



Studio propedeutico alla definizione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Valle d'Aosta

nell'ambito del
Progetto INTERREG ALCOTRA Adapt Mont-Blanc

v. settembre 2020



Studio propedeutico alla definizione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Valle d'Aosta

Versione 28 luglio 2020

Gruppo di Ricerca

Luca Cetara*

Marco Pregnotato*

Pasquale La Malva**

**Eurac research*

*** Eurac research, Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara, Fondazione Lombardia per l'Ambiente*

Ringraziamenti.

Senza il prezioso contributo offerto nella raccolta dati e a supporto dell'intero percorso di stesura di questo studio da Luca Franzoso, Stefania Muti, Felicia Gallucci, Roger Tonetti dell'Assessorato Ambiente, Risorse naturali e Corpo forestale, Département de l'environnement - Dipartimento ambiente della Regione Autonoma Valle d'Aosta, da Edoardo Cremonese di ARPA Valle d'Aosta e da Jean-Pierre Fosson della Fondazione Montagna Sicura, il lavoro non sarebbe stato possibile. A loro vanno i nostri più sentiti ringraziamenti.

SOMMARIO

1. Introduzione	1
1.1. Layout della struttura del documento	4
2. Interpretazione dell'approccio Adapt Mont Blanc nel quadro della metodologia LIFE Master Adapt .	4
3. L'Analisi climatica regionale di ADAPT Mont-Blanc nel quadro nazionale e alpino.....	9
4. Gli impatti del cambiamento climatico in Valle d'Aosta: l'analisi Adapt Mont Blanc e Rapport Climat	15
4.1. Analisi di impatto: introduzione	15
4.2. Inquadramento dell'analisi di impatto di AMB rispetto al quadro nazionale e alpino	18
4.2.1. La trattazione degli impatti nel Rapport Climat di Adapt Mont-Blanc	18
4.2.2. La trattazione degli impatti nel Cahier Impacts et Actions di Adapt Mont-Blanc	19
4.2.3. Inquadramento rispetto alle analisi di impatto proposta dagli strumenti nazionali e alpini...	20
5. Analisi degli strumenti per le politiche territoriali in RAVA	22
5.1. Strumenti analizzati	22
5.2. Descrizione matrice di analisi.....	25
5.3. Considerazioni analitiche	26
6. Analisi settoriale dell'adattamento in adapt mont-blanc	27
ACQUACOLTURA	27
AGRICOLTURA.....	28
DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO ED IDRAULICO	28
DESERTIFICAZIONE	29
ECOSISTEMI ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE	30
ENERGIA	30
ECOSISTEMI TERRESTRI	31
FORESTE.....	32
INDUSTRIE E INFRASTRUTTURE PERICOLOSE	33
INSEDIAMENTI URBANI	33
RISORSE IDRICHE (QUANTITÀ E QUALITÀ)	34
SALUTE	35
TRASPORTI E INFRASTRUTTURE.....	36
TURISMO	37
7. Indicatori per l'adattamento e lo sviluppo sostenibile in RAVA	37
7.1. Uso di sistemi di indicatori nell'approccio strategico all'adattamento	37
7.2. Disamina dei sistemi di indicatori considerati	45
Indicatori OMB – Osservatorio Monte Bianco.....	46
Indicatori di contesto per le politiche di adattamento: “Carta di Budoia” e LIFE Master Adapt	47
Indicatori di Impatto/Efficacia della Tassonomia UCAIF – C40.....	54

Indicatori di avanzamento ed efficacia del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici	55
Indicatori di progresso rispetto agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (SDG)	56
7.2. Indicatori utilizzati nell'analisi dei prodotti Adapt Mont-Blanc	56
8. Elementi per l'identificazione di priorità negli obiettivi e nelle misure di adattamento	64
8.1. Fattori oggettivi	64
8.2. Fattori soggettivi	70
9. Elementi di governance della strategia di adattamento	74
9.1. Introduzione	74
9.2. Elementi della governance	75
9.3. Indicazioni operative	77
9.4. Pratiche di adattamento	79
9.5. Barriere e fattori di successo delle scelte di adattamento	83
9.6. Elementi dal progetto Adapt Mont-Blanc	84
10. Raccomandazioni	87
10.1. Analisi climatica	87
10.2. Impatti	87
10.3. Indicatori	89
10.4. Governance	90
11. Bibliografia	8793

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Diagramma di raccordo della struttura del Rapporto	4
Figura 2. Diagramma Impatti-Settori-Focus Area-Obiettivi	8
Figura 3. Schema concettuale di <i>sorgente di pericolo</i> (rielaborazione da IPCC AR5) (<i>Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt</i>)	16
Figura 4 Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio (rielaborazione da IPCC AR5) (<i>Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt</i>).....	16
Figura 5. Diagramma completo degli impatti identificati da Adapt Mont Blanc con i codici di riferimento assegnati dallo studio per ulteriore analisi.....	21
Figura 6. Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio (rielaborazione da IPCC AR5) (<i>LIFE Master Adapt</i>)	40
Figura 7. Tavola degli indicatori del progetto Carta dei Rischi dei Comuni d'Italia per il Comune di Aosta (ISTAT).....	48
Figura 8. Tavola degli indicatori di contesto utilizzati nel progetto “Carta di Budoia” per la Provincia di Aosta	49
Figura 9. Diagrammi relativi agli indicatori di contesto “Zona altimetrica” e “Uso del suolo” utilizzati nell’ambito del progetto “Carta di Budoia” per il territorio della Regione Valle d’Aosta	50
Figura 10 - Schema dei fondamenti dell'azione di adattamento, come espressi nel Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico della Regione Lombardia.....	66
Figura 11. Diagramma ad aree relativo alla percezione rispetto alla rilevanza di impatti e settori in Valle d’Aosta (progetto “Carta di Budoia”, 2019)	71
Figura 12. Grafico esemplificativo dei risultati del sondaggio rispetto alla percezione e alla rilevanza degli impatti utilizzato nel LIFE Master Adapt a livello locale	72
Figura 13 Grafico esemplificativo dei risultati del sondaggio rispetto alle aree competenza, coerenza e intervento rispetto a obiettivi di adattamento utilizzato nel LIFE Master Adapt a livello locale	72

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Diagramma logico dell’approccio metodologico del LIFE MasterAdapt	6
Tabella 2. Parametri climatici descrittivi della condizione climatica attuale per la Valle d’Aosta definiti nel PNACC	10
Tabella 3. Parametri delle anomalie climatiche definite dal PNACC per le aree d’interesse per la regione Valle d’Aosta	11
Tabella 4. Tabella comparativa dei parametri climatici utilizzati dal PNACC e quelli utilizzati dal Rapport Climat di Adapt Mont-Blanc	14
Tabella 5. Esempi di segnali climatici, impatti diretti e impatti potenziali (oggetto della valutazione di rischio). (<i>Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt</i>).....	17
Tabella 6. Impatti del cambiamento climatico formulati ed espressi dal rapporto <i>Cahier Impacts et Actions</i> realizzato dal progetto INTERREG Adapt Mont-Blanc.....	20
Tabella 7. Esempi di indicatori quantitativi per la descrizione di impatti potenziali (fonte: Strategia Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico – Regione Lombardia)	39
Tabella 8. Elementi esposti e indicatori di esposizione (<i>Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE Master ADAPT</i>)	41
Tabella 9. Tabelle di possibili indicatori ambientali e socioeconomici organizzate su base tematica.....	53
Tabella 10 – Tavola riepilogativa degli indicatori di impatto ed efficacia (fonti diverse) riferiti alle Schede di Impatto del progetto Adapt Mont-Blanc (allegato D)	57
Tabella 11. Tavola riepilogativa degli indicatori correlati agli obiettivi di Sviluppo sostenibile (fonte ISTAT) riferiti alle Schede di Impatto del progetto Adapt Mont-Blanc (allegato D).....	62
Tabella 12. Fattori di rischio e di sensibilità/suscettibilità, come definiti dal DdARACC di Regione Lombardia	68
Tabella 13. Elementi di governance dell’adattamento individuati da AMB.....	85
Tabella 14. Elementi di AMB utili allo sviluppo delle fasi di una politica di adattamento territoriale	85

1. INTRODUZIONE

Lo studio presentato in queste pagine si pone quattro obiettivi principali, illustrati meglio di seguito.

- a) **Fornire un'analisi critica dei dati, degli scenari e degli impatti climatici (diretti e indiretti) elaborati con riferimento alla Regione Autonoma Valle d'Aosta nell'ambito di studi nazionali e regionali recenti, inquadrandoli rispetto al Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC), alle Linee Guida per l'Adattamento Locale della Convenzione delle Alpi e alla loro applicazione nel progetto di attuazione della Carta di Budoia.**
- b) **Per i settori di policy regionale individuati dalle analisi di impatto e quindi esposti agli effetti dei cambiamenti climatici, selezionare alcuni strumenti per le politiche territoriali e valutarne l'idoneità a elaborare risposte e ad accogliere misure coerenti con gli impatti climatici evidenziati per il territorio regionale.**
- c) **Individuare un sistema di competenze interne all'Amministrazione regionale finalizzato a definire responsabilità per l'attuazione e il monitoraggio di una politica di adattamento su scala regionale e sub-regionale in Valle d'Aosta.**
- d) **Richiamare gli indicatori proposti da una selezione di studi e database pubblicamente accessibili, classificandoli a seconda della funzione che siano in grado di espletare, degli impatti e dei settori di policy e delle aree geografiche sub-regionali a cui possano essere riferiti.**
- e) **Fornire raccomandazioni operative finalizzate alla messa a punto di una Strategia e di un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (CC) focalizzato sui livelli regionale e sub-regionale (comuni e loro aggregazioni) in grado di cogliere le peculiarità alpine.**

Incidentalmente, questo studio fornisce anche alcuni spunti di riflessione finalizzati a una migliore integrazione tra una Strategia e un Piano Regionale di Adattamento ai CC con una Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, che miri a valorizzarne le relazioni di interdipendenza e co-beneficiali.

Con riferimento all'analisi climatica e di impatto per la Regione di cui al punto a), sono stati considerati come riferimenti principali per gli scenari e gli impatti climatici diretti di livello regionale, il Rapport Climat (RC) e il Cahier Impacts et Actions (Cahier) del 2019 e il PNACC (2017), integrati con altre fonti, in particolare con gli impatti evinti dalle Linee Guida Alpine (2014) e dal progetto di attuazione della Carta di Budoia sul territorio alpino italiano (FLA, 2019). Come meglio si vedrà nel testo, gli impatti sono stati confrontati e commentati alla luce delle differenze riscontrate o della loro assenza nelle fonti utilizzate al fine di designare una lista comprensiva di impatti per il territorio regionale valdostano. L'analisi si è focalizzata sugli impatti potenziali o intermedi che riguardano dimensioni sociali e settoriali oggetto di competenze istituzionali (principalmente regionali) e misurabili attraverso indicatori almeno potenzialmente popolabili.

Le politiche di adattamento richiedono il coordinamento di una pluralità di azioni svolte sotto la responsabilità di soggetti diversi o, all'interno della medesima struttura organizzativa, di uffici diversi. Tali azioni sono rese possibili dagli indirizzi dettati da diversi strumenti per le politiche territoriali intesi come gli atti e dispositivi chiave per il governo di alcuni settori considerati prioritari per l'adattamento al cambiamento climatico. Il sistema di competenze che ne deriva giustifica un'analisi della "governance" dell'adattamento ai CC.

Attraverso una matrice analitica elaborata per l'analisi degli strumenti regionali e sub-regionali e della loro idoneità (fitness) a fornire risposte adattive a fronte di impatti settoriali e a ospitare misure di adattamento aggiuntive in sede di revisione e l'individuazione degli uffici regionali competenti per l'attuazione, è possibile fornire indicazioni di governance applicabili sia alle misure attuali e future di risposta agli impatti

dei CC, sia al monitoraggio della loro efficacia, sia alla messa a punto di organismi intermedi di coordinamento interdipartimentale / direzionale finalizzati a strutturare e successivamente attuare una Strategia o Piano di adattamento regionale.

Per ognuno degli strumenti amministrativi analizzati si è cercata di valutare la capacità di partecipare a determinare un corretto ed efficace processo di governance dell'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso, rispettivamente: la comprensione di modalità e livello di approfondimento con cui tali strumenti considerino il cambiamento climatico e si occupino di fornire risposte prevedendo azioni di mitigazione (riduzione delle emissioni di gas serra) e di adattamento (risposta agli impatti ed effetti riscontrati o previsti); l'individuazione di elementi di tali strumenti (misure, incentivi, strategie di azione, previsioni amministrative o legali) che possano essere confrontati con obiettivi e misure di adattamento proposte da documenti di riferimento per l'adattamento ai cambiamenti climatici (principalmente: PNACC e Linee Guida Alpine per l'Adattamento locale sviluppate dalla Convenzione delle Alpi). Inoltre, per ogni strumento sono stati individuati anche gli uffici regionali competenti relativamente alla sua attuazione e monitoraggio, al fine di tracciare un quadro degli strumenti regionali disponibili per la governance dei cambiamenti climatici e in particolare dell'adattamento.

Per governance dei cambiamenti climatici si può intendere, in un territorio, il complesso di strutture, processi e interdipendenze che determinano i modi in cui un gruppo ampio e differenziato di soggetti (dalle amministrazioni pubbliche, alle imprese, ai cittadini singoli) assumono decisioni, condividono il potere, esercitano le proprie funzioni e assumono le relative responsabilità relativamente ai cambiamenti climatici. Essa comprende due dimensioni: orizzontale e verticale. La prima riguarda le relazioni tra settori; l'altra tra livelli amministrativi o decisionali. Le forme di relazione alla base della governance possono essere obbligatorie per legge (formali) o volontarie (informali) e riguardano interazioni tra soggetti, settori, livelli amministrativi (GoApply 2019).

Lo studio presenta inoltre una sintetica analisi settoriale dell'adattamento regionale ai cambiamenti climatici in cui per ogni settore prioritario ai fini dell'adattamento ai cambiamenti climatici sono stati individuati, attraverso un confronto sistematico, elementi chiave ai fini della costruzione di una strategia o di un piano di adattamento regionale ai cambiamenti climatici, derivanti dal raffronto del materiale PNACC (Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico) e LGALCA (Linee Guida per l'Adattamento Locale nelle Alpi) con quello elaborato nell'ambito di Adapt Mont-Blanc, compresi gli strumenti per le politiche territoriali. Tali elementi comprendono gli impatti, gli obiettivi, gli strumenti e le competenze rilevanti per ciascuno dei settori omogenei, individuati in base ai contenuti del Cahier e del RC.

Da segnalare che la particolare strutturazione di alcuni dei documenti elaborati nell'ambito del progetto AdaptMontBlanc (2020) (AMB) citati in questo studio ha suggerito una classificazione in parte inedita ma promettente di impatti, obiettivi e risposte (potenzialmente anche misure adattive) sulla base di una sintesi della dislocazione geografica dei "bersagli" degli impatti nelle tre categorie territoriali di alta montagna (oltre i 1700 m di quota); media montagna (tra 800 e 1700 m); fondovalle (meno di 800 m) (Cahier).

Questo spunto, esplicitato con riferimento a impatti, obiettivi e misure di adattamento sviluppate specificamente nell'ambito del progetto AMB, consente una classificazione potenziale di tutte le politiche di adattamento e delle relative competenze rispetto a questa tripartizione territoriale a cui sembra possibile assegnare precisi riferimenti geomorfologici e amministrativi di livello sub-regionale.

I 375 indicatori raccolti nell'ambito dello studio coprono settori definiti diversamente in fonti differenti. Essi sono stati classificati secondo cinque categorie, in ragione della funzione che assolvono. La non univocità di tale funzione rende alcuni indicatori assegnabili a più categorie funzionali, pertanto diversi set di indicatori

possono presentare occorrenze comuni pur assolvendo funzioni differenti. Da notare che sono possibili raggruppamenti di indicatori variabili, ad esempio:

- i) su base funzionale (5 categorie);
- ii) su base settoriale (14 settori);
- iii) in base alla categoria di impatto in analisi;
- iv) in base alle competenze amministrative coinvolte in sede di monitoraggio o di intervento (governance).

Gli indicatori presentati nello studio sono di tipo fisico-climatico (RC e Cahier), di contesto ambientale o socioeconomico (OMB, ISTAT-Mappa dei rischi, C40), di impatto potenziale (diverse fonti), di vulnerabilità e rischio multidimensionali (MasterAdapt), di sviluppo sostenibile (ISTAT-SDG 2020, C40) e di avanzamento delle politiche e misure di adattamento (PNACC 2017).

Sistemi complessi di indicatori costituiscono solo una base iniziale per l'adozione di scelte sociali, specialmente da parte di decisori pubblici. In questa sede si presenta una selezione relativamente estesa di indicatori da diverse fonti per consentire, in sede di costruzione di strumenti strategici dedicati e di pianificazione dell'adattamento regionale ai CC, di effettuare scelte di rilievo sociale sulla base di una conoscenza accurata delle dinamiche territoriali fisiche, economiche e sociali in regione.

Questa relazione fornisce un'analisi di variabili, indicatori, obiettivi e (incidentalmente) misure di adattamento, che richiede l'inserimento di elementi discrezionali essenziali per passare alla selezione di specifiche politiche e misure e del rilievo relativo che esse assumano nella strategia regionale per l'adattamento ai CC e il perseguimento di obiettivi di sviluppo sostenibile, che richiede un intervento diretto del decisore pubblico.

Si troveranno alcune raccomandazioni relative alla relazione tra indicatori, impatti, obiettivi e settori di adattamento ritenute utili al fine di individuare i soggetti dell'amministrazione beneficiari delle informazioni derivanti dalla lettura critica dei valori assoluti o delle variazioni di tali indicatori.

In questa sede abbiamo cercato di analizzare in primis la dimensione verticale della governance dell'adattamento ai CC, tenendo conto in particolare degli strumenti attualmente o potenzialmente vincolanti di livello nazionale e regionale: principalmente il PNACC e gli elaborati sviluppati nell'ambito del progetto AMB (benché si possano ipotizzare anche strumenti di livello sub-regionale, come evidente in più sezioni di questo lavoro).

Tutto il lavoro assume pertanto come riferimento esplicito il PNACC (2017) sia rispetto a scenari, impatti e forzanti climatiche, sia a obiettivi, settori (e misure) di adattamento al fine di individuare la compatibilità tra le analisi regionali e locali mirate e il quadro nazionale di riferimento e verificare se siano state previste azioni settoriali coerenti con gli impatti registrati e attesi in Valle d'Aosta rispettivamente secondo il PNACC e i documenti tecnici del progetto AMB. Nelle Raccomandazioni si discutono sinteticamente i vantaggi derivanti dall'istruzione di un simile confronto dal punto di vista della governance multilivello e della coerenza dell'azione amministrativa.

Per quanto riguarda la governance orizzontale, invece, questo studio ha cercato di individuare le competenze amministrative regionali collegate all'attuazione e monitoraggio degli strumenti di governo del territorio e di verificarne la coerenza con l'azione amministrativa degli organi regionali, svolgendo un'analisi preliminare alla mappatura delle responsabilità amministrative, utile per la messa a punto di un sistema di governance regionale sia all'interno dell'Amministrazione regionale, sia aperto a portatori di interesse e alla società civile.

Le raccomandazioni presentate sono da intendersi come il frutto delle analisi svolte nelle sezioni che compongono questo lavoro, in cui si sono riscontrate a tratti incongruenze, aporie, inesattezze e significative opportunità di integrazione da cui trarre informazioni utili alla pianificazione dell'adattamento in ambiente alpino.

1.1. Layout della struttura del documento



Figura 1. Diagramma di raccordo della struttura del Rapporto

- Allegato A. Analisi degli strumenti quadro per l'adattamento al cambiamento climatico per l'area alpina italiana.
Raffronto con l'analisi di impatto condotta nell'ambito del progetto Interreg ALCOTRA Adapt Mont-Blanc con gli elementi dal piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico e dalle linee guida per l'adattamento locale nelle alpi (convenzione delle alpi).
- Allegato B. Matrice di analisi per l'adattamento ai cambiamenti climatici degli strumenti di politiche settoriali nella Regione Autonoma Valle d'Aosta
- Allegato C. Tavole degli indicatori dalle fonti originarie
- Allegato D. Schede degli indicatori selezionati per la caratterizzazione degli impatti identificati in Adapt Mont-Blanc

2. INTERPRETAZIONE DELL'APPROCCIO ADAPT MONT BLANC NEL QUADRO DELLA METODOLOGIA LIFE MASTER ADAPT

Il quadro metodologico definito dal progetto LIFE Master Adapt può essere preso come modello di riferimento per un esame delle attività prodotte dal progetto Adapt Mont Blanc e la prospettiva dello sviluppo di una Strategia Regionale di Adattamento per la Regione Autonoma Valle d'Aosta.



In sintesi, la metodologia Master Adapt propone un percorso completo per lo sviluppo di un approccio strategico all'adattamento al cambiamento climatico per gli enti regionali e locali attraverso una serie di passaggi complessi, che partono dall'acquisizione di consapevolezza rispetto alla problematica del cambiamento climatico e arrivano all'attuazione e al monitoraggio delle azioni di risposta sviluppate localmente.

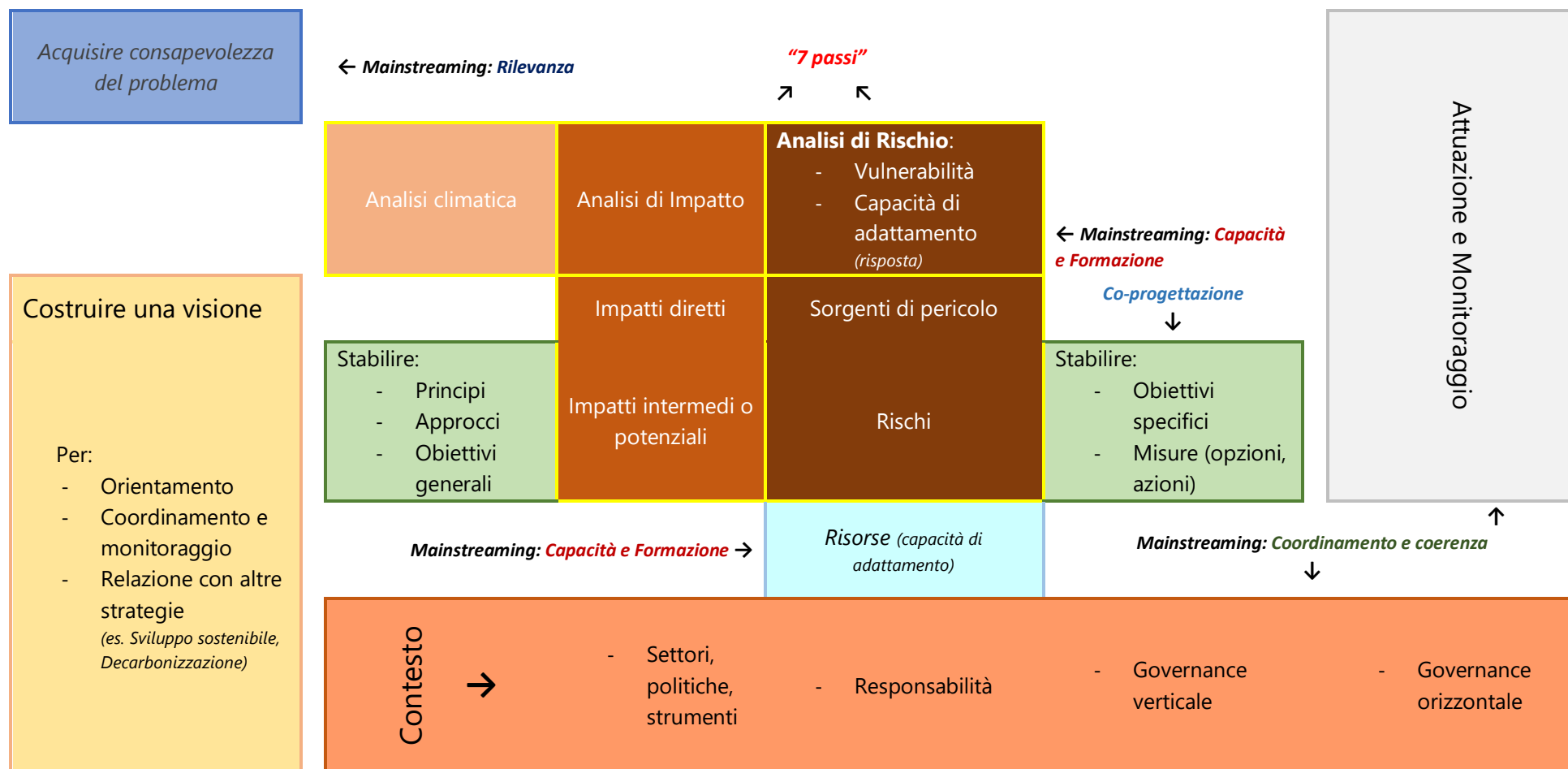
Si rimanda ai relativi documenti Linee Guida sviluppati dal progetto per gli opportuni approfondimenti e si delineano qui solo gli elementi necessari per verificare l'inquadramento delle attività Adapt Mont Blanc in riferimento all'approccio metodologico Master Adapt. I documenti a cui si fa riferimento sono i seguenti (scaricabili da <https://masteradapt.eu/strumenti/>):

- *Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici*
- *Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale*
- *Policy Guidance per la definizione di obiettivi di adattamento a livello regionale e locale e per la relativa governance*

La tabella seguente riporta i passaggi principali affrontati da ciascuno dei documenti. Il documento *Linee Guida per le strategie regionali* riprende e riassume contenuti sviluppati e approfonditi dagli altri due documenti in maniera estesa.

Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici		<ul style="list-style-type: none"> • Principi guida di una strategia (misure co-beneficiale, misure no-regret, ecc.) • Requisiti prioritari (cogenza dello strumento, integrazione nelle politiche regionali, ecc.) • Possibili percorsi di adattamento (reattivo, progressivo, trasformativo, ecc.)
	Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro conoscitivo • Analisi climatica a scala locale • Valutazione della vulnerabilità • Definizione della capacità di adattamento
	Policy Guidance per la definizione di obiettivi di adattamento a livello regionale e locale e per la relativa governance	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione degli obiettivi di adattamento • Modello Impatti-Settori-Aree d'attenzione-Obiettivi-Opzioni
		<ul style="list-style-type: none"> • Coinvolgimento degli stakeholder • Attuazione • Governance • Mainstreaming • Monitoraggio e reporting

Tabella 1 – Diagramma logico dell'approccio metodologico del LIFE MasterAdapt



Il raffronto con i documenti prodotti dal progetto Adapt Mont Blanc a disposizione per il presente studio rivela che:

Analisi climatica	Il <i>Rapport Climat</i> costituisce un ottimo livello di analisi climatica a scala regionale, perfezionando e completando l'analisi climatica proposta dal livello nazionale.
Analisi di Impatto	<p>Il <i>Rapport Climat</i>, basandosi sui segnali climatici identificati nella sua prima fase analitica, propone una disamina di impatti, sia sull'ambiente fisico (assimilabili a impatti diretti), sia sul contesto socio-economico (assimilabili agli impatti intermedi o potenziali, come definiti da <i>Master Adapt</i>).</p> <p>Il <i>Cahier Impacts et Actions</i> a sua volta rielabora gli impatti individuati in ambito Adapt Mont Blanc (principalmente di tipo intermedio, ovvero sul contesto socio-economico) e li declina sia in senso geografico (ambiti territoriali, identificati principalmente in termini di fasce altitudinali), sia in senso funzionale (ambienti naturali, agricoli, antropizzati o costruiti).</p>
Impatti diretti	
Impatti intermedi o potenziali	
<p>Stabilire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi - Approcci - Obiettivi generali 	<p>Il <i>Cahier Impacts et Actions</i> (CIA) riassume e schematizza diversi elementi sviluppati dal progetto <i>Adapt Mont-Blanc</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gli Assi (<i>Axes</i>) sono di fatto espressione di principi, approccio e obiettivi generali sulla scorta dei quali sviluppare obiettivi e azioni di adattamento - per ciascuno degli impatti definiti, stabilisce obiettivi specifici e opzioni/azioni di adattamento - nella maggior parte dei casi, il CIA definisce delle opzioni di adattamento, ovvero delle azioni possibili, ma non necessariamente delineate come misure integrate in strumenti di politiche locali; tuttavia in alcuni casi, vengono invece definite delle azioni già inquadrate rispetto agli strumenti settoriali di implementazione - Gli stessi Assi delineano un approccio di visione globale alla strategia regionale e intendono orientare l'intera azione di adattamento secondo principi di natura generale - L'attribuzione a settori dei vari impatti identificati getta le basi per uno strumento di coordinamento di livello superiore che guidi e monitori l'avanzamento della strategia di adattamento - seppure non in modo sistematico, il CIA riporta riferimenti a strumenti di politiche già in essere, integrando la proposizione di obiettivi e misure nell'ambito del contesto istituzionale e di governance locale - inoltre, identifica settori coinvolti e temi trasversali sui quali evidentemente diversi settori dovranno essere coinvolti in maniera congiunta e coordinata
<p>Stabilire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obiettivi specifici - Misure (opzioni, azioni) 	
<ul style="list-style-type: none"> - Orientamento - Coordinamento e monitoraggio 	
<ul style="list-style-type: none"> - Settori, politiche, strumenti - Governance orizzontale 	
Co-progettazione	I documenti report sugli incontri di partecipazione tenuti nell'ambito del progetto <i>Adapt Mont-Blanc</i> rivelano un forte approccio alla co-progettazione e all'identificazione e coinvolgimento degli stakeholder.

Dal precedente raffronto spicca l'assenza di una fase di analisi di rischio,

Analisi di Rischio:

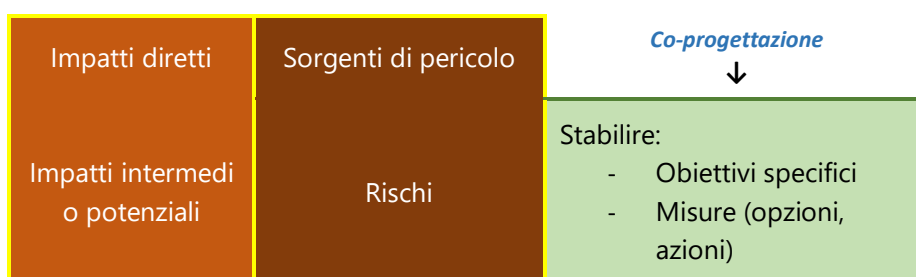
vulnerabilità e capacità adattativa. Si propone dunque di seguito un approfondimento rispetto a tale fase intesa secondo l'approccio Master Adapt.

- Vulnerabilità
- Capacità di adattamento (risposta)

Il tema verrà ripreso nella sezione dedicata all'uso degli indicatori nello sviluppo di una strategia con un approfondimento sul metodo proposto dal progetto LIFE Master Adapt per la valutazione di rischio e vulnerabilità di un territorio (si veda il Box - Valutazioni di Rischio, Vulnerabilità e Capacità Adattativa).

Il nesso impatti-obiettivi

Nello schema sopra illustrato vi è un particolare nodo concettuale che affronta di fatto il tema della trasformazione di input di natura fisica e ambientale in output di natura politica, normativa, regolatoria e tecnica.



Questo è in sostanza il punto di ingresso del fattore governance dell'adattamento, laddove si cala la mera informazione sui segnali climatici e i loro impatti sull'ambiente fisico, ma anche sul sistema socioeconomico, nella realtà del governo del territorio: i settori che regolano le politiche, i loro strumenti, le responsabilità, i ruoli e le interazioni tra essi.

Il progetto LIFE Master Adapt proponeva dunque di affrontare tale nesso, in primo luogo e dal punto di vista operativo, definendo delle Aree di Attenzione (o Focus Area): la sistematica declinazione di ogni impatto rispetto ai settori di interesse. In altre parole, una formulazione che definisce quale sia l'effetto dell'impatto derivante dal cambiamento climatico nel sistema reale. Questo elemento richiede quindi di esplicitare qual è l'importanza dell'impatto rispetto al settore specifico.

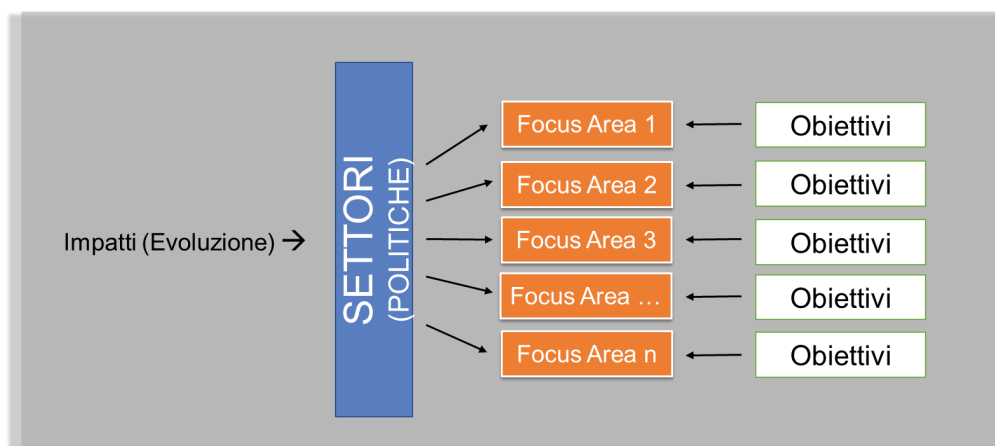


Figura 2. Diagramma Impatti-Settori-Focus Area-Obiettivi

La tabella sottostante illustra con un esempio la definizione di area d'attenzione proposta.

