | x                   |                             | x           | x                     |
| Aree Urbane  | <i>Edificato</i>  |             |         | x                    |   |         | x      | x                     | x                   | x                           | x           | x                     |
|  | <i>Infrastrutture urbane (sistemi di drenaggio, illuminazione, verde urbano)</i>  |             |         | x                    |   |         | x      |                       |                     |                             | x           | x                     |
| Uso del suolo  | <i>Tipi di uso</i>  | x           | x       | x                    | x   | x       |        |                       | x                   | x                           | x           |                       |
|  | <i>Distribuzione degli usi</i>  | x           |         |                      |   |         |        |                       | x                   | x                           | x           | x                     |
| Risorse naturali                                     | <i>Sorgenti</i>   | x           |         | x                    | x   |         | x      |                       | x                   |                             | x           |                       |
|  | <i>Fiumi e laghi</i>  | x           |         | x                    | x   | x       |        |                       | x                   | x                           | x           | x                     |
|  | <i>Suoli</i>  | x           | x       | x                    | x   |         |        | x                     |                     | x                           | x           | x                     |
| Natura   | <i>Aree di conservazione della natura e loro reti (aree protette, siti Natura 2000, etc)</i>  | x           | x       | x                    | x   | x       | x      |                       | x                   | x                           | x           |                       |
|  | <i>Specie "red-listed"</i>  | x           | x       | x                    | x   |         |        |                       | x                   | x                           | x           |                       |
|  | <i>Mappatura dei biotopi</i>  | x           | x       | x                    | x   | x       |        |                       | x                   | x                           | x           |                       |

La maggior parte dei dati socioeconomici necessari per l'analisi di contesto sono in genere già disponibili in atti di pianificazione a scala regionale o locale, oltre che derivabili dai sistemi statistici nazionali e locali.

### Scheda B.2.3 Uno strumento per la valutazione degli impatti attesi e la comprensione del rischio: la “catena d’impatto”.

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | Comprendere gli impatti attesi nell’area di pianificazione in relazione ai diversi scenari climatici   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | La struttura di supporto tecnico-scientifico   |
| <b>Output</b>                               | Valutazione del rischio di impatti legati al clima (realizzazione dell’ <i>Analisi dei rischi climatici</i> )  |
| <b>Significato all’interno del processo</b> | Individuare i “rischi chiave” e quelli emergenti, derivanti da diverse sorgenti di pericolo per settori ed elementi esposti (popolazione, beni, produzioni, infrastrutture, ecc.), al fine di individuare le azioni necessarie alla loro mitigazione |

Gli impatti sono gli elementi di base delle catene di causa-effetto che iniziano con il verificarsi di un evento meteorologico fino ad arrivare a generare condizioni di rischio per i sistemi socioeconomici e ambientali.

Uno strumento analitico molto diffuso che consente di comprendere meglio, sistemare e dare rilevanza alle diverse componenti e ai fattori che determinano il rischio in un sistema è rappresentato dalla “*catena di impatto*”.

Tale strumento, oltre a ricostruire le relazioni causa-effetto che determinano i rischi, è di fondamentale importanza anche per l’individuazione delle possibili azioni di adattamento fornendo pertanto un contributo essenziale per la pianificazione dell’adattamento.

Una catena d’impatto è composta da componenti del rischio rappresentate da pericolo, vulnerabilità ed esposizione e dai fattori ad esse sottostanti, ad esempio sensibilità e capacità di risposta (cfr. Figure B.2.3b e B.2.3c).

- La componente “pericolo” comprende sia fattori legati agli eventi meteorologici, climatici e ai cambiamenti climatici sia all’impatto diretto o indiretto (compreso l’impatto fisico).
- La componente “vulnerabilità” è costituita da fattori di sensibilità e capacità d’adattamento.
- La componente “esposizione” può essere costituita da uno o più fattori di esposizione (un’area urbana, ad esempio, può essere analizzata nei suoi diversi fattori “edificato”, “infrastrutture di drenaggio urbano”, “verde urbano”, ecc.).

Oltre alle tre componenti e ai relativi fattori, un ulteriore elemento di analisi è rappresentato dagli “impatti intermedi”. Tutti gli impatti identificati che non dipendono solo dall’evento meteo-climatico ma anche da uno o più fattori di vulnerabilità, costituiscono “impatti intermedi”. Essi, pertanto, sono una funzione di entrambe le componenti di pericolo e vulnerabilità, non costituiscono una componente del rischio, ma semplicemente uno strumento utile per cogliere appieno la catena di causa-effetto che porta al rischio.

Si riporta di seguito la sequenza di fasi di lavoro, proposta nel documento metodologico, per lo sviluppo e l’implementazione di una catena di impatto:

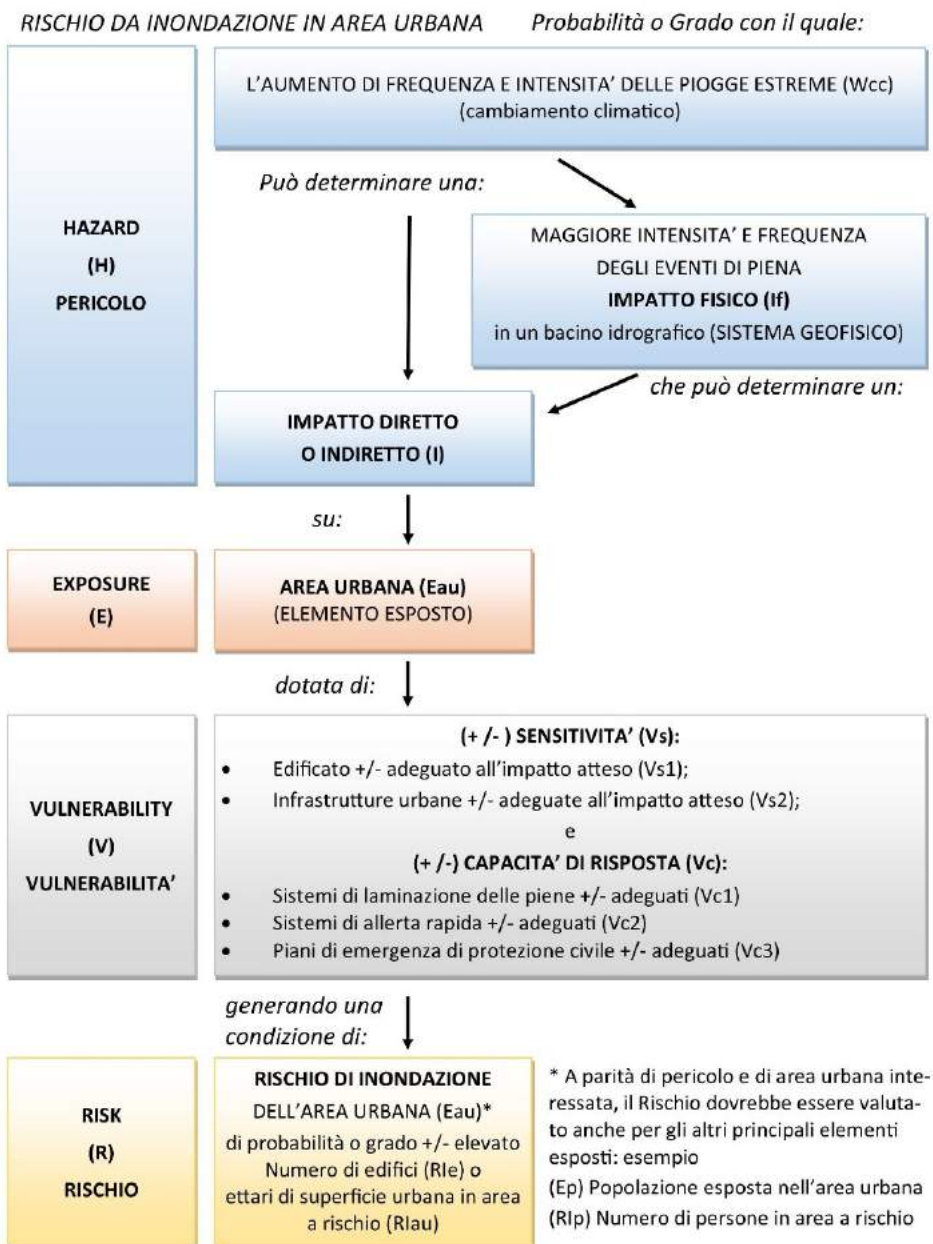
1. Identificare gli eventi meteorologici, climatici e i cambiamenti climatici attesi nel periodo di riferimento che possono incidere nell’area di studio (cfr. B.1);
2. Determinare il pericolo e gli impatti intermedi, identificando quali eventi o tendenze legate al clima e i loro impatti (compresi quelli fisici) rappresentano un pericolo per gli elementi esposti nell’area di interesse (cfr. B.2.1 e B.2.2.1);
3. Determinare l’esposizione individuando e selezionando gli elementi esposti (cfr. B.2.1 e B.2.2.2)
4. Determinare la vulnerabilità degli elementi esposti definendo, per ognuno, le caratteristiche di sensibilità e capacità di risposta (cfr. B.2.2.3).
5. Stimare i rischi climatici e i relativi impatti attesi nell’area di studio.

Il passaggio successivo della pianificazione dell'adattamento sarà rappresentato dall'individuazione delle possibili misure di adattamento mirate essenzialmente a ridurre vulnerabilità ed esposizione degli elementi a rischio di impatto rilevante (cfr. B.3).

La presente Scheda Operativa fornisce di seguito esempi applicativi della struttura concettuale di catena d'impatto descritta nel Documento metodologico.

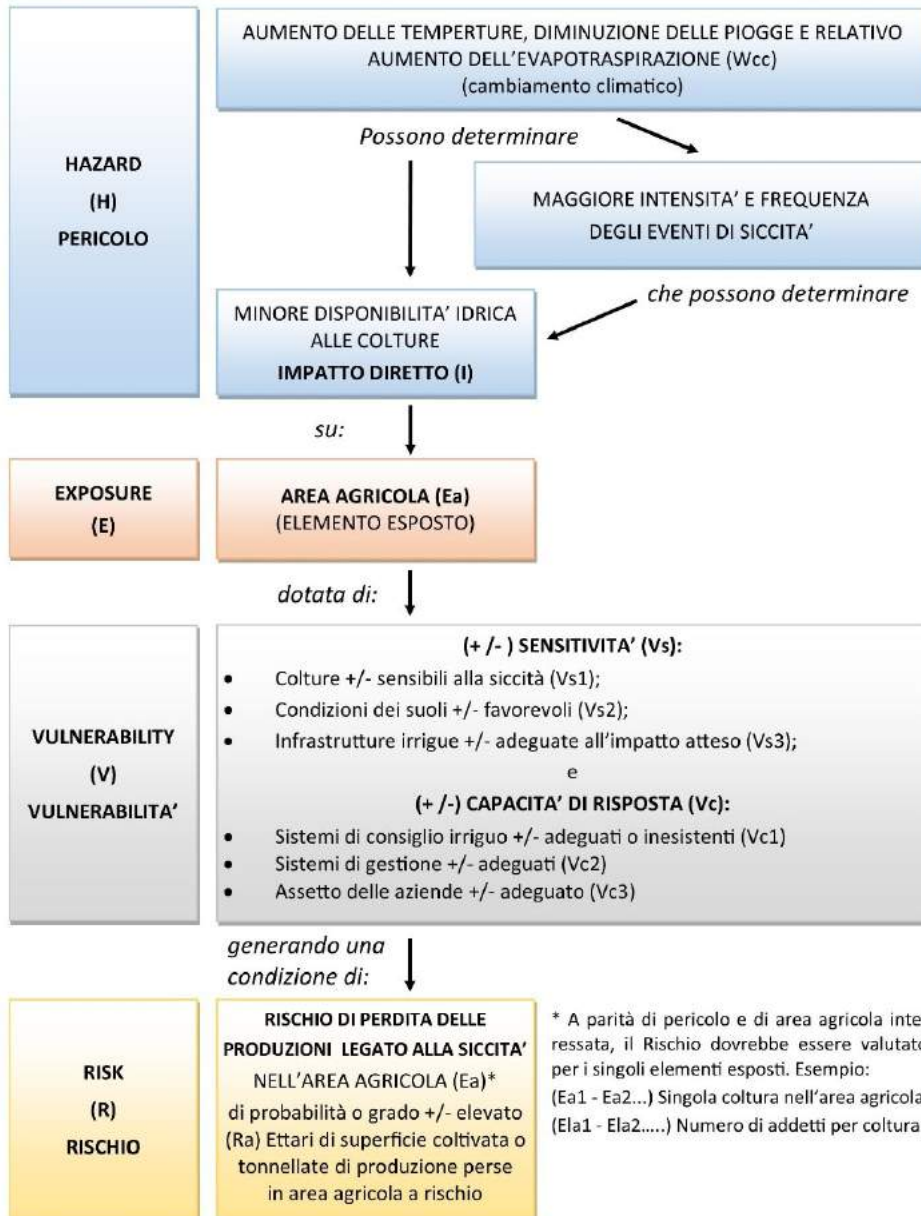
Gli schemi di catene d'impatto di seguito riportati riguardano i tre settori:

- rischio inondazioni in area urbana,
- siccità e perdita di produzioni agricole,
- riduzione delle forniture di acqua potabile.

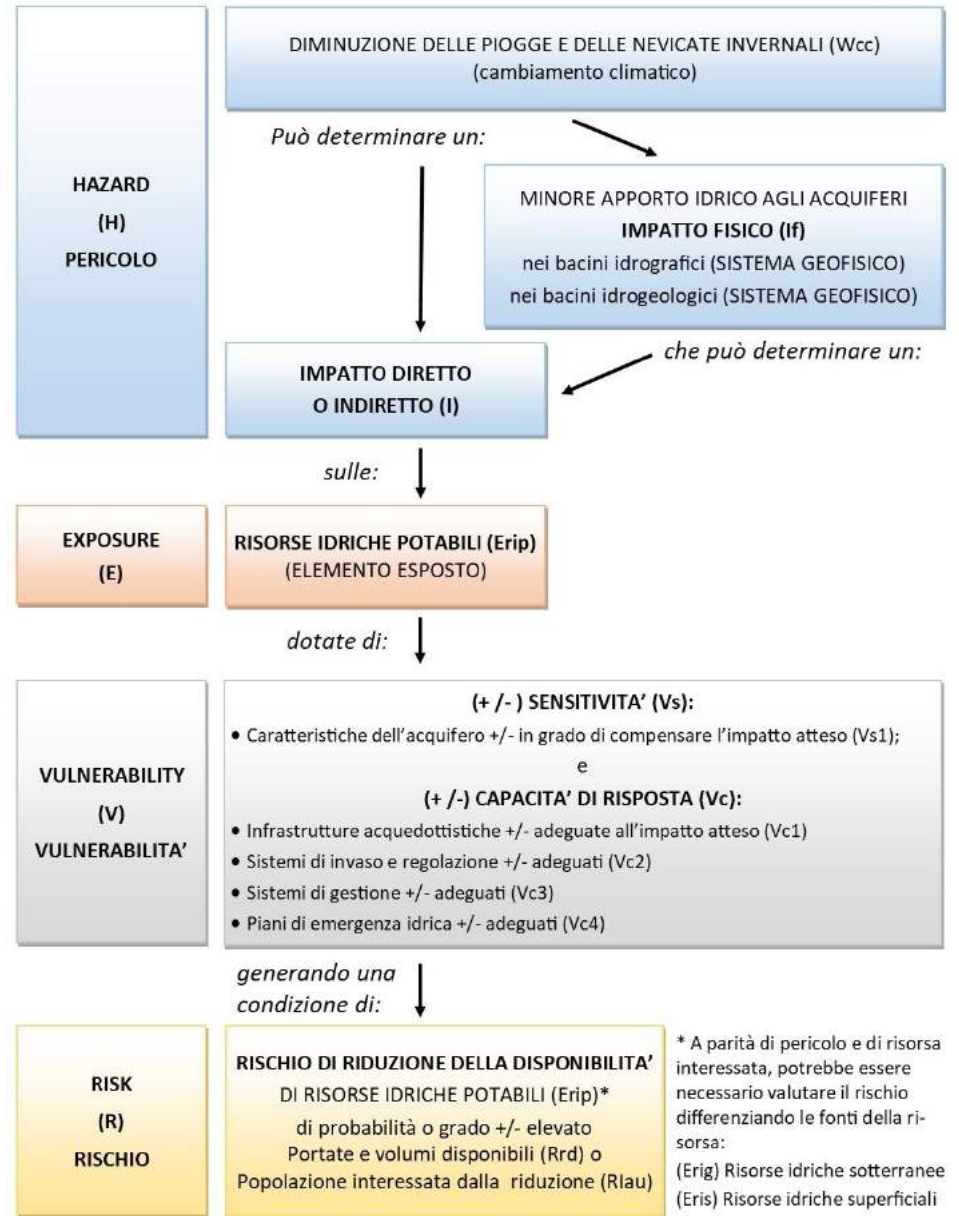


**RISCHIO DA SICCAITA' IN AREA AGRICOLA**

Probabilità o Grado con il quale:



**RISCHIO CRISI IDRICA PER LA DISPONIBILITA' POTABILE** Probabilità o Grado con il quale:



## Scheda B.3.2.a Pacchetto di azioni integrate per la gestione dell'acqua<sup>2</sup>

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Proposta di un pacchetto di azioni coerenti tra loro per la gestione ottimale delle risorse idriche.</b>  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | L'acqua è una risorsa di interesse per molteplici settori, una sintesi delle azioni (presenti nel PNACC) che nei diversi ambiti incidono sulla componente acqua è essenziale per ottimizzarne la gestione. |

Viene proposta di seguito una tabella finalizzata a supportare una gestione ottimale in chiave adattativa delle risorse idriche; l'acqua è una risorsa di interesse per molteplici settori e per diversi usi, effettuati con diverse necessità quantitative e qualitative. La costruzione di una tabella che identifichi, fra le azioni proposte dal PNACC, quelle che nei diversi ambiti incidono maggiormente sulla componente acqua è essenziale per definire azioni coerenti da introdurre sul territorio, per la sua salvaguardia e gestione ottimizzata, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Per una descrizione più esaustiva delle azioni di tutti i settori si veda l'allegato V del PNACC "Database delle azioni".

| Settori      | Azioni integrate per la gestione ottimale dell'acqua   | ID    |
|--------------|--|-------|
| Acquacoltura | Analisi degli usi competitivi dell'acqua e analisi del deflusso minimo vitale nelle aree di produzione di specie d'acqua dolce   | AC004 |
| Agricoltura  | Investimenti per il miglioramento delle reti irrigue a diretto servizio delle aziende agricole al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica ed eliminare le perdite   | AG004 |
|              | Investimenti in misure di prevenzione nelle aree a rischio idrogeologico e sistemazione del reticolo idraulico (naturale e/o artificiale)  | AG005 |
|              | Investimenti sul capitale umano per il miglioramento della gestione dell'acqua nei comprensori irrigui che fanno capo a infrastrutture di approvvigionamento idrico; formazione per il supporto all'irrigazione pianificata sulla base degli effettivi fabbisogni irrigui e riduzione rischio di salinizzazione in zone aride. | AG021 |
|              | Promuovere la diffusione dell'agricoltura di precisione al fine di utilizzare in maniera più efficiente (sito specifica) i mezzi di produzione (es. nutrienti e acqua).  | AG022 |
|              | Recupero, ristrutturazione e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie in particolare negli ambienti collinari, attraverso la progettazione partecipata a scala di micro-bacino (terrazzamenti, ciglionamenti, impianti di filari a girapoggio, ecc)   | AG027 |
|              | Regolamentare le concessioni e gli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica.   | EA003 |

<sup>2</sup> Proposta PNACC, 2018, p.264.