Impatto	Settore	Area d'attenzione
Ondate di calore	Salute Umana	Maggiori rischi per la salute legati alle ondate di calore
	Agricoltura & Zootecnia	Peggioramento della performance produttiva degli animali per maggiore stress termico e maggiore diffusione di organismi nocivi

Il concetto di **impatto intermedio o potenziale** può in effetti coincidere con quello di **area d'attenzione**, ma mentre la definizione di impatto intermedio risponde ancora ad una fase meramente analitica che dipende solo da fattori ambientali e socioeconomici di un'area, quella di area d'attenzione introduce l'assunzione di elementi che caratterizzano l'organizzazione di governo del territorio (i settori) e richiede di traguardare in maniera sistematica gli impatti rispetto alle capacità di presidiare le risposte a tali impatti da parte degli enti, delle amministrazioni e degli soggetti coinvolti.

Lo schema di figura 2 verrà poi ripreso nell'ambito del capitolo 9, relativo al tema della governance di una strategia di adattamento al cambiamento climatico.

3. L'ANALISI CLIMATICA REGIONALE DI ADAPT MONT-BLANC NEL QUADRO NAZIONALE E ALPINO

Il punto di partenza per la definizione delle strategie e dei piani di adattamento ai cambiamenti climatici è un'attenta valutazione degli impatti sul territorio e sul suo sistema socioeconomico e di governo che il cambiamento stesso può apportare. A sua volta, la valutazione (di tipo previsionale) di tali impatti si fonda in primo luogo sulle variazioni climatiche osservate nei decenni recenti e nell'attualità e sulla stima delle variazioni future, per la quale si assume un livello più o meno elevato di incertezza. La gestione di tale incertezza degli impatti diverrà un elemento fondamentale di considerazione nel processo di policy-making che produrrà la risposta del sistema di governance che regola il territorio. L'analisi climatica a scala locale consente inoltre di valutare se eventuali segnali climatici siano già riconoscibili sul territorio.

La conoscenza rispetto al clima passato, presente e futuro di un territorio deriva dall'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche rappresentative delle località in esame e dall'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. L'analisi degli estremi climatici diviene inoltre particolarmente rilevante per la valutazione degli impatti sull'ambiente.

Il metodo proposto dal Piano Nazionale di Adattamento (PNACC) per la caratterizzazione climatica del territorio italiano¹ si è sinteticamente sviluppato attraverso:

- l'individuazione di sei "macroregioni climatiche omogenee", per cui i dati osservati utilizzati riportano condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni (1981-2010), utilizzando il dataset E-OBS (Haylock et al. 2008);
- un'analisi delle anomalie climatiche attese per il XXI secolo, considerando due trentenni (2021-2050 e 2071-2100) e due diversi scenari climatici RCP (Representative Concentration Pathway 4.5 e 8.5, IPCC 2013a) a partire dai dati simulati dal modello climatico regionale COSMO-CLM.

Per quanto riguarda il presente studio preliminare per la Regione Autonoma Valle d'Aosta, la base conoscitiva di riferimento adottata per quanto riguarda l'analisi climatica è il *Rapport Climat - Changements*

¹ Si v. meglio il report di gennaio 2020

climatiques dans le massif du Mont-Blanc et impacts sur les activités humaines (novembre 2019) elaborato nell'ambito del progetto Interreg ALCOTRA "Adapt Mont-Blanc".

Le analisi climatiche contenute in tale report utilizzano prevalentemente flussi di dati originati dal servizio meteorologico della Confederazione Elvetica, MeteoSuisse, aggiornati al 2018, con un focus sugli analoghi climatici tra Valle d'Aosta e Svizzera.

Il Piano Nazionale sintetizza la condizione climatica attuale per la Valle d'Aosta come riportato nella tabella seguente, secondo gli indici climatici che il Piano stesso ha selezionato.

	Tmean	Giorni precipitazioni intense -R20	Frost days – FD	Summer days SU95p	Precipitazioni invernali cumulate – WP	Precipitazioni estive cumulate – SP	95° percentile precipitazioni - R95p	Consecutivi dry days - CDD
Macroregione 4 Area alpina	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
Macroregione 5 Italia centro-settentrionale	8 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)

Tabella 2. Parametri climatici descrittivi della condizione climatica attuale per la Valle d'Aosta definiti nel PNACC

L'area della Valle d'Aosta sembra ricadere in due Macroregioni definite dal PNACC, anche se prevale nettamente la Macroregione 4 – Area alpina, in termini di porzione di territorio coperta.

A fronte di tale caratterizzazione iniziale, le anomalie climatiche stimate dall'analisi prodotta per il PNACC rilevanti per il territorio della Valle d'Aosta sono riassumibili come riportato nello schema seguente.

COSMO RCP4.5 (2021-2050 vs 1981-2010)

Cluster anomalie E: riduzione generale dei fenomeni di precipitazione. Inoltre, si osserva una riduzione significativa dei frost days (di 20 giorni/anno) e della copertura nevosa (di 21 giorni/anno).

4 Aree climatiche omogenee: 4E.

Anomalie principali: si osserva una riduzione degli eventi estremi, una riduzione complessiva dei frost days e della copertura nevosa.

5 Aree climatiche omogenee: 5E.

Anomalie principali: all'interno della macroregione 5, caratterizzata in base al periodo di riferimento dai valori più rilevanti di precipitazione, si assiste ad una riduzione significativa delle precipitazioni e dei frost days.

COSMO RCP8.5 (2021-2050 vs 1981-2010)

Cluster anomalie A: aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari al 13%) e da una riduzione di quelle estive (valore medio della riduzione pari all' 11%). Inoltre, si osserva una riduzione significativa sia dei frost days (di 23 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 20 giorni/anno).

4 Aree climatiche omogenee: 4A.

Anomalie principali: si osserva una riduzione delle precipitazioni estive e un aumento di quelle invernali. Inoltre, si ha una riduzione generale sia dei frost days che della copertura nevosa, come per lo scenario RCP4.5.

5 Aree climatiche omogenee: 5A.

Anomalie principali: la macroregione 5, caratterizzata in base al periodo di riferimento dai valori più significativi di precipitazione, risulta caratterizzata da un aumento delle precipitazioni invernali e da una riduzione delle precipitazioni estive.

Le anomalie climatiche sono ottenute come differenza tra i valori medi degli indicatori nel periodo futuro 2021-2050 e quello di riferimento 1981-2010. Nell'analisi delle anomalie climatiche future, il PNACC considera l'indicatore *Evap* al posto dell'indicatore *CDD* (utilizzato nell'analisi del clima attuale) ed aggiunge l'indicatore relativo alla copertura nevosa, *SC*.

Scenari o	Cluste r	Tmea n	Giorni precipitazio ni intense - R20	Fros t days - FD	Summe r days SU95p	Precipitazio ni invernali cumulate - WP	Precipitazio ni estive cumulate - SP	SC (giorni/ann o)	Eva p (%)	95° percentile precipitazio ni - R95p
RCP4.5	E	1.2	-2	-20	1	-8	-15	-21	1	-1
RCP8.5	A	1.5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5

Tabella 3. Parametri delle anomalie climatiche definite dal PNACC per le aree d'interesse per la regione Valle d'Aosta

Nella tabella che segue si raffrontano i parametri climatici presi in considerazione dal PNACC nell'analisi climatica con quelli vagliati dal *Rapport Climat* (2019) di ARPA Valle d'Aosta, base conoscitiva di riferimento per l'analisi climatica regionale.

Indicatore	Abbreviazione	Descrizione	Unità di misura	Valori di riferimento ² per le aree climatiche PNACC corrispondenti a RAVA	Principale anomalia indicata da PNACC ³	Declinazione del Rapport Climat	Coerenza RC/PNACC	Note
Temperatura media annuale	Tmean	Media annuale della temperatura media giornaliera	(°C)	MR4: 5.7 (±0.6) MR5: 8 (±0.6)	RCP4.5: 1.2 RCP8.5: 1.5	Temperatura media annuale (misurata, 2035, 2050, 2085); temperature stagionali inverno/estate (misurata, 2035, 50, 85)	Previsto un aumento coerente con quello espresso dall'analisi nazionale	Nel RC viene valutata anche la variazione dell'isoterma 0°C
Giorni di precipitazione intense	R20	Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm	(giorni/anno)	MR4 : 10 (±3) MR5 : 21 (±3)	RCP4.5: -2 RCP8.5: 1	<ul style="list-style-type: none"> Intensità di precipitazione (mm/giorno): il rapporto (num/den) tra cumulata di precipitazione (mm) dei giorni con precipitazione superiore a 1 mm e il numero di giorni con precipitazione superiore a 1 mm (giorni). Cumulata annuale della precipitazione 	<p>Rapport Climat prevede un aumento di entrambi i parametri. Si rileva dunque una lieve incoerenza con gli scenari elaborati dal PNACC per RCP4.5. Questi indicatori hanno tuttavia un segnale con maggiore incertezza.</p> <p>estrema: cumulata annuale delle precipitazioni (mm) nei giorni con precipitazione superiore ai 20 mm.</p>	Le simulazioni riportate nel Rapport Climat derivano da modelli e bias correction più recenti e specifici per l'area di montagna rispetto a quelle di ambito PNACC. È ragionevole dunque ritenere il Rapport Climat una fonte più affidabile.
Frost days	FD	Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C	(giorni/anno)	MR4: 152 (±9) MR5: 112 (±12)	RCP4.5: -20 RCP8.5: -23	(uguale)	<ul style="list-style-type: none"> Da -20 a -80 giorni all'anno al 2085. Nei fondivalle è prevista la diminuzione più 	Disponibile anche il parametro Giorni di ghiaccio (T Max < 0°C)

² 1981-2010

³ per scenario RCP, 2021-2050 vs 1981-2010

							marcata: riduzione del 15% al 2035 (circa 15 giorni) e del 30% al 2100. <ul style="list-style-type: none"> Per media e alta montagna: riduzione al 2035 di circa il 10% del numero di giorni di gelo 	e fino al 16-18% per la fine del secolo. <ul style="list-style-type: none"> Per il 2085, lo scenario più pessimista prevede una riduzione in alta montagna del 30-40%.
Summer days	SU95p	Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS)	(giorni/anno)	MR4 : 1 (±1) MR5 : 8 (±5)	RCP4.5: 1 RCP8.5: 1	Numero di giorni con temperatura massima > 25 °C	<ul style="list-style-type: none"> Al 2035, nei fondivalle e in media montagna si attende un aumento di circa 20 summer days all'anno. 	Disponibili inoltre: <ul style="list-style-type: none"> Giorni di canicola: numero di giorni con T Max > 32 °C Notti tropicali; Durata del periodo di canicola
Cumulata delle precipitazioni invernali	WP	Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)	(mm)	MR4: 143 (±47) MR5: 321 (±89)	RCP4.5: -8 RCP8.5: 13	(uguale)	+15-20% (2035) Il Rapport Climat prevede un aumento in ogni scenario considerato. Si rileverebbe dunque una lieve incoerenza con gli scenari elaborati dal PNACC per RCP4.5. Questi indicatori hanno tuttavia un segnale con maggiore incertezza.	Per la Valle d'Aosta la variazione attesa è più marcata in alta montagna. Le simulazioni riportate nel Rapport Climat derivano da modelli e bias correction più recenti e specifici per l'area di montagna rispetto a quelle di ambito PNACC. È ragionevole dunque ritenere il Rapport Climat una fonte più affidabile.
Cumulata delle precipitazioni estive	SP	Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)	(mm)	MR4: 286 (±56) MR5: 279 (±56)	RCP4.5: -15 RCP8.5: -11	(uguale)	-10/-20% (2035)	Variazione attesa più marcata nella parte ovest dell'Espace Mont Blanc

Copertura nevosa ⁴	SC	Media annuale del numero di giorni in cui lo strato di neve superficiale è maggiore di 1 cm	(giorni/anno)	-	RCP4.5: -21 RCP8.5: -20	Riduzione percentuale del numero di giorni con neve al suolo	Sostanziale coerenza	Considerato nel Rapport Climat tra gli impatti
Evaporazione ²	Evap	Evaporazione cumulata annuale	(mm/anno)	-	RCP4.5: 1 RCP8.5: 2	<p>Bilancio idrologico estivo, bilancio idrologico globale (P-ETP: Precipitazione - Evapotraspirazione Potenziale)</p> <p>Per il periodo 1980-2010, si è osservato un bilancio estivo negativo nei fondivalle e in media montagna; e positivo in alta montagna. Attesa una riduzione significativa (tra -14% e -38%) del</p>	<p>bilancio idrico estivo al 2035 per tutte le fasce altitudinali. Questa riduzione si accentua al 2050 (-17/-40 %) e più ancora alla fine del secolo (-22/-60 %).</p> <p>L'impatto più forte è atteso in media montagna e lo scenario più pessimista prevede un bilancio negativo anche in alta montagna alla fine del secolo (2100).</p>	<p>Rispetto all'analisi del clima attuale, è stato considerato l'indicatore Evap al posto dell'indicatore CDD ed è stato aggiunto l'indicatore relativo alla copertura nevosa, SC.</p> <p>L'indicatore Evap singolarmente preso è da ritenersi poco informativo.</p>
Consecutive dry days ⁵	CDD	Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno	(giorni/anno)	MR4: 32 (±8) MR5: 28 (±5)	-	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione < 1 mm	Per quanto riguarda la durata dei fenomeni siccitosi, si prevede un aumento non rilevante al 2035 e comunque debole (2-10%) al 2050 per tutte le fasce di altitudine.	
95° percentile della precipitazione	R95p	95° percentile della precipitazione	(mm)	MR4: 25 MR5: 40	RCP4.5: -1 RCP8.5: 5			Incluso in Rapport Climat nella parte delle precipitazioni estreme

Tabella 4. Tabella comparativa dei parametri climatici utilizzati dal PNACC e quelli utilizzati dal Rapport Climat di Adapt Mont-Blanc

⁴ utilizzato solo nella caratterizzazione dei cluster di anomalia

⁵ utilizzati solo nella caratterizzazione climatica attuale

4. GLI IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN VALLE D'AOSTA: L'ANALISI ADAPT MONT BLANC E RAPPORT CLIMAT

4.1. Analisi di impatto: introduzione

I segnali climatici individuati dall'analisi della condizione climatica attuale e dalle proiezioni su quella futura costituiscono il dato in ingresso per le successive valutazioni di impatto.

Nel caso almeno finora più comune, tali segnali vengono sottoposti all'interpretazione di esperti di settore, per derivarne indicazioni su come potrebbero evolvere ambiti e settori in scenari futuri, a partire dall'ambiente fisico e andando poi a quello sociale ed economico.

In taluni casi, potrebbe essere possibile utilizzare quei segnali quali dati di input in modellistiche per la simulazione di fenomeni in senso previsionale. Tuttavia, bisogna senz'altro tenere conto del livello di incertezza generalmente piuttosto elevato che accompagna questo ambito, nonché dei limiti intrinseci dei modelli applicati.

In ogni caso, l'analisi dell'impatto del cambiamento climatico su fenomeni, ambiti e settori rimane l'input nel determinare obiettivi di adattamento e azioni conseguenti in un semplice modello concettuale pressione-risposta.



La comprensione approfondita di come un sistema si comporti rispetto ai cambiamenti climatici è essenziale nello stabilire obiettivi di adattamento e a monitorare e valutare le politiche sviluppate in base a quegli obiettivi. Il sistema territorio, inclusivo dell'attività umana che lo abita, è tuttavia un sistema complesso: un cambiamento del clima avrà innanzitutto un'influenza diretta sulle componenti fisiche, biologiche, chimiche del sistema stesso. A loro volta, tali influenze costituiranno dei fattori di pressione negli aspetti di vivibilità, benessere e sviluppo sociale ed economico del territorio. Si potranno definire, in altre parole, degli impatti diretti sull'ambiente fisico e degli impatti indiretti sul sistema socioeconomico.

Il 5° Assessment Report dell'IPCC definisce gli elementi utili all'analisi degli impatti del cambiamento climatico. Nell'ambito di tale documento (Figura 3) si definisce il concetto di *sorgente di pericolo*: l'effetto composto di un *segnale climatico* e del suo *impatto diretto*, ovvero *impatto sull'ambiente fisico*.

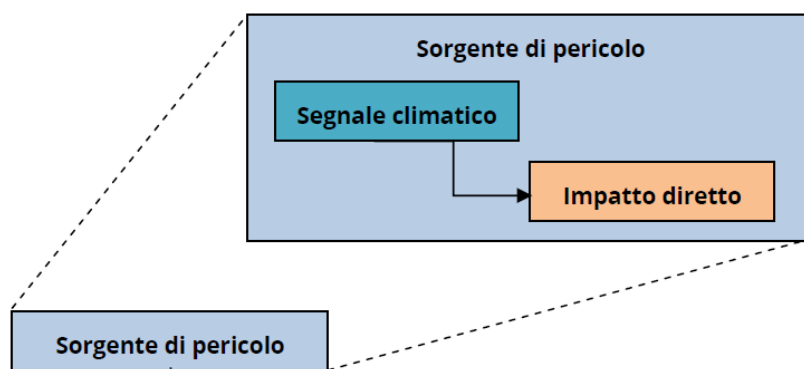


Figura 3. Schema concettuale di *sorgente di pericolo* (rielaborazione da IPCC AR5) (Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt)

La sorgente di pericolo costituisce un fattore di potenziale **impatto diretto** e negativo sul sistema⁶. Tali sorgenti di pericolo, al verificarsi di determinate condizioni, possono costituire ciò che il documento IPCC definisce **Rischi**: se esistono elementi (ad esempio beni, persone, ecc.) **esposti** ad un determinato pericolo e **vulnerabili** ad esso, allora esiste un rischio da considerare, ovvero un **impatto indiretto** (o intermedio) del cambiamento climatico su tali elementi (si veda per approfondimento il *Box: Analisi di Vulnerabilità e Rischio*). La valutazione dei fattori del rischio, ovvero la rilevazione di ciò che è esposto al rischio e la sua vulnerabilità, la sensibilità del sistema e la sua capacità adattativa, supportano proprio l'analisi degli effetti di tali impatti potenziali e delle componenti su cui è possibile agire per rispondere.

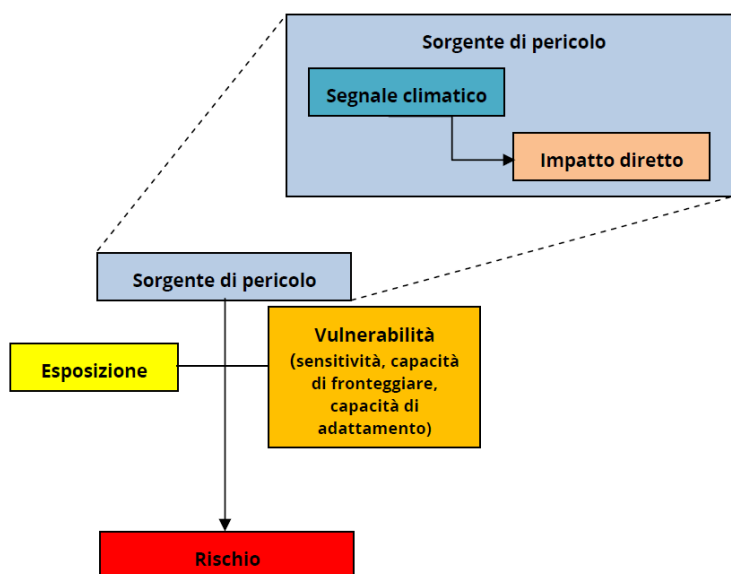


Figura 4 Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio (rielaborazione da IPCC AR5) (Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt)

⁶Per sua natura, il documento IPCC è fortemente orientato all'analisi degli impatti negativi e meno alle possibili opportunità derivanti da mutate condizioni climatiche

Cosa differenzia dunque, dal punto di vista pratico, **impatti diretti** e **impatti indiretti** o **intermedi**?

Caratteristica dei **segnali climatici** e dei loro **impatti diretti** è quella di **non essere influenzabili da misure di adattamento**. Questa definizione è intimamente connessa a quella di mitigazione e adattamento del cambiamento climatico:

- la mitigazione (di fatto, la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra alla radice del problema) punta proprio ad agire sui segnali climatici e gli impatti fisici diretti del cambiamento climatico
- l'adattamento ha l'obiettivo di analizzare e rispondere ai rischi climatici, ovvero agli impatti o catene di impatti che possono derivare sul sistema ecologico e socioeconomico antropico dagli impatti primari.

Gli *impatti potenziali o intermedi* fungono quindi da ponte concettuale tra le sorgenti di pericolo (*hazard*) e i fattori del rischio e, sebbene molto direttamente legati ai segnali climatici e agli impatti diretti, risultano influenzabili da azioni di adattamento. Gli impatti potenziali sono infatti elementi che descrivono condizioni che è possibile influenzare (mitigare, ridurre, annullare, etc.) attraverso lo sviluppo di misure di adattamento. Considerando il secondo degli esempi espressi nella

Segnale climatico	Impatto diretto	Impatto potenziale
non influenzabile attraverso misure di adattamento	non influenzabile attraverso misure di adattamento	influenzabile attraverso misure di mitigazione del rischio e adattamento
Innalzamento globale delle temperature medie annuali	Aumento del volume delle acque oceaniche e marine, innalzamento del livello degli oceani e dei mari	Danni provocati dal fenomeno "acqua alta" a Venezia
Elevato numero di giorni consecutivi senza pioggia	Riduzione di apporto idrico naturale al terreno	Diminuzione delle rese agricole a causa di incapacità delle risorse idriche disponibili di far fronte alla richiesta per l'irrigazione

Tabella 5, si noterà come la messa in opera di impianti di irrigazione artificiale (possibile opzione di adattamento) pur rispondendo all'impatto dovuto alla siccità, è in grado di bilanciare la diminuzione di rese agricole, ma non cambierà il numero di giorni secchi consecutivi.

Segnale climatico	Impatto diretto	Impatto potenziale
non influenzabile attraverso misure di adattamento	non influenzabile attraverso misure di adattamento	influenzabile attraverso misure di mitigazione del rischio e adattamento
Innalzamento globale delle temperature medie annuali	Aumento del volume delle acque oceaniche e marine, innalzamento del livello degli oceani e dei mari	Danni provocati dal fenomeno "acqua alta" a Venezia
Elevato numero di giorni consecutivi senza pioggia	Riduzione di apporto idrico naturale al terreno	Diminuzione delle rese agricole a causa di incapacità delle risorse idriche disponibili di far fronte alla richiesta per l'irrigazione

Tabella 5. Esempi di segnali climatici, impatti diretti e impatti potenziali (oggetto della valutazione di rischio). (*Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt*)

4.2. Inquadramento dell'analisi di impatto di AMB rispetto al quadro nazionale e alpino

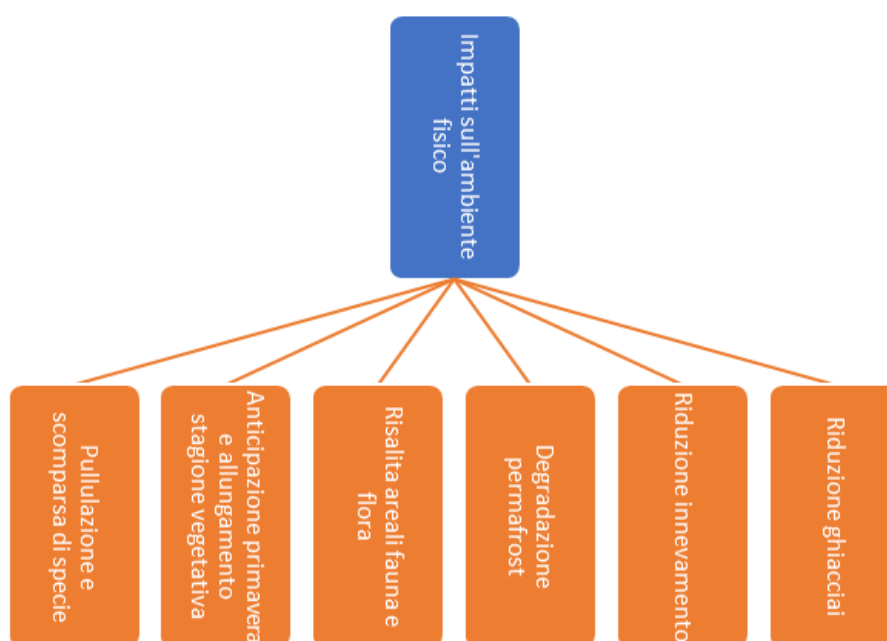
4.2.1. La trattazione degli impatti nel Rapport Climat di Adapt Mont-Blanc

Il *Rapport Climat* (2019) prodotto nell'ambito del progetto Interreg ALCOTRA "Adapt Mont-Blanc" propone la caratterizzazione della climatologia locale per la Valle d'Aosta e gli scenari previsti di evoluzione secondo diversi orizzonti temporali.

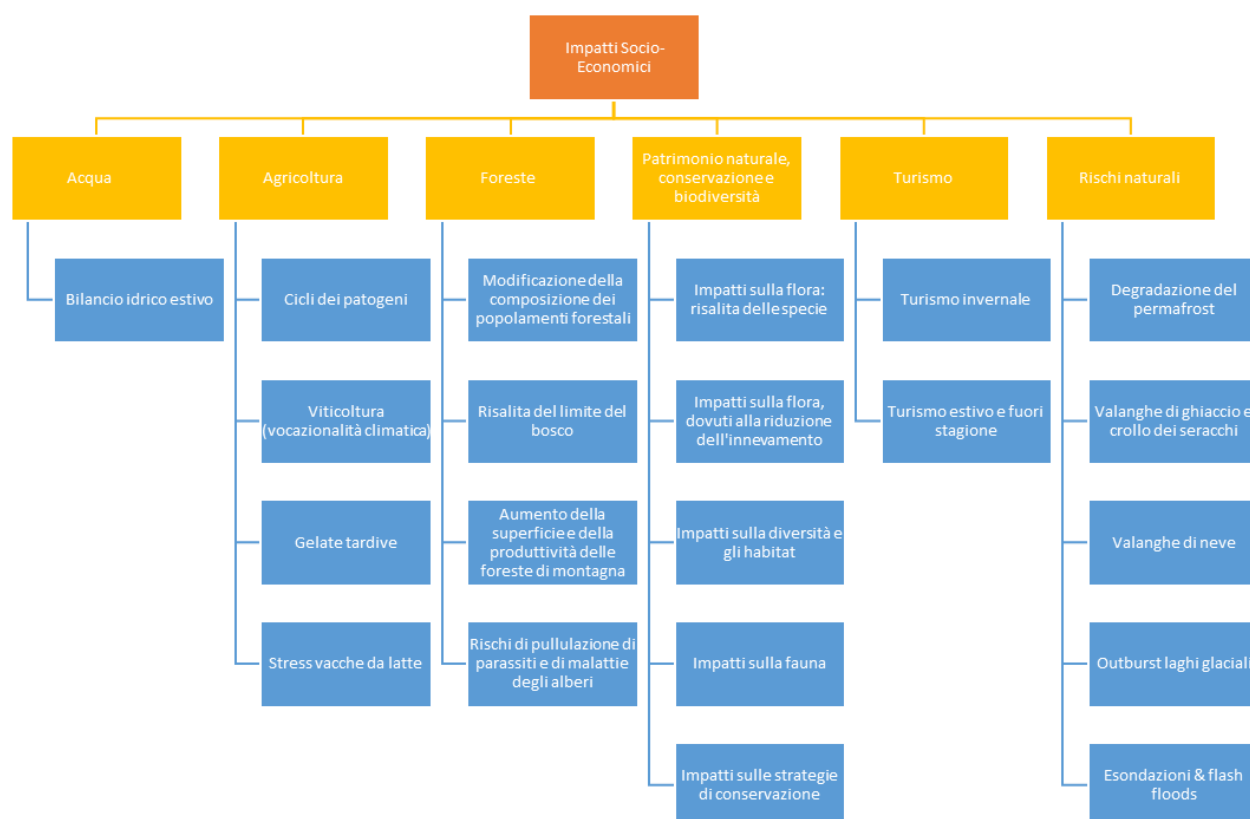
Lo stesso rapporto tratta, successivamente, degli impatti che è possibile prevedere (e in alcuni casi già osservare) sulla base degli stessi dati climatici.

La trattazione degli impatti avviene in due sezioni distinte, che contestualmente definiscono una gerarchia logica nella definizione degli impatti stessi (Rapport Climat, 2019):

- Impatti sull'ambiente fisico



- Impatti sul sistema socioeconomico



Riprendendo la distinzione tra *impatti diretti* e *impatti potenziali* (o intermedi), si può osservare come gli impatti sull'ambiente fisico definiti dal *Rapport Climat* corrispondano sostanzialmente a impatti diretti, sui quali è scarsamente possibile agire direttamente attraverso azioni di adattamento.

Gli **impatti sul sistema socioeconomico sono invece formulazioni di impatti potenziali o intermedi** e costituiscono quindi la base per l'individuazione di misure di risposta.

4.2.2. La trattazione degli impatti nel Cahier Impacts et Actions di Adapt Mont-Blanc

Alla definizione di impatti potenziali corrispondono dunque sia gli impatti socioeconomici formulati dal *Rapport Climat*, sia, nella sostanza, anche quelli identificati dal *Cahier Impacts et Actions* di Adapt Mont-Blanc e riportati nella seguente lista (con i loro codici originali).

Codice	Impatto
1	Deperimento forestale
2a	Scarsità idrica
2b	Abbassamento del livello delle falde acquifere *
2c	Scarsità idrica per i suoli, l'agricoltura e l'innevamento artificiale
3	Estinzione di specie emblematiche
4	Risalita degli orizzonti agricoli in montagna *
5	Variazione delle produzioni agricole e foraggere
7 (6-8-9-10-11)	Eventi estremi (rischi naturali)
7b	Risalita del limite del permafrost *
12	Diminuzione del potenziale idroelettrico

15	Formazione di isole di calore
16	Zone di raffrescamento urbane
17	<i>Riduzione delle precipitazioni nevose, risalita della linea di affidabilità della neve, riduzione della permanenza della neve al suolo*</i>
18	Riduzione dei flussi turistici invernali
19	Crescita dei flussi turistici estivi

Tabella 6. Impatti del cambiamento climatico formulati ed espressi dal rapporto *Cahier Impacts et Actions* realizzato dal progetto INTERREG Adapt Mont-Blanc.

Gli impatti indicati con un asterisco in

Codice	Impatto
1	Deperimento forestale
2a	<i>Scarsità idrica</i>
2b	<i>Abbassamento del livello delle falde acquifere*</i>
2c	Scarsità idrica per i suoli, l'agricoltura e l'innervamento artificiale
3	Estinzione di specie emblematiche
4	<i>Risalita degli orizzonti agricoli in montagna*</i>
5	Variazione delle produzioni agricole e foraggere
7 (6-8-9-10-11)	Eventi estremi (rischi naturali)
7b	<i>Risalita del limite del permafrost*</i>
12	Diminuzione del potenziale idroelettrico
15	Formazione di isole di calore
16	Zone di raffrescamento urbane
17	<i>Riduzione delle precipitazioni nevose, risalita della linea di affidabilità della neve, riduzione della permanenza della neve al suolo*</i>
18	Riduzione dei flussi turistici invernali
19	Crescita dei flussi turistici estivi

Tabella 6 sono formulati apparentemente più come impatti diretti, lasciando impliciti gli effetti potenziali.

4.2.3. Inquadramento rispetto alle analisi di impatto proposta dagli strumenti nazionali e alpini

La definizione degli impatti in Adapt Mont-Blanc è stata schematizzata nel diagramma nella pagina successiva. Tale diagramma è stato altresì funzionale all'assegnare codici a ciascun impatto, utilizzati in seguito come riferimento nell'analisi comparata con gli strumenti del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e delle Linee Guida per l'Adattamento Locale nelle Alpi (Convenzione Delle Alpi).

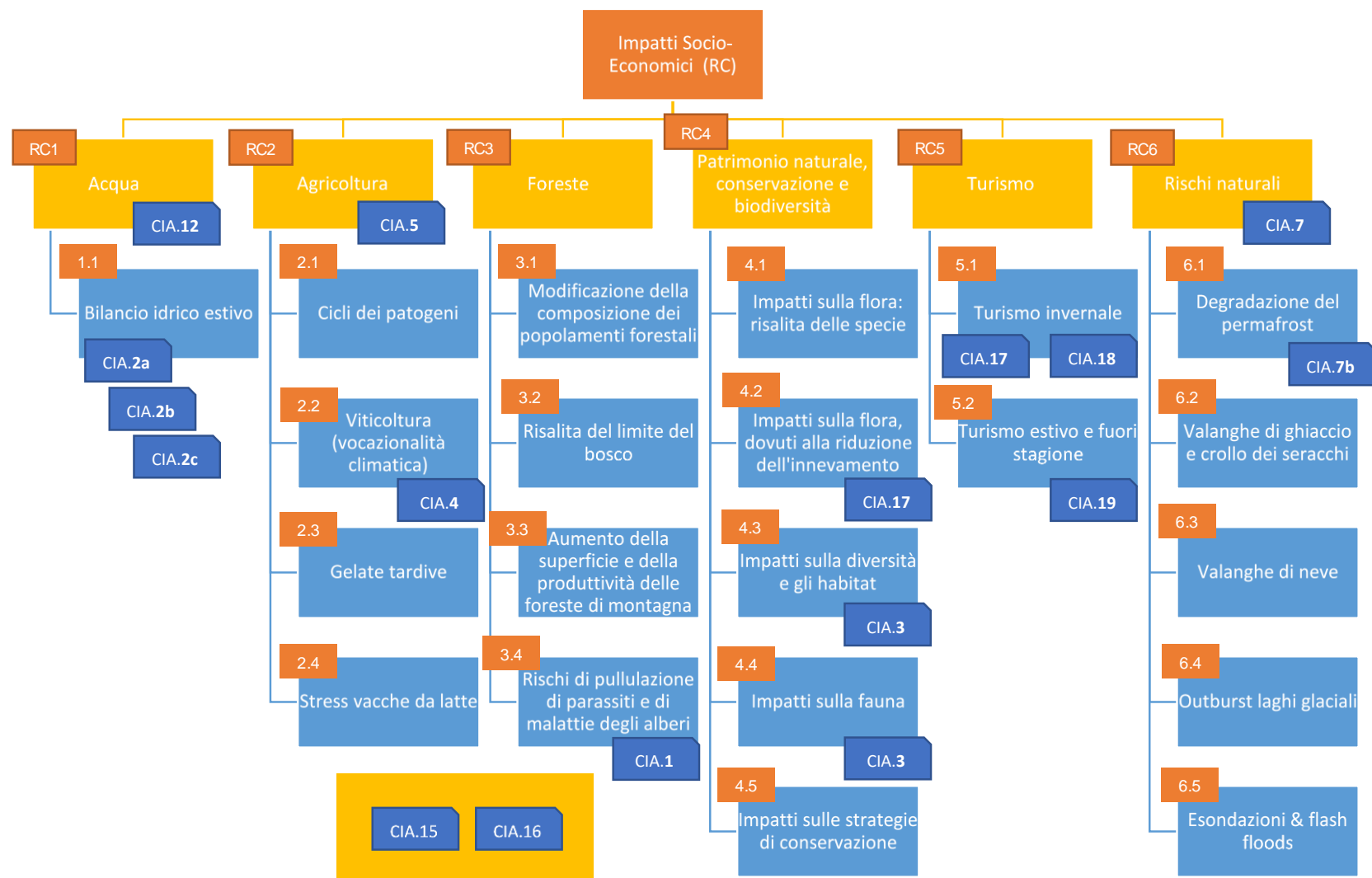


Figura 5. Diagramma completo degli impatti identificati da Adapt Mont Blanc con i codici di riferimento assegnati dallo studio per ulteriore analisi

5. ANALISI DEGLI STRUMENTI PER LE POLITICHE TERRITORIALI IN RAVA

5.1. Strumenti analizzati

Nel corso del progetto “**Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi: applicare la Carta di Budoia sul Territorio**”, svolto e concluso nel 2019, il gruppo di lavoro di progetto aveva compiuto una prima ricognizione dei **principali strumenti di policy** in uso nell’Amministrazione regionale. Tali strumenti sono stati individuati come gli atti e dispositivi chiave per il governo di alcuni settori considerati prioritari ai fini dell’adattamento al cambiamento climatico. Di seguito si propone una nuova analisi degli stessi integrati con ulteriori strumenti di policy considerati altrettanto rilevanti e determinanti per un corretto ed efficace processo di governance regionale dell’adattamento ai cambiamenti climatici. Lo scopo principale è lo svolgimento di un’analisi completa che consideri i settori, le politiche, gli strumenti settoriali e le relative responsabilità amministrative da considerare nel percorso di definizione di una Strategia di Adattamento finalizzata a gestire i rischi climatici futuri, assegnare priorità a determinate azioni e coordinarne l’attuazione per aumentare la resilienza regionale ai cambiamenti climatici e ridurre i costi economici, sociali e ambientali futuri.

1. **Quadro Strategico Regionale (QSR) 2014-2020.**

La Politica regionale di sviluppo indirizza e coordina, in Valle d’Aosta, i Programmi a cofinanziamento europeo e statale, nella prospettiva di conseguire, attraverso progetti settoriali, risultati complessivamente più efficaci per i cittadini, le imprese e il territorio. Si sostanzia nel Quadro strategico regionale (QSR), che esplicita la strategia, gli obiettivi, le principali azioni e le risorse finanziarie a disposizione per Progetti che promuovano le eccellenze culturali, naturalistiche e produttive in ambito turistico; lo sviluppo della ricerca, delle imprese innovative e del settore energetico; il rafforzamento del valore aggiunto dell’agricoltura; l’occupazione, l’istruzione e la formazione, quali volano del cambiamento e della crescita; la mobilità sostenibile; la gestione dei rischi e lo sviluppo locale.

Ufficio competente: Dipartimento politiche strutturali e affari europei.

2. **Piano Territoriale Paesistico (PTP)**, approvato con l.r. 10 aprile 1998, n. 13. Approvazione del piano territoriale paesistico della Valle d’Aosta.

Il PTP orienta l’attività della Regione, delle comunità montane e dei comuni per il governo del territorio nell’ambito delle rispettive competenze.

Ufficio competente: Pianificazione territoriale.

3. **Piano regionale di tutela delle acque (PTA)**, approvato con deliberazione del Consiglio regionale della Valle d’Aosta n. 1788/XII dell’8 febbraio 2006: in fase di aggiornamento, conclusa fase di VAS.

Il PTA individua gli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici e gli interventi volti a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico.

Ufficio competente: Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio.

4. **Piano regionale per il risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell’aria (PA)**, approvazione dell’aggiornamento con l.r. 25 novembre 2016, n. 23 per il novennio 2016/2024.

Il PA si configura come lo strumento di programmazione, coordinamento e controllo delle politiche di gestione del territorio riguardanti le azioni di miglioramento dei livelli di inquinamento atmosferico.

Ufficio competente: Sostenibilità e valutazione ambientale.

5. **Piano di sviluppo rurale (PSR) 2014-2020**, approvazione dal Consiglio regionale nel 2014, approvazione della commissione europea con Decisione C (2015) 7885 finale dell’11 novembre 2015: in scadenza.

Il (PSR) è lo strumento di programmazione comunitaria, finanziato dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), che permette alla Valle d'Aosta, come agli Stati membri e alle altre Regioni europee, di sostenere gli interventi del settore agricolo-forestale, nell'obiettivo di accrescere lo sviluppo delle aree rurali. I PSR hanno durata settennale, la programmazione attuale copre il periodo dal 2014 al 2020.

Ufficio competente: Politiche regionali di sviluppo rurale.

6. **Piano energetico ambientale regionale (PEAR)**, approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 727 del 25 settembre 2014: in scadenza.

Il PEAR costituisce lo strumento di pianificazione in ambito energetico con finalità di indirizzo e di programmazione per il periodo dal 2011 fino al 2020. Definisce una serie di azioni volte alla riduzione dei consumi e allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi posti dalla Comunità Europea.

Ufficio competente: Dipartimento industria, artigianato ed energia.

7. **Piano strategico di marketing, comunicazione e promozione a fini turistici del patrimonio culturale della Valle d'Aosta**, approvato con Deliberazione della Giunta regionale 1231 del 13/09/2019.

Il piano si sostanzia in un documento che espone analisi e indicazioni di marketing strategico e operativo per lo sviluppo, la gestione e la promo-commercializzazione dell'offerta turistica culturale.

Ufficio competente: Dipartimento turismo, sport e commercio.

8. **Piano statistico regionale**, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 1743 del 20 gennaio 2016 per il triennio 2016-2018: scaduto.

Il Programma statistico regionale individua le informazioni statistiche ufficiali, le rilevazioni, i progetti e le elaborazioni di interesse regionale e locale affidate al Sistar-VdA, nonché le relative metodologie e modalità attuative.

Ufficio competente: Osservatorio economico e sociale.

9. **Piano Regionale di Prevenzione dei Rifiuti**, approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 1653/XIV del 16 dicembre 2015, di durata quinquennale: in scadenza.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti detta indirizzi e finalità garantendo la gerarchia di gestione dei rifiuti, orientati al principio dello sviluppo sostenibile.

Ufficio competente: Economia circolare, rifiuti, bonifiche e attività estrattive.

10. **Piano Regionale attività estrattive (PRAE)**, approvato dal Consiglio regionale con Deliberazione 27 marzo 2013, n. 2898/XIII, è sottoposto, ogni triennio, a verifica e ad eventuale modificazione.

Il PRAE è uno strumento di pianificazione strategico in considerazione dei suoi effetti sullo sviluppo economico, sulla salvaguardia ambientale e sull'assetto del territorio, che coinvolge aspetti di natura geologica, idrogeologica, economica, urbanistico-territoriale e paesistico-ambientale, per la disciplina dell'attività estrattiva di materiali inerti nel territorio regionale.

Ufficio competente: Economia circolare, rifiuti, bonifiche e attività estrattive.

11. **Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)**, approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po il 03.03.2016.

Il PGRA deve attuare la gestione del rischio di alluvioni nel modo più efficace, dirigendo l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definendo gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Ufficio competente: Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio.

12. **Piano regionale di protezione civile**, adottato dal Comitato regionale per la protezione civile nella riunione del 12 dicembre 2016.

Il Piano regionale di protezione civile è uno strumento operativo che valuta e localizza i rischi, pianifica interventi e ottimizza la gestione delle emergenze a tutela dei cittadini, dei loro beni, degli insediamenti e dell'ambiente.

Ufficio competente: Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco.

- 13. Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo**, approvato dal Comitato Regionale per la protezione civile in data 12 dicembre 2016.

Il piano intende confermare le azioni da intraprendere ogni anno al fine di limitare gli effetti di ondate di calore e garantire la protezione della salute della popolazione a rischio oltre che affinare/modificare i livelli di allertamento e le azioni conseguenti, anche in considerazione di quanto osservato nel periodo pregresso.

Ufficio competente: Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco.

- 14. Piano regionale di prevenzione (PRP) 2016-2018**, approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 1981 del 30 dicembre 2015 e deliberazione della Giunta regionale n. 1829 del 30/12/2016.

Le azioni che caratterizzano il PRP della Regione autonoma della Valle d'Aosta verranno espletate nell'arco temporale 2016 – 2020, un piano per la promozione della salute e della prevenzione, attraverso l'individuazione di obiettivi prioritari comuni, supportati da strategie ed azioni evidence based, con la prospettiva nel medio-lungo termine di produrre un evidente impatto sulla salute. Il Piano nazionale definisce dieci macro-obiettivi di salute misurabili ed intende valutare i risultati raggiunti attraverso specifici indicatori.

Ufficio competente: Igiene e sanità pubblica e veterinaria.

- 15. GRUPPO DI AZIONE LOCALE (GAL) DELLA VALLE D'AOSTA Strategia di Sviluppo Locale 2014-2020**, approvata dalla Giunta regionale il 18 novembre 2016 "Une Vallée d'Aoste à soutenir et découvrir en réseau".

La Misura 19 del Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 è dedicata a sostenere lo sviluppo locale tramite l'approccio partecipativo Leader. Lo sviluppo locale di tipo partecipativo è lo strumento previsto dalle norme comunitarie per promuovere la crescita economico-sociale di territori sub-regionali specifici in modo integrato e multisettoriale. Viene gestito da Gruppi di azione locale (GAL) mediante l'attuazione di una strategia di sviluppo locale di tipo partecipativo (Ssl) elaborata sulla base dei bisogni e delle potenzialità locali con il coinvolgimento delle comunità interessate.

Ufficio competente: Gruppo di azione locale (GAL).

- 16. Piano regionale faunistico-venatorio (PRFV)**, approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 3398-XII del 20 marzo 2008.

Il PRFV è redatto quale strumento pianificatore della gestione faunistico-venatoria previsto dalla l.r. 64/1994 "Norme per la tutela e la gestione della fauna selvatica e per la disciplina dell'attività venatoria".

Ufficio competente: Flora e Fauna.

- 17. Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (PRAIB) 2017.**

Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

Ufficio competente: Dipartimento risorse naturali e corpo forestale.

- 18. Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano**, attuato dalla Fondazione Montagna Sicura su mandato della Struttura Attività geologiche dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica della Regione.

Il Piano nasce dalla necessità di tenere conto, a livello sia di pianificazione territoriale che di protezione civile, della forte interazione che esiste in ambito regionale tra le dinamiche di origine glaciale e le strutture antropiche, dovuta principalmente alla conformazione fisica del territorio ed in parte

accentuata dall'attuale fase climatica. Verranno dettagliati anche alcuni casi concreti di monitoraggio, tra cui quello del Ghiacciaio sospeso delle Grandes Jorasses (Courmayeur) e la sua recente evoluzione. Ufficio competente: Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche).

19. Piano regionale dei trasporti (PTR), approvato ai sensi della l.r. 29 del 01/09/1997: in fase di VAS.

Il PTR si configura come lo strumento di pianificazione, programmazione e organizzazione unitaria e generale del sistema dei trasporti della Valle d'Aosta, in particolare per il settore della mobilità delle persone e del trasporto delle merci. Il Piano si fa carico della definizione di proposte alla portata del bilancio regionale e delle risorse aggiuntive che possono essere reperite a livello nazionale ed europeo sulle opere di rango trans-nazionale.

Ufficio competente: Dipartimento trasporti.

20. Piano di bacino di traffico della Valle d'Aosta per il periodo 2011 – 2020, approvato ai sensi della l.r. 29 del 01/09/1997: in scadenza.

Il Piano di bacino di traffico è uno strumento di pianificazione che detta criteri e indirizzi per la regolarizzazione del traffico all'interno dei sub-bacini di traffico e il miglioramento dei servizi del trasporto pubblico locale, il tutto orientato alla sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Ufficio competente: Dipartimento trasporti.

Tali strumenti sono stati analizzati per massime linee attraverso una matrice di analisi, allo scopo di:

- Comprendere se, e in che misura, tali strumenti prendano in considerazione il cambiamento climatico e si occupino già della risposta a tale cambiamento, nelle sue accezioni di mitigazione (riduzione delle emissioni di gas serra) e di adattamento (risposta agli impatti ed effetti riscontrati o previsti);
- Identificare gli elementi utili già presenti in tali strumenti per un confronto con obiettivi e misure proposte da documenti di riferimento per l'adattamento al cambiamento climatico, e principalmente il Piano Nazionale di Adattamento del Ministero dell'Ambiente e le Linee Guida per l'Adattamento locale della Convenzione delle Alpi.

5.2. Descrizione matrice di analisi

L'analisi degli strumenti si basa essenzialmente su cinque passi fondamentali (vedere Allegato B) individuati in coerenza con la linea logica e metodologica adottata nello studio dei documenti di adattamento nazionale (PNACC) e montano (Linee Guida Alpine):

1. l'identificazione dei settori di cui lo strumento si occupa e la qualifica della natura dello strumento stesso (sovra-/inter-settoriale);
 2. l'individuazione e l'estrapolazione di riferimenti e/o analisi esplicite di impatti o effetti ambientali prese in considerazione dallo strumento;
 3. l'individuazione e l'estrapolazione di obiettivi riportati all'interno dello strumento evidenziando, se presente, la suddivisione in obiettivi generali e specifici utile per un'analisi approfondita degli scopi concreti del piano;
 4. l'individuazione e l'estrapolazione di azioni e/o misure descritte all'interno del piano e rivolte all'effettiva realizzazione degli obiettivi.
- Inoltre, per i passi 2, 3 e 4 è stata analizzata la presenza di riferimenti espliciti e diretti ai cambiamenti climatici e a possibili effetti di mitigazione e adattamento su di essi (a volte ritrovati

all'interno del Rapporto ambientale prodotto dalla VAS allegato allo strumento di pianificazione considerato)

5. la presenza di un'eventuale analisi di coerenza interna (del contenuto e degli scopi dello strumento) ed esterna (rispetto ad altri strumenti nazionali, regionali e dell'area pilota) riportata in maniera esplicita e formalizzata (spesso ritrovate all'interno del Rapporto ambientale prodotto dalla VAS allegato allo strumento di pianificazione considerato). Inoltre, si segnala la presenza di riferimenti diretti alla strutturazione di una governance orizzontale volta ad attuare lo strumento. Infine, si indica l'ufficio competente per l'attuazione dello strumento e l'eventuale referente. Tale informazione è importante per selezionare gli uffici responsabili per diverse dimensioni dell'adattamento all'interno della struttura organizzativa della Regione.

Per ciascun passo, se necessario, sono state riportate alcune note aggiuntive per rendere l'interpretazione della matrice più semplice e accurata. L'obiettivo finale di questo processo analitico è di identificare e comprendere a fondo la capacità degli strumenti esaminati di rispondere, allo stato attuale o introducendo modifiche limitate, alle sfide di adattamento ai cambiamenti climatici poste al territorio regionale valdostano.

5.3. Considerazioni analitiche

La Regione Autonoma Valle d'Aosta è regolata da strumenti di policy che generalmente pongono molta attenzione al contesto climatico del territorio, considerando anche le caratteristiche climatiche delineate dalle diverse fasce di altitudine del territorio regionale (fondovalle, media-montagna, alta-montagna). In particolare, da una lettura della matrice di analisi degli strumenti considerati emergono tre categorie di idoneità all'integrazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici: elevata, media e bassa. Gli strumenti con idoneità elevata coincidono con gli strumenti di settore più prossimi all'ambiente e alle relative problematiche climatiche (PTA, PA, PSR, PEAR, PGRA e PTR). Essi dispongono già di dettagliate analisi climatiche costituite da scenari di rischio e indicatori di valutazione di impatti dovuti ai cambiamenti climatici e indici di vulnerabilità e monitoraggio del territorio. Inoltre, all'interno di tali strumenti sono almeno parzialmente espressi anche obiettivi di mitigazione e di adattamento con relative misure di attuazione, oltre a un'esplicita analisi di coerenza interna (tranne che per PGRA) ed esterna, spesso fornite attraverso la Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Di conseguenza, potrebbero essere considerati strumenti già adeguati e ben predisposti ad accogliere specifiche policy e misure di adattamento ai cambiamenti climatici attraverso lievi modifiche, integrazioni e approfondimenti. Gli strumenti con idoneità media rappresentano quasi la metà degli strumenti analizzati (QSR, PRP, PRFV, PRAIB, Piano regionale di prevenzione dei rifiuti, Piano regionale di protezione civile, Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo, Strategia di sviluppo locale, Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano e Piano di bacino di traffico). Essi considerano aspetti climatici generici volti all'inquadramento del territorio, senza fornire analisi di impatti specifici dei cambiamenti climatici che potrebbero essere particolarmente cruciali per l'efficacia applicativa degli strumenti stessi. Ad esempio, attraverso l'integrazione di scenari di impatti climatici specifici per i settori di cui lo strumento si occupa, potrebbero essere forniti dati utili da considerare durante l'elaborazione di obiettivi e misure aumentando l'efficacia di attuazione e implementazione dello strumento. Inoltre, all'interno di questa categoria è possibile porre un'ulteriore distinzione tra strumenti con riferimenti impliciti ad aspetti climatici e strumenti con riferimenti espliciti ad aspetti climatici. In generale, attraverso un moderato approfondimento analitico circa gli effetti dei cambiamenti climatici di rilievo per lo strumento in analisi, essi potrebbero definire obiettivi di mitigazione e adattamento e integrare le rispettive misure. Gli strumenti con idoneità bassa non mostrano alcuna predisposizione significativa allo svolgimento di

un'analisi climatica (PTP, PRAE, Piano strategico di marketing, comunicazione e promozione ai fini turistici del patrimonio culturale della Valla d'Aosta, Piano statistico regionale). Tali strumenti, prima ancora di poter accogliere obiettivi e misure inerenti all'adattamento al cambiamento climatico, necessitano di un'integrazione sostanziale di misurazioni e metriche climatiche comprendenti specifici indicatori di impatto dei cambiamenti climatici, analisi di vulnerabilità e indici di monitoraggio territoriale coerenti con il tipo di strumento considerato. Infine, a esclusione di tre documenti (PRAE, PTR e Piano di bacino di traffico), tutti gli strumenti di policy analizzati forniscono un quadro piuttosto completo della governance orizzontale per l'attuazione di una politica di adattamento regionale.

6. ANALISI SETTORIALE DELL'ADATTAMENTO IN ADAPT MONT-BLANC

L'Appendice A al presente documento ha inteso raffrontare in maniera sistematica gli impatti espressi nei due succitati rapporti del progetto Adapt Mont-Blanc (Rapport Climat e Cahier Impacts et Actions) con quelli formulati dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e dalle Linee Guida Alpine per l'Adattamento a livello locale prodotte dalla Convenzione delle Alpi.

Si riporta di seguito una sintesi che contiene alcune considerazioni derivanti dal raffronto del materiale PNACC (Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico) e LGALCA (Linee Guida per l'Adattamento Locale nelle Alpi) con quello di Adapt Mont-Blanc.

L'analisi è strutturata sulla base dei tredici settori tematici individuati dal PNACC: acquacoltura, agricoltura, dissesto del territorio, desertificazione, ecosistemi delle acque, ecosistemi terrestri, energia, foreste, industrie e infrastrutture pericolose, insediamenti urbani, risorse idriche, salute, trasporti e turismo.

Per riferimento, i settori utilizzati nell'analisi prodotta dal *Cahier Impacts et Actions* sono i seguenti:

- Agricoltura
- Pianificazione
- Urbanistica
- Risorse naturali
- Rischi naturali
- Salute e problemi sanitari
- Turismo

Si rimanda invece all'Allegato A per le tabelle di confronto complete per ogni settore, relativamente a impatti e obiettivi.

ACQUACOLTURA

Impatti.

- ➔ Il settore non risulta indagato dagli attuali studi (Adapt Mont-Blanc, principalmente) in Valle d'Aosta. L'esistenza dello Stabilimento Ittico Regionale suggerisce tuttavia un approfondimento sulla rilevanza del settore e sugli effetti del cambiamento climatico sull'itticoltura a livello regionale.

Obiettivi.

Non ci sono obiettivi correlati a questo settore.

Strumenti.

Non ci sono strumenti correlati a questo settore.

Ufficio competente.

Non ci sono uffici competenti correlati a questo settore.

AGRICOLTURA

Impatti.

L'analisi di settore AMB risulta sostanzialmente allineata a quella dei documenti di riferimento.

AMB riporta un particolare interesse per l'evoluzione delle vocazionalità climatiche di colture di pregio, in particolare la viticoltura, riportata correttamente anche come opportunità di sviluppo.

- ➔ PNACC riporta in aggiunta l'impatto *Incremento dei costi di condizionamento termico per colture orticole in ambiente controllato*, suggerendo l'opportunità di un rapido approfondimento rispetto alla rilevanza nel settore agricolo delle colture orticole protette in Valle d'Aosta.
- ➔ Analogamente, PNACC e LGALCA propongono anche di considerare l'impatto su *Fertilità dei suoli, erosione e pericoli idrogeologici*.

Obiettivi.

Anche in termini di obiettivi, il settore risulta sostanzialmente allineato alle indicazioni di livello nazionale e alpino. Risulta tuttavia interessante rilevare alcuni obiettivi non direttamente coperti da AMB, di carattere economico (supporto al settore):

- ➔ PNACC 2. Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura
- ➔ PNACC 4. Promuovere ed incentivare la creazione di casi studio regionali per la valutazione costi benefici delle misure di adattamento implementate
- ➔ LGALCA a) Definire misure di intervento per sostenere gli agricoltori durante il processo di adattamento

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano di sviluppo rurale (PSR)
- ➔ Strategia di sviluppo locale
- ➔ Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)
- ➔ Piano statistico regionale

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Politiche regionali di sviluppo rurale
- ➔ Gruppi di azione locale (GAL)
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Osservatorio economico e sociale

DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO ED IDRAULICO

Impatti.

L'analisi proposta da AMB risulta coprire e approfondire con attenzione tutti gli aspetti proposti dal PNACC e dalle LGALCA.

Ambito di particolare interesse in AMB è l'aspetto della *Diminuzione del potenziale idroelettrico*, parzialmente affrontato in PNACC, nel settore Dissesto Geologico, attraverso la formulazione dell'impatto *Disagi nella gestione di dighe e invasi* (ma argomento ripreso con maggiore efficacia nel settore Energia).

Obiettivi.

Analogamente, gli obiettivi sono sostanzialmente allineati a quelli nazionali e alpini.

Le Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi si soffermano maggiormente sulla necessità di pianificare per la gestione del rischio, sul coordinamento intersettoriale e il coinvolgimento di portatori di interesse in senso ampio, attraverso processi partecipativi di co-pianificazione.

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)
- ➔ Piano regionale attività estrattive (PRAE)
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Economia circolare, rifiuti, bonifiche e attività estrattive
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)

DESERTIFICAZIONE

Impatti.

Il settore, pur non apparendo di particolare interesse per la presente trattazione, è presidiato dalla formulazione AMB degli impatti relativi al *Bilancio idrico estivo* (RC) e alla *Scarsità idrica per i suoli, l'agricoltura e l'innevamento artificiale* (CIA).

Obiettivi.

La formulazione degli obiettivi relativi a [CIA.2c] *Assurer la disponibilité d'eau pour les sols* complementa la dotazione piuttosto limitata fornita dal Piano Nazionale.

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano regionale attività estrattive (PRAE)

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Economia circolare, rifiuti, bonifiche e attività estrattive

ECOSISTEMI ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE

Impatti.

Il settore è coperto in AMB da diverse analisi di impatto. In particolare, si evidenzia l'impatto formulato dal Cahier Impacts et Actions CIA.3: *Estinzione di specie emblematiche*. È essenziale notare che il dominio presidiato dalla formulazione di tale impatto è sicuramente più ampio rispetto al solo ambito degli ecosistemi delle acque interne e di transizione, e tuttavia bisogna supporre che lo comprenda e che sia quindi valido anche per il settore come espresso dal PNACC.

Obiettivi.

AMB formula un particolare obiettivo teso alla protezione e salvaguardia delle specie “emblematiche” a rischio di estinzione (tra cui, in questo caso, si può supporre specie ittiche, anfibia o acquatiche). Si deve intendere che tale obiettivo, che invece in questo settore non è affatto rappresentato dal PNACC, risponde ad una diversa logica nello strutturare i settori e le aree di attenzione tra i diversi strumenti: in questo settore il PNACC lascia sottintesi e impliciti obiettivi di conservazione della biodiversità, nonostante impatti sulla biodiversità siano formulati per il settore.

Strumenti.

- ➔ Piano regionale faunistico-venatorio (PRFV)
- ➔ Piano regionale di tutela delle acque (PTA)
- ➔ Piano statistico regionale

Ufficio competente.

- ➔ Flora e Fauna
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Osservatorio economico e sociale

ENERGIA

Impatti.

Le particolari condizioni della Regione Valle d'Aosta in riferimento al settore energetico rendono il settore e gli impatti su di esso di estremo interesse. In particolare, la Valle d'Aosta presenta un'integrale copertura del fabbisogno e un surplus energetico solo per quanto concerne l'energia elettrica, con un rapporto di 1 a 3 (circa) tra consumi e produzione di energia elettrica (derivante al 99% da fonte idroelettrica, quindi rinnovabile). Il fabbisogno di energia termica (riscaldamento, trasporti, industria, ecc.) invece, che pesa per il 75% dei consumi complessivi contro il 25% di energia elettrica, è coperto per il 63% circa da combustibili fossili (il restante 37% è rinnovabile, prevalentemente da biomassa).

Si nota un totale allineamento PNACC-LGALCA-AMB riguardo al principale impatto considerato da AMB come prioritario, ovvero la *Diminuzione del potenziale idroelettrico*.

- ➔ Poiché il focus su tale aspetto è così forte, si nota per contro un gap in riferimento agli altri impatti settoriali considerati da PNACC e da LGALCA, resi probabilmente di relativo interesse grazie alla condizione di piena autosufficienza energetica regionale (es. *aumento della resa degli impianti fotovoltaici*).
- ➔ Alcuni impatti espressi dal PNACC ed evidentemente non considerati prioritari da AMB sono certamente rilevanti nella trattazione relativa al settore energetico in generale: *l'aumento della spesa e del consumo energetico in estate* (sebbene meno rilevante che in aree fortemente

urbanizzate di pianura), le *maggiori probabilità di blackout*, la *riduzione della spesa e del consumo energetico invernale*.

Obiettivi.

Per quanto riguarda gli obiettivi di settore, si nota in generale una maggiore articolazione nelle fonti nazionali e alpine. Gli obiettivi espressi da AMB sono di livello piuttosto generale ([CIA.12] *Obtenir des mesures alternatives de fourniture électrique*; [CIA.12] *Optimiser la production des centrales hydroélectrique*) e la loro declinazione lasciata alla fase di definizione delle misure.

- ➔ Nella formulazione degli obiettivi AMB, rimane tuttavia scoperta la fase di gestione della domanda e dunque anche di “educazione” ai consumi (PNACC 3. 3. *Promuovere ed incrementare una miglior gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento*)

Strumenti.

- ➔ Piano energetico ambientale regionale (PEAR)
- ➔ Piano regionale per il risanamento, il miglioramento e il mantenimento della qualità dell’aria (PA)
- ➔ Piano regionale di tutela delle acque (PTA)
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Quadro strategico regionale (QSR)
- ➔ Piano regionale dei trasporti
- ➔ Piano di bacino di traffico

Ufficio competente.

- ➔ Dipartimento industria, artigianato ed energia
- ➔ Sostenibilità e valutazione ambientale
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Dipartimento politiche strutturali e affari europei
- ➔ Dipartimento trasporti

ECOSISTEMI TERRESTRI

Impatti.

Il PNACC riporta una formulazione degli impatti particolarmente articolata per questo settore e tuttavia gli impatti analizzati da AMB coprono sostanzialmente l’intero spettro proposto dal livello nazionale.

- ➔ Particolarmente interessante risulta la formulazione AMB dell’impatto *Estinzione di specie emblematiche*, del quale si è già parlato nella sezione Ecosistemi Acque interne e di transizione e rivela un livello di approfondimento specifico per le condizioni locali di cui il livello nazionale non può evidentemente essere dotato
- ➔ Analogamente l’impatto definito dal Rapport Climat RC4.2 *Impatti sulla flora dovuti alla riduzione dell’innevamento* rivela una specificità di analisi e formulazione propria del contesto locale (l’impatto è correlato logicamente anche al CIA.17 *Riduzione delle precipitazioni nevose*, risalita della linea di affidabilità della neve, riduzione della permanenza della neve al suolo)
- ➔ Bisogna tuttavia notare che il Piano Nazionale ha formulato per questo settore alcuni impatti con un certo livello di specificità per l’ambiente alpino: PNACC 8. *Variazioni produzione primaria*, *composizione floristica*, *riproduzione vegetale in ambienti alpini*; PNACC 9. *Risalita di quota delle*

specie vegetali della fascia montana; PNACC 10. Modifiche delle comunità vegetali nella regione alpina; e PNACC 16. Variazioni del successo riproduttivo di specie faunistiche alpine.

- ➔ La formulazione dell'impatto *RC4.5 Impatti sulle strategie di conservazione* si pone come elemento di meta-analisi dell'adattamento nel settore della conservazione della biodiversità ed è originale rispetto al quadro nazionale e alpino. È raccomandabile approfondire questa formulazione e declinarla in obiettivi e azioni correlate.

Obiettivi.

Dal punto di vista della formulazione degli obiettivi di adattamento, sia PNACC e LGALCA, sia AMB non sembrano ricalcare l'estesa articolazione degli impatti.

- ➔ Unico obiettivo formulato da AMB che sembra logicamente correlato a quelli espressi dal livello nazionale e alpino è *[CIA.3] Protéger et préserver ces espèces au risque*; l'ulteriore declinazione di tale obiettivo è rimandata alla formulazione di opzioni e azioni.

Strumenti.

- ➔ Piano regionale faunistico-venatorio (PRFV)
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano

Ufficio competente.

- ➔ Flora e Fauna
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)

FORESTE

Impatti.