| Settori                               | Azioni integrate per la gestione ottimale dell'acqua  | ID             |
|---------------------------------------|---|----------------|
| Ecosistemi acque interni              | Garantire la funzionalità degli ecosistemi fluviali anche in periodi di magra, la sostenibilità ambientale degli usi delle risorse idriche, la sostenibilità socioeconomica della attività ad essi legate   | EA004<br>EA005 |
| Energia                               | Adozione di provvedimenti per ottimizzare la produzione elettrica in situazioni di emergenza e la gestione dell'acqua   | EN008          |
|                                       | Utilizzo di sistemi di raffreddamento che riducano la dipendenza dalla disponibilità di risorse idriche per il raffreddamento   | EN011/1<br>2   |
|                                       | Ottimizzazione della gestione della risorsa idrica in relazione alla produzione idroelettrica, alla tutela delle condizioni ecologiche e agli altri usi idrici  | EN015          |
|                                       | Disponibilità di strumenti di supporto alle decisioni in caso di conflitto tra i diversi utilizzi delle risorse idriche.  | EN016          |
|                                       | Aumento dei volumi dei serbatoi per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e delle disponibilità idriche. Realizzazione di reti di bacini interconnesse su scala regionale o nazionale.   | EN017/2<br>2   |
| Foreste                               | Creazione/adequamento di infrastrutture di protezione e supporto per l'antincendio boschivo (fasce verdi, viali tagliafuoco attivi e passivi, viabilità forestale, piste, punti di approvvigionamento idrico); Adeguamento e rinnovo delle attrezzature e dei mezzi necessari alle azioni di intervento e monitoraggio antincendio.   | FO014          |
|                                       | Realizzazione di interventi di imboschimento o rimboschimento polispecifici su superfici agricole, incolti, aree periurbane o limitrofe a infrastrutture paesaggisticamente impattanti (come strade, ferrovie, aeroporti, discariche, aree industriali, etc.), aree a rischio erosione, desertificazione, dissesto idrogeologico e/o contaminazione da agenti inquinanti del suolo o delle acque, pertinenze idrauliche per il consolidamento dei versanti e delle sponde, miglioramento qualitativo e funzionale del corpo idrico e fitodepurazione. | FO018          |
| Industrie e infrastrutture pericolose | La prevenzione degli impatti degli eventi estremi su attività pericolose può essere perseguita attraverso interventi mirati di riqualificazione fluviale con opere di miglioramento del regime idrico, riduzione dei picchi di piena, riduzione dell'energia delle acque mediante restituzione di spazio al fiume tramite inondazione controllata, gestione della vegetazione dell'alveo, eliminazione di elementi a rischio, opere di ingegneria naturalistica.  | IP012          |
| Insediamenti urbani                   | Realizzare interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde (e la gestione efficiente rispetto alle risorse idriche), la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche.   | IU008          |
|                                       | Favorire l'impiego di strategie che possano migliorare il comfort e la funzionalità degli spazi pubblici, anche utilizzando il verde (e la gestione efficiente rispetto alle risorse idriche) e sistemi di arredo, prevedendo spazi urbani che possono raccogliere temporaneamente acque meteoriche e, quando non utilizzati per questo scopo, essere fruibili per altre attività.  | IU009          |

| Settori         | Azioni integrate per la gestione ottimale dell'acqua   | ID             |
|-----------------|--|----------------|
|                 | Programmi dimostrativi per la sperimentazione di infrastrutture verdi in ambiti urbani e periurbani per la riduzione di impatti da isole di calore, precipitazioni intense e inondazioni, incluso l'adeguato monitoraggio di impatti e benefici aggiunti e la diffusione dei risultati.  | IU015          |
| Risorse idriche | Aumentare la connettività tra le infrastrutture idriche costituite dalle opere necessarie a prelevare, trattare, immagazzinare e distribuire la risorsa idrica agli scopi di irrigazione, allontanamento delle acque di scolo, e distribuzioni della risorsa idrica. Gestione idonea, miglioramento e manutenzione della rete idrica artificiale in funzione multipla di bonifica e irrigazione. | RI001<br>RI002 |
|                 | Aumentare la capacità di ritenzione ed accumulo attraverso la realizzazione di laghetti, piccoli invasi e vasche, al fine di promuovere la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e ridurre la pressione sulle falde sotterranee.  | RI003          |
|                 | Risanamento del sistema fluviale ripristinando uno stato naturale, capace di espletare le caratteristiche funzioni ecosistemiche (geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche) e dotato di maggior valore ambientale.  | RI004          |
|                 | Attività programmatiche e di regolamentazione mirate a ridurre l'incertezza dell'approvvigionamento idrico. Tali attività comprendono la possibilità di sospendere e/o trasferire la concessione di prelievo e utilizzo della risorsa.   | RI005          |
|                 | Migliorare la capacità di pianificazione attraverso impiego delle previsioni stagionali e multi-decadali, e delle proiezioni a medio-lungo periodo, capaci di anticipare la disponibilità naturale della risorsa e ottimizzare il volume immagazzinato.  | RI006          |
|                 | Revisione e riforma del sistema delle concessioni di derivazione dell'acqua considerando le alterazioni della disponibilità idrica.  | RI007          |
|                 | Aumentare l'efficienza dell'impiego della risorsa idrica e la riduzione delle perdite nella rete di distribuzione.   | RI008          |
|                 | Riforma della normativa concernente il riuso di acque reflue e gli scarichi sul suolo ai fini di incentivare il loro utilizzo dove economicamente efficiente.  | RI009          |
|                 | Servirsi degli strumenti pianificatori esistenti per prevenire le crisi idriche e ridurre gli impatti.   | RI010          |
|                 | Aggiornare la normativa e la pratica della valutazione ambientale strategica ai fini di tenere conto degli impatti dei cambiamenti climatici.  | RI011          |
|                 | Sviluppare un programma consistente di investimenti e ammodernamenti delle infrastrutture idriche.   | RI012          |
|                 | Favorire una diffusione degli strumenti di pianificazione partecipativa e condivisa particolarmente nei contesti di maggiori rivalità tra i vari usi dell'acqua.   | RI013          |
|                 | Revisione delle tariffe idriche e dei canoni di concessione di derivazione delle acque al fine di incentivare una maggiore efficienza nell'impiego di acqua, stimolare la conservazione della risorsa, e come strumento di raccolta fondi per finanziare la pianificazione e gli interventi definiti dal piano di bacino.  | RI014          |
|                 | Regolamentare e promuovere le pratiche volte a mantenere il deflusso minimo vitale ed ecologico, e rivedere le concessioni idriche attuali e future in funzione del deflusso minimo vitale.  | RI016          |

| Settori | Azioni integrate per la gestione ottimale dell'acqua  | ID    |
|---------|---|-------|
|         | Promuovere l'adozione delle misure di razionamento dei consumi idrici nei periodi che antecedono e sono durante gli eventi siccitosi, con particolare attenzione ai settori idroesigenti, attraverso l'attivazione di un piano per la siccità.  | RI017 |
|         | Programma di incentivi mirati ad un maggiore impiego di acque grigie per gli scopi non alimentari; riduzione dei consumi energetici ed idrici negli edifici.  | RI018 |
|         | Rafforzare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. Sono compresi incentivi finanziari e fiscali mirati a migliorare efficienza dell'impiego di risorsa, e gli investimenti realizzati a questo scopo.  | RI019 |
|         | Rafforzare il Fondo di solidarietà nazionale agricolo nonché gli altri fondi strutturali di aiuto, permettendo ai settori primari (agricoltura, pesca, allevamento) di adattarsi alla variabilità climatica e alla diminuzione della disponibilità idrica.  | RI020 |
|         | Introdurre oppure rafforzare gli incentivi economici e finanziari dedicati ai proprietari di terreni agricoli ed urbani ai fini di aumentare la <b>ritenzione idrica</b> , favorendo le soluzioni naturali.   | RI021 |
|         | Riesame dei criteri utilizzati per stabilire il recupero dei costi dei servizi idrici e per la distribuzione degli investimenti pubblici nelle infrastrutture idriche.  | RI022 |
|         | Sviluppo e potenziamento dei sistemi previsionali e di allertamento, nonché sistemi per individuare priorità di intervento, migliorare la capacità gestionale, ed aumentare l'efficienza dell'uso di risorse idriche.   | RI023 |
|         | Rafforzare, coordinare, ed accordare il monitoraggio dell'andamento meteo-climatico ed idrologico e la divulgazione dei relativi dati attraverso il ripristino del Servizio Idrografico Nazionale con il compito di raccogliere ed omogeneizzare i dati rilevati dai Servizi Idrografici Regionali. | RI024 |
|         | Migliorare la stima della disponibilità naturale di risorsa idrica e dei fabbisogni per vari usi, sia al livello nazionale che al livello del distretto idrografico: tali dati sono richiesti da EUROSTAT e sono fondamentali per l'attuazione delle politiche di gestione delle risorse idriche.   | RI025 |
|         | Rafforzare la capacità di rilievo, monitoraggio e diagnosi ambientali ai fini di identificare le variazioni dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici e comprendere la loro causa.   | RI026 |
|         | Promuovere le indagini e la ricerca rivolta alla valutazione di vulnerabilità e resilienza delle zone interessate dai fenomeni estremi meteo-climatici.   | RI027 |
|         | Ampliare la comunicazione e sensibilizzazione della popolazione sui rischi naturali, compresi i rischi di rapida e lenta insorgenza allo scopo di promuovere la consapevolezza e la cultura della prevenzione e della riduzione dei rischi.   | RI028 |
| Salute  | Potenziamento della resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici avversi.  | SA006 |
|         | Applicazione di procedure di valutazione dei rischi emergenti clima sensibili nella filiera di produzione dell'acqua destinata al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plans (vedi linee guida ISS).   | SA012 |

| Settori   | Azioni integrate per la gestione ottimale dell'acqua  | ID    |
|-----------|---|-------|
| Trasporti | Verificare ed aggiornare i processi autorizzativi e le basi normative della pianificazione d'infrastrutture di trasporto in considerazione dei mutamenti climatici. Rivedere ed allargare, in relazione alle nuove evidenze scientifiche, gli attuali perimetri di sicurezza delle infrastrutture viarie regionali e monitorare i sistemi fognari di drenaggio delle acque nei punti più suscettibili ad allagamenti e di cruciale importanza per la mobilità.  | TR002 |
|           | Incrementare l'utilizzo di nuovi materiali più resilienti per la costruzione e la manutenzione dei sistemi di trasporto regionali, potenziando lo scambio di esperienze a livello nazionale e internazionale e la ricerca nel campo dell'ingegneria civile (asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature).   | TR004 |
|           | Considerare il miglioramento dei sistemi di drenaggio stradali, attraverso la possibile implementazione d'interventi verdi, che aiutino anche a migliorare l'integrazione delle infrastrutture viarie nel paesaggio circostante.  | TR009 |
|           | Promuovere iniziative d'individuazione e ripristino dei ponti fluviali con cedimenti strutturali dovuti a piene improvvise e un Tavolo sulle infrastrutture critiche, coordinato dalla Protezione Civile; valutare con gli Enti gestori le possibili iniziative per promuovere un'analisi sullo stato di fatto delle gallerie e dei tunnel per individuare le priorità di intervento, per orientare gli interventi di manutenzione straordinaria e indirizzare eventuali scelte di investimento; Promuovere nella manutenzione d'infrastrutture di trasporto l'uso di materiali resistenti agli estremi termici e l'utilizzo di asfalti drenanti. | TR013 |

## Scheda B.3.2.b Le azioni integrate land-related dell'IPCC<sup>3</sup>

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Individuazione di un pacchetto di azioni integrate per l'adattamento nei settori: Agricoltura, Foreste, Risorse idriche, Desertificazione, Ecosistemi terrestri.</b>   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Le azioni 'land-related' offrono il vantaggio di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e la loro mitigazione, possono combattere la desertificazione e il degrado del suolo, agire sulla sicurezza alimentare e sullo sviluppo sostenibile. |

È importante sottolineare che la scelta delle azioni non solo dovrebbe tenere conto degli impatti dei cambiamenti climatici ma dovrebbe essere inquadrata in sforzi di sostenibilità più ampi. Né le azioni di adattamento né quelle di mitigazione da sole possono impedire impatti significativi del cambiamento climatico, considerate insieme però esse vanno a identificare una strategia integrata di risposta ai cambiamenti climatici certamente più efficace, sia per preparare le comunità agli impatti sia per contrastare l'ulteriore aumento delle temperature. *“La mitigazione è necessaria per ridurre il tasso e l'intensità del cambiamento climatico, l'adattamento è essenziale per ridurre i danni dei cambiamenti climatici che non possono essere evitati.”*<sup>4</sup>

In questa ottica è fondamentale prendere in considerazione azioni di adattamento che presentino benefici anche dal punto di vista della mitigazione e della sostenibilità, un'attenzione particolare meritano le misure definite *“land-related”*, mirate ad agire sulle caratteristiche del territorio e della sua gestione, sfruttando le funzioni ecosistemiche in chiave adattiva. Esse vengono inoltre

<sup>3</sup> IPCC, Climate Change and Land - Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems.” IPCC – SRCL 2019. <https://www.ipcc.ch/srccl/>

definite “integrate” perché offrono il vantaggio di favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e contemporaneamente la mitigazione, possono combattere la desertificazione e il degrado del suolo, agire sulla sicurezza alimentare e sullo sviluppo sostenibile. Si propone una selezione di tali opzioni, estratte dalla banca dati di azioni proposta in *“Climate Change and Land - Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems.”* IPCC – 2019. Le azioni proposte riguardano: i) la gestione del territorio, applicabili in agricoltura, foreste, desertificazione e degrado del suolo e altri ecosistemi, e ii) la gestione dei rischi.

Va sottolineato che per la buona riuscita delle azioni integrate sul territorio è necessaria un'azione coordinata tra una serie di attori, tra cui imprese, consumatori, gestori di terreni, comunità locali e responsabili politici, in modo da creare condizioni favorevoli alla loro adozione. Esistono opzioni disponibili a diverse scale che potrebbero formare pacchetti di misure applicabili dalla scala aziendale a quella internazionale. Ad esempio, la diversificazione agricola e l'uso di sementi locali da parte dei piccoli proprietari sono misure utili per favorire la biodiversità e per combattere la povertà, ma hanno successo solo se applicate anche a scale più elevate, come mercati nazionali e internazionali e catene di approvvigionamento, in modo che anche i consumatori possano essere coscienti dei benefici derivanti dall'acquisto di determinati beni. Purtroppo, i settori delle “terre” e della catena alimentare affrontano ancora problematiche di frammentazione istituzionale e spesso soffrono di una mancanza di impegno tra le parti interessate alle diverse scale.

<sup>4</sup> Governo del Canada, *What is Adaptation?*, reperibile nel portale istituzionale in <https://www.nrcan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/what-adaptation/what-adaptation/10025>.

**Legenda degli effetti delle diverse opzioni rispetto alle sfide considerate.**

|    |                        |
|----|------------------------|
|    | Molto positivo         |
|    | Moderatamente positivo |
|    | Poco positivo          |
|    | Nessun effetto         |
|    | Poco negativo          |
|    | Moderatamente negativo |
|    | Molto negativo         |
|    | Effetto variabile      |
| nd | Nessun dato            |

Agricoltura:

| Obiettivo  | Definizione delle misure  | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|---|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Aumento della produttività alimentare              | L'aumento della produttività alimentare si verifica quando la produzione di prodotti alimentari aumenta per unità di risorsa, ad es. per unità di terra o acqua. Può essere realizzato attraverso molti altri interventi, come miglioramento della gestione delle terre coltivate, del pascolo e del bestiame.  | Gli interventi per aumentare la produzione alimentare basati su forti input di prodotti chimici, o su uno sfruttamento intensivo della risorsa suolo, presentano una vasta gamma di effetti negativi sull'acqua, sul suolo, sul clima e sull'aria. È necessario ricorrere a modalità di gestione sostenibile, come il miglioramento della gestione di colture, pascoli e bestiame, elencate nell'obiettivo successivo.   |             |             |                  |                        |                      |
| Miglioramento della gestione delle terre coltivate | a) utilizzo di <i>pratiche ad alto apporto di carbonio</i> : varietà di colture migliorate, rotazione delle colture, uso di colture di copertura, sistemi di coltivazione perenni, sistemi di produzione integrati, diversificazione delle colture, b) <i>gestione dei nutrienti</i> : tasso ottimizzato di applicazione del fertilizzante, tipo di fertilizzante (concimi organici, compost e minerali), tempistica, applicazione di precisione, inibitori della nitrificazione, c) <i>riduzione dell'intensità di lavorazione e ritenzione di residui</i> , d) <i>migliore gestione dell'acqua</i> : drenaggio di suoli inondati e irrigazione delle colture in condizioni aride/semiaride, e) <i>miglioramento della gestione del riso</i> : gestione delle risorse idriche, drenaggio di mezza stagione, migliore fertilizzazione e gestione dei residui nei sistemi di risone, f) <i>applicazione di biochar</i> . | Una migliore gestione delle terre coltivate può ridurre le emissioni di gas a effetto serra e creare riserve di carbonio nel suolo, però se mal implementata potrebbe aumentare le emissioni di N <sub>2</sub> O e CH <sub>4</sub> ad es. da fertilizzanti. Può migliorare la resilienza dei sistemi di produzione di colture alimentari ai cambiamenti climatici e può essere utilizzato per combattere la desertificazione e il degrado del territorio. Può anche contribuire alla sicurezza alimentare colmando le carenze di resa delle colture. |             |             |                  |                        |                      |
| Miglioramento della gestione dei pascoli           | a) <i>gestione della vegetazione</i> : varietà migliorate di composizione erbacea, erbe con radici profonde, aumento della produttività e gestione dei nutrienti, b) <i>gestione degli animali</i> : densità di allevamento adeguate alla capacità di carico, banchi di foraggio e diversificazione dei foraggi e c) <i>gestione degli incendi</i> : migliore utilizzo del fuoco per la gestione sostenibile dei prati, compresa la prevenzione degli incendi e una migliore combustione prescritta.  | Una migliore gestione dei pascoli può aumentare la capacità di assorbimento del carbonio nel suolo, ridurre le emissioni di gas serra, migliorare la resilienza dei pascoli ai futuri cambiamenti climatici, aiutare a ridurre la desertificazione e il degrado del territorio (riducendo il pascolo eccessivo), può migliorare la sicurezza alimentare attraverso una migliore produttività.  |             |             |                  |                        |                      |

| Obiettivo                                 | Definizione delle misure  | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|---|---|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Miglioramento della gestione del bestiame | <p>a) <i>miglioramento dei mangimi e degli additivi alimentari</i> (ad esempio composti bioattivi, grassi), utilizzati per aumentare la produttività e ridurre le emissioni derivanti dalla fermentazione enterica; b) <i>allevamento</i> (ad esempio, razze con maggiore produttività o emissioni ridotte dalla fermentazione enterica), c) <i>gestione della mandria</i>, compresa la riduzione della mortalità neonatale, il miglioramento delle condizioni sanitarie, della salute e del rinnovamento della mandria e la diversificazione delle specie animali, d) <i>tecnologie emergenti</i> come esaltatori di propionato, integratori di nitrati e solfati, inibitori degli archaea e vaccini, metanotrofi, acetogeni, defaunizzazione rumine, batteriofagi e probiotici, ionofori/antibiotici; e) <i>miglioramento della gestione del letame</i>, compresa la manipolazione delle condizioni di lettiera e di conservazione, digestori anaerobici; biofiltri, cambiamenti dietetici e additivi, inibitori della nitrificazione, inibitori dell'ureasi.</p> | <p>Una migliore gestione del bestiame può ridurre le emissioni di gas a effetto serra, in particolare dalla gestione del metano e del letame. Può migliorare la resilienza dei sistemi di produzione del bestiame ai cambiamenti climatici allevando bestiame meglio adattato. Può aiutare con la desertificazione e il degrado del suolo, ad es. attraverso l'uso di razze più efficienti e adattate per consentire densità di allevamento ridotte. Il miglioramento della produttività del settore zootecnico può anche aumentare la produzione alimentare.</p>   |             |             |                  |                        |                      |
| Agroforestazione                          | <p>L'agroforestazione comporta la piantagione deliberata di alberi nei campi coltivati e nei sistemi silvo-pastorali.</p>   | <p>L'Agroforestazione permette di accumulare maggiore quantitativo di carbonio nella vegetazione e nei suoli. Il miglioramento del suolo e la presenza di copertura vegetale perenne possono aiutare ad affrontare la desertificazione e il degrado del suolo. L'agricoltura forestale può aumentare la produttività agricola, con vantaggi per la sicurezza alimentare. Inoltre, può consentire pagamenti agli agricoltori per i servizi ecosistemici e ridurre la vulnerabilità agli shock climatici (effetto ombra delle chiome, il maggiore contenuto di carbonio nel suolo assicura una maggiore ritenzione idrica e minore erodibilità)</p> |             |             |                  |                        |                      |



| Obiettivo  | Definizione delle misure  | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|---|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Diversificazione agricola                            | Comprende una serie di pratiche e prodotti agricoli che mirano a migliorare la resilienza degli agricoltori ai cambiamenti climatici e ai rischi economici posti dalle fluttuanti forze di mercato. In generale, il sistema agricolo viene spostato da uno basato su prodotti agricoli di basso valore a uno più diversificato, composto da un paniere di prodotti a più alto valore aggiunto.  | La diversificazione agricola è mirata all'adattamento, ma potrebbe anche favorire un accumulo di carbonio nel suolo, a seconda di come viene implementata. Potrebbe ridurre la pressione sulle terre, con effetti positivi contro la desertificazione e il degrado, e favorire la sicurezza alimentare e il reddito delle famiglie (diversificazione del reddito).  |             |             |                  |                        |                      |
| Ridotta conversione dei pascoli in terreni coltivati | Le praterie possono essere convertite in terre coltivate. Poiché le terre coltivate comportano un contenuto di carbonio nel suolo inferiore rispetto alle praterie e sono anche più inclini all'erosione, la riduzione della conversione delle praterie in terre coltivate impedirà perdite di carbonio nel suolo a causa dell'ossidazione e perdita del suolo per erosione.  | La stabilizzazione dei suoli attraverso il mantenimento della copertura erbosa migliora la resilienza, a vantaggio dell'adattamento, della desertificazione e del degrado del suolo. La sicurezza alimentare potrebbe essere influenzata negativamente, poiché è necessaria più terra per produrre cibo a partire dai prodotti di allevamento piuttosto che dalle colture se quelle stesse terre venissero coltivate.   |             |             |                  |                        |                      |
| Gestione integrata delle acque                       | La gestione integrata delle risorse idriche è il processo di creazione di strategie olistiche per promuovere l'uso integrato, efficiente, equo e sostenibile delle risorse idriche per gli agroecosistemi. Include una raccolta di pratiche, tra cui a) <i>l'efficienza dell'uso dell'acqua</i> e l'irrigazione nelle aree aride / semi-aride, b) il <i>miglioramento della salute del suolo</i> attraverso aumenti del contenuto di sostanza organica e c) <i>una migliore gestione delle terre coltivate</i> , agroforestazione e agricoltura di conservazione. L'aumento della disponibilità di acqua per la produzione agricola può essere ottenuto utilizzando diverse tecniche di raccolta, stoccaggio e utilizzo giudizioso attraverso stagni, dighe e serbatoi di comunità nelle aree agricole. | Queste pratiche possono ridurre il depauperamento delle falde acquifere e delle acque superficiali e prevenire l'estrazione eccessiva. Molte innovazioni tecniche, ad esempio l'irrigazione di precisione, possono avere vantaggi sia per l'adattamento che per la mitigazione. Mantenere lo stesso livello di rendimento, attraverso un approccio basato sulla gestione delle acque specifica per il sito, potrebbe avere vantaggi sia per la sicurezza alimentare che per la mitigazione. |             |             |                  |                        |                      |