Su un livello generale, le analisi nazionali e regionali si rivelano ampiamente sovrapponibili, anche se il Cahier Impacts et Actions dedica al tema forestale un singolo impatto (CIA.1 Deperimento forestale). La fase analitica del Rapport Climat tuttavia definisce diversi impatti che si allineano sostanzialmente con quelli rilevati a livello nazionale e alpino.

- ➔ PNACC riporta un focus di attenzione sulla questione del potenziale *incremento degli incendi boschivi* e di una possibile *riduzione della capacità di protezione dei terreni dal rischio idrologico*. È raccomandabile un approfondimento sull'andamento degli incendi boschivi a livello regionale e sullo stato generale di stabilità dei versanti e foreste di protezione.
- ➔ LGALCA definisce invece un'area di attenzione che riguarda la possibile compromissione della stabilità del soprasuolo forestale a causa di eventi estremi: tale impatto risulta fortemente correlato al deperimento forestale (impatto formulato da AMB), dal momento che lo stato fisiologico e di salute alterato degli alberi è prodromico a eventi calamitosi di estesi abbattimenti.
- ➔ PNACC riporta un certo numero di "opportunità" per il settore: è raccomandabile una verifica della validità di tali opportunità per l'ambiente della Regione Valle d'Aosta.

Obiettivi.

Nel caso del settore Foreste, la formulazione di obiettivi proposta da AMB (in particolare nel CIA) è di livello generale (*[CIA.1] Permettre aux forêts de demain de continuer de remplir l'ensemble de leurs fonctions malgré la survenance de différents scénarios climatiques possibles et accélérer le processus d'adaptation*

des forêts aux changements climatiques). L'obiettivo trova riscontro in diversi di quelli definiti da PNACC e da LGALCA; ulteriore articolazione è demandata alla formulazione di opzioni e azioni.

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano di sviluppo rurale (PSR)
- ➔ Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi
- ➔ Piano regionale faunistico-venatorio (PRFV)
- ➔ Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)
- ➔ Piano statistico regionale

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Politiche regionali di sviluppo rurale
- ➔ Dipartimento risorse naturali e corpo forestale
- ➔ Flora e Fauna
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Osservatorio economico e sociale

INDUSTRIE E INFRASTRUTTURE PERICOLOSE

Impatti.

- ➔ Il settore non è coperto dalla trattazione Adapt Mont-Blanc. Ne risulta un fattore di attenzione da segnalare per futuri approfondimenti. Nell'ambito del raffronto proposto dal presente studio, il settore è stato associato a generici impatti relativi ai rischi naturali e agli eventi estremi, dai quali può risultare un danno a strutture e infrastrutture (*CIA.7 Eventi estremi (rischi naturali)*).

Obiettivi.

- ➔ In maniera corrispondente a quanto indicato per gli impatti, gli obiettivi formulati da AMB e associati a questo settore provengono dall'area di attenzione sui rischi naturali: *[CIA.7] Reconnaissance et surveillance des dangers naturels, limitation de l'ampleur des dommages possibles, optimisation de la prévention et de la maîtrise des sinistres.*

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano energetico ambientale regionale (PEAR)
- ➔ Piano statistico regionale

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Dipartimento industria, artigianato ed energia
- ➔ Osservatorio economico e sociale

INSEDIAMENTI URBANI

Impatti.

Due impatti sono dedicati in particolare all'ambiente urbano nell'analisi AMB: *Zones de fraîcheur urbaines* e *Formation des îlots de chaleur*.

- ➔ PNACC propone tuttavia una serie maggiormente articolata di potenziali impatti nell'ambiente urbano e questo suggerisce la necessità di ulteriori approfondimenti. Tuttavia, il Cahier Impacts et Actions riporta per tutti gli impatti da esso trattati una analisi dedicata all'ambiente costruito (così come quello agricolo e quello naturale).

Obiettivi.

La formulazione degli obiettivi dal PNACC e dalle LGALCA risulta maggiormente articolata rispetto a quella proposta da AMB.

- ➔ In particolare, PNACC e LGALCA propongono anche obiettivi più specificatamente legati all'integrazione delle pianificazioni urbanistiche, al monitoraggio e al miglioramento delle basi conoscitive dei fenomeni in questione (tema tuttavia coperto da AMB nella formulazione dell'asse 5. *Connaître, suivre et évaluer les effets du changement climatique*): il gap appare tuttavia colmato da AMB in fase di formulazione delle azioni di adattamento (di governance, normative e tecniche).

Strumenti.

- ➔ Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo
- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano regionale di prevenzione (PRP)
- ➔ Piano regionale di protezione civile
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Quadro strategico regionale (QSR)
- ➔ Piano regionale di prevenzione dei rifiuti
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano
- ➔ Piano regionale dei trasporti
- ➔ Piano di bacino di traffico

Ufficio competente.

- ➔ Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco
- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Igiene e sanità pubblica e veterinaria
- ➔ Economia circolare, rifiuti, bonifiche e attività estrattive
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Dipartimento politiche strutturali e affari europei
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)
- ➔ Dipartimento trasporti

RISORSE IDRICHE (QUANTITÀ E QUALITÀ)

Impatti.

Il settore risulta pressoché totalmente allineato nella sua analisi rispetto ai documenti di riferimento PNACC e LGALCA.

- ➔ Nell'analisi AMB sembrato mancare tuttavia considerazioni specifiche rispetto al tema degli effetti del cambiamento climatico sulla qualità delle acque.

- ➔ AMB ha posto particolare attenzione alla formulazione dell'impatto *CIA.17 Riduzione delle precipitazioni nevose, risalita della linea di affidabilità della neve, riduzione della permanenza della neve al suolo*, evidenziando immediatamente (come si può desumere dalla lettura degli obiettivi correlati) il legame tra le precipitazioni nevose e gli effetti sulla disponibilità di risorse idriche. Questa formulazione trova corrispondenza in diversi impatti definiti da PNACC e LGALCA, di carattere specificatamente alpino o montano (*PNACC 3. Intensificazione del ciclo idrologico (modificazioni dei cicli di pioggia e neve)*; *PNACC 4. Riduzione dell'apporto idrico da parte dei nevai*; *LGALCA b) Gravi conseguenze sulla linea della neve, lo scioglimento dei ghiacciai, e l'evapotraspirazione e di conseguenza sullo scarico delle acque nei corsi d'acqua a valle*).

Obiettivi.

La formulazione degli obiettivi AMB trova sostanziale corrispondenza in quella dei livelli nazionale e alpino.

- ➔ Per il settore Risorse idriche, PNACC e LGALCA propongono, a livello di obiettivi, una formulazione più completa di quella prodotta da AMB, mettendo in evidenza in particolare il tema della pianificazione partecipata (Contratti di Fiume, ecc.) (PNACC 6.) e dell'opportunità dell'aggiornamento della normativa e della pratica di VAS nella gestione sostenibile delle risorse idriche. In AMB, ulteriori articolazioni sono demandate alle misure e azioni definite in CIA.

Strumenti.

- ➔ Piano regionale di tutela delle acque (PTA)
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano

Ufficio competente.

- ➔ Dipartimento di programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)

SALUTE

Impatti.

Il settore non risulta coperto specificatamente da una analisi di settore nel Cahier Impacts et Actions di AMB. Tuttavia, aspetti legati alla salute e al benessere sono affrontati nell'analisi di diversi impatti, quali la scarsità idrica, la formazione di isole di calore urbano, le zone di raffrescamento urbane e per alcune questioni particolari legate all'aumento di afflussi turistici nel periodo estivo.

Si è ritenuto pertanto, in fase di raffronto, di segnalare un legame logico tra alcuni degli impatti analizzati da PNACC/LGALCA e impatti definiti in sede AMB, benché non direttamente rappresentati in termini di settore. Per il dettaglio, si veda l'Allegato A.

Obiettivi.

Analogamente a quanto visto per gli impatti, alcuni obiettivi specifici AMB sono stati correlati con il quadro definito dal PNACC e da LGALCA.

- ➔ Di particolare interesse risulta l'obiettivo definito dal CIA: *Sécuriser les voies d'alpinisme et les randonnées pédestres en altitude* [CIA.19], che definisce un tema specifico per le regioni montane e che è solo superficialmente affrontato invece in sede di analisi di livello nazionale.

Strumenti.

- ➔ Piano di sorveglianza e di risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo
- ➔ Piano regionale di prevenzione (PRP)
- ➔ Piano regionale di protezione civile
- ➔ Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)
- ➔ Piano regionale per il risanamento, il miglioramento e il mantenimento della qualità dell'aria (PA)
- ➔ Piano regionale dei trasporti (PTR)
- ➔ Piano di bacino di traffico
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano

Ufficio competente.

- ➔ Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco
- ➔ Igiene e sanità pubblica e veterinaria
- ➔ Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio
- ➔ Sostenibilità e valutazione ambientale
- ➔ Dipartimento trasporti
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)

TRASPORTI E INFRASTRUTTURE

Impatti.

- ➔ Il settore non è coperto dalla trattazione Adapt Mont-Blanc. Ne risulta un fattore di attenzione da segnalare per futuri approfondimenti.

Obiettivi.

- ➔ Il settore non è coperto dalla trattazione Adapt Mont-Blanc. Ne risulta un fattore di attenzione da segnalare per futuri approfondimenti.

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano regionale per il risanamento, il miglioramento e il mantenimento della qualità dell'aria (PA)
- ➔ Piano energetico ambientale regionale (PEAR)
- ➔ Strategia di sviluppo locale
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Piano regionale dei trasporti (PTR)
- ➔ Piano di bacino di traffico

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Sostenibilità e valutazione ambientale
- ➔ Dipartimento industria, artigianato ed energia
- ➔ Gruppi di azione locale (GAL)
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Dipartimento trasporti

TURISMO

Impatti.

Il settore risulta pressoché totalmente allineato nella sua analisi rispetto ai documenti di riferimento PNACC e in particolar modo LGALCA.

- ➔ Le formulazioni degli impatti in sede AMB risultano di livello generale e la declinazione è poi fortemente demandata alla fase di definizione degli obiettivi e delle azioni.

Obiettivi.

- ➔ CIA ha articolato notevolmente una serie di obiettivi relativi al settore Turismo (in particolare CIA.17, CIA.18 e CIA.19). Gli stessi contenuti si ritrovano sostanzialmente anche nei quadri PNACC e LGALCA e tuttavia l'analisi e la formulazione regionali raggiungono un livello di dettaglio superiore.
- ➔ È evidente, in particolare, l'attenzione per la questione del turismo sciistico e la gestione degli impianti, incluse indicazioni sulla limitazione allo sviluppo di nuovi strutture.
- ➔ L'analisi AMB aggiunge poi un particolare focus rispetto al tema della sicurezza dei turisti in relazione all'evoluzione dei paesaggi e del rischio in alta e media montagna, problematica via via più critica al presentarsi di evoluzioni nel cambiamento del clima.

Strumenti.

- ➔ Piano territoriale paesistico (PTP)
- ➔ Piano energetico ambientale regionale (PEAR)
- ➔ Piano strategico di marketing, comunicazione e promozione ai fini turistici del patrimonio culturale della Valle d'Aosta
- ➔ Strategia di sviluppo locale
- ➔ Piano statistico regionale
- ➔ Quadro strategico regionale (QSR)
- ➔ Piano regionale dei trasporti (PTR)
- ➔ Piano di bacino di traffico
- ➔ Piano di monitoraggio del rischio glaciale valdostano

Ufficio competente.

- ➔ Pianificazione territoriale
- ➔ Dipartimento industria, artigianato ed energia
- ➔ Dipartimento turismo, sport e commercio
- ➔ Gruppi di azione locale (GAL)
- ➔ Osservatorio economico e sociale
- ➔ Dipartimento politiche strutturali e affari europei
- ➔ Dipartimento trasporti
- ➔ Fondazione Montagna Sicura (assetto idrogeologico dei bacini montani; attività geologiche)

7. INDICATORI PER L'ADATTAMENTO E LO SVILUPPO SOSTENIBILE IN RAVA

7.1. Uso di sistemi di indicatori nell'approccio strategico all'adattamento

L'uso di indicatori nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico e dello sviluppo di politiche per tale ambito è versatile e articolato. Gli indicatori proposti, seppure molto spesso di tipo qualitativo o semi-

quantitativo, intendono offrire una base metrica per consentire la misurazione delle dimensioni considerate e facilitare così il monitoraggio dell'attuazione.

Le funzioni svolte dagli indicatori possono essere diverse; questo consente di organizzarli in categorie come quelle indicate di seguito:

- **Indicatori di avanzamento**

Questi indicatori intendono fornire una misura dello stato di implementazione e completezza delle politiche o delle azioni per l'adattamento di un territorio o una istituzione.

es. Numero di studi di valutazione della vulnerabilità e del rischio dei cambiamenti climatici, per settore

Il Piano Nazionale di Adattamento propone un set piuttosto vasto di indicatori di questo tipo, che sono un opportuno complemento allo sviluppo di una Strategia di Adattamento.

- **Indicatori di impatto potenziale / Indicatori di efficacia / Indicatori di monitoraggio**

Questi indicatori forniscono una quantificazione (o un tentativo per essa) dell'influenza del cambiamento climatico sui diversi aspetti individuati dall'analisi di impatto per i vari settori.

Per contro, molto spesso gli stessi indicatori possono essere utilizzati per valutare durante ed ex-post l'efficacia delle azioni adottate nel ridurre l'impatto correlato (o nello sfruttare l'opportunità occorse).

es. numero di lavoratori nel settore turistico

Anche in questo caso, il PNACC è una fonte importante di potenziali indicatori di efficacia.

- **Indicatori di vulnerabilità e rischio**

Questi indicatori, generalmente utilizzati nel contesto di un apparato metodologico per la valutazione della vulnerabilità e del rischio, sono a loro volta suddivisi in tre categorie distinte: indicatori di esposizione, indicatori di sensibilità, indicatori di capacità adattativa (si veda per un approfondimento il *Box: Analisi di Vulnerabilità e Rischio*).

- **Indicatori di contesto**

Un approccio sistematico all'analisi di impatto e di opzioni di adattamento come quello legato ad una Analisi di Vulnerabilità e Rischio può richiedere lo sforzo di descrivere in termini semi-quantitativi il contesto per il quale si vogliono esaminare gli impatti e sviluppare azioni o strategie di adattamento. In questo senso, si possono produrre degli indicatori di contesto che forniscano informazioni di carattere generale sulla popolazione, le caratteristiche del territorio e del suo sistema sociale ed economico. In alcuni casi, gli stessi indicatori di contesto possono essere utilizzati per valutare l'esposizione o la vulnerabilità del sistema agli impatti climatici.

- **Indicatori correlati di sviluppo sostenibile**

L'introduzione di questo ulteriore set di indicatori ha l'obiettivo di stabilire una correlazione tra gli indicatori utilizzati nella valutazione di Strategie di Sviluppo Sostenibile per il raggiungimento degli SDG. Questa correlazione intende investigare e rafforzare le sinergie positive bidirezionali che si verificano tra gli ambiti dell'adattamento al cambiamento climatico e dello sviluppo sostenibile.

BOX - L'approccio quantitativo nella definizione degli impatti

Nella definizione degli impatti potenziali, l'uso di indicatori quantitativi può rivelarsi utile per diversi scopi. Un sistema di indicatori può essere utilizzato:

- per una descrizione quantitativa degli impatti;
- nella quantificazione della gravità degli impatti e quindi nella definizione di priorità di

intervento;

- insieme agli indicatori di avanzamento delle misure, nell'ambito valutazioni di costo efficacia (nel monitorare il decremento quantitativo degli impatti).

L'uso di indicatori per descrivere gli impatti può aiutare una migliore comprensione del fenomeno, così come una sua più efficace rappresentazione e comunicabilità a tutti i portatori di interesse.

La tabella sottostante presenta alcuni esempi possibili di descrizione quantitativa degli impatti.

Tabella 7. Esempi di indicatori quantitativi per la descrizione di impatti potenziali (fonte: Strategia Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico – Regione Lombardia)

Descrizione impatto potenziale	Indicatore quantitativo		Periodo
Diminuzione della produttività delle rese agricole a causa della maggiore variabilità climatica e l'incremento di eventi climatici estremi (incremento dello stress idrico e termico delle colture per aumenti di frequenza di ondate di calore, ondate di freddo, piogge di forte intensità e periodi siccitosi) [Lombardia]	Mais	(-) 6.5%	2030
		(-) 1.7	2020
		(-) 2.2	2050
		(-) 1.3	2080
	Grano duro	(-) 5%	2030
	Vite/Uva	(-) 4.1%	2011-2030
		(-) 6.5%	2031-2050

BOX - Valutazioni di Rischio, Vulnerabilità e Capacità Adattativa (LIFE Master Adapt)

La valutazione di vulnerabilità e rischio è una metodologia che può consentire di tradurre, almeno parzialmente, considerazioni rispetto agli impatti dei cambiamenti climatici in analisi quantitative o semi-quantitative.

Tali valutazioni consentono in prima istanza una analisi circostanziata degli impatti, per poi identificare su quali elementi del sistema tali impatti hanno influenza, come (seppure in maniera sintetica) e quanto; indicando quindi contestualmente su quali fattori è possibile agire per minimizzare gli impatti negativi.

In sintesi, i fattori fondamentali da considerare in una *valutazione della vulnerabilità* sono:

- *I fattori agenti nell'impatto*, ovvero le cause potenziali del danno o dell'influenza. Nel caso di fattori dannosi (anche sorgenti di pericolo), essi vengono comunemente distinti in due tipi: *shock*, un evento di breve durata e notevole intensità, come ad esempio una tempesta o un incendio, un'ondata di calore; e *stress*, una condizione prolungata che determini conseguenze negative, come una siccità prolungata, il generale incremento delle temperature medie, una diminuzione di piogge stagionali. I fattori agenti, più in generale, determinano nuove condizioni per il territorio, non necessariamente dannose, ma altrettanto importanti da valutare, come ad esempio l'espansione di areali a vocazionalità agricola.
- *l'esposizione*: persone, animali, ecosistemi, beni in un territorio, che possono subire un impatto o un'influenza da parte di un evento o una condizione, in questo caso determinata almeno originariamente dal clima e dal suo cambiamento. Più in generale, può identificare tutto ciò che è potenzialmente affetto, compreso un settore economico o beni immateriali, quali le tradizioni locali.
- *Le caratteristiche che rendono il territorio*, e tutto ciò che risiedendo in esso è "esposto", *suscettibile di essere influenzato*: ad esempio, la stabilità dei versanti nei confronti del rischio idro-geologico; l'impermeabilizzazione dei suoli; l'assenza di ombreggiamento in ambienti urbani.

Le *Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità*

a livello regionale e locale prodotte nell'ambito del progetto Master Adapt propongo, oltre ad una disamina teorica dell'approccio al tema, un metodo basato in sintesi su 7 passi per l'analisi di rischio e vulnerabilità del territorio.

Analisi di rischio						
Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7
Contesto ambientale e socioeconomico	Sorgenti di pericolo di natura climatica	Potenziali impatti	Fattori esposti	Sensibilità	Capacità di adattamento	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici

La valutazione di vulnerabilità e rischio rimane un elemento fondamentale in un approccio sistemico di costruzione di obiettivi di adattamento, poiché identifica gli elementi concettuali sui quali è possibile operare con politiche e azioni di adattamento nella realtà e permette, teoricamente, di tenerne traccia.

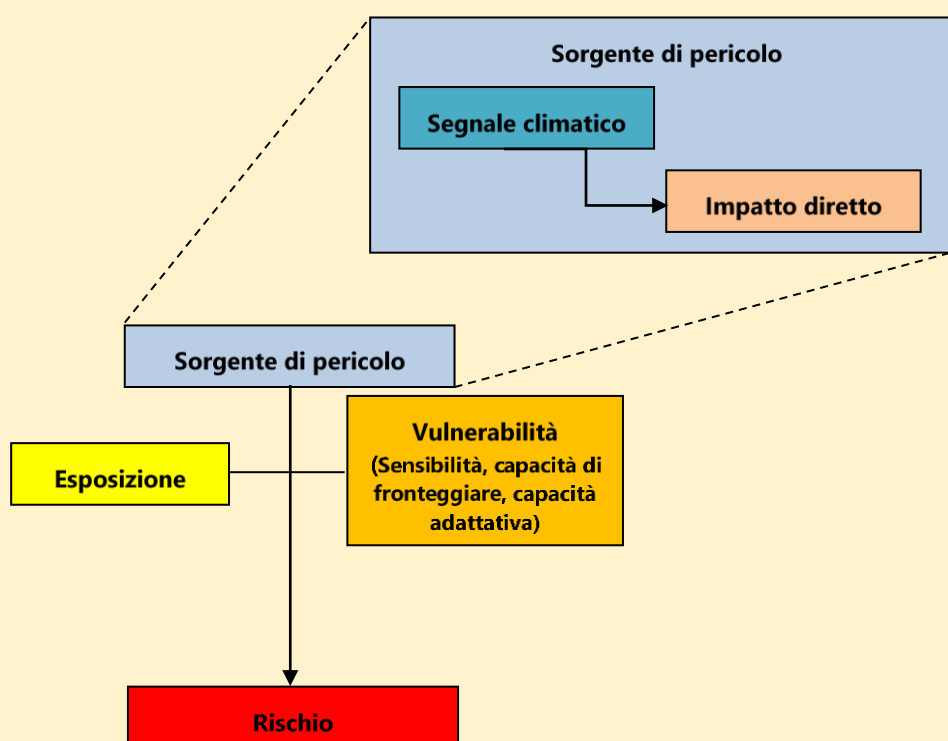


Figura 6. Schema concettuale per la definizione dei fattori del rischio (rielaborazione da IPCC AR5) (LIFE Master Adapt)

Esposizione.

Come già evidenziato, il fattore esposizione identifica *“la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse infrastrutture, beni economici, sociali o culturali in luoghi che potrebbero essere colpiti negativamente”*⁷.

Il progetto LIFE Master ADAPT propone un set di possibili indicatori, che sono da prendere a riferimento ma poi adattati alle specifiche condizioni locali.

	Descrizione	Elementi esposti	Indicatori di esposizione
--	-------------	------------------	---------------------------

⁷ IPCC Assessment Report V, 2014

Capitale naturale	Stock finito di beni naturali (aria, acqua, suolo, habitat) da cui provengono beni e servizi a beneficio della società e dell'economia. È costituito da ecosistemi (che forniscono risorse e servizi rinnovabili) e da risorse non rinnovabili (combustibili fossili e risorse minerarie).	<ul style="list-style-type: none"> - Aree protette e aree natura 2000 - Area forestale e boscata - Fauna - Flora e vegetazione - Aree agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie di territori boscati e ambienti semi-naturali - Corpi idrici (presenza) - Superficie di aree protette - Superficie di aree natura 2000 - Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e Superficie Agricola Totale (SAT)
Capitale umano	Insieme di capacità, competenze, conoscenze, abilità professionali e relazionali possedute in genere dall'individuo, acquisite non solo mediante l'istruzione scolastica, ma anche attraverso un lungo apprendimento o esperienza, finalizzate al raggiungimento di obiettivi sociali ed economici, singoli o collettivi.	<ul style="list-style-type: none"> - Popolazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Popolazione residente - Densità della popolazione - Superfici aree urbanizzate residenziali -
Capitale infrastrutturale	Sistema di supporto creato dall'uomo per lo svolgimento delle attività economiche e che comprende le dotazioni di strumenti di comunicazione (strade, ferrovie, aeroporti, sistemi di telecomunicazione, ecc.) e installazioni fisse (immobilizzazioni del settore industriale e dei servizi).	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastrutture - Industria - Commercio 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie destinata a settore industriale - Superficie destinata al settore commerciale - Superficie destinata a servizi pubblici e privati
Capitale finanziario ed economico	Il Capitale economico e finanziario è costituito da tutte le fonti o mezzi liquidi o facilmente liquidabili che consentono la proprietà e il commercio dei precedenti tipi di capitale	<ul style="list-style-type: none"> - Valore aggiunto lordo - Prodotto interno lordo 	<ul style="list-style-type: none"> - Valore aggiunto lordo in agricoltura - Valore aggiunto lordo nell'industria

Tabella 8. Elementi esposti e indicatori di esposizione (Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE Master ADAPT)

Sensibilità.

La sensibilità, nell'ambito del metodo Master Adapt, viene definita come: *il grado secondo il quale un sistema viene influenzato, in maniera negativa o positiva, da stimoli correlati al clima. L'effetto può essere diretto (ad esempio cambiamento della resa delle colture in risposta ad un cambiamento della media, gamma, o variabilità della temperatura) o indiretto (ad esempio danni provocati da un aumento della frequenza di alluvioni costiere dovuto all'innalzamento del livello del mare).*⁸

La tabella sottostante riassume degli esempi di indicatori di sensibilità del sistema a diversi possibili impatti climatici o sorgenti di pericolo.

Impatto	Categoria	Indicatori (es.)
Allagamenti	Capitale infrastrutturale	<ul style="list-style-type: none"> - Indice di runoff, sottopassi, % strade, % superficie drenante, % edifici pessimo stato, beni storici, %

⁸ PON GAS 2007, 2013; IPCC 2013

		aree allagate (storico)
	Fattore umano	- popolazione giovane, % popolazione anziana
		- % anziani soli - Runoff - Sup. per tempo tolleranza all'allagamento - Stranieri - Poveri - n. sottopassi - Strade - Pop. per fasce di età - Superfici drenanti - % analfabeti - % edifici in cattivo stato - % famiglie disagiate
	Fattore umano	- % popolazione giovane, % popolazione anziana, Densità di popolazione
Isola di calore urbano	Capitale infrastrutturale	- Densità di costruito, permeabilità dei suoli, % impermeabilizzato, aree verdi pro capite, suolo impermeabile, % anziani soli
Siccità	Fattore naturale	- Aree irrigue, % aree verdi, % acqua necessaria per culture, aree non irrigue
Fuoco/incendi	Fattore naturale	- Aree vegetate, miste e scarsamente boscate, % aree irrigue, % macchia mediterranea, % aree di foresta
	Fattore umano	- % popolazione giovane, % popolazione anziana

Capacità di adattamento.

La capacità di adattamento viene definita come la *capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità o rispondere alle conseguenze.*⁹

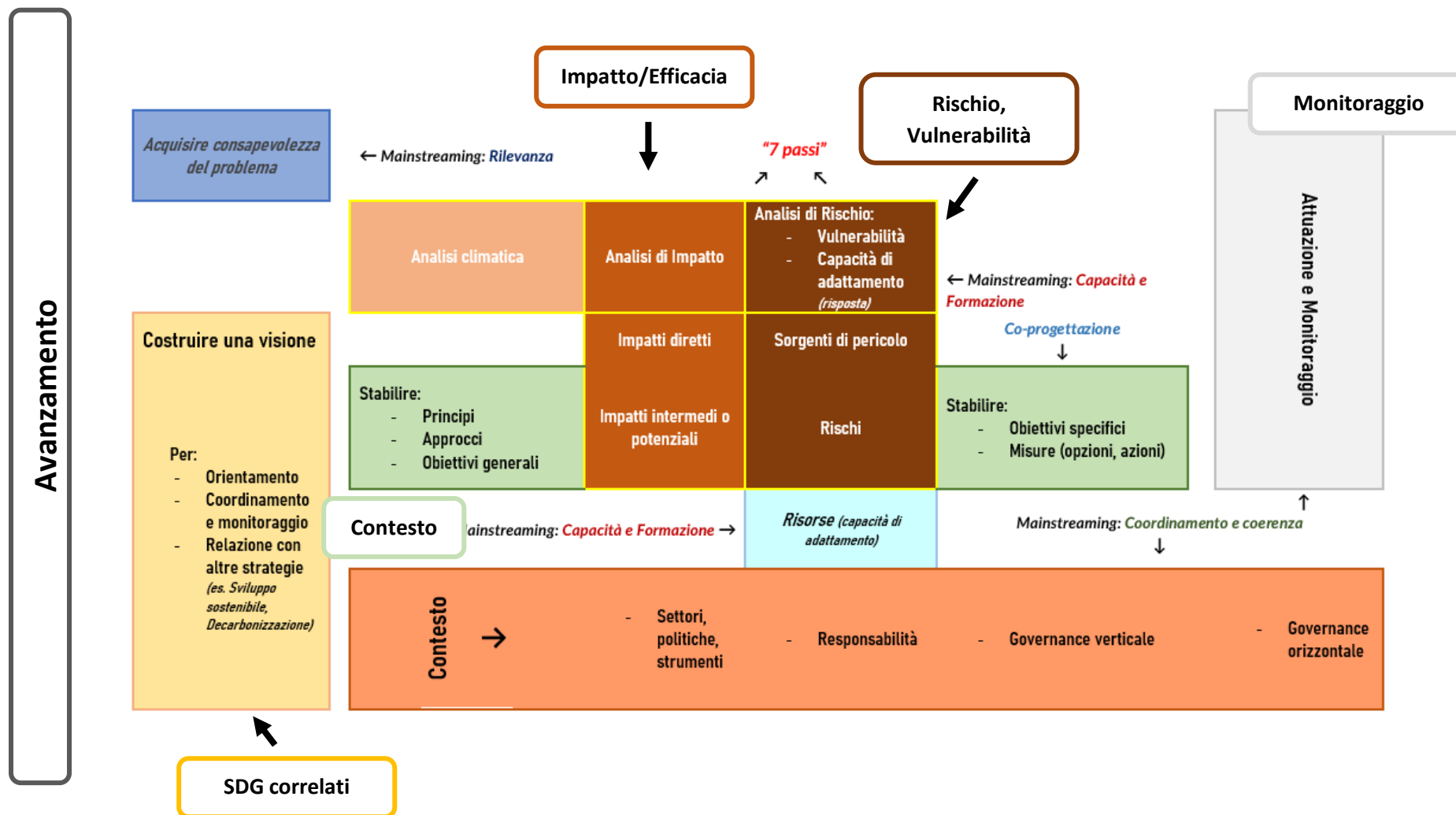
Costituisce certamente uno dei fattori più complicati da valutare, sia per la intrinseca vaghezza della sua definizione, sia per la complessità dei fattori da identificare prima e valutare poi.

La tabella seguente identifica alcuni elementi esemplificativi di fattori di capacità adattativa.

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Popolazione Educazione	Popolazione con titolo di studio Diploma di scuola secondaria superiore e laurea e relativa incidenza	n° / %	Ultimo censimento della popolazione	Istat
Salute pubblica	Centri sociosanitari pubblici (appartenenti all'unità locale socio sanitaria)	n°	Ultimo dato	ULSS
	Posti letto nella / nelle	n° / POP tot	Ultimo dato	Regione

⁹ IPCC, 2013

	struttura/e ospedaliera/e			
Protezione Civile	Dichiarazioni di stato di allarme climatico	n° giorni / anno	Dall'avvio del monitoraggio	Regione – Protezione civile
	Numero di codici rossi annui	n°		Dipartimento Protezione Civile
	Numero di codici arancioni annui	n°		Dipartimento Protezione Civile
Economia	Budget comunali per la gestione ambientale	Euro		Amministrazioni comunali



7.2. Disamina dei sistemi di indicatori considerati

Nel corso del presente studio preliminare sono stati presi in esame diversi sistemi di indicatori tra quelli a disposizione e considerati rilevanti per il caso.

In sintesi, le fonti considerate sono le seguenti:

- Osservatorio Monte Bianco – Regione Autonoma Valle d'Aosta
- Piano Nazionale per l'adattamento al cambiamento climatico
- Tassonomia degli indicatori sviluppata dal progetto C40
- Sistemi di indicatori utilizzati nell'ambito del progetto LIFE Master Adapt
- ISTAT (indicatori di contesto e funzionali) e indicatori progetto "Carta di Budoia"
- ISTAT - Italian data for UN-SDGs

Lo studio ha inteso introdurre ad un approccio basato su indicatori e proporre e suggerire possibili insiemi di indicatori utili a vari scopi, rappresentati dalle categorie funzionali già citate sopra: indicatori di impatto/efficacia/monitoraggio, indicatori di contesto, indicatori di correlazione con la Strategia di Sviluppo Sostenibile (attraverso il legame con gli SDG).

Nei paragrafi seguenti, si offrono considerazioni e una panoramica sulle diverse fonti di dati.

L'Allegato C riporta invece, per consultazione, le tabelle complete con i sistemi di indicatori a cui ci si riferisce nel presente studio, per le fonti principali.

La tabella seguente riporta le fonti utilizzate o utilizzabili per ciascuna categoria funzionale di indicatore. Si evidenzia che il presente studio ha applicato in maniera sistematica solo due delle categorie rappresentate: indicatori di impatto ed efficacia e indicatori correlati allo sviluppo sostenibile. L'analisi che ne risulta è rappresentata nell'Allegato D.

Categoria funzionale	Fonte
Avanzamento	PNACC
Contesto	"Carta di Budoia", Osservatorio Monte Bianco, ISTAT, LIFE Master Adapt
Impatto/Efficacia	OMB, PNACC Efficacia, C40
Rischio & Vulnerabilità	LIFE Master Adapt, OMB, PNACC, ISTAT, alter
SDG correlati	ISTAT SDG, C40

Allegato D. Schede di analisi d'impatto per Adapt Mont-Blanc.

È opportuno sottolineare che il presente studio ha analizzato gli impatti descritti nell'ambito del progetto Adapt Mont Blanc (si veda Figura 5) e ha tentativamente proposto una associazione con diversi set di indicatori.

L'Allegato D riporta dunque 10 schede che strutturano gli impatti rilevati nel Rapport Climat e nel Cahier Impacts et Actions in altrettanti "temi" e forniscono set di possibili indicatori utili, sia per la caratterizzazione dell'impatto e il monitoraggio e la valutazione di efficacia dell'azione di adattamento in risposta allo stesso, sia per la correlazione delle azioni di adattamento pertinenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Quest'ultimo elemento intende fornire una prima proposta di legame con la Strategia di Sviluppo Sostenibile regionale.

Nei seguenti paragrafi, si introducono sinteticamente i diversi insiemi di indicatori analizzati in relazione ai prodotti Adapt Mont-Blanc nel presente studio, organizzati secondo le fonti.

Indicatori OMB – Osservatorio Monte Bianco

L'Osservatorio del Monte Bianco (OMB) è uno strumento di monitoraggio del territorio creato nel 2012 nel quadro del progetto PIT Espace Mont-Blanc Camp de Base. L'Osservatorio è stato concepito con 32 indicatori suddivisi in macrocategorie tematiche: ambiente, economie generale, habitat, istruzione, popolazione, sanità, trasporti. Gli indicatori raccolgono i dati relativi a ciascun comune dell'Espace Mont-Blanc su base annuale.

Nell'elenco sotto è riportata la lista aggiornata (Giugno 2020) degli indicatori per ciascuna delle sette aree tematiche e una nota sulla loro potenziale validità in termini di indicatore di impatto ed efficacia delle azioni (con eventuale indicazione del codice assegnato all'impatto AMB in questo documento), di vulnerabilità o di analisi di contesto.

INDICATORE	Nota 1	Nota 2
1. Trasporti		
1.1. Traffico nei trafori dell'Espace Mont-Blanc		
1.2. Utilizzo dei trasporti pubblici		
2. Economia generale	Indicatori di impatto/efficacia: RC1, RC2, RC3, RC5	Indirettamente per RC4, RC6
2.1. Numero di lavoratori per settore economico	**(settore Turismo: specifico)	
2.2. Tasso di disoccupazione		
2.3. Posti letto in strutture ricettive	*specifico	
2.4. Pernottamenti in strutture ricettive	*specifico	
2.5. Frequentazione dei siti turistici	*specifico	
2.6. Numero di giornate di sci	*specifico	
2.7. Esercizi commerciali di piccole dimensioni		
2.8. Esercizi commerciali di medie dimensioni		
2.9. Esercizi commerciali di grandi dimensioni		
3. Educazione		
3.1. Scuole, classi e studenti	Utilizzabile come un indicatore di capacità adattativa di livello generale	
4. Ambiente		
4.1. Qualità dei corsi d'acqua	Indicatore di impatto/efficacia: RC1	
4.2. Captazione delle risorse idriche	Indicatore di impatto/efficacia: RC1	
4.3. Qualità dell'aria		
4.4. Produzione di rifiuti e raccolta		

differenziata		
4.5. Bilancio di massa dei ghiacciai		
4.6. Superficie agricola utilizzata	Indicatore di impatto/efficacia: RC2	
4.7. Superfici forestali	Indicatore di impatto/efficacia: RC3	
4.8. Superfici naturali	Indicatore di impatto/efficacia: RC4	
4.9. Numero di giorni d'estate	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
4.10. Numero di notti tropicali	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
4.11. Numero di giorni di gelo	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
4.12. Numero di giorni sottozero	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
4.13. Durata della stagione vegetativa	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
4.14. Numero di grado-giorno di riscaldamento	Indicatori di segnale climatico/impatto diretto	
5. Edilizia e urbanistica		
5.1. Numero di concessioni edilizie	In ambiente urbano: indicatore di impatto/efficacia: CIA.15 e CIA.16	
5.2. Abitazioni principali		
5.3. Secondarie case		
5.4. Edilizia residenziale sociale	In ambiente urbano: indicatore di impatto/efficacia: CIA.15 e CIA.16	Correlato a indicatori SDG
6. Popolazione		
6.1. Numero di abitanti	Nella valutazione di rischio e vulnerabilità, utile come indicatore di carattere generale o indicatore di contesto	
6.2. Tasso di natalità		
6.3. Tasso di crescita demografica		
6.4. Densità della popolazione		
6.5. Tasso netto di migrazione		
6.6. Indice d'invecchiamento		
6.7. Tasso di partecipazione alle elezioni comunali		
7. Salute		
7.1. Numero di professionisti della sanità	Nella valutazione di rischio e vulnerabilità, utile come indicatore di carattere generale o indicatore di contesto	

Indicatori di contesto per le politiche di adattamento: “Carta di Budoia” e LIFE Master Adapt

L’analisi di “contesto”, inteso come “complesso delle circostanze e delle situazioni nelle quali un fatto o un fenomeno si verificano”¹⁰ costituisce il primo passaggio per la valutazione della vulnerabilità e dei rischi di un determinato territorio ai cambiamenti climatici.

L’esame del contesto territoriale può essere efficacemente proposto declinando tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: ambientale, sociale ed economico; in questo modo, facilitando anche una successiva correlazione rispetto ai fattori definiti in una eventuale Strategia di Sviluppo Sostenibile locale.

¹⁰ Linee guida, principi e procedure standardizzate per l’analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE Master Adapt

L'indagine è tesa a caratterizzare la situazione attuale del territorio, a individuare tendenze in atto, anche evidenziando punti di forza e punti di debolezza dell'area di studio, in relazione alle minacce, ma anche alle opportunità che i cambiamenti determineranno nei prossimi anni.

Il set di indicatori utili ad una analisi di contesto dovrebbe supportare una lettura di sintesi – e per quanto possibile comparabile con altre situazioni territoriali – del contesto del territorio locale e del suo sviluppo socioeconomico e tecnologico.

Progetto “Carta di Budoia”

Il progetto “Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi: applicare la Carta di Budoia sul Territorio” (2019) proponeva una serie di indicatori di base per una caratterizzazione speditiva delle proprie aree pilota.

Le fonti dei dati erano servizi di rilevanza nazionale, quali ISTAT e ISPRA; in particolare, va menzionato il progetto Carta dei Rischi dei Comuni d'Italia di ISTAT (a sua volta aggregatore di diverse fonti).

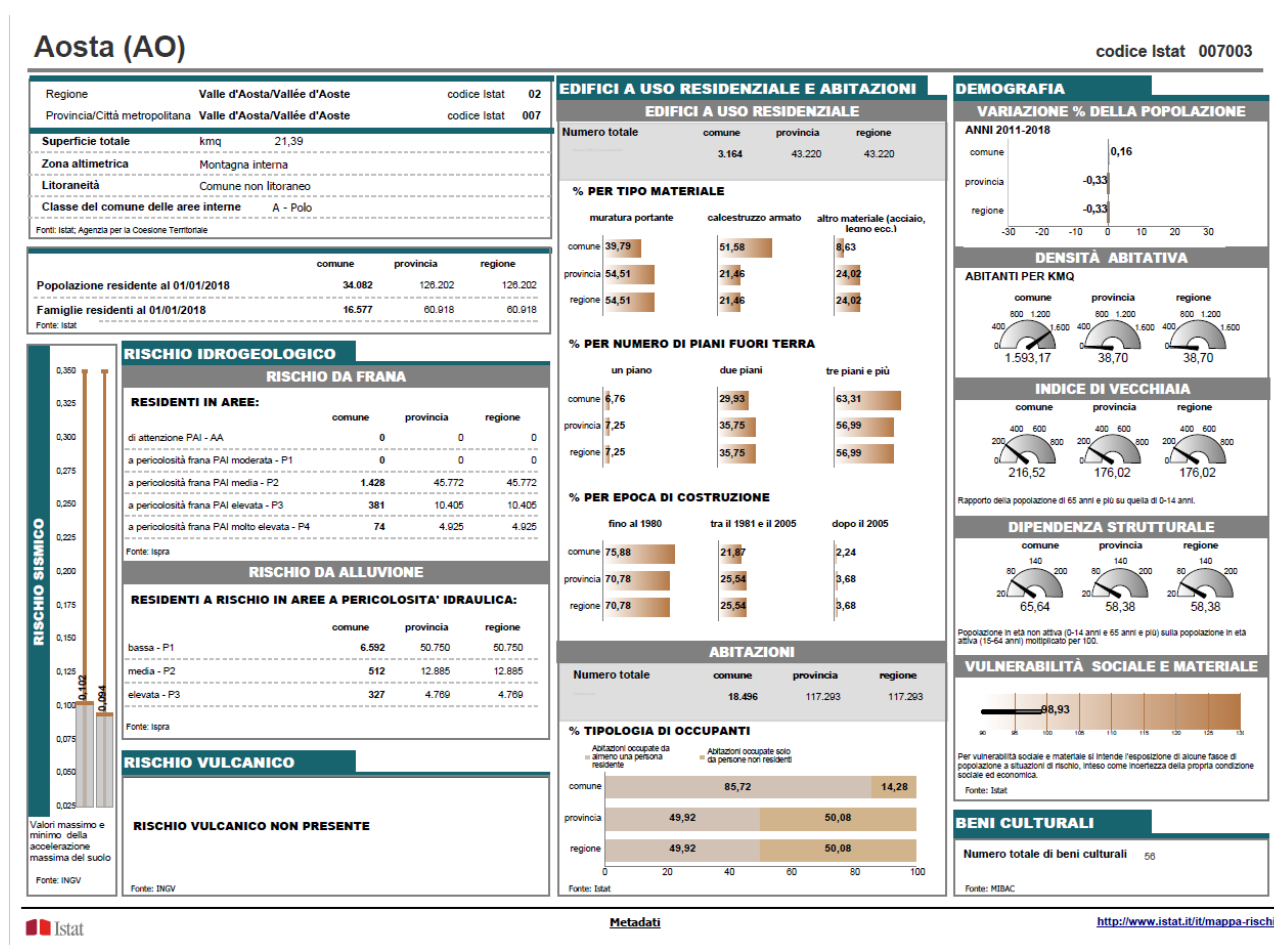


Figura 7. Tavola degli indicatori del progetto Carta dei Rischi dei Comuni d'Italia per il Comune di Aosta (ISTAT)

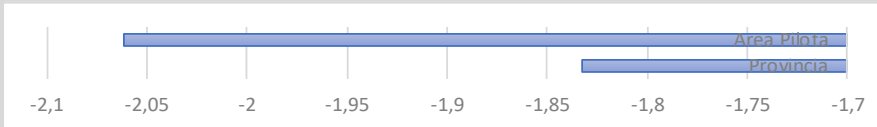
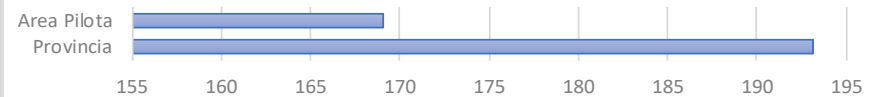
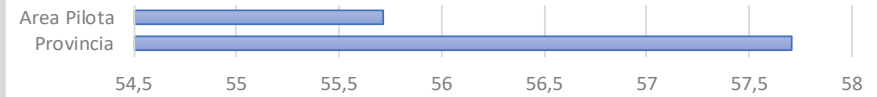
Regione	Valle d'Aosta		
Provincia	Aosta		
Comuni coinvolti	Allein, Bionaz, Courmayeur, Doues, Etroubles, Gignod, La Salle, La Thuile, Morgex, Ollomont, Oyace, Pré-Saint-Didier, Roisan, Saint-Oyen, Saint-Rhémy-en-Bosses, Valpelline		
Dati demografici aggregati		Indicatori di rischio aggregati	
Area Pilota		Area Pilota	Provincia
Popolazione residente (2018)	14.476	Popolazione residente in aree a pericolosità idraulica elevata (P3)	615 4.769
Densità abitativa (ab/km2)	24,19	Percentuale popolazione residente in aree a pericolosità idraulica elevata (P3)	4,25% 3,78%
Variazione % della popolazione (2011 - 2018)	-2,06	Popolazione residente in aree a pericolosità idrogeologica (Frane e dissesti) elevata o molto elevata (P3, P4)	2.364 15.330
		Percentuale popolazione residente in aree a pericolosità idrogeologica (Frane e dissesti) elevata o molto elevata (P3, P4)	16,33% 12,15%
Indice di vecchiaia (Rapporto della popolazione di 65 anni e più su quella di 0-14 anni.)	169,06	Indicatori sociali	
		Indice di vulnerabilità sociale e materiale (*)	97,43 97,53
Dipendenza strutturale (Percentuale popolazione in età non attiva (0-14 e oltre 65) sulla popolazione in età attiva (15-64))	55,71	(*)Per vulnerabilità sociale e materiale si intende l'esposizione di alcune fasce di popolazione a situazioni di rischio, inteso come incertezza della propria condizione sociale ed economica	
		Fonte dei dati: Istat Gli indicatori rappresentati sono estratti dal Progetto "M appa dei Rischi dei Comuni italiani". L'Istituto nazionale di statistica e Casa Italia, Dipartimento della Presidenza del Consiglio, rendono disponibile un quadro informativo integrato sui rischi naturali in Italia, aggiornato alla data del 30 giugno 2018, con riferimento ai nuovi dati e indicato ri disponibili e alla geografia comunale vigente a tale data	

Figura 8. Tavola degli indicatori di contesto utilizzati nel progetto "Carta di Budoia" per la Provincia di Aosta

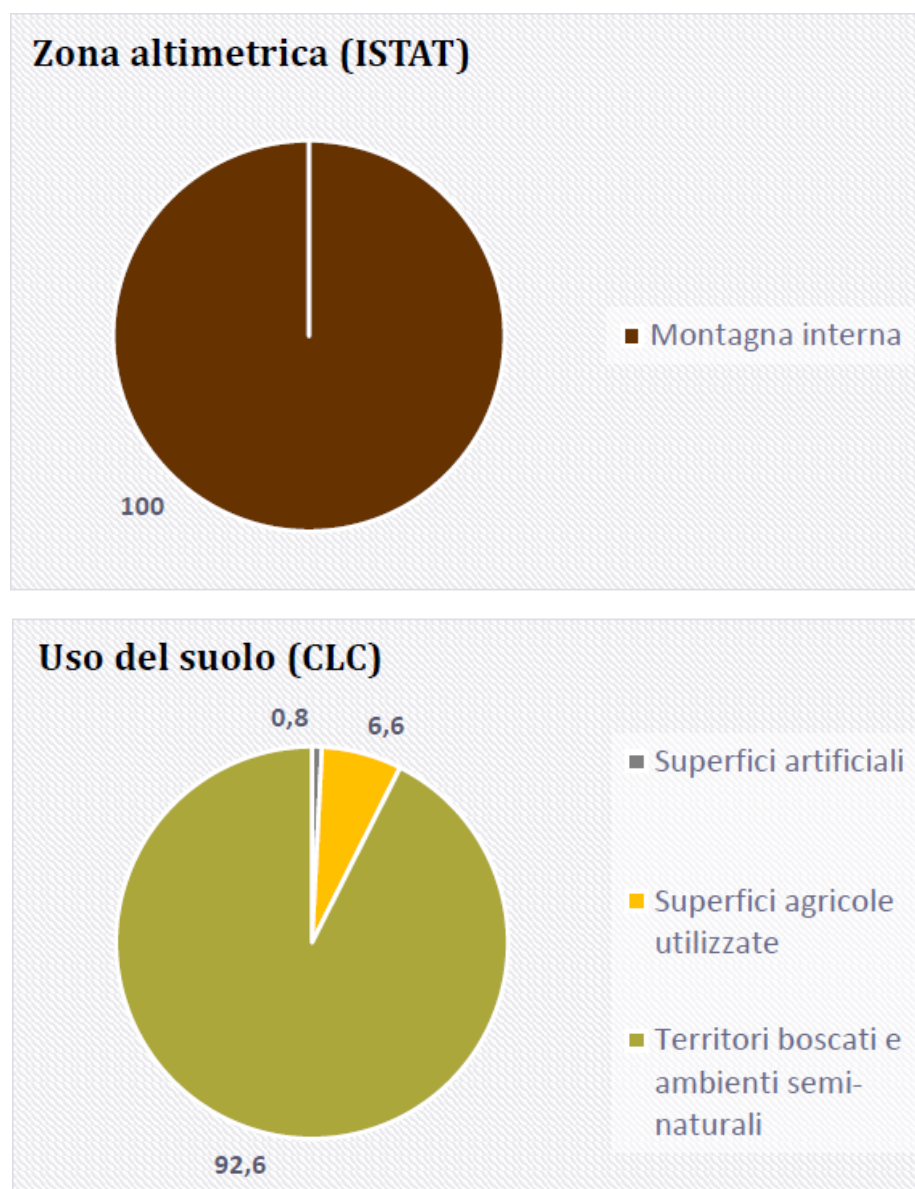


Figura 9. Diagrammi relativi agli indicatori di contesto “Zona altimetrica” e “Uso del suolo” utilizzati nell’ambito del progetto “Carta di Budoia” per il territorio della Regione Valle d’Aosta

LIFE Master ADAPT

Il progetto LIFE Master ADAPT (2017-2020) propone una serie ulteriore di indicatori per la caratterizzazione delle aree di studio (fonte per tutte le tabelle sottostanti: *Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale, LIFE MasterAdapt*).

Tema	Indicatori	Unità di Misura (UM)	Serie storica	Fonte dei dati
Popolazione	Popolazione residente (POP tot) e relativa variazione	n° / %	Ultimi 15 anni	Istat – Anagrafica comunale
	Densità della popolazione e relativa variazione	ab/km2 / %	Ultimo anno disponibile (con riferimento alla popolazione residente)	Istat – Anagrafica comunale
	Popolazione residente con più di 65 anni (POP>65) e relativa incidenza e variazione	n° / % / %	Ultimi 15 anni	Istat – Anagrafica comunale
	Popolazione anziana (POP>80) e relativa incidenza e variazione	n° / % / %	Ultimi 15 anni	Istat – Anagrafica comunale
	Popolazione residente con meno di 6 anni (POP<6) e relativa incidenza e variazione	n° / % / %	Minimo ultimi 15 anni	Istat – Anagrafica comunale
	Popolazione senza alcun titolo di studio e relativa incidenza	n° / %	Ultimo censimento della popolazione	Istat
	Popolazione con titolo di studio Diploma di scuola secondaria superiore e laurea e relativa incidenza	n° / %	Ultimo censimento della popolazione	Istat

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Struttura produttiva	Numero di unità attive e relativa variazione	n° / %	Ultimi due censimenti dell'industria e dei servizi	Istat
	Numero di addetti e relativa variazione	n° / %	Ultimi due censimenti dell'industria e dei servizi	Istat
	Numero di addetti al settore delle costruzioni e relativa variazione	n° / %	Ultimi due censimenti dell'industria e dei servizi	Istat
	Numero di addetti al settore dei trasporti costruzioni e relativa variazione	n° / %	Ultimi due censimenti dell'industria e dei servizi	Istat

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
	Numero di persone (manodopera familiare + altra manodopera aziendale in forma continuativa + in forma saltuaria)	ha / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Agricoltura e zootecnia	Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e relativa variazione	ha / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat
	Superficie Agricola Totale (SAT) e relativa variazione	ha / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat
	Capi di bestiame allevati per tipologia e relativa incidenza e variazione	n° / % / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat
	Destinazione dei suoli delle aziende agricole – estensione a seminativi (distinto per tipologia) e relativa incidenza e variazione	ha / % / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat
	Destinazione dei suoli delle aziende agricole – estensione a cereali (distinto per tipologia) e relativa incidenza e variazione	ha / % / %	Ultimi due censimenti dell'agricoltura	Istat

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Uso del suolo	Superfici artificiali e relativa incidenza e variazione	km² / % / %	Codice CLC 2006 e 2012 (o ultimo anno disponibile) 1°livello: 1	Corine Land Cover (CLC) o se disponibile Carta d'uso del suolo regionale (CR)
	Superfici agricole utilizzate e relativa incidenza e variazione	km² / % / %	Codice CLC 2006 e 2012 (o ultimo anno disponibile) 1°livello: 2	Corine Land Cover (CLC) o se disponibile Carta d'uso del suolo regionale (CR)
	Territori boscati e ambienti semi-naturali e relativa incidenza e variazione	km² / % / %	Codice CLC 2006 e 2012 (o ultimo anno disponibile) 1°livello: 3	Corine Land Cover (CLC) o se disponibile Carta d'uso del suolo regionale (CR)
	Zone umide e relativa incidenza e variazione	km² / % / %	Codice CLC 2006 e 2012 (o ultimo anno disponibile) 1°livello: 4	Corine Land Cover (CLC) o se disponibile Carta d'uso del suolo regionale (CR)

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
	Corpi idrici e relativa incidenza e variazione	km ² / % / %	Codice CLC 2006 e 2012 (o ultimo anno disponibile) 1° livello: 5	Corine Land Cover (CLC) o se disponibile Carta d'uso del suolo regionale (CR)

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Natura	Aree protette e/o Siti Natura 2000 e relativa incidenza sul territorio	km ² / %	Ultimo dato disponibile	MATT / Regione
	Aree boschive percorse da incendio e relativa incidenza	km ² / %	Ultimo dato disponibile e/o analisi storica se disponibile (e se pertinente perché tema significativo)	Regione (SIT/geoportale)

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Dissesto idrogeologico	Aree a diversa pericolosità da alluvioni (P3, P2) e relativa incidenza	%	Ultima versione approvata	Piano di gestione rischio alluvioni
	Aree a diversa pericolosità da frana (P4, P3) e relativa incidenza	%	Ultima versione approvata	Piano di assetto idrogeologico

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Salute pubblica	Centri sociosanitari pubblici (appartenenti all'unità locale socio sanitaria)	n°	Ultimo dato	ULSS
	Posti letto nella / nelle struttura/e ospedaliera/e	n° / POP tot	Ultimo dato	Regione
	Dichiarazioni di stato di allarme climatico	n° giorni / anno	Dall'avvio del monitoraggio	Regione – Protezione civile (in funzione del protocollo regionale)

Tema	Indicatori	UM	Serie storica	Fonte dei dati
Turismo	Arrivi e relativa variazione	n° / %	Minimo ultimi 15 anni	Regione - Istat
	Presenze turistiche e relativa variazione	n° / %	Minimo ultimi 15 anni	Regione - Istat

Tabella 9. Tabelle di possibili indicatori ambientali e socioeconomici organizzate su base tematica

Indicatori di Impatto/Efficacia della Tassonomia UCAIF – C40

La *Urban Climate Action Impacts Framework* (UCAIF), ovvero Schema Quadro degli Effetti delle Azioni per il Clima, presentata in questo report è un primo tentativo di fornire una struttura per la raccolta di prove sugli effetti in senso lato delle politiche climatiche e di fare luce sul processo attraverso cui quegli effetti si originano. Lo Schema Quadro si compone di una Tassonomia degli Impatti delle Azioni per il Clima e un set di logiche di intervento che mappano le Catene di Effetti delle Azioni per il Clima (Catene), che descrivono i rapporti causali tra le azioni e i loro possibili effetti, sia positivi, sia negativi.

Scopo dello Schema Quadro è quindi quello di esplorare e tenere traccia degli effetti, ovvero di come le azioni per il clima si traducono in conseguenze di ampio spettro per la società, la salute, l'economia e l'ambiente. Lo Schema Quadro può essere utilizzato in due direzioni: o per anticipare quale possa essere l'effetto di una data azione, o al contrario per capire quale azione possa produrre un determinato risultato, dato l'effetto che si vuole raggiungere.

TEMA	CATEGORIA di IMPATTO	IMPATTO	SDG #	Gruppo Specifico	Descrizione
IMPATTI SOCIALI	Salute	Salute fisica	2, 3	Pericoli per la salute e di morte	Measures of the incidence of hazards to health (such as injury, traffic accidents and diseases) and of improvements to the ability to live long and healthy lives such as healthcare, healthy food and vaccination in relation to issues such as premature mortality, cardiovascular and respiratory health, child health.
				Disabilità	Prevalence of disability in the population and impacts on life quality.
		Salute mentale	3	Attività fisica	Prevalence of physical activity in the population and impacts of physical activity.
	Qualità della vita e vivibilità	Housing	7, 11	Accessibilità del mercato immobiliare	Cost of housing to urban populations relative to total income or spending.
		Equilibrio vita-lavoro	1, 5, 8, 11	Disponibilità di abitazioni	Availability of decent and affordable housing to urban populations.
		Pace e sicurezza (security)	5, 10, 11, 16	Qualità delle abitazioni	Size of the living area and access to infrastructure, services and basic amenities.
		Attrattività	11	Attrattività delle città	Aspects of the city contributing to its attractiveness, such as access to infrastructure and services, public space, aesthetics, cultural heritage, economic opportunities, and others. Can be evidenced by changes in a city's population and tourism or visits.
	Cultura	Ricchezza culturale e patrimonio	4, 11	Diversità culturale	Diversity of cultural activities to engage in for citizens.
				Protezione del patrimonio culturale	Measures for and extent of cultural heritage protection. Can be evidenced by the public budget for cultural heritage.
		Educazione	4, 8, 12	Accessibilità dell'educazione	Cost of education provision (for public or private sector) and of access to education (for households, relative to total income or spending).
				Disponibilità dell'educazione	Proximity to affordable educational institutions, facilities and resources (including schools, universities, libraries).
				Qualità	Provision of education and of attention by

				dell'educazione	trained staff.
		Consapevolezza sull'ambiente e la salute e comportamento	5	Educazione al ciclo dei rifiuti	Citizens' awareness and behaviour with regard to waste, including littering, recycling habits, home composting, and others.
				Educazione agli usi energetici	Citizens' awareness and behaviour with regard to energy use, including habits for energy efficiency and knowledge of efficient and clean household energy solutions.
				Educazione agli usi dell'acqua	Citizens' awareness and use of water, including habits for efficient water use and knowledge of efficient household water solutions.
				Educazione all'igiene e alla sanità	Citizen's awareness and habits with regards to hygiene and sanitation, including basic sanitation methods such as hand-washing and toilet usage.
				Comportamenti nel viaggiare e nella mobilità	Citizens' awareness and habits with regard to travel and commuting, including use of active transport modes, public transport, personal vehicles, car sharing, and other relevant modes or services.
				Sex education	Citizens' awareness and habits with regard to sex and family planning, with impacts on a city's population.
				Consumi di cibo e educazione alle diete	Citizens' awareness and habits with regard to food consumption and diets, including healthy eating, food environmental impacts, and other relevant aspects.
		Partecipazione sociale	11	Partecipazione sociale	Citizens' participation in civic associations related to all areas and to climate action.
				Coesione nelle comunità	Sense of community among citizens with impacts related to safety, solidarity, success of community-scale projects, and others.
		Buona governance	11, 12, 14, 16, 17	Inclusività	Inclusion of key stakeholders in the policymaking process
				Giustizia	Fairness, impartiality and independence of justice and law enforcement
				Democrazia locale	Adherence to principles of democracy and citizen participation in cities
				Policy-making basato su evidenze	Adherence to principles of and use of tools for evidence-based policy
				Trasparenza e responsabilità	Adherence to principles of transparency and accountability in policy and the private sector, including sharing of information, the ability to hold institutions and firms accountable, the prevalence of corruption.

Indicatori di avanzamento ed efficacia del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Il PNACC propone, anche se a livello generale, diversi insiemi di indicatori da utilizzare per indicare il progresso e l'implementazione di politiche per l'adattamento e altre iniziative, identificare 'hotspot' di vulnerabilità e relative priorità per l'adattamento, facilitare la valutazione delle motivazioni per le quali le politiche e le misure sono andate a buon fine (o meno).

In particolare, come già suggerito in precedenza, gli indicatori di avanzamento sono intesi a valutare lo stato di sviluppo di politiche e azioni di adattamento in un determinato territorio e contesto istituzionale e possono quindi trovare applicazione, in primo luogo, in una fase iniziale del set up della Strategia Regionale.

Gli indicatori di efficacia sono invece i principali strumenti di valutazione del successo dell'azione di adattamento, successiva all'implementazione e all'attuazione delle misure sviluppate nell'ambito della Strategia stessa e sono quindi da intendersi come strumento di valutazione, da inserirsi in una fase finale del ciclo (iterativo) dell'adattamento.

Indicatori di progresso rispetto agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (SDG)

Per identificare un quadro di informazione statistico condiviso quale strumento di monitoraggio e valutazione dei progressi dei Paesi di tutto il mondo verso gli obiettivi dell'Agenda UN 2030, la Commissione Statistica delle Nazioni Unite ha definito un insieme di oltre 200 indicatori.

Per l'Italia, l'Istat, insieme al Sistan, è impegnato nella produzione di misure statistiche per il monitoraggio dei progressi verso i Sustainable Development Goals (SDG) che considerano sia gli indicatori della Commissione delle Nazioni Unite sia dati specifici di contesto nazionale, anche derivanti dal framework del Benessere Equo e Sostenibile (Bes).

Istat fornisce pertanto una raccolta di misure statistiche per il monitoraggio dei SDG relative alle Regioni e alle Province autonome con riferimento all'ultimo anno disponibile. Tali misure, disponibili a livello regionale anche per la Valle d'Aosta, sono presentate nella Tabella 11.

7.2. Indicatori utilizzati nell'analisi dei prodotti Adapt Mont-Blanc

La tabella sottostante riassume gli indicatori di impatto ed efficacia che sono stati utilizzati nell'ambito dell'Allegato D nelle Schede di Impatto, laddove a ciascun impatto definito dal Rapport Climat e dal Cahier Impacts et Actions è stata riferita una serie di potenziali indicatori utili alla loro descrizione.

Il sistema ad indicatori proposto è teso dal punto di vista operativo a struttura lo sviluppo di misure nel contesto della governance locale. È infatti opportuno stabilire:

- quale fonte sia in grado di popolare gli indicatori proposti
- quali strumenti di politiche settoriali sono atte ad operare su tali dimensioni.