Silvicoltura:

| Obiettivo                                  | Definizione delle misure   | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|--|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Miglioramento della gestione delle foreste | Una migliore gestione delle foreste si riferisce agli interventi di gestione sostenibile, in un modo e ad un ritmo tale da conservare la loro biodiversità, produttività, capacità di rigenerazione, vitalità e il loro potenziale per soddisfare, oggi e in futuro, rilevanti aspetti ecologici, economici e funzioni sociali, a livello locale, nazionale e globale, senza provocare danni ad altri ecosistemi. Include una vasta gamma di pratiche che incidono sulla crescita degli alberi e della biomassa rimossa, tra cui: <i>una migliore rigenerazione, una migliore pianificazione, intensità ed esecuzione delle operazioni</i> (diradamento, registrazione selettiva, taglio finale; riduzione della registrazione dell'impatto, ecc. ). | La gestione sostenibile delle foreste può migliorare lo stock di carbonio nella biomassa vegetale, nei residui organici, e nel suolo, oltre che nei prodotti del legno. Esiste un compromesso tra le diverse strategie di gestione: un raccolto più elevato diminuisce il carbonio nella biomassa forestale a breve termine, ma aumenta il carbonio nei prodotti del legno a lungo termine e il potenziale degli effetti di sostituzione. La gestione sostenibile delle foreste può offrire numerosi vantaggi in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento, conservazione della biodiversità, regolamentazione microclimatica, protezione dall'erosione del suolo, protezione delle aree costiere e regolamentazione delle acque e delle inondazioni. | ■           | ■           | ■                | ■                      | ■                    |
| Riduzione di deforestazione e degrado      | La riduzione della deforestazione e del degrado delle foreste comporta la conservazione delle riserve di carbonio esistenti nella vegetazione e nel suolo delle foreste, e pone un freno ai fattori trainanti della deforestazione (agricoltura commerciale e di sussistenza, estrazione mineraria, espansione urbana) e al degrado (sovraccarichi, cattive pratiche di raccolta, pascolo eccessivo, focolai di parassiti e incendi estremi), anche attraverso: <i>la creazione di aree protette, il miglioramento dell'applicazione della legge, la governance delle foreste e il possesso della terra, il sostegno alla gestione forestale della comunità e l'introduzione della certificazione forestale.</i>                                     | Ridurre la deforestazione e il degrado è una strategia importante per ridurre le emissioni globali di gas serra. La deforestazione ridotta preserva la biodiversità e i servizi ecosistemici in modo più efficiente e a costi inferiori rispetto al rimboschimento. Gli sforzi per ridurre la deforestazione e il degrado delle foreste possono avere però effetti collaterali negativi, ad esempio riducendo la disponibilità di terra per l'agricoltura, limitando i diritti e l'accesso delle popolazioni locali alle risorse forestali.   | ■           | ■           | ■                | ■                      | ■                    |

| Obiettivo                             | Definizione delle misure   | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|---------------------------------------|--|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Riforestazione e ripristino forestale | La riforestazione è la conversione in foresta di un territorio che precedentemente era forestale ma che è stato convertito in altri usi. Il ripristino delle foreste si riferisce a pratiche volte a riguadagnare l'integrità ecologica in un paesaggio forestale deforestato o degradato. | La riforestazione è simile all'imboschimento rispetto ai benefici e effetti collaterali negativi. Il ripristino delle foreste può aumentare gli stock di carbonio terrestre nei paesaggi forestali deforestati o degradati e può offrire numerosi vantaggi in termini di maggiore resilienza delle foreste ai cambiamenti climatici, maggiore connettività tra aree forestali e conservazione dei punti di crisi della biodiversità. Il ripristino delle foreste può minacciare i mezzi di sussistenza e l'accesso locale alla terra (nei casi di agricoltura di sussistenza).   |             |             |                  |                        |                      |
| Imboschimento                         | L'imboschimento è la conversione in foresta di terre che storicamente non hanno contenuto foreste.   | L'imboschimento aumenta le scorte di carbonio negli alberi e nel suolo, ma può anche cambiare le proprietà fisiche delle superfici terrestri, come l'albedo superficiale e l'evapotraspirazione, con implicazioni per il clima. Nei tropici, l'evapotraspirazione migliorata abbassa le temperature superficiali, rafforzando i benefici climatici del sequestro di CO2 negli alberi. Alle alte latitudini e nelle aree interessate dalla copertura nevosa stagionale, la diminuzione dell'albedo superficiale dopo l'imboschimento provoca un riscaldamento medio annuale che contrasta i benefici dello stoccaggio del carbonio. Gli effetti biofisici netti sul clima regionale da imboschimento sono stagionali e possono ridurre la frequenza degli estremi climatici, come le ondate di calore, o migliorare l'adattamento riducendo la vulnerabilità delle persone e degli ecosistemi. L'imboschimento aiuta a combattere il degrado del suolo e la desertificazione, poiché le foreste favoriscono l'infiltrazione dell'acqua piuttosto che il ruscellamento. Tuttavia, un aumento dell'area forestale globale può aumentare i prezzi dei prodotti alimentari. |             |             |                  |                        |                      |

Desertificazione e degrado del suolo:

| Obiettivo  | Definizione delle misure   | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|--|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Aumento del contenuto di carbonio organico del suolo | Le pratiche che aumentano il contenuto di sostanza organica del suolo includono a) <i>la modifica dell'uso del suolo</i> verso sistemi che comportano livelli di carbonio nel suolo più elevati (ad es. foreste), b) <i>gestione della vegetazione</i> : pratiche ad alto input di carbonio, ad esempio varietà migliorate, rotazioni e copertura delle colture, uso di coltivazioni perenni, biotecnologie per aumentare gli input, c) <i>gestione dei nutrienti e input di materiale organico</i> per aumentare i ritorni di carbonio nel suolo: incluso tasso di applicazione di fertilizzante e materiale organico ottimizzato, tipo, tempistica e applicazione di precisione, d) <i>ridotta intensità di lavorazione e ritenzione di residui</i> , e) <i>migliore gestione delle risorse idriche</i> : compresa l'irrigazione in condizioni aride/semi-aride. | L'aumento di carbonio nel suolo rimuove la CO <sub>2</sub> dall'atmosfera e aumenta la capacità di trattenere l'acqua nel suolo conferendo in tal modo resilienza ai cambiamenti climatici e migliorando la capacità di adattamento. È una strategia chiave per affrontare sia la desertificazione che il degrado del territorio. Vi sono prove che i raccolti e la stabilità dei raccolti aumentano con l'aumentare del contenuto di sostanza organica. Alcune pratiche per incrementare le scorte di materia organica del suolo variano nella loro efficacia. Ad esempio, l'impatto dell'agricoltura conservativa o priva di lavorazioni sugli stock di carbonio nel suolo è spesso positivo, ma può essere neutro o addirittura negativo, a seconda della quantità di residui colturali restituiti al suolo. Se le riserve di carbonio organico nel suolo vengono aumentate aumentando gli input di fertilizzanti, le emissioni di protossido di azoto derivanti dall'uso di fertilizzanti potrebbero annullare qualsiasi beneficio climatico derivante dall'assorbimento del carbonio. |             |             |                  |                        |                      |

| Obiettivo                                | Definizione delle misure   | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|--|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Riduzione dell'erosione del suolo        | L'erosione del suolo è la rimozione del suolo dalla superficie terrestre mediante acqua, vento o lavorazione del terreno, che si verifica in tutto il mondo ma è particolarmente grave in Asia, America Latina e Caraibi, Medio Oriente e Nord Africa.   | Il destino del carbonio nel suolo eroso è incerto, con alcuni studi che indicano una fonte netta di CO2 verso l'atmosfera mentre altri suggeriscono un accumulo netto. La ridotta erosione del suolo ha benefici per l'adattamento in quanto riduce la vulnerabilità dei suoli in condizioni climatiche estreme, aumentando la resilienza ai cambiamenti climatici. Alcune pratiche di gestione implementate per controllare l'erosione, come l'aumento della copertura del suolo, possono ridurre la vulnerabilità dei suoli al degrado / frane, la prevenzione dell'erosione del suolo è una misura chiave utilizzata per combattere la desertificazione. Poiché protegge la capacità della terra di produrre cibo, contribuisce anche positivamente alla sicurezza alimentare. |             |             |                  |                        |                      |
| Riduzione della salinizzazione del suolo | La salinizzazione del suolo è un importante processo di degrado che riduce la fertilità del suolo e influisce sulla produzione agricola, sull'acquacoltura e sulla silvicoltura. È una componente significativa dei processi di desertificazione nelle terre aride. Le pratiche per ridurre la salinizzazione del suolo comprendono il miglioramento della gestione delle risorse idriche (ad es. efficienza nell'uso dell'acqua e tecnologia di irrigazione / drenaggio nelle aree aride / semi-aride, gestione delle acque superficiali e sotterranee), miglioramento della salute del suolo (attraverso l'aumento del contenuto di sostanza organica del suolo) e miglioramento delle terre coltivate, del pascolo, della gestione del bestiame, dell'agroforestazione e dell'agricoltura di conservazione. | Le tecniche per prevenire e invertire la salinizzazione del suolo possono avere piccoli benefici per la mitigazione migliorando la capacità di assorbimento del carbonio. Queste tecniche possono giovare all'adattamento e alla sicurezza alimentare conservando i sistemi colturali esistenti. Queste tecniche sono fondamentali per ridurre la desertificazione e il degrado del suolo, poiché la salinizzazione del suolo è un fattore trainante di entrambi.   | nd          |             |                  |                        |                      |

| Obiettivo                               | Definizione delle misure  | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|---|---|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Riduzione della compattazione del suolo | La riduzione della compattazione del suolo comporta principalmente la scelta di determinate tecniche agricole (ad es. rotazioni delle colture, controllo della densità del bestiame) e del controllo del traffico agricolo. | Le tecniche per ridurre la compattazione del suolo hanno impatti variabili sulle emissioni di gas a effetto serra ma possono favorire l'adattamento migliorando la resilienza climatica del suolo. Poiché la compattazione del suolo è alla base sia della desertificazione che del degrado del suolo, una riduzione della compattazione di quest'ultimo potrebbe avvantaggiare entrambi.   | nd          |             | nd               |                        |                      |
| Aggiunta di biochar al suolo            | L'uso del biochar, come ammendante aumenta la capacità di trattenere l'acqua nel suolo. Può quindi fornire alle colture un migliore accesso all'acqua e ai nutrienti.   | L'uso del biochar aumenta le scorte di carbonio nel suolo. Può migliorare i raccolti nei tropici (meno nelle regioni temperate), a tutto vantaggio sia dell'adattamento che della sicurezza alimentare. Poiché può migliorare la capacità di ritenzione idrica del suolo e l'efficienza nell'uso dei nutrienti e può migliorare l'inquinamento da metalli pesanti e altri impatti, combatte anche la desertificazione e il degrado del suolo. Gli impatti positivi potrebbero essere diminuiti da un'ulteriore pressione sulle terre se fossero necessarie grandi quantità di biomassa come materia prima per la produzione di biochar. |             | nd          | nd               |                        |                      |

Altri ecosistemi:

| Obiettivo                                     | Definizione delle misure   | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|---|--|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Gestione degli incendi                        | La gestione degli incendi è un'opzione di gestione del territorio volta a salvaguardare la vita, le proprietà e le risorse attraverso la prevenzione, l'individuazione, il controllo, la limitazione e la soppressione degli incendi nelle foreste e in altri sistemi vegetazionali. Include l'uso migliorato del fuoco per una gestione forestale sostenibile, compresa la prevenzione degli incendi e la combustione prescritta. La combustione prescritta viene utilizzata per ridurre il rischio di incendi di grandi dimensioni nelle aree forestali e la combustione controllata è uno dei metodi più efficaci ed economici per ridurre il pericolo di incendi e stimolare il rimboschimento naturale. | La frequenza e la gravità dei grandi incendi sono aumentate in tutto il mondo negli ultimi decenni, ciò ha influito sui bilanci delle emissioni di carbonio delle foreste. L'incendio può causare varie emissioni di gas a effetto serra come CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O e altri come CO, carbonio organico volatile e aerosol di fumo. La gestione degli incendi può ridurre le emissioni di gas a effetto serra e ridurre l'inquinamento da foschia, che ha un impatto significativo sulla salute e sull'economia. La gestione del fuoco aiuta a prevenire l'erosione e il degrado del suolo e viene utilizzata nelle terre coltivate per preservare la biodiversità e migliorare la qualità del foraggio. | ■           | ■           | ■                | ■                      | ■                    |
| Riduzione delle frane e degli hazard naturali | La gestione di frane e pericoli naturali (ad es. inondazioni, mareggiate, siccità) si basa molto su una corretta pianificazione (es. tenendo conto di aree a rischio frana o rischio alluvione), sulla gestione della vegetazione (ad es. rimboschimento), su progetti di creazione di paesaggi che favoriscano la conservazione dell'acqua piovana, oltreché su interventi strutturali (ad es. dighe, terrazze, stabilizzazione e riempimento di canali di erosione),   | La gestione di frane e pericoli naturali è importante per l'adattamento ed è fondamentale per la gestione del degrado del suolo, poiché frane e pericoli naturali sono tra i processi di degrado più gravi. La maggior parte dei decessi causati da catastrofi si è verificata nei paesi in via di sviluppo, in cui povertà, scarsa istruzione, strutture sanitarie e altri aspetti dello sviluppo aumentano l'esposizione, la vulnerabilità e il rischio.   | ■           | ■           | ■                | ■                      | ■                    |

| Obiettivo  | Definizione delle misure   | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|--|--|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Ripristino e riduzione della conversione delle zone umide costiere | Queste azioni riguardano le zone umide costiere degradate/danneggiate, tra cui mangrovie, saline ed ecosistemi di alghe.   | Il ripristino delle zone umide costiere può aumentare l'assorbimento del carbonio e offrire vantaggi regolando il flusso d'acqua e prevenendo le inondazioni. Esse forniscono una difesa naturale contro le inondazioni costiere e le mareggiate dissipando l'energia delle onde, riducendo l'erosione e contribuendo a stabilizzare i sedimenti costieri. Poiché vaste aree delle zone umide costiere globali sono degradate, il loro ripristino potrebbe apportare benefici al degrado del suolo.  |             |             | nd               |                        |                      |
| Restauro e riduzione della conversione delle torbiere              | Tali misure prevedono il ripristino di torbiere degradate/danneggiate per evitare ulteriori emissioni di CO <sub>2</sub> .   | La protezione e il ripristino delle torbiere possono fornire una mitigazione significativa, sebbene ciò possa portare ad un aumento delle emissioni di metano, in particolare nelle paludi ricche di nutrienti. Potrebbero inoltre esserci benefici per l'adattamento climatico regolando il flusso d'acqua e prevenendo inondazioni. Considerando che vaste aree delle torbiere globali sono degradate, il loro ripristino è uno strumento chiave per affrontare il degrado del suolo. Poiché vaste aree di torbiere tropicali e alcune torbiere settentrionali sono state prosciugate e bonificate per la produzione di cibo, il loro ripristino potrebbe condizionare l'approvvigionamento di cibo locale, sebbene l'impatto globale sarebbe limitato a causa delle aree relativamente piccole interessate. |             | nd          | nd               |                        |                      |
| Conservazione della biodiversità                                   | La conservazione della biodiversità comprende pratiche volte a mantenere componenti della diversità biologica. Include la conservazione degli ecosistemi e degli habitat naturali, il mantenimento e il recupero di popolazioni di specie nel loro ambiente naturale (conservazione in situ) e, nel caso di specie domestiche o coltivate, nei dintorni in cui hanno sviluppato le | Le misure di conservazione della biodiversità interagiscono con il sistema climatico attraverso molti processi complessi, che possono avere impatti positivi o negativi. La creazione di aree protette può aumentare lo stoccaggio di carbonio nella vegetazione e nel suolo, e la piantagione di alberi per promuovere la ricchezza di specie e gli habitat naturali può  |             |             | nd               | nd                     | nd                   |



| Obiettivo | Definizione delle misure  | Effetti   | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|-----------|---|---|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
|           | <p>loro proprietà distintive al di fuori dei loro habitat naturali (conservazione ex situ). Esempi di misure di conservazione della biodiversità sono la creazione di aree protette per il raggiungimento di specifici obiettivi di conservazione, la conservazione degli hotspot della biodiversità, la gestione del territorio per il recupero degli habitat naturali, gli interventi per espandere o controllare le piante o le specie animali selettive in terre produttive o pascoli (ad esempio il <i>rewilding</i>).</p> | <p>migliorare la capacità di assorbimento del carbonio da parte degli ecosistemi. La gestione degli animali selvatici può influenzare il clima attraverso: le emissioni di GHF (dalla fermentazione anaerobica dei materiali vegetali nel ruminante), gli impatti sulla vegetazione (attraverso il foraggiamento), i cambiamenti nella frequenza degli incendi (poiché i pascoli abbassano la densità dell'erba e della vegetazione come potenziali combustibili) e il ciclo dei nutrienti (aggiungendo sostanze nutritive ai suoli). Conservare e ripristinare la megafauna nelle regioni settentrionali impedisce lo scongelamento del permafrost e riduce l'invasione legnosa, evitando così le emissioni di metano e aumentando l'albedo. Ai tropici si stima che la perdita di frugivori mega-faunistici sia responsabile di una riduzione fino al 10% nello stoccaggio del carbonio delle foreste. I programmi di rigenerazione di frugivore nei tropici sono visti come opzioni di sequestro del carbonio efficaci al pari dei programmi di forestazione. Le misure di conservazione della biodiversità generalmente favoriscono l'adattamento, ma possono interagire con la sicurezza alimentare, il degrado del suolo o la desertificazione. Le aree protette per la biodiversità riducono la terra disponibile per la produzione alimentare e l'abbondanza di alcune specie, come animali di grossa taglia, può influenzare i processi di degrado del suolo attraverso il pascolo, il calpestio e la compattazione delle superfici del suolo.</p> |             |             |                  |                        |                      |

Gestione dei rischi:

| Obiettivo                          | Definizione delle misure  | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|------------------------------------|---|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
| Gestione dell'espansione urbana    | L'urbanizzazione non pianificata che porta all'espansione delle città verso la periferia rurale-urbana è stata identificata come un fattore trainante per la perdita di foreste e terreni agricoli, una minaccia alla produzione di cibo nelle città, e per la biodiversità. È stato stimato che l'espansione urbana comporterà una perdita dell'1,8-2,4% delle terre coltivate globali entro il 2030. La rapida espansione urbana è particolarmente forte nelle nuove città emergenti in Asia e Africa. Le politiche per prevenire tale urbanizzazione includono la pianificazione integrata dell'uso del suolo, le ordinanze di suddivisione in zone agricole e distretti agricoli, la riqualificazione urbana, la bonifica dei seminativi e il trasferimento / acquisto di diritti o agevolazioni per lo sviluppo. | La prevenzione dell'espansione urbana incontrollata può fornire vantaggi in termini di adattamento, potrebbero verificarsi effetti collaterali negativi solo a causa della limitata capacità delle persone di muoversi in risposta ai cambiamenti climatici.   | nd          |             |                  |                        |                      |
| Diversificazione del sostentamento | Quando i mezzi di sussistenza delle famiglie dipendono da poche fonti di reddito non diversificate, e quando tali fonti di reddito si trovano in settori fortemente dipendenti dal clima, come l'agricoltura e la pesca, questa dipendenza può mettere a rischio la sicurezza alimentare e i mezzi di sussistenza. La diversificazione dei mezzi di sussistenza (attingendo da un portafoglio di diverse fonti di sostentamento) è stata identificata come un'opzione per aumentare i redditi e ridurre la povertà, aumentare la sicurezza alimentare e promuovere la resilienza climatica e la riduzione del rischio.  | La diversificazione dei mezzi di sussistenza offre vantaggi per combattere la desertificazione e il degrado del suolo, in particolare attraverso l'uso di alberature nei sistemi agroforestali che migliorano le caratteristiche del suolo. La diversificazione dei mezzi di sussistenza può aumentare la biodiversità in azienda con investimenti in sistemi di produzione diversificati mirati ad una maggiore naturalità. | nd          |             |                  |                        |                      |
| Uso di semi locali                 | L'uso di semi locali riguarda varietà di semi non migliorate e non commerciali. Questi possono essere utilizzati e conservati dagli agricoltori locali come risorse a basso costo e spesso possono contribuire alla conservazione delle varietà locali aumentando la biodiversità. Molti semi locali inoltre non richiedono l'uso di pesticidi o fertilizzanti, portando a un minor degrado del terreno nel loro uso.   | L'uso di semi locali è importante nei paesi in molte parti del mondo in via di sviluppo che non si basano sull'utilizzo di semi commerciali. La promozione di iniziative locali può comprendere reti di sementi, banche, scambi e allevamento di piante non commerciali. Questi semi locali possono aiutare a proteggere l'agro-biodiversità   | nd          |             | nd               | nd                     |                      |

| Obiettivo                         | Definizione delle misure   | Effetti  | Mitigazione | Adattamento | Desertificazione | Degrado del territorio | Sicurezza alimentare |
|-----------------------------------|--|--|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|
|                                   |  | e spesso possono essere più resistenti al clima rispetto a quelli commerciali.   |             |             |                  |                        |                      |
| Gestione dei rischi di catastrofi | La gestione dei rischi di catastrofi comprende molti approcci volti a ridurre le conseguenze delle catastrofi e degli eventi climatici e meteorologici estremi sui sistemi socio-economici. Il piano d'azione "Hyogo Framework for Action" delle Nazioni Unite è finalizzato a favorire la resilienza ai disastri attraverso l'integrazione efficace delle considerazioni sul rischio nelle politiche di sviluppo sostenibile. In questo quadro il Vietnam ha introdotto un approccio per la gestione del rischio di catastrofi basato sui seguenti 4 elementi: prevenzione proattiva; risposta tempestiva; recupero rapido ed efficace; sviluppo sostenibile. Altri approcci diffusi per la gestione del rischio di catastrofi riguardano l'uso di sistemi di allarme rapido che possono comprendere: 1) sistemi di istruzione; 2) mappe dei pericoli e dei rischi; 3) monitoraggio idrologico e meteorologico (come previsioni di inondazioni o avvisi meteorologici); 4) sistemi di comunicazione per trasmettere informazioni e consentire l'azione. Questi approcci utilizzati in passato per ridurre il rischio di danni durante eventi climatici estremi adesso sono sempre più combinati con politiche di adattamento climatico. | La gestione del rischio di catastrofi su base comunitaria è stata indicata come uno dei modi più efficaci per garantire che le informazioni raggiungano le persone, esse devono essere rese partecipi del processo di riduzione del rischio. Gli approcci efficaci alla gestione del rischio di catastrofi devono essere "end-to-end", mirati sia a raggiungere le comunità a rischio sia a supportare e responsabilizzare le comunità vulnerabili a intraprendere azioni appropriate. I sistemi di allerta precoce più efficaci non sono semplicemente sistemi tecnici di diffusione delle informazioni, ma utilizzano e sviluppano le <i>capacità di risposta della comunità</i> , si basano su una comprensione condivisa delle necessità e degli obiettivi, facendo riferimento anche alle conoscenze tradizionali o locali esistenti. | nd          |             | nd               | nd                     |                      |

## Scheda B.3.2.c La raccolta delle misure appropriate.

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Creare un portfolio di possibili opzioni di adattamento</b>  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo  |
| <b>Output</b>                               | Banca dati di tutte le azioni appropriate per ogni settore.   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Avviare una ricognizione delle azioni più appropriate per i diversi settori, consultando diverse banche dati e piattaforme informative, permetterà di avere una valutazione di insieme aggiornata sulle diverse possibilità di adattamento. |

Per arrivare ad una selezione delle misure più appropriate nei diversi settori è necessario avviare una fase di raccolta di tutte le possibili opzioni ritenute di interesse. Esistono numerose fonti informative che possono essere di supporto in questa fase, dagli allegati del PNACC (il Database delle azioni e l'Allegato Tecnico-Scientifico "Impatti, vulnerabilità e azioni di adattamento settoriali") alla piattaforma informativa ClimateAdapt, alle numerose iniziative a scala locale. Sarà opportuno predisporre un foglio di lavoro con sezioni dedicate alla raccolta di una serie di indicazioni relative alle misure ritenute utili, quali: i) obiettivo, ii) dipartimenti interessati, eventuale stato di implementazione. Il format descritto può essere di aiuto anche per la ricognizione di azioni con potenziale adattivo già in fase di implementazione, e intraprese con altre finalità.