Tabella 10 – Tavola riepilogativa degli indicatori di impatto ed efficacia (fonti diverse) riferiti alle Schede di Impatto del progetto Adapt Mont-Blanc (allegato D)

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
PNACC - Efficacia	Aumento del numero di aziende / attività economiche che valutano i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici	X	X	X		X	X	X			X
	Riduzione del numero di decessi in relazione agli eventi estremi						X		X		
	Aumento del danno economico evitato a cose e persone	X		X		X	X	X			X
	Diminuzione degli impatti negativi sulla popolazione in caso di eventi estremi	X		*	X		X		X		
	Mantenimento / aumento della produttività delle attività economiche	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Diminuzione della perdita di habitat a causa di cambiamenti climatici (ha e tipi di habitat)			X	X						X
	Aumento dell'estensione (ha) delle aree protette				X						
	Riduzione dei danni (economici e ambientali) legati a eventi siccitosi	X		X							X
	Riduzione degli incidenti indotti da condizioni meteorologiche estreme					X	X				
	Riduzione del numero di decessi legati a estremi di temperatura e eventi meteo estremi						X		X	X	
	Riduzione del numero di ricoveri ospedalieri legati a estremi di temperatura e eventi meteo estremi						X		X	X	
	Aumento del numero di specie forestali adattate alle mutevoli condizioni climatiche o di specie forestali resilienti			X							X
	Miglioramento dello status ecologico delle acque				X						
	Riduzione della frequenza dei fenomeni di dissesto idrogeologico						X				
	Riduzione del numero di nuove strutture costruite in zone vulnerabili						X				
	Riduzione del numero di persone che vivono in zone ad alto rischio						X				
	Aumento dei regolamenti edilizi (o formule alternative) che incorporano indicatori di efficienza climatica							X	X		
	Diminuzione del rapporto eventi ex ante e post-intervento a parità di condizioni al contorno						X				
	Riduzione dei danni (economici o ambientali) e intensità degli incendi boschivi			*	*						
	Riduzione delle aree forestali o ricoperte di vegetazione soggette a rischio di incendio			*	*						
	Aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili							X			
	Aumento del numero di specie				X						
	Protezione finanziaria dagli impatti economici derivanti da eventi meteorologici estremi						X				
	Aumento assoluto (Euro) e relativo (%) della redditività economica delle singole attività					X					

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
	produttive										
	Valutazione economica dei danni non coperti da strumenti assicurativi						X				
	Riduzione degli impatti derivanti da eventi climatici dannosi						X				
	Aumento della biodiversità				X						
	Risparmio della risorsa idrica	X									X
	Aumento dell'efficienza energetica							X			
	Riduzione della domanda							X			
	Riduzione delle aree soggette a dissesto idrogeologico						X				
	Incremento delle aree ripristinate in seguito a calamità naturali o eventi catastrofici (ha)						X				
	Riduzione dei danni (Euro) alle infrastrutture grazie alle opere di prevenzione realizzate						X				
	Mantenimento della produttività colturale		X								
	Riduzione delle perdite di trasmissione	X									
	Riduzione del quantitativo irriguo utilizzato	X									
	Riduzione delle perdite dalle reti di trasmissione e distribuzione	X									
	Aumento della capacità complessiva di stoccaggio dell'energia							X			
	Riduzione dei consumi energetici							X			
	Aumento della disponibilità della risorsa idrica	X						X			
	Giorni di apertura degli impianti in assenza di neve naturale	X				X					X
	Aumento della produttività forestale			X							
	Aumento (assoluto (ha) e relativo (%)) della superficie forestale			X							
	Aumento del numero di specie forestali			X							
	Aumento dello stoccaggio di carbonio forestale			X							
	Riduzione dei danni (economici o ambientali) degli incendi boschivi			*							
	Riduzione dei danni (economici o ambientali) dei fenomeni di dissesto idrogeologico						X				
	Aumento (assoluto (N.) e relativo (%)) delle frequenze turistiche					X					*
	Riduzione dei danni (economici o ambientali) dei fenomeni di esondazione / inondazione						X				
	Stabilità delle strutture ripariali a seguito di eventi di piena						X				

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
	Aumento (assoluto (ha) e relativo (%)) dell'estensione delle aree limitrofe ai fiumi naturali, seminaturali, o fruibili e/o utilizzabili/utilizzate come parchi o a scopi ricreativi						X				
	Aumento (assoluto (ha) e relativo (%)) della superficie di aree riconvertite in zone umide				*						
	Aumento della biodiversità delle zone umide				*						
	Riduzione del numero di edifici in classe energetica F e G								X		
	Aumento del numero di edifici in classe energetica A, B e C								X		
	Aumento (assoluto (m2) e relativo (%)) della superficie di verde pubblico								X	X	
	Aumento del numero di specie forestali				X						
	Aumento del numero di specie animali				X						
	Aumento della popolazione di specie animali				X						
	Miglioramento dello status ecologico delle acque				X						
	Aumento (assoluto (ha) e relativo (%)) della superficie territoriale ricadente nel regime delle aree protette (Natura 2000)				X						
	Aumento delle frequenze turistiche					X					
OMB Economia Generale	Numero di lavoratori per settore economico	X	X	X	*	X	*	*			X
	Tasso di disoccupazione	X		X		X					X
	Posti letto in strutture ricettive					X					
	Pernottamenti in strutture ricettive					X					
	Frequentazione dei siti turistici					X					
	Numero di giornate sciatore per stagione					X					
OMB Ambiente	Qualità dei corsi d'acqua				X						
	Captazione delle risorse idriche	X									
	Bilancio di massa dei ghiacciai	X					X				
	Superficie agricola utilizzata		X								
	Superfici forestali			X							
	Superfici naturali				X						
	Numero di giorni d'estate								X	X	

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
	Numero di notti tropicali								X	X	
	Numero di giorni di gelo		X								
	Numero di giorni sottozero		X								
	Durata della stagione vegetativa		X								
	Numero di gradi-giorno di riscaldamento		X								
C40 IS Salute	Pericoli per la salute e di morte						X		X	X	
	Attività fisica								X	X	
C40 IS Qualità Vita	Qualità delle abitazioni								X		
	Attrattività delle città								X	X	
C40 IS Cultura	Educazione agli usi energetici							X			
	Educazione agli usi dell'acqua	X						X			
	Educazione all'igiene e alla sanità								X	X	
	Consumi di cibo e educazione alle diete								X		
C40 IE Economia	Produzione economica	X	X	X		X		X			
	Produttività del lavoro								X		
	Qualità dell'ambiente di lavoro								X	X	
	Sviluppo locale di nuovi settori e industrie		X	X	X	X					
	Valore delle proprietà						X		X	X	
	Sfruttamento di risorse locali	X	X	X	X	X		X			X
à Ambie	Tutela della biodiversità			X	X						
	Servizi ecosistemici	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Diversità biologica				X						

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
	Popolazione di specie				X						
	Emissioni di gas serra		X	X				X			
	Degrado dei suoli		X				X				
	Struttura del suolo		X				X				
	Temperatura dell'aria (interni)								X	X	
	Temperature dell'aria (esterno)								X	X	

La tabella seguente riporta invece gli indicatori SDG che siano stati associati alle schede impatto. Si riporta per comodità l'elenco degli SDG con i codici di riferimento.

Elenco di riferimento degli Sustainable Development Goals

- Goal 1: Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo
- Goal 2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile
- Goal 3: Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
- Goal 4: Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti
- Goal 5: Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze
- Goal 6: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie
- Goal 7: Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
- Goal 8: Incentivare una crescita economica, duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti
- Goal 9: Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile
- Goal 10: Ridurre le disuguaglianze all'interno e fra le Nazioni
- Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
- Goal 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo
- Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le sue conseguenze
- Goal 14: Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
- Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica
- Goal 16: Promuovere società pacifiche e più inclusive per uno sviluppo sostenibile; offrire l'accesso alla giustizia per tutti e creare organismi efficaci, responsabili e inclusivi a tutti i livelli
- Goal 17: Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile

Tabella 11. Tavola riepilogativa degli indicatori correlati agli obiettivi di Sviluppo sostenibile (fonte ISTAT) riferiti alle Schede di Impatto del progetto Adapt Mont-Blanc (allegato D)

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
SDG.1.4.1	Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)							X	*		
SDG.1.4.1	Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (Istat, 2019, %)	X									
SDG.6.1.1	Acqua erogata pro capite (Istat, 2015, litri/abitante/giorno)	X				X					
SDG.6.1.1	Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (Istat, 2019, %)	X				X					
SDG.6.3.2	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) (Ispra, Qualità elevata e buona, %)	X									
SDG.6.4.2	Prelievi di acqua per uso potabile (Istat, 2018, Milioni di m3)	X				X					
SDG.7.1.1	Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)							X			
SDG.7.2.1	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)							X			
SDG.7.2.1	Consumi di energia da fonti rinnovabili escluso settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)							X			
SDG.7.2.1	Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)							X			
SDG.7.2.1	Energia da fonti rinnovabili - Quota di energia elettrica da fonti rinnovabili sul consumo interno lordo di energia elettrica (Terna Spa, 2018, %)							X			
SDG.7.2.1	Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)							X			
SDG.8.5.2	Tasso di disoccupazione (Istat, 2019, %)		*			X					
SDG.8.5.2	Tasso di mancata partecipazione al lavoro (Istat, 2019, %)		*			X					
SDG.8.5.2	Tasso di occupazione (15-64 anni) (Istat, 2019, %)		*			X					
SDG.8.5.2	Tasso di occupazione (20-64 anni) (Istat, 2019, %)		*			X					
SDG.8.5.2	Percentuale occupati sul totale popolazione (Istat, 2019, %)		*			X					
SDG.11.5.1	Popolazione esposta al rischio di frane (Ispra, 2017, %)						X				
SDG.11.5.1	Popolazione esposta al rischio di alluvioni (Ispra, 2017, %)						X				

Fonte	Indicatore	1. Acqua	2. Agri	3. Foreste	4. Bio	5. Tur	6. Rischi	7. Ener	8. Calore	9. Urb	10. Neve
SDG.11.7.1	Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata delle città (Istat, 2018, m2 per 100 m2 di superficie urbanizzata)									X	
SDG.12.b.1	Incidenza del turismo sui rifiuti (Ispra, 2017, kg / abitante equivalente)					*					
SDG.12.b.1	Indice di intensità turistica (Istat, 2018, per 1.000 abitanti)					X					X
SDG.12.b.1	Presenze in esercizi ricettivi open air, agriturismi e rifugi montani sul totale delle presenze in esercizi ricettivi (%) (Istat, 2018, %)					X					X
SDG.13.1.1	Popolazione esposta al rischio di alluvioni (Ispra, 2017, %)						X				
SDG.13.1.1	Popolazione esposta al rischio di frane (Ispra, 2017, %)						X				
SDG.13.1.1	Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (2005-2015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (2016-2017), 2018, per 1.000 kmq)			*							
SDG.15.1.1	Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre (FAO e INFC, 2015, %)			X							
SDG.15.1.1	Coefficiente di boscosità (Elaborazioni ISPRA su dati FAO e Istat su dati INFC, 2015, %)			X							
SDG.15.1.2	Aree protette (Istat, Elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, 2017, %)				X						
SDG.15.3.1	Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra, 2018, %)		X								

8. ELEMENTI PER L'IDENTIFICAZIONE DI PRIORITÀ NEGLI OBIETTIVI E NELLE MISURE DI ADATTAMENTO

Il progetto Adapt Mont-Blanc ha proceduto alla definizione sia di principi guida su cui sviluppare e orientare le proprie azioni di adattamento e sia di livelli di priorità (alta, media, bassa) per quanto riguarda i cluster impatti-obiettivi-misure definiti nell'ambito del progetto. Il Cahier Impacts et Actions riporta e analizza poi gli impatti caratterizzati da priorità alta e media.

Codice	Impatto	Priorità
1	Deperimento forestale	media
2a	Scarsità idrica	alta
2b	Abbassamento del livello delle falde acquifere	alta
2c	Scarsità idrica per i suoli, l'agricoltura e l'innevamento artificiale	alta
3	Estinzione di specie emblematiche	alta
4	Risalita degli orizzonti agricoli in montagna	media
5	Variazione delle produzioni agricole e foraggere	media
7 (6-8-9-10-11)	Eventi estremi (rischi naturali)	alta
7b	Risalita del limite del permafrost	media
12	Diminuzione del potenziale idroelettrico	alta
15	Formazione di isole di calore	media
16	Zone di raffrescamento urbane	alta
17	Riduzione delle precipitazioni nevose, risalita della linea di affidabilità della neve, riduzione della permanenza della neve al suolo	alta
18	Riduzione dei flussi turistici invernali	alta
19	Crescita dei flussi turistici estivi	media

I principi generali di orientamento dell'azione in Adapt Mont-Blanc sono formulati attraverso i cosiddetti Assi, riportati nella tabella seguente.

Asse	Descrizione
1	Sviluppare un tavolo di concertazione alla scala dell'Espace Mont-Blanc
2	Progettare uno sviluppo etico e non distruttivo, in cui la scala locale è il punto di forza
3	Responsabilizzare
4	Adattarsi senza inquinare o degradare
5	Conoscere, monitorare e valutare gli effetti del cambiamento climatico

Questo capitolo intende presentare alcuni approcci e principi utilizzati in varie sedi per consentire ai decisori politici di orientarsi nello stabilire priorità tra obiettivi e misure di adattamento.

8.1. Fattori oggettivi

L'adattamento al cambiamento climatico è un tema complesso, intrinsecamente multisetoriale e caratterizzato da diversi orizzonti temporali e scale spaziali.

I principi rispetto ai quali stabilire le priorità con cui perseguire obiettivi e azioni di adattamento sono a loro volta complessi:

- Elementi di priorità legati all'architettura del processo;
- Rispondenza a principi guida stabiliti a priori;
- Fattibilità nell'ambito delle politiche di settore o integrate;
- Rilevanza degli impatti: impatti che sviluppino i loro effetti più in fretta e con maggior magnitudine (sia in termini di rischi, sia di opportunità).

Elementi di priorità legati all'architettura del processo

Il percorso di adattamento è progressivo e prevede alcune fasi:

- 1) apprendimento e formazione, finalizzata a definire le basi di conoscenza a fondamento dell'azione di capacity-building e di sviluppo e implementazione di misure tecniche;
- 2) creazione di condizioni adeguate al successivo sviluppo: una opportuna cornice normativa e regolatoria nell'ambito della quale sviluppare misure e politiche e auspicabilmente condizioni economiche e sociali idonee per la loro realizzazione pratica.

Il Documento di Azione per l'Adattamento della Regione Lombardia (in seguito, DdARACC) proponeva quale propria base concettuale uno schema ricorsivo che si articola secondo tre principi o linee concettuali che orientano l'azione a un livello generale,:

- i. Creare un contesto di condizioni opportune per l'adattamento, agendo sul livello delle regole, delle norme e della gestione dei processi;
- ii. Creare e sostenere la capacità di adattamento, attraverso le conoscenze e le competenze e la loro circolazione, ma anche fornendo le possibilità materiali per la realizzazione dell'adattamento;
- iii. Indicare soluzioni su come adattarsi: tecniche, tecnologiche e metodologiche, dando priorità alla sostenibilità ecologica ed economica laddove possibile.

Lo schema offre dunque un'impostazione anche in termini di priorità: in primo luogo, **orientare, rafforzare o perfezionare un contesto normativo e di regole** (elemento prioritario per un Ente di governo a qualsiasi livello); **potenziare quindi il sistema delle conoscenze** o supportare una penetrazione di conoscenze e capacità opportune verso soggetti chiave (concentrandosi quindi su misure che incentivino o implementino direttamente la costruzione di conoscenza); **infine, creare le condizioni opportune, orientarsi sullo sviluppo di adeguate soluzioni tecniche** (siano essere *soft* e *green* o strutturali).

Il DdARACC formulava pertanto alcune "super-direttrici", quali principi su cui orientare l'articolazione delle proprie azioni di adattamento:

- **SD.1 Conoscere nel dettaglio:** approfondire la comprensione dei fenomeni collegati al cambiamento climatico e di come essi evolveranno nel futuro.

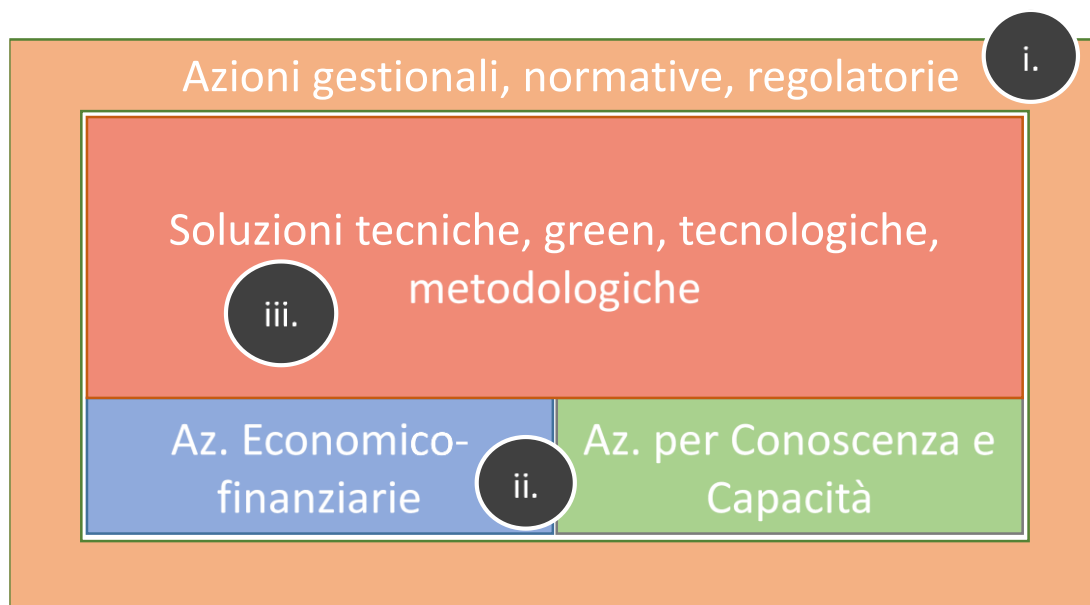


Figura 10 - Schema dei fondamenti dell'azione di adattamento, come espressi nel Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico della Regione Lombardia

- **SD.2 Formare ed informare.** La conoscenza deve poi essere efficacemente trasferita a tutti gli attori dell'adattamento, siano essi policy-maker, amministratori, tecnici, operatori economici e sociali, formatori, comunicatori, semplici cittadini.
- **SD.3 Flessibilità, capacità e rapidità di risposta del sistema.** A fronte di elevati livelli di incertezza, la flessibilità della risposta è caratteristica fondamentale. Pertanto, la cornice normativa ed amministrativa in cui gli individui e le comunità si muovono dovrebbe essere regolata, garantendo adeguati livelli e tempi rapidi di adattabilità.
- **SD.4 Garantire solidità e resilienza di fronte ai rischi noti e all'incertezza.** L'altro aspetto fondamentale in questo senso è la robustezza del sistema in generale: ecologica, territoriale e socioeconomica.

Rispondenza a principi guida stabiliti a priori.

La letteratura suggerisce inoltre alcuni importanti principi per la definizione di efficaci e coerenti obiettivi di adattamento:

Consapevolezza:

- Lavorare simultaneamente su obiettivi sia di breve sia di medio e di lungo periodo, con l'obiettivo ultimo di preparare per tempo la società ai più severi impatti attesi nel lontano futuro;
- Avere consapevolezza delle diverse iniziative riguardo l'adattamento all'interno dei confini nazionali (scala nazionale, regionale e locale), ma anche degli sviluppi della ricerca scientifica e degli interventi di policy a livello europeo ed internazionale;
- Accettare e affrontare l'imprescindibile tema dell'incertezza proponendo strategie di intervento, processi e strumenti di decision-making nuovi ed efficaci per queste nuove condizioni ambientali

Adeguatezza:

- Utilizzare la conoscenza scientifica, i modelli e le analisi degli impatti più aggiornate;
- Coinvolgere nel processo un ampio numero di significativi stakeholder e lavorare congiuntamente nello sviluppo di obiettivi di adattamento che abbiano un ampio supporto da parte dei cittadini, del tessuto produttivo e delle associazioni territoriali;

- Assicurarsi il coinvolgimento dei più rilevanti settori dell'amministrazione in oggetto e favorire il dialogo tra i diversi soggetti, al fine di creare un ambiente istituzionale favorevole, obiettivi condivisi e sfruttare l'integrazione delle competenze.

Progressività:

- Individuare momenti di revisione periodici di "vision" e obiettivi, con l'obiettivo di cogliere le nuove conoscenze che emergono e rispondere reattivamente ai cambiamenti;
- Accrescere continuamente la conoscenza di altre esperienze, processi e best practice.

Il DdARACC, così come già la Strategia Regionale della Regione Lombardia, stabiliva inoltre alcuni **principi** guida **generali** secondo i quali sviluppare l'azione di adattamento. In sintesi:

- Approccio partecipativo
- Sostenibilità: ovvero, non sviluppare azioni top-down che possano limitare le capacità di adattamento autonomo dei territori
- Flessibilità: misure dinamiche, modificabili, monitorabili
- Efficienza economica
- Fondamento delle azioni sull'evidenza
- Azioni win-win e no-regret
- Azioni co-beneficiali per la mitigazione
- Azioni coerenti: non conflittuali, integrate
- Approccio multi-livello: elementi di governance verticale già integrati nella fase di sviluppo della misura.

Fattibilità nell'ambito delle politiche di settore o integrate

Per quanto riguarda i diversi settori considerati, il processo di costruzione del Documento d'Azione aveva richiesto una fase di sintesi rispetto agli impatti, agli obiettivi e alle opzioni di adattamento che erano state definite nell'ambito della Strategia Regionale (2014). Tale processo di prioritarizzazione e sintesi era stato condotto in base a criteri di:

- **coerenza e continuità con le politiche regionali utili all'adattamento**
- **efficacia rispetto agli obiettivi**
- **sostenibilità ecologica ed economica** (privilegiando quindi sempre, laddove possibile, soluzioni cosiddette verdi (green), naturalistiche (nature-based), ecosistemiche (ecosystem-based)).

Infine, il DdARACC caratterizzava le azioni individuate sulla base di determinate caratteristiche che, di nuovo, andavano a definirne il livello di priorità e fattibilità.

Gli elementi di valutazione delle azioni proposte erano, in sintesi:

- la **compatibilità con le politiche di mitigazione** (neutra, positiva, negativa): misure di adattamento che, contemporaneamente, siano co-beneficiali agli obiettivi di mitigazione dovrebbero essere privilegiate. Analogamente, il criterio di co-beneficialità rispetto agli obiettivi di Sviluppo Sostenibile potrebbe costituire fattore di priorità.
- la valutazione sul **livello di sinergia** tra le misure individuate e l'**effetto moltiplicativo** di una determinata azione **sull'efficacia** complessiva della strategia di adattamento o su quella di altre specifiche azioni.
- la categorizzazione in base all'ipotizzata **intensità di costo**.

- gli elementi di **territorializzazione** delle azioni: la priorità delle azioni di adattamento potrebbe essere legata a priorità date dall'Amministrazione a determinati ambiti territoriali.
- La relazione con gli **obiettivi** tematici e territoriali e con le **priorità** espresse dai **Piani e Programmi settoriali** vigenti e pianificati, in particolare con gli strumenti strategici, come i Piani Territoriali regionali e simili.

Rilevanza degli impatti.

Come già suggerito nel capitolo 7, l'uso di indicatori quantitativi o semi-quantitativi per descrivere gli impatti può aiutare una migliore comprensione del fenomeno, così come una sua più efficace rappresentazione e comunicabilità a tutti i portatori di interesse. Allo stesso tempo, tuttavia, la quantificazione degli impatti può fornire una misura diretta per la loro prioritarizzazione, in senso oggettivo. È bene tuttavia tenere conto dei limiti di questo approccio, principalmente dovuti in parte ai livelli di incertezza propri degli indicatori utilizzati e in parte ai rischi ascrivibili al considerare singoli indicatori descrittivi estrapolandoli dal contesto generale.

Riprendendo l'esempio del DdARACC della Regione Lombardia, in quel processo si valutava anche la corrispondenza delle azioni a **fattori di rischio e sensitività/suscettibilità** elaborati in un'apposita matrice.

Tabella 12. Fattori di rischio e di sensitività/suscettibilità, come definiti dal DdARACC di Regione Lombardia

Cod.	Fattori di Rischio	Fattori di Sensitività/Suscettibilità	Note
CO	Livello delle conoscenze e delle capacità		
CO.0	Possibile danno causato o indotto dal Cambiamento Climatico (danno alla salute, alla sicurezza, all'autonomia anche economica)	Ignoranza rispetto all'esistenza di un rischio ignoto	Questa ignoranza è definita qui come una incertezza di primo tipo. È eliminabile solo tramite la produzione di nuova conoscenza.
CO.1	Possibile danno causato o indotto dal Cambiamento Climatico (danno alla salute, alla sicurezza, all'autonomia anche economica)	Ignoranza rispetto all'esistenza di un rischio noto o alla sua magnitudine	Questa ignoranza è definita qui come una incertezza di secondo tipo. È eliminabile tramite l'acquisizione di conoscenza esistente.
		Ignoranza rispetto a come prevenire, eliminare un rischio o rispondere ad un impatto	Questa ignoranza è definita qui come incertezza di terzo tipo: non è direttamente eliminabile se deriva da una incertezza di primo tipo, è eliminabile tramite acquisizione di conoscenza se deriva da incertezza di secondo tipo.
		Impotenza (impossibilità o incapacità) nel rispondere ad un impatto, anche laddove se ne conosca l'esistenza, la natura e la magnitudine	
		Impotenza (impossibilità o incapacità) nel trasformare opportunità positive in vantaggi effettivi	
IC	Livello individuale		
IC.1	Danno per mancanza o	Dipendenza da specifiche risorse	

	impossibilità di accesso a risorse	economico-finanziarie	
IC.2	Danno per diminuzione della redditività delle risorse	Dipendenza (anche economica) da specifiche risorse materiali o immateriali (anche generatrici di reddito)	Acqua (quantità e qualità)
			Aria (qualità)
			Patrimonio ecosistemico (biodiversità, paesaggio, foreste, territorio resiliente)
			Potenziale agricolo
			Neve
IC.3	Danno per il persistere di condizioni negative e conseguente danno biologico	Danno biologico alla persona per esposizione prolungata ad inquinanti primari o secondari	
			Condizioni di disagio per eccesso di calore
IC.4	Danno per rischio percepito, senso di insicurezza, senso di disagio nel territorio		
IC.5	Danno all'incolumità personale a causa di un evento specifico	Permanenza (abitazione) in o frequentazione di zone sottoposte a rischio	Danno fisico alla persona prodotto da evento idraulico, idrogeologico, meteorologico o danno per eccesso di calore
		Obbligo di frequentazione (per lavoro o altro motivo) di zone sottoposte a rischio	
IC.6	Danno a risorse e mezzi di sostentamento (o tale da impossibilitare l'accesso a tali mezzi) a causa di un evento specifico	Permanenza (abitazione) in o frequentazione di zone sottoposte a rischio	
		Obbligo di frequentazione (per lavoro o altro motivo) di zone sottoposte a rischio	
		Dipendenza di fattori di sostentamento da colture vegetali o allevamento animali	Rischio fitosanitario e zooprofilattico, sia da agenti biologici, sia da agenti fisici (ondate di calore)
SI	Livello sistemico		
SI.1	Degrado o danno dell'ecosistema con conseguente perdita di resilienza (fattori biologici)	Dipendenza del livello individuale o comunitario da fattori biologici del sistema	Perdita nei fattori di biodiversità, fragilità ecosistemica, rischio fitosanitario, zooprofilattico, sanitario
SI.2	Degrado o danno del territorio con conseguente perdita di resilienza (fattori fisici)	Dipendenza del livello individuale o comunitario da fattori fisici del sistema	Perdita nei fattori di capacità adattativa del territorio, resistenza al rischio idraulico e idrogeologico, possibili effetti sul ciclo idrologico
SI.3	Degrado o danno del paesaggio con conseguente perdita di resilienza (fattori antropologici)	Dipendenza del livello individuale o comunitario da fattori antropologici del sistema	Perdita nei fattori di resilienza derivanti dal rapporto individuo-ambiente (presidio, cura, difesa, tutela, benessere, sicurezza e rischio percepiti, fattori identitari)

8.2. Fattori soggettivi

Nello stabilire priorità nelle azioni di adattamento, le componenti soggettive delle expertise competenti (cioè di esperti e portatori di interessi tecnicamente qualificati) possono rivelarsi altrettanto importanti delle componenti più oggettive sopra descritte.

In questo senso, l'obiettivo del coinvolgimento dei portatori di interesse consiste nell'individuare le priorità di adattamento dell'amministrazione e del territorio (stakeholder qualificati, altre amministrazioni di diverso livello, etc.) e comprendere meglio la sensibilità dei soggetti coinvolti riguardo il tema dei cambiamenti climatici.

Inoltre, i portatori di interesse potranno apportare conoscenze riguardo:

- i piani e i programmi settoriali attinenti e le politiche utili al processo di adattamento, già previste o messe in atto dall'Ente di Governo che sviluppi gli obiettivi;
- la presenza negli strumenti di politica individuati di elementi di debolezza e punti di forza delle politiche correnti relativamente all'adattamento ai cambiamenti climatici;
- valutazioni rispetto agli ambiti dove siano più urgenti nuove misure, rispetto a quelli dove siano stati già sviluppati interventi specifici utili all'adattamento al cambiamento climatico.

Sia il progetto LIFE Master Adapt, sia il progetto di attuazione della Carta di Budoia hanno approcciato il tema della priorità tematica nell'adattamento attraverso metodo di rilevazione della rilevanza degli impatti presso un target di soggetti competenti in materia e in particolare con l'utilizzo di questionari di sondaggio guidato (domande chiuse e domande aperte).

In particolare, il progetto "Carta di Budoia" aveva previsto la raccolta di input a partire da questionari anche per il caso della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Le domande-chiave del questionario distribuito, rivolte a stabilire una dimensione **soggettiva, purché esperta**, delle priorità rispetto agli impatti e ai settori di azione erano le seguenti:

1. Stai osservando impatti dei cambiamenti climatici nel tuo territorio di appartenenza?
2. Quali impatti dei cambiamenti climatici **stai osservando**?
3. Quali impatti dei cambiamenti climatici nel tuo territorio di appartenenza **ritieni che diventeranno** più critici in futuro?
4. Indica, per il tuo territorio di appartenenza, quali **settori** consideri **più vulnerabili** agli impatti dei cambiamenti climatici e classificali assegnando un valore da 1 fino a 15 in base alla maggiore o minore vulnerabilità (1 più vulnerabile, 15 meno vulnerabile)

I risultati erano poi stati raccolti e analizzati e infine rappresentati in un opportuno grafico ad aree.

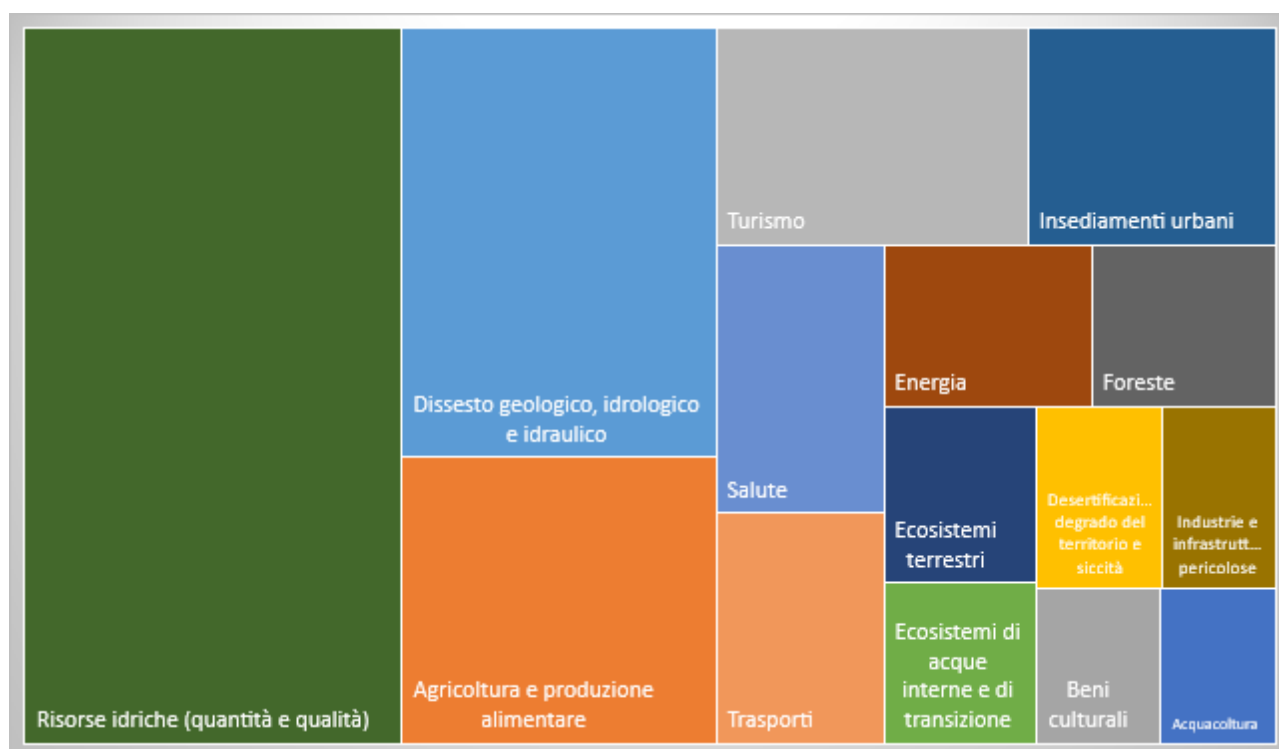


Figura 11. Diagramma ad aree relativo alla percezione rispetto alla rilevanza di impatti e settori in Valle d'Aosta (progetto "Carta di Budoia", 2019)

Analogamente, il progetto LIFE Master Adapt si era servito di questionari distribuiti a funzionari e tecnici delle amministrazioni locali, relativi a una serie di impatti selezionati e di obiettivi di base ricavati da fonti pregresse (es. Strategia Regionale della Regione Lombardia, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici).

Nel caso di Master Adapt, i questionari si riferivano quindi a un set di impatti e obiettivi di base predeterminati, chiedendo:

- Per ogni **impatto**
 - Percezione: negli ultimi anni avete riscontrato un aggravamento del problema?
 - Rilevanza: data la vostra conoscenza del territorio, quanto a vostro parere l'acuirsi di questa criticità potrebbe ostacolare lo sviluppo socioeconomico locale?
- Per ogni **obiettivo**
 - Competenza: qual è il livello di competenza amministrativa del Vostro Ente rispetto ai seguenti obiettivi di adattamento?
 - Coerenza: gli obiettivi proposti sono in linea con quelli della vostra Amministrazione comunale?
 - Intervento: gli obiettivi di adattamento proposti sono già stati affrontati dalle vostre politiche correnti?



Il percorso di partecipazione sull'area Nord Milano

ESONDAZIONI

ALLAGAMENTI URBANI

ONDATE DI CALORE

— **Percezione:** negli ultimi anni avete riscontrato un aggravamento del problema?

— **Rilevanza:** data la vostra conoscenza del territorio, quanto a vostro parere l'acuirsi di questa criticità potrebbe ostacolare lo sviluppo socio-economico locale?