Prima della selezione delle azioni che dovrebbero aumentare la capacità adattiva di un territorio è importante identificare i "precursori all'azione", ovvero i passaggi necessari per consentire l'attuazione di alcune azioni. Essi possono includere una vasta gamma di strategie e quasi sicuramente:

- partenariati con altre comunità e/o regioni: gli impatti dei cambiamenti climatici non rientrano perfettamente nei confini giurisdizionali. L'adattamento ai cambiamenti climatici richiederà collaborazione (con altri governi locali, dipartimenti provinciali, organizzazioni varie e settore privato). I partenariati possono anche essere una strada per garantire finanziamenti, identificare le migliori pratiche o altre risorse che aiuteranno a creare, attuare e sostenere azioni di adattamento.
- esecuzione o affidamento di incarico per approfondimenti scientifici nei casi in cui mancano informazioni necessarie per sviluppare azioni appropriate: ad esempio commissionare ricerche su un particolare impatto. Esempi comprendono: studi sull'innalzamento del livello del mare e sui suoi impatti su una parte specifica della costa; ricerca sulle implicazioni delle ondate di calore sulle popolazioni più vulnerabili. Eventuali precursori all'azione possono anche essere inclusi nell'elenco finale delle azioni di adattamento

### ***Format per la raccolta delle opzioni appropriate per ogni settore***

| Settore | Impatto | Obiettivo | Opzioni | Dipartimenti interessati | Stato di implementazione (iniziale, avanzato, completo) |
|---------|---------|-----------|---------|--------------------------|---|
|         |         |           |         |                          |   |
|         |         |           |         |                          |   |
|         |         |           |         |                          |   |
|         |         |           |         |                          |   |

Fonte: *Methods and Tools for Adaptation to Climate Change - A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES-Environment Agency Austria, 2014. Modificato.*

## Scheda B.3.3 Structurare il quadro delle misure

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Caratterizzazione/strutturazione delle misure individuate nella fase precedente</b>   |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.  |
| <b>Output</b>                               | Tabella con informazioni dettagliate per ogni misura individuata   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Sia per la definizione delle priorità che per il processo di attuazione è necessaria una descrizione comprensiva della misura di adattamento pertinente. |

Dopo la fase di raccolta delle misure appropriate sono necessarie informazioni dettagliate riguardanti: l'obiettivo, l'implementazione, le responsabilità, la stima delle risorse necessarie, l'impatto su altri settori, la presenza di ostacoli; esse possono facilitare la discussione sulla selezione delle azioni, e la definizione delle priorità. Si propone una tabella utile alla caratterizzazione/strutturazione delle misure individuate nella fase precedente.

### **Format per la strutturazione delle misure**

Fonte: LIFE ACT Project, ICLEI – Workbook for Municipal Climate Adaptation, UKCIP - Adaptation Wizard (<http://www.ukcip.org.uk/wizard/wizard-4/4-4/>). Modificato

| Nome della MISURA       |               |  |
|-------------------------|---------------|--|
| <b>Aspetti generali</b> | Descrizione   | In cosa consiste questa misura?                                      |
|                         | Obiettivo     | Quali impatti saranno affrontati?<br>Quale obiettivo sarà raggiunto? |
|                         | Inquadramento | Quadro legislativo, istituzionale e politico.                        |

| Nome della MISURA          |  |  |   |
|----------------------------|--|--|---|
| <b>Chi la attua</b>        | Dipartimento responsabile                        | Quale dipartimento è responsabile per l'implementazione di questa misura?  |   |
|                            | Ulteriori dipartimenti responsabili e loro ruoli | Ruolo e responsabilità di qualsiasi altro dipartimento che potrebbe essere coinvolto nella pianificazione e/o implementazione.   |   |
| <b>Implementazione</b>     | Strumenti esistenti                              | Quali strumenti (leggi, regolamenti, strategie, programmi di finanziamento) sono adatti per integrare gli obiettivi della misura?<br>Quali strumenti sono in conflitto con gli obiettivi della misura? |   |
|                            | Per misure già avviate                           | Stato di implementazione   | Esistono passaggi già realizzati nell'attuazione della misura?                                |
|                            |  | Ulteriori passi necessari  | Quali ulteriori passaggi sono necessari a breve, medio e lungo termine per l'implementazione? |
| <b>Azioni preparatorie</b> | Stima delle risorse necessarie                   | Quali risorse finanziarie saranno necessarie per la pianificazione e l'attuazione?   |   |
|                            | Preparazione dell'azione                         | Quali processi devono essere avviati per consentire l'implementazione di questa azione? (ad es. studi di ricerca, creazione di partenariati, ecc.)   |   |

| Nome della MISURA         |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <b>Altre informazioni</b> | Stima della tempistica per la pianificazione e l'implementazione | Quanto tempo dovrebbe essere concesso per la pianificazione e l'attuazione? Quanto tempo ci vorrà prima che la misura sia pienamente efficace?   |
|                           | Ostacoli potenziali  | Quali ostacoli potrebbero impedire il successo dell'adattamento? Come possono essere rimossi?  |
|                           | Effetti in altri settori   | Quali aree/settori saranno interessati? Sono previsti impatti positivi o negativi su altri settori? Se negativi, come possono essere affrontati? |
|                           | Gaps di conoscenza   | Sono presenti gaps riguardanti effetti in altri settori? Gaps riguardanti l'utilità?   |
|                           | Indicatori di monitoraggio                                       | Come si monitora la misura?  |

## Scheda B.3.4 Stabilire le priorità delle misure

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>La procedura di prioritizzazione dovrebbe permettere di confrontare, e quindi scegliere, tra azioni che hanno lo stesso obiettivo di adattamento</b>         |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Struttura di coordinamento, struttura di supporto tecnico scientifico, organo consultivo.   |
| <b>Output</b>                               | Elenco di opzioni prioritarie   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La fase di prioritizzazione serve a identificare le azioni preferibili per ogni settore, processo fondamentale quando si hanno a disposizione risorse limitate. |

Una volta caratterizzate e descritte tutte le misure, la procedura di prioritizzazione dovrebbe permettere di confrontare, e quindi scegliere, tra azioni che hanno lo stesso obiettivo di adattamento; lo scopo è quello di identificare le misure che dovrebbero essere enfatizzate in ogni area di pianificazione e realizzate prima delle altre. La prioritizzazione si rivela un'operazione particolarmente utile quando sono disponibili risorse limitate.

La tabella illustrata propone una sintesi dei criteri di prioritizzazione maggiormente utilizzati a livello nazionale ed europeo, dal Database di azioni del PNACC, alle diverse esperienze nazionali di Linee Guida come il LifeACT, alla piattaforma UKCIP "Adaptation Wizard - Methods and Tools for Adaptation to Climate Change", al "HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES" dell'Environment Agency dell'Austria.

### Tabella per la definizione dei criteri di priorità

Fonte: PNACC, UKCIP Adaptation Wizard, Methods and Tools for Adaptation to Climate Change - A HANDBOOK FOR PROVINCES, REGIONS AND CITIES-Environment Agency Austria). Modificato

| <b>Criterio</b>                   | <b>Descrizione</b>   | <b>Domande chiave</b>  |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>Efficacia/<br/>Importanza:</b> | Una misura è definita particolarmente efficace quando previene o mitiga un danno economico, ecologico o sociale significativo (specialmente in relazione alla salute) o può generare benefici. La considerazione include sia danni/benefici quantificabili in termini monetari sia danni/benefici non monetizzabili ma che possono essere anche irreversibili (decessi o distruzione degli ecosistemi e loro funzionalità).  | <b>L'azione previene danni significativi?</b><br>La misura ha un impatto protettivo sulla popolazione?<br>Questa misura eviterà un danno irreversibile?  |
| <b>Urgenza:</b>                   | L'urgenza si differenzia dall'importanza per il fattore tempo: una misura è urgente quando avrebbe potuto prevenire i danni che si sono già verificati, evidenziando in tal modo un deficit di adattamento. Tali misure sono utili e/o necessarie già nel clima attuale. Inoltre, è essenziale ricordare che una serie di misure (ad esempio nel settore forestale) richiedono tempi di realizzazione molto lunghi, il che può aumentare l'urgenza di realizzarle. | <b>Entro quanto tempo dovrebbe essere implementata?</b><br>Si stanno già verificando ingenti danni che potrebbero essere prevenuti o ridotti attraverso la misura?<br>Quanto tempo passerà dalla fase di pianificazione, attraverso l'attuazione, fino a quando la misura diventerà effettiva? |
| <b>Efficienza:</b>                | Una misura è efficiente quando i benefici della misura superano i suoi costi. I costi delle misure sono generalmente abbastanza semplici da determinare; tuttavia, i vantaggi di una misura possono dipendere da molti fattori (incerti), come il clima futuro o le risorse e le persone esposte. Gli sviluppi socioeconomici e demografici sono un fattore essenziale. Pertanto, i benefici possono essere solo stimati e ci sono molte misure di                 | <b>I vantaggi superano i costi?</b><br>L'investimento nella misura paga in termini di danno potenzialmente prevenuto?  |

| <b>Critério</b>                   | <b>Descrizione</b>  | <b>Domande chiave</b>  |
|-----------------------------------|---|--|
|                                   | adattamento "verdi" che ripristinano o proteggono le funzioni degli ecosistemi (ad es. ricarica delle acque sotterranee per la produzione di acqua potabile) i cui benefici non possono essere adeguatamente espressi in termini monetari. Questo è uno dei motivi per cui le analisi costi-benefici puramente monetarie non sempre sono valide per la definizione delle priorità delle misure.   | La misura raggiunge un determinato obiettivo protettivo nel modo più conveniente (rispetto ad altre misure con lo stesso obiettivo di protezione/adattamento)?   |
| <b>Flessibilità:</b>              | Nonostante tutti i progressi della modellistica climatica e lo sviluppo delle proiezioni climatiche, esistono ancora incertezze su come sarà il clima in futuro. Pertanto, tutte le misure di adattamento dovrebbero essere attentamente esaminate per verificarne l'idoneità alla più ampia gamma possibile di futuri sviluppi climatici. Dovrebbero inoltre essere presi in considerazione potenziali adeguamenti o revisioni future.   | <p><b>È flessibile e consente regolazioni e implementazione incrementale?</b></p> <p>La misura può contribuire all'adattamento anche se i cambiamenti climatici avvengono più rapidamente e in modo più radicale?</p> <p>La misura può essere adattata per soddisfare esigenze di protezione maggiori o diverse?</p> <p>La misura può essere smontata o rimossa secondo necessità? (solo per misure strutturali)</p> |
| <b>Sostenibilità:</b>             | <p>Le misure di adattamento possono comportare significative conseguenze sull'ambiente. Ciò vale in particolare per le cosiddette misure "grey"/strutturali. Bisogna considerare attentamente se un obiettivo specifico comporta uno squilibrio in un ecosistema e se esistono misure alternative (misure di pianificazione generalmente meno invasive o misure di rafforzamento della funzione ecosistemica) che potrebbero offrire una protezione anche leggermente inferiore ma senza incorrere in effetti negativi sull'ambiente.</p> <p>L'attenzione dovrebbe chiaramente essere focalizzata su misure "soft" e "green" generalmente meno invasive per l'ambiente. Tali misure dimostrano spesso ulteriori vantaggi rispetto alle misure strutturali: sono più convenienti, più flessibili e generano meno dubbi tra la popolazione.</p> | <p><b>Contribuisce alla sostenibilità e/o è essa stessa una misura sostenibile?</b></p> <p>La misura aiuta a rafforzare le funzioni / i servizi dell'ecosistema naturale?</p> <p>L'adattamento o gli obiettivi di una misura "grigia"/strutturale possono essere raggiunti anche con una misura "soft" o "green" meno invasiva?</p> <p>La misura evita impatti negativi su attività o aree protette?</p>             |
| <b>Legittimità e fattibilità:</b> | La fattibilità di una misura di adattamento non deve necessariamente essere un criterio di definizione delle priorità, ma dovrebbe essere attentamente considerata. Spesso le misure falliscono perché sono coinvolti troppi decisori, la misura non sembra istituzionalmente percorribile o non è socialmente accettata. Particolare attenzione dovrebbe essere dedicata alla possibilità che le misure possano essere integrate nei processi in corso (ad esempio, nel settore della pianificazione territoriale o nel corso dell'attuazione di determinate disposizioni/regolamenti).  | <p><b>La misura è politicamente/istituzionalmente/socialmente percorribile?</b></p> <p>La misura è socialmente accettabile o è prevista resistenza da parte della popolazione?</p> <p>È semplice da attuare, in quanto coinvolge un numero gestibile di decisori?</p> <p>Può essere integrata in altri settori politici?</p> <p>È percorribile istituzionalmente?</p>  |



| <i>Critério</i>   | <i>Descrizione</i>  | <i>Domande chiave</i>   |
|---|---|---|
| <b><i>Sinergie, coerenza con altri obiettivi strategici</i></b> | Le misure di adattamento che comportano non solo un vantaggio settoriale specifico, ma sostengono l'adattamento in altri settori sono designate come particolarmente preziose (win-win). Ciò vale in particolare per le misure di adattamento che possono apportare un contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici (riduzione dei picchi di consumo di elettricità durante le ondate di caldo estivo o rimboschimento delle foreste protettive).  | <p><b>Aiuta a raggiungere altri obiettivi?</b><br/> Le emissioni di gas serra saranno ridotte in modo sostenibile attraverso l'attuazione della misura?<br/> La misura può avere effetti positivi anche su altri settori interessati??</p>  |
| <b><i>Conseguenze sociali</i></b>                               | Oltre agli aspetti ecologici, economici, sanitari, bisogna considerare gli aspetti sociali. Secondo gli studi, durante l'ondata di caldo del 2003 in Francia, le vittime sono state principalmente tra le persone che non avevano accesso agli spazi climatizzati. Tra i segmenti di popolazione più vulnerabili vi sono quelli con i livelli di reddito più bassi. Nella pianificazione e attuazione delle misure, è quindi particolarmente importante assicurarsi che le disparità sociali non vengano aggravate; l'obiettivo dovrebbe essere una riduzione della disuguaglianza. | <p><b>La misura contribuisce a un'equa distribuzione dei rischi climatici?</b><br/> Crea vantaggi protettivi per il maggior numero possibile di persone, promuovendo il benessere e la salute dell'intera popolazione?<br/> La misura comporta benefici per i segmenti più vulnerabili della popolazione (anziani, malati cronici, poveri)?</p> |

## Attribuire un peso ai criteri di prioritizzazione

È importante che la fase di prioritizzazione venga svolta in maniera molto attenta e sottoposta ad una continua analisi critica. Durante la valutazione potrebbe emergere che per il proprio territorio alcuni criteri presentano una rilevanza maggiore rispetto agli altri; si potrebbe quindi manifestare la necessità di svolgere una valutazione che tenga conto della diversa importanza che rivestono i criteri nella propria realtà. Nelle schede di lavoro proposte di seguito si riporta un esempio di come potrebbe essere svolta la fase dell'attribuzione dei pesi ai singoli criteri, e come potrebbe essere effettuata la valutazione delle azioni. La valutazione può essere sviluppata in base ad un settore specifico, oppure in base ad un obiettivo.

### ***Tabelle di esempio per l'assegnazione dei pesi ai criteri di prioritizzazione delle azioni, raggruppabili per settore o per obiettivo***

Fonte: *Towards a climate-proof-Netherlands - Summary routeplanner. Modificato.*

| Settore<br><b>URBANO</b> | Criteri di Priorizzazione e loro "PESi" |                       |                          |                           |                            |                       |                           | <b>Somma pesata</b> |
|--------------------------|---|-----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|
|                          | <i>Efficacia</i><br>20%                 | <i>Urgenza</i><br>25% | <i>Efficienza</i><br>20% | <i>Flessibilità</i><br>5% | <i>Sostenibilità</i><br>5% | <i>Sinergie</i><br>5% | <i>Fattibilità</i><br>20% |                     |
| <i>Misura x</i>          | 2                                       | 2                     | 4                        | 5                         | 3                          | 1                     | 2                         | <b>6,6</b>          |
| <i>Misura y</i>          | 5                                       | 3                     | 4                        | 5                         | 3                          | 1                     | 2                         | <b>7,45</b>         |
| <i>Misura z</i>          | 4                                       | 2                     | 5                        | 4                         | 1                          | 2                     | 3                         | ...                 |

| Obiettivo<br><b>MIGLIORARE<br/>L'EFFICIENZA<br/>DELLE<br/>INFRASTRUTTURE<br/>IDRICHE</b> | Criteri di Priorizzazione e loro "PESi" |                       |                          |                           |                            |                       |                           | <b>Somma pesata</b> |
|--|---|-----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|
|  | <i>Efficacia</i><br>20%                 | <i>Urgenza</i><br>25% | <i>Efficienza</i><br>20% | <i>Flessibilità</i><br>5% | <i>Sostenibilità</i><br>5% | <i>Sinergie</i><br>5% | <i>Fattibilità</i><br>20% |                     |
| <i>Misura x</i>  | 2                                       | 2                     | 4                        | 5                         | 3                          | 1                     | 2                         | <b>6,6</b>          |
| <i>Misura y</i>  | 5                                       | 3                     | 4                        | 5                         | 3                          | 1                     | 2                         | <b>7,45</b>         |
| <i>Misura z</i>  | 4                                       | 2                     | 5                        | 4                         | 1                          | 2                     | 3                         | ...                 |

## Scheda C.1.2 Definire le fasi di attuazione

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | Stimare il livello di adattamento attuale (baseline) e seguire le fasi di attuazione  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione   |
| <b>Output</b>                               | Rapporto preliminare di posizionamento e Rapporto intermedio di valutazione della Strategia/Piano   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Stimare fin dall'inizio della definizione di Strategie e Piani il grado complessivo di adattamento e i progressi raggiunti, anche al fine di valutare gli interventi correttivi necessari a superare eventuali difficoltà attuative |

Comprendere e seguire sistematicamente il processo di implementazione dell'adattamento nel suo complesso consente di valutare la necessità di intervenire per modificare o integrare i criteri e le modalità d'azione precedentemente stabilite.

Per fare questo è necessario valutare non solo le azioni intraprese in un determinato ambito territoriale o anche di un singolo settore ma tenere conto di un quadro di fattori più ampio.

Per facilitare la formulazione di tale visione generale è possibile applicare una scala di valutazione che rappresenti un indicatore dei diversi livelli di adattamento. Lo schema riportato nella **Scheda 3.1.2a**, sviluppato su di una scala da uno a cinque, tiene conto:

- della disponibilità di studi e ricerche sull'adattamento nel territorio o nel settore interessato
- del grado di valutazione degli impatti connessi al cambiamento climatico

- del riconoscimento più o meno diffuso della necessità di adattamento.
- delle misure di adattamento avviate
- dello stato della pianificazione
- della cooperazione tra settori

I livelli di adattamento da 1 a 5 illustrati nella Scheda 3.1.2a, corrispondono ad altrettante fasi di avanzamento nel processo di adattamento.

### I. Strumenti di implementazione

L'attuazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici non corrisponde alla sola realizzazione di azioni pratiche di intervento ma investe tutte le fasi precedenti e successive (es. pianificazione e monitoraggio) oltre che quelle connesse (gestione amministrativa ed economica, informazione, ecc.). Risulta pertanto indispensabile che gli strumenti di implementazione siano ampiamente diversificati e che, per ognuno, siano individuati punti di forza e debolezza in relazione agli obiettivi da raggiungere.