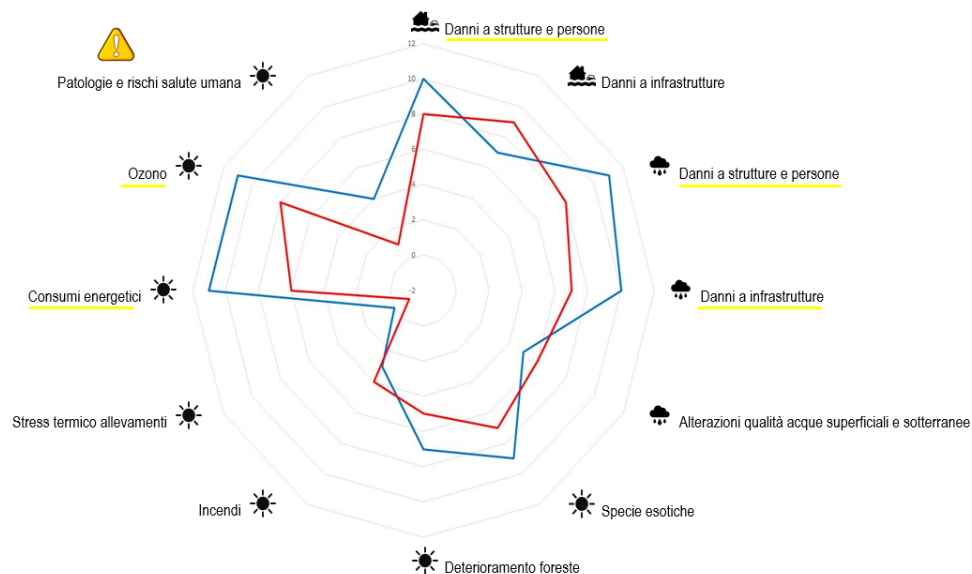


Figura 12. Grafico esemplificativo dei risultati del sondaggio rispetto alla percezione e alla rilevanza degli impatti utilizzato nel LIFE Master Adapt a livello locale



Il percorso di partecipazione sull'area Nord Milano

ONDATE DI CALORE

— **Competenza:** qual è il livello di competenza amministrativa del Vostro Ente rispetto ai seguenti obiettivi di adattamento?

— **Coerenza:** gli obiettivi proposti sono in linea con quelli della vostra Amministrazione comunale?

— **Intervento:** gli obiettivi di adattamento proposti sono già stati affrontati dalle vostre politiche correnti?



Figura 13 Grafico esemplificativo dei risultati del sondaggio rispetto alle aree competenza, coerenza e intervento rispetto a obiettivi di adattamento utilizzato nel LIFE Master Adapt a livello locale

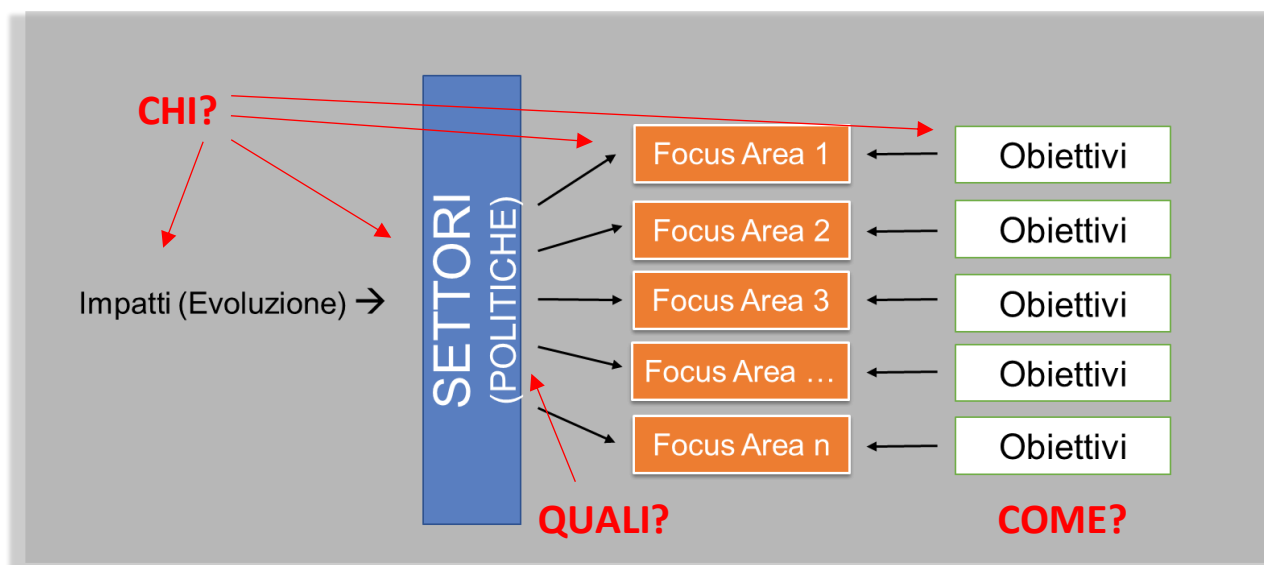
La dimensione soggettiva dell'indagine sulla percezione degli impatti del cambiamento climatico è bilanciata opportunamente dalla ricerca di riscontri nella letteratura e nelle fonti tecnico-scientifiche esperte che confermano e complementano gli elementi acquisiti sul territorio, possibilmente portando dati quantitativi a supporto dei fattori individuati.

9. ELEMENTI DI GOVERNANCE DELLA STRATEGIA DI ADATTAMENTO

9.1. Introduzione

Il termine governance viene definito come *l'insieme di strutture, processi, interdipendenze che determinano come gli attori (pubbliche amministrazioni, livelli politici, comunità scientifica, professionisti, comunità business, società civile) prendono decisioni, condividono responsabilità, esercitano potere e assicurano la trasparenza dei processi.*

A partire da un processo logico che conduce alla formulazione di risposte alla pressione cambiamento climatico, come illustrato nel capitolo 2 “Interpretazione dell’approccio Adapt Mont Blanc nel quadro della metodologia LIFE Master Adapt”, si possono identificare alcune questioni chiave che costituiscono gli obiettivi fondamentali per quanto riguarda la governance di una strategia di adattamento.



Individuato l’Ente estensore della strategia,

1. Chi, nell’ambito dell’ente (e al di fuori, individuando una platea allargata di portatori di interesse), si occupa degli impatti, dei settori e delle aree di attenzione (focus area) definiti?
2. Chi opera strumenti in grado di perseguire gli obiettivi definiti?
3. Quali sono tali strumenti?
4. Chi “possiede” le misure prodotte attraverso tali strumenti? Chi ne è responsabile/competente per la progettazione, sviluppo, attuazione, monitoraggio, valutazione?
5. Come una struttura di coordinamento/cabina di regia può “stimolare” l’azione di policy-making per l’adattamento di tali soggetti?
6. Come coordinare l’azione di tali soggetti? Come verificare la coerenza delle azioni distribuite sui vari settori e strumenti?

Come in ogni processo di policy-making, la governance è un fattore chiave nel modellare il processo di adattamento, che richiede nuovi approcci settoriali e multilivello e quindi una struttura coordinata e cooperativa per rendere i processi efficaci ed efficienti, individuare e sfruttare sinergie, evitare o risolvere i conflitti e attuare le misure stabilite, regolando ruoli e competenze.

Scopo di tale struttura di coordinamento è quello di integrare politiche e programmi di azione provenienti e gestiti da diversi settori, e coordinare i diversi livelli, a partire da quello nazionale (per gli indirizzi generali) e

locale (per l'attuazione). L'instaurarsi dell'adattamento all'interno dei meccanismi di una amministrazione pubblica ed ente di governo del territorio (eventualmente attraverso lo sviluppo di una Strategia dedicata) richiede altresì una attenta fase di considerazione rispetto a **ruoli, competenze, limiti e legittimità** del processo nell'ambito dell'organizzazione dell'ente.

9.2. Elementi della governance

La governance, in termini operativi, riguarda (a) *un equilibrio dinamico di politiche, misure, attori e conoscenze e reciproche interazioni* (GA WP1)¹¹. Questa definizione sintetica necessita di essere interpretata e adeguata al contesto territoriale di riferimento (nel nostro caso regionale) e può essere declinata secondo una direzione **orizzontale** o **verticale**.

In primo luogo, è utile introdurre gli elementi della definizione e portare esempi significativi per ognuno:

- Politiche
- Misure
- Conoscenze
- Attori
- (Interazioni tra i precedenti)
- ➔ **Politiche:** leggi, regolamenti, strategie, piani di azione, programmi pilota, programmi finanziari di natura settoriale o esplicitamente dedicate all'adattamento.
- ➔ **Misure:** ogni attività o azione concreta che possa costituire una forma di applicazione dell'adattamento; possono essere settoriali o trasversali, obbligatorie per legge o volontarie, "una tantum" o di routine, strutturali (hard) e non strutturali (soft).
- ➔ **Conoscenze:** possono essere esplicite o implicite, cognitive, operative, sperimentali; possono originare da attività di ricerca di base o applicata, generata e/o fruita da attori coinvolti in un processo di adattamento (ad es. Scenari climatici, analisi di impatto, analisi di rischio e vulnerabilità, sistemi e strumenti di supporto alle decisioni, database, centri informativi tematici o settoriali, etc).
- ➔ **Attori:** individui, gruppi, organizzazioni (ad es. agenzie, uffici, gruppi di lavoro, reti) afferenti alle pubbliche amministrazioni, alla ricerca scientifica, alla politica, all'imprenditoria e industria, etc.

In seconda istanza, le modalità in cui l'adattamento può realizzarsi in territori diversi sono molteplici. Una modalità non potrà essere valutata come positiva o negativa in assoluto, ma in relazione alla sua capacità di attuare gli obiettivi di adattamento definiti in sede strategica e tattica (o pianificatoria).

In questo senso si può parlare di "opzioni" di governance: modalità alternative, a parità di efficienza o efficacia, di realizzare misure di adattamento in un territorio, definendo uno speciale equilibrio dinamico secondo la definizione (a). Nell'opzione 1) potranno essere coinvolti quindi diversi elementi (politiche, misure, attori, conoscenze) da quelli coinvolti nell'opzione 2); inoltre, le due opzioni potranno differire anche rispetto alle interazioni instaurate tra le rispettive parti (identiche o differenti che esse siano).

In particolare, tra le questioni chiave rispetto alla governance dei processi di adattamento nelle amministrazioni pubbliche nazionali e regionali, vi è quella di stabilire l'opportunità di avere una **struttura centrale** che assuma su di sé l'onere e la responsabilità della progettazione e dello sviluppo dell'azione di

¹¹ Governance of adaption to climate change raises normative questions, e.g. who has to be responsible. According to common principles of good governance practice, climate adaptation governance has to be transparent, fair, inclusive, accountable, responsive, equitable, accessible, effective, and coherent (Lockwood 2010; EC 2001).

adattamento nel suo complesso o se invece optare per una **cabina di regia e coordinamento** che stimoli e faciliti uffici, settori e responsabili di settore, **lasciando ai singoli uffici un ruolo primario** nello sviluppo di politiche proprie orientate alla risposta al cambiamento climatico.

Cercheremo di seguito di offrire alcune indicazioni operative e alcuni esempi di opzioni di governance per l'adattamento sub-nazionale.

BOX. La funzione “Visione” (LIFE Master Adapt)

Per quanto riguarda il tema del coordinamento di tutti gli articolati elementi citati sopra, il LIFE Master Adapt proponeva, nell'ambito del proprio approccio metodologico, lo sviluppo e l'utilizzo di uno strumento concettuale che fosse in grado di operare nell'ambito della strategia di adattamento a partire da una **visione d'insieme** dell'azione di adattamento progettata nella sua complessità.

Una strategia di adattamento completa sarà infatti composta da:

- numerose misure di adattamento di vario genere (normative, regolatorie, di governance, strutturali, grigie, verdi, basate su soluzioni eco-sistemiche, ecc.)
- numerosi obiettivi di adattamento, definiti per vari settori ed eventualmente inter-settoriali o sovra-settoriali
- l'insieme di strumenti che contengono quelle misure e perseguono quegli obiettivi
- l'insieme di uffici competenti per quegli strumenti, responsabili per progettazione, attuazione, monitoraggio
- eventuali altri elementi a contorno, supporto e controllo della strategia stessa (es. processi VAS e altri processi MVR – Monitoraggio, Valutazione, Reporting; processi di governance allargata coinvolti nello sviluppo e nell'attuazione della strategia, come Contratti di Fiume, o tavoli di coordinamento con soggetti privati, ecc.).

Inoltre, poiché l'adattamento è un tema intrinsecamente trasversale e interconnesso, una Strategia di adattamento può opportunamente prevedere le proprie relazioni con approcci strategici “cugini”, quali la Strategia di Sviluppo Sostenibile e le Strategie di Decarbonizzazione.

Lo strumento “Visione” è dunque il mezzo attraverso il quale inquadrare in una ampia “visione” integrata del territorio, che consideri un orizzonte di lungo periodo ed ogni caratteristica di trasversalità di impatti, obiettivi e misure.

Il progetto LIFE Master Adapt propone in questo senso l'utilizzo di uno strumento (Visione) che in primo luogo contenga un'analisi dello stato di fatto di un **territorio** e dell'**amministrazione** che lo regoli, attraverso vari punti:

- caratteristiche, punti di forza e vocazioni
- vulnerabilità e fattori di resilienza di particolare interesse
- su cosa si basa la ricchezza, il benessere e lo sviluppo del territorio ad oggi?
- quali sono i problemi che, oggi, più limitano il benessere e lo sviluppo?
- come si immagina che tali problemi evolvano al mutare del clima?
- quali sono dunque le possibilità di sviluppo sostenibile per il territorio col cambiamento climatico in atto?
- come si immagina il territorio “adattato”, compatibilmente con il suo sviluppo sostenibile dal momento presente ad orizzonti diversi nel futuro (es. 2070, 2100)?

La funzione assolta dallo strumento Visione è quindi principalmente quella di:

- **integrare indirizzi di adattamento**, assicurare così la presa d'atto rispetto ai temi e alle conoscenze relative al cambiamento climatico locale

- **garantire la coerenza tra gli obiettivi** di adattamento definiti **per i diversi settori** delle politiche locali
- **presidiare** i rapporti della Strategia di Adattamento con **Strategie correlate**
- **identificare ruoli e competenze** che contribuiscono, a vario titolo, alla strategia nel suo complesso
- proporre indicazioni sul **coordinamento e la gestione della strategia** nel suo complesso.

Si tenga presente che la “Visione” è di fatto una funzione, come descritta sinteticamente sopra, che può essere più che adeguatamente assolta da strumenti già esistenti nell’Ente di riferimento e fortemente improntati al coordinamento generale di contenuti complessi.

Nel livello regionale italiano, per esempio, per le Regioni che ad inizio di un nuovo ciclo di governo si dotino di un documento di sviluppo strategico (es. Programma Regionale di Sviluppo), la “visione” può di fatto tradursi in una integrazione degli indirizzi strategici relativamente all’adattamento al cambiamento climatico nell’ambito del documento generale stesso.

Si possono però prendere in considerazione strumenti anche più specifici e operativi, quali ad esempio i Piani Territoriali, i Piani Paesaggistici, senza dimenticare il possibile ruolo giocato dai processi VAS di scala ampia.

Un possibile articolazione dello strumento prevede (almeno) i seguenti punti:

1. Caratteristiche del territorio: analisi di contesto, vocazionalità e limiti
2. Elementi di sviluppo (eventualmente in relazione alla Strategia di Sviluppo Sostenibile e alla Strategia di Decarbonizzazione)
3. Analisi di coerenza degli obiettivi strategici settoriali di adattamento
4. Quadro delle competenze e del coordinamento per l’attuazione della Strategia

9.3. Indicazioni operative

In termini procedurali e appunto di governance, si può considerare l’adattamento come il risultato di un processo di decisione pubblica; come tale, esso può essere organizzato secondo la teoria del “ciclo politico” (policy cycle), composto da cinque fasi:

1. Definizione dell’agenda,
2. Formulazione della policy,
3. Decision making,
4. Attuazione,
5. Valutazione

Prima di avviare un processo di adattamento è utile prevedere nella propria strategia di azione alcuni elementi utili per affrontare ciascuna fase; una volta avviato il processo, è possibile riconoscere in quale fase l’ente attuatore (ad esempio il governo regionale, o la regione nel suo complesso) si collochi in ogni momento di sviluppo del processo stesso, e in un determinato momento storico.

Ai fini dell’attuazione di una politica sul territorio, i soggetti chiamati al cosiddetto “governo” del processo di adattamento (che in pratica corrisponde spesso alla “pianificazione dell’adattamento”) si troveranno a valutare (per assumere in seguito decisioni puntuali a riguardo) alcuni profili essenziali per qualificare il processo in analisi, come:

1. le responsabilità degli attori coinvolti circa l’attuazione di politiche e misure di adattamento,

2. i criteri di definizione dei contenuti o delle modalità applicative concrete delle politiche e delle misure di adattamento programmate (ad es. fonti di conoscenza alla base delle scelte; attori coinvolti nel design e nell'attuazione; relazioni tra livelli decisionali; relazioni tra istituzioni),
3. le responsabilità decisionali, finanziarie e di monitoraggio degli attori coinvolti (interni o esterni alle Amministrazioni, compresi i loro uffici) rispetto a ciascuna politica e/o misura che rientri nel "ciclo politico" o nel processo di adattamento in analisi.

Prima di introdurre il concetto di pratiche di adattamento, si ricordano di seguito alcune caratteristiche che la pratica internazionale ha considerato distinguere una buona politica di adattamento locale da una meno soddisfacente. In quest'ottica, una buona politica di adattamento locale, pertanto:

- individua misure concrete di adattamento calibrate su condizioni, bisogni e preferenze locali – preferibilmente supportate da adeguate fonti scientifiche;
- attua misure coerenti con la strategia di livello superiore (sussidiarietà verticale) con riferimento alle seguenti caratteristiche della stessa: uso di informazioni, finanziamento e coordinamento;
- si concentra su misure relativamente semplici e operative, che possono essere però il risultato di una valutazione complessa.

BOX. Sistemi di indicatori di sostenibilità per le scelte sociali

La valutazione della sostenibilità di una società e delle dimensioni che la compongono può essere svolta attraverso sistemi di indicatori accuratamente selezionati. Nella maggior parte dei casi, tali indicatori misurano la variazione nel tempo di alcune grandezze sottostanti (stock) e sono spesso qualificati, nel complesso, come indicatori di progresso di una società.

Specialmente con riferimento agli indicatori di tipo ambientale (nel nostro caso, ad esempio, a quelli relativi agli impatti diretti, a cui non è possibile far fronte attraverso misure di adattamento) si raccomanda di individuare dei "valori-soglia" che informino circa la prossimità a livelli pericolosi che potrebbero causare alterazioni irreversibili o segnare discontinuità nell'ambito di processi fisico-biologici (come la concentrazione di CO₂ in atmosfera).

L'uso di un numero relativamente elevato di indicatori diversi contemporaneamente è considerato una modalità per valutare il progresso rispetto a determinati obiettivi (o criteri) di un sistema complesso, come ad esempio, nel nostro caso, il sistema sociale che si consideri potenzialmente beneficiario di buone politiche di adattamento (una regione, uno stato o una porzione di territorio).

Si tratta sostanzialmente di valutare quanto combinazioni alternative di azioni, in grado di influire su diverse caratteristiche del sistema, siano efficaci nel conseguimento di uno o più obiettivi posti per il sistema stesso. Nel caso dell'adattamento, diverse combinazioni di misure (che potremmo definire "politiche") tenderanno a generare variazioni diverse nei valori registrati da un set di indicatori, leggendo i quali sarà possibile – con qualche accorgimento – valutare quanto ogni combinazione sia in grado di approssimare il conseguimento di uno o più obiettivi di adattamento (che sono stati posti sia nel PNACC sia ad esempio nel CIA del progetto AMB).

Abitualmente, un sistema di supporto alle decisioni (DSS) permette di verificare l'efficacia di corsi di azione alternativi (combinazioni di azioni, corrispondenti quindi a "politiche", secondo la definizione proposta sopra) rispetto a una serie di obiettivi posti discrezionalmente, pur sulla base di analisi scientifiche e il cui rilievo politico, sociale ed economico potrà essere commisurato alle priorità del soggetto decisore e responsabile dell'attuazione di un processo di adattamento (ad esempio un'Amministrazione regionale) attraverso l'assegnazione di pesi a ciascun obiettivo o criterio.

In generale, l'uso di un sistema di indicatori per l'assunzione di decisioni è un problema multi-criterio o

multi-attributo. In forma semplificata esso è costituito da:

$C = C_1 \dots C_n$, un gruppo di obiettivi da conseguire o di criteri da considerare (ad es. riduzione del rischio, costi economici, aspetti sociali, etc.);

$A = A_1 \dots A_m$, un gruppo finito di alternative per conseguire gli obiettivi o i criteri scelti (ad es. diverse politiche di adattamento);

$W = W_1 \dots W_n$, un insieme (che può essere vuoto) di “pesi” per i criteri C , tale che:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 0$$

La decisione deriva dall’ordinamento delle m alternative sulla base o di un unico criterio risultante dall’aggregazione degli n obiettivi o criteri, o di diversi criteri considerati contemporaneamente (approccio multicriteriale) al fine di indicare l’alternativa che si avvicina maggiormente all’obiettivo desiderato.

Ne risulta una matrice alternative / criteri costituita dai valori assegnati dai decisori a ogni alternativa in relazione a ogni criterio. La matrice si interpreta in modo da ottenere una classificazione delle alternative disponibili e individuare quella che maggiormente si avvicina agli obiettivi fissati.

In caso di criterio unico di selezione, la matrice può essere rappresentata da un unico vettore che assegna un solo valore a ogni alternativa.

In caso di approccio multi-criteriale, i valori risultanti sono diversi e si riferiscono a ciascuno dei criteri considerati.

Sia nel caso di scelta risultante dall’aggregazione di indicatori sia da quella di assegnazione di pesi ai diversi criteri considerati occorre considerare la dimensione discrezionale della scelta sociale, dipendente sia dai criteri scelti per l’assegnazione dei pesi, sia dalla scelta degli indicatori da includere tra i criteri di selezione.

Volendo evitare modalità semplicistiche di aggregazione e normalizzazione di un gruppo ampio e composito di indicatori, occorre molta cura nella selezione degli indicatori di sostenibilità da considerare nel set e nelle modalità di pesatura degli stessi da parte di esperti o decisori coinvolti.

L’analisi di indicatori di varia natura presentata in queste pagine, ai fini della redazione di una strategia o piano di adattamento, richiederà un’interpretazione che consideri gli aspetti problematici evidenziati per poter essere tradotta in uno strumento operativo.

9.4. Pratiche di adattamento

Dalle scelte relative alle modalità di realizzare l’adattamento in un determinato territorio (le “opzioni” suddette) discendono le “pratiche” adottate nei numerosi casi possibili. Ogni elemento del processo di adattamento può corrispondere, almeno teoricamente, a più pratiche di declinazione sperimentate o da sperimentare sul territorio.

Ora, l’obiettivo di realizzare scelte di adattamento efficaci e preferibilmente efficienti (cost-effectiveness) induce a considerare le “opzioni” disponibili per attuare politiche di adattamento, corrispondenti ad

altrettanti “set” di misure in grado di conseguire gli obiettivi alla base di una strategia o di un piano di adattamento¹².

Illustrare scelte di adattamento alternative è un modo di visualizzare altrettante pratiche di adattamento. Esistono database e banche dati informativi da cui è possibile trarre informazioni puntuali circa le scelte di adattamento operate in diversi territori, in base alle caratteristiche geografiche, demografiche, sociali o economiche che si ritenga utile considerare. Non esiste tuttavia garanzia alcuna intorno all'adeguatezza di tali pratiche al caso contingente.

È utile considerare ove possibile in sede previsionale e sempre in sede di monitoraggio, secondo le modalità ritenute più opportune, le barriere e i fattori di successo relativi all'attuazione di politiche di adattamento da valutare in termini di efficacia, costo/efficacia, o altri criteri definiti discrezionalmente dagli attori responsabili. Quest'analisi, di tipo qualitativo, consente di individuare delle regolarità in sede di confronti tra casi o territori differenti (GoApply! WP1).

Di seguito si indicano alcuni casi di “governance” orizzontale (GO) e verticale (GV), che possono costituire pratiche di adattamento come intese in questa sede.

Il caso del coordinamento centralizzato

Esistono diverse occorrenze in cui sia stata realizzata o prevista una forma di accentramento nel coordinamento delle politiche di adattamento. È possibile distinguere tra accentramento funzionale e programmatico/progettuale/finanziario.

1. Nella prima categoria rientrano i casi in cui l'adattamento sia considerato come una funzione organizzativamente autonoma, oggetto di competenze e responsabilità definite chiaramente nell'ambito di un'Amministrazione. In ragione delle considerazioni svolte su *mainstreaming* e trasversalità dell'adattamento rispetto a settori e ambiti di azione amministrativa, si realizza un organo di coordinamento per l'adattamento con funzione strategica e di coordinamento tra politiche, strumenti e azioni divise tra differenti uffici e organi dell'amministrazione titolare della funzione di adattamento.

Rientrano in tale categoria i casi dei coordinatori climatici o manager del clima istituiti in Germania e in Austria a livello comunale e il “Chief Resilience Officer” previsto dal C40 network e realizzato in città di grandi dimensioni come Milano in Italia.

BOX. DP Città Resilienti del Comune di Milano

La Direzione di Progetto (DP) Città resilienti sviluppa il piano di resilienza cittadino nell'ambito del progetto internazionale «100 Resilient Cities». Svolge attività di coinvolgimento di portatori di interessi e confronta con una rete di altre città di tutto il mondo. In termini di governance, la DP è responsabile per la strategia cittadina di resilienza e l'applicazione delle relative misure. Si relaziona sia con enti esterni all'Amministrazione sia con le Direzioni responsabili per temi e soprattutto piani e programmi compatibili con l'attuazione di misure di adattamento locale; svolge anche attività di comunicazione e individuazione di fondi per il finanziamento della propria attività. In questi termini la DP svolge attività di *mainstreaming* dell'adattamento sia orizzontale (nel Comune di Milano e nella rete delle 100 città resilienti) sia verticale

¹² La misurazione dell'efficacia e/o dell'efficienza dell'azione adattiva rientra tra le finalità del monitoraggio delle politiche e può fare uso degli indicatori discussi nel capitolo 7.

(rispetto ad altri livelli di governo, nazionali, comunitari e internazionali). Lo strumento è flessibile, limitato nel tempo (in caso di insuccesso la DP può smettere di svolgere le sue funzioni) e permette di individuare anche forme di adattamento inconscio all'interno dell'Amministrazione comunale.

http://www.comune.milano.it/wps/portal/ist/it/amministrazione/trasparente/organizzazione/articolazioneuffici/organigramma/dp_citta_resilienti

BOX. L'esempio della Strategia della Regione Autonoma Sardegna.

Nell'ambito del progetto LIFE MasterAdapt, la Regione Autonoma Sardegna ha sviluppato (e approvato) il documento relativo alla propria Strategia Regionale di Adattamento al Cambiamento Climatico.

La Strategia è stata sviluppata col supporto dell'Università di Sassari, uno dei principali partner scientifici dell'amministrazione regionale. Lo sviluppo ha previsto in particolare le seguenti attività:

- a) la caratterizzazione dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici per la Sardegna, finalizzata all'individuazione dei principali indicatori di pericolosità meteo-indotta a partire dall'analisi della condizione climatica attuale e futura ad elevata risoluzione spaziale;
- b) la valutazione della capacità adattativa a livello territoriale, attraverso lo sviluppo di una metodologia e la raccolta di indicatori per il calcolo dell'indice aggregato di capacità adattativa;
- c) la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici futuri sui settori strategici per la Regione Sardegna, basandosi sulle più recenti metodologie scientifiche ed in particolare su quelle dell'IPCC (AR5, 2014), anche attraverso l'aggregazione di indicatori specifici;
- d) la selezione delle strategie di adattamento prioritarie, individuando e definendo le azioni prioritarie sulla base degli impatti dei cambiamenti climatici identificati;
- e) il confronto con il sistema agenziale e gli enti regionali e locali per la validazione delle opzioni e delle priorità, attraverso una serie di workshop tematici e partecipati da soggetti;
- f) l'individuazione dei modelli di governance da utilizzare nell'attuazione e implementazione delle opzioni di adattamento;
- g) l'individuazione di dettaglio degli indicatori e dei relativi metadati da configurarsi nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA) a supporto delle decisioni di governance, nell'ambito dell'attuazione e implementazione delle azioni prioritarie di adattamento individuate.

Per entrare nel dettaglio dello sviluppo degli elementi di governance (punto f. del precedente elenco), proponiamo qui una breve sintesi del modello di governance proposto dal documento della Strategia di Regione Sardegna per l'attuazione della stessa.

Modello organizzativo

Il modello organizzativo della governance della SRACC Sardegna ha richiesto in primo luogo la ricostruzione dello schema delle competenze con le autorità regionali competenti in materia di cambiamenti climatici.

La scelta del modello di governance si fonda poi sull'incarico ad una autorità esistente di coordinare le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici con il supporto di un organo collegiale comprendente i rappresentanti delle varie autorità interessate. Dunque:

- una *Struttura centrale per il coordinamento tecnico delle attività in capo alle strutture*
- una *Cabina di regia sui cambiamenti climatici*
- un *Organo consultivo costituito in base all'attuale ripartizione delle competenze*

Regione Sardegna ha effettuato la scelta di *attribuire il coordinamento delle politiche in materia di attuazione della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici alla Direzione*

generale della Difesa dell'Ambiente. Nell'ambito della Direzione generale della Difesa dell'Ambiente, inoltre, *si è costituito un ufficio dedicato, dotato di figure specialistiche con competenze per l'adattamento ai cambiamenti climatici*, identificato come **Struttura centrale per il coordinamento**.

È stata costituita altresì una **Cabina di Regia sui cambiamenti climatici**. La **Cabina di regia** costituisce, per la Regione Autonoma Sardegna, l'evoluzione, nella forma della Cabina di regia istituzionale, del Tavolo interassessoriale per l'adattamento già in precedenza istituito dalla Giunta regionale.

Ruoli e compiti dei soggetti individuati

- Tra le principali funzioni della **Struttura centrale per il coordinamento** vi sono:
 - coordinare l'attuazione, il monitoraggio e il reporting della SRACC;
 - supportare l'Autorità Ambientale per l'integrazione delle tematiche dell'adattamento all'interno della programmazione e attuazione dei fondi strutturali e di investimento europei;
 - coordinare la revisione periodica della SRACC sulla base della valutazione periodica per l'attuazione;
 - aggiornare la mappatura delle competenze per l'adattamento (cfr. § 2.4) in funzione delle periodiche riorganizzazioni delle competenze di Direzioni generali e Servizi;
 - supportare gli Enti locali per la redazione di strumenti di pianificazione per l'adattamento (PAESC, piani di adattamento comunali o sovracomunali, ecc.).
- La Cabina di Regia è consultata:
 - preliminarmente alla partecipazione del coordinatore agli incontri del tavolo interregionale;
 - per raccogliere le osservazioni dei singoli componenti e promuovere un'unica posizione della Regione Sardegna al tavolo nazionale;
 - a seguito di un incontro del tavolo interregionale, per riferire sugli esiti e le posizioni del tavolo nazionale e le possibili implicazioni sul contesto della Sardegna;
 - su richiesta di uno dei componenti, per temi specifici che abbiano ripercussioni sull'attuazione della SRACC.

Inoltre, la **Cabina di regia per la SRACC** sarà chiamata a lavorare insieme alla analoga **Cabina di Regia per la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile** al fine di integrare le reciproche indicazioni e decisioni.

- Supporto tecnico-scientifico

Il coordinamento regionale può inoltre *avvalersi di soggetti esperti del mondo dell'Università e della ricerca scientifica (es. Enti di ricerca, Università, ARPAS e altre Agenzie regionali)*, su (a titolo di esempio) i seguenti aspetti:

- a) *la calibrazione degli output dei modelli per le analisi climatiche regionali e di dettaglio locale;*
- b) *la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici su specifici settori a livello regionale e locale;*
- c) *la caratterizzazione e l'evoluzione dei rischi climatici su specifici settori;*
- d) *la valutazione della capacità adattativa a livello territoriale e settoriale;*
- e) *lo sviluppo di modelli per la valutazione dell'efficacia della SRACC e l'individuazione di*

processi correttivi;

- f) l'elaborazione di indici sintetici (sintetici e aggregati) della capacità adattativa regionale;*
- g) il confronto con il sistema agenziale e gli enti regionali e locali per la validazione delle opzioni e delle priorità.*

2. Nella seconda categoria rientrano i casi in cui un programma sovraordinato (spesso federale, nei Paesi alpini) fornisca risorse di diversa natura finalizzate a un'attuazione regionale o locale di piani e misure di adattamento, spesso su base progettuale. In questo caso, un livello sovraordinato assume un ruolo di coordinamento e soprattutto di informazione fornendo ai livelli amministrativi responsabili dell'azione amministrativa di attuazione dell'adattamento elementi e risorse a supporto dello svolgimento di tale compito.