Gli strumenti disponibili sono classificati nella Scheda 3.1.2b nelle seguenti 5 tipologie:

- Strumenti legali (leggi, regolamenti, decreti)
- Strumenti economici (tasse, canoni, incentivi fiscali, sovvenzioni, prestiti senza interessi, appalti pubblici)
- Strumenti di pianificazione e strategici (piani, strategie, piani d'azione, programmi, ecc.)
- Strumenti di partnership (accordi volontari tra aziende, partnership, progetti di collaborazione, ecc.)
- Strumenti di informazione (pubblicazione di studi, brochure, siti Web, campagne, eventi, etichette, ecc.)

Nella scheda operativa 3.1.2b sono indicati i rispettivi elementi di forza e di debolezza, assieme alla principale attitudine di ognuno ad affrontare determinate questioni.

**Scheda C.1.2a – Schema di valutazione dello stato di avanzamento delle fasi di adattamento al cambiamento climatico**

Fonte: Liberamente tratta, modificata e integrata dal documento di valutazione della strategia nazionale di adattamento finlandese - Ministero dell'agricoltura e foreste finlandese – 2009

|   | Fase 1  | Fase 2  | Fase 3  | Fase 4  | Fase 5   |
|---|---|---|---|---|--|
| <b>Grado di valutazione degli impatti connessi al cambiamento climatico e percezione della necessità di adattamento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli impatti attuali e futuri legati al cambiamento climatico non sono ancora stati valutati sistematicamente;</li> <li>- La necessità di adattamento è riconosciuta solo da un gruppo di pionieri nel settore</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli impatti attuali e futuri legati al cambiamento climatico vengono valutati per singoli settori e/o per alcune regioni;</li> <li>- La necessità di misure di adattamento è riconosciuta in una certa misura (alcuni decisori)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli impatti attuali e futuri legati ai cambiamenti climatici vengono valutati sistematicamente in tutti i settori essenziali e per l'area di pianificazione;</li> <li>- La necessità di misure di adattamento è abbastanza ben riconosciuta (la maggior parte dei decisori)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le maggiori sfide attuali e future del cambiamento climatico e ulteriori fattori di stress vengono valutati sistematicamente (per settore, ma anche a livello intersettoriale, in base all'area di pianificazione);</li> <li>- La necessità di misure di adattamento è ampiamente riconosciuta e accettata (criteri di adattamento introdotti nei normali processi decisionali)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le maggiori sfide attuali e future del cambiamento climatico vengono valutate sistematicamente (per settore, ma anche a livello intersettoriale, in base all'area di pianificazione);</li> <li>- I fattori di pressione vengono rivisti e continuamente aggiornati</li> </ul> |
| <b>Disponibilità di informazioni e dati derivanti da studi e ricerche</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non sono disponibili o sono molto limitati i risultati utilizzabili di studi e ricerche sugli impatti dei cambiamenti climatici o sulle esigenze di adattamento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sono disponibili i primi risultati utilizzabili di studi e ricerche sugli impatti dei cambiamenti climatici e sulle esigenze di adattamento;</li> <li>- Informazioni Qualitative</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sono disponibili importanti risultati di studi e ricerche sugli impatti dei cambiamenti climatici e sulle esigenze di adattamento;</li> <li>- Informazioni sia Qualitative che Quantitative</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impatti dei cambiamenti climatici ben noti, nei limiti dell'incertezza insita negli scenari dei cambiamenti climatici;</li> <li>- Commissionate ulteriori ricerche mirate su questioni aperte</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Commissionate ulteriori ricerche mirate su questioni aperte i cui risultati vengono sistematicamente integrati nelle revisioni periodiche di strategie e piani d'azione</li> </ul>  |

|  | Fase 1   | Fase 2   | Fase 3   | Fase 4   | Fase 5   |
|--|--|--|--|--|--|
| <b>Individuazione e attuazione delle misure di adattamento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nessuna misura specifica è stata identificata;</li> <li>- Viene avviata la ricognizione delle misure già esistenti, pertinenti all'adattamento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sono state identificate le strutture di coordinamento responsabili dell'attuazione e della gestione delle fasi di adattamento;</li> <li>- Sono state identificate singole misure settoriali, alcune misure esistenti pertinenti all'adattamento sono state parzialmente integrate in alcuni piani di settore o per specifici territori;</li> <li>- Attuazione di singole azioni pilota</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le potenziali misure sono state identificate e integrate nelle strategie di adattamento;</li> <li>- Il quadro delle azioni è dettagliatamente sviluppato in eventuali piani d'azione generali o in piani stralcio d'azione settoriali o territoriali;</li> <li>- Viene avviata l'integrazione delle azioni di adattamento nella pianificazione di settore;</li> <li>- Vengono definiti i criteri di cooperazione intersettoriale sulle misure di adattamento;</li> <li>- Diffusione di azioni pilota</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le misure sono state identificate e integrate nelle strategie di adattamento, le azioni definite nei piani d'azione;</li> <li>- Diverse azioni sono in fase di attuazione anche attraverso l'integrazione nella pianificazione di settore;</li> <li>- Viene avviata la cooperazione intersettoriale sulle misure di adattamento;</li> <li>- Viene avviato il monitoraggio delle azioni</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le misure individuate nelle strategie e nei piani d'azione sono ampiamente attuate e sono regolarmente monitorate per quanto riguarda la loro efficacia e, se necessario, adattate per affrontare le mutevoli sfide;</li> <li>- La cooperazione intersettoriale sull'adattamento costituisce una pratica consolidata</li> </ul> |

### Scheda C.1.2b – Quadro delle tipologie di strumenti per l'attuazione dell'adattamento

Fonte: Guidelines on developing adaptation strategies - Commission Staff Working Document – SWD (2013) 134 final - European Commission – pagg.28 e 29 (Traduzione in italiano)

| Strumenti  | Elementi di forza   | Elementi di debolezza   | Ideali per   |
|--|---|---|--|
| <b>Strumenti legali (leggi, regolamenti, decreti)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effetto di controllo forte e rapido;</li> <li>- Efficace raggiungimento degli obiettivi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impopolari e politicamente rischiosi;</li> <li>- Non flessibili nel raggiungimento degli obiettivi, richiedono un monitoraggio;</li> <li>- Spesso complicati e costosi da implementare (per i soggetti regolatori e per i regolati)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantire standard minimi;</li> <li>- Situazioni di emergenza</li> </ul>  |
| <b>Strumenti economici (tasse, canoni, incentivi fiscali, sovvenzioni, prestiti senza interessi, appalti pubblici)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo del comportamento attraverso incentivi economici anziché divieti / requisiti;</li> <li>- Utilizzano meccanismi di mercato, flessibili nell'attuazione</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impopolari (tasse) o costosi (sovvenzioni);</li> <li>- Il raggiungimento degli obiettivi non è sempre garantito perché i cambiamenti nei comportamenti sono incerti</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promuovere l'innovazione;</li> <li>- Creazione di mercati di nicchia;</li> <li>- Alternativa agli strumenti legali</li> </ul>                           |
| <b>Strumenti di pianificazione e strategici (piani, strategie, piani d'azione, programmi, ecc.)</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitano una visione olistica;</li> <li>- Presentano un quadro d'insieme e stabiliscono connessioni;</li> <li>- Combinano diversi strumenti, sfruttando i loro punti di forza ed evitando i loro punti deboli</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'attuazione è spesso difficile (a causa di bassi livelli di interesse politico per periodi più lunghi);</li> <li>- Richiedono la collaborazione di più attori</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approccio sistematico alla soluzione di problemi complessi</li> </ul>   |
| <b>Strumenti di partnership (accordi volontari tra aziende, partnership, progetti di collaborazione, ecc.)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Politicamente non problematici perché non obbligatori;</li> <li>- Mettono insieme le risorse di diversi attori;</li> <li>- Convenienti per il settore pubblico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processi complessi (elevati costi di transazione);</li> <li>- Incerto raggiungimento degli obiettivi;</li> <li>- Spesso inefficaci</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affrontare problemi che un solo attore non può risolvere da solo a causa della mancanza di risorse (ad esempio denaro, conoscenza, contatti)</li> </ul> |
| <b>Strumenti di informazione (pubblicazione di studi, brochure, siti Web, campagne, eventi, etichette, ecc.)</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apolitici, senza problemi a causa della convenienza economica e delle interferenze limitate nelle libertà personali;</li> <li>- Favoriscono la consapevolezza e la responsabilità individuale</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo effetti indiretti e spesso deboli o incerti;</li> <li>- L'efficacia è difficile da valutare</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affrontare nuovi problemi la cui risoluzione è nell'interesse personale degli individui;</li> <li>- Promuovere la consapevolezza</li> </ul>             |

Elaborazione su Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e Database delle Azioni del PNACC

## Scheda C.1.5 Integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico negli strumenti esistenti

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Integrare l'adattamento al cambiamento climatico nei principali quadri strategici regionali, favorendone il <i>mainstreaming</i> in tutte le azioni di Piani, Programmi e Progetti esistenti e in corso di elaborazione</b>                         |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di coordinamento e di supporto tecnico-scientifico responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione in stretto raccordo con le Direzioni o i Dipartimenti Regionali responsabili della programmazione settoriale e dei Fondi Strutturali |
| <b>Output</b>                               | Mappatura di Piani/Programmi/Progetti esistenti o in corso e integrazioni/revisioni in chiave adattiva   |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | Sistematizzare le azioni di adattamento al cambiamento climatico presenti negli strumenti esistenti, in corso o in programma, esplorare spazi di azione trasversali e tematici e calibrare le risorse disponibili                                      |

L'azione per il clima può trovare una buona capacità di penetrazione nelle politiche pubbliche attraverso il *mainstreaming*, cioè attraverso l'integrazione capillare dei capisaldi della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico in tutta l'azione della pubblica amministrazione, in quanto la lotta al cambiamento climatico è un pilastro dello sviluppo sostenibile, riconosciuto come uno dei principi orizzontali di cui garantire il rispetto in tutti i piani, programmi e progetti.

Il *mainstreaming* della lotta al cambiamento climatico è favorito da due elementi di obbligatorietà:

1. costituisce un capitolo autonomo della programmazione, attuazione, gestione e controllo dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei, oltre che parte integrante dell'applicazione del principio orizzontale dello sviluppo sostenibile;

2. è un aspetto chiave dell'attuazione delle Strategie per lo Sviluppo Sostenibile, che costituiscono il quadro per la programmazione regionale e per la valutazione ambientale strategica in tutti i settori, tra cui gli stessi Programmi Operativi finanziati con Fondi strutturali europei.

### Fondi SIE per l'adattamento

Il supporto dei Fondi SIE 2014-2020 alle azioni climatiche è disciplinato dal Regolamento (UE) N. 1303/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 recante disposizioni sui Fondi SIE.

L'articolo 8 sullo sviluppo sostenibile considera esplicitamente l'azione per il clima, stabilisce che gli Stati membri e la Commissione garantiscano che gli obiettivi orizzontali, compresa la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, siano promossi nella preparazione e nell'attuazione di accordi e programmi di partenariato, secondo una metodologia menzionata nello stesso articolo.

Il Regolamento, inoltre, nel preambolo (14), stabilisce l'obiettivo politico del 20%: "... gli Stati membri dovrebbero fornire informazioni sul sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici, in linea con l'ambizione di dedicare almeno il 20% del bilancio dell'Unione a tali obiettivi, utilizzando una metodologia basata sulle categorie di intervento, aree di intervento o misure ...".

I **Fondi SIE 2014-2020** sono articolati in **11 Obiettivi Tematici**, nel rispetto dei quali sono stati articolati i Gli accordi di partenariato e i programmi operativi degli Stati Membri. La maggior parte delle risorse destinate all'azione per il clima ricade nell'**Obiettivo Tematico 4**, che sostiene la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, e nell'**Obiettivo Tematico 6**, che tutela l'ambiente e promuovere l'efficienza delle risorse.

L'**Obiettivo Tematico 5**, destinato all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla prevenzione e gestione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico ha avuto scarso rilievo nella distribuzione delle risorse dei diversi Fondi. Tuttavia la Commissione Europea sottolinea che l'adattamento al cambiamento climatico nei Fondi SIE non va inteso semplicemente come riduzione del rischio

idrogeologico, nella forma “hard” di interventi fisici per la difesa dal rischio frane o alluvioni e nella forma “soft” di sistemi per la gestione intelligente e l’allerta precoce, bensì come l’insieme di azioni in cui viene considerata la variabile dei cambiamenti climatici e dunque si esplica, seppure spesso in maniera inconsapevole, un “potenziale adattivo”.

Il supporto è stato rafforzato per il periodo di programmazione 2021-2027, portando il sostegno agli obiettivi climatici dal 20% al 30% delle spese di bilancio dell’Unione., “data l’importanza di lottare contro i cambiamenti climatici, in linea con gli impegni assunti dall’Unione per attuare l’accordo di Parigi e realizzare gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite”, secondo quanto indicato dal Regolamento (EU) 2021/1060, recante le disposizioni comuni ai diversi Fondi.

**Categorie e Campi di Intervento nel Fondo europeo di sviluppo regionale, Fondo sociale europeo e Fondo di coesione**

| Categoria di Intervento | Campi di Intervento 2014-2020                          | Campi di Intervento 2021-2027              | Scopo dell’azione   |
|-------------------------|--|--|---|
| Efficienza energetica   | 13, 14, 54   | 45, 46                                     | Efficienza energetica nelle infrastrutture pubbliche (come scuole, ospedali, ecc.) e nel patrimonio immobiliare esistente |
| Rinnovabili             | 09, 10, 11, 12   | 47, 48, 49, 50, 51, 52                     | Investimenti a supporto delle energie rinnovabili   |
| Sistemi per l’energia   | 5, 6, 7, 15, 16  | 53, 54, 55                                 | Distribuzione intelligente, cogenerazione ad alto rendimento e teleriscaldamento  |
| Adattamento             | 87, 100  | 58, 59, 60                                 | Supporto all’adattamento ai cambiamenti climatici   |
| Ricerca e Innovazione   | 56, 60, 64, 65   | 10, 11, 12, 28, 29, 30                     | Supporto alle attività di ricerca e innovazione   |
| Trasporti               | 24, 25, 26, 27, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 90 | da 81 a 85<br>da 87 a 120                  | Supporto al trasporto multimodale, al trasporto ferroviario e all’infrastruttura ciclabile                                |
| Imprese                 | 1, 3, 63, 68, 69, 70, 71                               | da 1 a 9<br>da 13 a 15<br>da 21 a 27<br>75 | Supporto all’industria e alle grandi, piccole e medie imprese   |

<sup>5</sup> Ciò sta a significare che, se anche un investimento viene attribuito a una categoria e a un campo di intervento, non si esclude che, in misura minore, esso possa contemplare anche altri campi di intervento. A titolo di esempio, nel periodo 2014-2020, un investimento destinato alla piccola e media impresa (CI 001) non esclude che parte

| Categoria di Intervento | Campi di Intervento 2014-2020  | Campi di Intervento 2021-2027 | Scopo dell’azione   |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| Ambiente                | 21, 23, 83, 84, 85, 86, 88, 89 | da 62 a 66<br>78, 79, 80      | Supportare le infrastrutture ambientali con elevato potenziale di azione per il clima |

Fonte: Nostra elaborazione su informazioni dell’Allegato I al Regolamento di Esecuzione (UE) N. 215/2014 della Commissione Europea e dell’Allegato al Regolamento (EU) 2021/1060

Il nuovo ciclo di programmazione è strutturato in soli 5 obiettivi strategici, denominati Obiettivi strategici di Policy. Le risorse destinate al clima si concentrano nell’**Obiettivo strategico di Policy 2**, che prevede la trasformazione dell’Europa in chiave “più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un’economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un’energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell’economia circolare, dell’adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile”. Adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza, l’immunizzazione dagli effetti del clima, entrano con forza nel linguaggio e nel bilancio della programmazione.

Il potenziale adattivo che si esplica nei diversi Obiettivi Tematici e negli Obiettivi strategici di Policy è notevole e può essere ampiamente valorizzato:

- selezionando con accuratezza le categorie e i campi di intervento sui quali allocare le risorse finanziarie da destinare obbligatoriamente al clima;
- integrando la lotta per il clima anche nelle azioni che non sono collegate esplicitamente al sostegno al cambiamento climatico, in considerazione del principio di carattere “prevalente” di un campo di intervento<sup>5</sup>
- prendendo in considerazione la variabile climatica nel ventaglio delle variabili da considerare ogniquale volta i progetti, a prescindere dall’obiettivo specifico a cui sono destinati.

dell’investimento sia destinato all’efficienza energetica (CI 068) e all’uso razionale delle risorse, inclusa la risorsa idrica (CI 069). Analogo ragionamento vale per il periodo 2021-2027, rafforzato dall’introduzione del principio DNSH nei Programmi FESR.



## FESR – Esempi di azioni con potenziale di adattamento

| 2014-2020   | Obiettivo Specifico   | Azione  | 2021-2027  |
|-------------|---|---|------------|
| <b>OT 1</b> | Creare e supportare cluster orientati all'adattamento che uniscano ricerca e business                   | Stimolare l'innovazione e l'adozione commerciale di idee, ad esempio, per soluzioni urbane che fronteggiano i cambiamenti climatici e per tecnologie innovative per l'adattamento.  | <b>OP1</b> |
| <b>OT 2</b> | Migliorare l'accesso, l'uso e la qualità delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) | Sostenere l'introduzione di applicazioni TIC che contribuiscono a far fronte alle future sfide e opportunità della società, come i sistemi di allerta precoce per alluvioni o ondate di calore e soluzioni per l'integrazione della resilienza climatica nella catena di approvvigionamento.  | <b>OP1</b> |
| <b>OT 3</b> | Migliorare la competitività delle PMI   | Incoraggiare le PMI a migliorare le proprie capacità in materia di gestione del rischio climatico, ad assicurarsi continuità operativa in caso di calamità naturali, crisi idrica ed energetica, e a rendere i propri progetti di investimento più resistenti al clima.   | <b>OP2</b> |
| <b>OT 4</b> | Sostenere la transizione verso l'economia a basse emissioni di carbonio                                 | Promuovere strategie a basse emissioni di carbonio per le azioni nelle aree urbane che hanno un forte potenziale nell'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico (es: isole di calore).   | <b>OP2</b> |
| <b>OT 5</b> | Supportare la creazione di reti per fronteggiare gravi incidenti e disastri                             | Promuovere i sistemi di gestione delle catastrofi per far fronte a specifici rischi legati al clima.  | <b>OP2</b> |
| <b>OT 5</b> | Costruzione di infrastrutture verdi nelle aree urbane   | Lo sviluppo di aree verdi urbane, pareti verdi e tetti verdi può aiutare a ridurre gli impatti negativi delle temperature estreme. Gli spazi verdi e i tetti possono anche aiutare a ridurre il deflusso e le inondazioni in seguito a forti precipitazioni.  | <b>OP2</b> |
| <b>OT5</b>  | Costruzione di nuovi edifici  | I rischi di una maggiore penuria d'acqua possono essere affrontati rendendo gli edifici più efficienti dal punto di vista idrico, ad es. raccogliendo acqua piovana per usi idrici "grigi" e utilizzando impianti e raccordi a basso consumo idrico. Al fine di affrontare i rischi di surriscaldamento, i nuovi edifici possono incorporare tecniche di progettazione e costruzione per il raffreddamento e il condizionamento d'aria, garantendo nel contempo che siano raggiunti gli attuali standard di prestazione energetica. | <b>OP2</b> |
| <b>OT5</b>  | Costruzione di nuovi ponti e altre infrastrutture   | I ponti e le grandi infrastrutture che interferiscono con la presenza di acque superficiali possono essere progettati per far fronte agli eventi meteorologici estremi che si prevedono come conseguenza dei cambiamenti climatici, in  | <b>OP2</b> |

| 2014-2020   | Obiettivo Specifico   | Azione   | 2021-2027      |
|-------------|---|--|----------------|
|             |   | particolare i livelli di acqua alta e l'erosione costiera.   |                |
| <b>OT6</b>  | Supportare l'ammodernamento della rete acquedottistica  | Le perdite idriche nelle reti possono essere considerevoli ed aggravare le condizioni delle regioni esposte a un aumento del rischio di siccità. La sostituzione delle condutture riduce le perdite d'acqua e i rischi derivanti dalla scarsità d'acqua ed apporta benefici concreti per l'efficienza energetica in quanto riduce la produzione di acqua per usi potabili.   | <b>OP2</b>     |
| <b>OT6</b>  | Costruzione di bacini di raccolta dell'acqua piovana  | I serbatoi di acqua piovana possono aiutare ad affrontare i rischi associati all'aumento e all'intensità delle precipitazioni.   | <b>OP2</b>     |
| <b>OT5</b>  | Ammodernamento o costruzione di impianti di smaltimento dei rifiuti   | Gli impianti di smaltimento dei rifiuti possono essere esposti a un aumento dei rischi di inondazioni a causa dei cambiamenti climatici. Costruire barriere di protezione dalle inondazioni o, in casi estremi, spostare la struttura, può ridurre questo rischio.   | <b>OP2</b>     |
| <b>OT 7</b> | Costruzione dell'infrastruttura ferroviaria e stradale  | L'infrastruttura stradale e ferroviaria deve essere progettata per essere resiliente ai rischi climatici, ad es. prevedendo temperature più elevate o piogge più intense.  | <b>OP2/OP3</b> |
| <b>OT 7</b> | Adeguamento o spostamento delle strade esistenti  | Precipitazioni più intense e innalzamenti del livello del mare possono esporre alcune strade alle inondazioni: innalzare il letto stradale o spostare la rete viaria più esposta potrebbe essere la misura di riduzione del rischio più conveniente in alcune zone costiere ad alto rischio. Le strade da adeguare o spostare possono anche utilizzare un asfalto resistente al calore per far fronte al rischio di temperature più estreme. | <b>OP2/OP3</b> |
| <b>OT 8</b> | Sviluppo di incubatori di imprese e sostegno agli investimenti per il lavoro autonomo e la creazione di imprese in nuove aree di crescita | Gli incubatori e il sostegno agli investimenti potrebbero essere indirizzati verso l'occupazione e la creazione di imprese in aree di adattamento specializzate. L'OT8 potrebbe anche supportare il rinnovamento delle imprese leader in settori e territori che possono subire gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.  | <b>OP4</b>     |
| <b>OT 9</b> | Investimenti in istruzione e formazione   | Gli investimenti possono sostenere la creazione di strutture per l'istruzione e la formazione per soddisfare le esigenze dei settori ad alto rischio climatico, come le risorse idriche, e in generale per costruire un'economia più resiliente al clima.  | <b>OP4</b>     |

| 2014-2020    | Obiettivo Specifico   | Azione   | 2021-2027  |
|--------------|---|--|------------|
| <b>OT 11</b> | Rafforzare la capacità istituzionale e l'efficienza nell'attuazione dei programmi | Sviluppare la capacità delle amministrazioni nazionali, regionali e locali di sviluppare e attuare strategie di adattamento e garantire che l'adattamento sia integrato tra i programmi. | <b>OP4</b> |

Nostra elaborazione su informazioni tratte dalla Piattaforma Climate Adapt e dalle Fact Sheet della Commissione Europea sulle azioni a potenziale adattivo nel FESR

## L'adattamento al cambiamento climatico nelle Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile

Un approccio operativo alla declinazione regionale degli obiettivi della SRSvS può essere rappresentato dall'individuazione dei piani e programmi regionali che, avendo già superato il vaglio della condivisione, della concertazione e dell'approvazione nonché la prova dell'attuazione, con la conseguente evidenza di punti di forza e di debolezza, aprono la strada alla definizione degli obiettivi regionali e dei relativi indicatori, facilitando dal basso l'integrazione con i Programmi/Quadri Regionali di Sviluppo, i Documenti di Economia e Finanza Regionali e le disposizioni legislative regionali in materia programmazione settoriale.