Rientrano in tale categoria i casi dei programmi finanziari nazionali/federali presenti in Austria, Svizzera e Germania che forniscono risorse finanziarie e specialistiche a enti amministrativi territoriali sulla base di una selezione di progettualità o su base territoriale. L'azione del programma può riferirsi talvolta all'attuazione di un progetto specifico corrispondente a una misura di adattamento (per es. tetti verdi o piantumazione di alberi in una città), talvolta ad assicurare una gestione professionale del processo di adattamento (per es. i climate manager tedeschi, il cui stipendio è cofinanziato dal governo federale).

9.5. Barriere e fattori di successo delle scelte di adattamento

Dall'analisi delle barriere e dei fattori di successo nell'attuazione di politiche territoriali di adattamento a diversi livelli emergono alcuni aspetti meritevoli di considerazione sia in sede di design sia in sede di monitoraggio di un processo adattivo. Un design di processo consapevole delle barriere consente di evitare che esse impediscano di conseguire l'adattamento o che rallentino eccessivamente il processo, di favorire l'instaurazione di processi più efficaci e/o efficienti in presenza di fattori di successo; una valutazione o monitoraggio che tenga conto dell'esistenza di barriere dovrebbe poter stimare con maggiore accuratezza l'efficacia delle misure in contesti vincolati.

Di seguito si elencano alcuni fattori che richiedono una gestione accurata per realizzare un adattamento efficace:

1. Modalità di organizzazione della collaborazione orizzontale tra attori coinvolti,
2. Modalità di organizzazione della collaborazione verticale tra livelli di governo,
3. Modalità di promozione dell'adattamento a livello regionale e locale,

Di seguito si richiamano alcune barriere che possono rallentare o impedire il conseguimento di un adattamento efficace:

1. Mancanza di consapevolezza circa l'adattamento presso stakeholder istituzionali e società civile,
2. Mancanza di volontà politica di perseguire politiche di adattamento presso le istituzioni politiche,
3. Mancanza di personale qualificato nei settori pubblico e privato in tema di clima e adattamento,
4. Mancanza di risorse finanziarie e stanziamenti diretti all'adattamento,
5. Incertezza sull'avvio efficace di un processo di adattamento.

Esiste un sostanziale accordo circa la necessità che l'adattamento di natura trasformativa e con esito efficace sia un'azione principalmente locale.

Il rilievo primario del livello locale comporta conseguenze per la governance verticale del CCA, nella misura in cui essa ha una speciale responsabilità nella promozione di misure di adattamento a livello locale, a partire da livelli di diversi e in un sistema di competenze articolato.

Le pratiche di promozione delle misure locali di CCA sono state, nell'esperienza, differenti: con esse si è proceduto per lo più per tentativi ed errori (v. ad es. gli esempi richiamati da WP1 e 2 di GoApply!)

Si presentano di seguito alcuni fattori di successo (cioè condizioni necessarie, ma non sufficienti) per realizzare un buon adattamento locale ai cambiamenti climatici, secondo esperienze condotte in Paesi alpini (GoApply! WP1 e WP2):

1. le motivazioni e la volontà di azione degli attori locali e delle amministrazioni territoriali sono essenziali per un'attuazione delle misure¹³;
2. le priorità, interessi e questioni locali devono essere comprese e tenute in considerazione nella costruzione di piani e misure di adattamento: ciò richiede informazioni micro e strumenti adeguati¹⁴;
3. i casi di eventi estremi percepiti a livello locale possono facilitare sia l'adozione sia l'attuazione di misure di adattamento locale
4. i processi legislativi in corso possono facilitare sia l'adozione sia l'attuazione di misure di adattamento locale¹⁵;
5. le questioni oggetto di attenzione e sostegno politico (ad es. l'analisi delle percezioni e della letteratura in Budoia, o i metodi partecipativi in AMB e in GoApply!) possono essere affrontate per prime e preparare il terreno a misure di adattamento più ampie (es. SDG);
6. iniziative volontarie sono comuni a livello locale, tuttavia riguardano per lo più comuni grandi (es. Milano). Per gli altri – allo stato delle cose – è ragionevole che siano i livelli nazionale o regionale a fornire riferimenti strategici e strumenti per l'adattamento.

9.6. Elementi dal progetto Adapt Mont-Blanc

Il progetto AMB può essere analizzato, con riferimento ai suoi risultati, alla luce delle componenti distintive di un processo di adattamento. Ne risulta una possibile assegnazione dei risultati conseguiti alle rispettive categorie concettuali che delineano un processo di adattamento sul piano teorico-metodologico.

A tale fine si riassumono di seguito alcuni degli esiti più salienti delle analisi e delle attività svolte nell'ambito del progetto AMB (righe) e le categorie desumibili dalla definizione di governance dell'adattamento adottata in questo studio e più specificamente richiamata in apertura del cap. 9.

¹³ The motives and willingness to act of local stakeholders and members of administration are key for the actual implementation of adaptation measures. Thus, the role of the national and regional level should largely consist of providing a clear strategic and legal framework, necessary scientific data and usable information as well as funding.

¹⁴ To reach local stakeholders it is important to understand local priorities, interests and stakes and to adjust communication strategies appropriately. This calls for climate scenarios and vulnerability data at high spatial resolution. However, it is just as important that existing data is prepared and communicated in such a way as to be accessible for local interest groups.

¹⁵ take advantage of policy windows opened up by extreme events or ongoing legislative processes. This in turn necessitates prior preparation of adaptation policy

Come si nota in Tabella 13, le analisi svolte riguardano tutti gli elementi classici della governance dell'adattamento, che risultano individuati e affrontati dal progetto, nelle sue diverse parti.

Tabella 13. Elementi di governance dell'adattamento individuati da AMB

	Politiche	Misure	Conoscenze	Attori
Analisi territoriale altitudinale				
Analisi territoriale ambientale				
Schede di impatto				
Responsabilità / competenze istituzionali				
Matrice strumenti policy				
Misure pilota				
Analisi delle percezioni degli stakeholder				
Analisi priorità e settori in RAVA (Atelier)				

Abbiamo definito l'adattamento come un processo articolato in cinque fasi, sulla base dell'esperienza già svolta nel progetto GoApply! e in linea con la pratica internazionale. Associando le stesse nove categorie di elementi analizzate dal progetto AMB con tali fasi, è possibile visualizzare gli elementi sviluppati dal progetto a supporto di ciascuna delle cinque fasi del processo di adattamento regionale (Tabella 14). Si evince una relativa completezza dell'analisi con riferimento alle cinque fasi, tuttavia l'applicazione degli elementi individuati e la loro idoneità a sostenere un reale processo di adattamento non può essere verificata a priori.

Tabella 14. Elementi di AMB utili allo sviluppo delle fasi di una politica di adattamento territoriale

	Definizione dell'agenda	Formulazione della policy	Decision making	Attuazione	Valutazione
Analisi territoriale altitudinale					
Analisi territoriale ambientale					
Schede di impatto					
Responsabilità / competenze istituzionali					
Matrice strumenti policy					
Misure pilota					
Analisi delle percezioni degli stakeholder					
Analisi priorità e					

settori in RAVA (Atelier)					
Indicatori					

Inoltre, nei precedenti capitoli del presente documento sono stati già affrontati diversi aspetti di fatto legati alla governance dell'adattamento, in particolare:

- l'individuazione dei **settori** tematici che governano aspetti rilevanti degli impatti fisici e socioeconomici del cambiamento climatico
- la mappatura degli **strumenti** di politiche (piani e programmi, principalmente) che quegli stessi settori utilizzano nell'amministrazione delle proprie competenze
- l'identificazione di **strutture e uffici** referenti dell'amministrazione regionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta, corrispondenti ai settori tematici e responsabili per gli strumenti di politiche.

10. RACCOMANDAZIONI

10.1. Analisi climatica

L'analisi climatica sviluppata nell'ambito del Progetto AdaPT Mont-Blanc (AMB) costituisce un importante passo avanti rispetto ai dati disponibili da fonti nazionali ampiamente accettate e in particolare dal PNACC per l'area geografica corrispondente alla Valle d'Aosta. Lo Studio ha istruito un confronto tra gli scenari usati nel Progetto AMB e quelli del PNACC, individuando alcune differenze, ma confermando la validità e la maggiore accuratezza dell'analisi svolta in AMB.

Tenendo in considerazione le peculiarità del territorio della Valle d'Aosta, interamente montano e con altitudine media elevata, così come l'importanza degli elementi neve, permafrost, ghiacciai sull'ecologia, ma anche l'economia locale, l'analisi proposta dal Rapport Climat (RC) offre infatti elementi di conoscenza a notevole valore aggiunto rispetto al livello nazionale, come ad esempio:

- la variazione dell'isoterma 0°C, nell'ambito dell'analisi della tendenza delle temperature medie
- un tipo di modellazione dei pattern di precipitazione più specifica per l'ambiente montano, fortemente rilevante in un ambito (precipitazioni) dove i segnali hanno mediamente forte incertezza
- dati più specifici sui giorni di ghiaccio e i giorni di canicola, notti tropicali
- caratterizzazioni dei segnali climatici diversificate rispetto alle fasce altitudinali e ai settori geografici della regione
- una caratterizzazione di tipo previsionale degli scenari di variazione dei paesaggi, di risalita della flora, delle dinamiche del permafrost, della neve e dei ghiacciai.

L'analisi climatica regionale risultante, comprensiva degli impatti climatici sull'ambiente fisico (diretti), costituisce una base promettente per l'adattamento locale sul territorio regionale valdostano.

In particolare, la caratterizzazione rispetto alle fasce altitudinali e a diversi ambienti, che si ritrova poi anche nella declinazione degli obiettivi e delle misure espressa nel Cahier Impacts et Actions (CIA), può costituire (pur con i limiti di incertezza intrinseci, da tenere assolutamente in considerazione) una base di conoscenza importante su cui impostare un approccio alla governance verticale (dalla Regione verso i Comuni) dell'azione di adattamento.

Il possibile sviluppo dell'attività in questo senso sarebbe quello di progettare e condurre una valutazione sistematica delle vulnerabilità, dei rischi (e dei fattori di capacità di adattamento e resilienza) dei territori, eventualmente secondo una metodologia basata su quella di cui si faceva cenno nello studio (si veda il BOX - Valutazioni di Rischio, Vulnerabilità e Capacità Adattativa, nel Capitolo 7) e utilizzata anche nell'ambito del LIFE Master Adapt. Tale valutazione può costituire anche la sede nella quale accoppiare le previsioni di scenario formulate nel Rapport Climat con una raccolta sistematica di osservazioni e percezioni del territorio e "zonizzato" in aree omogenee sulla base del prodotto finale dell'integrazione dei fattori *scenario, vulnerabilità, rischi osservati e percepiti*.

10.2. Impatti

Gli elementi forniti dal progetto AMB a sostegno di un'analisi di impatto regionale sono convincenti e relativamente estesi. Come si è visto nei capitoli 3 e 4 dello Studio, sono stati individuati gli impatti primari (fisici) e molti impatti intermedi dei cambiamenti climatici sul sistema socioeconomico. L'analisi svolta mostra che tali impatti possono essere inseriti e interpretati nell'ambito delle tre declinazioni originali

proposte dal progetto AMB: settoriale, territoriale (ambiente naturale, agricolo, costruito) e altitudinale (fondovalle, media e alta montagna). Su tali premesse sarebbe possibile realizzare una mappa degli impatti piuttosto precisa sull'intero territorio regionale, con la possibilità di selezionarne porzioni omogenee secondo le classificazioni proposte.

Lo studio ha proposto una selezione di approcci semplificati e quindi limitati relativi all'analisi di rischi, vulnerabilità e capacità adattiva utilizzati in altri contesti in cui non è stato possibile svolgere una valutazione completa di vulnerabilità. Tuttavia, allo stato attuale la disponibilità di dati quantitativi sugli impatti diretti e di una serie di indicatori di impatto/rischio/vulnerabilità indica un potenziale solido per una valutazione completa di vulnerabilità pluridimensionale.

Lo studio ha tenuto in considerazione l'impostazione dell'approccio complessivo all'adattamento rappresentato in AMB, allineandolo all'approccio di "visione" adottato dalla metodologia del Progetto Master Adapt e riconoscendo che gli Assi (definiti nel CIA) delineano un approccio di visione globale alla strategia regionale al fine di orientare l'intera azione di adattamento regionale secondo principi di natura generale.

Il CIA costituisce probabilmente la principale fonte di contenuti elaborati dal progetto AMB con il fine di realizzare un processo adattivo in linea con le priorità e gli impatti maggiormente percepiti sul territorio regionale, raccolti e stimati attraverso una serie di attività progettuali di tipo analitico, consultativo e partecipativo e sintetico. Tali elementi, che costituiscono un punto di ingresso privilegiato nell'analisi e nella strumentazione regionale disponibile a fini di adattamento, sono stati inclusi nell'analisi svolta dallo Studio, armonizzandoli e confrontandoli con analoghi oggetti presenti in documenti nazionali e internazionali di riferimento in materia di adattamento.

Il CIA identifica i settori interessati dagli impatti e dalle azioni a cui è intitolato, e temi trasversali sui quali più settori dovranno essere coinvolti in maniera congiunta e coordinata.

Il successivo sviluppo settoriale dello Studio (capitolo 6) che ha attribuito a settori omogenei i vari impatti identificati e l'analisi degli strumenti di policy svolta mediante l'applicazione della matrice (capitolo 5) pone le basi per uno strumento di coordinamento di livello superiore che guidi e monitori l'avanzamento della strategia di adattamento. In questo senso sarà opportuno svolgere considerazioni sulla governance complessiva del processo di adattamento e delineare un sistema di supporto decisionale in linea con la complessità evidenziata dall'analisi in termini di obiettivi di adattamento, settori omogenei, delimitazioni geografiche omogenee del territorio regionale, strumenti di policy a disposizione delle amministrazioni regionali e comunali e indicatori rilevanti.

Lo studio ha tentato di armonizzare, in linea con l'approccio già seguito nel progetto di attuazione della Carta di Budoia (FLA, 2019), i principi e gli obiettivi di adattamento delineati nelle principali fonti utilizzate (CIA, PNACC e Linee Guida Alpine), che adottano definizioni e concetti disomogenei. Un simile esercizio di armonizzazione permette di evidenziare le peculiarità derivanti dalle analisi svolte dal Progetto AMB per il territorio valdostano, ma anche di indicare relative mancanze (gap) e cercare motivazioni idonee alle scelte compiute da enti differenti a livelli diversi. In sede di pianificazione regionale dell'adattamento, potrebbe essere utile individuare le differenze e congruità più significative tra pianificazione e strategie a livelli diversi, anche per istituire un ordinamento tra gli obiettivi e le misure di adattamento in modo da individuare le azioni relativamente prioritarie per l'area regionale.

Le opzioni di adattamento suggerite dal CIA, raccolte in una lista di azioni/misure territoriali di adattamento valide per il contesto regionale valdostano, non sono ancora integrate nella pianificazione e negli strumenti regionali; sono stati tuttavia previsti alcuni test principalmente in ambiti "urbanistici" in alcuni comuni valdostani nell'ambito del Progetto AMB.

Il CIA riporta riferimenti a strumenti di policy disponibili o in vigore sul territorio regionale. Lo Studio ha sviluppato tuttavia, indipendentemente dagli strumenti di cui al CIA, una matrice “ad hoc” per l’analisi degli strumenti di policy regionali e ha armonizzato i settori richiamati rispetto a quelli presenti nel PNACC e nelle Linee Guida, in linea con quanto fatto nel progetto di attuazione della Carta di Budoia. Gli strumenti di policy analizzati sono stati individuati e selezionati sulla base della loro significatività in termini di risposta a specifici possibili impatti dei cambiamenti climatici costruendo un quadro piuttosto completo e complesso di strumenti settoriali in grado di soddisfare la domanda di adattamento espressa da una Strategia. Non è da escludere la possibilità di includere nell’analisi altri strumenti esistenti o in fase di sviluppo sulla base delle risposte che essi siano in grado di fornire ai fini di una gestione più efficace e/o efficiente degli impatti previsti. Gli strumenti di policy esaminati sono stati classificati sulla base dei settori indicati dal PNACC, con riferimento al loro possibile utilizzo in un inquadramento climatico di tipo settoriale; sono stati inoltre indicati, per ogni strumento, gli Uffici amministrativi competenti (capitolo 6); inoltre sono stati elencati, nelle “schede di impatto” basate sugli impatti climatici estratti da RC e CIA, anche tutti gli strumenti esplicitamente richiamati dal CIA (Allegato D). Le classificazioni richiamate permettono di fornire elementi concreti per un sistema di supporto alle decisioni (DSS) da realizzare in sede di pianificazione dell’adattamento, in particolare sugli strumenti disponibili per affrontare le sfide dei cambiamenti climatici relativamente a una serie di impatti e su base settoriale omogenea.

L’analisi degli strumenti di policy svolta dallo Studio ha evidenziato anche alcuni elementi nuovi come misure di rilievo climatico (adattamento e mitigazione) previste all’interno degli strumenti di pianificazione, la presenza di indicatori idonei alla misurazione dell’avanzamento o dell’efficacia delle azioni e ha espresso una valutazione motivata e successivamente sintetizzata in tre categorie (elevata, media e bassa) in termini di idoneità (fitness) dello strumento a svolgere funzioni adattive e ad attuare misure climatiche in senso lato (capitolo 5). Inoltre, integrando i risultati del precedente Progetto di attuazione della Carta di Budoia, è stata qui individuata una selezione di azioni di adattamento connesse a impatti e settori provenienti dai documenti nazionali e alpini (PNACC e Linee Guida Alpine) che possono essere validamente riferite al contesto valdostano, in ragione dell’analisi delle anomalie e degli scenari climatici nazionali e regionali.

10.3. Indicatori

Lo Studio ha inteso valorizzare la portata degli indicatori nel supporto alle decisioni in ambito di adattamento ai cambiamenti climatici, anche a partire dalla relativa abbondanza di dati disponibili per il territorio regionale (che in ogni caso richiederebbero una più accurata verifica con riferimento alla scala, frequenza e serie storiche) evidenziata da alcuni dei risultati del Progetto AMB (Rapport Climat, Indicatori EMB) e da altre fonti recenti (Istat-Mappa dei Rischi dei Comuni Italiani, ISTAT-SDG, etc.).

Il dibattito scientifico sugli indicatori per l’adattamento e il loro utilizzo è tuttora molto aperto. In questa sede si è cercato di fornire una disamina delle funzioni che gli indicatori da adottare in un contesto di adattamento possano assolvere. Tale distinzione teorica permette, sul piano pratico, di costruire diversi set di indicatori funzionalmente orientati, in grado cioè di assolvere la funzione che sia stata loro assegnata nel complesso e nel caso di specie.

Molto spesso infatti accade che gli stessi indicatori possano essere utilizzati sia per registrare lo status quo di un oggetto di analisi (ad esempio, una porzione ben delineata di territorio), ad esempio attraverso la considerazione del valore da essi registrato rispetto a valori di soglia, sia per valutare l’efficacia delle azioni adottate nel ridurre l’impatto correlato (o nello sfruttare le opportunità occorse), ad esempio attraverso lo studio della variazione del valore nel tempo e in relazione alle scelte di attuazione di misure.

Nel caso in cui non si disponga del tempo, dei dati o delle risorse necessarie a svolgere una valutazione completa di vulnerabilità, si è suggerita la possibilità di adottare (pur con molte limitazioni e caveat) degli indicatori di contesto per descrivere in termini semi-quantitativi il contesto geografico e socioeconomico in cui si vogliano esaminare gli impatti e sviluppare azioni o strategie di adattamento. In questo senso, si possono produrre degli indicatori di contesto che forniscano informazioni di carattere generale sulla popolazione, le caratteristiche del territorio e del suo sistema sociale ed economico. In alcuni casi, gli stessi indicatori di contesto possono essere utilizzati per valutare grossolanamente l'esposizione o la vulnerabilità del sistema agli impatti attuali o stimati climatici. Ad esempio, nel Progetto di attuazione della Carta di Budoia, che non prevedeva la possibilità di svolgere una valutazione di vulnerabilità, sono stati utilizzati indicatori di contesto su base comunale e provinciale senza pretese di volerli a tali funzioni specifiche (valutazioni di vulnerabilità o di esposizione). Nel caso della Valle d'Aosta, la quantità significativa di indicatori individuati dallo Studio (nel complesso circa 375), induce a ritenere possibile una selezione più accurata di quella proposta che si concentri su indicatori rappresentativi con riferimento a obiettivi, impatti, settori e strumenti di policy che siano già popolati o facilmente popolabili con dati significativi.

Si considera possibile introdurre, in sede di pianificazione regionale dell'adattamento, un approccio basato su indicatori e proporre e suggerire possibili insiemi di indicatori utili a vari scopi, rappresentati dalle categorie funzionali già citate sopra: indicatori di impatto/efficacia/monitoraggio, indicatori di contesto, indicatori di correlazione con la Strategia di Sviluppo Sostenibile (attraverso il legame con gli SDG).

Infine, lo Studio ha individuato una plausibile corrispondenza tra indicatori di adattamento e SDG che può essere utile sia a fini di governance del processo di adattamento (e specularmente al processo di predisposizione di una Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile) sia di implementazione di misure genuinamente co-beneficiali rispetto a più politiche e settori. Sul piano della governance regionale orientata alla sostenibilità multidimensionale, questo permette anche di facilitare la presa in carico di politiche di adattamento da parte delle amministrazioni territoriali impegnate volontariamente o vincolate dalla legge ad assumerne altre, come quelle di sviluppo sostenibile.

Sempre sul piano della governance e del coordinamento tra politiche, un uso scientificamente solido di set di indicatori multi-dimensionali permette di svincolare la materia del clima e in particolare dell'adattamento dalla presunzione di una natura strettamente ambientale/ecologica, dimostrando le interrelazioni di impatti fisici diretti con una pluralità di aspetti di natura sociale ed economica tradizionalmente gestiti in autonomia rispetto a ogni considerazione ambientale (si pensi, a titolo di esempio, a situazioni di vulnerabilità sociale e materiale, alla salute e ad alcuni aspetti infrastrutturali e urbanistici).

Una più puntuale disamina dei co-benefici derivanti dall'attuazione di buone politiche di adattamento, realizzabile attraverso un uso corretto della matrice-strumenti e della corrispondenza istruita rispetto agli SDG e ai loro target, consentirebbe un maggiore controllo sull'efficienza delle scelte di governance, tenendo conto delle responsabilità complessive (ad es. dell'Amministrazione regionale) e specifiche (degli Uffici competenti della stessa) in gioco.

10.4. Governance

L'analisi svolta per il territorio valdostano sembra confermare che azioni di adattamento coerenti con le caratteristiche territoriali, istituzionali e decisionali del livello locale siano essenziali ai fini di un adattamento efficace e trasformativo, in quanto l'attuazione e il monitoraggio sono processi di natura propriamente locale. In tal senso i risultati degli Atelier di AMB *in primis* e quelli dell'analisi delle percezioni dei portatori di interessi relativa alla Valle d'Aosta del Progetto di attuazione della Carta di Budoia (grafico

ad aree) possono rivelarsi fondamentali per un più efficace coinvolgimento del livello sub-regionale e della società civile nei processi adattivi e nel monitoraggio dell'efficacia delle misure adottate.

Il rilievo primario del livello locale in sede attuativa e di monitoraggio comporta anche conseguenze per la governance "verticale" dell'adattamento, nella misura in cui essa ha una speciale responsabilità nella promozione di misure di adattamento a livello locale, elaborate secondo principi definiti anche a livelli di diversi, talora in ambito di documenti di portata sovralocale (PNACC), in un sistema di competenze articolato.

La promozione delle misure locali di adattamento richiede un approccio di governance che tuttora non risulta definito in maniera univoca. Laddove si sia cercato di attuare un processo di adattamento locale, si è proceduto per lo più per tentativi ed errori, come dimostra la pratica internazionale (v. ad es. gli esempi richiamati da WP1 e 2 di GoApply!), nonostante siano stati proposti e sperimentati alcuni modelli partecipativi convincenti (il Progetto GoApply! e le Linee Guida Alpine ne propongono alcuni).

Si propongono di seguito alcune osservazioni derivate dalla pratica internazionale nella regione alpina circa le condizioni necessarie ma non sufficienti per strutturare una modalità operativa per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici, cercando ove possibile di istituire un collegamento logico con l'esperienza svolta in Valle d'Aosta attraverso il Progetto AMB e quello attuativo della Carta di Budoia.

Le motivazioni e la volontà di azione degli attori e delle amministrazioni territoriali sono essenziali per un'attuazione delle misure di adattamento. In particolare, le priorità, interessi e questioni locali devono essere comprese e tenute in considerazione nella costruzione di piani e misure di adattamento e ciò richiede informazioni adeguatamente dimensionate (ad es. scenari, impatti e obiettivi di adattamento) e strumenti adeguati (politiche settoriali, strumenti di pianificazione, strategie con sufficiente capillarità territoriale).

I casi di eventi estremi percepiti a livello locale (si pensi ai rischi corsi dagli escursionisti in alta montagna per pericoli valanghivi) possono facilitare sia l'adozione, sia l'attuazione di misure di adattamento locale, aumentando la priorità nelle agende politiche regionali e locali della lotta ai cambiamenti climatici e soprattutto ai loro effetti secondari.

Come abbiamo potuto evincere dal caso degli strumenti di programmazione e pianificazione soggetti a revisione in sede regionale e all'introduzione ex novo di strategie (come quella per la decarbonizzazione), i processi legislativi e amministrativi in corso possono facilitare sia l'adozione formale sia l'attuazione di misure di adattamento locale, offrendo la possibilità di procedere con integrazioni a testi, documenti e strumenti specialmente laddove essi non fossero espressamente intesi a rispondere a impatti dei cambiamenti climatici con misure adattive, ma mostrassero un'idoneità stimata (bassa, media o elevata, secondo l'approccio seguito nello Studio).

Nella medesima ottica, le questioni oggetto di maggiore attenzione e sostegno politico (come ad es. i risultati dell'analisi delle percezioni e della letteratura nel progetto di attuazione della Carta di Budoia, o dei metodi partecipativi adottati negli atelier dei Progetti AMB e GoApply!, o ancora i processi di definizione di Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile in attuazione dei SDG a livello locale) possono essere affrontate per prime e preparare il terreno a misure di adattamento più ampie e pervasive.

Di particolare rilievo per il caso italiano, che non vede ancora una chiara politica nazionale di adattamento attuata, le iniziative volontarie, comuni a livello locale, meritano una certa attenzione. Tuttavia, finora esse riguardano per lo più comuni grandi (es. Milano). Per gli altri enti territoriali – allo stato delle cose – è ragionevole, in linea con la pratica europea, che siano i livelli nazionale o regionale a fornire riferimenti strategici e strumenti per l'adattamento di semplice utilizzo a livello locale o subregionale. Nel caso

valdostano, la Carta di Budoia per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici nelle Alpi, strumento volontario sviluppato su impulso della Delegazione italiana in Convenzione delle Alpi e della Rete Internazionale di Comuni Alleanza nelle Alpi nel 2017, è stata promossa presso i comuni, naturali destinatari dello strumento, dalla Regione.

Alla ricerca di una modalità sufficientemente sicura e non eccessivamente impegnativa per testare misure di adattamento territoriale, tende spesso a emergere, nella pratica internazionale, un approccio organizzativo basato su progetti. La logica di progetto permette infatti di instaurare *ex novo* una collaborazione tra settori, livelli decisionali o enti diversi che fossero privi di esperienze di cooperazione pregresse. Adottare la logica di progetti pilota per affrontare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici risulta spesso vincente; infatti, l'adattamento è ancora caratterizzato da molta incertezza circa le procedure e persino le azioni ottimali per realizzarlo. Un approccio progettuale permette di sperimentare soluzioni creative, con un rischio controllato.

Una possibile lettura di un approccio progettuale suggerisce di introdurre, se possibile, misure di adattamento all'interno di progetti in corso sui territori che si apprestino ad applicare piani o altri strumenti complessivi di adattamento, come nel caso di progetti di nuovi edifici o infrastrutture, di attività di ricerca in discipline passibili di includere considerazioni relative all'adattamento, di iniziative di informazione ambientale, istituzionale o di altro genere in cui possano trovare spazio questioni connesse all'adattamento. Un approccio sperimentale di questo genere permette di testare il potenziale di "mainstreaming" dell'adattamento nelle attività ordinarie di alcuni settori e attività tradizionali dell'Amministrazione responsabile (nel nostro caso, la Regione).

I progetti di adattamento, se accuratamente realizzati e comunicati, possono produrre risultati visibili in grado di accrescere la consapevolezza dei cittadini sui cambiamenti climatici e di aumentare l'accettazione di politiche, azioni e costi finalizzati all'adattamento sui rispettivi territori di residenza o di vita. Il progetto AMB ha ampiamente usato strumenti di co-progettazione e comunicazione al fine di individuare le priorità e gli interessi prevalenti in ambiti territoriali e settori, attraverso lo strumento degli Atelier. A fini analoghi è possibile usare anche i risultati relativi agli impatti settoriali conseguiti nell'ambito del progetto di attuazione della Carta di Budoia attraverso i questionari e i dialoghi con esperti locali (come indicato nel cap.8 di questo studio). Si tratta di metodi utili per condividere con un pubblico ampio sia le misure di adattamento programmate, sia gli esiti misurati o visibili di azioni di adattamento realizzate sui territori interessati da un processo adattivo regionale.

11. BIBLIOGRAFIA

- Ballarin-Denti, A., Cetara, L., Idone, M. T., Bianchini, A., Bisello, A., Petitta, M., ... & Zebisch, M. (2014). Guidelines for climate change adaption at the local level in the Alps. Italian presidency of the Alpine Convention.
- Barbieri, L., Giordano, F., & Lucia, V. (2019). Guidelines for climate analysis and vulnerability assessment at local level The Master Adapt perspective and the focus on North Salento.
- C40, Ramboll. (2018). Urban Climate Action Impacts Framework. A Framework for Describing and Measuring the Wider Impacts of Urban Climate Action.
- C40, Ramboll. (2019). Measuring progress on urban climate change adaptation. Monitoring – evaluation – reporting framework.
- Cetara L., Pregnotato M., La Malva P. (2020). Governing and planning local climate change adaptation in the Alps. In: Bisello A., Vettorato D., (eds.), 2019. Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions SSPCR. Springer, Utrecht.
- Haylock, M. R., Hofstra, N., Klein Tank, A. M. G., Klok, E. J., Jones, P. D., & New, M. (2008). A European daily high-resolution gridded data set of surface temperature and precipitation for 1950–2006. Journal of Geophysical Research, 113, D20119.
- Interreg ALCOTRA (2019). AdaPT Mont-Blanc, Cahier impacts et actions.
- Interreg ALCOTRA (2019). AdaPT Mont-Blanc, Rapport Climat: Changements climatiques dans le massif du Mont-Blanc et impacts su les activités humaines.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- ISTAT (2020). Rapporto SDGs 2020 – Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia. <https://www.istat.it/it/archivio/242819>
- Lockwood, M. (2010). Good governance for terrestrial protected areas: A framework, principles and performance outcomes. Journal of environmental management, 91(3), 754-766.
- MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (a cura di), (2017). "Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile". Roma.
- MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (a cura di) (2017). "Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC". First draft for public consultation, Roma.
- Probst, T., Hohmann, R., Pütz, M., Braunschweiler, D., & Belaid, R. K. (2019). Climate Adaptation Governance in the Alpine Space. Transnational Synthesis Report. Deliverable of the Interreg Alpine Space project GoApply: Multidimensional Governance of Climate Change Adaptation in Policy Making and Practice.
- Regione Lombardia (2014). "Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (SRACC).
- Regione Lombardia (2016). "Documento di Azione Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (DdARACC).

- Salim, E., Mourey, J., Ravanel, L., Picco, P., & Gauchon, C. (2019). Mountain guides facing the effects of climate change. What perceptions and adaptation strategies at the foot of Mont Blanc?. *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*.
- Sanchez-Rodriguez, R., Ürge-Vorsatz, D., & Barau, A. S. (2018). Sustainable Development Goals and climate change adaptation in cities. *Nature Climate Change*, 8(3), 181-183.
- Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M. (2013a). Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, 1535.
- Valle d'Aosta, A. R. P. A. (2016). "XI Relazione sullo Stato dell'Ambiente" (RSA in Valle d'Aosta).
- Valle d'Aosta, A. R. P. A. (2018). "Il cambiamento climatico in Valle d'Aosta" (position paper).
- Valle d'Aosta, AdaPT Mont-Blanc (2018). Changements climatiques dans le massif du Mont-Blanc et impacts sur les activités humaines (Interreg ALCOTRA).