La mappatura può essere effettuata prendendo a riferimento la catalogazione delle azioni di adattamento proposta dal **Database delle Azioni di Adattamento** contenuto nella proposta di PNACC del 2018<sup>6</sup>. Il database è uno **strumento dinamico e innovativo**, che propone oltre **350 azioni e misure**, di cui sono descritti accuratamente gli **obiettivi**, catalogabili secondo diverse chiavi di lettura:

- settori;
- classificazione GREEN, GREY, SOFT:
  - azioni *GREEN*: azioni infrastrutturali “nature based” consistenti nell'utilizzo o nella gestione sostenibile di “servizi” naturali, inclusi quelli ecosistemici;

- azioni *GREY*: azioni infrastrutturali relative al miglioramento e adeguamento al cambiamento climatico di impianti, materiali e tecnologie, o di infrastrutture o reti
- azioni *SOFT*: azioni non-infrastrutturali nel campo dell'informazione, nello sviluppo di processi organizzativi e partecipativi, nel campo della governance;
- efficacia ed efficienza ed altri criteri di performance e di urgenza.

L'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nelle attività di redazione della Strategia per lo Sviluppo sostenibile dovrebbe prevedere:

- l'analisi dei piani e programmi regionali interessati, rispetto ai quali selezionare le azioni che concorrono alla realizzazione dei “5 Vettori di sostenibilità” e dei “18 Obiettivi Strategici Nazionali” individuati dalla Strategia Nazionale;
- la costruzione di un raccordo tra le diverse Direzioni Regionali coinvolte nella gestione dei piani e programmi individuati per definire obiettivi regionali concreti e raggiungibili, massimizzare sinergie e complementarità e, rispetto agli obiettivi condivisi, definire metodi comuni di attuazione, monitoraggio e valutazione per evitare duplicazioni o frammentazione nella lettura dei risultati. Molte Regioni si sono già adoperate nella creazione di Cabine di Regia per lo sviluppo sostenibile che integrano anche la pianificazione delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici e alcune Regioni hanno avviato un processo di analisi dei propri piani e programmi in tutti i settori, al fine di integrare le azioni per lo sviluppo sostenibile e per l'adattamento ai cambiamenti climatici nei propri documenti di programmazione economica e nel sistema di monitoraggio regionale;
- la valorizzazione delle competenze e delle esperienze nella programmazione dei fondi strutturali, già orientati ai principi dello sviluppo sostenibile, nella programmazione e pianificazione integrata con altri fondi nazionali e regionali per la ricerca di sinergie

<sup>6</sup> <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

programmatiche e operative, anche nel rispetto degli obiettivi fissati dai Piani di Rafforzamento Amministrativo (PRA);

- l'individuazione di attori, di azioni e di tutte le variabili che possono concretamente incidere sulla sostenibilità delle iniziative regionali in campo industriale, agricolo, culturale, turistico, ecc., anche in relazione agli scenari futuri legati al clima, spostando l'attenzione dalle normative ambientali che disciplinano lo sviluppo sostenibile e dagli "oggetti" da tutelare (aree protette, specie, habitat, ecc.) alla programmazione e alla gestione in chiave adattiva di tutte le attività che utilizzano questi oggetti

come "risorse" e che, dunque, devono considerarne la variazione di disponibilità o l'assenza in relazione ai cambiamenti climatici in atto;

- la definizione di strumenti di contabilità che consentano di quantificare agevolmente i vantaggi economici di iniziative per lo sviluppo sostenibile e per l'adattamento ai cambiamenti climatici, anche favorendo, attraverso la monetizzazione dei costi e dei benefici, la facile comprensione, da parte degli attori e delle parti sociali, delle motivazioni e delle dinamiche alla base delle scelte strategiche e attuative.

**Integrazione tra obiettivi di sostenibilità ambientale e azioni/misure/obiettivi di adattamento del Database delle Azioni del PNACC**

| SNSvS/SRSvS  |  |  | Strategia/Piano regionale di adattamento al cambiamento climatico  | Strategia/Piano/Programma Regionale di riferimento   | Indicatori SNSvS/SRSvS  | Indicatori PNACC  |   | Target correlato agli indicatori                               |
|--|--|--|--|--|---|---|---|--|
| Area   | Scelta   | Obiettivo Strategico   | Obiettivi/Azioni del PNACC   |  |   | Stato di avanzamento  | Efficacia   |  |
| PERSONE<br>PIANETA<br>PROSPERITÀ<br>PACE<br>PARTNERSHEEP | ...<br>II.<br>Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali ...<br>... | ...<br>II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione<br>... | ...<br>84 (DS005) Integrazione della lotta al degrado del territorio e del suolo e alla desertificazione in tutti i piani e le politiche connesse<br>... | ...<br>Piani di Assetto Idrogeologico, Programmi di Sviluppo Rurale, Piani Paesaggistici e di Pianificazione del territorio, etc.<br>... | ...<br>15.3.1<br>Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale<br>15.3.1 Indice di frammentazione del territorio naturale e agricolo<br>... | ...<br>Numero di progetti del Programma di Sviluppo Rurale (PSR)<br>Numero dei piani di distretto idrografico / urbanistici e territoriali / assetto idrogeologico<br>Numero di programmi e piani settoriali che prendono in considerazione l'adattamento ai cambiamenti climatici (livelli: inclusione, consistenza, ponderazione, reporting)<br>... | ...<br>Riduzione dei danni (economici e ambientali) legati a eventi siccitosi<br>Miglioramento dello status ecologico dell'acqua<br>... | Vincoli, soglie e limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. |

Nostra elaborazione su Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e Database delle Azioni del PNACC

## Scheda C.2.1 Criteri di selezione degli interventi finanziati con risorse FESR

|   |  |
|---|--|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Integrare l'adattamento in maniera sistematica negli interventi finanziati dalle Regioni, intervenendo sulla qualità delle progettazioni dei soggetti beneficiari pubblici e privati</b>  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di supporto tecnico-scientifico responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione, in stretta collaborazione con la Direzione o Dipartimento regionale responsabile della Programmazione del FESR e le Cabine di Regia per le SRSvS |
| <b>Output</b>                               | Criteri di selezione, premialità e priorità degli interventi da ammettere a finanziamento  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | L'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico richiede un'analisi capillare di tutte le azioni e gli interventi anche non dedicati, rivolta ad orientarne la qualità e a farne emergere il potenziale adattivo.                       |

L'integrazione dell'adattamento al cambiamento climatico nei Programmi finanziati con risorse FESR può essere garantita attraverso la definizione di un buon set di criteri di selezione, premialità e priorità degli interventi da ammettere a finanziamento. Spesso questi criteri sono molto generici e, per gli aspetti ambientali, si limitano a citare il rispetto della normativa vigente e del principio orizzontale dello sviluppo sostenibile, senza entrare nel dettaglio della specifica normativa ambientale di riferimento o delle modalità con cui attuare concretamente i principi enunciati. L'importanza della loro articolazione tematica risulta sottovalutata nella pratica della programmazione dei Fondi strutturali. Invece, essi sono uno strumento utilissimo e flessibile e, soprattutto, tracciabile e facilmente integrabile nel sistema di monitoraggio, e consento di:

- integrare il set di indicatori di output e di risultato dei Programmi senza la necessità di aggiungere ulteriori indicatori che, in molti casi, risulterebbero popolabili solo per un numero ristretto di interventi;
- graduare l'obbligatorietà e il peso da attribuire ad uno specifico elemento di qualità climatica e ambientale o a una caratteristica progettuale con cui si vuole caratterizzare un intervento in termini di adattamento ai cambiamenti climatici e di resilienza;
- operare sulla qualità degli interventi in relazione alla loro capacità di rispondere ai cambiamenti climatici in atto, senza incidere su aspetti quantitativi della programmazione (budget, indicatori di output, di risultato, di performance, ecc.).

L'utilizzo di adeguati criteri di selezione consente di attuare la lotta al cambiamento climatico e la sostenibilità ambientale, a prescindere dal "campo di intervento"<sup>7</sup> con cui è classificata l'azione di riferimento. Infatti, la scheda operativa:

- parte dall'analisi degli indicatori di output e di risultato del FESR,
- propone una classificazione degli indicatori che si prestano al monitoraggio di azioni con potenziale valenza per
  - l'adattamento al cambiamento climatico;
  - la mitigazione del cambiamento climatico;
  - la sostenibilità ambientale;
- individua, tra questi, gli indicatori che, per esprimere a pieno la capacità di monitorare e valutare gli effetti di un intervento a favore della lotta al cambiamento climatico e dell'ambiente, necessitano di essere accompagnati da opportuni criteri di selezione, premialità o priorità nei bandi degli interventi da finanziare.

Indirizzare le azioni e gli interventi ammissibili in modo che essi possano esprimere il proprio potenziale climatico o ambientale – talvolta presente a prescindere dai criteri di selezione ma non tracciato e, dunque, non noto – è

<sup>7</sup> I "campi di intervento" sono definiti, per il periodo 2014-2020, dall'Allegato I al Regolamento di Esecuzione (UE) N. 215/2014, per il periodo 2021-2027, dall'Allegato I al Regolamento (UE) 2021/1058.

possibile in relazione al fatto che i campi di intervento indicano l'obiettivo prevalente dell'intervento stesso ma non pregiudicano la possibilità di integrarlo con elementi di minor peso economico ma di grande valenza dal punto di vista della sostenibilità climatica e ambientale. A titolo di esempio, un intervento di efficientamento energetico, ricadente nel campo *“Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno”* (codice 013 per il 2014-2020 e 044 o 045 per il 2021-2027) non esclude la possibilità di preferire sistemi di raffrescamento e riscaldamento passivi e pareti e tetti verdi (e dunque, a parità di efficienza energetica, più resilienti) o di dotare gli stessi edifici di fonti energetiche rinnovabili per autoconsumo o di sistemi di razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica, o ancora, di sistemi di recupero delle acque meteoriche.

L'introduzione di criteri di selezione dedicati all'adattamento ai cambiamenti climatici è rilevante anche ai fini del rispetto del rispettivo obiettivo introdotto dal DNSH. Vi sono Autorità di Gestione che hanno già intrapreso efficacemente questa strada, definendo un articolato ventaglio di criteri di selezione a monte dell'attuazione dei Programmi Regionali FESR, mediante Rapporti Ambientali di VAS che integrano il rispetto del principio DNSH, e modulando in maniera ancora più specifica tali criteri nei bandi per la selezione degli interventi. La possibilità di definire criteri sito-specifici, oltre che specifici, è anche rafforzata, nel caso della Regione Emilia-Romagna, dalla presenza di quadri di conoscenza climatici alla scala locale, oltre che regionale.

#### Legenda

|           |   |
|-----------|---|
| <b>Ad</b> | Indicatore di adattamento   |
| <b>+c</b> | Il potenziale di adattamento può emergere con l'uso di un criterio di selezione |
| <b>Mi</b> | Indicatore di mitigazione   |
| <b>+c</b> | Il potenziale di mitigazione può emergere con l'uso di un criterio di selezione |
| <b>Am</b> | Indicatore ambientale   |
| <b>+c</b> | Il potenziale ambientale può emergere con l'uso di un criterio di selezione     |

**Classificazione del valore climatico e ambientale degli Indicatori di output e di risultato dei Fondi SIE 2014-2020 e 2021-2027**

| Indicatori di output   |  | Ad | Mi | Am | indicatori risultato   |   |    | Ad | Mi | Am |
|--|--|----|----|----|--|---|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>   | 2021-2027 <sup>9</sup>   | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>   | 2021-2027 <sup>3</sup>  | +c | +c | +c |    |
| Numero di imprese che ricevono un sostegno   | RCO 01 - Imprese beneficiarie di un sostegno (di cui: microimprese, piccole, medie e grandi imprese) |    |    |    | Crescita dell'occupazione nelle imprese che ricevono un sostegno   | RCR 01 - Posti di lavoro creati presso i soggetti beneficiari di un sostegno                                  |    |    |    |    |
| Numero di imprese che ricevono sovvenzioni   | RCO 02 - Imprese sostenute mediante sovvenzioni  |    |    |    | Numero di nuovi ricercatori negli enti sostenuti   | RCR 102 - Posti di lavoro nel settore della ricerca creati presso i soggetti beneficiari di un sostegno       |    |    |    |    |
| Numero di imprese che ricevono un sostegno finanziario diverso dalle sovvenzioni     | RCO 03 - Imprese sostenute mediante strumenti finanziari   |    |    |    | Investimenti privati combinati al sostegno pubblico alle imprese (sovvenzioni)                                   | RCR 02 - Investimenti privati abbinati al sostegno pubblico (di cui: sovvenzioni, strumenti finanziari)       |    |    |    |    |
| Numero di imprese che ricevono un sostegno non finanziario                           | RCO 04 - Imprese beneficiarie di un sostegno non finanziario   |    |    |    | Investimenti privati combinati al sostegno pubblico alle imprese (non sovvenzioni)                               | RCR 03 - Piccole e medie imprese (PMI) che introducono innovazioni a livello di prodotti o di processi        |    |    |    |    |
| Numero di nuove imprese che ricevono un sostegno                                     | RCO 05 - Nuove imprese beneficiarie di un sostegno   |    |    |    | Numero di imprese sostenute per introdurre nuovi prodotti che costituiscono una novità per il mercato            | RCR 04 - Piccole e medie imprese (PMI) che introducono innovazioni a livello di organizzazione o di marketing |    |    |    |    |
| Numero di ricercatori che operano in infrastrutture di ricerca migliorate            | RCO 06 - Ricercatori che lavorano in centri di ricerca beneficiari di un sostegno                    |    |    |    | Numero di imprese beneficiarie di un sostegno per introdurre prodotti che costituiscono una novità per l'impresa | RCR 05 - PMI che innovano all'interno dell'impresa  |    |    |    |    |
|  | RCO 07 - Organizzazioni di ricerca che partecipano a progetti di ricerca collaborativi               |    |    |    |  | RCR 06 - Domande di brevetto presentate   |    |    |    |    |
|  | RCO 08 - Valore nominale delle attrezzature di ricerca e di innovazione                              |    |    |    |  | RCR 07 - Domande di marchio e di disegno o modello  |    |    |    |    |
| Numero di imprese che cooperano con istituti di ricerca                              | RCO 10 - Imprese che collaborano con organizzazioni di ricerca                                       |    |    |    |  | RCR 08 - Pubblicazioni risultanti da progetti beneficiari di un sostegno                                      |    |    |    |    |
| Investimenti privati combinati al sostegno pubblico in progetti di R&S o innovazione | RCO 96 - Investimenti interregionali per l'innovazione in progetti dell'Unione                       |    |    |    |  |   |    |    |    |    |
|  | RCO 13 - Valore di servizi, prodotti e processi digitali sviluppati per le imprese                   |    |    |    |  | RCR 11 - Utenti di servizi, prodotti e processi digitali pubblici nuovi e aggiornati                          |    |    |    |    |

<sup>8</sup> Regolamento 1301/2013 – ALLEGATO I. Indicatori comuni di output per il sostegno del fcsr all'obiettivo "investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" (Articolo 6). La classificazione in indicatori di output e indicatori di risultato, non presente nel periodo 2014-2020, è stata effettuata ricalcando quella del più recente periodo 2021-2027.

<sup>9</sup> COM(2018) 372 final. ALLEGATO I. Indicatori comuni di output e di risultato per il FESR e il Fondo di coesione - articolo 7, paragrafo 1.

| Indicatori di output  |   | Ad | Mi | Am | indicatori risultato  |   |    | Ad | Mi | Am |
|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>  | 2021-2027 <sup>9</sup>  | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>  | 2021-2027 <sup>3</sup>  | +c | +c | +c |    |
|   | RCO 14 - Istituti pubblici beneficiari di un sostegno per lo sviluppo di servizi e applicazioni digitali                            |    |    |    |   | RCR 12 - Utenti di servizi, prodotti e processi digitali nuovi e aggiornati sviluppati da imprese   |    |    |    |    |
|   |   |    |    |    |   | RCR 13 - Imprese che raggiungono un'alta intensità digitale   |    |    |    |    |
|   | RCO 15 - Nuova capacità di incubazione  |    |    |    |   | RCR 17 - Nuove imprese ancora presenti sul mercato  |    |    |    |    |
|   | RCO 103 - Imprese a forte crescita beneficiarie di un sostegno  |    |    |    |   | RCR 18 - PMI che ricorrono a servizi di incubazione dopo la creazione degli stessi  |    |    |    |    |
|   |   |    |    |    |   | RCR 19 - Imprese con un maggior fatturato   |    |    |    |    |
|   |   |    |    |    |   | RCR 25 - PM con un maggior valore aggiunto per dipendente   |    |    |    |    |
|   | RCO 16 - Partecipazione dei portatori di interessi istituzionali al processo di scoperta imprenditoriale                            |    |    |    |   | RCR 97 - Apprendistati che beneficiano di un sostegno nelle PMI   |    |    |    |    |
|   | RCO 101 - PMI che investono nelle competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'imprenditorialità |    |    |    |   | RCR 98 - Personale delle PMI che completa un percorso di istruzione e formazione professionale permanente (CVET) (per tipo di competenze: tecniche, di gestione, imprenditoriali, verdi, altro) |    |    |    |    |
| Numero di unità abitative aggiuntive con accesso alla banda larga di almeno 30 Mbps | RCO 41 - Abitazioni aggiuntive con accesso a una rete a banda larga ad altissima capacità   |    |    |    |   | RCR 53 - Abitazioni con abbonamenti a una rete a banda larga ad altissima capacità  |    |    |    |    |
|   | RCO 42 - Imprese aggiuntive con accesso a una rete a banda larga ad altissima capacità  |    |    |    |   | RCR 54 - Imprese con abbonamenti a una rete a banda larga ad altissima capacità   |    |    |    |    |
|   | RCO 18 - Abitazioni con una prestazione energetica  |    |    |    | Numero di unità abitative con classificazione del consumo energetico migliorata | RCR 26 - Consumo energetico annuo finale (di cui: abitazioni, edifici pubblici, imprese, altro)   |    |    |    |    |
|   | RCO 19 - Edifici pubblici con una prestazione energetica  |    |    |    | Diminuzione del consumo annuale di energia primaria degli edifici pubblici      |   |    |    |    |    |

| Indicatori di output  |  | Ad | Mi | Am | indicatori risultato   |  |    | Ad | Mi | Am |
|---|--|----|----|----|--|--|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>  | 2021-2027 <sup>9</sup>   | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>   | 2021-2027 <sup>3</sup>   | +c | +c | +c |    |
|   | RCO 20 - Condutture di reti di teleriscaldamento e di teleraffreddamento recentemente costruite o migliorate   |    |    |    | Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra                  | RRC 29 - Emissioni stimate di gas a effetto serra  |    |    |    |    |
|   | RCO 104 - Numero di unità di cogenerazione ad alto rendimento  |    |    |    |  |  |    |    |    |    |
|   | RCO 123 - Abitazioni che beneficiano di caldaie e sistemi di riscaldamento alimentati a gas naturale in sostituzione di impianti a combustibili fossili solidi recentemente costruite o migliorate |    |    |    |  | RRC 105 - Emissioni stimate di gas a effetto serra causate da caldaie e sistemi di riscaldamento convertiti da un'alimentazione a combustibili fossili solidi a un'alimentazione a gas |    |    |    |    |
| Capacità aggiuntiva di produzione di energia da fonti rinnovabili | RCO 22 - Capacità supplementare di produzione di energia rinnovabile (di cui: elettrica, termica)  |    |    |    |  | RRC 31 - Totale dell'energia rinnovabile prodotta (di cui: elettrica, termica)   |    |    |    |    |
|   | RCO 97 - Comunità di energia rinnovabile beneficiarie di un sostegno   |    |    |    |  | RRC 32 - Capacità operativa supplementare installata per l'energia rinnovabile: collegata alla rete  |    |    |    |    |
|   | RCO 23 - Sistemi di gestione digitale per sistemi energetici intelligenti  |    |    |    | Numero di utenti di energia aggiuntivi collegati a reti intelligenti | RRC 33 - Utenti allacciati sistemi energetici intelligenti   |    |    |    |    |
|   | RCO 105 - Soluzioni per lo stoccaggio di energia elettrica   |    |    |    |  | RRC 34 - Progetti su sistemi energetici intelligenti   |    |    |    |    |
|   | RCO 124: Reti di trasporto e distribuzione del gas recentemente costruite o migliorate   |    |    |    |  |  |    |    |    |    |
|   | RCO 24 - Investimenti in sistemi nuovi o aggiornati di monitoraggio, allarme e reazione in caso di catastrofi naturali   |    |    |    | Popolazione beneficiaria di misure di protezione contro le alluvioni | RRC 35 - Popolazione che beneficia di misure di protezione contro le inondazioni   |    |    |    |    |
|   | RCO 122 - Investimenti in sistemi nuovi o aggiornati di monitoraggio, allarme e reazione alle catastrofi causate da rischi naturali non connessi al clima e da attività umane                      |    |    |    |  | RRC 36 - Popolazione che beneficia di misure di protezione contro gli incendi boschivi   |    |    |    |    |



| Indicatori di output                            |   | Ad | Mi | Am | indicatori risultato   |   |    | Ad | Mi | Am |
|---|---|----|----|----|--|---|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>                          | 2021-2027 <sup>9</sup>  | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>   | 2021-2027 <sup>3</sup>  | +c | +c | +c |    |
|   | RCO 25 - Opere di protezione recentemente costruite o consolidate per fasce costiere, rive fluviali e lacustri contro le inondazioni                |    |    |    |  | RCR 37 - Popolazione che beneficia di misure di protezione contro le catastrofi naturali connesse al clima (diverse dalle inondazioni e dagli incendi boschivi) |    |    |    |    |
|   | RCO 106 - Opere di protezione recentemente costruite o consolidate contro le frane  |    |    |    |  | RCR 96 - Popolazione che beneficia di misure di protezione contro rischi naturali non connessi al clima e rischi causati da attività umane                      |    |    |    |    |
|   | RCO 26 - Infrastrutture verdi costruite o ristrutturate per l'adattamento ai cambiamenti climatici  |    |    |    |  |   |    |    |    |    |
|   | RCO 27 - Strategie nazionali e subnazionali per l'adattamento ai cambiamenti climatici  |    |    |    |  |   |    |    |    |    |
|   | RCO 28 - Area oggetto di misure di protezione contro gli incendi boschivi   |    |    |    | Popolazione beneficiaria di misure di protezione contro gli incendi forestali      |   |    |    |    |    |
|   | RCO 121 - Area oggetto di misure di protezione contro le catastrofi naturali connesse al clima (diverse dalle inondazioni e dagli incendi boschivi) |    |    |    |  |   |    |    |    |    |
|   | RCO 30 - Lunghezza delle condotte nuove o rinforzate per i sistemi di distribuzione pubblici di approvvigionamento idrico                           |    |    |    | Popolazione addizionale servita dall'approvvigionamento idrico potenziato          | RCR 41 - Popolazione allacciata a reti pubbliche di approvvigionamento idrico migliorate  |    |    |    |    |
|   | RCO 31 - Lunghezza delle condotte nuove o rinnovate per la rete pubblica di raccolta delle acque reflue   |    |    |    | Popolazione addizionale beneficiaria del trattamento delle acque reflue potenziato | RCR 42 - Popolazione allacciata a impianti almeno secondari di trattamento delle acque reflue   |    |    |    |    |
|   | RCO 32 - Nuove o maggiori capacità di trattamento delle acque reflue  |    |    |    |  | RCR 43 - Perdite di acqua nei sistemi pubblici di distribuzione per l'approvvigionamento idrico   |    |    |    |    |
| Capacità addizionale di riciclaggio dei rifiuti | RCO 34 - Capacità supplementare di riciclaggio dei rifiuti  |    |    |    |  | RCR 103 - Rifiuti oggetto di raccolta differenziata   |    |    |    |    |
|   | RCO 107 - Investimenti in impianti per la raccolta differenziata  |    |    |    |  | RCR 47 - Rifiuti riciclati  |    |    |    |    |

| Indicatori di output   |  | Ad | Mi | Am | indicatori risultato   |  |    | Ad | Mi | Am |
|--|--|----|----|----|------------------------|--|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>   | 2021-2027 <sup>9</sup>   | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup> | 2021-2027 <sup>3</sup>   | +c | +c | +c |    |
|  | R CO 119 - Rifiuti preparati per il riutilizzo   |    |    |    |                        | R CR 48 - Rifiuti usati come materie prime   |    |    |    |    |
| Spazi aperti creati o ripristinati in aree urbane  | RCO 36 - Infrastrutture verdi beneficiarie di un sostegno per fini diversi dall'adattamento ai cambiamenti climatici |    |    |    |                        | R CR 50 - Popolazione che beneficia di misure per la qualità dell'aria   |    |    |    |    |
| Superficie degli habitat beneficiari di un intervento volto a raggiungere un migliore stato di conservazione | RCO 37 - Superficie dei siti Natura 2000 oggetto di misure di protezione e risanamento                               |    |    |    |                        | R CR 95 - Popolazione che ha accesso a infrastrutture verdi nuove o migliorate   |    |    |    |    |
| Superficie totale dei suoli riabilitati  | RCO 38 - Superficie di terreni ripristinati che beneficiano di un sostegno   |    |    |    |                        | R CR 52 - Terreni ripristinati usati per l'edilizia popolare, per attività economiche, come spazi verdi, o per altri scopi |    |    |    |    |
|  | RCO 39 - Area dotata di sistemi di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico  |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
| Lunghezza totale delle linee tranviarie e metropolitane nuove o migliorate                                   | RCO 55 - Lunghezza delle nuove linee tranviarie e metropolitane  |    |    |    |                        | R CR 62 - Numero annuale di utenti dei trasporti pubblici nuovi o modernizzati   |    |    |    |    |
|  | RCO 56 - Lunghezza delle linee tranviarie e metropolitane ricostruite o modernizzate                                 |    |    |    |                        | R CR 63 - Numero annuale di utenti delle linee tranviarie e metropolitane nuove o modernizzate                             |    |    |    |    |
|  | RCO 57 - Capacità del materiale rotabile rispettoso dell'ambiente per il trasporto pubblico collettivo               |    |    |    |                        | R CR 64 - Numero annuale di utenti delle infrastrutture dedicate ai ciclisti   |    |    |    |    |
|  | RCO 58 - Infrastrutture dedicate ai ciclisti beneficiarie di un sostegno   |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 59 - Infrastrutture per i combustibili alternativi (punti di ricarica/rifornimento)                              |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 60 - Città con sistemi di trasporto urbano digitalizzati nuovi o modernizzati                                    |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
| Lunghezza totale delle strade di nuova costruzione di cui: TEN-T   | RCO 43 - Lunghezza delle strade nuove o ristrutturate - TEN-T <sup>4</sup>   |    |    |    |                        | R CR 55 - Numero annuale di utenti di strade recentemente costruite, ricostruite, ristrutturate o modernizzate             |    |    |    |    |

| Indicatori di output   |   | Ad | Mi | Am | indicatori risultato   |  |    | Ad | Mi | Am |
|--|---|----|----|----|------------------------|--|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>   | 2021-2027 <sup>9</sup>  | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup> | 2021-2027 <sup>3</sup>   | +c | +c | +c |    |
| Lunghezza totale delle strade ricostruite o rinnovate di cui: TEN-T            | RCO 45 - Lunghezza delle strade ricostruite o ristrutturate - TEN-T   |    |    |    |                        | RCR 56 - Risparmio di tempo dovuto al miglioramento dell'infrastruttura stradale   |    |    |    |    |
|  | RCO 108 - Lunghezza delle strade con sistemi di gestione del traffico nuovi o modernizzati - TEN-T                                  |    |    |    |                        | RCR 101 - Risparmio di tempo grazie alla migliore infrastruttura ferroviaria   |    |    |    |    |
| Lunghezza totale delle nuove linee ferroviarie di cui: TEN-T                   | RCO 47 - Lunghezza delle linee ferroviarie nuove o ristrutturate - TEN-T  |    |    |    |                        | RCR 58 - Numero annuale di utenti di linee ferroviarie recentemente costruite, ricostruite, ristrutturate o modernizzate |    |    |    |    |
| Lunghezza totale delle linee ferroviarie ricostruite o rinnovate di cui: TEN-T | RCO 49 - Lunghezza delle linee ferroviarie ricostruite o modernizzate - TEN-T   |    |    |    |                        | RCR 59 - Trasporto ferroviario di merci  |    |    |    |    |
|  | RCO 51 - Lunghezza delle vie navigabili interne nuove, ristrutturate o modernizzate - TEN-T   |    |    |    |                        | RCR 60 - Trasporto merci sulle vie navigabili interne  |    |    |    |    |
|  | CO 109 - Lunghezza delle linee ferroviarie in funzione dotate del sistema europeo di gestione del traffico ferroviario - TEN-T      |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 44 - Lunghezza delle strade nuove o ristrutturate - non TEN-T   |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 46 - Lunghezza delle strade ricostruite o modernizzate - non TEN-T  |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 110 - Lunghezza delle strade con sistemi di gestione del traffico nuovi o modernizzati - non TEN-T                              |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 48 - Lunghezza delle linee ferroviarie nuove o ristrutturate  |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 50 - Lunghezza delle linee ferroviarie ricostruite o modernizzate - non TEN-T   |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |
|  | RCO 111 - Lunghezza delle linee ferroviarie in funzione dotate del sistema europeo di gestione del traffico ferroviario - non TEN-T |    |    |    |                        |  |    |    |    |    |

| Indicatori di output  |  | Ad | Mi | Am | indicatori risultato                                |  |    | Ad | Mi | Am |
|---|--|----|----|----|---|--|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>  | 2021-2027 <sup>9</sup>   | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>                              | 2021-2027 <sup>3</sup>   | +c | +c | +c |    |
| Lunghezza totale delle vie navigabili interne nuove o migliorate                    | RCO 52 - Lunghezza delle vie navigabili interne nuove, ristrutturate o modernizzate - non TEN-T  |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|   | RCO 53 - Stazioni e fermate ferroviarie nuove o modernizzate   |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|   | RCO 54 - Connessioni intermodali nuove o modernizzate  |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|   | RCO 61 - Superficie delle strutture nuove o modernizzate dei servizi per l'impiego   |    |    |    |   | RCR 65 - Numero annuale di utenti dei servizi per l'impiego nuovi o modernizzati                 |    |    |    |    |
| Capacità dell'infrastruttura per l'assistenza all'infanzia o l'istruzione sostenuta | RCO 66 - Capacità delle classi nelle strutture per la cura dell'infanzia nuove o modernizzate  |    |    |    |   | RCR 70 - Numero annuale di utenti delle strutture per la cura dell'infanzia nuove o modernizzate |    |    |    |    |
|   | RCO 67 - - Capacità delle classi nelle strutture scolastiche nuove o modernizzate  |    |    |    |   | RCR 71 - Numero annuale di utenti delle strutture scolastiche nuove o modernizzate               |    |    |    |    |
|   | RCO 65 - Capacità degli alloggi sociali nuovi o modernizzati   |    |    |    |   | RCR 67 - Numero annuale di utenti degli alloggi sociali nuovi o modernizzati                     |    |    |    |    |
|   | RCO113 - Popolazione interessata da progetti integrati a favore dell'inclusione socioeconomica delle comunità emarginate, delle famiglie a basso reddito e dei gruppi svantaggiati |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|   | RCO 63 - Capacità delle strutture di accoglienza temporanee nuove o modernizzate   |    |    |    |   | RCR 66 - Numero annuale di utenti delle strutture di accoglienza temporanea nuove o modernizzate |    |    |    |    |
|   | RCO 69 - Capacità delle infrastrutture di assistenza sanitaria nuove o modernizzate  |    |    |    | Popolazione coperta dai servizi sanitari migliorati | RCR 72 - Numero annuale di utenti di servizi di sanità elettronica nuovi o modernizzati          |    |    |    |    |
|   |  |    |    |    |   | RCR 73 - Numero annuale di utenti delle strutture di assistenza sanitaria nuove o modernizzate   |    |    |    |    |

| Indicatori di output   |  | Ad | Mi | Am | indicatori risultato  |  |    | Ad | Mi | Am |
|--|--|----|----|----|---|--|----|----|----|----|
| 2014-2020 <sup>8</sup>   | 2021-2027 <sup>9</sup>   | +c | +c | +c | 2014-2020 <sup>2</sup>  | 2021-2027 <sup>3</sup>   | +c | +c | +c |    |
|  | RCO 70 - Capacità delle infrastrutture sociali nuove o modernizzate (diverse dagli alloggi sociali)                                |    |    |    |   | RCR 74 - Numero annuale di utenti delle strutture di assistenza sociale nuove o modernizzate |    |    |    |    |
|  | RCO 77 - Numero dei siti culturali e turistici beneficiari di un sostegno  |    |    |    | Crescita del numero atteso di visite a siti del patrimonio culturale e naturale e a luoghi di attrazione che ricevono un sostegno | RCR 77 - Visitatori dei siti culturali e turistici beneficiari di un sostegno                |    |    |    |    |
| <b>Popolazione che vive in aree con strategie di sviluppo urbano integrato</b> | RCO 74 - Popolazione interessata dai progetti che rientrano nelle strategie di sviluppo territoriale integrato                     |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
| Edifici pubblici o commerciali costruiti o ristrutturati in aree urbane        | RCO 75 - Strategie di sviluppo territoriale integrato beneficiarie di un sostegno  |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
| Abitazioni ripristinate in aree urbane   | RCO 76 - Progetti integrati di sviluppo territoriale   |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|  | RCO 80 - Strategie di sviluppo locale di tipo partecipativo beneficiarie di un sostegno  |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|  | RCO 112 - Portatori di interessi che partecipano alla preparazione e attuazione delle strategie di sviluppo territoriale integrato |    |    |    |   |  |    |    |    |    |
|  | RCO 114 - Spazi aperti creati o ripristinati in aree urbane  |    |    |    |   |  |    |    |    |    |

Nostra elaborazione

Nostra elaborazione

## Scheda C.2.3 Modelli concettuali, metodi e tecniche di valutazione per l'adattamento al cambiamento climatico

|   |   |
|---|---|
| <b>Scopi</b>                                | <b>Utilizzare modelli concettuali, metodi e tecniche di valutazione idonei all'interpretazione degli effetti dei cambiamenti climatici in atto</b>  |
| <b>Chi lo fa?</b>                           | Le strutture di supporto tecnico-scientifico responsabili delle Strategie e dei Piani d'Azione  |
| <b>Output</b>                               | Un set di indicatori di adattamento ai cambiamenti climatici utili e causalmente concatenati e strumenti e tecniche di valutazione appropriati rispetto alla fase e alla scala territoriale delle Strategie e dei Piani d'Azione  |
| <b>Significato all'interno del processo</b> | La scelta di indicatori utili a descrivere i fenomeni in atto e di metodi e tecniche di valutazione appropriati sono fattori rilevanti nella definizione e nell'attuazione di Strategie e Piani d'Azione, soprattutto quando alla valutazione sia attribuito un ruolo proattivo |

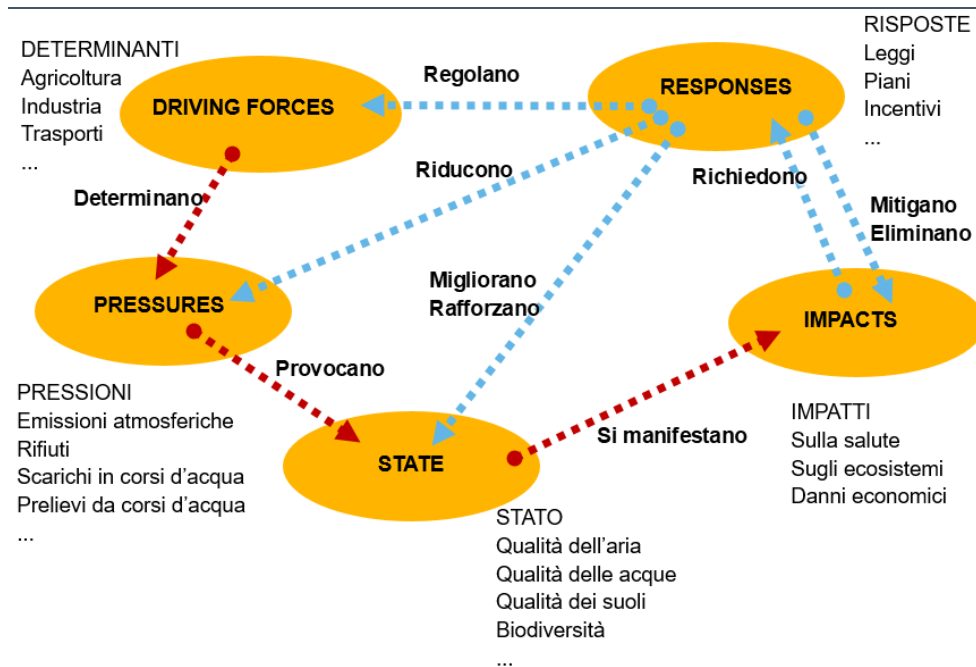
### Il modello DPSIR per la valutazione dell'adattamento al cambiamento climatico

Le valutazioni per l'adattamento al cambiamento climatico, analogamente alle altre valutazioni ambientali di carattere trasversale, si basano prevalentemente su indicatori accreditati in ambito Europeo (OECD, ONU – ECE) che rispondono al **modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte)**. Il DPSIR è il modello raccomandato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) per le valutazioni integrate in campo ambientale e costituisce un'estensione del modello PSR (Pressioni, Stato, Risposte) adottato dall'OECD fin dal 1989, con lo scopo di valutare le interazioni tra economia, società e ambiente.

Secondo il modello DPSIR:

- gli sviluppi di natura economica e sociale sono i fattori di fondo (**D**)
- che esercitano pressioni (**P**) sull'ambiente,
- le cui condizioni (**S**), tipo la disponibilità di risorse, il livello di biodiversità o la qualità dell'aria, cambiano di conseguenza.
- Questo ha degli impatti (**I**) sulla salute umana, sugli ecosistemi e sui materiali, per cui vengono richieste risposte da parte della società.
- Le azioni di risposta (**R**) possono riguardare qualsiasi elemento del sistema, ovvero avere effetto direttamente sullo stato dell'ambiente o agire sugli impatti o sulle determinanti, indirizzando le attività umane su una nuova strada.

### La concatenazione causale alla base dell'individuazione di azioni sostenibili e adattive

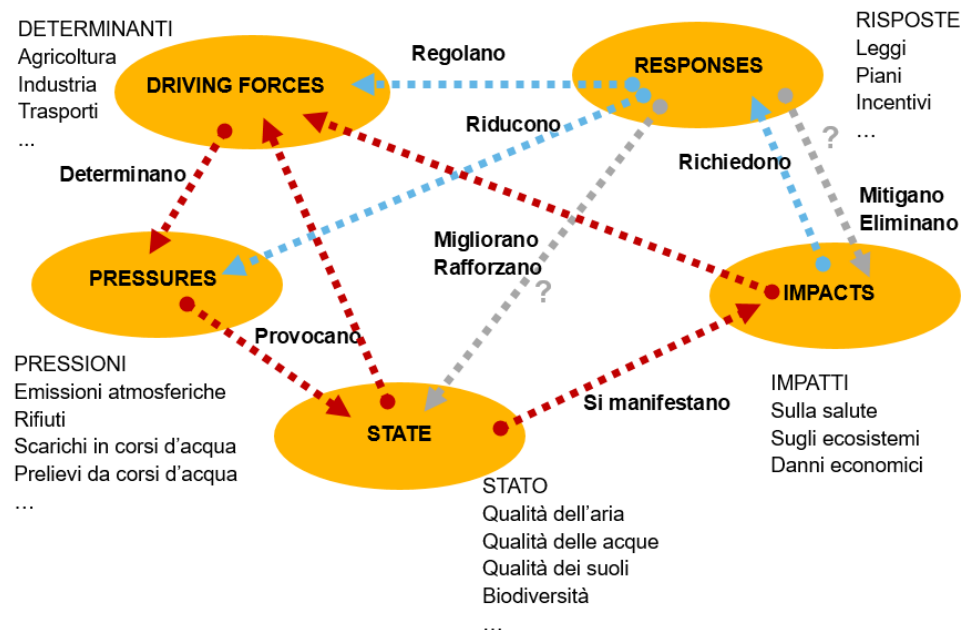


Nostra elaborazione

La concatenazione causale alla base del modello DPSIR, che prevede la possibilità di intervenire con Risposte appropriate su tutti gli elementi del sistema è messa frequentemente in crisi dagli effetti dei cambiamenti climatici in atto:

- L'azione preventiva sui settori produttivi (**D**) è insufficiente ad invertire la rotta e, probabilmente, persino a rallentare le tendenze in atto.
- Limiti e soglie (**P**) sono insufficienti allo scopo per cui sono fissati (è il caso, ad esempio, delle emissioni climalteranti).
- Il mantenimento degli ecosistemi (**S**) è sempre più frequentemente contrastato da fenomeni di deterioramento e perdita irreversibile degli equilibri.
- La riparazione degli ecosistemi e la riduzione degli impatti (**I**) è sempre più spesso impraticabile da un punto di vista economico, quando non inutile perché troppo tardiva.

### La crisi della concatenazione causale alla luce dei cambiamenti climatici in atto



Nostra elaborazione

Le variazioni di Stato e gli Impatti si ripercuotono sempre più spesso sugli stessi fattori Determinanti che ne sono la causa, con gravi conseguenze, oltre che sulla salute umana e sull'ambiente, anche sulla stessa economia di cui dovrebbero essere il motore. Le Risposte, condizionate dall'emergenza, non possono che essere inadeguate e costose: alluvioni, incendi, siccità, scarsità di materie prime e di energia; colpiscono indifferentemente le foreste, l'agricoltura, l'impresa, i sistemi urbani, al pari del sisma, ed è questa la ragione per cui è sempre più urgente sviluppare strategie di adattamento agli effetti del clima che cambia.

Queste considerazioni sono di fondamentale importanza nella valutazione dell'efficacia delle azioni adattive, per le quali la presenza di quadri climatici e di scenari di vulnerabilità e di rischio è un prerequisito indispensabile.

E' prassi consolidata, nelle valutazioni socioeconomiche e ambientali, raggruppare indicatori appartenenti a diverse classi del modello DPSIR in uno stesso tema, che viene a sua volta definito **Componente Ambientale Elementare - CAE**. In tal modo l'analisi e la valutazione si concentrano a rilevare lo stato attuale e quello futuro di quella specifica componente ambientale in relazione ai cambiamenti climatici in atto, nella misura in cui esso è tale o si modificherà in una determinata maniera a causa di molteplici di fenomeni interagenti, non da ultimo grazie alle risposte che specifiche azioni adattive hanno indotto.

Le valutazioni per l'adattamento al cambiamento climatico, al fine di garantire una lettura integrata con le altre valutazioni per la lotta al cambiamento climatico e la sostenibilità, dovrebbero cercare di mantenersi aderenti al modello adottato dalle ISPRA/ARPA nelle rispettive relazioni sullo stato dell'ambiente organizzate secondo il modello DPSIR, rispondendo a quattro domande fondamentali:

- Cosa sta succedendo?
- Perché sta succedendo?
- Ci sono cambiamenti significativi?
- Quali sono le risposte?

L'indagine conoscitiva sull'adattamento al cambiamento climatico dovrà riguardare quindi sia le componenti ambientali, sia quelle sociali ed economiche interessate dall'azione adattiva, concretizzandosi in un sistema di informazioni complesso e basato su dati sia quantitativi che qualitativi, capaci di:

- 1) descrivere lo stato dell'ambiente attuale e gli scenari evolutivi in relazione ai cambiamenti climatici in atto;

- 2) individuare le criticità ambientali presenti e gli effetti di esasperazione generati dai cambiamenti climatici in corso e futuri;
- 3) identificare gli elementi alla base delle criticità presenti e future;
- 4) quantificare gli impatti ambientali del cambiamento climatico sulle matrici ambientali, sociali ed economiche;
- 5) rilevare e valutare le risposte delle istituzioni, delle imprese e della società alle problematiche legate al cambiamento climatico.

### **Tecniche di supporto alle azioni valutative**

Le tecniche di valutazione sono generalmente classificate in grandi categorie, in relazione alla funzione che svolgono, che è direttamente connessa alla fase di pianificazione in cui sono utilizzate:

- **tecniche di strutturazione e osservazione:** individuano le mappe di relazione (deterministiche o probabilistiche) tra obiettivi, criteri e opzioni in contesti più o meno turbolenti. Tali mappe possono essere restituite in forma matriciale, di gerarchia o di network. Le tecniche di strutturazione supportano la comparazione tra le opzioni e, dunque, le scelte di pianificazione, e possono essere integrate da osservazioni e analisi dei dati.
- **tecniche di analisi e giudizio:** utilizzano le informazioni generate nelle fasi precedenti del ciclo di valutazione e pianificazione per analizzare i risultati. Il giudizio può essere diretto e motivato dall'esperienza oppure supportato da analisi di dominanza, ancorato ad effetti economici aggregati (analisi costi-benefici), commisurato a standard o a livelli di accettazione (analisi del rischio nella valutazione ambientale).

La **funzione** sintetizza i momenti o le fasi in cui si articola la valutazione: strutturazione, osservazione, analisi e giudizio.

Il **metodo** è la procedura ad hoc contenente uno o più strumenti valutativi utili a trattare la/le funzione/i valutative.

La **tecnica** rappresenta il modo in cui viene utilizzato uno specifico strumento valutativo.



### Tecniche di strutturazione

#### SWOT – Strength, Weakness, Opportunity and Treat

Forza e debolezza si riferiscono al piano mentre opportunità e minacce ad ambienti più o meno contigui. Serve alla messa a punto di analisi strategiche territoriali o alla valutazione ex ante. Evidenzia fattori dominanti interni ed esterni al territorio che possono influenzare il piano ed aiuta a costruire indirizzi strategici connettendo il piano al suo ambiente. Si articola in 5 fasi: a) analisi dell'ambiente; b) inventario delle azioni possibili rispetto al problema; c) analisi esterna di opportunità e minacce; d) analisi interna dei punti di forza e debolezza; e) classificazione delle azioni possibili. Una variante dell'analisi SWOT è l'analisi **Strad – Strategic Advisoer**

#### Mappe concettuali di impatto – logiche e cognitive

Servono a strutturare i contenuti di un programma complesso e con molteplici impatti, soprattutto quando vi siano problemi di valutabilità.

Si articolano nelle seguenti fasi:

- a) formazione di un gruppo di stakeholder;
- b) inventario dei descrittori di impatto;
- c) ponderazione dei descrittori di impatto e classificazione in famiglie per prossimità concettuale;
- d) classificazione multidimensionale e ponderata dei descrittori e generazione della mappa di impatto (si impiega una *cluster analysis* di tipo gerarchico);
- e) individuazione dei criteri di efficacia mediante generazione di famiglie di indicatori, relazioni causali tra famiglie e scale temporali.

#### Delphi

Si basa sulla consultazione preventiva di esperti ed è utilizzato per strutturare piani con pochi obiettivi e componenti, in ambiti poco conflittuali, per i quali siano abbastanza chiare le risposte e vi sia presenza di *expertise* specifica (es.: studio di impatto di politiche energetiche sulla fiscalità). I passi della procedura standard sono i seguenti: a) si formulano i

### Tecniche di strutturazione

quesiti; si selezionano gli esperti (10-15) la cui credibilità garantisce la legittimità delle scelte di programma e si invia un primo questionario; b) si analizzano le risposte e si individuano il trend e la gamma; c) si invia un secondo questionario in cui si pongono nuovi quesiti emersi e si cercano le ragioni di eventuali scostamenti dal trend; d) si invia un terzo questionario agli esperti che hanno risposto in maniera diversa dagli altri, chiedendo un'argomentazione critica sulle opinioni espresse dagli altri; e) la procedura si interrompe qualora si raggiunga la convergenza o motivandone la ragione (risultati soddisfacenti o irriducibile polarizzazione dei giudizi).

#### NGT – Nominal Group Technique

Consente di produrre stime e previsioni su problemi non sufficientemente noti o non trattabili con modelli decisionali rigidi o che non possono essere trattati con tecniche quantitative. Il termine "nominal" indica il processo di aggregazione di un gruppo di esperti in relazione ad uno specifico obiettivo conoscitivo e decisionale, dove le normali dinamiche di gruppo sono evitate riducendo al minimo la comunicazione verbale tra i partecipanti ed affidando ad un coordinatore il compito di predisporre l'incontro e gestire la riunione.

#### Cross Impact Matrix

È considerata un'evoluzione dei metodi Delphi e NGT. Questa tecnica stima le combinazioni fra eventi in forma matriciale e identifica, attraverso opportuni indicatori, come tali combinazioni possano far aumentare o diminuire la probabilità che si verifichi un evento singolo. Le informazioni così ottenute possono essere utilizzate per la costruzione di scenari.

#### Logical Framework

Non può essere considerato una vera e propria tecnica valutativa, ma è un utile strumento di strutturazione delle componenti di piano e di analisi della coerenza interna ed esterna. Consente di generare una matrice che rappresenta il funzionamento interno al piano, i mezzi necessari al raggiungimento degli obiettivi, le relazioni fra risultati, effetti e impatti, i

## Tecniche di strutturazione

fattori endogeni ed esogeni che influiscono sul successo o l'insuccesso del piano. I passi per la costruzione del quadro logico sono i seguenti:

- a) si esegue un'analisi del contesto in cui si precisano i problemi a cui si rivolge il piano;
- b) si rilevano le attese e le strategie di beneficiari e attori;
- c) si identifica la gerarchia dei problemi e delle loro cause;
- d) si deducono gli obiettivi e si descrivono le prospettive future derivanti dalla risoluzione dei problemi;
- e) si ordinano gli obiettivi per finalità generali e specifiche con l'aiuto di *objectives tree*;
- f) si visualizza la relazione fra risorse mobilitate ed obiettivi;
- g) si analizzano le relazioni di causalità fra i quattro *value level* del progetto (input; output; obiettivi specifici; obiettivi generali esterni al management).

## Tecniche di osservazione

### Interviste individuali

È una tecnica esplorativa mirata alla raccolta di informazioni e opinioni su contesto, realizzazione, risultati e impatti del programma rispetto alle attese. L'indagine prevede le seguenti fasi: a) selezione degli intervistati opportunamente selezionati in un campione diversificato; b) costruzione dell'intervista; c) training degli intervistatori.

### Focus group

È una tecnica di conduzione degli incontri proveniente dal marketing, che coinvolge individui simili per ruoli, livelli di conoscenza e funzioni, la cui finalità è quella di evidenziare le percezioni dei partecipanti su vari aspetti del programma, incluse le informazioni di base, con interazione diretta. Le fasi sono le seguenti: a) ai partecipanti sono fornite un'agenda e linee guida; b) la discussione, guidata da un facilitatore e registrata, parte dalle questioni più generali e semplici e approda a quelle più complesse; c) l'esito viene

## Tecniche di osservazione

restituito con un rapporto scritto, organizzato secondo i contenuti della discussione e coerente con i livelli di accordo/disaccordo sulle tematiche

### Studio di caso

È una tecnica utile a fini esplorativi, che può favorire condizioni operative per una buona regia. I risultati delle analisi consentono la costruzione di ipotesi causali, se necessario validate da altri studi di caso. Il caso viene scelto in base a tre criteri: a) accesso alle informazioni e considerazioni di opportunità; b) obiettivo valutativo; c) capacità di generare informazioni.

## Tecniche di analisi dei dati

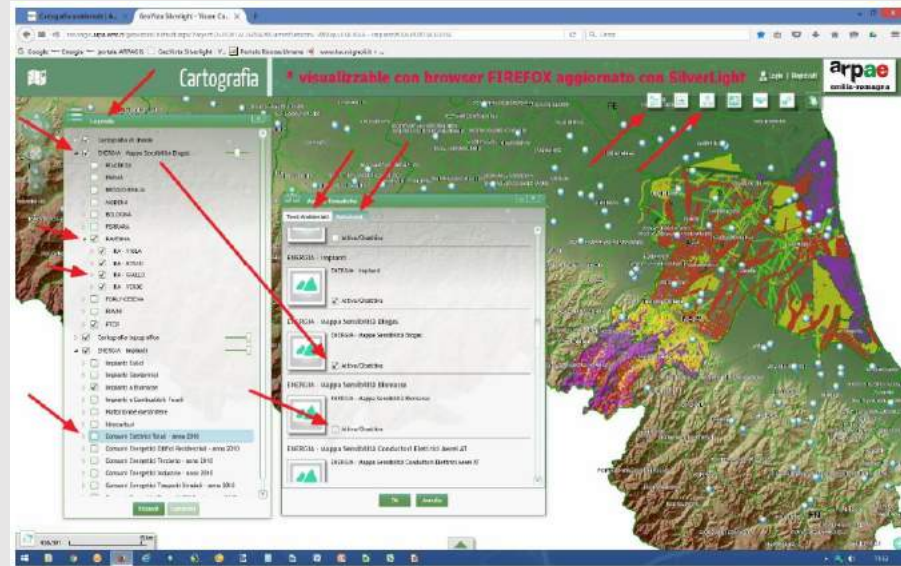
### GIS – Geographical Information System

Attraverso i sistemi informativi geografici è possibile rappresentare i caratteri e i significati spaziali di un evento. I GIS aiutano valutazioni di tipo globale e ad elevata complessità tecnica, con costi mediamente elevati. L'obiettivo principale è la messa a punto di data base topologici e geografici, georeferenziati per punti, archi, poligoni e temi che rispecchiano le istanze dell'ambiente organizzativo. Vengono calcolati indicatori di densità, appartenenza, conflitto e impatto a varie scale (overlay): a) si generano mappe di sensitività o opportunità; b) si generano mappe di sintesi multiobiettivo; c) le due mappe vengono relazionate; d) si procede con l'aggregazione delle informazioni sui criteri di valutazione.

## Tecniche di analisi dei dati

### Esempio di mappa delle sensibilità ambientali

Fonte: *apporto Ambientale del Piano Energetico Regionale dell'Emilia-Romagna 2017-2030*



### Analisi shift-share

È una tecnica statistica macro di tipo *top down* che consente confronti di tipo “*policy on vs policy off*”: attraverso la comparazione *policy off-on* tra il trend nazionale (componente *share*) e i differenziali di trend regionali si valuta cosa sarebbe successo senza l'intervento in un dato contesto. Questa tecnica consente di stimare effetti quantitativi su larga scala, anche monetizzabili, utilizzabili anche come input per l'analisi costi-benefici.

### Analisi input-output

È un modello macroeconomico che consente valutazioni di tipo globale, molto semplificato nei meccanismi ma molto dettagliato nei settori, le cui matrici sono costruite per rappresentare i legami fra risorse e loro consumo e per analizzare le interazioni fra settori.

## Tecniche di analisi dei dati

### Modelli macro-econometrici

Consentono di effettuare valutazioni globali prospettiche o retrospettive, sia in situazioni di equilibrio, sia attraverso simulazioni di shock esogeni. La costruzione e calibrazione è complessa: a) si adatta il modello alla valutazione per catturare i caratteri del programma ed integrare gli impatti primari in forma di shock esogeni; b) si stimano gli impatti primari, distinguendo le variabili esogene da quelle endogene; c) il team di valutatori stima l'impatto primario dell'intervento micro e lo introduce nel modello macro con un percorso simulativo a più stadi.

### Analisi statistiche multidimensionali

Sono tecniche particolarmente utili per l'analisi dei dati e la produzione delle informazioni di base per strutturare le funzioni valutative. Per fini esplorativi si utilizzano la varianza, la fattorizzazione, la classificazione. Per lo sviluppo di ipotesi si utilizzano l'analisi di regressione o di contingenza.

### Analisi fattoriale

È un'analisi statistica finalizzata alla realizzazione di grandi tavole di dati, dei quali studiare la struttura latente, estraendone i contenuti informativi con l'aiuto delle principali combinazioni di variabili.

### Analisi di regressione

Consente stime quantitative dell'intervento da valutare rispetto ad una variabile intesa come esito, con l'aiuto di un modello logico. L'influenza dei parametri considerati viene stimata su un'opportuna scala temporale.

### Analisi di contingenza

Utilizza indagini campionarie per stimare valori d'uso diretti o anche passivi o indiretti come il valore di esistenza, evidenziando la disponibilità a pagare o ad accettare una compensazione da parte dei singoli individui. È utilizzabile nell'analisi costi benefici e in economia ambientale per la stima del surplus del consumatore.

## Tecniche di giudizio e aggregazione

### Valutazione sperimentale: confronto fra gruppi

Utilizza il confronto fra gruppi partecipanti al programma per la sua valutazione in profondità, come ad esempio la stima degli effetti netti, isolando fattori esogeni o spuri. È utilizzato per la valutazione ex post e per misurare effetti piuttosto che meccanismi.

### Panel di esperti

È un gruppo di esperti consultati su argomenti del programma da valutare, con l'obiettivo di costruire un giudizio collettivo su contenuti ed effetti su questioni complesse e poco strutturate, garantendo risposte credibili e rapide.

### Analisi multicriteri

Può essere considerato parte integrante del processo valutativo e consente di cogliere le implicazioni delle strategie multiobiettivo durante tutti gli stadi della valutazione. È una tecnica di strutturazione dei giudizi e della loro aggregazione nello spazio dei criteri, finalizzata ad agevolare la scelta che tali giudizi sollecitano e consentono, mettendo in evidenza i criteri a favore e contro l'ipotesi che si sta testando.

### Analisi costi-benefici

Aiuta a confrontare benefici e costi sociali di un progetto in termini monetari ed oggi è particolarmente utilizzata per la determinazione di costi e benefici lungo il ciclo di vita di un progetto di investimento.

### Analisi costi-efficacia

Viene impiegata nei casi in cui è difficile o inutile stimare i benefici ed in cui sia rilevante invece la stima del grado di raggiungimento di obiettivi di massimo e di minimo. Un esempio è la valutazione del rischio di un intervento.

## Tecniche di giudizio e aggregazione

### Analisi di impatto

L'impatto rappresenta l'effetto netto di un risultato (generato da un output) su un contesto o una certa popolazione (persone, animali, vegetali, risorse idriche, monumenti, ecc.). L'effetto è un cambiamento rilevato o rilevabile in risposta al quesito: cosa sarebbe successo in assenza del piano? Si tratta di un'analisi controfattuale diretta (ex ante) o inversa (ex post). Essa combina approccio induttivo e deduttivo. L'analisi induttiva segnala relazioni causali a partire da evidenze empiriche, utili a produrre una teoria. L'analisi deduttiva assume questa teoria come punto di partenza per test su dati reali.

### Approcci quantitativi orientati al ciclo di vita e analisi dei flussi di materia e di energia: «from cradle to grave»

La lotta al cambiamento climatico, integrata nella più ampia visione dello sviluppo sostenibile, necessita di approcci efficaci ed eminentemente quantitativi, molto utili tanto per la corretta valutazione degli effetti e degli impatti dei mutamenti climatici quanto per l'individuazione di azioni concrete e per la corretta allocazione delle risorse finanziarie disponibili.

Gli approcci orientati al ciclo di vita consentono di valutare le migliori opzioni che integrano la componente adattiva nelle azioni di qualsiasi natura, in quanto riducono il consumo di:

- energia;
- materia, tra cui, prioritariamente:
  - acqua;
  - suolo e copertura vegetale;
  - altre materie prime.

Il metodo più noto è il Life Cycle Assessment (LCA)<sup>10</sup>, con le relative componenti sui consumi di energia – Energy Flow Analysis (EFA) – e di materia – Material Flow Analysis (MFA).

Esso è basato su uno schema di tipo input/output che associa le informazioni di materia ed energia immesse nel processo (input) al corrispondente carico

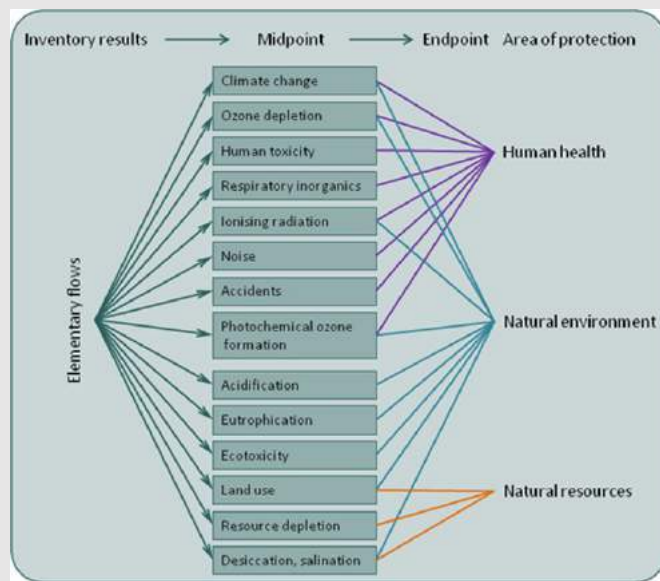
<sup>10</sup> Per maggiori approfondimenti si veda la Piattaforma Europea sul Ciclo di Vita (<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/>)

## Tecniche di giudizio e aggregazione

di consumi e di relativi inquinanti e rifiuti in uscita dal processo (output), basandosi sulle leggi della termodinamica, sui principi dell'ottimizzazione delle risorse per unità di processo/prodotto e sulla riduzione dei carichi ambientali.

### ***Analisi di inventario dei flussi di materia e di energia negli approcci orientati al ciclo di vita***

Fonte: EC - JRC, European Platform on Life Cycle Assessment



## Tecniche di giudizio e aggregazione

A prescindere dalla concreta applicazione di metodi di analisi e valutazione orientati al ciclo di vita, l'utilizzo efficiente delle risorse deve costituire un caposaldo della valutazione in chiave adattiva e nella definizione di set di indicatori efficaci in quanto, tra i principali rischi "controllabili" connessi al clima, vi sono la crisi energetica e la crisi idrica. Avere un quadro chiaro dei consumi attuali e futuri ed un altrettanto chiaro obiettivo di autosufficienza idrica ed energetica (nell'accezione di autosufficienza a chilometri quasi zero, in cui il singolo punto o la piccola rete intelligente di approvvigionamento garantiscono resilienza rispetto al collasso della rete globale), anche in presenza di scenari critici, è il primo e fattibile passo per rendere più resilienti l'economia e la società.

Il metodo è applicabile a tipologie di piani, programmi e progetti a scale territoriali molto variabili, che spaziano dai piani di gestione del ciclo dei rifiuti all'analisi del metabolismo urbano (urban metabolism analysis), ai servizi del settore terziario, fino al singolo prodotto industriale. Attraverso i modelli di analisi orientati al ciclo di vita, di cui è nota come output l'impronta di carbonio, è possibile calcolare anche l'impronta idrica di un processo, prodotto o servizio, elemento di conoscenza fondamentale per valutare l'adattività delle opzioni adottate.

Fonte: liberamente tratto, adattato e integrato da Bettini V. e al., *Valutazione dell'impatto ambientale. Le nuove frontiere*, UTET, 2002